

## **Vlára, Vodní dílo Vlachovice - předprojektová příprava, technické řešení**

F.9 Studie kvality vody v povodí nad VN Vlachovice,  
prognóza jakosti vody v nádrži a návrh sanačních  
opatření

B. Analytická a návrhová část

Zhotovitel: AQUATIS a.s.

Objednatel: Povodí Moravy, s.p.

## OBSAH

ÚVOD .....	4
1 MONITORING KVALITY VODY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ .....	5
1.1 Návrh monitorovací sítě a režim vzorkování .....	6
1.1.1 Pravidelná monitorovací síť Povodí Moravy, s.p. ....	6
1.1.2 Monitorovací kampaň 2018 .....	7
1.2 Vyhodnocení monitorovací kampaně .....	14
1.2.1 Legislativní požadavky na jakost vod .....	15
1.2.2 Pravidelný monitoring – vlastní povodí VN Vlachovice .....	19
1.2.3 Pravidelný monitoring – povodí Sviborky .....	49
1.2.4 Pravidelný monitoring – povodí Smolinky .....	68
1.2.5 Shrnutí pravidelného monitoringu .....	80
1.2.6 Rozšířený monitoring .....	81
1.2.7 Pravidelný monitoring – vodárenský rozbor .....	87
2 PODROBNÝ PRŮZKUM BODOVÝCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ V POVODÍCH NAD VD VLACHOVICE .....	94
2.1 Zjištění skutečného stavu odvádění a čištění odpadních vod .....	94
2.1.1 Zdroj informací .....	94
2.1.2 Výsledky terénních pochůzek .....	95
2.2 Komunální zdroje .....	99
2.2.1 Popis likvidace odpadních vod v dotčených obcích .....	99
2.2.2 Současný stav likvidace komunálních odpadních vod .....	109
2.3 Průmyslové zdroje .....	112
2.4 Staré ekologické zátěže .....	115
3 PRŮZKUM PLOŠNÝCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ .....	119
3.1 Průzkum charakteru současného stavu zemědělského hospodaření .....	119
3.1.1 Získání dat o zemědělském hospodaření .....	119
3.1.2 Struktura zemědělských pozemků .....	119
3.1.3 Způsob hospodaření .....	120
3.2 Lesnické využití ploch v zájmových povodích .....	127
3.3 Erozní ohroženost území .....	130
3.4 Zrychlená infiltrace .....	131
3.5 Rozsah a současný stav odvodnění pozemků .....	133
3.6 Shrnutí plošných zdrojů znečištění .....	134
3.7 Vyhodnocení pozemkových úprav .....	135
4 ANALÝZA UŽÍVÁNÍ PODZEMNÍCH VOD .....	137
4.1 Geologické a hydrogeologické poměry .....	137
4.1.1 Geologické poměry .....	137
4.1.2 Hydrogeologické poměry .....	140
4.2 Zdroje znečištění .....	143
4.3 Vyhodnocení vlivu VD Vlachovice na podzemní vody .....	146
4.4 Problematika zasakování vod pro hospodaření se srážkovou vodou .....	147
5 JAKOSTNÍ MODEL .....	151
5.1 Vyhodnocení podkladů a sestavení modelu .....	152
5.1.1 Hydrologický model .....	152

5.1.2	Jakostní model Qa – současný stav .....	154
5.1.3	Jakostní model Q240.....	169
5.2	Riziková analýza, analýza trendů .....	174
5.2.1	Rizika v povodí VN Vlachovice.....	174
5.2.2	Rizika ve vlastní nádrži Vlachovice .....	176
5.3	Stanovení požadavků na jakost vody v tocích a v nádrži pro vodárenské účely.....	178
5.3.1	Jakost vody – obecné předpoklady a vztahy.....	178
5.3.2	Odhad akceptovatelného zatížení nádrže sloučeninami fosforu.....	179
5.3.3	Rizika při nedostatečně zvládnutém riziku eutrofizace .....	181
5.3.4	Závěrečné shrnutí požadavků na jakost vody v přítocích pro účely vodárenské nádrže .....	181
5.4	Ovlivnění stavu vodního útvaru pod nádrží.....	182
5.5	Rekreace .....	183
6	NÁVRH OPATŘENÍ .....	184
6.1	Návrh opatření na bodových zdrojích .....	184
6.2	Varianta 1 – návrh převedení vyčištěných vod mimo povodí .....	190
6.2.1	Varianta 1a – odvedení vyčištěných odpadních vod do Vlárky (Vlachovice).....	190
6.2.2	Varianta 1b – odvedení vyčištěných odpadních vod do Smolinky (Mirošov) .....	192
6.2.3	Varianta 1c – odvedení vyčištěných odpadních vod do Sviborky (Újezd).....	194
6.3	Varianta 2 – návrh převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí .....	197
6.3.1	Varianta 2a – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Vlachovice .....	197
6.3.2	Varianta 2b – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Valašské Klobouky .....	198
6.3.3	Varianta 2c – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Újezd - Jih .....	200
6.4	Varianta 3 – návrh účinného čištění odpadních vod v místních ČOV .....	202
6.5	Návrhy na hospodaření se srážkovou vodou.....	204
6.6	Návrhy na stanovení ochranných pásem, vč. odhadu nákladů na náhrady a návrhu pravidel, podmínek a limitů .....	206
6.6.1	Charakteristika území navrhovaného ochranného pásma .....	206
6.6.2	Analýza rizik ohrožení vodního zdroje vlivem přírodních poměrů.....	213
6.6.3	Návrh rozsahu ochranných pásem.....	214
6.6.4	Návrh ochranných opatření a režimu hospodaření .....	215
6.6.5	Návrh monitoringu jakosti vody .....	216
6.7	Návrh rybářského hospodaření na nádrži.....	217
7	EKONOMICKÁ ANALÝZA .....	220
7.1	Investiční náklady.....	220
7.1.1	Varianta 1 – návrh převedení vyčištěných vod mimo povodí.....	221
7.1.2	Varianta 2 – návrh převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí.....	225
7.1.3	Varianta 3 – návrh účinného čištění odpadních vod v místních ČOV .....	228
7.2	Porovnání investičních nákladů navrhovaných opatření s investičními náklady v PRVK Zlínského kraje.....	230
7.3	Porovnání provozních nákladů jednotlivých variant řešení.....	231
7.4	Stanovení priorit.....	232
7.5	Návrhy možností dotačního spolufinancování .....	234
7.5.1	Dotační příležitosti z evropských zdrojů .....	234
7.5.2	Dotační příležitosti z národních zdrojů .....	235
7.5.3	Dotační příležitosti z regionálních zdrojů.....	238
8	CELKOVÉ ZHODNOCENÍ – SYNTÉZA PROVEDENÝCH ANALÝZ .....	240

8.1	Monitoring vodních toků .....	240
8.2	Zdroje znečištění .....	241
8.2.1	Bodové zdroje znečištění .....	242
8.2.2	Plošné zdroje znečištění.....	243
8.2.3	Jakostní model $P_{celk}$ .....	243
8.2.4	Prognóza vývoje jakosti vody ve VN Vlachovice.....	245
9	CELKOVÉ SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ A JEJICH KOMBINACE .....	246
9.1	Návrhy opatření na bodových zdrojích .....	246
9.1.1	Varianta 1. - převedení vyčištěných vod mimo povodí.....	248
9.1.2	Varianta 2. - převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí.....	251
9.1.3	Varianta 3. - účinného čištění odpadních vod v místních ČOV .....	254
9.1.4	Porovnání řešených variant.....	257
9.2	Návrh ochranných pásem vodního zdroje .....	258
10	ZÁVĚR .....	260
	SEZNAM TABULEK .....	261
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	263
	SEZNAM ZKRATEK .....	267
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....	270



## ÚVOD

Úkolem zpracované studie „F9 Studie kvality vody v povodí VN Vlachovice, prognóza jakosti vody v nádrži a návrh sanačních opatření“ je komplexní analýza území připravované vodárenské nádrže Vlachovice s posouzením jakosti vody v kontextu její využitelnosti pro vodárenské účely. Za tímto účelem bylo třeba provést detailní rozbor zdrojového povodí s identifikací případných rizik pro budoucí nádrž.

Připravovaná VN Vlachovice bude napájena třemi hlavními přítoky, a to Vlárrou, Benčicí a Tichovským potokem. Pro zvýšení objemu přítoků do nádrže se počítá také s převody vody ze sousedních povodí (z vodních toků Sviborka a Smolinka). Při průzkumu povodí byl stejný důraz kladen na hlavní povodí i na povodí převodů.

Součástí průzkumných prací byl podrobný monitoring v ploše povodí, dotazníkové šetření a místní terénní šetření. Získané informace pak byly využity při sestavování matematického modelu jakosti, pomocí něhož byl posuzován současný stav povodí a prokazovaná účinnost navrhovaných opatření.

Na základě získaných informací byla provedena prognóza vývoje jakosti vody v budoucí nádrži a určena rizika, se kterými se nádrž může potýkat. Následně byla navržena optimální opatření, která případná rizika eliminují.

Studie tedy obsahuje soubor opatření potřebných k docílení požadované jakosti vod, a to v několika variantních řešeních, umožňující výběr nejvhodnější varianty. Součástí popisu jednotlivých opatření je také ekonomická analýza porovnávající investiční a provozní náklady jednotlivých scénářů.

## 1 MONITORING KVALITY VODY V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

V zájmovém území byla provedena rozsáhlá monitorovací kampaň, která měla za cíl zmapovat současný stav jakosti vody v povodí budoucí nádrže Vlachovice. S ohledem na skutečnost, že v zájmovém území doposud probíhal jen velmi omezený monitoring, bylo třeba přistoupit k velmi podrobné síti monitorovacích profilů a častějším odběrům, než je běžné.

Konkrétní výstupy jsou uvedeny v samostatné příloze G1 Monitoring.

Monitorovací kampaň monitorovala celou škálu parametrů, ale více byla zaměřena na živinové ukazatele, které mohou poskytnout obraz, zda budoucí nádrž bude trpět projevy eutrofizace.

### EUTROFIZACE

Pojem „EUTROFIZACE“ byl již mnohokrát různě definován, a to podle úrovně aktuálních poznatků nebo podle zaměření autora definice. Aktuálně je tento pojem uváděn široce jako „obohacování vod živinami“. Problematika je nově shrnuta v učebnici Adámek a kol. (2010) [47]. Je důležité vyzdvihnout již zhruba půlstoletí staré zjištění, že pro sladkovodní ekosystémy je v naprosté většině případů tzv. limitující živinou, tedy živinou, která rozhoduje o produktivitě ekosystému, fosfor. Tuto tezi nezvratně prokázal např. Schindler (1974) [49]. Na tomto základě jsou pak i stavěny různé modely vztahů mezi vstupem sloučenin fosforu do vody a rozvojem řas a sinic. Za všechny je třeba uvést R. A. Vollenweidera, jehož jednoduché diagramy se používají dodnes (Vollenweider, 1966) [51].

Při hodnocení živinových poměrů a rizik sinicových vodních květů v evropských vodních nádržích se obvykle používá zjednodušené konstatování, že pro rozvoj vodních květů je hraniční koncentrace blízko 0,020 mg/l  $P_{celk}$ . To odpovídá poměrům v ČR, kde v hrázových částech eutrofních přehradních nádrží nacházíme koncentrace  $P_{celk}$  skutečně blízko uvedené hranice a sinicový vodní květ zde bývá pouze slabě vyvinutý. Jedná se například o nádrže Vranov [52], Hracholusky [50], Orlík [48]. Pokud se v souvislosti s vodárenskou nádrží hovoří o „zamezení eutrofizace“, myslí se zamezení zvýšení koncentrací  $P_{celk}$  nad hranici, kdy je již umožněn rozvoj sinicových vodních květů, tedy nad 0,020 mg/l. Jak již bylo uvedeno, je tato hranice již za přítomnosti sinic. Je tedy lépe cílit na ještě nižší, „jisté“ koncentrace  $P_{celk}$ , a to v úrovni 0,010-0,015 mg/l, kdy v ČR již přítomnost sinic schopných vytvářet vodní květy zaznamenávána není. Vodní nádrže vykazují různě silnou retenční schopnost (v závislosti na době zdržení) [15], která koncentrace  $P_{celk}$  snižuje. Pro dosažení koncentrací  $P_{celk}$  na úrovni zamezující sinicím vytvářet vodní květy v prostoru vodárenského odběru (v blízkosti hráze) je tedy nezbytné dosahovat na přítocích do nádrže koncentrace  $P_{celk}$  **nižší než 0,05 mg/l**. Tato hodnota odpovídá limitu pro povrchovou vodu dle NV č. 401/2015 Sb., pro vodárenské nádrže, které bylo do legislativy zařazeno jako konsenzus odborné veřejnosti.

## 1.1 Návrh monitorovací sítě a režim vzorkování

### 1.1.1 Pravidelná monitorovací síť Povodí Moravy, s.p.

Pravidelná monitorovací síť Povodí Moravy, s.p., je uzpůsobena potřebám plánování v oblasti vod, správě povodí a toků a případně dalším kritériím. Zájmové území nepatří mezi klíčové, nebo problematické lokality, a proto je v tomto prostoru prováděno jen omezené vzorkování. Rozmístění profilů je patrné z následujícího obrázku (Obr. 1). Sledované profily v zájmovém území nejsou většinou monitorovány každoročně, ale pouze ve vybraných letech (viz Tab. 1). V jednotlivých odebíraných letech je analyzováno 12 vzorků. Ve vyhodnocení stávajících profilů se zabýváme obdobím 2009–2017.

Pravidelně každoročně (s výjimkou roku 2018) je sledován profil **Sviborka – Újezd**, který se nachází na silnici mezi obcemi Loučka a Újezd. Profil je v horní části povodí a není ovlivněn výše zmíněnými obcemi. Monitoruje vliv přirozených odtoků a vypouštění průmyslové zóny Loučka - východ a několika objektů roztroušené zástavby.

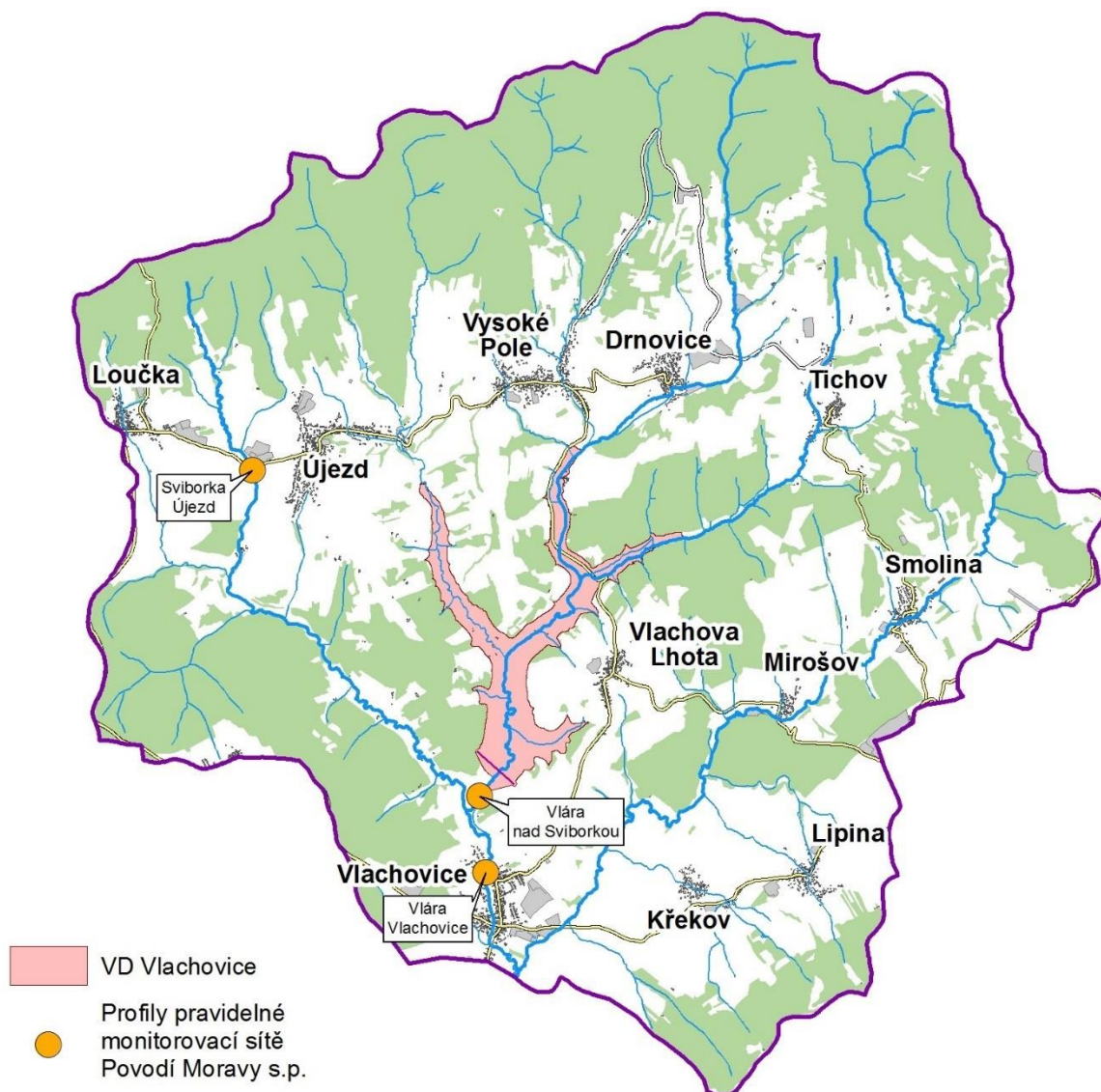
Na Vláře jsou udržovány dva profily. Oba profily nejsou monitorovány každoročně (viz Tab. 1). Profil **Vlára – nad Sviborkou** odpovídá přibližné lokalitě výstavby budoucí hráze, ale byl odebírán pouze v letech 2009, 2012, 2016 a 2017. Tři posledně jmenované roky se vyznačují výrazným suchem, stejně tak jako i rok 2018, který byl v tomto profilu též sledovaný.

Profil **Vlára – Vlachovice** se nachází až pod soutokem se Sviborkou a zároveň nad zaústěním Smolinky. Jedná se o reprezentativní profil pro hodnocení stavu vodního útvaru MOV\_1440. Monitoring zde probíhal v letech 2012, 2015 a 2018 (ve všech případech se jedná o suché roky).

Tab. 1: Profily pravidelné monitorovací sítě Povodí Moravy s.p. v povodí budoucí nádrže Vlachovice

Tok	Profil	Sledováno v roce								
		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Sviborka	Újezd	ZVHS	ZVHS	ano	ano	ano	ano	ano	ano	ano
Vlára	nad Sviborkou	ano	-	-	ano	-	-	-	ano	ano
Vlára	Vlachovice	-	-	-	ano	-	-	ano	-	-

Jak je patrné, tyto profily jen nedostatečně pokrývají oblast. Proto byla pro účely studie kvality vody v povodí VN Vlachovice provedena podrobná monitorovací kampaň, která měla za úkol vyčíslit vstupy znečištění do budoucí vodní nádrže a zároveň identifikovat základní zdroje znečištění. S její pomocí je možné identifikovat možná rizika pro budoucí vodárenské využití vodní nádrže a navrhnout adekvátní opatření.



Obr. 1: Profily pravidelné monitorovací sítě Povodí Moravy s.p., v povodí budoucí nádrže Vlachovice

### 1.1.2 Monitorovací kampaň 2018

V souladu se zadávací dokumentací byly monitorovací profily rozděleny do 3 úrovní významnosti.

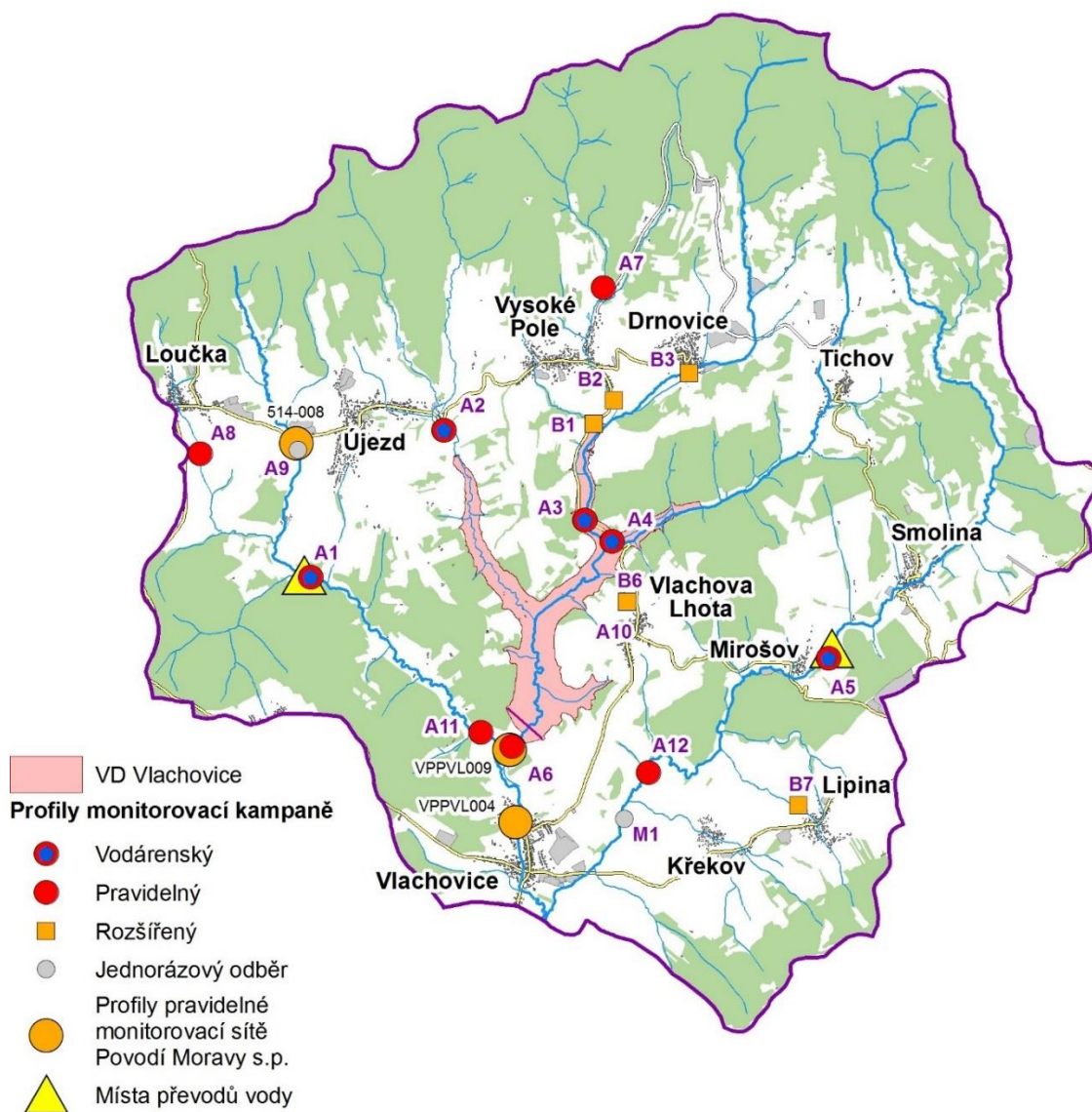
1. **Pravidelný monitoring** – jedná se o 10 profilů monitorovaných 2x měsíčně. Analyzovány zde byly základní ukazatele viz Tab. 2.
2. **Pravidelný monitoring – vodárenský rozbor** – jedná se o 5 profilů pravidelného monitoringu, ve kterých se 4x v roce kromě základních rozborů provede také tzv. vodárenský rozbor, který je definovaný ukazateli v rozsahu stanoveném tabulkou č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění (požadavky na jakost surové vody).
3. **Rozšířený monitoring** – jedná se o 5 profilů, které rozšiřují pravidelný monitoring na další místa. Odběry probíhají 4x do roka současně s vodárenskými rozbory.

Tab. 2: Přehled sledovaných parametrů v monitorovací kampani

Úroveň významnosti profilů	Sledované parametry
Pravidelný monitoring	BSK <sub>5</sub> , CHSK <sub>Cr</sub> , TOC, N-NH <sub>4</sub> , N-NO <sub>2</sub> , N-NO <sub>3</sub> , N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , P-PO <sub>4</sub> , P <sub>rozp</sub> , NL <sub>s</sub> , O <sub>rozp</sub> , pH, teplota vody, konduktivita, průtok
Pravidelný monitoring – vodárenský rozbor	ukazatele v rozsahu stanoveném tabulkou č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění
Rozšířený monitoring	BSK <sub>5</sub> , CHSK <sub>Cr</sub> , TOC, N-NH <sub>4</sub> , N-NO <sub>2</sub> , N-NO <sub>3</sub> , N <sub>celk</sub> , P <sub>celk</sub> , P-PO <sub>4</sub> , P <sub>rozp</sub> , NL <sub>s</sub> , O <sub>rozp</sub> , pH, teplota vody, konduktivita, průtok

Profily monitorovací kampaně jsou rozloženy v povodí tak, aby pokrývaly hlavní přítoky do nádrže, podchycovaly vliv hlavních zdrojů znečištění a potenciální místa převodů vody. Výčet profilů je patrný z Obr. 2 a Tab. 3.

V první fázi monitorovací kampaně nastávaly změny ve vymezení některých monitorovaných profilů. Tyto úpravy byly vyvolány změnou koncepce převodů vody z povodí Sviborky a Smolinky. Nová varianta převodů počítala s čerpáním vod z profilů v blízkosti ústí těchto vodních toků (tato varianta umožňuje větší objem převodů). Proto došlo k vymezení nových monitorovacích profilů, které podchytily i tuto variantu. První odběr vodárenského vzorku byl pak realizován v profilech A11 a A12. V současnosti se počítá u převodů s variantou gravitačních převodů a jejich umístění výše v povodí viz. Obr. 2. Z tohoto důvodu ostatní vodárenské vzorky byly odebírány ve vyšších profilech A1 a A5. Změna koncepce převodů si vyžádala kromě zavedení profilů A11 a A12, také zrušení profilu A9 (shodný s profilem 514-008 monitorovaným Povodím Moravy, s.p.), který byl zaveden pouze pro udržení kontinuity měření, dále pak změnu profilu A10 z pravidelného režimu na profil B7, jakožto rozšířený monitoring. Původně zamýšlený profil B4, který byl situován pod obcí Haluzice, byl přesunut pod obec Lipina (obec Haluzice do povodí Sviborky nevypouští komunální odpadní vody).



Obr. 2: Profily monitorovací kampaně

Tab. 3: Seznam monitorovacích profilů

Profil	Typ monitoringu	Tok	Profil - lokalita	Souřadnice X - JTSK	Souřadnice Y - JTSK
A1	Pravidelný – vodárenský rozbor	Sviborka	mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice	-504844	-1174786
A2	Pravidelný – vodárenský rozbor	Benčice	pod obcí Újezd	-503285	-1173068
A3	Pravidelný – vodárenský rozbor	Vlára	pod obcí Vysoké Pole (mezi obcemi Vysoké Pole a Vlachova Lhota)	-501641	-1174118
A4	Pravidelný – vodárenský rozbor	Tichovský potok	silnice Vlachova Lhota - Vysoké Pole	-501329	-1174366

Profil	Typ monitoringu	Tok	Profil - lokalita	Souřadnice X - JTSK	Souřadnice Y - JTSK
A5	Pravidelný – vodárenský rozbor	Smolinka	nad obcí Mirošov	-498799	-1175728
A6	Pravidelný	Vlára	nad soutokem se Sviborkou (VPPVL009)	-502494	-1176761
A7	Pravidelný	p. p. Vysokopolského potoka	nad obcí Vysoké Pole u "Klementina"	-501429	-1171408
A8	Pravidelný	p. p. Sviborky	pod obcí Loučka	-506133	-1173345
A11	Pravidelný	Sviborka	ústí	-502858	-1176593
A12	Pravidelný	Smolinka	nad Křekovským potokem	-500899	-1177066
B1	Rozšířený	p. p. Vlárý	pod obcí Vysoké Pole (silnice Vysoké Pole - Vlachova Lhota)	-501533	-1172993
B2	Rozšířený	Vysokopolský potok	pod obcí Vysoké Pole (silnice Vysoké Pole - Vlachova Lhota)	-501303	-1172722
B3	Rozšířený	Vlára	Drnovice	-500424	-1172404
B6	Rozšířený	I. p. Vlárý	pod obcí Vlachova Lhota	-501149	-1175070
B7	Rozšířený	I. p. Smolinky	pod obcí Lipina	-499150	-1177447
A9	Zvláštní	Sviborka	silnice Loučka – Újezd (514-008)	-504990	-1173300
M1	Zvláštní	Smolinka	pod Křekovským potokem	-501180	-1177605
514-008	Profil PM	Sviborka	Újezd	-505010	-1173226
VPPVL009	Profil PM	Vlára	nad Sviborkou	-502519	-1176798
VPPVL004	Profil PM	Vlára	Vlachovice	-502451	-1177643

p. p. – pravostranný přítok; I. p. – levostranný přítok

## HYDROLOGICKÝ MONITORING V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ

Paralelně s uskutečňováním jakostního monitoringu probíhalo v rámci sítě vybraných profilů sledování průtočného množství. Kontinuální sledování vodních stavů a z nich odvozených průtoků je v přilehlé oblasti vázáno pouze na profily monitorované ČHMÚ a Povodím Moravy, s.p. Jedná se o profil Vlárý v Popově a Brumovky (Klobouckého potoka) v Brumově (druhý je situován v přiléhajícím povodí VN Vlachovice). Tyto dvě lokality jsou však poměrně vzdálené a málo vypovídají o detailním hydrologickém režimu zájmového území. Z důvodu možného podchycení hydrologické variability a přesnějšího vyčíslení látkových toků byla vytvořena síť průběžně monitorovaných vodoměrných profilů, která se svou polohou shoduje s umístěním jakostních profilů.

Vzhledem k technickým omezením byl využit nepřímý způsob hydrologického monitoringu. Nepřímému hydrologickému monitoringu předchází následující úkony:

- poloha jakostní monitorovací sítě je volena tak, aby v jednotlivých zájmových profilech umožňovala provést dostatečně přesná hydrometrická měření
- profily jsou osazeny vodoměrnými latěmi
- každý příčný profil toku v místě vodoměrného bodu a k němu náležící podélný profil toku je nivelačně zaměřen
- odvodí se geometrické charakteristiky koryta pro různé úrovně hladiny (průtočná

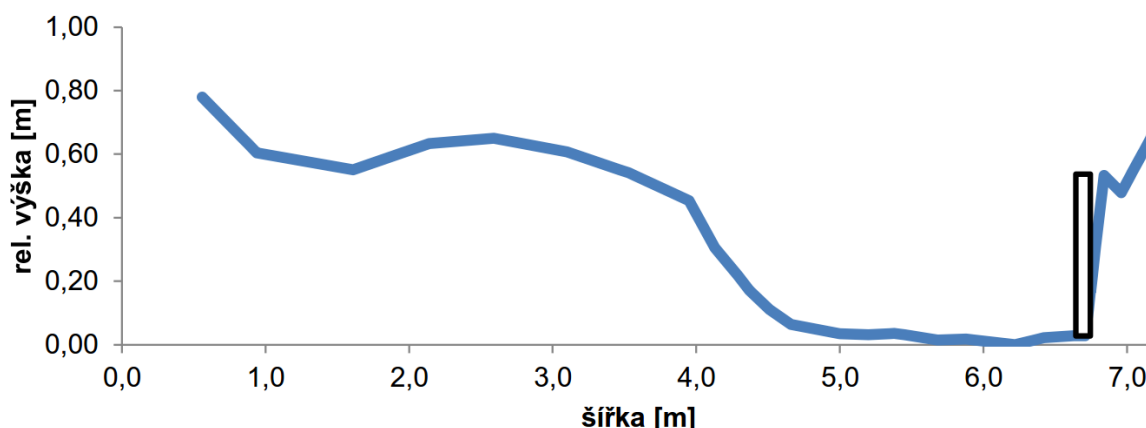


plocha, omočený obvod, hydraulický rádius) a charakteristický podélný sklon

- na základě opakovaných hydrometrických měření se ke každému profilu sestaví měrná křivka průtoku, jež definuje typický vztah mezi vodním stavem a průtokem
- měrné křivky jsou extrapolovány do oblasti nízkých a vysokých vodních stavů s využitím empirické závislosti vodního stavu a střední profilové rychlosti, popř. závislosti mezi vodním stavem a empiricky odvozeným drsnostním koeficientem (např. podle Manninga), viz WMO, 2010 [18].
- v rámci vyhodnocovaného období se sestaví více měrných křivek s omezenou časovou platností tak, aby bylo možné zohlednit sezónní i případné jednorázové změny hydraulických vlastností koryta v nejbližším okolí každého vodoměrného profilu

Dále nepřímý hydrologický monitoring funguje tím způsobem, že v rámci každého jakostního odběru je v aktuálním termínu z vodoměrné latě odečtena hodnota vodního stavu. Pomocí sestavené měrné křivky je k danému vodnímu stavu odvozen příslušný průtok. Vytipování a osazení vhodných profilů, průběžná hydrometrická měření a sestavení měrných křivek průtoků pro mimovegetační i vegetační sezónu roku 2018 zajistilo VÚV T. G. M., v.v.i. [19]. Ukázka výsledků nivelačního zaměření příčného profilu v lokalitě A6 je na obrázku Obr. 3. Variantní měrné křivky průtoků v profilu A6 jsou prezentovány v tabulce Tab. 4. Kompletní vyhodnocení hydrologického monitoringu je v samostatné příloze „E – Měrné křivky průtoků vybraných profilů Vlárý a jejich přítoků“.

Vzhledem ke zvýšené míře nejistoty, plynoucí z neurčitosti monitorovací metody a převažujících nízkých vodností během sledovaného období, jsme přistoupili ke kontrolám a v jednotlivých případech též ke korekci výsledků. Pro tento účel jsme využili pořízenou fotodokumentaci a mj. aplikovali srovnávací analýzu na principu hydrologické analogie. K výrazným korekcím modelových průtoků došlo např. v souvislosti se zamrznutím koryt. Díky fotodokumentaci bylo možné odhadnout tloušťku a rozsah zámruzu a dočasně korigovat hodnoty plynoucí z použité měrné křivky průtoku. Současně s tím bylo možné korelovat odhadované průtoky napříč jednotlivými profilem a jako analogon využít některý z profilů bez ledových jevů. Zvýšená míra pozornosti a kontroly byla věnována těm případům, kdy v rámci blízkých monitorovacích míst vycházely výrazně odlišné specifické průtoky.



Obr. 3: Nivelační zaměření příčného profilu A6 podle VÚV T. G. M.



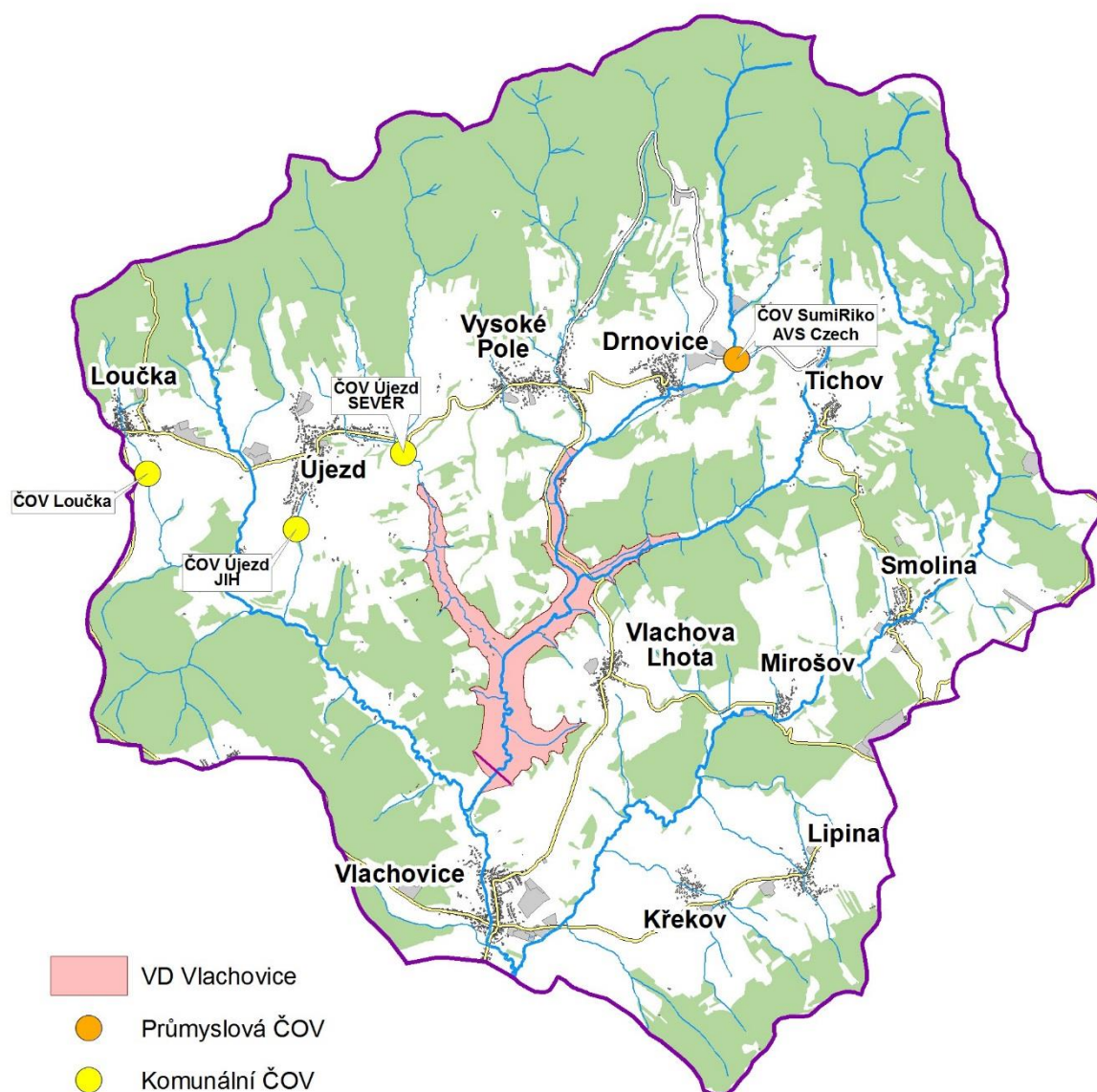
Tab. 4: Variantní měrné křivky průtoku v profilu A6

mimovegetační období				vegetační období			
Q [m³/s]	H [cm]	Q [m³/s]	H [cm]	Q [m³/s]	H [cm]	Q [m³/s]	H [cm]
0,000	-3	0,091	17	0,000	-3	0,030	17
0,000	-2	0,099	18	0,000	-2	0,033	18
0,001	-1	0,108	19	0,000	-1	0,036	19
0,001	0	0,118	20	0,000	0	0,039	20
0,003	1	0,127	21	0,001	1	0,043	21
0,005	2	0,137	22	0,002	2	0,047	22
0,008	3	0,147	23	0,003	3	0,050	23
0,011	4	0,158	24	0,004	4	0,054	24
0,015	5	0,168	25	0,005	5	0,058	25
0,019	6	0,179	26	0,006	6	0,062	26
0,024	7	0,190	27	0,008	7	0,066	27
0,029	8	0,202	28	0,009	8	0,071	28
0,035	9	0,214	29	0,011	9	0,076	29
0,040	10	0,227	30	0,013	10	0,081	30
0,047	11	0,239	31	0,015	11	0,086	31
0,053	12	0,252	32	0,017	12	0,091	32
0,060	13	0,265	33	0,019	13	0,096	33
0,067	14	0,278	34	0,022	14	0,101	34
0,075	15	0,291	35	0,024	15	0,107	35
0,083	16	0,305	36	0,027	16	0,112	36

Zdroj: VÚV T. G. M. [19]

## MONITORING ČOV

Jako součást monitorovací kampaně proběhl také systematický monitoring ČOV v zájmovém území. Jedná se o 4 čistírny (ČOV Loučka, ČOV Újezd – Jih, ČOV Újezd – Sever, ČOV SumiRiko AVS Czech), které odvádí odpadní vody ze dvou obcí v zájmovém území a jednoho průmyslového podniku. Monitoring ČOV zahrnuje 4 odběry na každé čistírně na nátok i na odtok. Odebírány byly dvouhodinové slévané vzorky, což odpovídá metodě předepsané dle rozhodnutí o vypouštění (na nátok do ČOV rozhodnutí hovoří o bodovém vzorku, ale i zde byl pro získání relevantnějších údajů zvolen dvouhodinový vzorek). Rozsah ukazatelů byl stanoven na BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub>, NL, N-NH<sub>4</sub>, N-NO<sub>3</sub>, N<sub>celk</sub>, P<sub>celk</sub>, P<sub>rozp</sub>, P-PO<sub>4</sub>, průtok na odtoku z ČOV. Jedná se o výrazně vyšší rozsah, než je pro tyto ČOV určen vodoprávním povolením, podle něj jsou zde sledovány pouze 3 ukazatele BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a NL. Monitoring proběhl za účelem doplnění chybějících dat a vyhodnocení účinnosti odstraňování živinového znečištění. Komplexní vyhodnocení monitorovací kampaně ČOV je uvedené v kapitole 2.2 Komunální zdroje.



Obr. 4: ČOV sledované v monitorovací kampani

## 1.2 Vyhodnocení monitorovací kampaně

Celá monitorovací kampaň byla ovlivněna silnými projevy sucha, které komplikovaly odběry vzorků. Současně také snižují vypovídající schopnost celé kampaně, které byla prováděna za extrémních podmínek. Některé potoky vysychaly, případně průtok probíhal pouze v hyporeálovém pásmu koryta. V toku pak zůstávaly pouze oddělené tůně, jejichž parametry nejsou reprezentativní pro stav toku jako celku. Zároveň ale také, vlivem velkého sucha, je podchycen jeden z nejhorších stavů pro jakost vody, kdy znečištění není ředěno na obvyklé hodnoty. Monitorovací kampaň tímto poskytla cenný náhled na chování povodí při těchto extrémních stavech, které ale bohužel nastávají stále častěji.



Obr. 5: Profil A12 Smolinka 30. 8. 2018

V následujících kapitolách je provedeno vyhodnocení jednotlivých měrných profilů. Monitorovací kampaň prováděla akreditovaná laboratoř ALS Czech Republic, s.r.o. Konkrétní protokoly jsou uvedené v samostatné příloze G1 - Monitoring. Tyto protokoly jsou také předány v elektronické podobě na DVD, kde je také uložena fotodokumentace z jednotlivých odběrových dnů a přehledná databáze získaných výsledků. V následujícím textu jsou pak uvedeny výsledky měření hlavních sledovaných parametrů vždy pro konkrétní profil. Dále je vyhodnocení monitoringu prezentováno formou grafů vývoje sledovaných ukazatelů. Vyhodnocení je rozděleno na několik částí:

- pravidelný monitoring ve vlastním povodí VN Vlachovice
- pravidelný monitoring v povodí Sviborky
- pravidelný monitoring v povodí Smolinky
- rozšířený monitoring
- vodárenské rozbory

Vyhodnocení monitoringu ČOV a kanalizačních vyústí je uvedeno v kapitole 2.2 Komunální zdroje.

### CHARAKTERIZACE HYDROLOGICKÉHO REŽIMU A VODNOSTI V PRŮBĚHU ANALYZOVANÉHO OBDOBÍ

V širší zájmové oblasti jsou odtokové charakteristiky dlouhodobě sledovány na Vláře v Popově (169,82 km<sup>2</sup>) a na Brumovce (Klobouckém potoce) v Brumově (66,28 km<sup>2</sup>). Hydrologický režim v zájmovém území si přiblížíme na příkladu profilu Vlára-Popov.

Průměrná roční výška srážky na povodí k profilu Vlára-Popov za období 1981-2010 činí 791 mm. Z tohoto množství bezmála 32 % odtéká formou povrchového odtoku. Dlouhodobý průměrný průtok za období 1981-2010 dosahuje 1350 l/s [20], což v rámci specifického odtoku představuje 7,95 l/s/km<sup>2</sup>. Hydrologický režim je značně rozkolísaný. Kromě klimatických poměrů je podmíněn především hydrogeologickými poměry. Poměr mezi jednoletým průtokem [21] a dlouhodobým průměrným

průtokem činí 24,1, poměr mezi průměrným průtokem a konvenční hranicí sucha (355-denním průtokem) odpovídá hodnotě 21,1. V normálním hydrologickém roce je nejvodnějším měsícem březen (221 % ročního průměru), zatímco nejméně vodným měsícem je září (37 % ročního průměru).

Hydrologický rok 2018 lze, podle klasifikace Netopila a kol. (1984) [22], vzhledem k dlouhodobým podmínkám, charakterizovat jako suchý. Odtok v období 11/2017-10/2018 představoval 63 % průměru z let 1960-2006. Pokud bychom podobným způsobem hodnotili průtoky v letní sezóně (V. až X. kalendářní měsíc), lze říci, že rok 2018 byl na úrovni 33 % průměrné vodnosti. Hydrologicky sušší roky se objevily v letech 1964, 1984, 1989-91, 1993 a 2003 (podmínky v období 2007 až 2017 zde nehodnotíme). V rámci letní sezóny byly hydrologicky sušší pouze roky 1992, 1993, 2000 a 2003.

### 1.2.1 Legislativní požadavky na jakost vod

Výsledky monitorovací kampaně byly porovnány se současnými legislativními požadavky. Při vyhodnocování byly využity tyto legislativní a metodické předpisy:

- Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech [3]
- Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), v platném znění [4]
- Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích [2]

Jedná se o předpisy, které sledují odlišné cíle. Proto jsou zde hodnoceny různé ukazatele, které mají stanoveny rozdílné limity, a hodnocení je prováděno na základě rozdílných statistických charakteristik. Z tohoto důvodu je u každého hodnoceného profilu uvedena tabulka obsahující statistické ukazatele, stanovené z hodnot naměřených v průběhu monitorovací kampaně, a výsledek jejich porovnání s legislativními limity uvedenými v jednotlivých předpisech.

V případě hodnot naměřených pod mezí stanovitelnosti bylo pro statistické vyhodnocení vzorků počítáno s hodnotou na úrovni poloviny meze stanovitelnosti (dle principů uvedených ve vyhlášce č. 98/2011 Sb., v platném znění [45]).

#### **Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod**

V příloze č. 3, tabulka 1a, k nařízení vlády č. 401/2015 Sb., jsou uvedeny ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod a vod užívaných pro vodárenské účely, koupání osob a lososové a kaprové vody, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou, místu provozování koupání, respektive k úseku vodního toku stanoveného jako lososová nebo kaprová voda.

Při vyhodnocování dat získaných v rámci monitorovací kampaně byly používány zpřísněné limity určené pro povrchové vody s vodárenským využitím a také limity vymezující podmínky pro lososové vody (zájmové území odpovídá tomuto zařazení) dle nařízení vlády č. 71/2003 Sb. [7].

Při posuzování jednotlivých parametrů se používají většinou **roční průměrné koncentrace**. Posuzované ukazatele a limity přípustného znečištění, na základě, kterých byly hodnocené toky posuzovány, jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 5 Ukazatele a limity přípustného znečištění dle tabulky 1a, přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb., na základě kterých proběhlo hodnocení

Ukazatel	Zkratka	Jednotka	Přípustné znečištění	
			roční průměr	maximum
teplota vody	t	°C		29
reakce vody	pH	-	5-9 (min-max)	
rozpuštěný kyslík	O <sub>2</sub>	mg/l	>9	
biochemická spotřeba kyslíku	BSK <sub>5</sub>	mg/l	1.8*	
chemická spotřeba kyslíku	CHSK <sub>Cr</sub>	mg/l	26	
celkový organický uhlík	TOC	mg/l	4,5**	
celkový fosfor	P <sub>celk.</sub>	mg/l	0,05	
celkový dusík	N <sub>celk.</sub>	mg/l	6	
dusičnanový dusík	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/l	5,4	
dusitanový dusík	N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/l	0,08*	
amoniakální dusík	N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0,03*	
nerozpuštěné látky	NL <sub>105</sub>	mg/l	20	

\* limit vyplývající z požadavků na lososové vody

\*\* limit pro vody užívané pro vodárenské účely

V případě ukazatele N-NH<sub>4</sub> je limit nastaven jako velice nízká hodnota 0,03 mg/l. Dle NV č. 71/2003 Sb. tato hodnota odpovídá cílovým hodnotám pro lososové vody, nicméně se jedná o hodnotu, která je nižší, než byla mez stanovitelnosti laboratoře provádějící rozbory vzorků (mez stanovitelnosti N-NH<sub>4</sub> byla 0,04 mg/l). I z tohoto důvodu žádný ze sledovaných profilů monitoringu takto přísnému limitu nevyhověl! V NV č. 71/2003 Sb. je pro parametr amonné ionty pro lososové vody uvedena **cílová** hodnota koncentrace 0,04 mg/l. Zároveň je zde ale také uvedena hodnota **přípustného** znečištění amonnými ionty v lososových vodách jako 1 mg/l určená jako 95% percentil (tato hodnota je také limitní pro kategorii upravitelnosti vody A2 dle vyhlášky 428/2001 Sb., v platném znění). Neznačená to tedy, že při nedosažení limitu průměrné koncentrace N-NH<sub>4</sub> 0,03 mg/l se již jedná o biologicky degradovaný tok. Metodika hodnocení stavu vodních útvarů [2] udává jako hranici pro velmi dobrý stav pro sledovaný typ vodního útvaru hodnotu N-NH<sub>4</sub> 0,06 mg/l určenou jako medián. Pokud tedy N-NH<sub>4</sub> vyhoví dle dalších hodnocení, není tedy nutné se obávat dopadů překročení limitní hodnoty dle NV č. 401/2015 Sb.

# **Vyhláška č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu, v platném znění**

Příloha č. 13 k vyhlášce č. 428/2001 Sb., část 1, tabulka č. 1a stanovuje ukazatele jakosti surové povrchové vody a jejich mezní hodnoty pro jednotlivé kategorie standardních metod úpravy surové vody na pitnou. V tabulce jsou uvedeny kategorie A1 až A3 odpovídající upravitelnosti vody. Pro zařazení do příslušné kategorie je třeba, aby **95 %** vzorků splnilo předepsanou limitní hodnotu. V případě nedostatečného počtu odebraných vzorků se limitní hodnoty porovnávají s naměřenou maximální hodnotou.

Tab. 6 Ukazatele jakosti surové povrchové vody dle tabulky č. 1a, přílohy č. 13 k vyhlášce č. 428/2001 Sb., v platném znění

Pořadové číslo	Ukazatel	Jednotka	A1	A2	A3
			mezní	mezní	mezní
1.	Reakce vody (pH)	pH	6,5-9,5	5-6,5 9,5-10	< 5 nebo < 10
2.	Barva po filtraci	mg/l Pt	20	100	200
3.	Nerozpuštěné látky suš.	mg/l	10		
4.	Teplota	°C	20	25	25
5.*	Konduktivita	mS/m	125	125	125
6.	Pach		přijatelný		nepřijatelný
7.	Dusičnany	mg/l	50	50	50
8.	Fluoridy	mg/l	1,5	1,5	1,5
9.	Adsorbovatelné org. vázané halogeny (AOX)	mg/l	0,01	0,02	0,03
10.	Železo celkové	mg/l	0,2	1	2
11.	Mangan	mg/l	0,05	0,5	1,5
12.	Měď	µg/l	50	50	100
13.	Zinek	mg/l	3	5	5
14.	Bor	mg/l	1	1	1
15.	Beryllium	µg/l	2	2	2
16.	Nikl	µg/l	20	30	30
17.	Arsen	µg/l	10	10	20
18.	Kadmium	µg/l	5	5	5
19.	Chrom veškerý	µg/l	50	50	50
20.	Olovo	µg/l	10	25	50
21.	Selen	µg/l	10	10	10
22.	Rtuť	µg/l	1	1	1
23.	Kyanidy celkové	mg/l	0,05	0,05	0,05
24.	Sírany	mg/l	250	250	250
25.	Chloridy	mg/l	100	100	250
26.	Tenzidy aniontové	mg/l	0,2	0,2	0,5
27.	Uhlovodíky C10-C40	mg/l	0,1	0,1	0,1
28.	Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU)	µg/l	0,1	0,1	0,2
29.	Pesticidní látky celkem	µg/l	0,5	0,5	0,5

Pořadové číslo	Ukazatel	Jednotka	A1	A2	A3
			mezní	mezní	mezní
30.	Chemická spotřeba kyslíku manganistanem	mg/l	3	10	15
31.	Biochemická spotřeba kyslíku (BSK <sub>5</sub> ) při 20°C s vyloučením nitrifikace	mg/l	3	5	7
32.	Amonné ionty	mg/l	0,5	1	3
33.	Celkový organický uhlík (TOC)	mg/l	5	7	10
34.	Humínové látky	mg/l	2,5	5,0	8,0
35.	Escherichia coli	KTJ/100 ml	50	5000	50000
36.	Termotolerantní koliformní bakterie	KTJ/100 ml	20	2000	20000
37.	Intenstiální (střevní) enterokoky	KTJ/100 ml	20	1000	10000
38.	Mikroskopický obraz	jedinci/ml	50	3000	10000
39.	Pesticidní látky	µg/l	0,1	0,1	0,5
40.	Hliník	mg/l	0,2	1,0	2,0

Ukazatel pořadové číslo 39 pesticidní látky: sledují se všechny jednotlivé pesticidy a jejich významné metabolity s pravděpodobným výskytem v surové vodě. Limitní hodnota platí pro každou jednotlivou pesticidní látku s výjimkou aldrinu, dieldrinu, heptachloru a heptachlorepoxidu, kde platí limitní hodnota 0,03 µg/l. Pro zjištěné relevantní metabolity platí limitní hodnota stejná jako pro pesticidní látky - 0,1 µg/l respektive 0,5 µg/l.

## Hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích

Stav vodních útvarů povrchových vod kategorie „řeka“ (také označovaných jako povrchových vod tekoucích) je stanoven na základě vyhodnocení reprezentativního monitorovacího profilu. Hodnotí se výsledky ročního monitoringu, na základě, nichž je stanoven chemický a ekologický stav. Pro určení ekologického stavu se provádí stanovení pro 3 skupiny ukazatelů – biologické složky, specifické znečišťující látky a všeobecně fyzikálně-chemické složky. Hodnocení poslední jmenované skupiny, která je zaměřena na organické znečištění, kyslíkové poměry a živiny, bylo provedeno i pro profily sledované v povodí VD Vlachovice, přičemž s limitními hodnotami se porovnávají nejčastěji **roční mediány**, ale v některých případech také minima a maxima.

Hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu vodních útvarů zařazuje vodní útvary do kategorií podle stavu na:

- velmi dobrý
- dobrý
- střední

Aby vodní útvar vyhověl požadavkům dle RSV, je třeba, aby měl maximálně dobrý stav. Hraniční hodnoty pro jednotlivé stavy se liší dle typologie vodních útvarů. Vodní útvary v zájmovém území odpovídají typu 3-2-2-2. V následující tabulce jsou uvedeny hraniční hodnoty mezi jednotlivými stavy, které jsou platné pro daný typ vodního útvaru.



Tab. 7 Typově specifické hodnoty pro ukazatele všeobecných fyzikálně–chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích

Typ vodního útvaru			X-2-2-2	
Složka stavu	Ukazatel (jednotka)	Charakteristická hodnota	VD/D	D/S
Teplotní poměry	teplota (° C)	maximum	19,5	21,5
		medián	11	12
Kyslíkové poměry	nasycení vody kyslíkem (%)	minimum	85	80
		maximum	115	125
	BSK5 (mg/l)	medián	1,7	2,2
Acidobazický stav	pH	rozmezí hodnot	7-8,5	6,5-9
Živinné podmínky	celkový fosfor (mg/l)	medián	0,035	0,05
	PO <sub>4</sub> -P (mg/l)	medián	0,02	0,035
	dusičnanový dusík (mg/l)	maximum	3,4	5,6
		medián	1,7	3,2
	amoniakální dusík (mg/l)	medián	0,06	0,1

## 1.2.2 Pravidelný monitoring – vlastní povodí VN Vlachovice

### Profil A6 – Vlára – nad soutokem se Sviborkou

Jedná se o profil ležící přibližně v prostoru budoucí hráze VN Vlachovice. Profil je situován na sever od obce Vlachovice (cca 1 km) u mostu na polní cestě. Zároveň tento profil zaručuje návaznost na předchozí měření Povodí Moravy s.p., protože odpovídá jejich profilu pravidelné monitorovací sítě. Jako jeden z mála monitorovaných profilů během měření ani jednou nevyschl a bylo tudíž možné vždy odebrat vzorek.

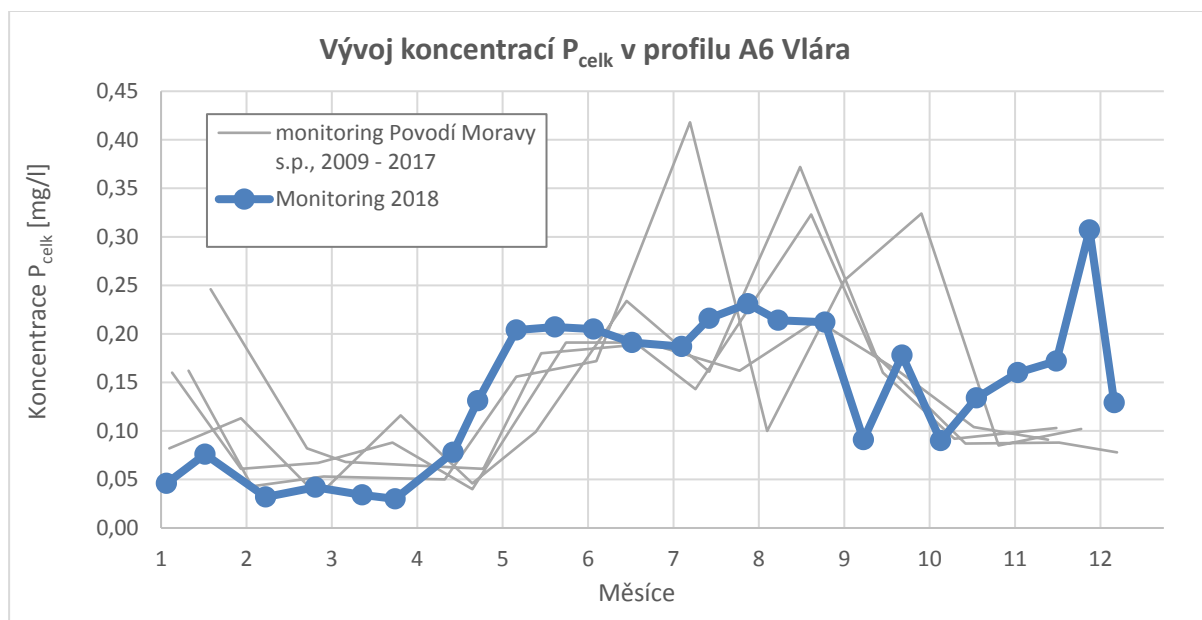


Jedná se o uzávěrový profil vlastního povodí budoucí vodní nádrže a zahrnuje v sobě veškeré zdroje znečištění z celého povodí bez zahrnutí vlivu převodů.

Profil – tok	A6 - Vlára
Velikost povodí	37,5 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok Q <sub>a</sub>	0,323 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,011 - 0,278 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	2 525
Využití území	Les 53 %; Orná 9 %; TTP 38 %



Monitoring Povodí Moravy s.p., v tomto profilu byl bohužel prováděn převážně v suchých letech (2012, 2016 a 2017). Bez vlivu sucha na výsledky monitoringu jsou pouze výsledky z roku 2009. Níže uvedený graf (Obr. 6) porovnává monitoring dřívějších let s výsledky měření  $P_{\text{celk}}$  v rámci kampaně 2018. Na první pohled je patrné, že hodnoty měřené v roce 2018 nevybočují z obecných trendů, které jsou zde pravidelně monitorovány. Pouze je zde patrný brzký nástup léta v porovnání s jinými roky. Vzhledem k nízkým průtokům určených zde při monitoringu jakosti jsou výsledné látkové toky nižší, než by odpovídalo zdrojům v povodí profilu. Lze tedy předpokládat, že část znečištění je v povodí pozdržena (retardace), případně přešla do podzemních vod. Zvýšení retardačních schopností povodí v období velmi nízkých průtoků je patrné takřka ve všech sledovaných profilech. Vodní toky, které mají tendenci vysychat a průtok je realizován pouze hyporeálem, mohou zadržet významnější množství znečištění [1] (DURAS J. (2016)). Zároveň je ale pravděpodobné, že v období zvýšených průtoků se uložený fosfor přesune po toku dále do nižších poloh.



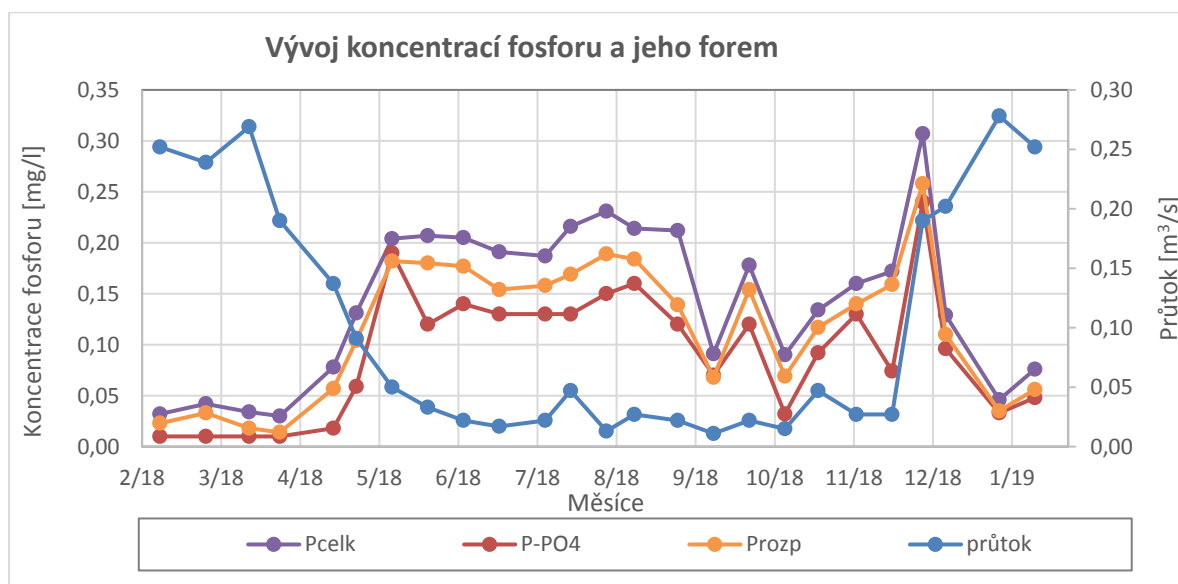
Obr. 6: Vývoj koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v profilu A6 – Vlára; porovnání monitoringu Povodí Moravy s.p., a monitorovací kampaně 2018

Pro zamezení projevů eutrofizace se obecně pokládá hranice průměrné roční koncentrace  $P_{\text{celk}}$  0,05 mg/l. Pod touto hranicí se koncentrace v roce 2018 nacházela v měsících únor a březen, ale vzhledem k jiným rokům se jednalo spíše o nižší hodnoty. V létě se pak koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pohybovaly kolem hodnoty 0,200 mg/l. Při takto vysokých hodnotách se dají očekávat masivní projevy eutrofizace nádrže, jako například sinicové květy. Jak ukazuje Obr. 7, celkový fosfor je v tomto profilu průměrně ze  $\frac{3}{4}$  tvořen rozpuštěným fosforem a z 55 %  $P\text{-PO}_4$ . Tyto formy jsou pro mikroorganismy dobře přístupné a tím dále zvyšují potenciální riziko pro budoucí vodní nádrž.

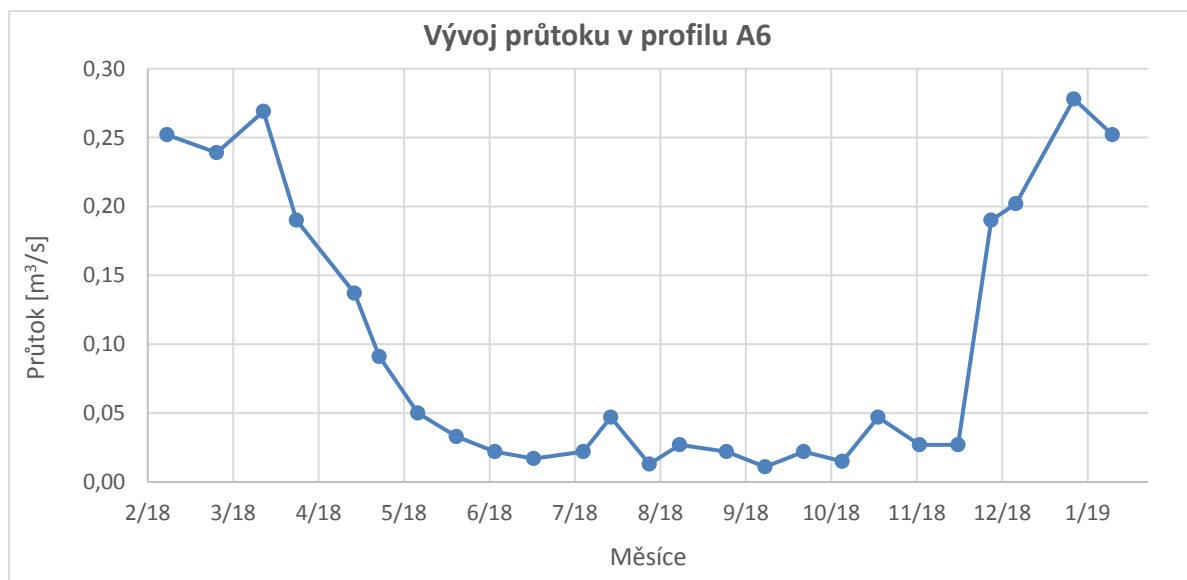
Z výše uvedeného grafu je také jasně patrné, že koncentrace fosforu se prudce zvyšuje s úbytkem průtoků. Tento jev poměrně jasně ukazuje, že hlavní příčinou zvýšených koncentrací fosforu jsou bodové zdroje, jejichž objem je jen málo proměnlivý a koncentrace v toku je pak dána mírou jejich naředění. Při prosincovém odběru došlo k významnému navýšení průtoků spojeného s vysokými koncentracemi fosforu v toku (nejedná se o srážkoodtokovou událost – v době odběru vzorku nebyly evidovány srážky). Zde je pravděpodobné, že zvýšení koncentrací je způsobeno uvolněním znečištění,

kteří se v korytě ukládalo v letním a podzimním období a vlivem většího průtoku bylo uvolněno dále do toku. Tento jev je patrný i na některých dalších ukazatelích.

Nadměrné zatížení fosforem a jeho sloučeninami je jedním z nejrizikovějších faktorů ovlivňujících budoucí využití VN Vlachovice jako vodárenské nádrže. V návrhové části tedy bude snížení množství tohoto ukazatele hlavní prioritou.



Obr. 7: Vývoj koncentrací P<sub>celk</sub>, P-PO<sub>4</sub> a P<sub>rozp</sub> v profilu A6 – Vlára pro rok 2018



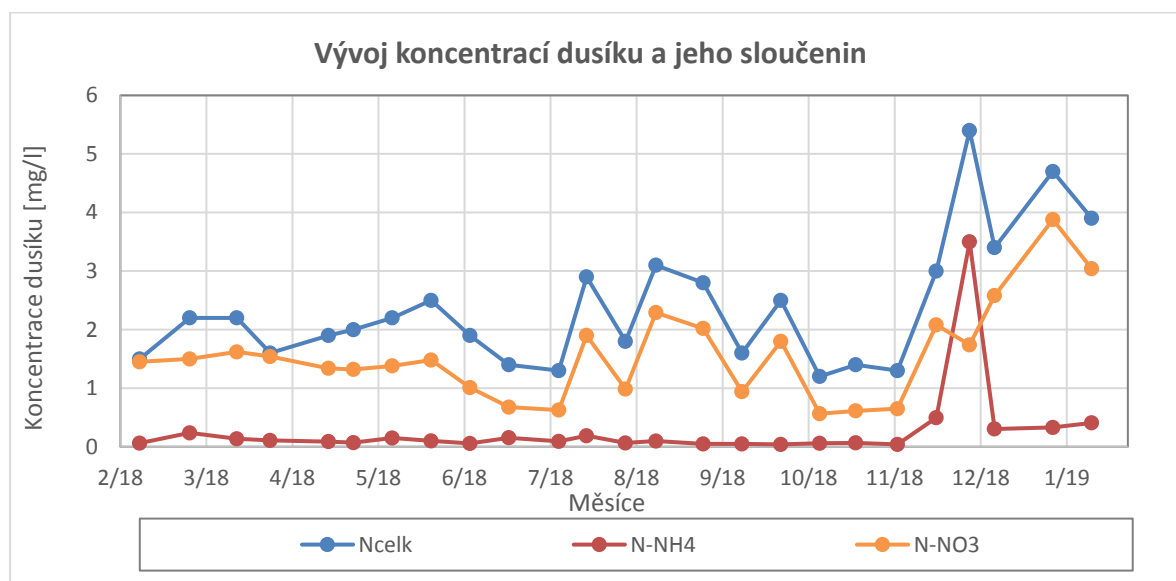
Obr. 8: Vývoj průtoku v profilu A6 – Vlára pro rok 2018

V případě dusíku v tomto profilu žádný problém nezaznamenáváme. Měřené hodnoty koncentrací N-NO<sub>3</sub> jsou natolik nízké, že odpovídají limitům velmi dobrého stavu dle metodiky hodnocení stavu vodních útvarů [2]. Vysoké koncentrace N<sub>celk</sub> a N-NO<sub>3</sub> jsou výsledkem intenzivního zemědělského hospodaření v povodí, a protože v zájmovém území je zemědělská činnost pouze

extenzivní (9 % orné půdy), odpovídají tomu také měřené hodnoty. Dalším faktorem snižujícím koncentrace dusíku je suché období, ve kterém probíhal monitoring.  $N_{\text{celk}}$  dosahuje nejvyšších hodnot při zvýšených průtocích, kdy dochází k vymývání dusičnanů z půdního profilu. Proto obvykle v období léta jsou v tocích zaznamenávány nejnižší koncentrace. Hodnoty koncentrací  $N_{\text{celk}}$  v tomto profilu ale byly v letním období již natolik nízké, že se zde projevuje vliv bodových zdrojů, který v běžných situacích není tolik patrný. K nárůstu koncentrací pak dochází až na konci roku se zvýšením průtoků.

Dusík pocházející z nečištěných komunálních zdrojů vstupuje do vodního prostředí jako  $N\text{-NH}_4$ , ale je zde poměrně rychle denitrifikován na dusičnanovou formu. Protože se profil A6 nenachází bezprostředně pod sídly, nezachycujeme zde vysoké hodnoty  $N\text{-NH}_4$  (až na výjimky – prosinec 2018), ale již přeměněný  $N\text{-NO}_3$ . V letních měsících s nízkým průtokem a malým plošným zatížením může tedy bodový zdroj ovlivnit koncentraci  $N_{\text{celk}}$ , nicméně koncentrace dusíku jsou zde tak nízké, že by vodárenskou funkci budoucí nádrže neměly ohrozit.

V rámci monitorovací kampaně byly měřeny také koncentrace  $N\text{-NO}_2$ . Jedná se o málo stabilní formu dusíku, která je záhy přeměňována na  $N\text{-NO}_3$ . Koncentrace dusitanů byly měřeny na velmi nízkých úrovních, hluboko pod hranici zákonných limitů [3].

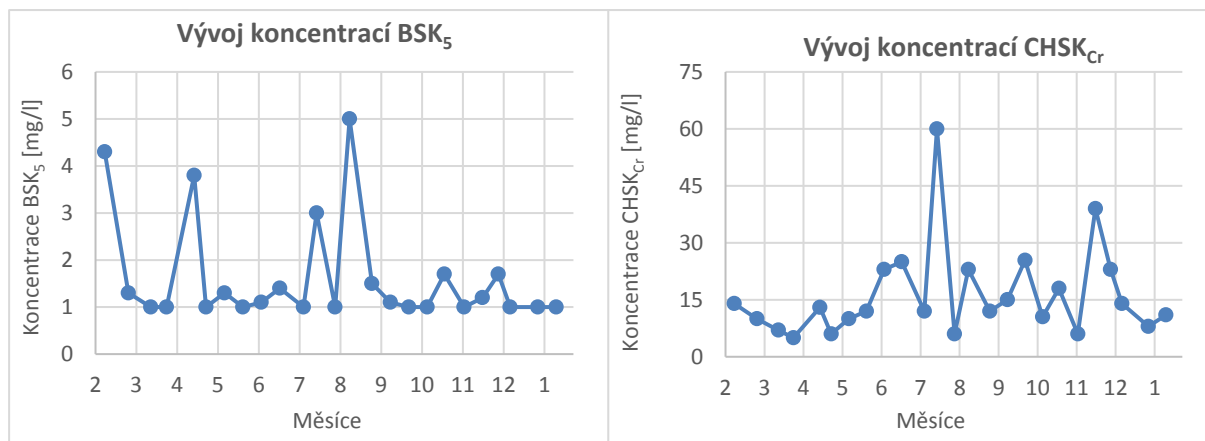


Obr. 9: Vývoj koncentrací  $N_{\text{celk}}$ ,  $N\text{-NO}_3$  a  $N\text{-NH}_4$  v profilu A6 – Vlára v roce 2018

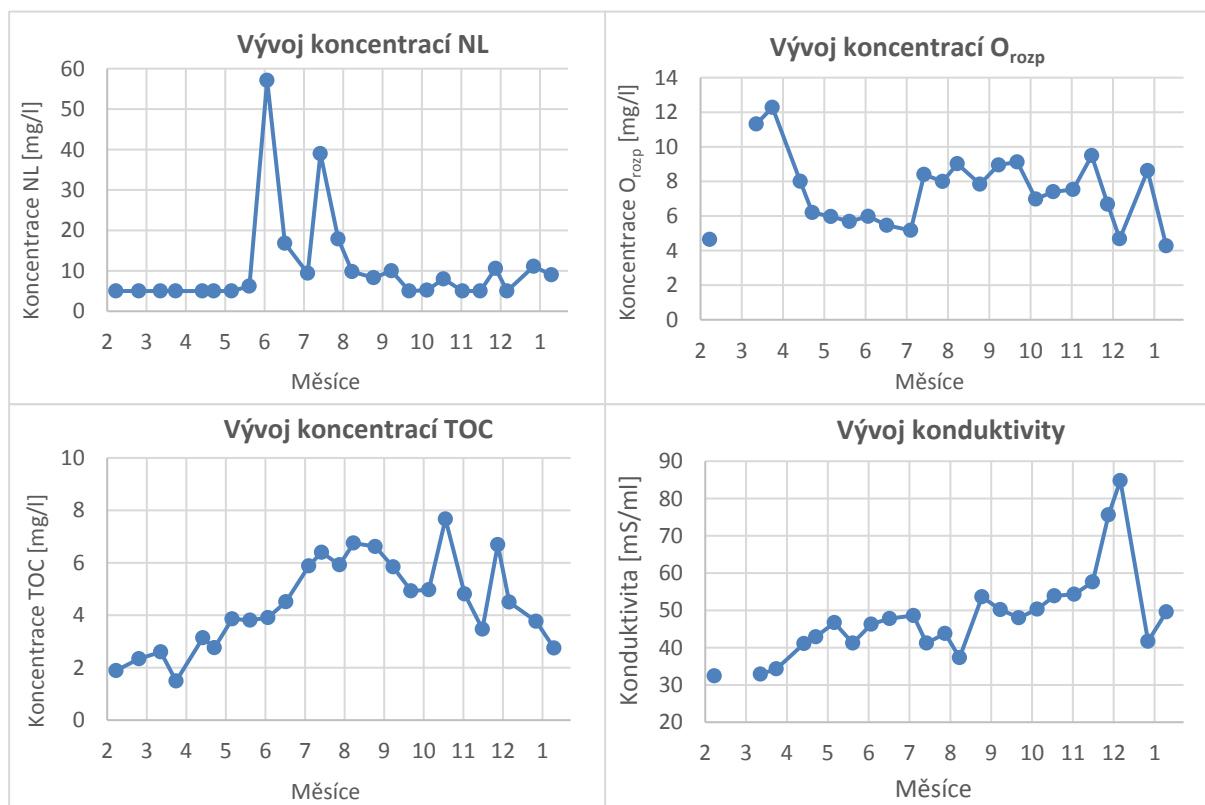
Organické znečištění vodních toků je vyjádřeno ukazateli  $\text{BSK}_5$  a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ . První jmenovaný představuje lehkou odbouratelnou organickou hmotu a běžně je považován za jeden z ukazatelů komunálního znečištění.  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  pak představuje těžko odbouratelnou organickou hmotu, která je často tvořena složitými sloučeninami, jako jsou například humínové kyseliny, které se do vodních toků dostávají v lesních úsecích. Takové sloučeniny mohou systémem procházet beze změny a nezpůsobují komplikace. Významným zdrojem  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  jsou také odpadní vody, které za určitých podmínek mohou způsobit výrazné zvýšení koncentrací (odlehčené vody, nedokonalé čištění OV apod.)

Podobně jako zatížení dusíkem, také organické znečištění je v tomto profilu na velice nízké úrovni.  $\text{BSK}_5$  splňuje požadavky na velmi dobrý stav VÚ dle metodiky [2].  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  touto metodikou není hodnoceno, ale při porovnání s limitem dle přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb. tabulka 1a [3] je stanoven roční průměr 26 mg/l. Tento limit je plněn s významnou rezervou. Výstavba nádrže zásadním způsobem ovlivní hodnoty organického znečištění, nicméně současné hodnoty  $\text{BSK}_5$  by

zařazovaly tyto vody do třídy upravitelnosti surové vody A2.



Obr. 10: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A6 – Vlára v roce 2018



Obr. 11: Vývoje koncentrací NL; O<sub>rozp</sub>; TOC a konduktivity v profilu A6 – Vlára v roce 2018

Na

Obr. 11 je znázorněna čtveřice grafů s dalšími parametry měřenými v tomto profilu. Jedná se o koncentraci nerozpuštěných látek (NL), obsah rozpuštěného kyslíku (O<sub>rozp</sub>), celkový organický uhlík a konduktivitu. Naměřené hodnoty odpovídají zákonným limitům s výjimkou O<sub>rozp</sub>, který se nachází pod zde uvedeným limitem, což je způsobeno hlavně snížením kyslíku v brzy letním období. Kyslíkové

poměry ve vodních nádržích mají vlastní dynamiku bez vztahu ke kyslíkovým poměrům v přítocích.

Tab. 8: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A6 – Vlára – nad Sviborkou

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,160	0,144	0,030	0,307	0,215	0,228	298	25	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,096	0,093	0,015	0,750	0,474	0,562	463	25	4			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,139	0,118	0,014	0,258	0,183	0,188	237	25	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	2,2	2,4	1,2	5,4	3,7	4,5	9088	25	0	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,48	1,56	0,56	3,88	2,46	2,95	6442	25	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,097	0,276	0,020	3,500	0,377	0,478	1284	25	2	nevyhoví	A2	dobrý
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,026	0,033	0,009	0,089	0,073	0,079	88	25	0	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,1	1,6	0,5	5,0	3,5	4,2	4043	25	12	vyhoví	A2	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	12,0	16,3	5,0	60,0	25,2	36,3	37760	25	0	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	6,2	10,9	2,5	57,1	17,5	34,8	20763	25	11	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,47	7,40	4,27	12,28	9,38	11,05		24	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,50	4,45	1,49	7,67	6,66	6,74	10966	25	0	vyhoví	A2	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	47,25	48,17	32,40	84,80	56,61	72,90		24	0		A1	
<b>pH</b>		7,94	7,91	7,28	8,43	8,15	8,21		25	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>Teplota</b>	°C	11,6	10,1	0,0	21,4	17,8	19,2		25	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>průtok</b>	m3/s	0,047	0,102	0,013	0,278	0,247	0,252		25	0			

Tab. 9: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A6 – Vlára – nad Sviborkou

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m <sup>3</sup> /s
8.2.2018	0,032	<0,03	0,023	1,5	1,45	0,062	0,0136	4,3	14	<5,0	4,64	1,89	32,4	8,15	2	0,252
26.2.2018	0,042	<0,03	0,033	2,2	1,50	0,236	0,0112	1,3	10	<5,0	-	2,34	-	8,15	0	0,227
15.3.2018	0,034	<0,03	0,018	2,2	1,62	0,136	0,0229	<1,0	7	<5,0	11,32	2,6	32,9	8,01	3,4	0,239
27.3.2018	0,030	<0,03	0,014	1,6	1,54	0,108	0,0158	<1,0	5	<5,0	12,28	1,49	34,3	8,43	3,1	0,179
17.4.2018	0,078	0,056	0,057	1,9	1,34	0,088	0,0432	3,8	13	<5,0	8,0	3,14	41,1	8,07	12,2	0,137
26.4.2018	0,131	0,18	0,104	2,0	1,32	0,07	0,0266	<1,0	6	<5,0	6,2	2,76	42,9	7,98	13,3	0,128
10.5.2018	0,204	0,58	0,182	2,2	1,38	0,149	0,0765	1,3	10	<5,0	5,97	3,86	46,7	7,91	15,7	0,099
24.5.2018	0,207	0,38	0,180	2,5	1,48	0,10	0,068	<1,0	12	6,2	5,68	3,81	41,2	7,84	17,4	0,033
7.6.2018	0,205	0,43	0,177	1,9	1,01	0,056	0,0892	1,1	23	57,1	5,98	3,91	46,3	7,94	17,4	0,027
21.6.2018	0,191	0,40	0,154	1,4	0,676	0,153	0,0394	1,4	25	16,8	5,46	4,51	47,8	7,28	19,5	0,017
9.7.2018	0,187	0,41	0,158	1,3	0,626	0,092	0,0259	<1,0	12	9,4	5,17	5,88	48,6	7,8	17,9	0,022
19.7.2018	0,216	0,41	0,169	2,9	1,90	0,187	0,08	3	60	39	8,4	6,4	41,2	8,1	17,3	0,047
2.8.2018	0,231	0,45	0,189	1,8	0,984	0,065	0,0312	<1,0	6	17,9	7,99	5,92	43,8	7,8	21,4	0,013
13.8.2018	0,214	0,49	0,184	3,1	2,29	0,097	0,0573	5	23	9,8	9,02	6,75	37,3	7,7	17,6	0,027
30.8.2018	0,212	0,37	0,139	2,8	2,02	0,048	0,0247	1,5	12	8,3	7,84	6,62	53,6	7,96	15,7	0,022
13.9.2018	0,091	0,22	0,068	1,6	0,941	0,048	0,0173	1,1	15	10	8,95	5,84	50,2	7,79	16,8	0,015
27.9.2018	0,178	0,38	0,154	2,5	1,80	<0,040	0,0085	<1,0	25,4	<5,0	9,12	4,93	48	7,97	7,6	0,022
11.10.2018	0,090	0,10	0,069	1,2	0,564	0,059	0,0123	<1,0	10,5	5,2	6,98	4,97	50,3	7,4	11,6	0,017
24.10.2018	0,134	0,28	0,117	1,4	0,613	0,066	0,0127	1,7	18	8	7,4	7,67	53,9	7,96	7,9	0,047
8.11.2018	0,160	0,40	0,140	1,3	0,65	<0,040	0,0123	<1,0	6	<5,0	7,53	4,81	54,3	7,84	8,4	0,027
22.11.2018	0,172	0,23	0,159	3,0	2,08	0,496	0,0352	1,2	39	<5,0	9,49	3,47	57,6	8,23	3,8	0,027
4.12.2018	0,307	0,75	0,258	5,4	1,74	3,50	0,0206	1,7	23	10,6	6,68	6,69	75,6	7,73	0,3	0,19
13.12.2018	0,129	0,10	0,110	3,4	2,58	0,303	0,0303	<1,0	14	<5,0	4,68	4,5	84,8	8,07	0	0,202
3.1.2019	0,046	0,03	0,035	4,7	3,88	0,33	0,032	<1,0	8	11,1	8,62	3,77	41,7	7,69	0,9	0,278
17.1.2019	0,076	0,05	0,056	3,9	3,04	0,408	0,0223	<1,0	11	9	4,27	2,75	49,6	7,87	0,8	0,252

## Profil A2 – Benčice – pod obcí Újezd

Jedná se o profil zachycující jeden z významných přítoků budoucí vodní nádrže a nachází se poměrně blízko konce vzdutí nádrže. Profil byl umístěn tak, aby umožnil sledovat znečištění vyprodukované v obci Újezd. Leží cca 50 m pod vyústěním místní ČOV Újezd – Sever (obec je vybavena dvěma ČOV – Sever a Jih, která vypouští OV mimo povodí VN Vlachovice). Profil je vypouštěním ČOV Újezd – Sever silně ovlivněn, což je způsobené také velmi nízkými průtoky v potoce, kdy vody z ČOV tvořily i většinu průtoku. Částečně také díky tomu profil během roku nevyschl a podařilo se uskutečnit všechny plánované odběry.

Protože se jedná o monitoring přímého přítoku do VN, byl tento profil vybrán pro rozšířené monitorování a byly zde 4x odebrány vzorky v rozsahu vodárenského rozboru. Vyhodnocení vodárenských rozborů je zpracováno v samostatné kapitole 1.2.7.

Při odběrech byla zároveň zaznamenávána činnost ČOV Újezd – Sever. Jedná se o menší čistírnu, která nemá kontinuální odtok. Bylo zjištěno, že profil na intenzitu vypouštění OV z ČOV silně reaguje.



Profil – tok	A2 - Benčice
Velikost povodí	6,75 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0.058 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,001 - 0,080 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	713
Využití území	Les 70 %; Orná 13 %; TTP 16 %

Následující graf (Obr. 12) znázorňuje vývoj koncentrací  $P_{celk}$  a dalších forem fosforu v porovnání s vývojem průtoku. Kromě obvyklé závislosti s vyššími hodnotami v období nižších průtoků je vidět značná rozkolísanost výsledných hodnot, a hlavně zaujmou maximální hodnoty koncentrací, které jsou zde dosahovány. Oproti profilu A6 je zde téměř řádový posun. Maximální měřené hodnoty koncentrace  $P_{celk}$  přesahují i 2 mg/l a mnoho hodnot je nad úrovní 1 mg/l. Jedná se o hodnoty, které odpovídají spíše vodě na odtoku z ČOV než údajům o povrchových vodách. Jednoznačně se zde tedy projevuje vliv nedokonale vyčištěných OV na ČOV Újezd – Sever. Tato čistírna není vybavena zařízením na odstraňování fosforu a její účinnost v tomto parametru je nízká (50 %). Koncentrace  $P_{celk}$  na odtoku z této ČOV jsou 3,7 mg/l. V kombinaci s nízkou vodností toku Benčice v době monitoringu jsou zde vysoké hodnoty fosforu očekávatelné. V rámci monitorovací kampaně byly v tomto profilu naměřeny i velmi nízké koncentrace fosforu 0,014 mg/l a 0,020 mg/l, přičemž se jednalo o odběry, kdy ČOV nevypouštěla OV (ČOV nevypouští odpadní vody do toku kontinuálně). Dá se tedy očekávat, že pokud se podaří eliminovat vliv komunálních odpadních vod, kvalita vody v toku Benčice na tento nový stav

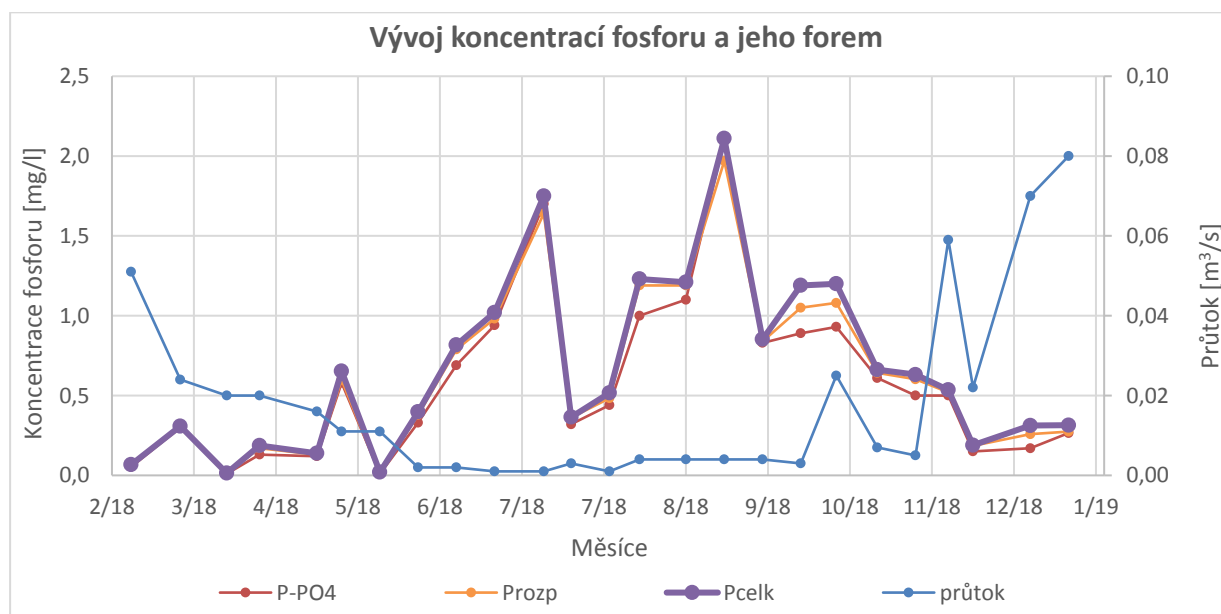
Copyright © AQUATIS a.s.



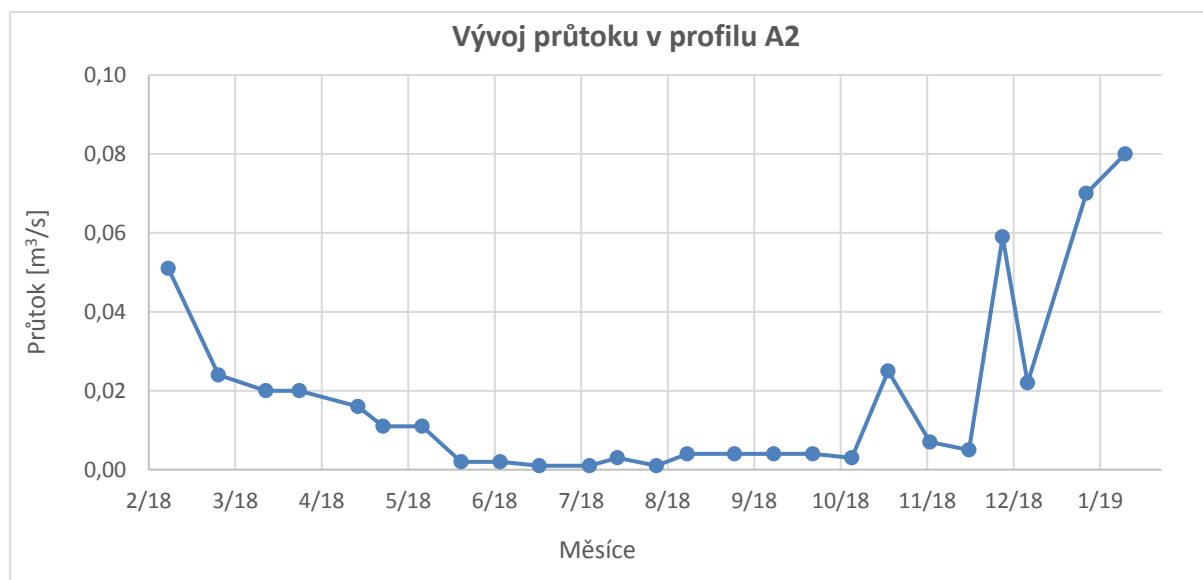
zareaguje poměrně dobře a rychle.

Hodnoty koncentrací  $P\text{-PO}_4$  a  $P_{\text{rozp}}$  jsou velmi blízké koncentracím  $P_{\text{celk}}$ , což opět odpovídá blízkosti čistírny, 95 % fosforu se zde vyskytuje v rozpuštěných formách.

Rizikovitost tohoto profilu pro budoucí nádrž je značná – lze s jistotou očekávat masivní rozvoj sinic, pokud se nevyřeší problém s nedostatečným čištěním OV v obci Újezd.



Obr. 12: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$ ,  $P\text{-PO}_4$  a  $P_{\text{rozp}}$  v profilu A2 – Benčice pro rok 2018



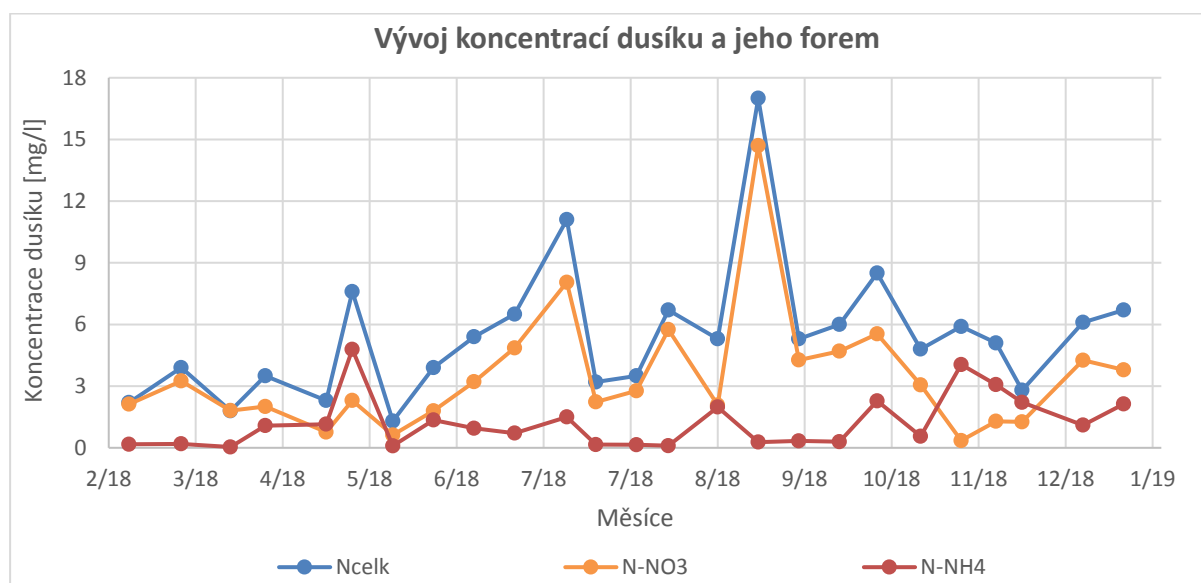
Obr. 13: Vývoj průtoku v profilu A2 – Benčice pro rok 2018

Obr. 14 zobrazuje vývoj celkového dusíku a jeho forem v profilu A2. I v tomto parametru je vidět zásadní ovlivnění měřených hodnot vypouštěním z ČOV. Většina zdrojů dusíku pochází obvykle z plošných zdrojů, ale vzhledem k vysokému stupni zalesnění a nízkým průtokům v roce 2018 lze



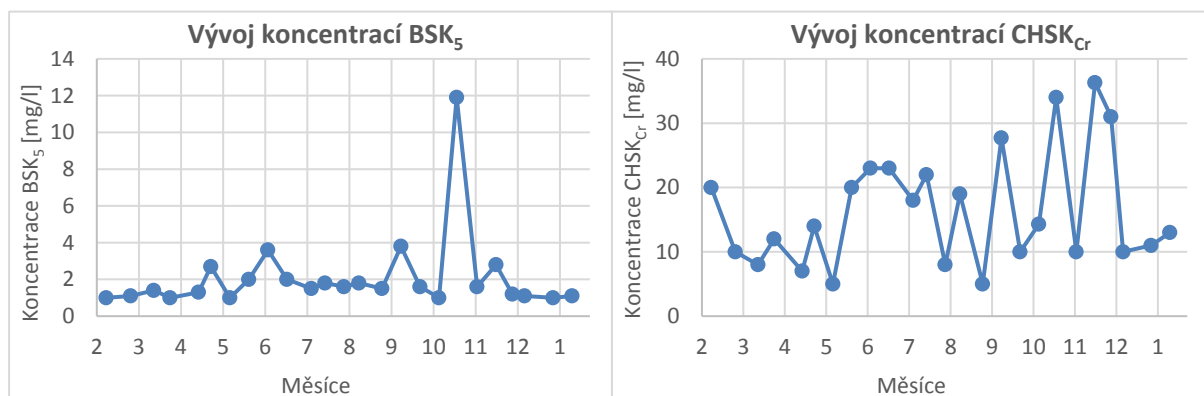
v zájmovém území pozorovat ovlivnění koncentrací dusíku bodovými zdroji. Zde se dále jedná o pramennou oblast vodních toků, a proto je zde vliv bodových zdrojů navýšen. ČOV Újezd - Sever dokáže dobře transformovat  $\text{N-NH}_4$  na  $\text{N-NO}_3$ . Proto je zde dusík většinou zastoupen v této formě, nicméně koncentrace amoniakálního dusíku měřené ve vodním toku Benčice dalece přesahují přípustné hodnoty pro povrchové vody [3] i podle dalších hodnocení [2], [4]. Je to způsobeno mimo jiné také nestabilitou denitrifikačního procesu na ČOV Újezd - Sever, která se projevuje koncentracemi  $\text{N-NH}_4$  na odtoku v rozsahu 0,2 mg/l až 10 mg/l. Probíhající proces nitrifikace v toku je indikován také nadlimitními hodnotami  $\text{N-NO}_2$ , který představuje meziprodukt nitrifikace  $\text{N-NH}_4$  na  $\text{N-NO}_3$ .

Průměrné hodnoty  $N_{\text{celk}}$  i v tomto profilu splňují zákonný limit dle [3]. Podobně jako v případě fosforu se na měřených hodnotách projevuje intenzita vypouštění OV z čistírny.

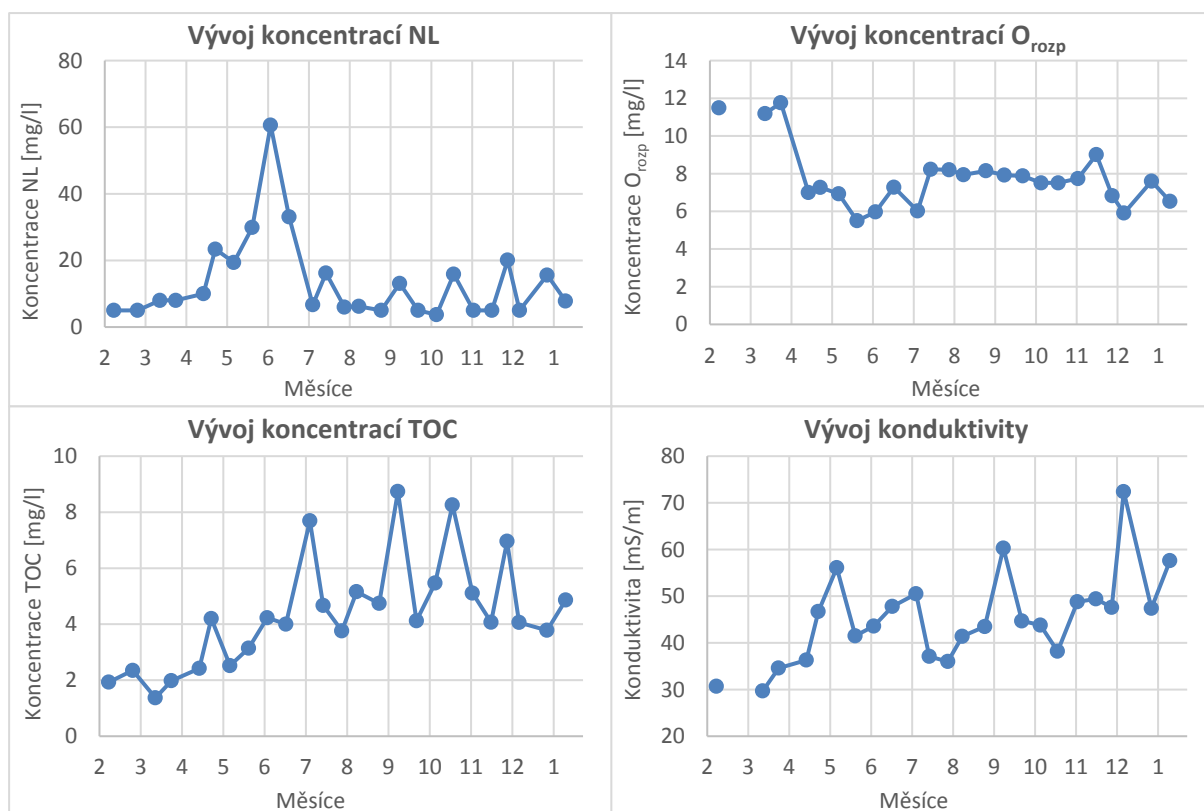


Obr. 14: Vývoj koncentrací  $N_{\text{celk}}$ ,  $\text{N-NO}_3$  a  $\text{N-NH}_4$  v profilu A2 – Benčice v roce 2018

Organické znečištění vyjádřené ukazateli  $\text{BSK}_5$  a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  je zobrazeno v grafu Obr. 15. Tyto parametry jsou na ČOV Újezd - Sever sledovány a účinně odstraňovány (účinnost odstraňování  $\text{BSK}_5$  je 98 % a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  91 %). Tyto hodnoty jsou v porovnání s povoleným vypouštěním vynikající. Čistírna své nařízené parametry splňuje s vysokou rezervou, ale s živinovým zatížením si není schopná poradit. Vzhledem ke kvalitnímu odstraňování organické hmoty na ČOV jsou v tomto monitorovacím profilu koncentrace organického znečištění poměrně nízké, nicméně průměrná hodnota koncentrací  $\text{BSK}_5$  těsně nevyhoví limitům podle NV č.401/2015 Sb., zprísněné pro lososové vody, ostatním legislativním předpisům vyhoví (viz Tab. 10)



Obr. 15 Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A2 – Benčice v roce 2018



Obr. 16: Vývoje koncentrací NL; O<sub>rozp</sub>; TOC a konduktivity v profilu A2 – Benčice v roce 2018

Grafy na

Obr. 16 zobrazují další měřené základní parametry NL, O<sub>rozp</sub>, TOC a konduktivitu. Měřené hodnoty opět splňují zákonné limity, s výjimkou kyslíku, jehož roční průměr je pod požadovanou hodnotou.

V profilu A2 – Benčice je vyhodnocen jako nevyhovující také parametr pH, jehož maxima překračují limity dobrého stavu VÚ a NV č. 401/2015 Sb.

Tab. 10: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A2 – Benčice – pod obcí Újezd

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,535	0,668	0,014	2,110	1,222	1,646	216	25	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,500	0,586	0,005	2,100	1,060	1,580	175	25	2			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,520	0,629	0,008	1,970	1,190	1,550	197	25	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	5,3	5,5	1,3	17,0	8,1	10,6	2845	25	0	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	2,77	3,47	0,35	14,70	5,67	7,59	1717	25	0	vyhoví	A1	střední
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,949	1,228	0,020	4,790	2,754	3,854	802	25	1	nevyhoví	nevyhoví	střední
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,096	0,160	0,006	0,887	0,304	0,396	35	25	0	nevyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,5	2,0	0,5	11,9	3,3	3,8	874	25	5	nevyhoví	A2	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	14	16	3	36	30	33	8454	25	2	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	8,0	12,8	2,5	60,6	27,3	32,5	6269	25	7	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,56	7,81	5,50	11,76	10,54	11,45		24	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,12	4,38	1,37	8,74	7,40	8,15	2306	25	0	vyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	44,3	45,2	29,7	72,4	57,2	59,9		24	0		A1	
<b>pH</b>		7,76	7,72	6,88	9,20	8,01	8,19		25	0	nevyhoví	A1	střední
<b>Teplota</b>	°C	10,2	9,5	-0,3	18,7	16,8	17,0		25	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,007	0,018	0,001	0,080	0,056	0,068		25	0			

Tab. 11: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A2 – Benčice - pod obcí Újezd

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,067	0,053	0,065	2,2	2,12	0,173	0,034	<1,0	20	<5,0	11,49	1,93	30,7	7,85	2,2	0,051
26.2.2018	0,308	0,3	0,297	3,9	3,25	0,192	0,0269	1,1	10	<5,0	-	2,35	-	7,76	-0,3	0,024
15.3.2018	0,014	<0,01	0,014	1,8	1,81	<0,040	0,0058	1,4	8	8	11,19	1,37	29,7	6,96	4,6	0,02
27.3.2018	0,187	0,13	0,17	3,5	2,01	1,08	0,0343	<1,0	12	8	11,76	1,98	34,6	7,93	0,05	0,02
17.4.2018	0,138	0,12	0,13	2,3	0,764	1,15	0,0244	1,3	7	10	7,0	2,42	36,3	8,01	11,5	0,016
26.4.2018	0,653	0,58	0,598	7,6	2,3	4,79	0,315	2,7	14	23,4	7,27	4,2	46,7	7,77	12,1	0,011
10.5.2018	0,020	<0,01	0,008	1,3	0,624	0,094	0,04	<1,0	<5,0	19,4	6,93	2,52	56,1	7,94	12,9	0,011
24.5.2018	0,398	0,33	0,379	3,9	1,8	1,35	0,203	2	20	29,9	5,5	3,14	41,5	7,94	15,3	0,002
7.6.2018	0,817	0,69	0,789	5,4	3,21	0,949	0,268	3,6	23	60,6	5,97	4,23	43,6	7,76	15,8	0,002
21.6.2018	1,020	0,94	0,982	6,5	4,86	0,711	0,256	2	23	33,1	7,28	4,0	47,8	7,73	16,6	0,001
9.7.2018	1,750	1,7	1,64	11,1	8,05	1,5	0,887	1,5	18	6,7	6,02	7,69	50,5	9,2	16,7	0,001
19.7.2018	0,365	0,32	0,362	3,2	2,23	0,156	0,0796	1,8	22	16,2	8,23	4,67	37,1	7,6	16,8	0,003
2.8.2018	0,516	0,44	0,483	3,5	2,77	0,146	0,11	1,6	8	6	8,2	3,76	36,0	7,69	18,7	0,001
13.8.2018	1,230	1,0	1,19	6,7	5,75	0,102	0,0956	1,8	19	6,2	7,94	5,16	41,4	7,41	17	0,004
30.8.2018	1,210	1,10	1,190	5,3	2,08	1,98	0,287	1,5	<5,0	<5,0	8,15	4,74	43,5	7,57	14,3	0,004
13.9.2018	2,110	2,10	1,970	17,0	14,7	0,277	0,416	3,8	27,7	13,1	7,92	8,74	60,3	7,45	15,6	0,004
27.9.2018	0,852	0,83	0,839	5,3	4,27	0,333	0,22	1,6	10	<5,0	7,88	4,12	44,7	7,92	8,1	0,004
11.10.2018	1,190	0,89	1,05	6,0	4,7	0,295	0,221	<1,0	14,3	3,7	7,51	5,47	43,8	7,69	9	0,003
24.10.2018	1,200	0,93	1,080	8,5	5,54	2,28	0,133	11,9	34	15,9	7,51	8,26	38,2	7,91	10,2	0,025
8.11.2018	0,662	0,61	0,642	4,8	3,06	0,562	0,127	1,6	10	<5,0	7,74	5,11	48,8	8	8	0,007
22.11.2018	0,631	0,5	0,602	5,9	0,352	4,05	0,0222	2,8	36,3	<5,0	9,01	4,07	49,4	8,23	4,5	0,005
4.12.2018	0,535	0,5	0,52	5,1	1,29	3,07	0,0446	1,2	31	20,1	6,83	6,96	47,6	7,05	3,7	0,059
13.12.2018	0,189	0,15	0,185	2,8	1,26	2,21	0,0551	1,1	10	<5,0	5,91	4,06	72,4	7,09	0,8	0,022
3.1.2019	0,312	0,17	0,258	6,1	4,26	1,1	0,0435	<1,0	11	15,6	7,6	3,78	47,4	6,88	1,1	0,07
17.1.2019	0,314	0,265	0,274	6,7	3,79	2,13	0,052	1,1	13,0	7,8	6,53	4,86	57,6	7,590	1,500	0,080

**Profil A3 – Vlára – pod obcí Vysoké Pole**

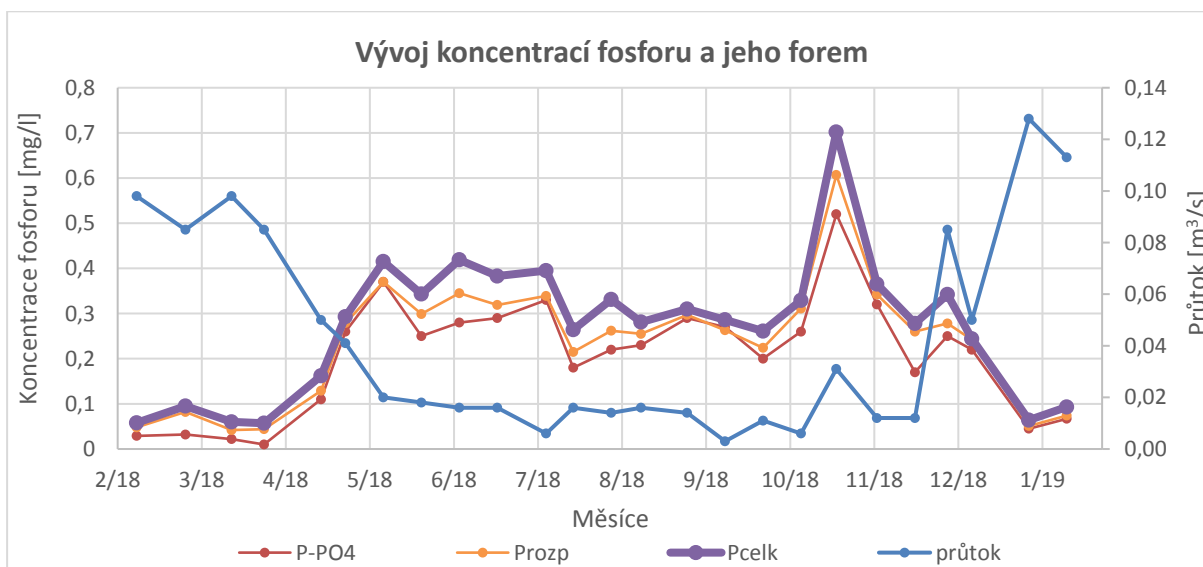
Tento profil podchycuje vliv hlavního přítoku do budoucí vodní nádrže. Je umístěn v blízkosti mostu přes Vlárku na silnici mezi obcemi Vysoké Pole a Vlachova Lhota. Profil je situován až v místě předpokládané zátopy nádrže. Výše položený profil by nedokázal podchytit kompletní působení obce Vysoké Pole. Protože se jedná o profil na hlavním přítoku do nádrže, byly 4 odběry rozšířené dle požadavků na vodárenské rozborů.



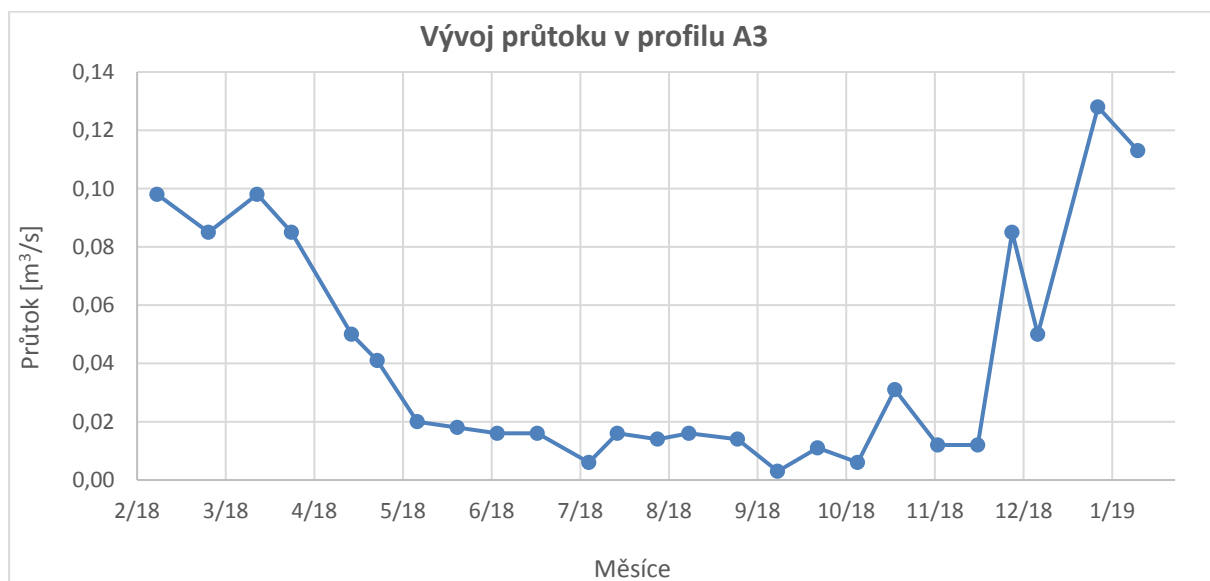
Přestože byl i tento profil zasažen suchem roku 2018, přes léto úplně nevyschl a bylo možné odebrat všechny plánované vzorky.

Tento profil zachycuje nečištěné OV z obcí Vysoké Pole a Drnovice, také jsou zde zachycovány OV z průmyslové čistírny firmy SumiRiko AVS Czech (dřívější jméno Anvis AVT) a z rekreačního střediska Ploština. Monitorovací profil ale neleží bezprostředně pod těmito zdroji znečištění a v toku se již projevuje retence, případně retardace nebo transformace některých ukazatelů.

Profil – tok	A3 - Vlára
Velikost povodí	16,9 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,145 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,003 - 0,128 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	1 362
Využití území	Les 56 %; Orná 7 %; TTP 35 %



Obr. 17: Vývoj koncentrací  $P_{celk}$ ,  $P-PO_4$  a  $P_{rozp}$  v profilu A3 – Vlára pro rok 2018



Obr. 18: Vývoj průtoku v profilu A3 – Vlára pro rok 2018

Na vývoji koncentrací  $P_{\text{celk}}$  a jeho forem (Obr. 17) se silně podílí vliv nečištěných odpadních vod z horních povodí. Koncentrace jednotlivých forem fosforu poměrně silně reaguje na změny průtoku. V zimě a na začátku jara se koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pohybovaly okolo požadovaných 0,05 mg/l. Nicméně s nástupem teplejšího počasí a poklesem průtoku se koncentrace záhy zvýšily až na 0,4 mg/l. Na konci října a také v prosinci se projevil částečný efekt „propláchnutí“. Zvýšený průtok odnesl uložené znečištění jak z kanalizací výše položených sídel (obce nad tímto profilem nejsou vybaveny ČOV, ale existuje zde jednotná kanalizační síť), tak z koryt toků. Charakter profilu a vývoj koncentrací fosforu v něm je jasným identifikátorem, že původcem znečištění jsou zde bodové zdroje. Dalším takovým důkazem je také vysoký podíl  $P\text{-PO}_4$  (70 %) a  $P_{\text{rozp}}$  (84 %) na celkovém množství fosforu v toku.

Přestože v letním období zde byly naměřeny velmi vysoké koncentrace  $P_{\text{celk.}}$ , po porovnání měřených látkových toků s očekávaným zatížením profilu zjišťujeme, že látkový tok je zde nízký. Je to pravděpodobně zapříčiněno vysokou retardační schopností drobných vodních toků, kdy je značná část znečištění zadržovaná v korytě [1]. Tento efekt je patrný i na mnoha dalších profilech.

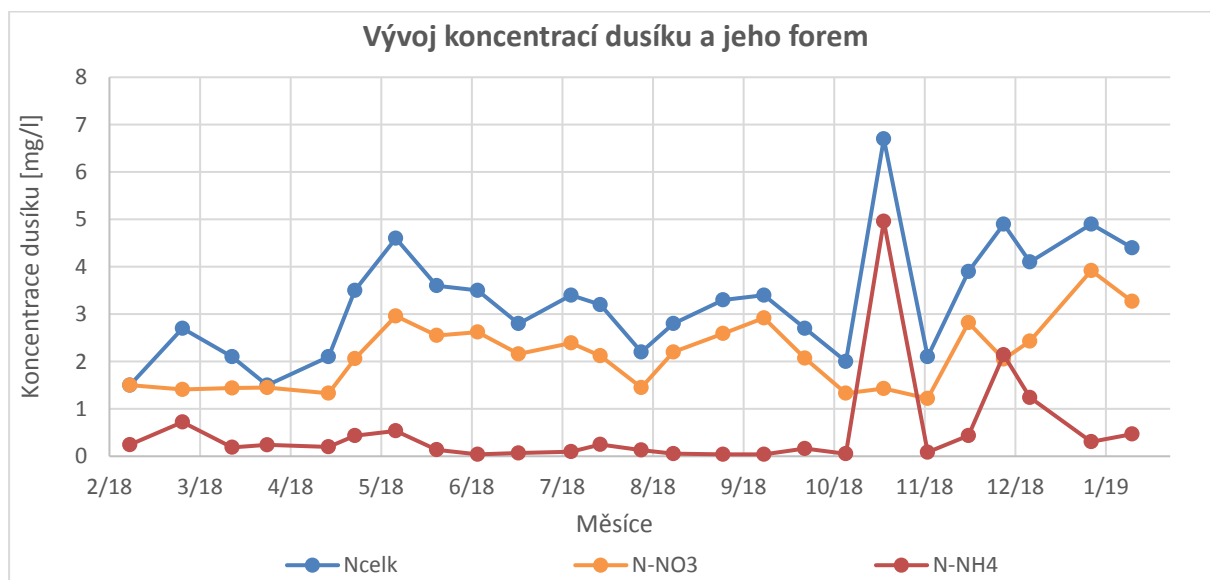
Lze říci, že pro budoucí nádrž je z hlediska ohrožení eutrofizací tento profil silně rizikový a bez účinného odstranění znečištění z jeho povodí budou VN Vlachovice hrozit silné projevy eutrofizace a obecně rozvoj vodního květu.

Vývoj koncentrací v ukazatelích dusíkatého znečištění je také poznamenán vlivem bodových zdrojů. Jedná se o zvýšené hodnoty  $\text{N-NH}_4$ , které ještě neměly čas denitrifikovat na  $\text{N-NO}_3$ . Průměrná koncentrace  $\text{N-NH}_4$  je 0,53 mg/l, nicméně většina měřených hodnot je výrazně nižších. Výjimku pak tvoří odběr z 24. 10. 2018, kde se objevuje koncentrace téměř 5 mg/l. Tato vysoká hodnota potvrzuje předpoklad „vypláchnutí“ kanalizačního systému z výše položených obcí (viz předchozí text), v prosinci se pak projevuje obdobná situace. Při vyhodnocení znečištění amoniakem profil nevyhoví z pohledu hodnocení dobrého stavu a NV č. 401/2015 Sb., podle vyhlášky 428/2001 Sb. je pak zařazen do 3 kategorie upravitelnosti surové vody (A3).

Ovlivnění bodovými zdroji je také patrné ze zvýšených koncentrací v letním období, kdy komunální OV tvoří významnou část průtoku, a proto zvyšují v suchých obdobích úroveň koncentrací dusíku v toku. Protože profil již není bezprostředně pod zástavbou, je zde prostor (obzvláště v létě kdy

je rychlost proudění v tocích nízká) pro denitrifikaci a projevuje se zde zvýšené množství dusičnanového dusíku.

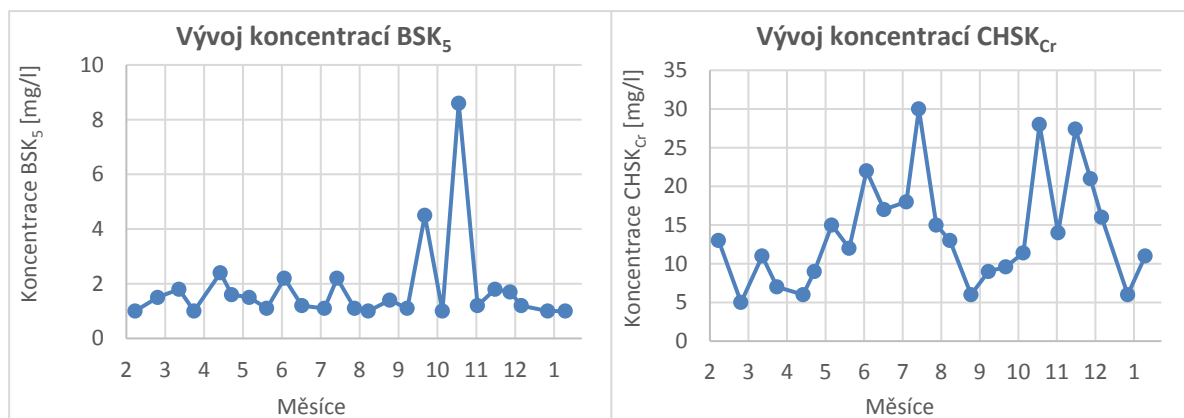
V celkových hodnotách koncentrací dusíku se stále jedná o nízké hodnoty, které většinou splňují zákonné limity, k překročení limitních hodnot dochází pouze pro  $\text{N-NH}_4$ .



Obr. 19: Vývoj koncentrací  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{N-NO}_3$  a  $\text{N-NH}_4$  v profilu A3 – Vlára v roce 2018

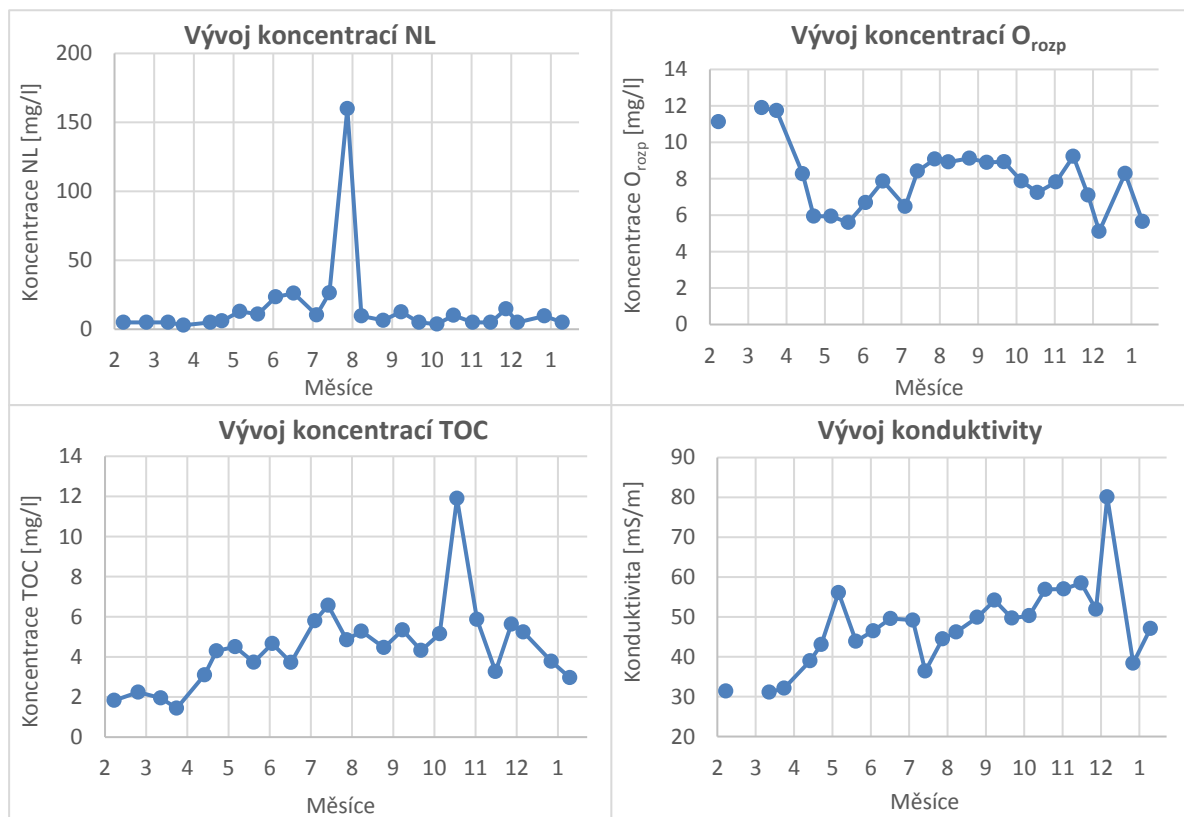
Na grafech znázorňujících vývoj organického znečištění (Obr. 20) je patrné, že se jedná o poměrně nízké hodnoty, obzvláště pak u  $\text{BSK}_5$ . Zákonné limity jsou zde s rezervou dodrženy. Zvýšené hodnoty  $\text{BSK}_5$  byly zaznamenány pouze 24. 10. 2018. Zde předpokládáme, že došlo k „vypláchnutí“ kanalizací z obcí nad profilem. Při nízkých průtocích a nízké rychlosti proudění je snadno rozložitelná organická hmota redukována a využita makrofyty v korytech toků. Zvýšené hodnoty pak odpovídají rychlejšímu proudění (a zvýšenému objemu zdrojů), které neposkytuje na redukci dostatek času.

Koncentrace  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  již tak nízké nejsou (i když také s přehledem plní zákonný limit) a poukazují na přítomnost hůře rozložitelné organické hmoty. Vzhledem k nárůstu koncentrací v letním - suchém období lze i zde odvozovat původ organické hmoty z bodových zdrojů.



Obr. 20: Vývoj organického znečištění ( $\text{BSK}_5$  a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ ) v profilu A3 – Vlára v roce 2018





Obr. 21: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A3 – Vlára v roce 2018

Na předchozích grafech (Obr. 21) jsou znázorněny další měřené základní parametry NL,  $O_{rozp}$ , TOC a konduktivita. Ukazatele jakosti vod opět splňují zákonné limity [3], s výjimkou kyslíku, jehož roční průměr je pod požadovanou hodnotou.

Také na tomto profilu byly zaznamenány nadlimitní maximální hodnoty pH, které nevyhovují zákonnému limitu [3] pro povrchové vody i pro dobrý stav VÚ [2]. Podle limitů pro úpravu surové vody [4] odpovídá hodnota pH 3 kategorii (A3).

Tab. 12: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A3 – Vlára – pod obcí Vysoké Pole

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,286	0,273	0,057	0,702	0,407	0,418	219	25	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,230	0,209	0,005	0,520	0,326	0,362	154	25	1			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,262	0,239	0,042	0,607	0,344	0,365	186	25	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	3,3	3,3	1,5	6,7	4,8	4,9	4446	25	0	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	2,12	2,15	1,22	3,92	2,94	3,21	2982	25	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,198	0,529	0,020	4,960	1,032	1,960	772	25	2	nevyhoví	A3	střední
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,024	0,058	0,006	0,361	0,119	0,227	55	25	0	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,2	1,7	0,5	8,6	2,3	4,1	1935	25	5	vyhoví	A2	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	13	14	3	30	25	28	13983	25	1	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	6,4	14,7	2,5	160,0	25,0	26,3	10984	25	9	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	8,08	8,05	5,11	11,90	10,56	11,65		24	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,46	4,48	1,44	11,90	5,84	6,43	4647	25	0	vyhoví	A2	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	48,2	47,6	31,1	80,1	57,0	58,3		24	0		A1	
<b>pH</b>		7,87	7,97	7,18	9,87	8,53	9,24		25	0	nevyhoví	A3	střední
<b>Teplota</b>	°C	9,0	9,1	-0,3	19,1	16,4	17,3		25	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m³/s	0,018	0,042	0,003	0,128	0,098	0,110		25	0			

Tab. 13: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A3 – Vlára – pod obcí Vysoké Pole

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,058	0,029	0,048	1,5	1,5	0,243	0,0225	<1,0	13	<5,0	11,13	1,83	31,4	7,97	2,1	0,098
26.2.2018	0,095	0,032	0,082	2,7	1,41	0,721	0,0147	1,5	<5,0	<5,0	neměřeno	2,24	neměřeno	8,83	-0,3	0,085
15.3.2018	0,06	0,022	0,042	2,1	1,44	0,188	0,0188	1,8	11	<5,0	11,90	1,95	31,1	8	3,1	0,098
27.3.2018	0,057	<0,01	0,044	1,5	1,45	0,24	0,0149	<1,0	7	2,9	11,74	1,44	32,1	8,09	2,2	0,085
17.4.2018	0,162	0,11	0,129	2,1	1,33	0,198	0,0688	2,4	6	<5,0	8,27	3,1	39,0	7,87	11,8	0,050
26.4.2018	0,293	0,26	0,279	3,5	2,06	0,435	0,253	1,6	9	6	5,94	4,3	43,1	7,81	12,8	0,041
10.5.2018	0,415	0,37	0,370	4,6	2,96	0,536	0,361	1,5	15	12,9	5,94	4,5	56,1	7,87	13	0,020
24.5.2018	0,343	0,25	0,299	3,6	2,55	0,138	0,11	1,1	12	10,9	5,6	3,73	43,9	7,87	14,8	0,018
7.6.2018	0,419	0,28	0,345	3,5	2,62	0,04	0,0408	2,2	22	23,4	6,69	4,66	46,5	7,9	16,2	0,016
21.6.2018	0,383	0,29	0,319	2,8	2,16	0,068	0,0134	1,2	17	26,1	7,87	3,72	49,6	9,87	17,5	0,016
9.7.2018	0,395	0,33	0,339	3,4	2,39	0,097	0,0186	1,1	18	10,3	6,48	5,80	49,2	7,9	15,3	0,006
19.7.2018	0,264	0,18	0,215	3,2	2,12	0,248	0,112	2,2	30	26,3	8,42	6,57	36,4	7,7	16,5	0,016
2.8.2018	0,331	0,22	0,262	2,2	1,45	0,13	0,011	1,1	15	160	9,08	4,85	44,5	7,5	19,1	0,014
13.8.2018	0,281	0,23	0,255	2,8	2,20	0,055	0,012	<1,0	13	9,6	8,92	5,28	46,2	7,95	15,5	0,016
30.8.2018	0,310	0,29	0,297	3,3	2,59	<0,040	0,0056	1,4	6	6,4	9,12	4,46	49,9	7,74	13,2	0,014
13.9.2018	0,286	0,27	0,263	3,4	2,92	<0,040	0,0067	1,1	9	12,6	8,90	5,34	54,2	7,93	13,6	0,003
27.9.2018	0,261	0,20	0,224	2,7	2,07	0,162	0,052	4,5	9,6	<5,0	8,93	4,32	49,7	8,04	7,2	0,011
11.10.2018	0,329	0,26	0,311	2,0	1,33	0,053	0,0102	<1,0	11,4	3,7	7,88	5,15	50,3	7,86	9	0,006
24.10.2018	0,702	0,52	0,607	6,7	1,43	4,96	0,124	8,6	28	10,1	7,24	11,9	56,9	7,85	8,3	0,031
8.11.2018	0,365	0,32	0,342	2,1	1,22	0,085	0,024	1,2	14	<5,0	7,82	5,87	57,0	7,98	7,6	0,012
22.11.2018	0,278	0,17	0,260	3,9	2,82	0,437	0,0345	1,8	27,4	<5,0	9,23	3,27	58,5	9,34	3,8	0,012
4.12.2018	0,342	0,25	0,278	4,9	2,05	2,14	0,036	1,7	21	14,7	7,10	5,63	51,9	7,33	3,4	0,085
13.12.2018	0,244	0,22	0,242	4,1	2,43	1,24	0,0306	1,2	16	<5,0	5,11	5,24	80,1	7,18	0	0,050
3.1.2019	0,064	0,05	0,051	4,9	3,92	0,306	0,025	1,0	6	9,6	8,29	3,78	38,4	7,19	1,4	0,128
17.1.2019	0,093	0,07	0,074	4,4	3,27	0,468	0,0196	<1,0	11	<5,0	5,65	2,96	47,1	7,79	0,9	0,113

### Profil A4 – Tichovský potok - ústí

Tichovský potok je dalším významným přítokem budoucí nádrže Vlachovice. Monitorovací profil je umístěn nedaleko mostu na silnici mezi obcemi Vysoké Pole a Vlachova Lhota. Profil leží necelých 100 m nad zaústěním Tichovského potoka do Vlára. V povodí Tichovského potoka se nachází obec Tichov. Tato obec je vybavena jednotnou kanalizační sítí bez ČOV. Podobně jako profil A3 se i profil A4 nachází v prostoru budoucí zátopy. U profilu, který by odpovídal konci vzdutí, bychom nemohli zajistit komplexní dostupnost pro odběry vzorků.



Protože se jedná o další důležitý přítok do VN Vlachovice, byly i zde prováděny rozšířené vodárenské rozbory. Oproti předchozím profilům ale profil A4 velmi trpěl vysycháním. Kvůli vysychání toku nebylo odebráno celkem 8 vzorků. Od druhé půlky června až do poloviny října byl odebrán pouze jeden vzorek. V korytě se nacházely pouze jednotlivé tůně a často ani ty ne. Podle údajů dodaných ČHMÚ by Tichovský potok měl vysychat pouze při  $Q_{364}$  denní vodě, tj. k vyschnutí by mělo docházet pouze na 1-2 dny v roce. V rámci monitorovací kampaně ale tento stav nastal na téměř 4 měsíce. Jedná se o další projev extrémního sucha roku 2018. Aby bylo možné dodržet požadovaný počet rozšířených vodárenských vzorků, bylo nutné provedení odběrů v náhradních termínech.



Obr. 22: Profil A4 – 2. 8. 2018

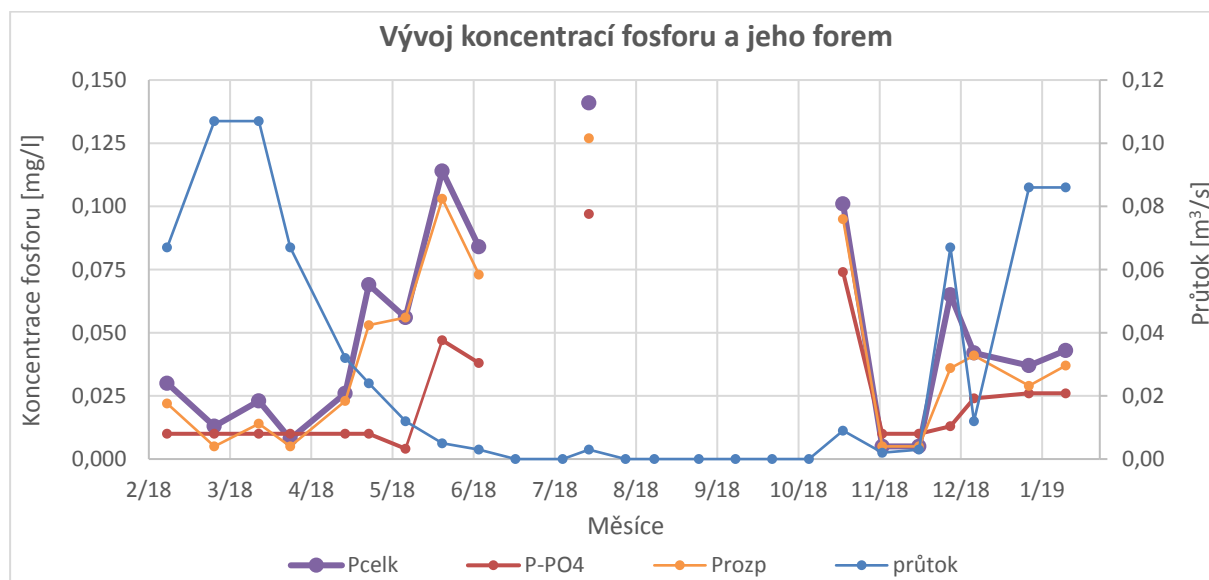
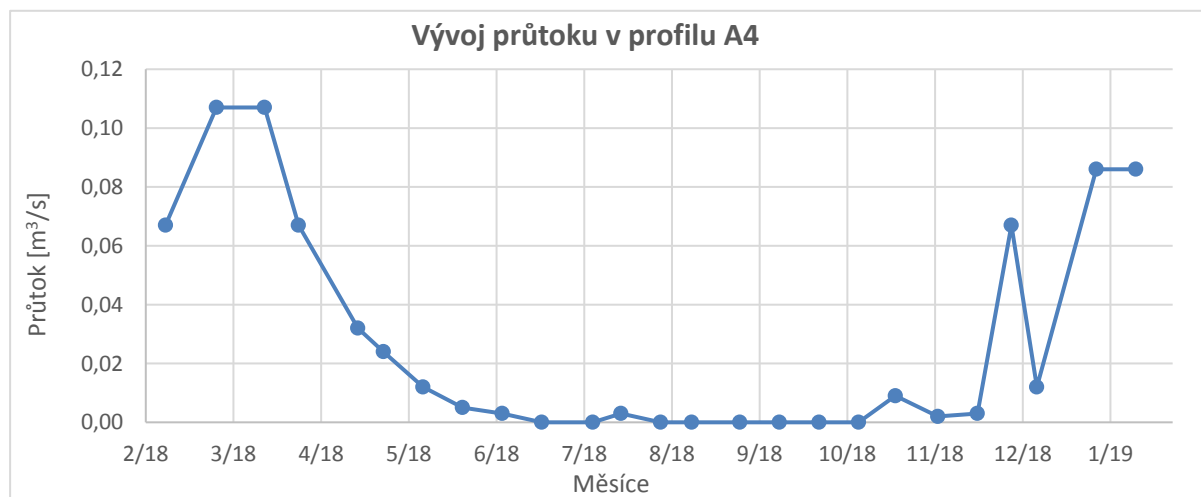
Hlavním zdrojem znečištění v povodí nad tímto profilem je obec Tichov. OV z této obce po značnou část roku k monitorovanému profilu vůbec nedotekly. Tento stav dále zvyšuje retenční a retardační schopnost malého toku na redukci znečištění. Malá velikost jediného sídla v povodí, určitá vzdálenost od zdroje znečištění a vysychání toku má za následek, že v průměrných hodnotách jsou zde měřeny relativně nízké koncentrace znečištění.

Profil – tok	A4 - Vlára
Velikost povodí	6,6 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,057 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 - 0,107 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	352
Využití území	Les 52 %; Orná 6 %; TTP 42 %

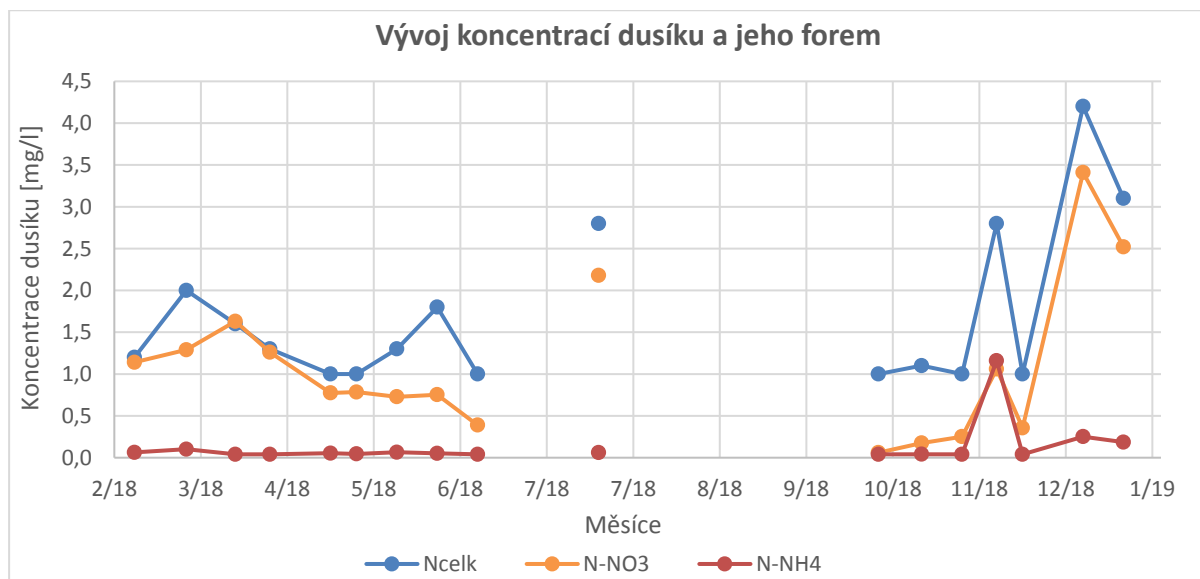
Následující graf (Obr. 23) zobrazuje vývoj koncentrací fosforu a jeho složek společně s vývojem průtoků. Výrazný je právě u průtoku velký nepoměr mezi relativně vysokou vodností v zimě a vysycháním toku v letních měsících. Jiné profily i v nejvodnější období roku 2018 nedosahovaly ani hodnot  $Q_a$ , které byly pro tyto profily oficiálně určené. Profil A4 ale v zimě dosahoval průtoků přes 100 l/s, což je téměř dvojnásobek určeného  $Q_a$ . Jeho průtoky se ale postupně snižovaly, až v létě tok vyschl.

Přírodní charakter koryta, vysoké zimní průtoky a relativně nižší zatíženost zdroji znečištění způsobují, že hodnoty koncentrací, které jsou zde měřeny, patří k těm nejnižším, které byly v povodí VN Vlachovice měřeny. Koncentrace  $P_{\text{celk}}$  se v době vysokých průtoků držely pod hranicí 0,05 mg/l a i v létě (pokud mohly být změřeny) dosahovaly nižších hodnot, než v jiných profilech. Díky absenci měřených hodnot v letním období je průměrná koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v profilu A4 poměrně příznivá, ale jedná se pouze o druhotný efekt. Je vysoce pravděpodobné, že v hydrologicky „běžném“ roce by tok nevysychal a průměrná koncentrace by byla ovlivněna letními zvýšenými hodnotami. Podle zpracovaného jakostního modelu predikujeme v tomto profilu průměrnou koncentraci  $P_{\text{celk}}$  kolem hodnoty 0,120 mg/l.

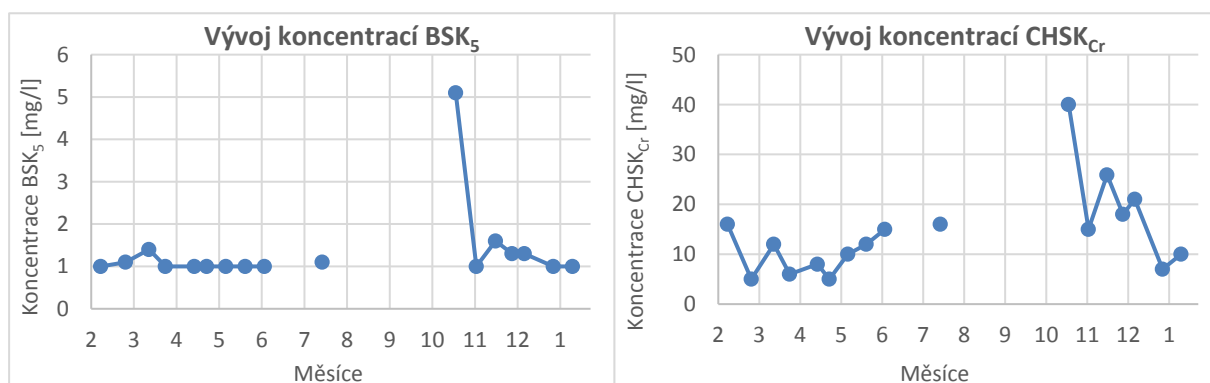
Poměr rozpuštěných forem fosforu v tomto profilu odpovídá větší vzdálenosti od zdroje a určitému zředění. Z pohledu eutrofizace budoucí nádrže Vlachovice je i tento profil rizikový. Průměrná koncentrace celkového fosforu naměřená v roce 2018 je 0,051 mg/l, což již odpovídá hranici eutrofizace, nicméně je to dáno extremitou měřeného období a „obvyklé“ hodnoty průměrů  $P_{\text{celk}}$  budou téměř jistě vyšší.

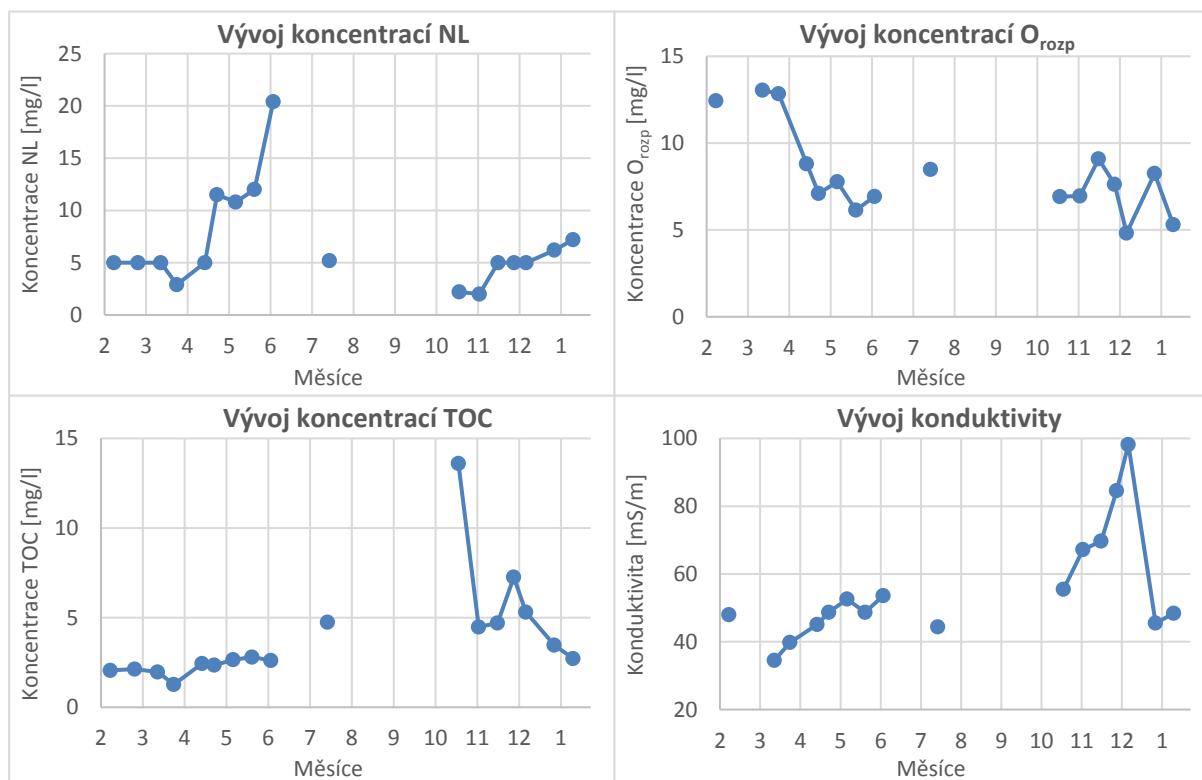
Obr. 23: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$ ,  $P\text{-PO}_4$  a  $P_{\text{rozp}}$  v profilu A4 – Tichovský potok pro rok 2018

Obr. 24: Vývoj průtoku v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018

Obr. 25: Vývoj koncentrací N<sub>celk</sub>, N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018

Na grafu vývoje koncentrace dusíku a jeho forem (Obr. 25) je patrné, že se opět jedná o velice nízké hodnoty. Tyto hodnoty odpovídají území s extenzivním zemědělstvím. V takto málo zemědělsky využívaném území (a s tak malým povodím) se opět mohou částečně projevovat také vlivy bodových zdrojů (letní zvýšené hodnoty). Nicméně stále se jedná o nízké koncentrace, které vyhoví požadavkům na ně kladeným. Větší vzdálenost od zdroje a přirozený stav koryta je patrný i na relativně nízkých koncentracích N-NH<sub>4</sub>, které zde klesají až na mez stanovitelnosti (<0,04 mg/l). Výjimku tvoří hodnoty měřené na konci roku, kde se do toku dostává znečištění, které se přes léto ukládalo v korytě toků a se zvýšeným průtokem se dostává dále po toku. Tyto skutečnosti napovídají o jisté rizikovosti tohoto profilu. Měřené koncentrace N-NH<sub>4</sub> v tomto profilu (stejně jako v ostatních) nevyhoví požadavkům NV č. 401/2015 Sb., zprísňené pro lososové vody. Nicméně podle hodnocení stavu vodních útvarů [2] odpovídají koncentrace velmi dobrému stavu a podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. kategorii upravitelnosti A2.

Obr. 26: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018



Obr. 27: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018

Také vývoj organického znečištění (Obr. 26) vykazuje velice nízké hodnoty. Většina měření obsahu snadno rozložitelné organické hmoty, vykazovala hodnoty pod mezí stanovitelnosti (<1,0 mg/l). Také CHSK<sub>Cr</sub> vykazuje převážně nízké hodnoty, které s velkou rezervou vyhoví zákonným limitům. Přes nízké průměrné hodnoty je třeba vzít v úvahu i nárazové vysoké hodnoty, které se při monitoringu vyskytly. Obdobně jako u předchozích parametrů lze očekávat, že zvýšené hodnoty koncentrací jsou i u organického znečištění způsobené „propláchnutím“ koryta Tichovského potoka.

Ostatní měřené parametry vykazují také příznivé hodnoty (Obr. 27). Zákonému limitu vyhoví většina ukazatelů až na koncentrace rozpuštěného kyslíku a velmi těsně nevyhoví limitu dle NV č. 401/2015 Sb. také maximální hodnota pH. Také podle hodnocení stavu VÚ [2] pH nevyhoví požadavkům na dobrý stav, ale dle limitů pro surovou vodu [4] odpovídají měření výsledky upravitelnosti A1 v parametru pH.



Tab. 14: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A4 – Tichovský potok – ústí

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,042	0,050	0,003	0,141	0,106	0,119	29	17	2	vyhoví		dobrý
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,01	0,02	0,00	0,10	0,06	0,08	12	17	8			velmi dobrý
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,036	0,042	0,003	0,127	0,098	0,108	20	17	4			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	1,3	1,5	0,5	4,2	2,9	3,3	1994	17	6	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	0,78	1,10	0,03	3,41	2,32	2,70	1566	17	1	vyhoví	A1	dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,051	0,129	0,020	1,160	0,211	0,433	169	17	6	nevyhoví	A2	velmi dobrý
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,012	0,014	0,001	0,043	0,027	0,032	17	17	3	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	0,5	1,1	0,5	5,1	1,5	2,3	805	17	10	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	12	14	3	40	23	29	8817	17	1	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	2,5	5,7	1,0	20,4	11,7	13,7	3750	17	8	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,70	8,28	4,82	13,05	12,64	12,89		16	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	2,72	3,92	1,27	13,60	6,09	8,53	2655	17	0	vyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	48,7	55,3	34,5	98,2	77,2	88,0		16	0		A1	
<b>pH</b>		8,06	8,02	7,08	9,01	8,36	8,51		17	0	nevyhoví	A1	střední
<b>Teplota</b>	°C	3,2	6,2	0,0	15,7	14,7	15,5		17	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,018	0,039	0,002	0,107	0,092	0,107		18	0			

Tab. 15: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A4 – Tichovský potok – ústí

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,03	<0,01	0,022	1,2	1,14	0,063	0,0142	<1,0	16	<5,0	12,44	2,06	48	8,34	1,6	0,067
26.2.2018	0,013	<0,01	<0,005	2	1,29	0,101	0,0119	1,1	5	<5,0	-	2,13	-	8,16	0	0,107
15.3.2018	0,023	<0,01	0,014	1,6	1,63	<0,040	0,0093	1,4	12	<5,0	13,05	1,97	34,5	7,08	3	0,107
27.3.2018	0,008	<0,01	<0,005	1,3	1,26	<0,040	0,0074	<1,0	6	2,9	12,84	1,27	39,8	8,39	1,6	0,067
17.4.2018	0,026	<0,01	0,023	<1,0	0,774	0,053	0,0097	<1,0	8	<5,0	8,81	2,44	45,1	8,32	11,5	0,032
26.4.2018	0,069	<0,01	0,053	<1,0	0,784	0,045	0,014	<1,0	<5,0	11,5	7,1	2,35	48,7	8,2	12,2	0,024
10.5.2018	0,056	0,004	0,056	1,3	0,728	0,065	0,025	<1,0	10	10,8	7,77	2,65	52,6	8,19	12,4	0,012
24.5.2018	0,114	0,047	0,103	1,8	0,753	0,051	0,0153	<1,0	12	12	6,14	2,8	48,7	8,16	14,2	0,005
7.6.2018	0,084	0,038	0,073	<1,0	0,389	<0,040	0,0088	<1,0	15	20,4	6,93	2,61	53,6	8,06	15,4	0,003
21.6.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
9.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19.7.2018	0,141	0,097	0,127	2,8	2,18	0,061	0,0202	1,1	16	5,2	8,48	4,74	44,4	8	15,7	0,003
2.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
30.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.9.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
27.9.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,003
11.10.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
24.10.2018	0,101	0,074	0,095	<1,0	<0,060	<0,040	<0,0020	5,1	40	2,2	6,92	13,6	55,5	7,82	7,6	0,009
8.11.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1,1	0,175	0,041	0,0042	<1,0	15	<2,0	6,95	4,48	67,2	7,74	6,6	0,002
22.11.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,251	<0,040	<0,0020	1,6	25,9	<5,0	9,09	4,7	69,7	9,01	3,2	0,003
4.12.2018	0,065	0,013	0,036	2,8	1,06	1,16	0,0288	1,3	18	<5,0	7,63	7,26	84,6	7,66	0,1	0,067
13.12.2018	0,042	0,024	0,041	<1,0	0,356	<0,040	<0,0020	1,3	21	<5,0	4,82	5,31	98,2	7,48	0	0,012
3.1.2019	0,037	0,026	0,029	4,2	3,41	0,251	0,0426	<1,0	7	6,2	8,25	3,47	45,5	7,85	0,5	0,086
17.1.2019	0,043	0,026	0,037	3,1	2,52	0,185	0,0205	<1,0	10	7,2	5,3	2,72	48,4	7,85	0,1	0,086

### Profil A7 – pravostranný přítok Vysokopolského potoka - Klementina

Jedná se o profil sledující přirozené pozadí v zájmovém území. Nad tímto profilem se nenachází žádné bodové zdroje znečištění a povodí je z 92 % zalesněné. Je zajímavé, že tento profil během celého sledování nevyschl.

Měřené údaje poukazují na velice nízké požadové hodnoty koncentrací sledovaných ukazatelů, které jsou mnohdy pod mezí stanovitelnosti. Měřené výsledky ukazují, že pokud by se podařilo z povodí VN Vlachovice odstranit antropogenní zdroje znečištění, bude k dispozici kvalitní voda, vhodná pro využití k vodárenským účelům.

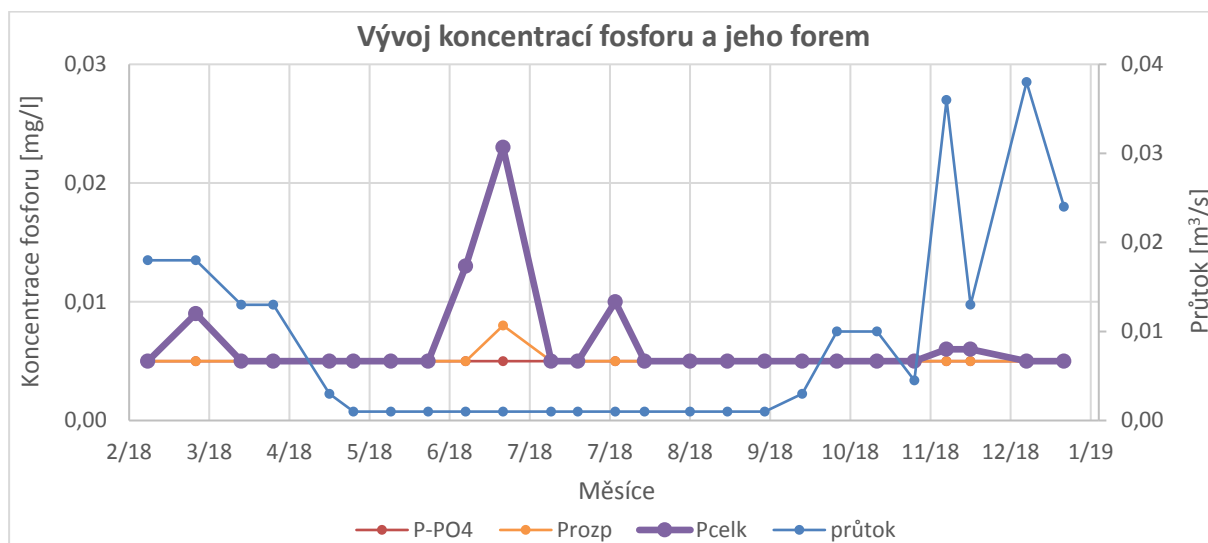


Profil – tok	A7 – p.p. Vysokopolského potoka
Velikost povodí	2,9 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,025 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,001 - 0,038 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	0
Využití území	Les 92 %; Orná 0 %; TTP 8 %

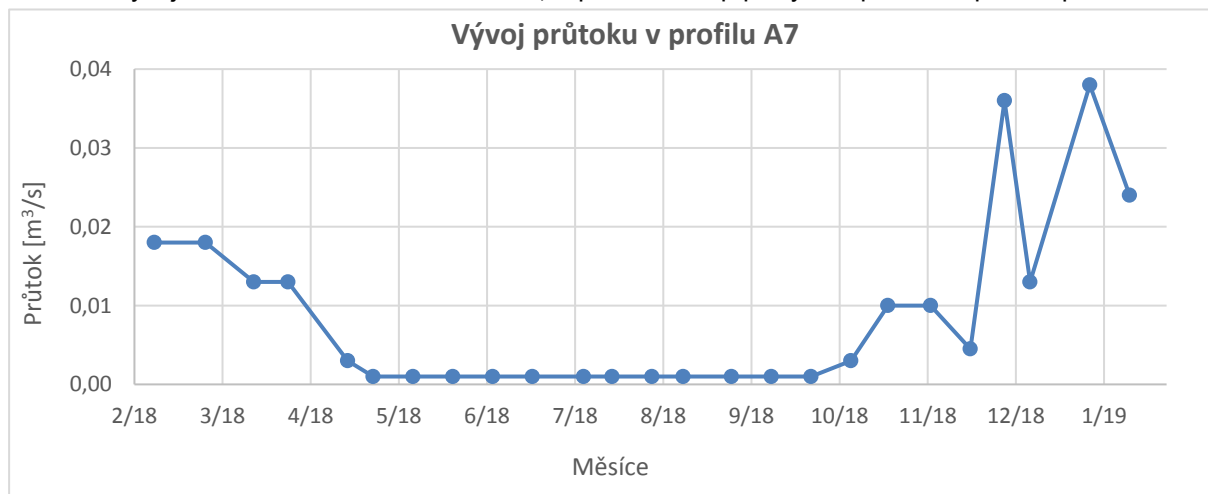
Koncentrace fosforu a jeho sloučenin měřené v tomto profilu jsou natolik nízké, že v naprosté většině případů nepřesahují mez stanovitelnosti (<0,005 mg/l), která je 10x nižší než požadovaný limit. Dokonce nejvyšší zde naměřená hodnota koncentrace  $P_{celk}$  je jen 0,023 mg/l. Jednotlivé formy fosforu jsou také v naprosté většině případů pod mezí stanovitelnosti,  $P-PO_4$  pak ve všech vzorcích.

Jak již bylo řešeno, jedná se o velice nízké hodnoty i vzhledem k jiným povodím zcela bez bodových zdrojů, které zpracovatel monitoroval v rámci jiných projektů. Například koncentrace  $P_{celk}$  z lesních mikropovodí měřené v roce 2012 v povodí VD Dalešice měly průměr 0,03 mg/l. Metodika bilanční analýzy zdrojů živin v povodí [5] uvádí hodnoty v rozmezí 0,01–0,03 mg/l s průměrnou hodnotou 0,016 mg/l. Dle Metodiky hodnocení dopadu emisí na vodní prostředí [6] jsou pro kambizemě (které tvoří většinou část půd v povodí) uváděné hodnoty koncentrací  $P_{celk}$  0,120 mg/l. V kontextu těchto informací můžeme předpokládat, že zájmové území má neobyčejně nízké koncentrace přirozeného pozadí. Tato skutečnost poskytuje určitou rezervu pro případné velmi drobné úniky znečištění, které by se v povodí nepodařilo vyřešit.

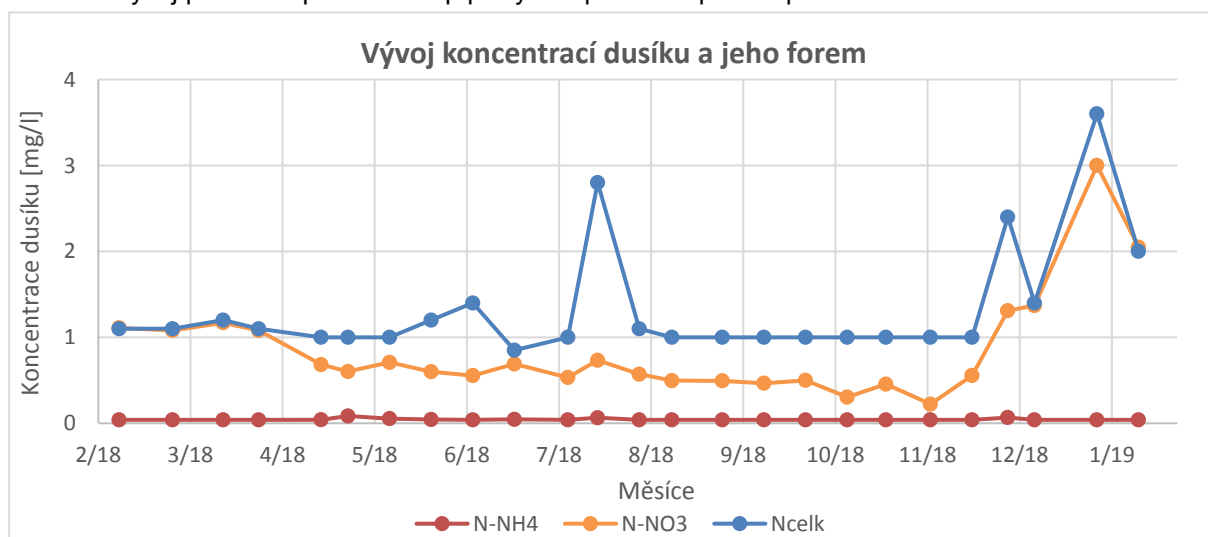
Taktéž koncentrace dusíku a jeho forem jsou na velice nízké úrovni (Obr. 30). Mnoho hodnot  $N_{celk}$  se pohybovalo pod mezí stanovitelnosti (<1,0 mg/l) a  $N-NH_4$  měl koncentrace pod mezí stanovitelnosti ještě častěji (18x z 25 odběrů). Hodnoty přirozeného pozadí dusíku a jeho sloučenin odpovídají očekávaným hodnotám. Můžeme opět konstatovat, že nepředstavují riziko pro vodárenské využití budoucí nádrže, nicméně z hlediska limitů NV č. 401/2015 Sb., zpřísněné pro lososové vody, ani tento profil nevyhoví požadovanému limitu (přestože jen velmi těsně). Nicméně koncentrace amoniaku z pohledu upravitelnosti vody spadají do nejlepší kategorie A1 a v hodnocení stavu VÚ do velmi dobrého stavu.



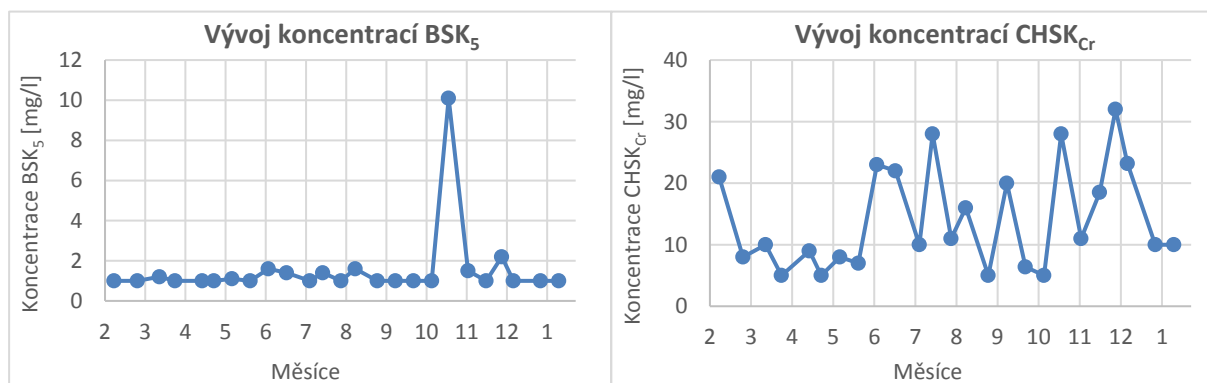
Obr. 28: Vývoj koncentrací  $P_{celk}$ ,  $P-PO_4$  a  $P_{rozp}$  v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka pro rok 2018



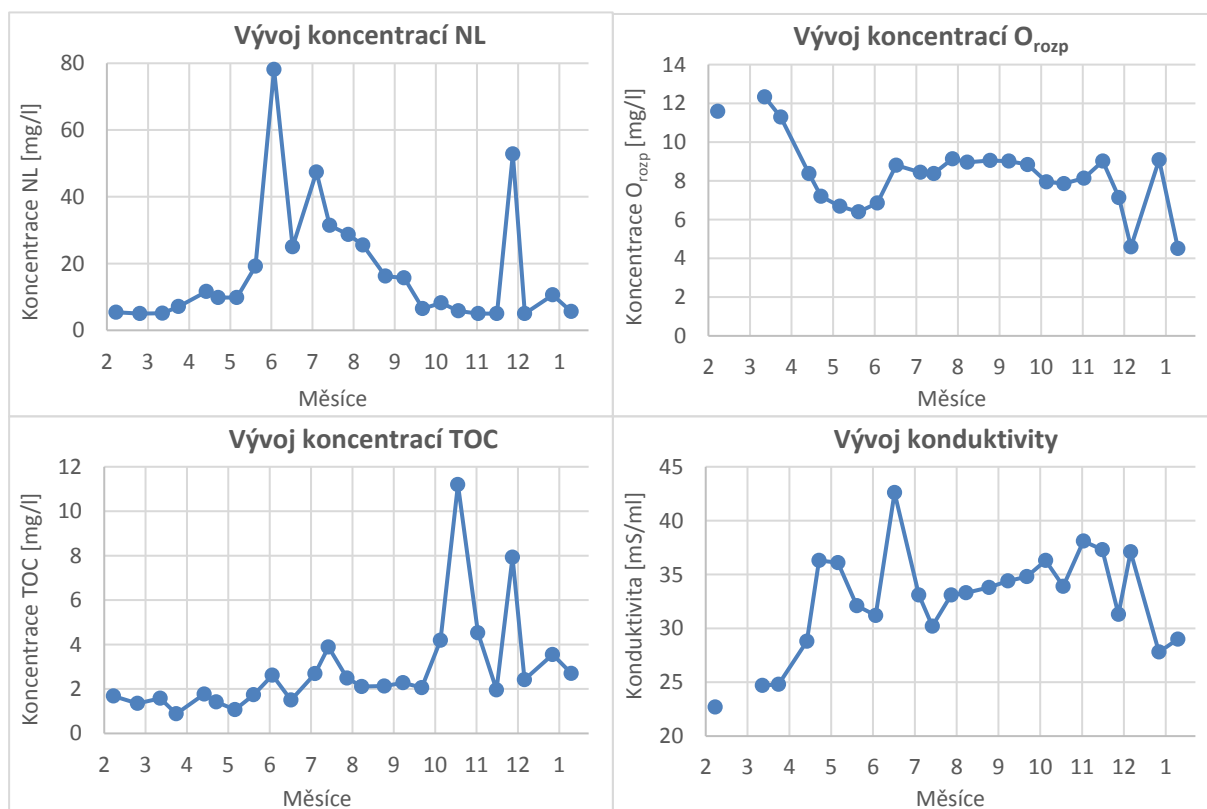
Obr. 29: Vývoj průtoku v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka pro rok 2018



Obr. 30: Vývoj koncentrací  $N_{celk}$ ,  $N-NO_3$  a  $N-NH_4$  v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018



Obr. 31: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018



Obr. 32: Vývoje koncentrací NL; O<sub>rozp</sub>; TOC a konduktivity v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018

Také další měřené ukazatele BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> (

Obr. 31), nerozpuštěné látky, TOC a konduktivita (Obr. 32) dosahují příznivých hodnot, které vyhoví zákonným limitům [3]. Limitům nevyhoví velmi těsně pouze koncentrace rozpuštěného kyslíku.

Tab. 16: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A7 – pravostranný přítok Vysokopolského potoka - Klementina

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,003	0,005	0,003	0,023	0,010	0,012	1	25	19	vyhoví		velmi dobrý
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	1	25	25			velmi dobrý
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,008	0,003	0,003	1	25	24			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	1,1	1,3	0,5	6,3	2,6	3,4	537	25	10	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	0,60	1,05	0,22	5,60	1,78	2,81	440	25	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,020	0,032	0,020	0,085	0,066	0,073	8	25	18	nevyhoví	A1	velmi dobrý
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,001	0,003	0,001	0,025	0,005	0,006	0	25	15	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	0,5	1,2	0,5	10,1	1,6	2,1	338	25	16	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	10,0	13,8	2,5	32,0	26,1	28,0	3946	25	3	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	9,8	19,7	2,5	83,0	50,6	73,0	3872	25	4	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	8,41	8,32	4,51	12,33	10,65	11,55		25	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	2,13	2,87	0,88	11,20	4,39	7,25	995	25	0	vyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	33,20	32,62	22,70	42,60	37,24	37,98		25	0		A1	
<b>pH</b>		7,94	7,90	6,60	8,41	8,17	8,28		25	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>Teplota</b>	°C	10,2	8,9	-0,5	18,0	15,7	17,1		25	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m3/s	0,003	0,009	0,001	0,038	0,022	0,034		25	0			

Tab. 17: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A7 – pravostranný přítok Vysokopolského potoka - Klementina

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1,1	1,11	<0,040	<0,0020	<1,0	21	5,4	11,59	1,68	22,7	7,86	1,8	0,018
26.2.2018	0,009	<0,01	<0,005	1,1	1,08	<0,040	<0,0020	<1,0	8	<5,0	neměřeno	1,35	neměřeno	8,3	-0,5	0,018
15.3.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1,2	1,17	<0,040	<0,0020	1,2	10	5,1	12,33	1,58	24,7	7,08	3,0	0,013
27.3.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1,1	1,08	<0,040	0,002	<1,0	5	7,1	11,29	0,88	24,8	8,05	1,7	0,013
17.4.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,683	0,041	<0,002	<1,0	9	11,6	8,38	1,77	28,8	8,1	11,0	0,003
26.4.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,603	0,085	0,025	<1,0	<5,0	9,8	7,20	1,42	36,3	7,88	11,9	0,001
10.5.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,709	0,054	0,0041	1,1	8	9,8	6,69	1,07	36,1	8,07	12,7	0,001
24.5.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1,2	0,6	0,044	0,006	<1,0	7	19,2	6,40	1,74	32,1	8,05	14,2	0,001
7.6.2018	0,013	<0,01	<0,005	1,4	0,555	<0,040	0,0037	1,6	23	78,1	6,86	2,62	31,2	8,03	15,1	0,001
21.6.2018	0,023	<0,01	0,008	6,3	5,6	0,074	0,0044	1,4	22	83	8,81	1,50	42,6	6,6	17,5	0,001
9.7.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,533	<0,040	<0,0020	<1,0	10	47,4	8,44	2,69	33,1	8,19	15,7	0,001
19.7.2018	<0,005	<0,01	<0,005	2,8	0,733	0,064	0,0046	1,4	28	31,4	8,38	3,89	30,2	7,7	15,6	0,001
2.8.2018	0,010	<0,01	<0,005	1,1	0,571	<0,040	0,0021	<1,0	11	28,7	9,14	2,49	33,1	7,9	18,0	0,001
13.8.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,496	<0,040	<0,0020	1,6	16	25,5	8,96	2,11	33,3	8,04	15,7	0,001
30.8.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1	0,494	<0,40	<0,0020	<1,0	<5,0	16,2	9,05	2,13	33,8	7,89	14,2	0,001
13.9.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,466	<0,040	<0,0020	<1,0	20	15,7	9,02	2,28	34,4	7,99	14,7	0,001
27.9.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,499	<0,040	<0,0020	<1,0	6,4	6,5	8,84	2,06	34,8	8,15	7,1	0,001
11.10.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,305	<0,040	<0,0020	<1,0	<5,0	8,2	7,95	4,19	36,3	7,86	10,2	0,003
24.10.2018	<0,005	<0,01	<0,005	1	0,455	<0,040	<0,0020	10,1	28	5,8	7,86	11,2	33,9	7,94	8,2	0,01
8.11.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,223	<0,040	<0,0020	1,5	11	<5,0	8,14	4,53	38,1	7,94	7,9	0,01
22.11.2018	<0,005	<0,01	<0,005	<1,0	0,556	<0,040	<0,0020	<1,0	18,5	<5,0	9,02	1,96	37,3	8,41	3,8	0,0045
4.12.2018	0,006	<0,01	<0,005	2,4	1,31	0,067	<0,0020	2,2	32	52,8	7,14	7,93	31,3	7,76	2,3	0,036
13.12.2018	0,006	<0,01	<0,005	1,4	1,37	<0,040	0,0023	<1,0	23,2	<5,0	4,59	2,42	37,1	7,93	0,1	0,013
3.1.2019	<0,005	<0,01	<0,005	3,6	3	<0,040	0,0026	<1,0	10	10,6	9,09	3,55	27,8	7,92	0,7	0,038
17.1.2019	<0,005	<0,01	<0,005	2	2,05	<0,040	<0,0020	<1,0	10	5,6	4,51	2,70	29,0	7,95	0,8	0,024



### 1.2.3 Pravidelný monitoring – povodí Sviborky

#### Profil A1 – Sviborka – mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice

Jedná se o profil, který monitoruje jakost Sviborky v místě předpokládaného převodu do budoucí nádrže. Profil je umístěn nad levostranným přítokem od obce Újezd, do kterého jsou zaústěny odpadní vody z ČOV Újezd - Jih. Pro budoucí převod je toto umístění vhodné, protože převáděné vody nejsou kontaminovány OV z obce Újezd.



Obslužnost profilu vyžaduje zdolat delší úsek po hliněné polní cestě v příkrém svahu. Během roku nastalo několik případů, které přístupovou cestu zneprůjezdily, a proto nemohl být odebrán vzorek. Ve většině těchto případů byla cesta rozbahněná, případně zasněžená, jednou byla cesta přehrazena ohradníkem a přes cestu se pásli hovězí dobytek. Vzhledem ke špatné přístupnosti profilu se nepodařilo osadit profil měrnou latí hned od počátku měření.

Vodní stav v tomto profilu pro první dvě měření byl odvozován dodatečně na základě porovnání vodních hladin s pevnými body. Ve dvou případech též nebyl vzorek odebrán z důvodu vyschlého koryta, neboť v korytě zbyly pouze jednotlivé tůně.

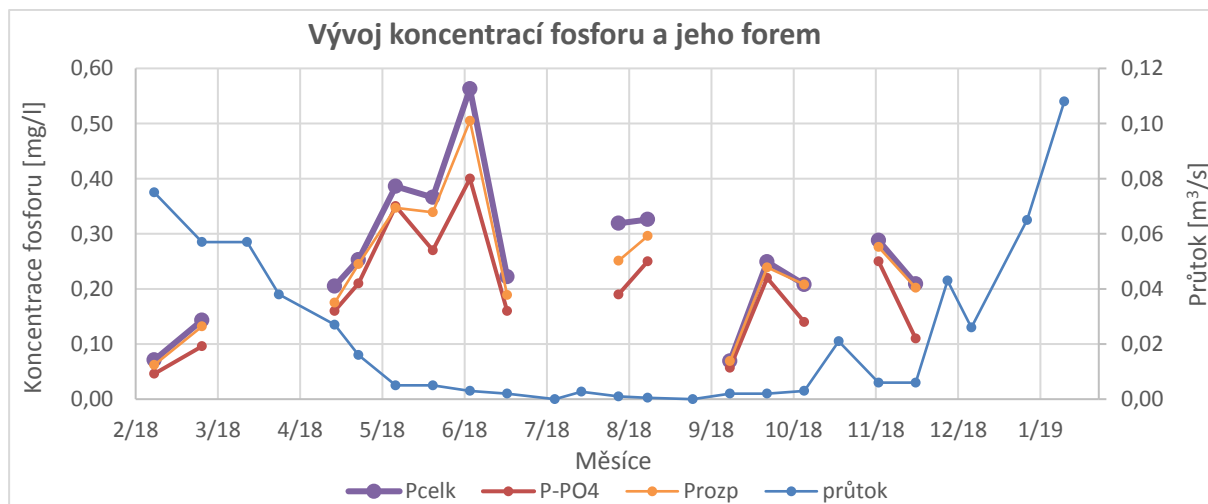
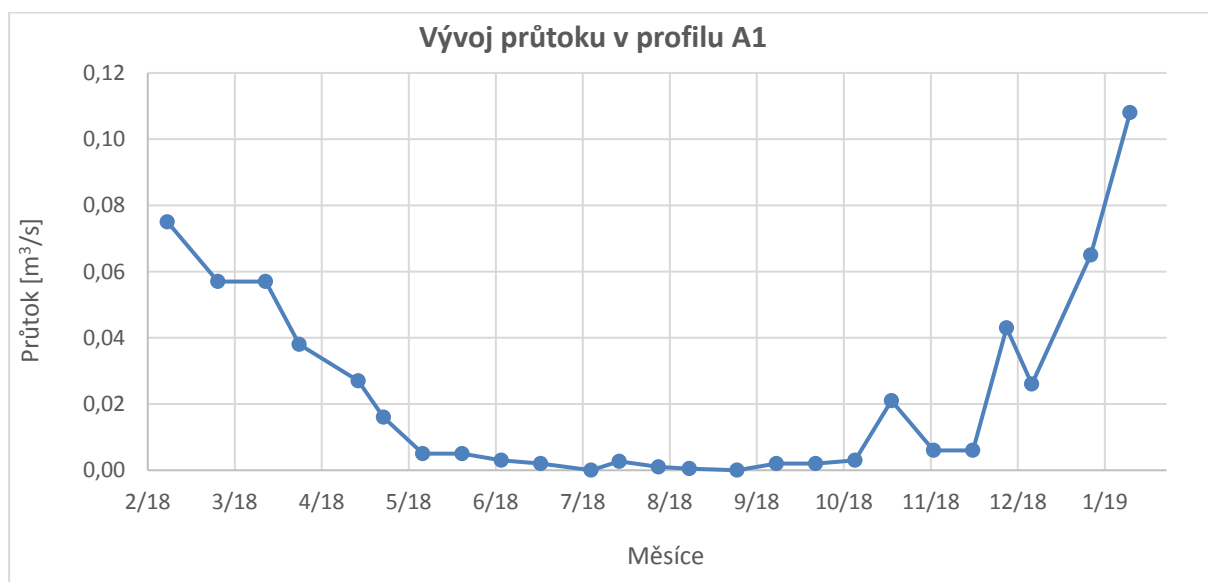
Protože se jedná o profil převodu vod do budoucí vodní nádrže, byl i tento profil zvolen pro rozšířené vodárenské analýzy. Tímto způsobem zde byly odebrány 3 vzorky. První vzorek odebraný na konci zimy 2018 byl odebrán z níže položeného profilu A11 – Sviborka – ústí, který byl v té době považován za pravděpodobnější bod převodu.

Profil – tok	A1 - Sviborka
Velikost povodí	10,6 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,091 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 - 0,108 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	507
Využití území	Les 55 %; Orná 19 %; TTP 24 %

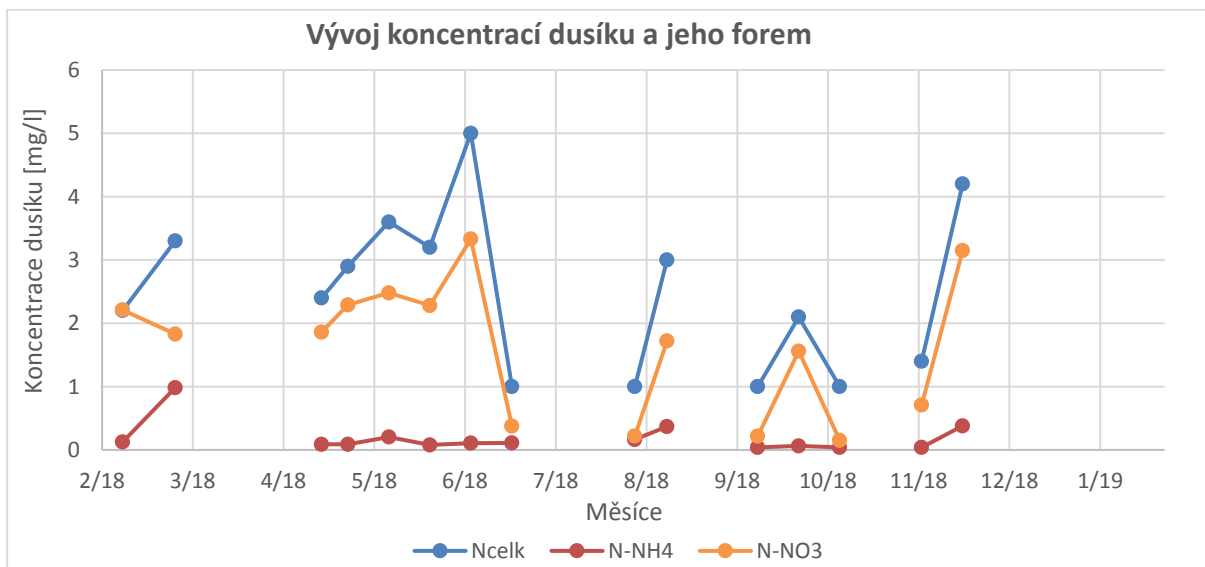
Obr. 33 zobrazuje graf vývoje obsahu fosforu a jeho forem v závislosti na průtoku. Průtok v tomto profilu je problematický, protože oproti výše položenému profilu A8 nevykazuje očekávaný nárůst, ale často je naopak nižší. Lze usuzovat, že v letním suchém období část průtoku prochází do spodních vod a zároveň tím odvádí i část znečištění, což by mohlo představovat značné riziko pro jakost podzemních vod.

Koncentrace fosforu v profilu A1 jsou značně rozkolísané v závislosti na vypouštění ČOV Loučka, úrovní nařazení těchto OV, vsaku a případné retardaci znečištění v korytě. Nicméně vzhledem k extrémně vysokým koncentracím ve výše položeném profilu A8 i zde je silně patrný vliv komunálního znečištění z obce Újezd. Hodnoty koncentrací  $P_{celk}$  se nachází vysoko nad požadovanou úrovní a vzhledem k vysokému podílu P-PO<sub>4</sub> na celkovém fosforu v tomto profilu se jedná o značné riziko pro

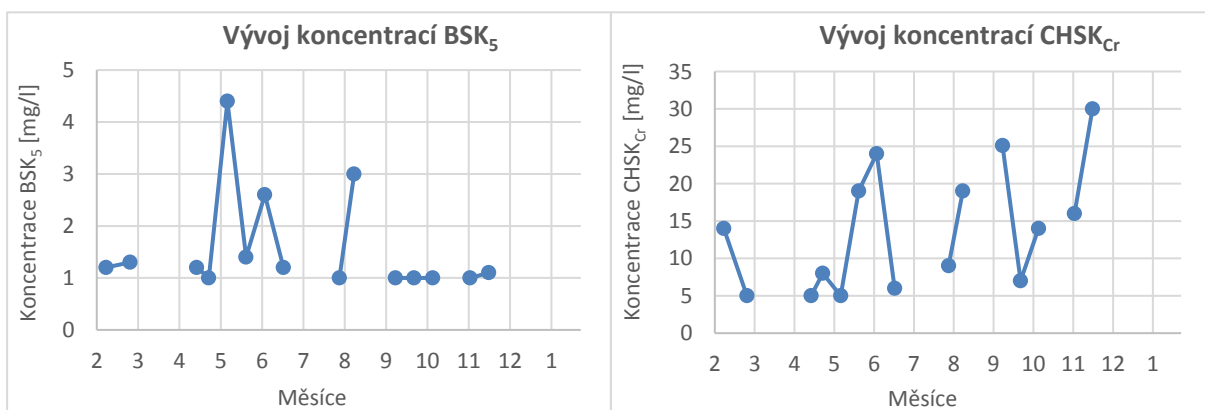
budoucí vodní nádrž. Rizikovost profilu se dále zvyšuje vzhledem k umístění vývodů převodu až do prostoru vlastního těla nádrže, kde značná část fosforu z hlavních přítoků už bude usazená v sedimentu. Vzhledem k vysokým koncentracím fosforu v tomto profilu lze předpokládat, že by převáděné vody mohly napomáhat eutrofizaci vodní nádrže. Protože koncentrace neklesly v tomto profilu pod 0,05 mg/l ani v období vyšších průtoků, nemuselo by pomoci ani převádění vody pouze v zimním a jarním (vodnějším) období. Pro využitelnost převodu je tedy třeba eliminovat znečištění i v povodí jednotlivých převodů, v tomto případě z obce Loučka a průmyslové zóny Loučka – východ.

Obr. 33: Vývoj koncentrací P<sub>celk</sub>, P-PO<sub>4</sub> a P<sub>rozp</sub> v profilu A1 – Sviborka pro rok 2018

Obr. 34: Vývoj průtoku v profilu A1 – Sviborka pro rok 2018

Obr. 35: Vývoj koncentrací  $N_{\text{celk}}$ ,  $N\text{-NO}_3$  a  $N\text{-NH}_4$  v profilu A1 – Sviborka v roce 2018

Také vývoj koncentrací dusíku je rozkolísaný. Extrémní koncentrace  $N\text{-NH}_4$  zde již většinou nejsou zaznamenávány, i když lze nalézt výjimky (např. 26. 2. 2018). Mezi profilem A1 a A8 probíhá v korytě nitrifikace, která extrémní hodnoty amoniakálního dusíku přeměňuje na  $N\text{-NO}_3$ . Profil je opět ovlivněn vývojem bodových zdrojů, ale velká extremita u tohoto ukazatele je již snížena. Legislativním požadavkům [2], [3], [4] profil vyhoví v případě  $N_{\text{celk}}$  a  $N\text{-NO}_3$ . V případě  $N\text{-NH}_4$  nevyhoví přísným limitům NV č. 401/2015 Sb. pro lososové vody (stejně jako ostatní profily), ale také při hodnocení stavu VÚ zde není dosaženo dobrého stavu. Z hlediska vyhlášky č. 428/2001 Sb. odpovídají měřené koncentrace  $N\text{-NH}_4$  kategorii upravitelnosti A2.

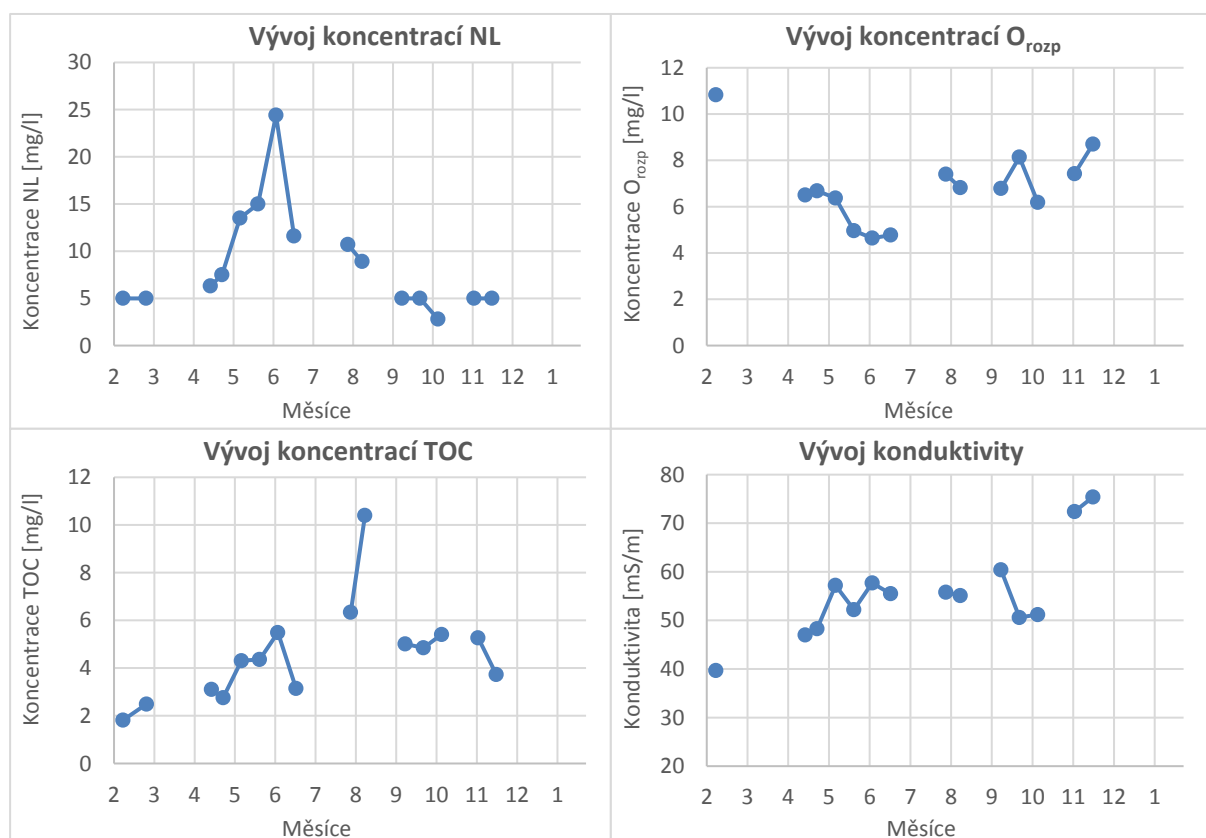
Obr. 36: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$  a  $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A1 – Sviborka v roce 2018

Organické znečištění vyjádřené ukazateli  $BSK_5$  a  $CHSK_{Cr}$  je v profilu A1 poměrně nízké, extrémní hodnoty organického znečištění z profilu A8 jsou zde již zredukovány a měřené hodnoty již splňují zákonné požadavky na povrchové vody (viz Tab. 18).

Požadavkům dle stanovených limitů v NV č. 401/2015 Sb. nevyhoví parametr  $O_{\text{rozp}}$ , u kterého zaznamenáváme potíže, způsobené specifickým rokem 2018, takřka u všech profilů. Dalším parametrem, který nevyhoví tomuto předpisu, je TOC. Roční průměrná hodnota velmi těsně přesahuje

stanovený limit. Při hodnocení dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. odpovídají měřené koncentrace TOC kategorii upravitelnosti A3. Zvýšené hodnoty tohoto parametru jsou způsobené poměry v profilu A8, kde se zaznamenávají extrémní hodnoty organického znečištění a i když jsou v profilu A1 tyto hodnoty již redukovány, zvýšené zatížení recipientu je stále patrné.

Podle hodnocení stavu VÚ [2] nedosahuje profil dobrého stavu ještě v parametru teplota. Tato situace je způsobená specifiky daného roku a z velké části také výpadky měření v chladnějších obdobích (z důvodu nedostupnosti profilu), které by medián teplot snižovaly.



Obr. 37: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A1 – Sviborka v roce 2018

Tab. 18: Vyhodnocení naměřených hodnot v A1 – Sviborka – mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod mezí stanovitelnosti	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,249	0,258	0,069	0,563	0,378	0,439	42	15	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,190	0,194	0,046	0,400	0,318	0,365	31	15	0			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,239	0,236	0,062	0,505	0,344	0,394	39	15	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	2,4	2,4	0,5	5,0	4,0	4,4	673	15	3	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,83	1,63	0,15	3,33	2,88	3,20	472	15	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,108	0,188	0,020	0,982	0,375	0,560	105	15	3	nevyhoví	A2	střední
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,038	0,047	0,001	0,158	0,097	0,117	9	15	2	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,2	1,4	0,5	4,4	2,8	3,4	308	15	6	vyhoví	A2	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	14	14	3	30	25	27	2029	15	1	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	6,3	7,7	2,5	24,4	14,4	17,8	1119	15	6	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	6,73	6,87	4,64	10,83	8,53	9,45		14	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,36	4,57	1,82	10,40	6,00	7,56	706	15	0	nevyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	55,3	55,6	39,7	75,4	68,8	73,5		14	0		A1	
<b>pH</b>		7,85	7,85	7,29	8,42	8,17	8,27		15	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>Teplota</b>	°C	12,4	10,6	-0,8	18,3	17,0	17,5		15	0	vyhoví	A1	střední
<b>průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,006	0,025	0,001	0,108	0,063	0,074		23	0			

Tab. 19: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A1 – Sviborka – mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,071	0,046	0,062	2,2	2,21	0,125	0,0429	1,2	14	<5,0	10,83	1,82	39,7	7,85	1,9	0,075
26.2.2018	0,143	0,096	0,132	3,3	1,83	0,982	0,0149	1,3	<5,0	<5,0	neměřeno	2,49	neměřeno	7,66	-0,8	0,057
15.3.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,057
27.3.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,038
17.4.2018	0,205	0,16	0,175	2,4	1,86	0,088	0,0487	1,2	5	6,3	6,5	3,11	47,0	7,99	11,5	0,027
26.4.2018	0,253	0,21	0,245	2,9	2,29	0,088	0,06	<1,0	8	7,5	6,68	2,76	48,3	7,70	12,4	0,016
10.5.2018	0,386	0,35	0,347	3,6	2,48	0,204	0,158	4,4	5	13,5	6,37	4,31	57,2	7,97	12,8	0,005
24.5.2018	0,366	0,27	0,339	3,2	2,28	0,078	0,0865	1,4	19	15	4,96	4,36	52,2	7,89	14,2	0,005
7.6.2018	0,563	0,40	0,505	5	3,33	0,108	0,10	2,6	24	24,4	4,64	5,49	57,7	7,78	15,4	0,003
21.6.2018	0,222	0,16	0,189	<1,0	0,377	0,11	0,0138	1,2	6	11,6	4,77	3,15	55,5	7,75	17,2	0,002
9.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0027
2.8.2018	0,319	0,19	0,251	1	0,22	0,164	0,0099	<1,0	9	10,7	7,4	6,34	55,8	7,49	18,3	0,001
13.8.2018	0,326	0,25	0,296	3	1,72	0,369	0,0929	3	19	8,9	6,82	10,4	55,1	7,29	16,8	0,0005
30.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.9.2018	0,069	0,06	0,069	<1,0	0,218	<0,040	<0,0020	<1,0	25,1	<5,0	6,78	5,01	60,4	7,92	13,2	0,002
27.9.2018	0,249	0,22	0,239	2,1	1,56	0,063	0,0189	<1,0	7	<5,0	8,14	4,85	50,6	8,13	6,5	0,002
11.10.2018	0,208	0,14	0,208	<1,0	0,151	<0,040	<0,0020	<1,0	14	2,8	6,18	5,41	51,2	7,73	8,0	0,003
24.10.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,021
8.11.2018	0,288	0,25	0,276	1,4	0,709	<0,040	0,0115	<1,0	16	<5,0	7,42	5,27	72,4	8,2	7,5	0,006
22.11.2018	0,209	0,11	0,202	4,2	3,15	0,379	0,0376	1,1	30	<5,0	8,7	3,73	75,4	8,42	3,5	0,006
4.12.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,043
13.12.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,026
3.1.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,065
17.1.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,108

**Profil A8 – pravostranný přítok Sviborky – pod obcí Loučka**

Tento profil se nachází cca 50 m pod zaústěním ČOV Loučka, čímž zachycuje vliv této obce na jakost vody v toku. Tato obec je dobře odkanalizována, na čistírnu je napojeno 99 % obyvatelstva a ČOV plní stanovené emisní limity. Dle vodoprávního povolení jsou na této ČOV stanoveny limity pro BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a NL, ostatní ukazatele na ČOV nejsou sledovány. Dodržení limitů dle povolení bylo ověřeno monitorovací kampaní 2018, kdy byly na této ČOV provedeny 4 odběry vzorků (viz. kapitola 2.2.1). Bezejmenný tok v místě vypouštění čistírny je ještě málo vodný a značnou část průtoku představují odpadní vody z ČOV. Přestože ČOV plní stanovené limity, čistící proces neběží příliš dobře. Obzvláště je to patrné ve vysokých koncentracích N-NH<sub>4</sub> na odtoku z ČOV (N-NH<sub>4</sub> ale není sledovaný parametr dle vodoprávního povolení pro tuto čistírnu). Následný vodní tok je touto situací velice silně dotčen. V toku se nachází šedivé bakteriální nárůsty a voda je viditelně kalná. V toku jsou pak měřeny extrémní hodnoty mnoha ukazatelů, které dalece překračují veškeré přípustné hodnoty.



Přes poměrně malé povodí tok v tomto profilu vyschl pouze jednou, nicméně na průtoku se velmi silně podílely odpadní vody z čistírny a voda pak často měla charakter spíše předčištěných komunálních odpadních vod, než tekoucích povrchových vod. Profil A8 vykazoval v rámci monitorovací kampaně nejhorší hodnoty z celého povodí. Při porovnání tohoto profilu s profilem B1; B2 a B3, které leží pod obcemi bez čistírny, vidíme, že i ČOV, která pracuje v rámci vodoprávního úřadem stanovených emisních limitů správně, nemusí ještě pro vodní tok znamenat zlepšení stavu.

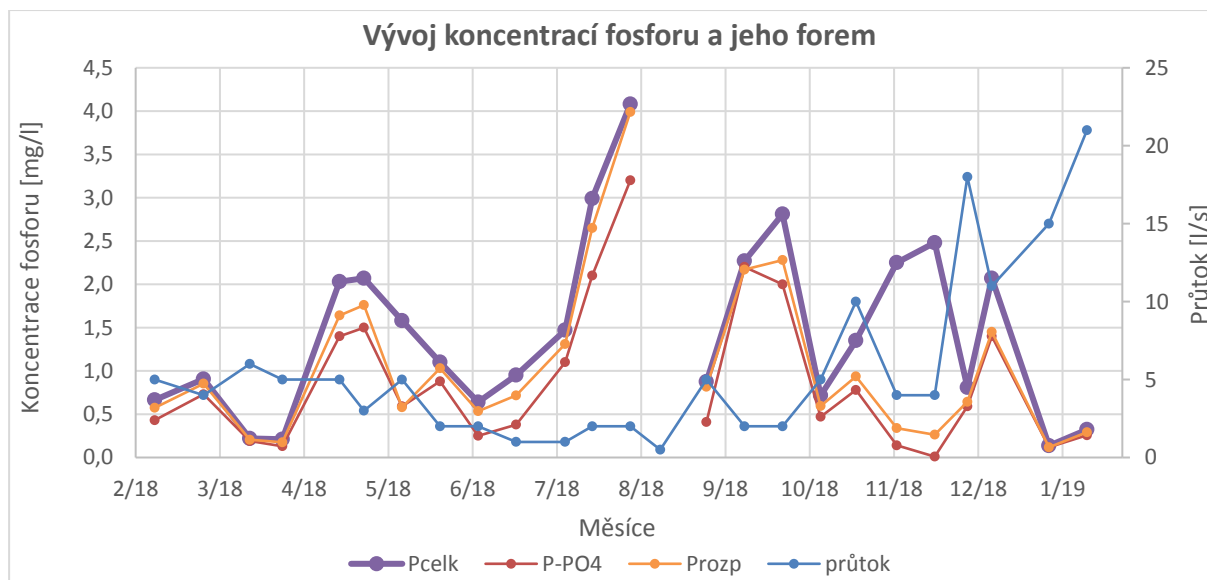
Profil – tok	A8 – pravostranný přítok Sviborky
Velikost povodí	1,22 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok Q <sub>a</sub>	0,010 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 - 0,021 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	507
Využití území	Les 61 %; Orná 6 %; TTP 30 %

Koncentrace fosforu v tomto profilu přesahují limitní hodnoty [3] v maximu téměř stonásobně, ale zároveň i nejnižší hodnoty koncentrace P<sub>celk</sub>, které zde byly naměřeny (v době vyšších průtoků a v okamžicích bez vypouštění ČOV), jsou násobně vyšší, než je požadavek pro zamezení eutrofizace vod. Určitá rozkolísanost koncentrací fosforu je způsobená různým stupněm ředění OV z ČOV a zároveň i vlastní rozkolísaností hodnot ve vypouštěné odpadní vodě z čistírny Loučka. Koncentrace P<sub>celk</sub> na odtoku z ČOV se pohybovaly při monitoringu v roce 2018 od 1,27 mg/l až po 8,7 mg/l. V kombinaci s nízkou mírou ředění OV v recipientu jsou v profilu A8 takto vysoké hodnoty očekávatelné (Obr. 38).

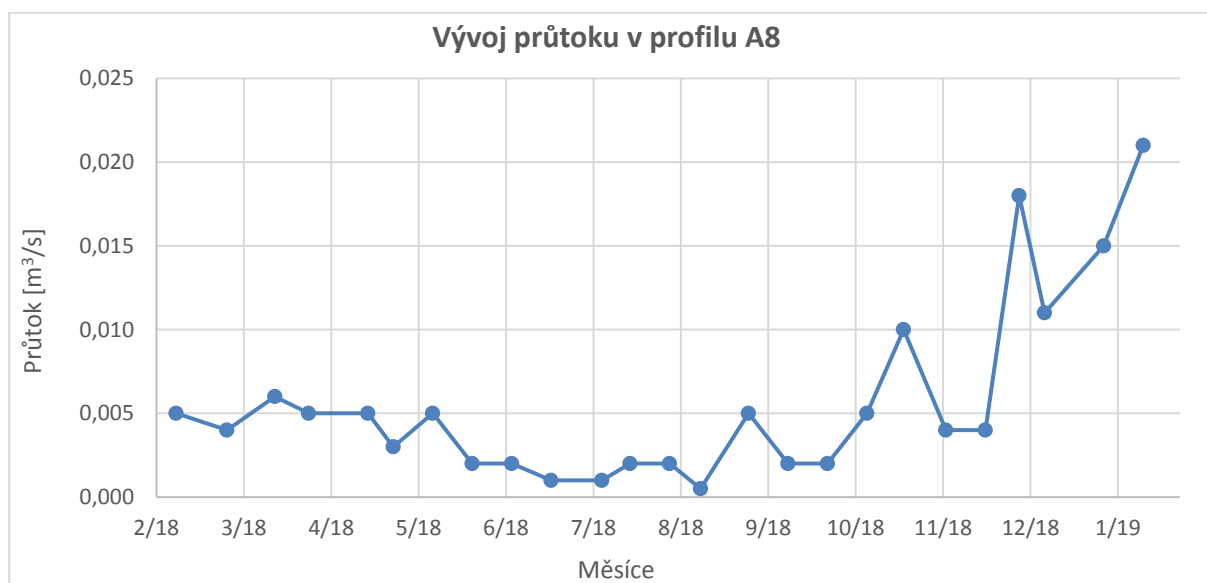
Zastoupení P-PO<sub>4</sub> a P<sub>rozp</sub> na P<sub>celk</sub> je v tomto profilu velmi vysoké s výjimkou listopadových odběrů. Zde naopak byly tyto rychle přístupné formy fosforu zastoupeny jen minimálně. Vzhledem k extrémně vysokým hodnotám organického znečištění v těchto odběrných dnech (Obr. 41) lze



očekávat, že fosfor zde byl zabudován do organické hmoty.



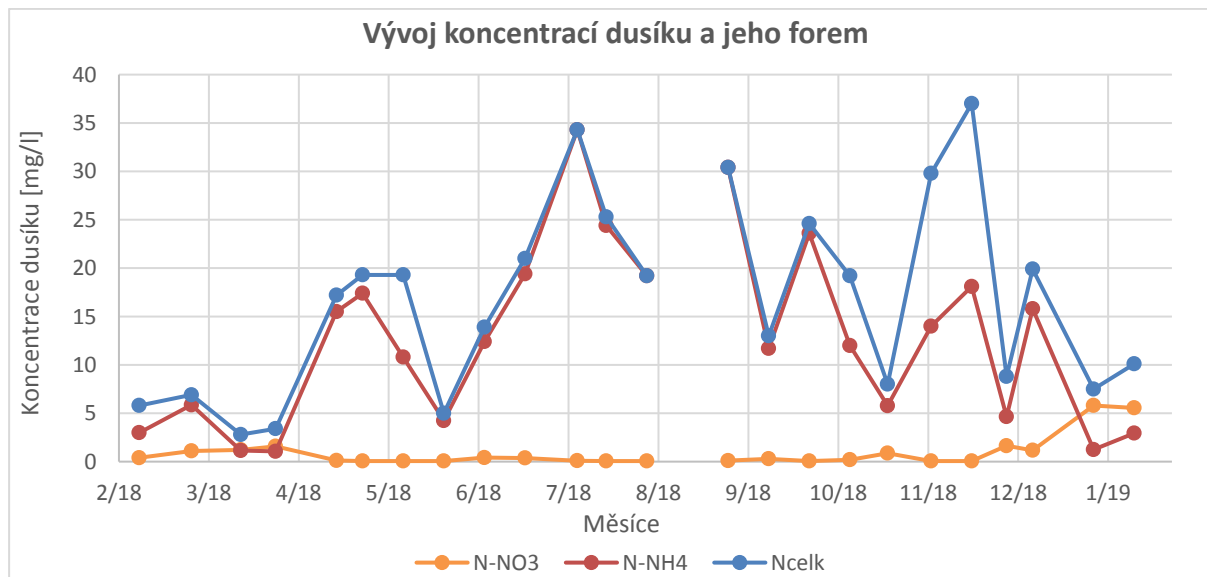
Obr. 38: Vývoj koncentrací P<sub>celk</sub>, P-PO<sub>4</sub> a P<sub>rozp</sub> v profilu A8 – p.p. Sviborky pro rok 2018



Obr. 39: Vývoj průtoku v profilu A8 – p.p. Sviborky pro rok 2018

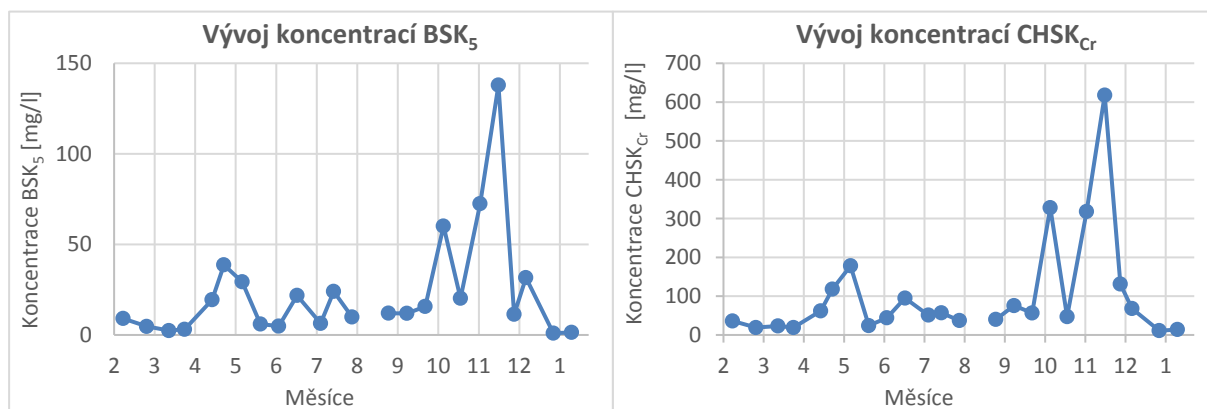
Extrémní zátěž profilu vypouštěním odpadních vod z čistírny je naprosto zřejmá také u dusíku a jeho anorganických forem. Koncentrace N<sub>celk</sub> jsou extrémně vysoké a většina dusíku je tvořena amoniakální formou. Data měřená v profilu A8 ukazují, že ČOV velmi nedokonale nitrifikuje amoniakální dusík, který pak nadměrně zatěžuje vodní tok. Protože p.p. Sviborky (do kterého je zaústěna ČOV) je zde jen málo vodný, nemá kapacitu pro takto výraznou zátěž a tok je pak poškozený. Intenzivní nitrifikace na úrovni vodního toku je patrná také z nadlimitní koncentrace N-NO<sub>2</sub>, který je meziproduktem při nitrifikaci NH<sub>4</sub> na NO<sub>3</sub>.

Vzhledem k tomu, že téměř veškerý dusík zde pochází z vypouštění ČOV, je zde  $\text{N-NO}_3$  zastoupen ve velmi nízkých koncentracích, a to dokonce i pod úrovní stanovitelnosti 0,06 mg/l.

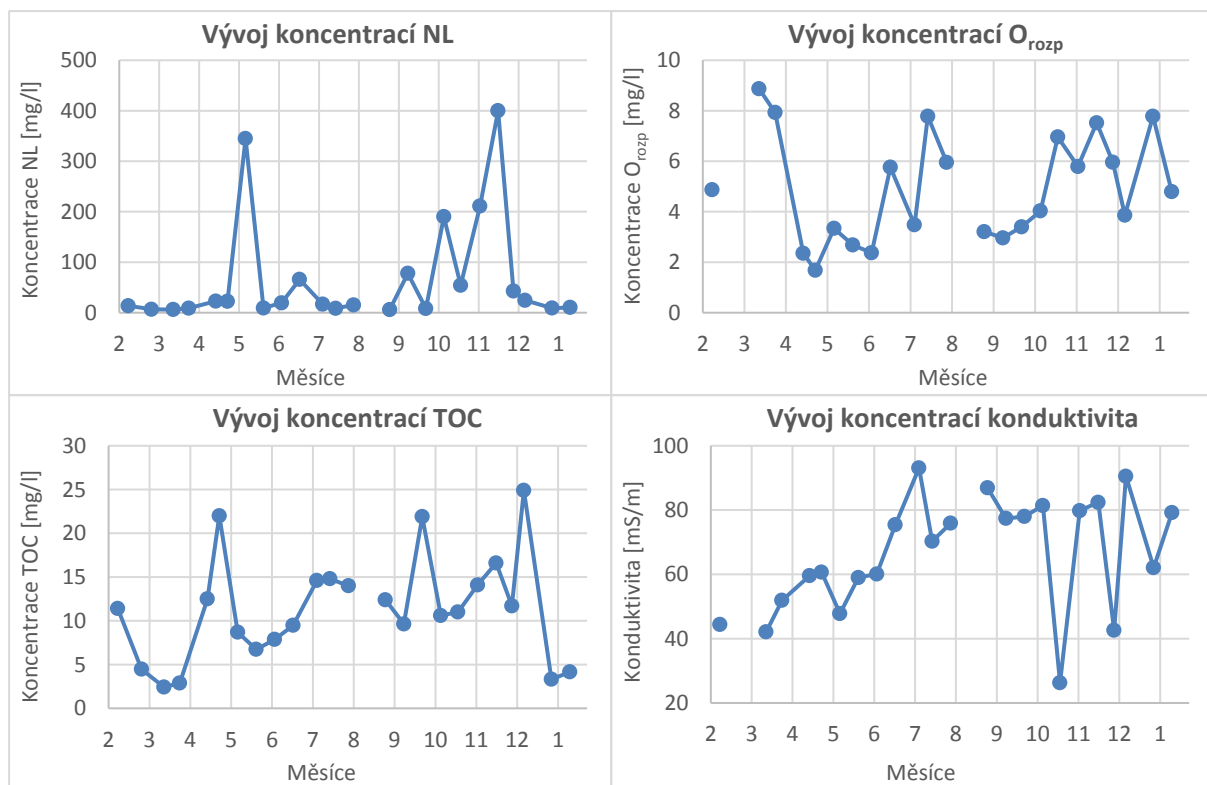


Obr. 40 Vývoj koncentrací  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{N-NO}_3$  a  $\text{N-NH}_4$  v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018

Také organické znečištění v profilu A8 je silně ovlivněno vypouštěním z čistírny. Hodnoty koncentrací  $\text{BSK}_5$  a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  v toku dokonce atakují hranice určené vodoprávním rozhodnutím pro odtok z ČOV. Průměrná hodnota koncentrace  $\text{BSK}_5$  v profilu A8 je 23,1 mg/l a maximální naměřená koncentrace byla 138 mg/l (ČOV má v povolení nařízené hodnoty  $\text{BSK}_5$  na odtoku v průměru do 25 mg/l a maximální hodnoty 50 mg/l). Pro  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  je pak průměrná hodnota 103 mg/l a maximální naměřená koncentrace byla 618 mg/l (ČOV má v povolení nařízené hodnoty  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  na odtoku v průměru do 120 mg/l a maximální hodnoty 140 mg/l). Tyto vysoké hodnoty byly dosahovány hlavně díky extrémním hodnotám měřeným v podzimních měsících. Je možné, že v této době docházelo k uvolňování bakteriálních nánosů, které v korytě pod ČOV během léta narůstaly a vlivem chladnějšího počasí se uvolňovaly dále do toku. Nicméně maximální měřené hodnoty již odpovídají téměř nátokovým koncentracím na ČOV u jednotných kanalizačních systémů. V korytech vodních toků by se takto vysoké hodnoty neměly vyskytovat. Je ale třeba připomenout, že v navazujícím profilu A1 v odběrovém dni 22. 11. 2018 (výskyt maximálních hodnot) nebyly zjištěny zvýšené koncentrace  $\text{BSK}_5$  a koncentrace  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  byly zvýšeny jen relativně mírně. Tento stav může být způsoben výraznou retenční funkcí vodního toku, případně ale také může být způsoben delší dobou dotoku mezi profily, kdy znečištění z profilu A8 ještě nedorazilo k následujícímu profilu.

Obr. 41: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018

Také ostatní pravidelně měřené parametry (Obr. 42) vykazují značnou rozkolísanost a vysoké maximální hodnoty. Rozkolísanost je dána nerovnoměrností čistícího procesu na ČOV a také jejím nekontinuálním vypouštěním. Extrémních hodnot dosahují hlavně koncentrace nerozpuštěných látek, kde se maximum vyšplhalo až na 400 mg/l. Tato hodnota se vyskytla v listopadovém odběru spolu s dalšími zvýšenými hodnotami  $P_{\text{celk}}$ , CHSK<sub>Cr</sub>, BSK<sub>5</sub>, což ukazuje na významné uvolňování organické hmoty do toku v tomto období. Také organický uhlík a konduktivita zde dosahují velmi vysokých hodnot. Jisté potíže s dodržením limitu koncentrace rozpuštěného kyslíku (<9 mg/l [3]) vykazují vesměs všechny profily, ale zde se dostáváme již do velmi nízkých hodnot, průměrná koncentrace rozpuštěného kyslíku je 4,9 mg/l a vyskytují se i hodnoty pod 2 mg/l.

Obr. 42: Vývoje koncentrací NL; O<sub>rozp</sub>; TOC a konduktivita v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018

Tab. 20: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A8 – Pravostranný přítok Sviborky – pod obcí Loučka

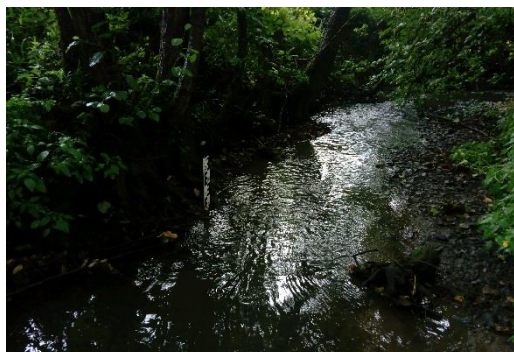
Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	1,225	1,458	0,136	4,080	2,711	2,963	173	24	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,590	0,885	0,005	3,200	2,070	2,185	103	24	1			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,767	1,080	0,118	3,990	2,247	2,595	122	24	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	17,0	16,4	2,8	37,0	29,3	31,2	2260	24	0	nevyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	0,24	0,88	0,03	5,80	1,62	4,96	382	24	8	vyhoví	A1	střední
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	12,20	12,87	1,06	34,30	24,16	29,50	1451	24	0	nevyhoví	nevyhoví	střední
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,080	0,108	0,001	0,490	0,241	0,354	18	24	1	nevyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	12,0	23,1	0,5	138,0	53,7	70,6	2991	24	1	nevyhoví	nevyhoví	střední
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	53,8	102,9	11,0	618,0	276,0	326,5	14450	24	0	nevyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	18,1	66,4	6,1	400,0	204,7	324,9	9318	24	0	nevyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	4,79	4,93	1,68	8,87	7,78	7,92		23	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	11,20	11,34	2,43	24,90	20,31	21,99	1586	24	0	nevyhoví	nevyhoví	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	70,30	66,39	26,30	93,10	86,00	90,14		23	0		A1	
<b>pH</b>		7,60	7,60	7,32	7,79	7,75	7,76		24	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>Teplota</b>	°C	11,7	10,7	-0,2	19,0	18,0	18,7		24	0	vyhoví	A1	dobrý
<b>průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,004	0,006	0,001	0,021	0,013	0,017		25	0			

Tab. 21: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A8 – Pravostranný přítok Sviborky – pod obcí Loučka

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,664	0,43	0,574	5,8	0,399	2,99	0,49	9,1	36	13,6	4,87	11,4	44,4	7,32	3,3	0,005
26.2.2018	0,905	0,73	0,853	6,9	1,10	5,86	0,0296	4,7	19	6,7	-	4,47	-	7,6	-0,2	0,004
15.3.2018	0,22	0,19	0,205	2,8	1,22	1,14	0,0325	2,4	23	6,2	8,87	2,43	42,1	7,62	4,1	0,006
27.3.2018	0,21	0,13	0,175	3,4	1,58	1,06	0,0291	3,1	19	8,9	7,93	2,88	51,9	7,76	2,6	0,005
17.4.2018	2,03	1,4	1,64	17,2	0,115	15,5	0,0379	19,4	62	22,9	2,35	12,5	59,6	7,51	11,3	0,005
26.4.2018	2,07	1,5	1,76	19,3	<0,06	17,4	<0,0020	38,7	118	22,4	1,68	22,0	60,7	7,58	12,2	0,003
10.5.2018	1,580	0,59	0,579	19,3	<0,06	10,8	0,0052	29,3	178	345	3,34	8,69	47,8	7,6	13,2	0,005
24.5.2018	1,100	0,88	1,030	5,0	<0,06	4,24	0,0788	6	24	9,2	2,68	6,74	59,0	7,54	15,3	0,002
7.6.2018	0,639	0,25	0,535	13,9	0,42	12,4	0,372	4,9	44	19,4	2,37	7,87	60,1	7,35	16,8	0,002
21.6.2018	0,951	0,38	0,717	21	0,374	19,4	0,15	21,8	95	65,8	5,76	9,48	75,4	7,58	18,8	0,001
9.7.2018	1,470	1,10	1,310	31,4	0,097	34,3	0,081	6,4	51	16,7	3,48	14,6	93,1	7,7	18	0,001
19.7.2018	2,990	2,10	2,650	25,3	<0,06	24,4	0,0038	24	57	8,5	7,78	14,8	70,3	7,6	17,1	0,002
2.8.2018	4,080	3,20	3,990	16,8	<0,06	19,2	0,0257	9,9	37	15,2	5,95	14,0	75,9	7,5	19	0,002
13.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0005
30.8.2018	0,875	0,41	0,816	28,2	0,103	30,4	0,213	12	40	6,1	3,21	12,4	86,9	7,64	17,9	0,005
13.9.2018	2,270	2,20	2,170	13,0	0,288	11,7	0,253	11,9	75,6	77,9	2,96	9,63	77,4	7,65	17,2	0,002
27.9.2018	2,810	2,00	2,280	24,6	<0,06	23,6	0,0192	15,7	56,6	8,1	3,4	21,9	78,0	7,79	11,4	0,002
11.10.2018	0,716	0,47	0,594	19,2	0,189	12	0,098	60,1	328	190	4,03	10,6	81,4	7,47	13,5	0,005
24.10.2018	1,350	0,78	0,936	8,0	0,87	5,78	0,127	20,2	47	54,3	6,96	11,0	26,3	7,72	11,1	0,01
8.11.2018	2,250	0,14	0,339	29,8	<0,06	14	0,112	72,5	318	211	5,79	14,1	79,8	7,49	12	0,004
22.11.2018	2,480	<0,01	0,263	37,0	<0,06	18,1	0,0241	138	618	400	7,52	16,6	82,4	7,61	9	0,004
4.12.2018	0,809	0,59	0,643	8,8	1,64	4,64	0,124	11,4	131	42,7	5,96	11,7	42,6	7,6	6,5	0,018
13.12.2018	2,070	1,40	1,450	19,9	1,17	15,8	0,0609	31,6	68	24,4	3,86	24,9	90,5	7,76	2,9	0,011
3.1.2019	0,136	0,12	0,118	7,5	5,80	1,24	0,0839	<1,0	11	9,1	7,78	3,32	62,1	7,71	1,7	0,015
17.1.2019	0,322	0,26	0,292	10,1	5,55	2,94	0,14	1,4	14	10,3	4,79	4,16	79,2	7,64	2,9	0,021

### Profil A11 – Sviborka – ústí

Tento profil je umístěn cca 500 m nad zaústěním Sviborky do toku Vlára. Jedná se o variantní místo pro převádění vody do VN Vlachovice. Při využití této varianty by bylo třeba veškerou převáděnou vodu aktivně do nádrže čerpat. Využití tohoto profilu pro čerpání poskytuje možnost převést větší objem vod, ale je technicky a provozně náročnější. Tato varianta převodu vznikla v průběhu řešení studie a monitorovací kampaň se této možnosti přizpůsobila, proto zde nebyl odebrán první vzorek. Z téhož důvodu bylo i zpožděno osazení měrnou latí. Průtoky v prvních odběrových dnech byly doplňovány analogií z jiných profilů. V zimě 2018 sejevila varianta převodu z níže položených profilů jako reálná, a proto zde byl proveden rozšířený vodárenský rozbor. Později se preferovanou variantou stal převod v profilu A1, a proto další rozšířené rozborý již byly uskutečněny tam.



Obr. 43: Profil A11 – 30. 8. 2018

vzhledem k výše položeným profilům, ale dokonce že část průtoků se ztrácí (vyschlé koryto ve dnech, ve kterých výše položený profil průtok zaznamenával). Domníváme se, že část průtoků zde zasakuje do podzemních vod.

Tento profil byl také postižen vysycháním, a to ve větší míře než předchozí dva profily v povodí řeky Sviborky. V průběhu června až srpna se z důvodu sucha nepodařilo odebrat 4 vzorky.

Průtoky v tomto profilu v suchém roce 2018 jsou na velmi nízké úrovni a v mnoha případech můžeme pozorovat, že nejenže nedochází k nárůstu průtoků

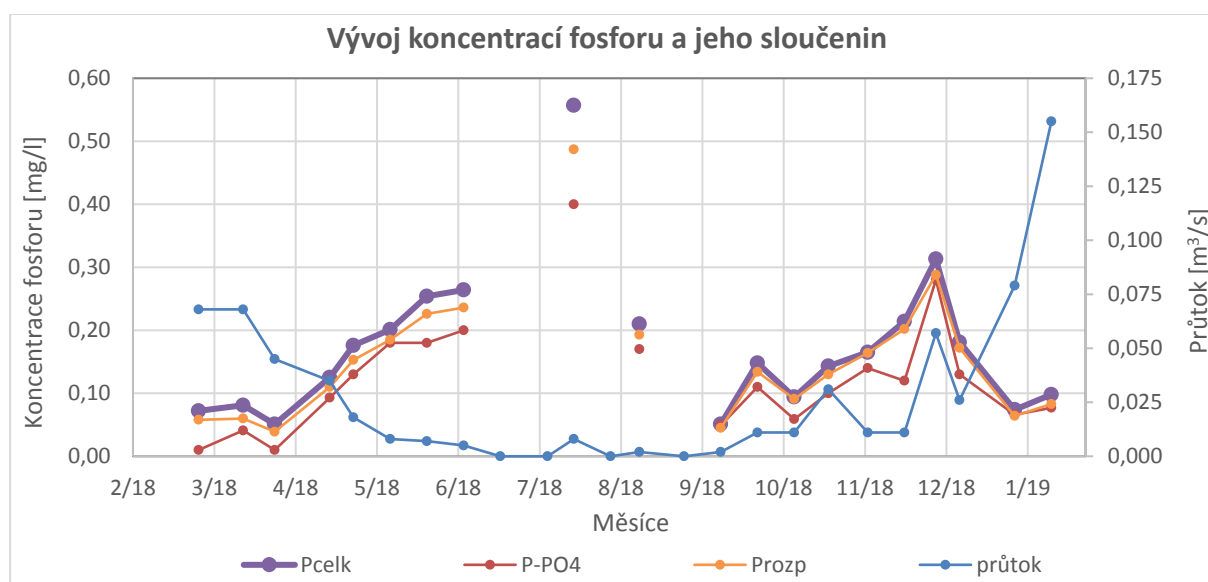
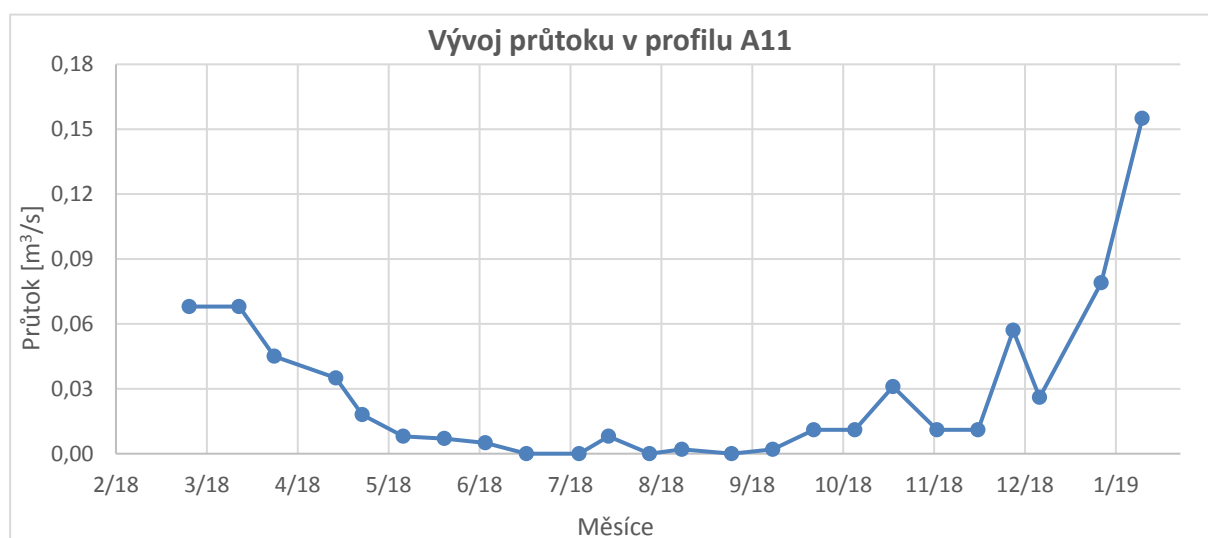
Profil A11 zahrnuje komplexně veškeré vlivy působící na vodní tok Sviborka včetně retenčních schopností toku. Je zde vidět obrovská změna v čistotě toku obzvláště v porovnání s profilem A8. Profil A11 obsahuje také vypouštění části obce Újezd, které je realizováno vypouštěním ČOV Újezd – Jih. Tato ČOV vypouští své odpadní vody do l. p. Sviborky, který do ní ústí těsně pod profilem A1. Vzdálenost čistírny k profilu A11 je již tedy větší.

Profil – tok	A11 - Sviborka
Velikost povodí	16,7 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,146 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 - 0,155 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	968
Využití území	Les 58 %; Orná 15 %; TTP 26 %

Průměrné koncentrace  $P_{celk}$  jsou v tomto profilu stále vysoké, jak odpovídá množství komunálních zdrojů v povodí, ale proti profilu A8 jsou již téměř 10x nižší (oproti profilu A1 je průměrná koncentrace  $P_{celk}$  v profilu A11 na úrovni 2/3). Je to způsobeno hlavně vysokou mírou zředění a

retardace fosforu v suchém roce 2018. Není vyloučeno, že část průtoku (a tedy i znečištění) také přešla do podzemních vod, což pro ně znamená značné riziko. Vzhledem k větší vzdálenosti od zdrojů znečištění je roční vývoj koncentrací fosforu již poměrně vyrovnaný s letními maximy a minimálními hodnotami na jaře (Obr. 44). Poměr rozpuštěného fosforu na celovém činní 86 % a  $P-PO_4$  má 66 % podíl. Jedná se o poměrně vysoké hodnoty ukazující na původ fosforu z komunálních zdrojů. Pokud by byla realizována tato varianta převodu, je naprosto nezbytné zajistit masivní snížení koncentrací  $P_{celk}$  v místě převodu. Převáděná voda se bude dostávat do blízkosti hráze a odběrného objektu a nebude mít čas na retenci, která by mohla snížit koncentrace pod úroveň využitelnosti pro sinice. Potenciálně se tedy jedná o rizikový profil pro převod vod.

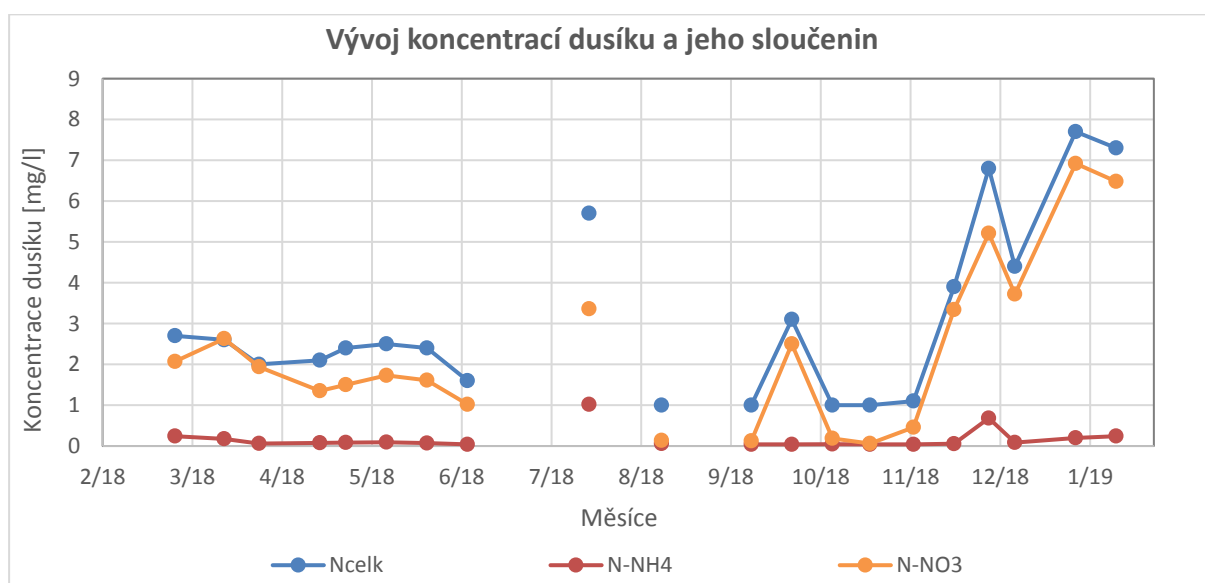
Maximální koncentrace fosforu byly v profilu A11 naměřeny 19. 7. 2018, kdy po suchém období přišel mírně zvýšený průtok, který vyplavil fosfor uložený v korytě toku. Efekt vyplavení můžeme pozorovat také na hodnotách ze začátku prosince.

Obr. 44: Vývoj koncentrací  $P_{celk}$ ,  $P-PO_4$  a  $P_{rozp}$  v profilu A11 – Sviborka pro rok 2018

Obr. 45: Vývoj průtoku v profilu A11 – Sviborka pro rok 2018



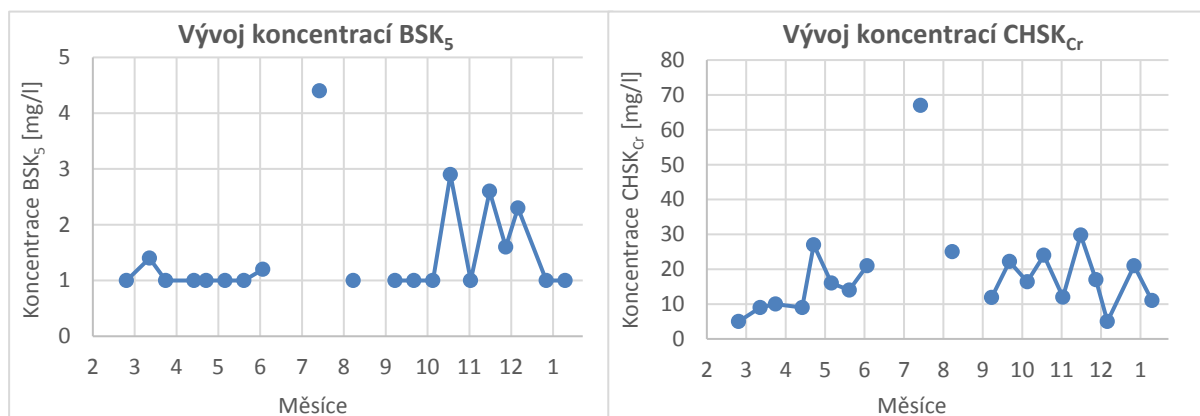
Vliv bodových zdrojů na koncentraci  $N_{\text{celk}}$  je v profilu A11 již téměř potlačen. Hodnoty koncentrací dusíku a jeho anorganických forem se většinou drží na velmi nízké úrovni, která odpovídá způsobu hospodaření v povodí Sviborky. Zvýšené hodnoty koncentrací 19. 7. 2018 (hlavně pak  $N\text{-NH}_4$ ) jsou způsobené propláchnutím koryta, ve kterém byly tůně s usazenými komunálními vodami, kde probíhají rozkladné procesy organické hmoty uvolňující mimo jiné  $N\text{-NH}_4$ . Nárůst koncentrací v prosinci je dán zvýšenými plošnými odtoky. Při porovnání s legislativními limity nevyhoví požadavkům dle NV č. 401/2015 Sb. parametr  $N\text{-NH}_4$  (stejně jako ve všech dalších profilech). Dle hodnocení stavu VÚ [2] odpovídají měřené koncentrace dobrému stavu a dle vyhlášky 428/2001 Sb. odpovídají koncentrace  $N\text{-NH}_4$  kategorii upravitelnosti vody A2. Maximální koncentrace  $N\text{-NO}_3$  naměřené zde v zimním období překročily limit pro zařazení VÚ do dobrého stavu [2].



Obr. 46: Vývoj koncentrací  $N_{\text{celk}}$ ,  $N\text{-NO}_3$  a  $N\text{-NH}_4$  v profilu A11 – Sviborka v roce 2018

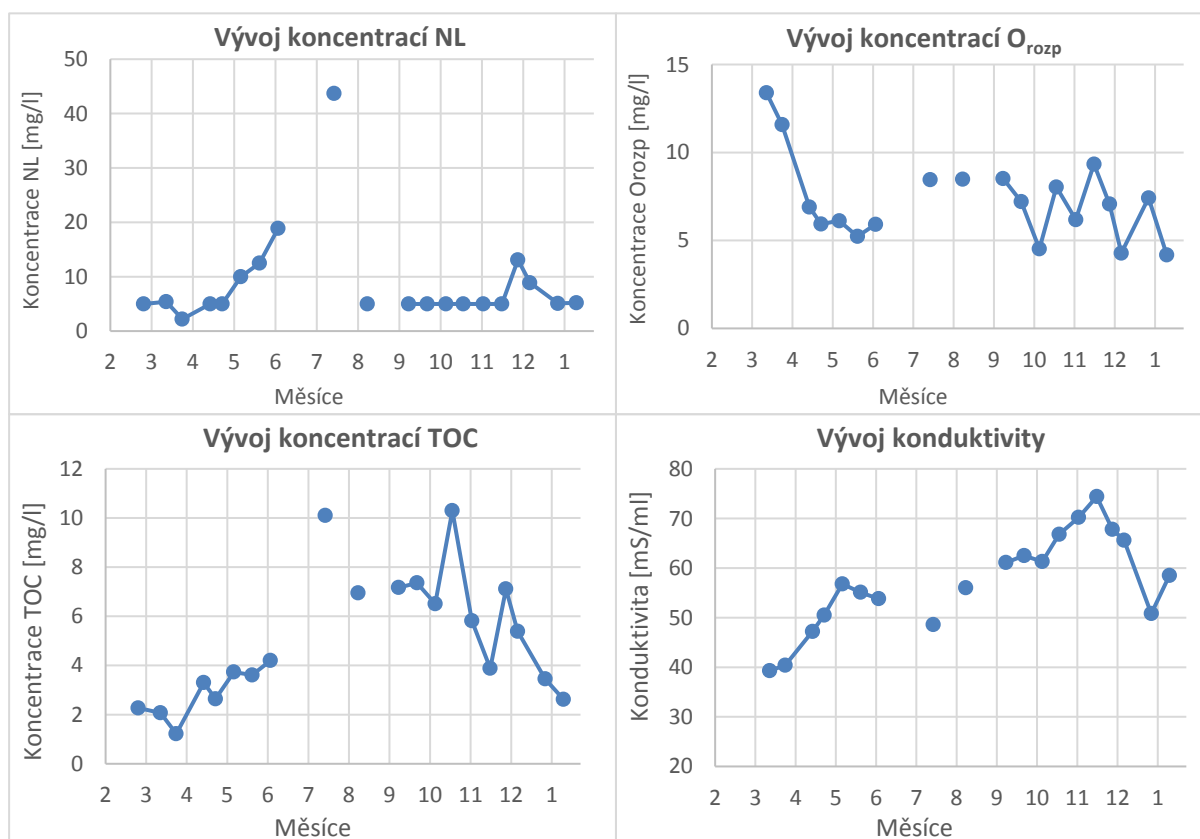
Na následujícím grafu (Obr. 47) je vidět vývoj organického znečištění v profilu A11. Protože vzdálenost profilu A11 od bodových zdrojů je již vyšší tak jednoduše rozložitelná organická hmota je již rozložená, a proto je zde většina koncentrací  $\text{BSK}_5$  pod mezí stanovitelnosti ( $<1,0$  mg/l), mírně zvýšená hodnota pak opět odpovídá odběrovému dni 19. 7. 2018. Koncentrace  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  jsou mírně zvýšené, ale stále velmi nízké a pod úrovní zákonného limitu [3]. Průběžné vyšší hodnoty zde mohou být způsobeny humínovými kyselinami, které se uvolňují v lesním prostředí. Tyto látky jsou vysoce stabilní a ve vodním prostředí nezpůsobují riziko. Jedna vysoká hodnota je v souladu s ostatními parametry, které zde také zaznamenali zvýšené koncentrace. Nárazové zvýšení koncentrací  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  pak ale bude pravděpodobněji způsobené komunálními odpadními vodami, vypláchnutými z tůň v korytě toků.





Obr. 47: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A11 – Sviborka v roce 2018

Následující grafy (Obr. 48) zobrazují další měřené hodnoty. Nerozpuštěné látky jsou v profilu A11 zaznamenávány většinou na velmi nízké úrovni. Stejně jako i u dalších profilů jsou také zde zaznamenány podlimitní koncentrace  $O_{rozp}$ .



Obr. 48: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A11 – Sviborka v roce 2018

Koncentrace celkového organického uhlíku během roku rostly. V porovnání s přípustnými limity dle legislativy [2], [3] parametr TOC nevyhoví ani jednomu předpisu (podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. přesahuje hodnota C95 limit pro kategorii upravitelnosti A3). Tato situace je způsobena hlavně několika zvýšenými hodnotami, kdy se v toku vyskytovalo větší množství organických látek.

Dalším nevyhovujícím parametrem v tomto profilu jsou minimální hodnoty pH (11. 10. 2018 bylo v tomto profilu naměřeno pH 4,62). Tato hodnota nevyhoví žádnému z posuzovaných legislativních předpisů [2], [3], [4]. Protože se ale jedná o ojedinělé měření a ostatní měřené parametry v tomto dni snížení pH nepotvrzují, nelze vyloučit chybu stanovení. Ostatní hodnoty pH naměřené v tomto profilu vyhoví všem z posuzovaných legislativních předpisů [2], [3], [4].

Konduktivita má během roku rostoucí trend, ale stanovené parametry nepřekračuje.

Tab. 22: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A11 – Sviborka – ústí

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,157	0,174	0,051	0,557	0,269	0,325	99	20	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,115	0,127	0,005	0,400	0,208	0,286	72	20	2			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,144	0,156	0,039	0,487	0,241	0,298	86	20	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	2,5	3,0	0,5	7,7	6,9	7,3	3840	20	3	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,84	2,32	0,03	6,92	5,34	6,50	3295	20	1	vyhoví	A1	střední
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,073	0,164	0,020	1,020	0,286	0,699	165	20	5	nevyhoví	A2	dobrý
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,019	0,031	0,001	0,144	0,054	0,142	29	20	3	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	0,5	1,2	0,5	4,4	2,6	3,0	738	20	12	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	16	19	3	67	27	32	11534	20	1	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	2,5	7,5	2,2	43,7	13,7	20,1	4466	20	10	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,07	7,30	4,18	13,39	9,79	11,76		19	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,04	4,99	1,22	10,30	7,63	10,11	3002	20	0	nevyhoví	nevyhoví	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	56,8	57,2	39,3	74,4	68,3	70,6		19	0		A1	
<b>pH</b>		7,83	7,78	4,62	8,76	8,17	8,49		20	0	nevyhoví	nevyhoví	střední
<b>Teplota</b>	°C	7,9	8,2	0,0	16,9	16,1	16,7		20	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m³/s	0,015	0,033	0,002	0,155	0,069	0,083		20	0			

Tab. 23: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A11 – Sviborka – ústí

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
26.2.2018	0,072	<0,01	0,058	2,7	2,07	0,242	0,0138	<1,0	5	<5,0	neměřeno	2,27	neměřeno	8,13	0	0,068
15.3.2018	0,081	0,041	0,06	2,6	2,63	0,175	0,0256	1,4	9	5,4	13,39	2,07	39,3	8,14	3,2	0,068
27.3.2018	0,051	<0,01	0,039	2	1,94	0,06	0,0134	<1,0	10	2,2	11,58	1,22	40,4	8,48	3,3	0,045
17.4.2018	0,125	0,093	0,11	2,1	1,35	0,076	0,0185	<1,0	9	<5,0	6,9	3,3	47,2	8,11	12,3	0,035
26.4.2018	0,176	0,13	0,153	2,4	1,5	0,084	0,0316	<1,0	27	<5,0	5,93	2,64	50,5	7,98	12,4	0,018
10.5.2018	0,201	0,18	0,185	2,5	1,73	0,092	0,0392	<1,0	16	10	6,12	3,73	56,8	7,98	13,7	0,008
24.5.2018	0,254	0,18	0,226	2,4	1,61	0,07	0,0319	<1,0	14	12,5	5,23	3,61	55,1	7,95	14,9	0,007
7.6.2018	0,264	0,20	0,236	1,6	1,02	<0,040	0,0131	1,2	21	18,9	5,92	4,2	53,8	7,83	16,7	0,005
21.6.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
9.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19.7.2018	0,557	0,4	0,487	5,7	3,36	1,02	0,144	4,4	67	43,7	8,45	10,1	48,6	8	16	0,008
2.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.8.2018	0,210	0,17	0,193	1	0,137	0,056	0,0039	1	25	<5,0	8,48	6,95	56	7,71	16,9	0,002
30.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.9.2018	0,051	0,05	0,045	<1,0	0,124	<0,040	<0,0020	<1,0	11,9	<5,0	8,52	7,17	61,1	7,58	15	0,002
27.9.2018	0,148	0,11	0,134	3,1	2,5	<0,040	0,0191	<1,0	22,2	<5,0	7,21	7,36	62,5	7,82	7,5	0,011
11.10.2018	0,094	0,06	0,091	<1,0	0,187	0,045	<0,0020	<1,0	16,4	<5,0	4,52	6,51	61,3	4,62	10,6	0,011
24.10.2018	0,143	0,1	0,13	<1,0	<0,060	<0,040	<0,0020	2,9	24	<5,0	8,04	10,3	66,8	7,83	7,6	0,031
8.11.2018	0,165	0,14	0,164	1,1	0,456	<0,040	0,0065	<1,0	12	<5,0	6,18	5,82	70,2	7,73	8,2	0,011
22.11.2018	0,214	0,12	0,202	3,9	3,34	0,055	0,0161	2,6	29,8	<5,0	9,34	3,88	74,4	8,76	3,4	0,011
4.12.2018	0,313	0,28	0,288	6,8	5,21	0,682	0,142	1,6	17	13,1	7,07	7,11	67,8	7,7	0,4	0,057
13.12.2018	0,181	0,13	0,172	4,4	3,72	0,084	0,0274	2,3	<5,0	8,9	4,28	5,39	65,6	7,77	0	0,026
3.1.2019	0,074	0,066	0,064	7,7	6,92	0,199	0,0438	<1,0	21	5,1	7,42	3,45	50,8	7,74	0,8	0,079
17.1.2019	0,098	0,077	0,083	7,3	6,48	0,242	0,034	<1,0	11	5,2	4,18	2,62	58,5	7,8	0,8	0,155

### Profil A9 – Sviborka – silnice Loučka - Újezd

Tento profil byl původně zařazen do pozorování z důvodu návaznosti na pravidelnou monitorovací síť Povodí Moravy s.p. Vlastní informační hodnota tohoto profilu není příliš velká. Tento profil zahrnuje vliv vypouštění průmyslové zóny Loučka - východ, která má vlastní malou ČOV, a dále vliv jednotlivých nemovitostí v okolí toku. Byl zde proveden jeden odběr a pak bylo vzorkování z tohoto profilu, z důvodu optimalizace monitoringu, přesunuto na lokalitu profilu A11. Sledování znečištění z místních zdrojů bylo zajištěno odběry z níže položeného profilu A1.



Odběr byl proveden 8. 2. 2018 a hodnoty zde naměřené byly poměrně nízké. Jednalo se ale o období zvýšených průtoků a většina profilů v tento den vykazovala dobré výsledky (naměřené hodnoty jsou uvedené v následující tabulce). Tento profil ale v minulých letech vykazoval zvýšené hodnoty koncentrací  $P_{\text{celk}}$ , a to okolo hodnoty 0,200 mg/l. Tyto koncentrace jsou způsobeny nízkými letními průtoky, které nedostatečně ředí odpadní vody z průmyslové zóny.

Tab. 24: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A9 – Sviborka – silnice Loučka - Újezd

Datum	$P_{\text{celk}}$	$P\text{-PO}_4$	$P_{\text{rozp}}$	$N_{\text{celk}}$	$N\text{-NO}_3$	$N\text{-NH}_4$	$N\text{-NO}_2$	$BSK_5$
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
8.2.2018	0,055	0,035	0,047	3,4	3,41	0,213	0,0251	<1,0

Datum	$CHSK_{\text{Cr}}$	NL	$O_{\text{rozp}}$	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	14	<5,0	10,48	2,35	37,8	7,6	2	0,01

## 1.2.4 Pravidelný monitoring – povodí Smolinky

### Profil A5 – Smolinka – nad obcí Mirošov

Jedná se o profil, který monitoruje jakost vody ve Smolince v místě předpokládaného převodu do budoucí nádrže. Monitorovací profil je umístěn na mostku na polní cestě nad obcí Mirošov. Profil je zvolen na tomto místě proto, aby nedocházelo ke kontaminaci převáděných vod do VN Vlachovice odpadními vodami z obce. V povodí uvažovaného převodu leží katastrální území Smolina, které je součástí města Valašské Klobouky. V území je jen minimální úroveň zornění.



Obdobně jako v případě převodů na Sviborce, existuje také zde varianta převodů vody z výrazně níže položeného profilu. Pro zjištění jakosti vody pak vznikl v tomto místě monitorovací profil A12. V profilu A5, jakožto preferované variantě, byly provedeny 3 rozšířené vodárenské rozborů, čtvrtý rozšířený rozbor byl proveden v profilu A12.

Stejně jako i další profily také tento trpěl v suchém roce 2018 vysycháním. Od června do září nebylo možné provést 5 odběrů z důvodu vyschlého koryta.

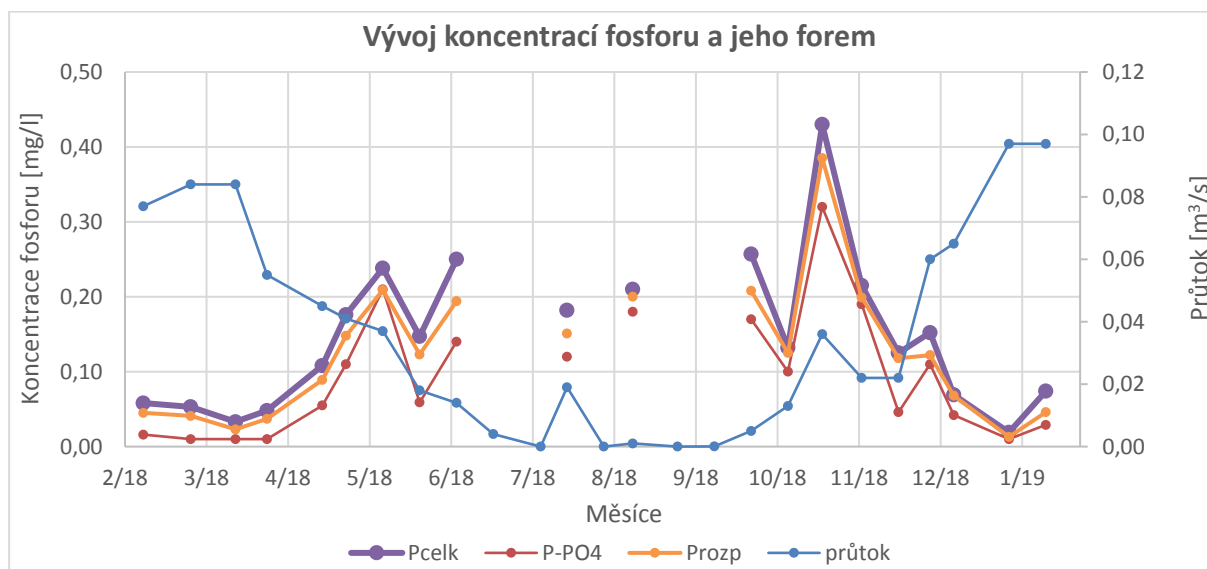
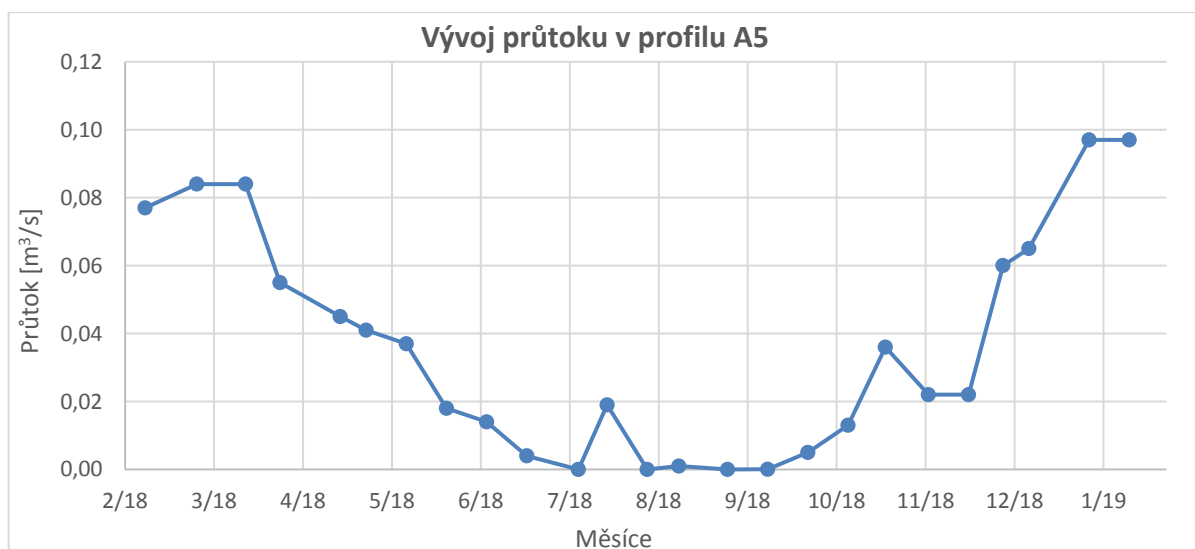
Hodnoty koncentrací měřené v tomto profilu odpovídají zatížení vod komunálními odpadními vodami, se zdrojem, který není bezprostředně nad monitorovacím profilem.

Profil – tok	A5 - Smolinka
Velikost povodí	13,0 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a$	0,112 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 – 0,097 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	283
Využití území	Les 56 %; Orná 2 %; TTP 41 %

Níže uvedený graf (Obr. 49) zobrazuje vývoj koncentrací fosforu a jeho rozpuštěných forem v porovnání s vývojem průtoku. Je zde patrné, že po zimních a jarních nízkých hodnotách koncentrace  $P_{celk}$  stoupá zhruba na úroveň 0,200 mg/l, kde se drží po celou letní sezónu. Průměrné hodnoty se pak pohybují okolo 0,15 mg/l, což je hodnota už výrazně vyšší, než jsou požadavky na jakost přítoků do vodárenské nádrže. Aby byl profil využitelný pro převody vody do vodní nádrže, bude třeba odstranit zdroje znečištění v povodí, což jsou v tomto případě hlavně odpadní vody sídla Smolina.

Zastoupení rozpuštěného fosforu se drží na cca 80 % celkového fosforu a snadno přístupný  $P-PO_4$  je v zimních měsících zastoupen pouze 30 % a v letních pak zhruba 70 %. To odráží zvyšující se podíl odpadních vod na průtoku.

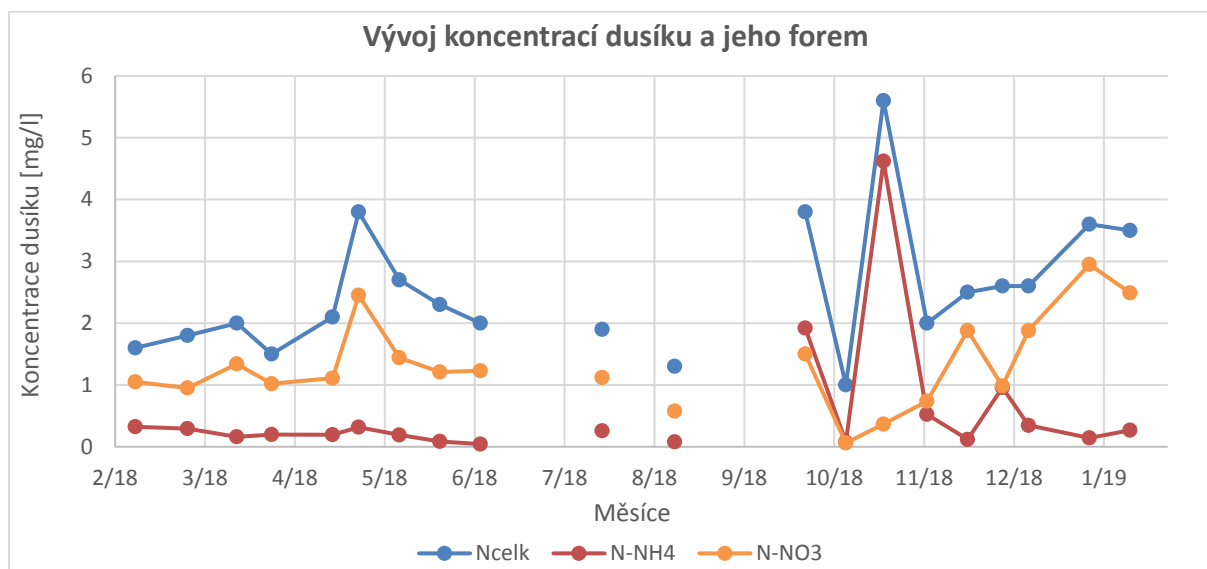
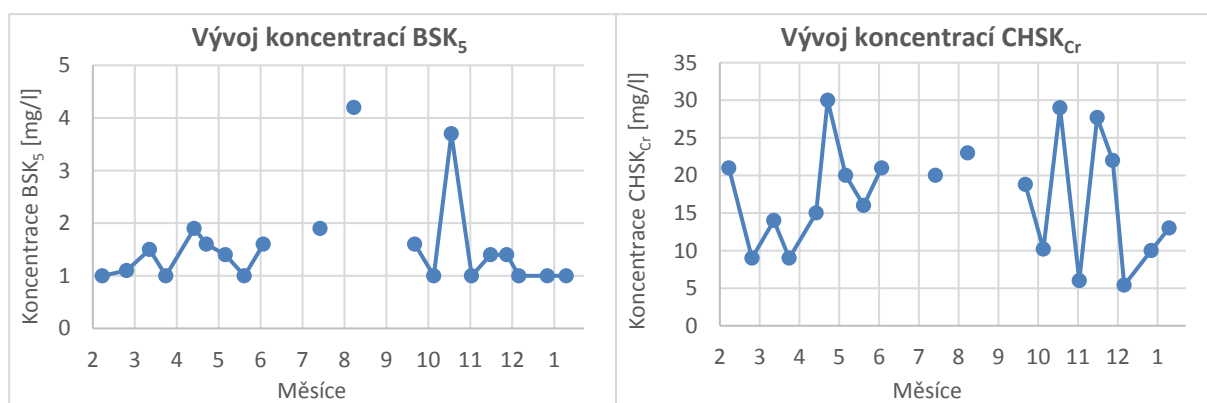
Také v tomto profilu se projevuje vysoká míra retardace  $P_{celk}$  v suchém období, kterou můžeme pozorovat i v jiných profilech na drobných vodních tocích.

Obr. 49: Vývoj koncentrací P<sub>celk</sub>; P-PO<sub>4</sub> a P<sub>rozp</sub> v profilu A5 – Smolinka pro rok 2018

Obr. 50: Vývoj průtoku v profilu A5 – Smolinka pro rok 2018

Vývoj a velikost koncentrací dusíku a jeho forem (Obr. 51) odpovídají povodí, které je zemědělsky extenzivně využívané a jehož povrchové vody jsou ovlivněny komunálními odpadními vodami. Koncentrace N<sub>celk</sub> a N-NO<sub>3</sub>, které jsou závislé na intenzitě zemědělského využívání území, mají velice nízké hodnoty. Na druhou stranu koncentrace N-NH<sub>4</sub> jsou zde vysoké a za určitých okolností (odběrové dny 27. 9. a 24. 10. 2018) mohou narůst na velmi vysoké hodnoty. Maximální hodnotu můžeme přisoudit procesu, kdy zvýšený průtok odnesl rozkládající se organickou hmotu (která se zde během léta ukládala) korytem níže. Naměřené hodnoty přesahují limity pro dobrý stav VÚ i pro povrchové vody stanovené NV č. 401/2015 Sb. Podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. odpovídají naměřené hodnoty kategorii upravitelnosti A3.

Pokud by se podařilo z povodí odstranit komunální odpadní vody (viz. odstavec výše), zajistě by to mělo pozitivní dopad také na koncentrace amoniakálního dusíku v tomto profilu.

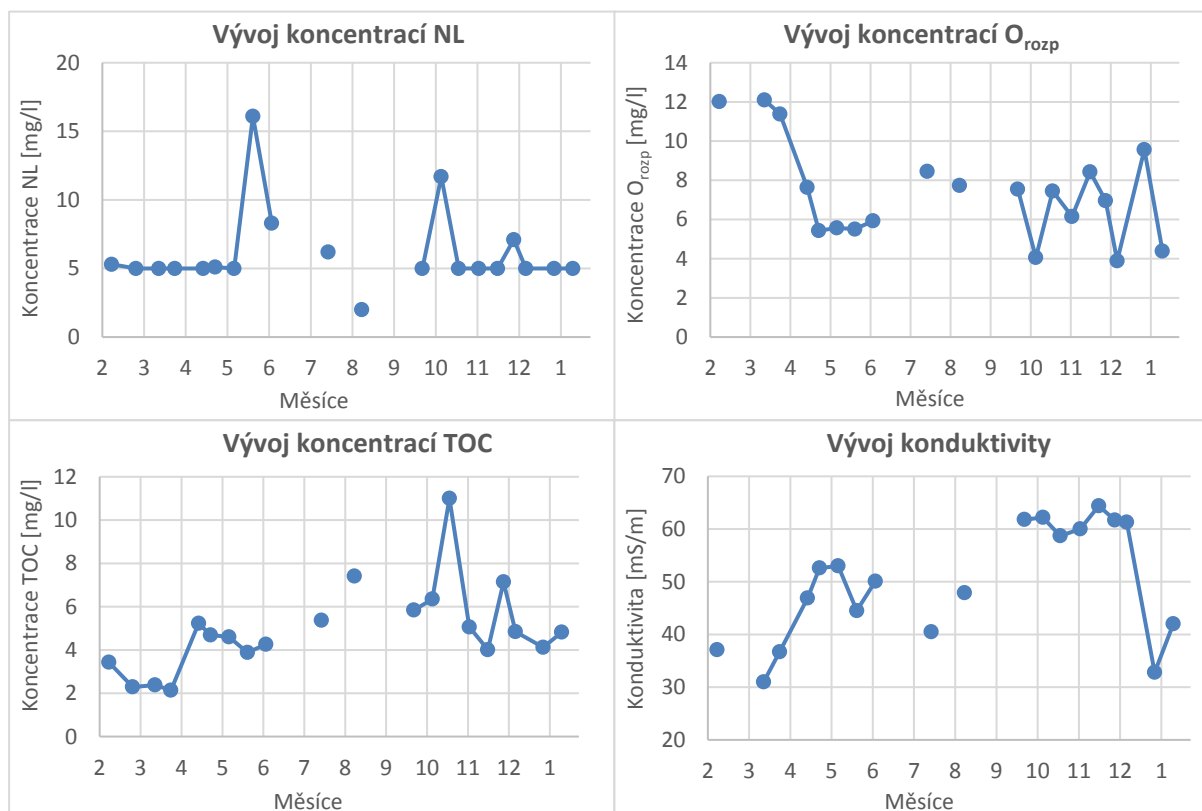
Obr. 51: Vývoj koncentrací N<sub>celk</sub>, N-NO<sub>3</sub> a N-NH<sub>4</sub> v profilu A5 – Smolinka v roce 2018Obr. 52: Vývoj organického znečištění (BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub>) v profilu A5 – Smolinka v roce 2018

Koncentrace BSK<sub>5</sub> v profilu A5 jsou velmi nízké. Snadno rozložitelná organická hmota je v tomto profilu již rozložená, a proto jsou zde až na výjimky měřeny velmi nízké koncentrace. Také CHSK<sub>Cr</sub> s velkou rezervou vyhoví zákonným limitům [3]. Zdrojem těžko rozložitelné organické hmoty v tomto profilu budou spíše plošné zdroje. Nárůst koncentrací CHSK<sub>Cr</sub> v letním období (které poukazuje na bodové zdroje) je jen velmi malý.

Měřené koncentrace nerozpuštěných látek v profilu A5 jsou velmi nízké, často pod hranici stanovitelnosti (<5,0 mg/l). Úroveň koncentrace rozpuštěného kyslíku je pod zákonným limitem [3], stejně jako v případě většiny dalších profilů. Zde je dobře patrný pokles koncentrace rozpuštěného kyslíku v letním období.

Úroveň koncentrací TOC přesahuje limit stanovený NV č. 401/2015 Sb., zpřísněný vzhledem k lososovým vodám. Podle vyhlášky č. 428/2001 Sb. odpovídají naměřené hodnoty kategorii upravitelnosti A3. Zvýšené hodnoty mohou mít původ v komunálních odpadních vodách, nebo jsou následkem vlivu skládky komunálního odpadu Smolína.

Ostatní měřené parametry jsou legislativním požadavkům vyhoví.



Obr. 53: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A5 – Smolinka v roce 2018



Tab. 25: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A5 – Smolinka – nad obcí Mirošov

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,140	0,149	0,019	0,430	0,251	0,266	108	20	0	nevyhoví		střední
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,08	0,10	0,01	0,32	0,19	0,22	61	20	4			střední
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,123	0,127	0,013	0,385	0,208	0,218	89	20	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	2,2	2,5	0,5	5,6	3,8	3,9	2901	20	1	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,17	1,32	0,03	2,95	2,45	2,51	1766	20	1	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,228	0,556	0,043	4,620	1,054	2,055	479	20	0	nevyhoví	A3	střední
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,026	0,055	0,001	0,284	0,113	0,130	42	20	1	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,4	1,4	0,5	4,2	2,1	3,7	1204	20	8	vyhoví	A2	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	17	17	5	30	28	29	15946	20	0	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	2,5	4,5	1,0	16,1	8,6	11,9	3871	20	13	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,45	7,38	3,89	12,10	11,51	12,03		19	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,76	4,94	2,14	11,00	7,17	7,59	4742	20	0	nevyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	50,1	49,7	31,0	64,4	61,9	62,4		19	0		A1	
<b>pH</b>		7,88	7,86	7,50	8,17	8,09	8,10		20	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>Teplota</b>	°C	7,8	7,7	-0,3	17,3	16,0	17,2		20	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>průtok</b>	m³/s	0,022	0,036	0,000	0,097	0,084	0,094		22	0			

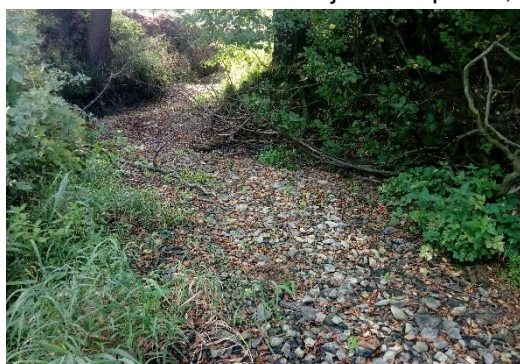
Tab. 26: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A5 – Smolinka – nad obcí Mirošov

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
8.2.2018	0,058	0,016	0,045	1,6	1,05	0,324	0,0146	<1,0	21	5,3	12,02	3,43	37,1	8,09	1,9	0,077
26.2.2018	0,053	<0,01	0,041	1,8	0,951	0,293	0,0137	1,1	9	<5,0	neměřeno	2,29	neměřeno	7,89	-0,3	0,084
15.3.2018	0,033	<0,01	0,023	2,0	1,34	0,161	0,0102	1,5	14	<5,0	12,1	2,38	31,0	8	3,1	0,084
27.3.2018	0,048	<0,01	0,037	1,5	1,02	0,197	0,0135	<1,0	9	<5,0	11,38	2,14	36,7	8,17	2,3	0,055
17.4.2018	0,108	0,055	0,089	2,1	1,11	0,195	0,0765	1,9	15	<5,0	7,64	5,23	46,9	8,1	11,9	0,045
26.4.2018	0,176	0,11	0,148	3,8	2,45	0,317	0,284	1,6	30	5,1	5,43	4,69	52,6	7,88	13	0,041
10.5.2018	0,238	0,21	0,209	2,7	1,44	0,191	0,122	1,4	20	<5,0	5,57	4,6	53,0	7,91	14	0,037
24.5.2018	0,147	0,06	0,123	2,3	1,21	0,086	0,0754	<1,0	16	16,1	5,51	3,88	44,5	7,9	15,8	0,018
7.6.2018	0,250	0,14	0,194	2,0	1,23	0,043	0,0406	1,6	21	8,3	5,93	4,26	50,1	7,84	17,3	0,014
21.6.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
9.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19.7.2018	0,182	0,12	0,151	1,9	1,12	0,258	0,08	1,9	20	6,2	8,46	5,37	40,5	7,8	15,9	0,019
2.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.8.2018	0,210	0,18	0,200	1,3	0,576	0,08	0,0347	4,2	23	<2,0	7,74	7,41	47,9	7,71	17,2	0,001
30.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.9.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00005
27.9.2018	0,257	0,17	0,208	3,8	1,5	1,92	0,072	1,6	18,8	<5,0	7,55	5,84	61,8	7,84	7,8	0,005
11.10.2018	0,132	0,10	0,125	<1,0	<0,060	0,076	<0,0020	<1,0	10,2	11,7	4,06	6,35	62,2	7,87	10,7	0,013
24.10.2018	0,430	0,32	0,385	5,6	0,367	4,62	0,0779	3,7	29	<5,0	7,45	11	58,7	7,77	7,8	0,036
8.11.2018	0,215	0,19	0,199	2,0	0,736	0,524	0,112	<1,0	6	<5,0	6,15	5,06	60,0	7,66	8,2	0,022
22.11.2018	0,125	0,05	0,118	2,5	1,88	0,118	0,0146	1,4	27,7	<5,0	8,43	4,01	64,4	8,05	4,1	0,022
4.12.2018	0,152	0,11	0,122	2,6	0,982	0,958	0,0154	1,4	22	7,1	6,96	7,14	61,7	7,5	2,5	0,06
13.12.2018	0,069	0,04	0,068	2,6	1,88	0,346	0,0131	<1,0	5,4	<5,0	3,89	4,84	61,3	7,61	0	0,065
3.1.2019	0,019	<0,01	0,013	3,6	2,95	0,143	0,0169	<1,0	10	<5,0	9,57	4,12	32,8	7,81	0,9	0,097
17.1.2019	0,074	0,03	0,046	3,5	2,49	0,267	0,0121	<1,0	13	<5,0	4,39	4,82	42,0	7,88	0	0,097

### Profil A12 – Smolinka – nad Křekovským potokem

Obdobně jako v případě profilu A11, byl profil A12 zaveden do monitoringu dodatečně z důvodu podchycení variantního řešení převodů vod do VN Vlachovice. Podobně jako na Sviborce je i tento profil navržen pro možnost většího množství převáděných vod. Převod ale předpokládá aktivní čerpání vody do nádrže, a proto se v současnosti nejedná o preferovanou variantu.

Profil se nachází v dolní části toku Smolinka, nad obcí Vlachovice nad soutokem Smolinky s Křekovským potokem. Profil je dostupný pouze po obslužné polní cestě. Během roku se stalo, že rozbahněná, případně zasněžená polní cesta nebyla sjízdná a jednou byla cesta přehrazena a stala se součástí pastvy. Z toho důvodu nemohl být odebrán vzorek. Jedná se také o jeden z profilů, které v suchém roce 2018 nejvíce vysychaly. Z důvodu



Obr. 54: Profil A12 – 30. 8. 2018

Vysychání koryta se nepodařilo odebrat 8 vzorků. Obdobně jako u profilu A11 i v profilu A12 docházelo k vysychání toku častěji než ve výše položeném profilu (profil A5 vyschl „jen“ 5x). Z provozních důvodů profil nebyl od začátku monitoringu osazen měrnou latí, a proto jsou průtoky k prvním měřením odvozovány analogií.

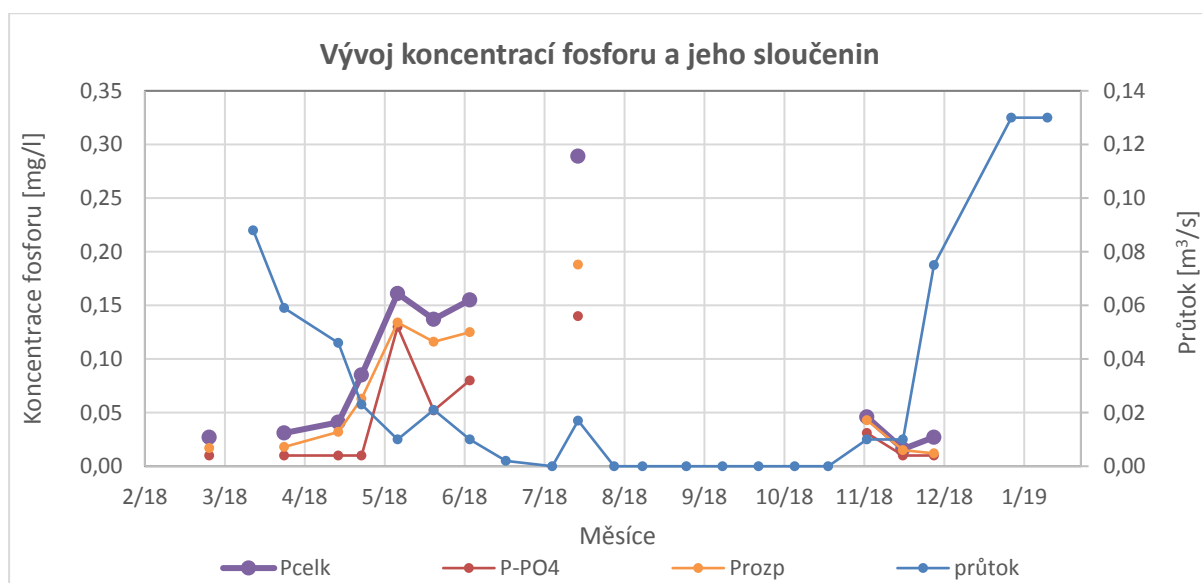
V profilu A12 byl v březnu proveden rozšířený vodárenský odběr, další vodárenské odběry byly odebrány v preferované variantě převodu - profilu A5.

V povodí tohoto profilu se nachází několik sídelních jednotek – Smolina, Mirošov, část obce Vlachova Lhota a část katastrálního území Lipina. Na území převládají trvalé travní porosty a míra zornění je zde velice nízká. Koncentrace sledovaných ukazatelů zde byly měřeny obvykle celkem nízké, ale je třeba si uvědomit, že z důvodu vysychání koryta nám chybí údaje o kvalitě vody z téměř celého letního období (od konce června až do konce října je k dispozici pouze jedno měření).

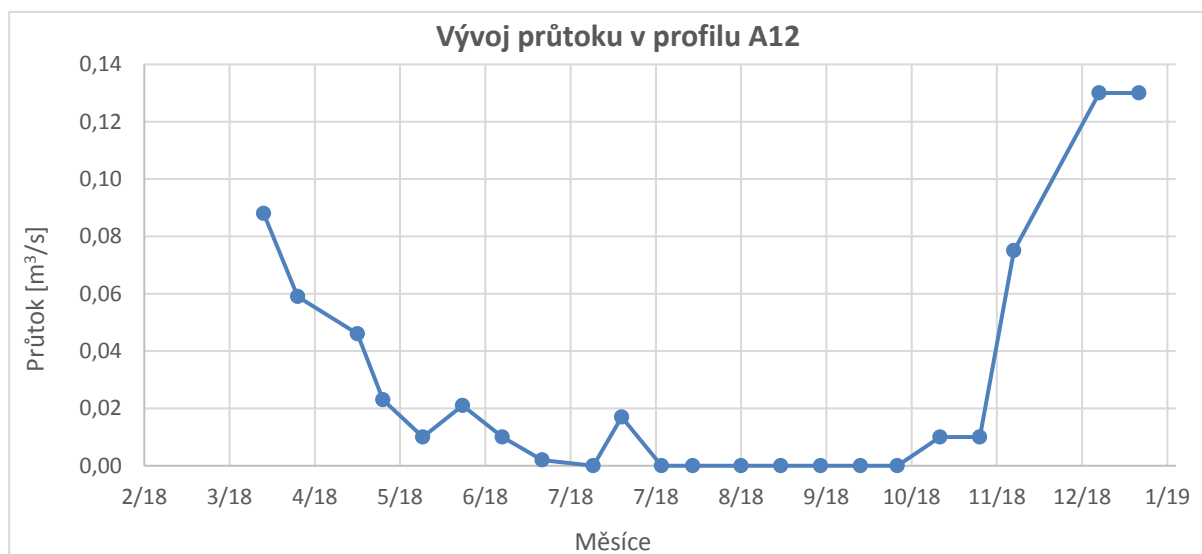
Profil – tok	A12 - Smolinka
Velikost povodí	21,7 km <sup>2</sup>
Průměrný dlouhodobý průtok Q <sub>a</sub>	0,186 m <sup>3</sup> /s
Rozsah měřených průtoků v době monitoringu	0,000 - 0,130 m <sup>3</sup> /s
Počet obyvatel žijících v povodí	805
Využití území	Les 47 %; Orná 3 %; TTP 48 %

Následující graf (Obr. 55) znázorňuje vývoj fosforu během monitorovací kampaně. Jak je patrné, velké množství měření chybí a nejsou k dispozici letní hodnoty. Z dostupných dat lze konstatovat, že zimní a jarní koncentrace jsou na přijatelných úrovních. Nicméně na začátku jara se koncentrace  $P_{\text{celk}}$  zvedly k hodnotě 0,15 mg/l a v jediném letním měření vystoupaly až téměř k 0,3 mg/l. Dá se očekávat, že se v létě v tomto profilu budou běžně vyskytovat zvýšené koncentrace s hodnotami 0,15–0,25 mg/l. Roční průměrné koncentrace pak budou významně vyšší, než je uvedeno v tabulce výsledků měření.

Můžeme konstatovat, že v profilu A12 se také projevuje vliv bodových zdrojů z výše položeného povodí a pro využitelnost profilu pro převody vod do VN Vlachovice by bylo třeba zásadním způsobem snížit (případně eliminovat) množství vypouštěných OV do vodního prostředí.

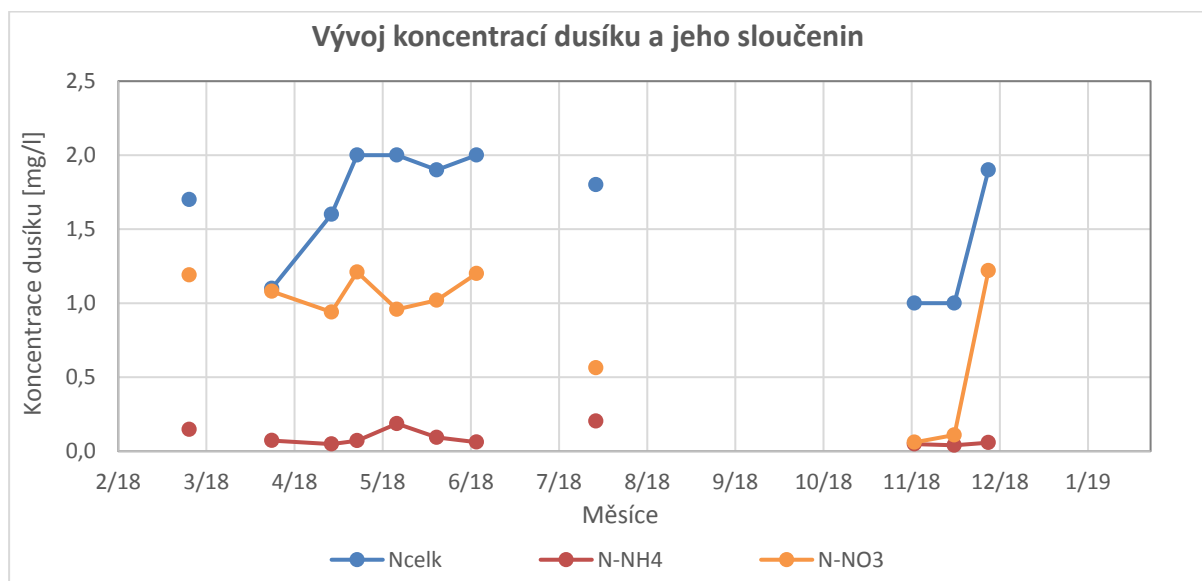
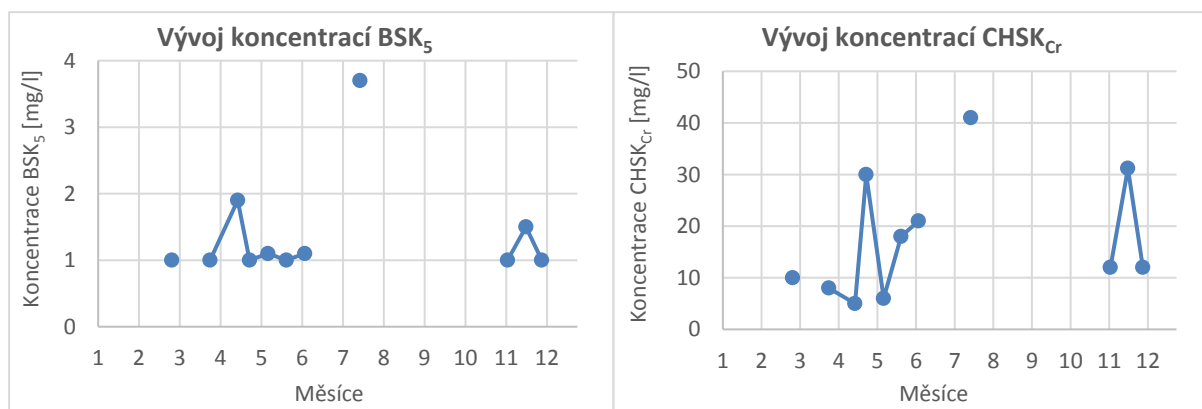


Obr. 55: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$ ,  $P\text{-PO}_4$  a  $P_{\text{rozp}}$  v profilu A12 – Smolinka pro rok 2018



Obr. 56: Vývoj průtoku v profilu A12 – Smolinka pro rok 2018

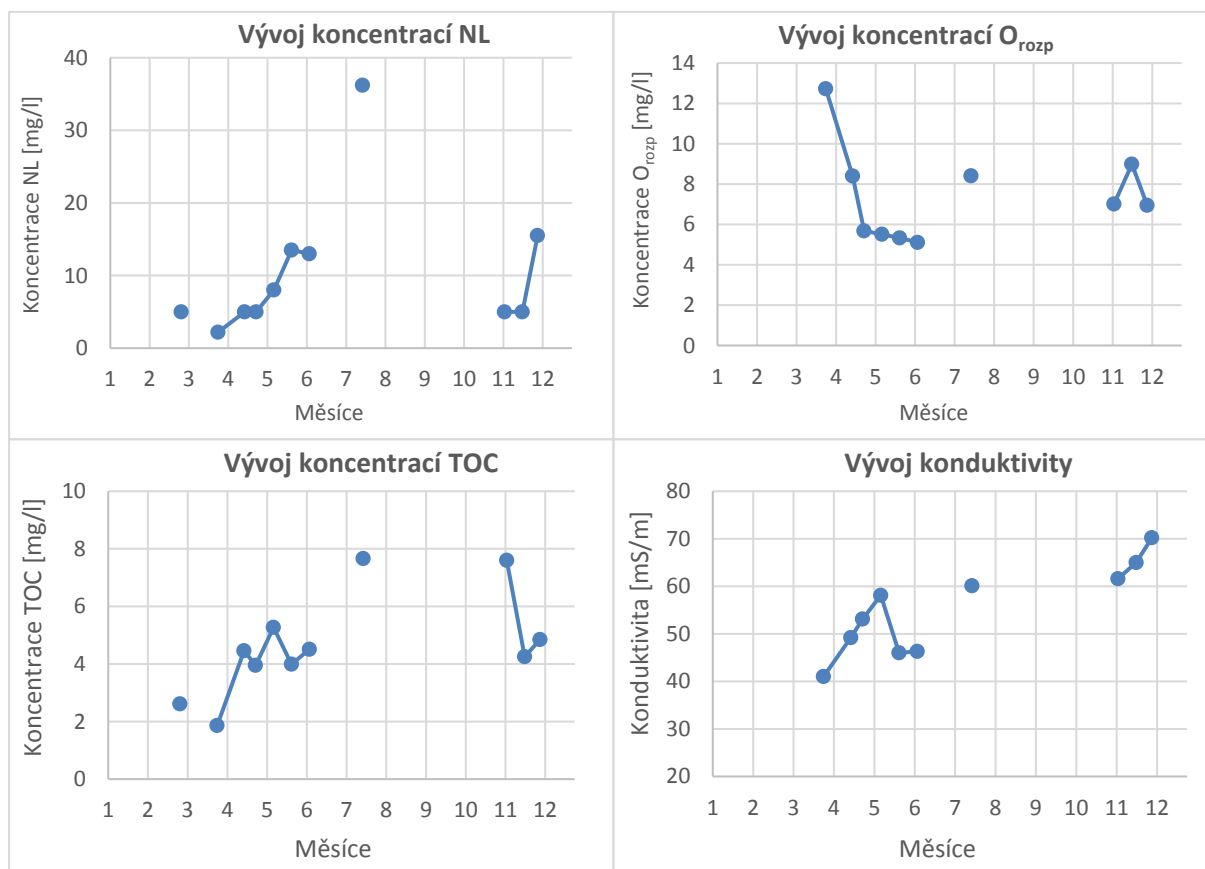
Stejně jako u ostatních parametrů je i vývoj dusíku v profilu A12 ovlivněn nedostatkem dat způsobených nemožností odebrat vzorky vlivem sucha, případně nedostupnosti profilu. Nicméně měřené koncentrace jsou velice nízké, což také odpovídá způsobu využití území. V povodí profilu A12 se téměř nevyskytují orné půdy (pouhá 3 % území), které bývají obvykle zdrojem dusíku v povrchových i podzemních vodách. Bodové zdroje v povodí jsou od profilu vzdálenější, a proto zde byly naměřeny poměrně nízké koncentrace  $\text{N-NH}_4$ , které vyhoví požadavkům na dobrý stav dle hodnocení stavu vodních útvarů [2], a podle vyhlášky 428/2001 Sb. pak hodnoty koncentrací  $\text{N-NH}_4$  odpovídají nejlepší kategorii upravitelnosti A1 [3]. Limitní hodnota dle NV č. 401/2015 Sb., určená pro lososové vody, je i v tomto profilu překročena.

Obr. 57: Vývoj koncentrací  $\text{N}_{\text{celk}}$ ,  $\text{N-NO}_3$  a  $\text{N-NH}_4$  v profilu A12 – Smolinka v roce 2018Obr. 58: Vývoj organického znečištění ( $\text{BSK}_5$  a  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ ) v profilu A12 – Smolinka v roce 2018

Snadno rozložitelné organické znečištění vyjádřené ukazatelem  $\text{BSK}_5$  je v profilu A12 velice nízké, což poukazuje na delší vzdálenost od zdroje znečištění. Poměrně nízké hodnoty vykazuje také ukazatel  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ , který představuje špatně rozložitelnou organickou hmotu. Zde se ale objevují i některé zvýšené hodnoty a nelze vyloučit, že by v případě měřitelných letních hodnot byla výsledná průměrná koncentrace vyšší, než odpovídá současným hodnotám. Je ale málo pravděpodobné, že by tyto

průměrné hodnoty překročily zákonný limit [3].

Také hodnocení ostatních měřených ukazatelů se značně dotýká nedostatek naměřených dat v letním období. Dá se ale i zde předpokládat splnění většiny příslušných limitů. Nevyhovujícími jsou koncentrace  $O_{rozp}$ , které jsou problematické na všech profilech. V suchých, málo vodných obdobích se jedná o problematický parametr. Dále zde těsně nevyhoví požadovaným imisním limitům, dle NV č. 401/2015 Sb., zprísněným pro lososové vody, také koncentrace ukazatele TOC. Podle parametrů stanovených ve vyhlášce 428/2001 Sb., odpovídají měřené parametry v ukazateli TOC kategorii upravitelnosti A3.



Obr. 59: Vývoje koncentrací NL;  $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A12 – Smolinka v roce 2018

Tab. 27: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A12 – Smolinka – nad Křekovským potokem

Datum	Jednotka	Medián	Průměr	Minimum	Maximum	C90	C95	Látkový tok [kg/rok]	Počet měření	Počet měření pod MS	Vyhodnocení dle NV č. 401/2015 Sb.	Vyhodnocení dle vyhlášky 448/2001 Sb.	Vyhodnocení dle stavu VU
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,046	0,092	0,016	0,289	0,161	0,225	23	11	0	nevyhoví		dobrý
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,005	0,042	0,005	0,140	0,130	0,135	8	11	6			velmi dobrý
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,043	0,069	0,012	0,188	0,134	0,161	16	11	0			
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	1,8	1,5	0,5	2,0	2,0	2,0	623	11	2	vyhoví		
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,02	0,87	0,03	1,22	1,21	1,22	395	11	1	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,071	0,092	0,020	0,203	0,186	0,195	32	11	1	nevyhoví	A1	dobrý
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,019	0,028	0,001	0,073	0,063	0,068	8	11	2	vyhoví		
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,0	1,2	0,5	3,7	1,9	2,8	395	11	5	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	12	17	3	41	31	36	4695	11	1	vyhoví		
<b>NL</b>	mg/l	2,5	9,2	2,2	36,2	15,5	25,9	2937	11	5	vyhoví	A2	
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	6,98	7,41	5,11	12,72	9,36	11,04		10	0	nevyhoví		
<b>TOC</b>	mg/l	4,46	4,64	1,86	7,66	7,60	7,63	1575	11	0	nevyhoví	A3	
<b>Konduktivita</b>	mS/m	55,6	55,1	41,0	70,2	65,5	67,9		10	0		A1	
<b>pH</b>		7,91	7,98	7,74	8,49	8,27	8,38		11	0	vyhoví	A1	velmi dobrý
<b>Teplota</b>	°C	13,1	9,9	-0,5	17,7	16,3	17,0		11	0	vyhoví	A1	střední
<b>průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,035	0,053	0,002	0,130	0,130	0,130		16	0			

Tab. 28: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A12 – Smolinka – nad Křekovským potokem

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	N <sub>celk</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N-NO <sub>2</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	O <sub>rozp</sub>	TOC	Konduktivita	pH	Teplota	průtok
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mS/m		°C	m³/s
26.2.2018 náhr. profil	0,027	<0,01	0,017	1,7	1,19	0,147	0,0109	<1,0	10	<5,0	-	2,61	-	7,91	-0,5	0,088
15.3.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,088
27.3.2018	0,031	<0,01	0,018	1,1	1,08	0,072	0,0108	<1,0	8	2,2	12,72	1,86	41	8,27	4,4	0,059
17.4.2018	0,041	<0,01	0,032	1,6	0,94	0,048	0,0187	1,9	<5,0	<5,0	8,4	4,46	49,2	8,08	13,8	0,046
26.4.2018	0,085	<0,01	0,063	2	1,21	0,071	0,0288	1	30	<5,0	5,68	3,95	53,1	7,94	13,1	0,023
10.5.2018	0,161	0,13	0,134	2	0,958	0,186	0,0726	1,1	6	8	5,51	5,27	58,1	7,91	14	0,01
24.5.2018	0,137	0,05	0,116	1,9	1,02	0,093	0,0631	<10	18	13,5	5,33	3,99	46	7,96	15,7	0,021
7.6.2018	0,155	0,08	0,125	2	1,2	0,061	0,037	1,1	21	13	5,11	4,51	46,3	7,88	17,7	0,01
21.6.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,002
9.7.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19.7.2018	0,289	0,14	0,188	1,8	0,563	0,203	0,0532	3,7	41	36,2	8,41	7,66	60,1	7,8	16,3	0,017
2.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
30.8.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
13.9.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
27.9.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
11.10.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
24.10.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
8.11.2018	0,046	0,03	0,043	<1,0	<0,060	0,048	<0,0020	<1,0	12	<5,0	7,01	7,6	61,6	7,74	9,4	0,01
22.11.2018	0,016	<0,01	0,015	<1,0	0,109	<0,040	<0,0020	1,5	31,2	<5,0	8,99	4,25	65	8,49	4	0,01
4.12.2018	0,027	<0,01	0,012	1,9	1,22	0,058	0,0088	<1,0	12	15,5	6,95	4,85	70,2	7,75	1,4	0,075
13.12.2018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13
3.1.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13
17.1.2019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13



### 1.2.5 Shrnutí pravidelného monitoringu

Monitorovací kampaň probíhala od února 2018 do ledna 2019. Výsledky monitoringu byly ovlivněny velmi suchým průběhem roku a obzvláště pak suchým létem, kdy některé toky vyschly.

Výsledkem této kampaně je zjištění, že pro stav budoucí nádrže Vlachovice je v řešeném území kritická koncentrace fosforu a jeho sloučenin. Nadbytek fosforu byl zjištěn téměř ve všech sledovaných profilech a jako nepříznivý se zde jeví i vzájemný poměr jeho reaktivních složek. Pokud nedojde ke zcela zásadnímu omezení vstupů fosforu do vodních toků, budou na budoucí nádrži očekávatelné silné projevy eutrofizace. Fosfor se do vodních toků primárně dostává prostřednictvím bodových zdrojů znečištění, v drtivé většině pak z komunálních odpadních vod. Hodnoty koncentrací fosforu byly také významně ovlivněny suchým rokem 2018. Jejich velikost pod bodovými zdroji je velmi vysoká, protože nedocházelo k většímu ředění OV. Zároveň ale můžeme pozorovat výraznou retardaci fosforu v povodí. Vlivem delší doby dotoku a většího poměru omočených ploch ke hloubce byla značná část fosforu zadržována v korytech toků. Takto zadržený fosfor ale může být při větších průtocích uvolněn a transportován dále po toku. Na některých profilech se tento jev projevil na začátku prosince při zvýšení průtoku. V hydrologicky „běžném“ roce s touto mírou retardace nelze počítat.

Dále byl ve vodních tocích pozorován stabilní nedostatek rozpuštěného kyslíku. Mediány koncentrací  $O_{rozp}$  se ve většině profilů pohybovali v rozmezí 7-9 mg/l s minimálními hodnotami 4-5 mg/l (v některých profilech byli naměřeny i nižší hodnoty). Dle legislativních parametrů stanovených pro lososové vody [7] se jedná o nevyhovující stav. Tento problém je ale do značné míry opět způsoben specifičností extrémně suchého roku 2018, kdy se ve vodních tocích zpomalovalo proudění a docházelo k vyčerpání kyslíku z vodního sloupce vlivem rozkladu organické hmoty. Nízké hodnoty prokysličení v tocích ale nebudou mít zásadní dopad na nádrž, ta si utváří vlastní kyslíkový režim na základě stratifikace nádrže.

Ve všech profilech byl zjištěn nevyhovující stav koncentrací  $N-NH_4$  při využití limitů dle NV č. 401/2015 Sb., zde je stanoven limit pro lososové vody (limit přípustného znečištění  $N-NH_4$  je 0,03 mg/l) na úrovni, která je nižší, než byla mez stanovitelnosti laboratoře zpracovávající rozborů vzorků (mez stanovitelnosti  $N-NH_4$  0,04 mg/l). Nízké limity vychází z **cílových** hodnot NV č. 71/2003 Sb., pro lososové vody tento legislativní podklad zároveň uvádí **přípustné** hodnoty amonných iontů na úrovni 1 mg/l určených jako 95% percentil. Tato skutečnost odpovídá situaci, kdy je parametr  $N-NH_4$  podle dalších legislativních limitů [2], [4], hodnocen v nejlepších kategoriích, přestože dle NV č. 401/2015 Sb. nevyhoví. Pokud tedy  $N-NH_4$  vyhoví dle dalších hodnocení není tedy nutné se obávat dopadů překročení limitní hodnoty dle NV č. 401/2015 Sb.

V ostatních hodnocených základních ukazatelích vykazovaly toky v konkrétních měrných profilech poměrně dobrou jakost vody. Ukazatele ovlivněné primárně znečištěním z plošných zdrojů ( $N_{celk}$ ,  $N-NO_3$ , případně i  $CHSK_{Cr}$ ) dosahují velmi nízkých hodnot koncentrací. Za zvýšením koncentrací těchto ukazatelů pak ve většině případů stojí bodové zdroje, které na drobných tocích převáží nad plošnými zdroji, které jsou pro tyto ukazatele běžně dominantní. Požadované hodnoty měřené na odtoku z lesního povodí dosahují velmi nízké hodnoty koncentrací, a to ve všech sledovaných parametrech.

Průměrné hodnoty koncentrací sledovaných ukazatelů pro všechny profily ukazuje následující tabulka (Tab. 29). Na relativně nízké hodnoty průměrů u profilů A4 – Tichovský potok a A12 - Smolinka mělo vliv vysychání těchto toků v letních měsících. Při výpočtu průměru tak chyběly hodnoty, které byly pro ostatní profily nejvyšší ve sledovaném období.

Lze také doporučit pokračovat v monitoringu vybraných profilů nejlépe A1; A2; A3; A4; A5 a A6

pro získání dlouhodobějších dat, která pokryjí i průtokově běžné období.

Tab. 29: Průměrné koncentrace sledovaných ukazatelů v profilech měřených v monitorovací kampani 2018

Ukazatel		Profil									
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A11	A12
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	0,258	0,668	0,273	0,051	0,149	0,144	0,006	1,458	0,174	0,099
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	0,194	0,587	0,209	0,025	0,097	0,093	0,005	0,886	0,127	0,045
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	0,236	0,629	0,239	0,043	0,127	0,118	0,005	1,080	0,156	0,075
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	2,5	5,5	3,3	1,7	2,5	2,4	1,3	16,4	3,1	1,6
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	1,63	3,47	2,15	1,10	1,32	1,56	1,05	0,89	2,32	0,87
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	0,192	1,229	0,531	0,136	0,556	0,298	0,045	12,870	0,169	0,093
<b>N-NO<sub>2</sub></b>	mg/l	0,047	0,160	0,058	0,014	0,055	0,033	0,004	0,108	0,031	0,028
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	1,56	2,10	1,81	1,35	1,57	1,62	1,52	23,15	1,47	1,39
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	13,7	16,5	14,1	14,2	17,0	16,3	14,1	103	18,7	17,7
<b>NL</b>	mg/l	8,7	13,5	15,6	6,8	6,1	10,9	17,8	66,4	8,8	10,3
<b>O<sub>rozp</sub></b>	mg/l	6,87	7,81	8,05	8,28	7,38	7,40	8,32	4,93	7,30	7,41
<b>TOC</b>	mg/l	4,57	4,38	4,48	3,92	4,94	4,45	2,87	11,34	4,99	4,84
<b>Konduktivita</b>	mS/m	55,6	45,2	47,6	55,3	49,7	48,2	32,7	66,4	57,2	55,1
<b>pH</b>		7,85	7,72	7,97	8,02	7,86	7,91	7,90	7,60	7,78	7,98
<b>Teplota</b>	°C	10,6	9,5	9,1	6,2	7,7	10,1	8,9	10,7	8,2	11,0
<b>Průtok</b>	m <sup>3</sup> /s	0,023	0,018	0,042	0,028	0,036	0,102	0,009	0,006	0,027	0,033

### 1.2.6 Rozšířený monitoring

Rozšířený monitoring představuje dalších 5 profilů, které doplňují pravidelné profily. Byly zvoleny tak, aby umožnily dále podchytit jednotlivé zdroje znečištění. Konkrétně profily B1 a B2 monitorují vody odtékající z obce Vysoké Pole, B3 odpadní vody z Drnovic, B6 z Vlachovy Lhoty a B7 z Lipiny. Profily jsou umístěny pod obcemi vybavenými kanalizačním systémem, který ale není zakončen ČOV. Hodnoty znečištění, které jsou zde měřeny, této skutečnosti odpovídají.

Monitoring těchto profilů proběhl v monitorovací kampani 4x (v březnu, červnu, srpnu a říjnu).

**Profil B1** – *p.p. Vlárý – pod obcí Vysoké Pole (západ)* – profil je umístěn pod obcí Vysoké Pole (silnice Vysoké Pole - Vlachova Lhota), cca 30 m pod propustkem. Profil zahrnuje odpadní vody ze západní poloviny obce Vysoké Pole. V této části obce žije přibližně 450 obyvatel. Obec má vybudovanou jednotnou kanalizační síť, která zahrnuje také zatrubnění monitorovaného toku. Kanalizace je do vodoteče zaústěna v zatrubněném úseku.

**Profil B2** – *Vysokopolský potok – pod obcí Vysoké Pole* – profil je umístěn bezprostředně pod obcí Vysoké Pole. Podobně jako u profilu B1 je také umístěn v blízkosti křížení vodoteče se silnicí Vysoké Pole – Vlachova Lhota, cca 50 m pod propustkem. Profil B2 zahrnuje východní část obce Vysoké Pole s přibližně 400 obyvateli. Také v této části obce je kanalizační síť, která je zaústěna do Vysokopolského potoka.

**Profil B3** – *Vlára – Drnovice* – profil je umístěn pod mostem v jižní části obce a je navržen tak, aby byl až pod zaústěním obecní kanalizace. Profil monitoruje vliv obce Drnovice (426 obyvatel), průmyslového podniku SumiRiko AVS, který vypouští své odpadní vody čištěné ve vlastní ČOV, a rekreačního střediska Ploština, které je také vybaveno malou ČOV.

**Profil B6** – *I. p. Vlárý – pod obcí Vlachova Lhota* – profil je umístěn bezprostředně pod obcí Vlachova Lhota. Jedná se o monitoring drobného přítoku, který bude ústít přímo do nádrže Vlachovice. Monitorovaný potok začíná vyústěním jednotné kanalizace obce Vlachova Lhota. OV této obce tedy jsou v místě profilu jen nedostatečně zředěné pramenem potoka, obzvláště pak v suchém roce 2018. Vyústění kanalizace (a počátek toku) leží bezprostředně pod skládkou stavební sutě. Profil B6 byl odebrán 5x. První odběr proběhl 8. 2. 2018 v prvním odběrném dni monitorovací kampaně. Profil byl původně zamýšlen k pravidelnému monitoringu. Pravidelný monitoring se ale přesunul na lokalitu A12 a zde byl zaveden rozšířený monitoring.

**Profil B7** – *I. p. Smolinky – pod obcí Lipina* – profil je umístěn na západním okraji obce v části sadů. Monitoruje vliv obce Lipina na stav toku. V obci žije 235 obyvatel a nachází se zde větší ubytovací zařízení. V obci je vybudována jednotná kanalizační síť a ČOV, rekreační zařízení Jelenovská je vybaveno vlastní malou čistírnou. Obec Lipina leží pod preferovaným místem převodů vod do VD Vlachovice, znečištění produkované touto obcí by se projevilo pouze při variantě převodů vody z profilu A12.

### Rozšířený monitoring $P_{celk}$ a jeho forem

Rozšířený monitoring je zaměřený na zmapování konkrétních zdrojů znečištění, a proto se profily nachází bezprostředně pod komunálními zdroji odpadních vod. Protože ukazatel  $P_{celk}$  je komunálními OV silně ovlivněn, přesahují koncentrace  $P_{celk}$ , měřené v profilech rozšířeného monitoringu, významně požadované limity.

Průběh koncentrací v profilech B1, B3 a B7 má obdobný průběh a jejich průměrné hodnoty jsou takřka shodné (mírně pod 1 mg/l). Tyto naměřené hodnoty odpovídají stavu, kdy nečištěné komunální OV jsou jen nedostatečně ředěné povrchovými odtoky. Zároveň je vhodné upozornit, že se jedná o hodnoty nižší, než je průměr naměřený pod profilem A8 (pod ČOV Loučka) a jen o málo vyšší, než je měřeno pod profilem A2 (pod ČOV Újezd - Sever). Naměřené výsledky demonstrují situaci, kdy ČOV splňující příslušné limity vodoprávního povolení ještě nemusí znamenat zlepšení stavu vod.

Odlišné hodnoty koncentrací má profil B2. Znečištění, které se zde vypouští, je takřka shodné jako v předchozích profilech, ale průtok v toku je zde výrazně vyšší. Tím dochází k vyššímu naředění a měřené koncentrace jsou nižší.

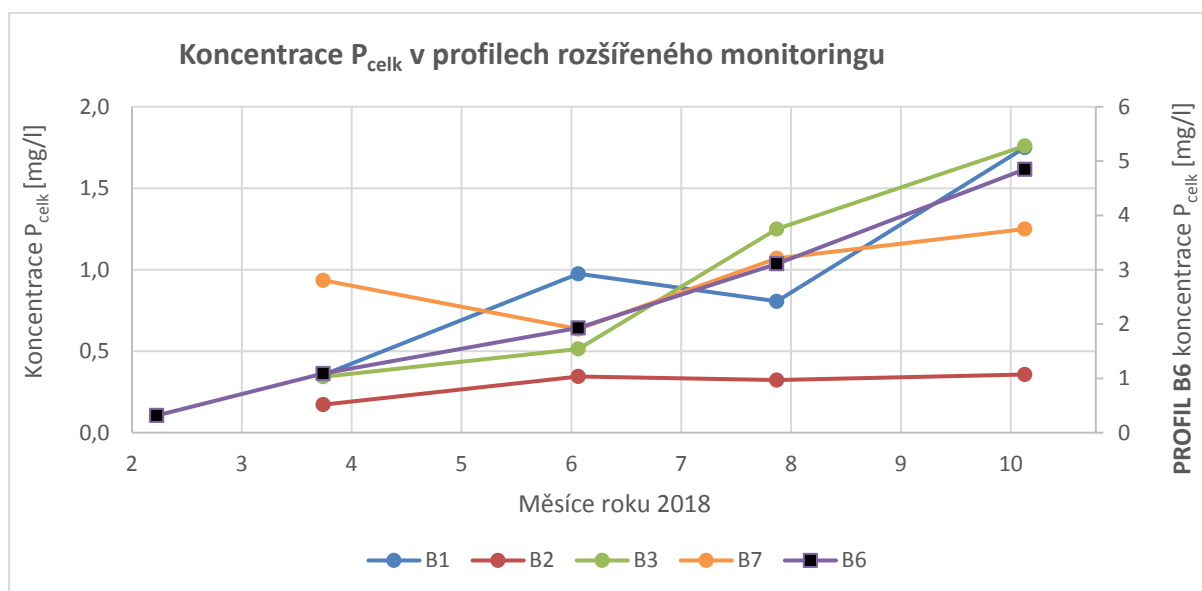
Zcela odlišné jsou pak hodnoty koncentrací v profilu B6 (pod Vlachovou Lhotou) a to do té míry, že jsou v následujících grafech (Obr. 60 až Obr. 63) prezentovány na vedlejší ose, aby byly ostatní křivky dostatečně čitelné. Koncentrace  $P_{celk}$  zde měřené dosahují více jak dvojnásobku hodnot na ostatních profilech. Je to opět dáno malou mírou naředění odpadních vod. Zdroj znečištění není příliš velký, ale OV jsou ředěny pouze málo vodním pramenem potoka od Vlachovy Lhoty. Problém nízkého ředění se projevuje také u ostatních ukazatelů, proto je i nadále v grafech prezentován na vedlejší ose.

Většina koncentrací  $P_{celk}$  měřených v profilech rozšířeného monitoringu má společný postupný zvyšující se trend, který může ukazovat na nasycení sorpční kapacity koryt vodních toků, kdy postupně klesá retardační schopnost koryt vodních toků.

Fosfor zachycený v profilech rozšířeného monitoringu měl vysoký podíl rozpuštěných forem (80 %), nejrychleji přístupný P-PO<sub>4</sub> většinou překračoval podíl 60 % z celkového fosforu. Vysoký podíl reaktivních forem fosforu na jeho celkovém množství odpovídá blízkosti měrného profilu od zdroje komunálního znečištění.

Tab. 30: Naměřené koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l]

Datum	B1	B2	B3	B6	B7
8.2.2018				0,316	
27.3.2018	0,355	0,172	0,343	1,09	0,935
7.6.2018	0,975	0,345	0,514	1,930	0,636
2.8.2018	0,806	0,323	1,250	3,110	1,070
11.10.2018	1,750	0,357	1,760	4,850	1,250
<b>Průměr</b>	<b>0,972</b>	<b>0,299</b>	<b>0,967</b>	<b>2,259</b>	<b>0,973</b>

Obr. 60: Koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018

### Rozšířený monitoring $N_{\text{celk}}$ a jeho forem

V povodí budoucí nádrže Vlachovice není významný problém s obsahem  $N_{\text{celk}}$ , nicméně v konkrétních místech, bezprostředně pod zdejšími sídly (zdroji komunálních OV) mohou být jeho koncentrace zvýšené. Toto platí obzvláště u výsledků v profilech rozšířeného monitoringu. Následující tabulka a graf (Tab. 31 a Obr. 61) zobrazují konkrétně naměřené hodnoty i celkový průběh. Hodnoty koncentrací  $N_{\text{celk}}$  mají do značné míry obdobný charakter jako v případě  $P_{\text{celk}}$ . Opět velmi záleží na velikosti ředění vypouštěných odpadních vod. Proto profil B2 má opět zřetelně nižší koncentrace a profil B6 naopak o tolik vyšší, že je na grafu zobrazen na vedlejší ose.

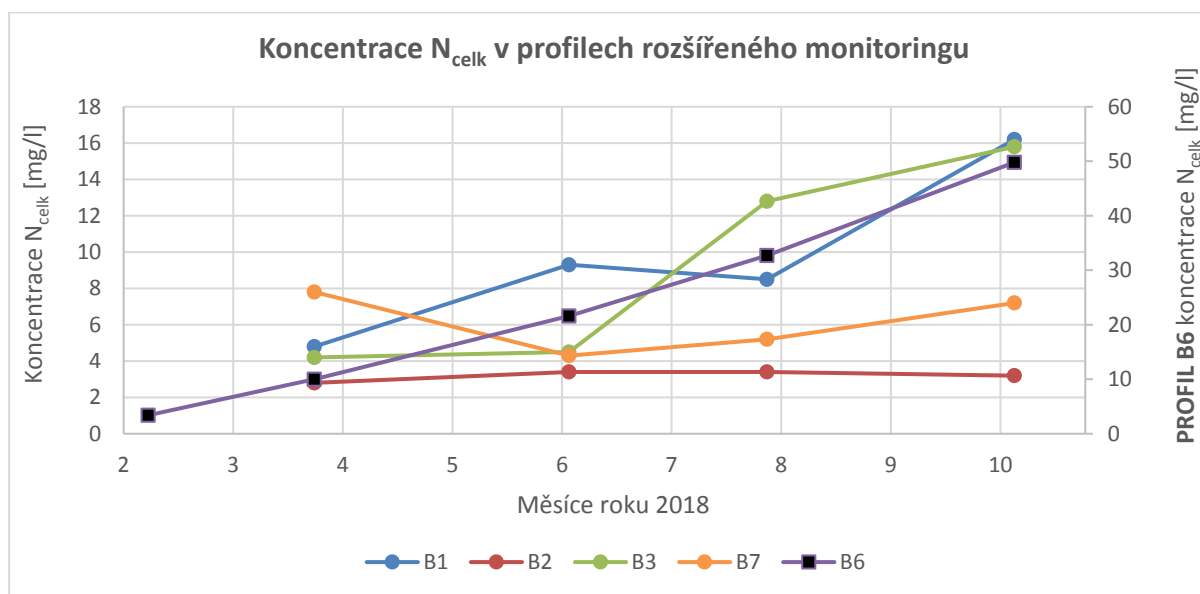
Tyto vysoké hodnoty celkového dusíku jsou ale postupně dále ředěny a v profilech charakterizujících vstup do nádrže již s vysokými hodnotami  $N_{\text{celk}}$  není problém.

Rizikovitost měřených koncentrací  $N_{\text{celk}}$  spočívá v těchto profilech hlavně ve velkém zastoupení  $N\text{-NH}_4$  (viz. následující kapitola), který tvoří často většinu zde měřeného dusíku.

Jak bylo uvedeno výše, rozšířený monitoring se zaměřoval především na kvantifikaci bodových zdrojů. Tyto zdroje neuvolňují dusík v podobě  $\text{N-NO}_3$ , ten vzniká nitrifikací  $\text{N-NH}_4$ . Proto v rozšířených profilech nebyly zaznamenány zvýšené hodnoty koncentrací dusičnanů, ale zato zde ve všech profilech byl zaznamenán nadlimitní stav  $\text{N-NO}_2$ , který je mezikrokem při nitrifikaci. S nadbytky tohoto ukazatele se setkáváme i u dalších profilů, u kterých zaznamenáváme vysoké koncentrace  $\text{N-NH}_4$ . Pokud budou OV odvedeny mimo povodí, lze očekávat, že se situace zlepší také v parametru  $\text{N-NO}_2$ .

Tab. 31: Naměřené koncentrace  $\text{N}_{\text{celk}}$  v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l]

Datum	B1	B2	B3	B6	B7
8.2.2018				3,4	
27.3.2018	4,8	2,8	4,2	10	7,8
7.6.2018	9,3	3,4	4,5	21,6	4,3
2.8.2018	8,5	3,4	12,8	32,7	5,2
11.10.2018	16,2	3,2	15,8	49,8	7,2
<b>Průměr</b>	<b>9,7</b>	<b>3,2</b>	<b>9,3</b>	<b>23,5</b>	<b>6,1</b>

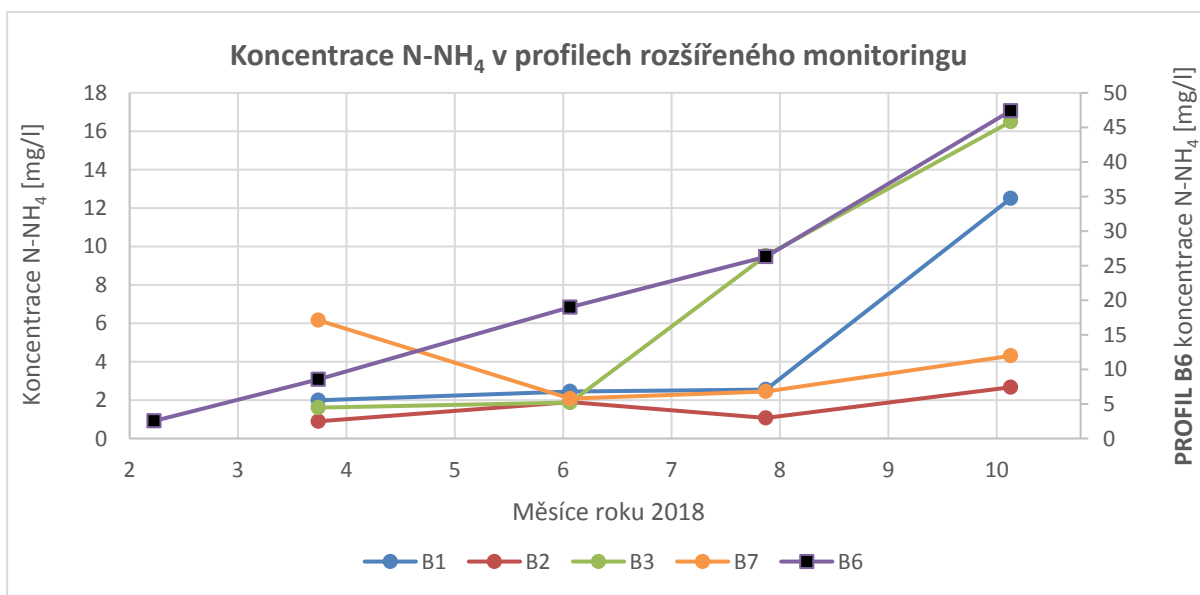
Obr. 61: Koncentrace  $\text{N}_{\text{celk}}$  v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018

### Rozšířený monitoring $\text{N-NH}_4$

Extrémní hodnoty koncentrací  $\text{N-NH}_4$  naměřené v profilech rozšířeného monitoringu jsou opět způsobené vypouštěním komunálních odpadních vod, které jsou bohaté na amoniakální dusík. Profily jsou umístěné poměrně blízko pod jednotlivými zdroji (výusti kanalizace v zástavbě obce), a proto ještě vlivem nitrifikace nedošlo k přeměně  $\text{N-NH}_4$  na  $\text{N-NO}_3$ . Konkrétní velikosti koncentrací jsou opět dány mírou ředění OV a v tomto případě také konkrétní vzdáleností od zdroje. Profil B3, který je umístěn blíže k výpustem kanalizací, proto obsahuje vyšší podíl  $\text{N-NH}_4$ , který ještě neprošel nitrifikací. Profil B6 je v grafu opět zobrazen na vedlejší ose s ohledem na jeho násobně vyšší koncentrace.

Tab. 32: Naměřené koncentrace N-NH<sub>4</sub> v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l]

Datum	B1	B2	B3	B6	B7
8.2.2018				2,54	
27.3.2018	1,99	0,896	1,61	8,55	6,16
7.6.2018	2,45	1,9	1,87	19,0	2,08
2.8.2018	2,55	1,07	9,52	26,3	2,45
11.10.2018	12,5	2,67	16,5	47,4	4,31
<b>Průměr</b>	<b>4,9</b>	<b>1,6</b>	<b>7,4</b>	<b>20,8</b>	<b>3,8</b>

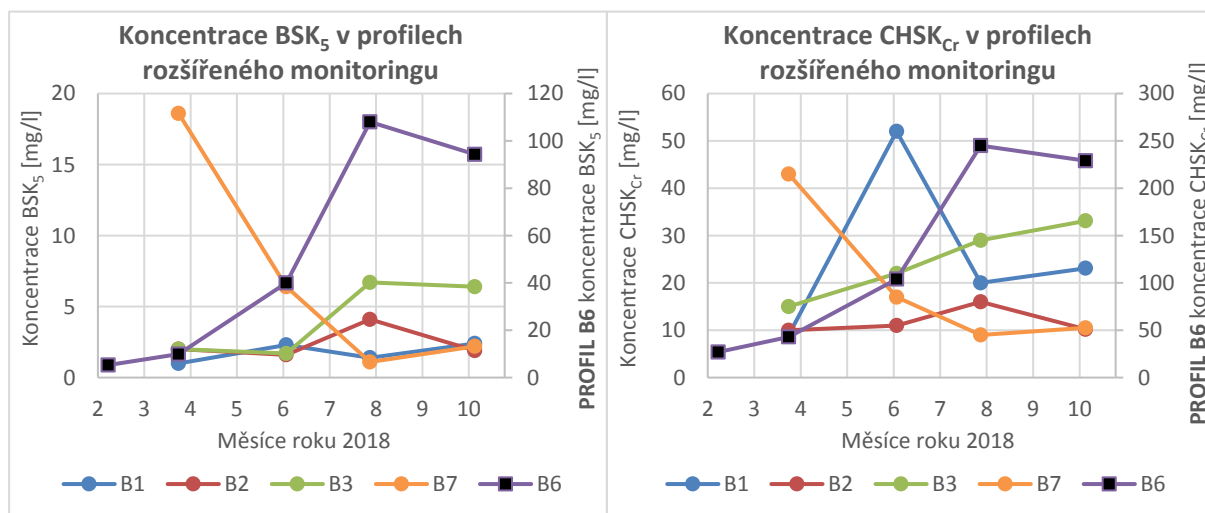
Obr. 62: Koncentrace N-NH<sub>4</sub> v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018

### Rozšířený monitoring – organické znečištění

Hodnoty koncentrací organického znečištění reprezentované parametry BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> jsou ve většině profilů rozšířeného monitoringu relativně nízké, vzhledem k blízkosti zdrojů znečištění. Výjimku zde tvoří opět profil B6, jehož hodnoty odpovídají mírně nařaděným splaškovým vodám. U ostatních profilů se projevuje vyšší úroveň ředění a pravděpodobně i doba zdržení v kanalizačním systému a v septicích, kde dochází k rozpadu organické hmoty a snižují se tak koncentrace sledovaných ukazatelů.

Tab. 33: Naměřené koncentrace BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l]

Datum	BSK <sub>5</sub> [mg/l]					CHSK <sub>Cr</sub> [mg/l]				
	B1	B2	B3	B6	B7	B1	B2	B3	B6	B7
8.2.2018				5,3					27	
27.3.2018	1	2	2	9,9	18,6	9	10	15	43	43
7.6.2018	2,3	1,6	1,7	40	6,4	52	11	22	104	17
2.8.2018	1,4	4,1	6,7	108	1,1	20	16	29	245	9
11.10.2018	2,4	1,9	6,4	94,3	2,2	23,1	10,2	33,1	229	10,5
<b>Průměr</b>	<b>1,8</b>	<b>2,4</b>	<b>4,2</b>	<b>51,5</b>	<b>7,1</b>	<b>26,0</b>	<b>11,8</b>	<b>24,8</b>	<b>129,6</b>	<b>19,9</b>



Obr. 63: Koncentrace BSK<sub>5</sub> a CHSK<sub>Cr</sub> v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018

### Rozšířený monitoring – ostatní měřené parametry

Pro ostatní sledované parametry platí obdobné zákonitosti jako pro předchozí ukazatele. Hodnoty jsou silně ovlivněné přítomností splaškových vod z nedalekých sídel.

- **NL** – nerozpuštěné látky mají zvýšené koncentrace v profilech, které bezprostředně navazují na zástavbu (profily B6, B7 a částečně také B3). U profilů s odstupem od vlastní obce jsou již nerozpuštěné látky filtrovány v korytech toků.
- **O<sub>rozp</sub>** – obdobně jako v případě většiny dalších profilů i v profilech rozšířeného monitoringu byla zaznamenána průměrná koncentrace rozpuštěného kyslíku pod legislativně požadovanou úroveň [3]. Vlivem vyčerpání dusíku při rozkladu organické hmoty jsou zde zaznamenávány poměrně nízké hodnoty.
- **Konduktivita** – v porovnání s běžnými profily monitoringu jsou zde měřeny vyšší úrovně konduktivity, nicméně při porovnání s předepsanými hodnotami ve vyhlášce č. 428/2001 Sb. stále s přehledem plní požadavky na úpravu surové vody.
- **pH** – reakce vody byla ve všech profilech rozšířeného monitoringu zjištěna v poměrně úzkém rozmezí 7,4–7,99, které odpovídá legislativním požadavkům (limity dle [2], [3], [4]).
- **TOC** – koncentrace celkového organického uhlíku překračují ve všech profilech rozšířeného monitoringu legislativní požadavek na přípustné znečištění přijatelné pro lososové vody pro tento parametr dle NV č. 401/2015 Sb. V profilu B6 jsou jeho koncentrace tak vysoké, že překračují i obecný limit pro povrchové vody dle výše zmíněného NV. Při vyhodnocení požadavků na surovou vodu dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. by profily B1, B3 a B7 byly zařazeny do kategorie upravitelnosti A3. Koncentrace v profilech B2 a B6 překračují limity pro upravitelnost surové vody.

Tab. 34: Naměřené koncentrace ostatních parametrů v profilech rozšířeného monitoringu

Profil	Datum	NL	O <sub>rozp</sub>	Konduktivita	pH	TOC
		[mg/l]	[mg/l]	mS/m		[mg/l]
B1 - pravostranný přítok Vlárý	27.3.2018	<5,0	9,5	46,7	7,7	2,03
	7.6.2018	5,5	3,31	70,4	7,57	6,53
	2.8.2018	<5,0	6,50	85,4	7,4	6,43
	11.10.2018	6,7	4,54	56,7	7,6	7,63
	<b>průměr</b>	<b>4,3</b>	<b>5,96</b>	<b>64,8</b>	<b>7,6</b>	<b>5,66</b>
B2 - Vysokopolský potok	27.3.2018	5,9	10,06	30,6	7,9	2,55
	7.6.2018	6,5	4,47	40,2	7,56	3,91
	2.8.2018	7,3	6,68	39	7,5	11
	11.10.2018	<5,0	4,03	61,7	7,46	4,32
	<b>průměr</b>	<b>5,6</b>	<b>6,31</b>	<b>42,9</b>	<b>7,6</b>	<b>5,45</b>
B3 - Vlára	27.3.2018	10,2	12,54	34,2	7,99	3,61
	7.6.2018	21,7	5,53	49,1	7,83	4,29
	2.8.2018	14,6	5,62	67,5	7,7	9,08
	11.10.2018	6,6	4,6	68,9	7,82	12,3
	<b>průměr</b>	<b>13,3</b>	<b>7,07</b>	<b>54,9</b>	<b>7,8</b>	<b>7,32</b>
B6 - levostranný přítok Vlárý	8.2.2018	9,3	6,99	86,1	7,76	7,18
	27.3.2018	25,8	6,67	8,8	7,78	11,1
	7.6.2018	26,2	4,71	106,9	7,74	19,5
	2.8.2018	46,1	3,86	113	7,6	57,1
	11.10.2018	64	5,31	94,3	7,87	29,3
	<b>průměr</b>	<b>34,3</b>	<b>5,51</b>	<b>81,8</b>	<b>7,8</b>	<b>24,84</b>
B7 - levostranný přítok Smolinky	27.3.2018	22,8	7,6	69,8	7,89	9,9
	7.6.2018	75,6	3,58	87	7,71	4,04
	2.8.2018	<5,0	4,24	88,2	7,9	8,74
	11.10.2018	18,2	4,12	72,4	7,9	4,59
	<b>průměr</b>	<b>38,9</b>	<b>4,89</b>	<b>79,4</b>	<b>7,9</b>	<b>6,82</b>

**Modře** jsou vyznačeny hodnoty přesahující limit kategorie upravitelnosti A3 dle vyhlášky č. 428/2001 Sb.  
**hnědě** jsou vyznačeny průměry, které přesáhly limity dle NV č. 401/2015 Sb.

### 1.2.7 Pravidelný monitoring – vodárenský rozbor

Čtyřikrát během monitorovací kampaně byly na vybraných profilech odebrány rozšířené vzorky s rozsahem ukazatelů odpovídajících ukazatelům v rozsahu stanoveném tabulkou č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění [4]. Jedná se o tabulku „Ukazatele jakosti surové povrchové vody a jejich mezní hodnoty pro jednotlivé kategorie standardních metod úpravy surové vody na pitnou vodu“. Tato tabulka obsahuje 40 ukazatelů, podle kterých se posuzuje jakost surové vody. V rámci těchto rozborů jsme sledovali také 97 pesticidních látek a jejich metabolitů (relevantních i nerelevantních). Drtivá většina měřených ukazatelů se nacházela pod úrovní meze stanovitelnosti, či na velice nízkých hodnotách. V následujícím textu se budeme zabývat pouze ukazateli, které v některém ze sledovaných profilů překročily limit pro zařazení surové vody do kategorie A1 (nejvyšší jakost). Kompletní hodnoty výsledků lze najít v příloze G1 - Monitoring spolu s ostatními výsledky monitorovací kampaně.



Vodárenské odběry byly realizovány na 5 profilech pravidelné monitorovací sítě. Jednalo se o profily představující ústí významných přítoků do budoucí nádrže, a to včetně uvažovaných míst převodů z povodí Sviborky a Smolinky. Konkrétně se jedná o profily A2; A3; A4 ve vlastním povodí VN Vlachovice, dále profily A1 respektive A11 na Sviborce a profily A5 respektive A12 na Smolince. V povodí Smolinky a Sviborky jsou uvedené dva profily, protože zde v průběhu projektu došlo k přesunu očekávaných lokalit převodů vody. V době prvního vodárenského odběru se reálně zvažovala možnost posunout odběr pro převod níže po toku, a proto v té době vznikly profily A11 a A12, aby monitorovaly jakost v tomto bodě a byl zde odebrán vodárenský odběr. Později se od těchto lokalit ale ustoupilo a v současnosti jsou preferovanými lokalitami pro převody profily A1 a A5, ve kterých se uskutečnily zbylé tři vodárenské odběry.

Odběrové dny pro vodárenské odběry byly: 27. 3. 2018; 7. 6. 2018; 2. 8. 2018; 11. 10. 2018. Byla snaha, aby se vodárenské odběry prováděly ve všech profilech v jednom odběrném dni, ale u profilu A4 a A5 došlo v době odběrů k vyschnutí toku, a proto se vodárenský odběr uskutečnil v nejbližším možném náhradním odběrovém termínu. V případě profilu A5 se jednalo hned o následující termín (místo odběru 2. 8. byl odběr proveden 13. 8.), ale protože profil A4 byl v létě dlouhodobě vyschlý, bylo nutné uskutečnit zde vodárenský odběr až na podzim (místo odběrů 2. 8. a 11. 10. byly odběry provedeny až 24. 10. a 8. 11.)

## Mangan - Mn

Mangan patří k významným ukazatelům určujícím upravitelnost vody. Na přítocích do budoucí nádrže se jakost vody z pohledu manganu pohybuje obvykle v kategoriích 1–2, v jednom měření na profilu převodu ze Sviborky se vyskytly hodnoty odpovídající kategorii 3. V podmínkách vodní nádrže se jeho koncentrace významně mění, obzvláště vlivem anoxických procesů může u dna jeho koncentrace narůstat, naopak k hladině se koncentrace Mn v nádržích snižují.

## Organické znečištění

Organické znečištění charakterizováno parametry BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Mn</sub> a TOC. Koncentrace BSK<sub>5</sub> se v profilech vodárenských rozborů drží na nízkých hodnotách (blíže viz kapitoly 1.2.2 až 1.2.4). Koncentrace CHSK<sub>Mn</sub> zařazují většinu vzorků do 2. kategorie upravitelnosti vody. Třetí kategorie se na profilu A4 vyskytla pouze jednou. Celkový organický uhlík TOC ve většině měření se pohybuje v rozsahu 1. – 2. kategorie, pouze v jednom měření na profilu A5 vzorek odpovídal 3. kategorii. Při říjnovém měření v profilu A4 přesáhl vzorek hodnoty upravitelnosti vody.

Korelace stavu vody z hlediska organického znečištění v přítocích a v budoucí nádrži je neměřitelná. V budoucí nádrži bude o organické hmotě rozhodovat přísun živin a primární produkce organismů žijících ve vodním prostředí. Zvýšené hodnoty organického znečištění na přítoku tedy nemusí mít na konečnou jakost vody v nádrži zásadní vliv.

## Mikrobiální znečištění

Téměř veškeré sledované ukazatele mikrobiálního znečištění zařazují surovou vodu do druhé kategorie upravitelnosti. Výjimečně v případě koliformních bakterií bylo dosaženo až 3. kategorie. Zvýšené hodnoty bakteriálního zatížení odpovídají situaci, kdy většina OV v povodí je nečištěná, a také poměrně významnému množství pasoucího se dobytka v povodí budoucí nádrže.

## Adsorbovatelné organicky vázané halogeny (AOX)

Jedná se o velmi různorodou a širokou skupinu halogenovaných organických látek. Nelze specifikovat souhrnně vlastnosti - parametr AOX je skupinové analytické stanovení organicky vázaných halogenů. Může jít o jednoduché těkavé látky jako je např. trichlormethan (chloroform), nebo o komplexní organické molekuly jako jsou dioxiny. Původcem těchto látek je např. výroba papíru a celulózy, spalovny odpadů, chlorování vody, chemický, textilní a tiskařský průmysl a povrchová úprava kovů.

Většina naměřených hodnot pro tento ukazatel odpovídá kategorii 1. Na profilu A3 se dvakrát vyskytla kategorie 3. V profilu A4 se vyskytly koncentrace odpovídající kategorii 2. V podzimním měření 11. 10. 2018 byly naměřeny ve všech profilech v tomto dni odebíraných (profil A4 byl vyschlý) velmi vysoké koncentrace AOX (0,038 – 0,055 mg/l). Tyto hodnoty byly násobně vyšší, než jaké se v této oblasti kdy naměřily (historická data Povodí Moravy s.p.). Proto laboratoř Povodí Moravy provedla ve stejných profilech dodatečná měření 29. 11. 2018 a výsledky tohoto měření odpovídaly běžným hodnotám. V povodí nejsou zdroje znečištění, které by mohly vysvětlit přítomnost vysokých hodnot parametru AOX. Na základě ostatních naměřených hodnot se domníváme, že došlo ke kontaminaci vzorků, proto pro celkové určení stavu nepovažujeme tyto výsledky za relevantní. Zároveň je vhodné uvést, že plánovaná úprava vody by i tyto koncentrace (které jsou mimo kategorie upravitelnosti dle legislativních podkladů) dokázala zpracovat a snížit na hodnoty přijatelné pro pitnou vodu.

## Pesticidy

Moderní zemědělství v současné době využívá velké množství pesticidních látek. Tyto látky jsou využívány i v jiných odvětvích, například při úpravách veřejné zeleně. Pesticidní látky a jejich metabolity pak v pitné vodě často způsobují problémy. Jak bylo uvedeno výše, v rámci vodárenského rozboru jsme sledovali 97 pesticidních látek včetně jejich metabolitů, a také jejich nerelevantních metabolitů (rozdělení pesticidních látek a jejich metabolitů vychází ze seznamu ústředního kontrolního a zkušebního ústavu zemědělského – ÚKZUZ, který je zveřejněn na stránkách eAGRI, [46]).

Tabulka č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. [4] rozlišuje parametr pesticidy celkem, kde je stanoven pouze jeden limit pro upravitelnost surové vody 0,5 µg/l. Současně sleduje koncentrace jednotlivých pesticidních látek, kde je hraniční limit pro kategorie 1 a 2 shodný, a to 0,1 µg/l a hranice upravitelnosti je opět 0,5 µg/l. Proto jsou v Tab. 35 uvedeny pesticidy při překročení limitu pro kategorii 1 rovnou v kategorii 3.

Překročení limitu pro kategorii 1 nastalo u 3 pesticidů (MCPA – profil A3, MCPP a fluroxypyr – profil A5) vždy jen v jednom profilu a jen při jednom měření. Jiná situace ale nastává u glyfosátu. Zde v profilech A1, A3 a A5 došlo jednou k zařazení do kategorie 3, ale v profilu A2 byly naměřené hodnoty, které hranici upravitelnosti překračovaly několikanásobně. Ze 4 měření dvě byla nad hranicí upravitelnosti, jedno v kategorii 3 a pouze zimní měření bylo prosté tohoto pesticidu. Domníváme se, že za vysokými koncentracemi, které jsou zde měřené, nestojí zemědělská činnost, ale likvidace nežádoucí veřejné zeleně v obci Újezd. Ostatní obce v povodí využívají 0–5 l glyfosátu ročně, ale obec Újezd 20–40 l za rok (zdroj: telefonické kontaktování starostů a oprávněných pracovníků jednotlivých obcí). Vlivem glyfosátu je také v profilu A2 vyhodnocen stav vody nad upravitelnými kategoriemi z pohledu pesticidů celkem.

V monitorovací kampani byly také zaznamenány zvýšené hodnoty nerelevantních metabolitů pesticidních látek. Metazachlor ESA přesáhl jedenkrát hodnotu 0,1 µg/l v profilu A11, ale významnější problém je s metabolitem glyfosátu AMPA. Nerelevantní metabolity nemají určenou konkrétní limitní

hodnotu, ale při posuzování dle stejných limitů jako v případě relevantních pesticidů sledujeme, že 11 měření z 20 přesáhlo hodnoty upravitelnosti. Vysoké koncentrace se objevují v profilech A1 (A11), A2 a A3, v případě profilů A4 a A5 (A12) je situace lepší. Rozložení profilů s vysokými hodnotami AMPA pak odpovídá plochám, kde se vyskytuje konvenční hospodaření na orné půdě.

Budoucí nádrž Vlachovice bude mít na koncentrace pesticidních látek zajisté významný vliv a navrhovaná úprava bude vybavena technologiemi, které dokáží pesticidní látky ve výsledné pitné vodě snížit na požadované hodnoty. Nicméně monitoring ukazuje, že by bylo maximálně vhodné snížit množství aplikovaného glyfosátu v povodí, obzvláště pak v obci Újezd. Tato doporučení se promítnou též v návrhové části.

### Ostatní ukazatele

Nad kategorií 1 se vyskytují ještě ukazatele, jako je barva po filtraci (kategorie 2) a huminové látky s většinou měření v kategorii 1-2, pouze v podzimním měření jsou zvýšené až nad hranici upravitelnosti. Může se jednat o jednorázové vyplavení těchto látek z lesních porostů. Nádrž ovšem na tyto ukazatele bude mít významný transformační účinek, proto se nejedná o limitující ukazatel. Tabulka č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. [4] udává i další ukazatele, ale ty jsou buď v kategorii 1, případně již byly popsány v dřívějších kapitolách.

Tab. 35: Přehled ukazatelů, které v jakémkoli měření přestoupily limit kategorie upravitelnosti 1

Ukazatel	Monitorovací profil							Poznámka
	A2	A3	A4	A1	A11	A5	A12	
Barva po filtraci	2	2	2	2		2	2	
Mangan - Mn	2	2	2	3	2	2	2	kategorie 3 - jedno měření
CHSK <sub>Mn</sub>	2	2	3	2		2		kategorie 3 - jedno měření
Celkový organický uhlík TOC	2	2	>3	2		3		kategorie 3 - jedno měření
Huminové látky	>3	>3	3	3		>3		většinou kategorie 1 - 2, podzimní měření přesahuje limity kategorie 3
Escherichia coli	2	2	2	2		2	2	
Termotolerantní koliformní bakterie	2	2	2	2	2	2	2	
Koliformní bakterie	3	2	2	2	2	2	2	Kategorie 3 – pouze jediné měření v profilu A2
Intenstální (střevní) enterokoky	2	2	2	2		2	2	
Mikroskopický obraz	2	2	2	2	2	2	2	
Adsorbovatelné org. vázané halogeny (AOX)	2	3	2	2				podzimní zvýšené hodnoty
Pesticidní látky celkem	>3							hlavně vlivem glyfosátu
Glyfosát	>3	3		3		3		vysoké koncentrace jeho metabolitu AMPA (nerelevantní pesticidní látka)
Fluroxypyr						3		kategorie 3 - jedno měření
MCPP (isomery)						3		kategorie 3 - jedno měření
MCPA		3						kategorie 3 - jedno měření

\* v tabulce je uvedena kategorie upravitelnosti surové vody

Tab. 36: Výsledky vodárenských odběrů v profilech vlastního povodí VN Vlachovice

Profil		A2 - Benčice				A3 - Vlára				A4 - Tichovský potok			
Datum		27.3.2018	7.6.2018	2.8.2018	11.10.2018	27.3.2018	7.6.2018	2.8.2018	11.10.2018	27.3.2018	7.6.2018	24.10.2018	8.11.2018
TOC	mg/l	1,98	4,23	3,76	<b>5,47</b>	1,44	4,66	4,85	<b>5,15</b>	1,27	2,61	<b>13,6</b>	4,48
CHSK-Mn	mg/l	2,38	<b>5,7</b>	<b>3,6</b>	<b>5,88</b>	<0,05	<b>5,83</b>	<b>5,89</b>	<b>5,17</b>	1,61	<b>15</b>	<b>7,83</b>	<b>4,3</b>
chloridy	mg/l	9,14	15,4	12,6	15,2	7,62	18,2	14,8	20,5	8,35	12,4	23,4	30,6
fluoridy	mg/l	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
nasycení kyslíkem	%	94%	73 %	72 %	75 %	103%	59 %	84 %	95 %	114%	104 %	16 %	101%
sírany jako SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup>	mg/l	33	30,5	26,1	30,1	29,9	28,6	29,4	27,8	29,7	25,1	32,1	34,1
počet organismů	jedinci/ml	4640	510	266	0	4300	230	1200	0	4100	640	144	0
barva		10,2	29,4	29,2	41	7,5	17,8	34,9	37	6,9	17,7	113	35,6
Elektrická vodivost (25 °C)	mS/m	34,8	43,6	37	46,1	32,8	46,5	44,5	54,9	40	53,6	56,3	68,5
Escherichia coli	KTJ/100ml	<b>700</b>	<b>470</b>	<b>400</b>	<b>2800</b>	<b>660</b>	<b>450</b>	<b>124</b>	<b>64</b>	<b>250</b>	<b>210</b>	<b>240</b>	10
enterokoky	KTJ/100ml	<b>350</b>	<b>350</b>	<b>270</b>	<b>510</b>	<b>240</b>	<b>400</b>	<b>120</b>	<b>104</b>	<b>116</b>	<b>130</b>	<b>144</b>	<b>22</b>
koliformní bakterie	KTJ/100ml	<b>1820</b>	<b>500</b>	<b>650</b>	<b>4900</b>	<b>1190</b>	<b>460</b>	<b>159</b>	<b>126</b>	<b>400</b>	<b>250</b>	<b>279</b>	<b>184</b>
termotolerantní kolif. bakt.	KTJ/100ml	<b>1560</b>	<b>1040</b>	<b>410</b>	<b>688</b>	<b>930</b>	<b>1100</b>	0	<b>120</b>	<b>180</b>	<b>640</b>	<b>128</b>	15
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů	µg/l	<0,10	<b>4,36</b>	<b>2,04</b>	0,17	<0,10	0,19	0,19	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
MCPA	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<b>0,159</b>	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
MCPP (isomery)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
atrazin-2-hydroxy	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	0,015
chloridazon-desfenyl	µg/l	0,032	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
fluroxypyr	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,028	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
glyfosát	µg/l	<0,050	<b>4,36</b>	<b>2,04</b>	<b>0,17</b>	<0,050	<b>0,149</b>	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
karbendazim	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
metazachlor ESA	µg/l	0,043	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
metazachlor OA	µg/l	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
metribuzin	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,04	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
propikonazol	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
tebukonazol	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
terbuthylazin-hydroxy	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
terbutryn	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,011	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
AMPA - nerelevantní metabolit	µg/l	<b>0,359</b>	<b>2,26</b>	<b>1,13</b>	<b>1,1</b>	0,082	<b>0,925</b>	<b>0,82</b>	<b>1,2</b>	<0,050	<b>0,11</b>	<0,050	<0,050
benzo(a)pyren	µg/l	<0,005	0,0065	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Al	µg/l	<5,0	5,5	198	8,8	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	8,5	<5,0
As	µg/l	<0,001	<1,0	<1,0	<1,0	<0,001	1,6	1,4	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
B	mg/l	0,052	0,111	0,087	0,093	0,054	0,114	0,119	0,136	0,053	0,098	0,076	0,089
Cr	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0014	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cu	mg/l	<0,001	0,0015	0,0017	<0,002	<0,001	0,0017	0,0024	<0,002	<0,001	<0,001	<0,002	0,0011
Fe	mg/l	0,010	0,021	0,209	0,025	0,017	0,058	0,024	0,027	0,007	0,004	0,025	0,008
Mn	mg/l	0,067	0,069	0,122	0,019	0,108	0,159	0,079	0,002	0,020	0,045	0,091	0,003
Ni	µg/l	1	2,1	2,3	5	1	3	3,3	3,3	<1,0	1,7	1,4	2
Zn	mg/l	<0,002	0,0025	0,0044	0,0078	<0,002	<0,002	<0,002	0,0066	<0,002	<0,002	0,0062	<0,002
adsorbovatelné organické halogeny (AOX)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<b>0,038</b>	<0,010	<b>0,023</b>	<b>0,022</b>	<b>0,055</b>	<0,010	<0,010	<b>0,014</b>	<b>0,011</b>
humínové látky	mg/l	1,6	2,5	<b>2,6</b>	<b>11</b>	<0,2	<b>2,6</b>	<b>3,3</b>	<b>13,3</b>	<0,2	1,6	<b>8</b>	<b>2,7</b>
tenzidy anionaktivní	mg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,075	0,081	<0,020	<0,020	0,027	0,057	0,053

\*Tučně jsou zvýrazněny výsledky, které překročily mez upravitelnosti pro kategorii A1 dle vyhlášky č. 428/2001 Sb.

Tab. 37: Výsledky vodárenských odběrů v profilech převodů vody

Profil		Sviborka				Smolinka			
		A11	A1			A12	A5		
Datum		27.3.2018	7.6.2018	2.8.2018	11.10.2018	27.3.2018	7.6.2018	13.8.2018	11.10.2018
TOC	mg/l	1,22	<b>5,49</b>	<b>6,34</b>	<b>5,41</b>	1,86	4,26	<b>7,41</b>	<b>6,35</b>
CHSK-Mn	mg/l	1,67	<b>7,65</b>	<b>5,02</b>	<b>5,59</b>	2,09	<b>5,05</b>	<b>6,7</b>	<b>6,45</b>
chloridy	mg/l	10,1	28,8	9,51	22,2	12,4	15	17,6	22,8
fluoridy	mg/l	<0,200	<0,200	0,302	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200
nasyčení kyslíkem	%	127 %	73 %	63 %	91 %	108 %	93 %	81 %	42 %
sírany jako SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup>	mg/l	43	39,6	36,5	66,5	29,9	24,2	35,9	30,2
počet organismů	jedinci/ml	4300	280	1000	0	5440	800	126	0
barva		8,2	31,5	31,5	39,6	12,2	31,5	47	40,8
Elektrická vodivost (25 °C)	mS/m	42,1	57,9	56,6	63,2	41,8	49,8	48,1	60,9
Escherichia coli	KTJ/100ml	16	<b>400</b>	<b>290</b>	46	<b>180</b>	<b>380</b>	<b>84</b>	30
enterokoky	KTJ/100ml	9	<b>240</b>	<b>168</b>	<b>40</b>	<b>88</b>	<b>160</b>	15	<b>41</b>
koliformní bakterie	KTJ/100ml	<b>58</b>	<b>450</b>	<b>350</b>	<b>73</b>	<b>430</b>	<b>400</b>	<b>240</b>	<b>115</b>
termotolerantní kolif. bakt.	KTJ/100ml	<b>43</b>	<b>950</b>	<b>176</b>	<b>61</b>	<b>350</b>	<b>1120</b>	<b>132</b>	<b>41</b>
součet stanovených pesticidů a relevantních metabolitů	µg/l	<0,10	0,27	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,3
MCPA	µg/l	0,017	0,012	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
MCPP (isomery)	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<b>0,185</b>
atrazin-2-hydroxy	µg/l	<0,010	0,018	0,015	0,018	<0,010	<0,010	0,013	0,011
chloridazon-desfenyl	µg/l	0,038	0,038	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030
fluroxypyr	µg/l	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,117
glyfosát	µg/l	<0,050	<b>0,217</b>	0,083	0,051	<0,050	<0,050	<b>0,12</b>	<0,050
karbendazim	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,014	0,012	<0,010
metazachlor ESA	µg/l	<b>0,29</b>	0,081	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020
metazachlor OA	µg/l	0,057	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040
metribuzin	µg/l	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	<0,030	0,043	<0,030	<0,030
propikonazol	µg/l	<0,010	0,016	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
tebukonazol	µg/l	<0,010	0,021	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
terbutylazin-hydroxy	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,01	<0,010	<0,010	0,01	<0,010
terbutryn	µg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
AMPA - nerelevantní metabolit	µg/l	<b>0,511</b>	<b>9,86</b>	<b>2,09</b>	<b>7,12</b>	<0,010	<b>0,428</b>	<b>0,7</b>	<b>0,278</b>
benzo(a)pyren	µg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Al	µg/l	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0
As	µg/l	<1,0	1,5	2,5	<1,0	<1,0	1,4	1,4	<1,0
B	mg/l	0,062	0,112	0,11	0,114	0,065	0,125	0,122	0,127
Cr	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,0010	<0,001
Cu	mg/l	<0,001	0,0028	<0,002	<0,002	0,0012	0,0012	0,0023	<0,002
Fe	mg/l	0,011	0,049	0,02	0,013	0,020	0,030	0,014	0,008
Mn	mg/l	0,051	0,146	1,160	0,001	0,059	0,181	0,001	0,002
Ni	µg/l	1,2	4,4	3,2	3,8	1,1	2,9	2,7	2,6
Zn	mg/l	<0,002	0,0034	0,0138	0,0082	<0,002	<0,002	<0,002	0,0066
adsorbovatelné organické halogeny (AOX)	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	<b>0,048</b>	<0,010	0,01	<0,010	<b>0,043</b>
humínové látky	mg/l	1,0	<b>2,8</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	1,6	<b>2,9</b>	<b>4,5</b>	<b>9</b>
tenzidy anionaktivní	mg/l	<0,020	<0,020	0,136	<0,020	<0,020	0,025	0,042	<0,020

\*Tučně jsou zvýrazněny výsledky, které překročily mez upravitelnosti pro kategorii A1 dle vyhlášky č. 428/2001 Sb.

### **Shrnutí pravidelného monitoringu – vodárenský rozbor**

Rozšířené rozborů na hlavních přítocích do nádrže a v místech převodů vody poukazují na zařaditelnost surové vody většinou do kategorie 1-2. V ojedinělých případech se vyskytuje také kategorie 3, případně i přesáhnutí legislativního limitu upravitelnosti. Nicméně v návrhu úpravny vody pro budoucí VN Vlachovice se počítá s využitím moderních technologií a víceetapovou úpravou, která dokáže upravit surovou vodu v kvalitách naměřených v rámci monitorovací kampaně na pitnou s dodržením všech požadovaných limitů. Zároveň je třeba připomenout, že nádrž významně změní celou řadu parametrů. Vzhledem k velké době zdržení bude probíhat sedimentace a stratifikace. Organické znečištění bude ovlivněno primární produkcí fyto a zooplanktonu. U dna nádrže bude docházet k vyčerpání kyslíku a uvolňování dalších látek. Podrobně se dopadem procesů v budoucí nádrži zabývá kapitola 4.4.

Určité riziko představují pesticidní látky a obzvláště pak používání glyfosátu. Při omezení jeho vlivů je vhodné zaměřit se na jeho používání v rámci péče o veřejnou zeleň v sídlech, zejména pak v obci Újezd, kde se dle vyjádření starosty spotřebuje ročně několikanásobně více glyfosátu než v jiných obcích. V současné době (rok 2019) probíhá diskuze o dopadech tohoto pesticidu na lidský organismus (možný karcinogen) a není vyloučen plošný zákaz jeho používání. První kroky v zákazu plošné aplikace glyfosátu již byly učiněny. Další vývoj lze jen obtížně předvídat.

## 2 PODROBNÝ PRŮZKUM BODOVÝCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ V POVODÍCH NAD VD VLACHOVICE

Z monitorovací kampaně vyplynulo, že v rozhodných místech pro budoucí nádrž Vlachovice je zásadním problémem nadbytek fosforu v povrchových vodách, a to v několikanásobně vyšší koncentraci, než by bylo pro budoucí nádrž přijatelné. Vysoké koncentrace fosforu mají hlavní původ v nečištěných, případně nedostatečně čištěných komunálních odpadních vodách, případně dalších bodových zdrojích (průmyslové zdroje znečištění).

Lokalizací a kvantifikací těchto zdrojů jsme se tedy velmi podrobně zabývali. Za tímto účelem byla provedena dotazníková šetření i telefonické kontaktování všech dotčených obcí a provozovatelů VH infrastruktury. Byly také provedeny terénní pochůzky, během nichž došlo ke zmapování všech výústí do vodních toků. Byla provedena fotodokumentace jednotlivých výústí a také odlehčovacích komor v povodí. Terénní pochůzky byly doplněny o odběry odpadních vod z aktivních výústí. Byla také provedena monitorovací kampaň na současných ČOV, které se nachází v povodí budoucí nádrže Vlachovice. Kampaň představovala 4 odběry, které monitorovaly OV na nátok i odtoku z čistírny a zaměřovala se na ukazatele relevantní pro posouzení stavu současných ČOV.

Ze získaných podkladů byla vyhotovena syntéza a vyčíslena velikost jednotlivých zdrojů znečištění a to tak, aby výsledky mohly být využity v jakostním modelu.

### 2.1 Zjištění skutečného stavu odvádění a čištění odpadních vod

#### 2.1.1 Zdroj informací

Základním zdrojem informací o stavu likvidace OV byl podrobný dotazník, který byl rozeslán zástupcům jednotlivých obcí (většinou starostům) v zájmovém území. Touto cestou jsme získali aktuální informace o odvádění a čištění OV, případně další relevantní informace. Získané podklady jsme porovnali také s údaji uvedenými v PRVK Zlínského kraje [7], databázemi VUME s VUPE (vybrané údaje majetkové a provozní evidence) [8], hlášením uživatelů vod [9], s terénními pochůzkami a dalšími relevantními podklady tak, aby vznikl co možná nejlepší podklad o zdrojích znečištění.

#### INFORMACE ZJIŠŤOVANÉ V DOTAZNÍKOVÉ KAMPANI

- počet trvale bydlících obyvatel v současnosti a ve výhledu;
- počet přechodně bydlících obyvatel (rekreantů, počet chat a chalup a vyčíslení kolik jich je přímo v zástavbě obce);
- existence ubytovacího zařízení, jeho kapacita a sezónnost;
- existence obecní ČOV, popřípadě kontakt na provozovatele této ČOV;
- záměr výstavby ČOV a kanalizace; popřípadě stav přípravy, předpokládané parametry a rok plánované realizace;
- výskyt významnější průmyslové výroby na katastru obce; popřípadě název podniku, odvětví a počet zaměstnanců;
- výskyt živočišné výroby na katastru obce s přibližným počtem kusů dobytka a určením druhu dobytka;

- existence vodovodu v obci a počet obyvatel napojených na tento vodovod;
- počet domovních ČOV a počet obyvatel napojených na tyto ČOV;
- existence kanalizace v obci, její typ (jednotná, splašková, dešťová) a počet obyvatel napojených na jednotlivé typy kanalizace; případně počet obyvatel napojených kanalizací na ČOV;
- počet obyvatel, kteří své splaškové vody likvidují jímáním v bezodtokých žumpách s odvozem, nebo vypouští vody do vodních toků po předčištění v septicích či vypouští přímo do vodních toků.

V dotazníku byl i prostor pro poznámky starostů, kde uváděli jejich názor na hlavní zdroje znečištění v obcích. V případě obcí Loučka a Újezd, které mají ČOV, byly vyplněny také dotazníky týkající se jejich stavu vybavenosti a provozních parametrů:

- kapacita ČOV (dle EO)
- počet napojených obyvatel na ČOV
- rok výstavby ČOV (nebo poslední rekonstrukce)
- typ ČOV
- je ČOV vybavena zařízením na odstraňování fosforu
- je zařízení na odstraňování fosforu využíváno
- typ napojené kanalizace na ČOV
- plánovaná rekonstrukce ČOV, stav přípravy, čeho se týká, rok zahájení
- rozbor odpadních vod ve sledovaném období (2012-2017) na přítoku a odtoku z ČOV v parametrech, které jsou k dispozici
- množství vypouštěných odpadních vod ve sledovaném období (2012-2017)

Veškeré získané dotazníky jsou uloženy v příloze G2 – Dotazníky – informační dotazníky obcí.

### 2.1.2 Výsledky terénních pochůzek

V zájmovém území proběhla podrobná terénní šetření, která měla za cíl odhalit a zmapovat (a opatřit fotodokumentací) všechny zdroje znečištění. Terénní pochůzky se zaměřily na dvě části, jednak průzkum výústí do toku (volné kanalizační vyústí, přepady septiků a pod.) a dále na stav odlehčovacích komor na jednotné kanalizační síti.

#### Průzkum výústí

Při řešení jakostního modelu povodí je nutná co možná nejlepší identifikace vlivů na jakost povrchových vod. Pro kompletní poznání všech zdrojů jsme se rozhodli přistoupit k průzkumu kanalizačních výústí do toků. Podrobným průzkumem přímo ve vodních tocích byly objeveny a popsány výústě, které vypouští odpadní vody. Průzkum probíhal jak v obcích napojených na ČOV, tak v obcích, které ČOV nemají.



Obce napojené na ČOV by v ideálním případě neměly mít žádné výustě, ze kterých by odtékala odpadní voda. Tato situace ale v běžných případech nenastává, a i zde se lze setkat s problémovými výustěmi. Odpadní voda, která se nedostává na ČOV, je pak obzvláště v podmínkách malých vodních toků velmi riziková.

Obce, které nejsou připojeny na ČOV, by měly řešit likvidaci odpadních vod hlavně svozy, ovšem výrazně častějším způsobem je využití septiku s přepadem do obecní kanalizace nebo přímo do toku, případně septiku s trativodem. V tomto projektu jsme chtěli ověřit a vyčíslit zátěž, kterou pro vodní tok tento způsob likvidace OV znamená.

### PRŮBĚH TERÉNNÍHO PRŮZKUMU

Průzkumné práce probíhaly v bezdeštném období letních měsíců extrémně suchého roku 2018. Identifikováno bylo celkem 107 výustí. Protože velká část pochůzek byla prováděna v obcích nenapojených na ČOV, je většina nalezených výustí hodnocena jako riziková. Jako nerizikové výustě byly hodnoceny ty, které v době pochůzky byly suché. Jednalo se ve většině případů o dešťové svody, či kanalizace.

Mezi rizikovými výustěmi pak nejčastěji figurovaly výusti od jednotlivých nemovitostí (většinou přepady septiků). Zaznamenali jsme také průsak odpadních vod do koryt vodních toků z trativodů, hnojník na břehu potoka apod.

Všechny nalezené výusti jsou vyfotografované, podrobně popsány a opatřené souřadnicemi pro jejich snazší následnou identifikaci. U výustí s vyšším průtokem byl odebrán vzorek pro určení přítomnosti splaškových vod ve vypouštěné vodě. Analýzy odebraných vzorků byly zajištěny firmou ALS, s.r.o.

Přehled nalezených výustí a odebraných vzorků vody pro analýzy po jednotlivých obcích je uveden v následující tabulce. Jednotlivé zkoumané obce měly různý charakter. Obce Loučka a Újezd jsou napojeny na ČOV, proto je zde vyšší počet výustí, které jsou nerizikové. Naopak u obcí bez ČOV je většina výustí problémová. Všechny problémové výusti byly rozděleny podle rizikovosti do 4 skupin (0 – bez rizika, až 3 – prioritní řešení).

Riziko:

- 0 výustí, které se nejeví jako rizikové
- 1 výustí s lehkým povlakem, stále tekoucí, ale s neměřitelným průtokem;
- 2 výustí s viditelnými usazeninami a povlakem v okolí výustí, ale stále s malým průtokem (většinou pouze od jedné nemovitosti);
- 3 výustí nebo příkopy, kde jsou svedeny odpadní vody od více nemovitostí.

Tab. 38: Souhrnné údaje o identifikovaných výustích a vzorcích pro rozbor v jednotlivých obcích

Obec	Počet výustí	Rozdělení dle stupně rizikovosti 0-3				Počet odběrů vzorků pro rozbor
		0	1	2	3	
Drnovice	19	4	6	3	6	4
Haluzice	1	1	0	0	0	0
Loučka	14	6	5	1	2	1
Mirošov	1	0	1	0	0	1
Průmyslová zóna Valašské Klobouky	2	0	2	0	0	0
Smolina	20	4	4	7	5	2

Obec	Počet výústí	Rozdělení dle stupně rizikivosti 0-3				Počet odběrů vzorků pro rozbor
		0	1	2	3	
Tichov	16	4	6	1	5	2
Újezd	9	1	2	3	3	0
Vlachova Lhota	2	0	0	0	2	1
Vysoké Pole	23	2	16	3	2	2
<b>Celkem</b>	<b>107</b>	<b>22</b>	<b>42</b>	<b>18</b>	<b>25</b>	<b>13</b>

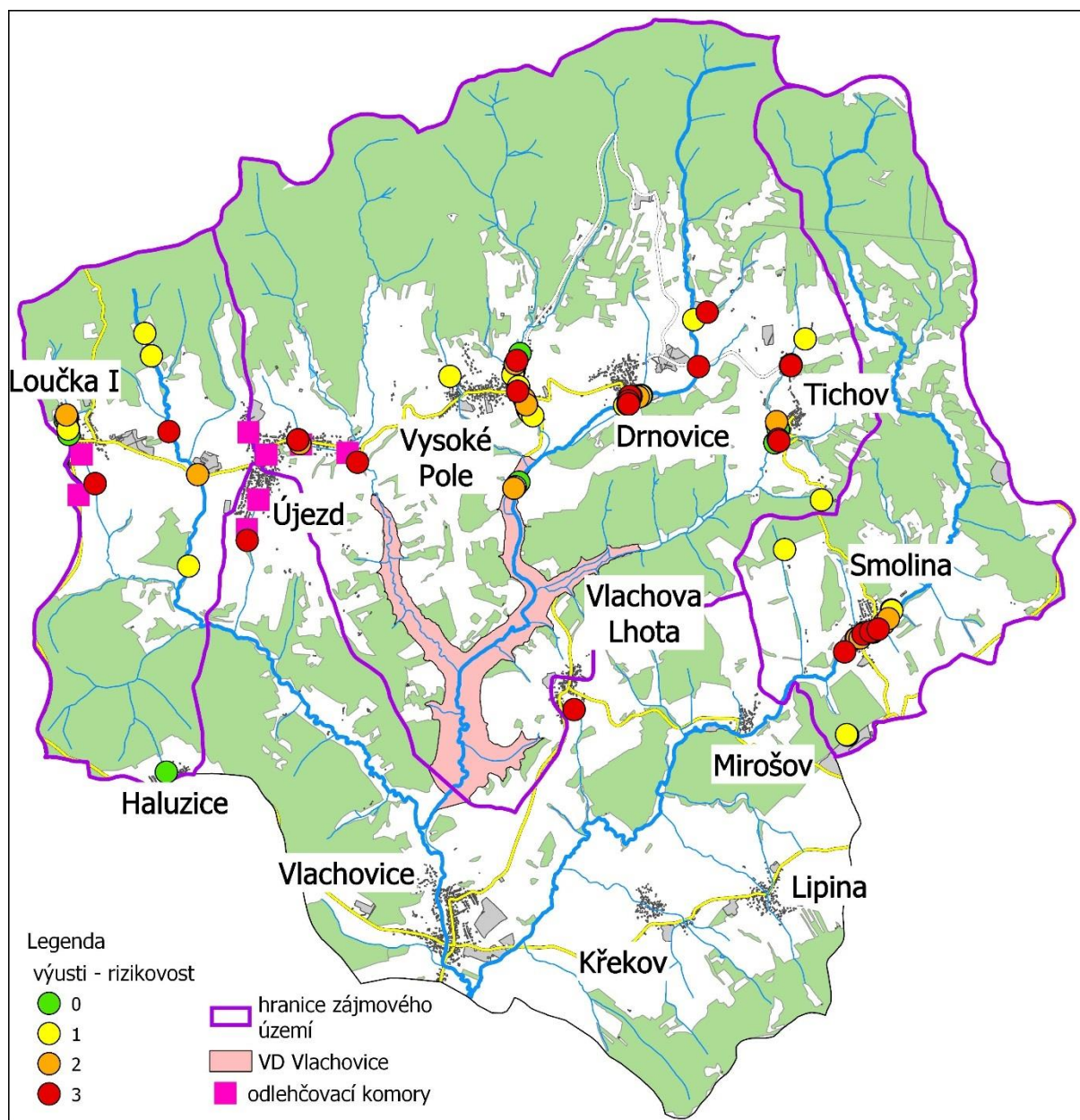
Rozbory odtékající vody byly provedeny u aktivních výústí, u kterých byla očekávatelná odpadní voda, a jejich průtok dovozoval odebrat vzorek. Jejich analýza pak potvrdila, případně vyvrátila přítomnost odpadních vod.

### ZÁVĚRY, PROBLÉMOVÉ VÝUSTI

V rámci průzkumu a monitoringu výústí kanalizace v povodí plánovaného VD Vlachovice bylo celkem identifikováno 107 výústí. Protože pochůzky zahrnovaly i obce bez napojení na ČOV, tak bylo více výústí (cca 70 %) označeno jako problémových. Jedná se o výusti vypouštějící znečištěné vody do vod povrchových, ať už od jednotlivých rodinných domů, nebo jako vyústění dílčích větví stok jednotlivých kanalizací, na které je napojena většina nemovitostí.

Průzkum potvrdil, že i v obcích, ve kterých jsou odpadní vody likvidovány na centrální ČOV, jsou subjekty, které vypouští znečištěné odpadní vody do vod povrchových. V dalších úvahách o zdrojích znečištění povrchových vod je třeba brát zřetel na tuto problematiku a do budoucna je velmi žádoucí tento stav řešit.

Výstupem z celé činnosti je ucelená dokumentace obsahující průvodní zprávu a dále pro každou obec textovou část, mapové přílohy a fotodokumentaci všech výústí. Důležitými výstupy jsou databáze všech výústí ve formě xls tabulky a k ní odpovídající bodová GIS vrstva s umístěnými výústěmi a dalšími informacemi v atributové tabulce. Kompletní dokumentace šetření výústí je uvedena v samostatné příloze „D – Monitoring výústí a odlehčovacích komor“.



Obr. 64: Mapa lokalizovaných kanalizačních výústí a odlehčovacích komor

### Průzkum stavu odlehčovacích komor v obcích Loučka a Újezd

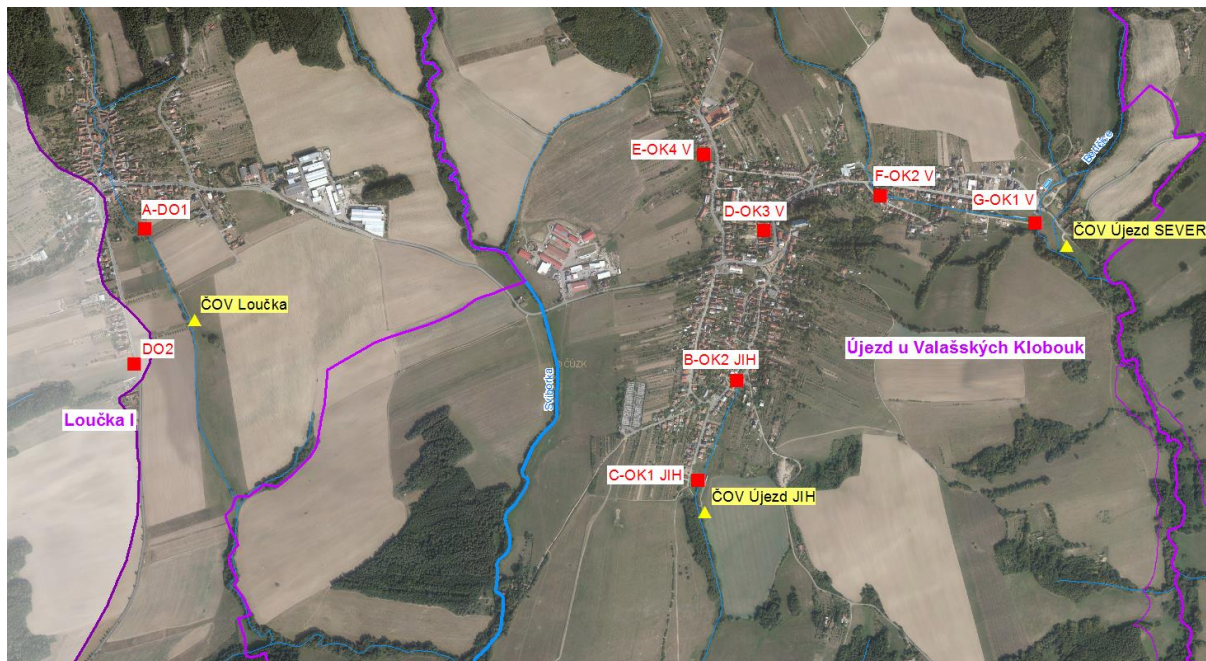
Odlehčovací komory jsou součástí stokové sítě, jako prvky sloužící k odlehčení kanalizace při přívalových deštích. Častým problémem odlehčovacích komor bývá špatné nastavení. Provozovatelé ČOV v zájmovém území vždy nastavují odlehčovací komory tak, že i při menších deštích dochází k přepadu splaškových vod do toků.

V povodí VD Vlachovic mají čistírny odpadních vod jen dvě obce. Jsou to obce Loučka a Újezd. Tyto obce mají dohromady 8 odlehčovacích komor (dále jen OK) viz Obr. 65. V obci Loučka 2, ale z toho v zájmové oblasti jen 1. Obec Újezd jich má 6.

U obcí byla získána dokumentace k OK a reálný stav byl s touto dokumentací porovnán.

U několika OK byly zjištěny drobné konstrukční rozdíly mezi dokumentací a skutečným stavem, které ale nemají na jejich funkci přímý dopad. Lze tedy konstatovat, že všechny OK jsou funkční a žádná z nich v bezdeštném období neodlehčovala do recipientu, či na louku.

Podrobná zpráva a fotodokumentace o stavu odlehčovacích komor je uvedena v samostatné příloze zahrnující průzkum kanalizačních výústí a odlehčovacích komor (příloha: D – Monitoring výústí a odlehčovacích komor).



Obr. 65: Mapa s vyznačenými odlehčovacími komorami v obci Loučka a Újezd

## 2.2 Komunální zdroje

Zásadně největším zdrojem fosforu v povodí budoucí nádrže Vlachovice jsou komunální zdroje. V následujícím textu budou uvedeny základní informace o současném stavu likvidace komunálních odpadních vod v jednotlivých obcích.

### 2.2.1 Popis likvidace odpadních vod v dotčených obcích

Budoucí nádrž Vlachovice má relativně malé povodí, ve kterém se ale nachází řada sídel bezprostředně nad vzdutím budoucí nádrže. Stav odvádění a likvidace OV jsou v tomto území vzhledem k budoucí nádrži kritické. Všechny obce v povodí jsou vybaveny kanalizací, ale pouze v případě obcí Loučka a Újezd jsou tyto kanalizace zakončeny ČOV.





Obr. 66: Přehledná mapa zájmového území

V následujícím textu je uveden popis likvidace odpadních vod v jednotlivých obcích. U jednotlivých obcí uvádíme mimo jiné počet obyvatel trvale žijících v obci a dále zahrnuté obyvatele. Druhá kategorie (zahrnutí obyvatel) slouží jako základní vstup, ze kterého se počítá produkované znečištění při tvorbě jakostního modelu. Kategorie zahrnutí obyvatel obsahuje trvale žijící obyvatele a dále také rekreanty v ubytovacích zařízeních a v chatách a chalupách. Rekreanti ale nevstupují do výpočtu celkovým počtem, ale pouze částí, která odpovídá jejich výskytu v obci. Pro rekreanty v chatách a chalupách volíme 2/7 jejich počtu (víkendová vytíženost chat a chalup), u ubytovacích kapacit používáme 30 % jejich velikosti, což odpovídá průměrné vytíženosti ubytovacích kapacit v ČR.

### Drnovice

Jedná se o obec ležící přímo na toku Vlára, tj. ve vlastním povodí budoucí nádrže Vlachovice. V obci je vybudována jednotná kanalizační síť, pokrývající převážnou část zastavěného území. Stávající

stoky odvádějí částečně předčištěné (v septicích) splaškové a dešťové OV do páteřní stoky, která je vlastně zatrubněný potok protékající středem obce. V jižní části obce je pak kanalizace zaústěna do toku Vlára. Lokalita Ploština je odkanalizována do jímek na vyvážení. Část obyvatelstva využívá také pro likvidaci OV septiky s trativody.

Počet trvale žijících obyvatel	415
Počet zahrnutých obyvatel	426
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	332
Počet obyvatel připojených na ČOV	0
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	426

V obvodu obce se nachází také významný průmyslový podnik SumiRiko AVS Czech. Jedná se o firmu zabývající se gumárenskou výrobou. Firma provozuje vlastní ČOV.

### Haluzice

Obec Haluzice je malá obec (81 obyvatel) ležící na rozvodnici Sviborky a Václavského potoka. Do Sviborky je voda přiváděna prostřednictvím bezejmenného přítoku, který do ní ústí nad místem uvažovaného převodu vody do VN Vlachovice. V obci je vybudována jednotná kanalizační síť, na kterou je připojena většina obyvatel obce. Kanalizační výusti z obydlených domů jsou svedeny do povodí Václavského potoka. Vyústění kanalizace a pramen bezejmenného toku neodvádí komunální OV, ale pouze dešťovou vodu. Pro budoucí nádrž tedy nepředstavuje riziko. Při výstavbě nové kanalizace a ČOV v této obci je třeba s budoucí nádrží počítat a do povodí Sviborky nezaústňovat případné odlehčovací komory a jiné vývody OV.

### Loučka

Tato obec leží na západním okraji zájmového území v povodí Sviborky, nad místem převodu vody do budoucí nádrže. Středem obce protéká bezejmenný potok, který po zhruba 2 km ústí do Sviborky.

V celém rozsahu zástavby je vybudována jednotná kanalizační síť, která je zakončená mechanicko-biologickou ČOV vybavenou zařízením na srážení fosforu. Vzhledem ke konfiguraci terénu se zde nachází dvě čerpací stanice. ČOV byla uvedena do trvalého provozu v roce 2003. Na kanalizační síti se nachází dvě odlehčovací komory. Technický stav komor je v pořádku, ale ovládací mechanismy jsou nastaveny tak, aby k odlehčení docházelo častěji (viz. Příloha D). Na čistírnu je napojena téměř celá obec, včetně domova důchodců. Zbylí obyvatelé využívají pro likvidaci OV jímky na vyvážení.

Na východním okraji obce se nachází průmyslová zóna Loučka - východ. V areálu se nachází několik firem s různou pracovní náplní. Odpadní vody jsou likvidovány ve vlastní malé ČOV, které pak dále vypouští vyčištěné vody do Sviborky.

Počet trvale žijících obyvatel	505
Počet zahrnutých obyvatel	507
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	500
Počet obyvatel připojených na ČOV	500
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	7

ČOV Loučka byla zařazena do monitorovací kampaně, kdy byl 4x odebrán a analyzován vzorek jak na odtoku z ČOV tak i na jeho přítoku. Vzorky na přítoku i odtoku z ČOV byly odebírané jako dvouhodinové slévané. Následující tabulky (Tab. 39 a Tab. 40) ukazují naměřené hodnoty a účinnosti čištění.

Tab. 39: Výsledky monitoringu ČOV Loučka

Datum	jednotky	Přítok					Odtok				
		26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	11.10.2018	průměr	26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	11.10.2018	průměr
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	8,89	7,14	8,44	9,69	<b>8,54</b>	4,28	1,27	8,7	1,86	<b>4,03</b>
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	5,8	3,8	5,1	6,8	<b>5,4</b>	3	0,45	7,2	0,37	<b>2,8</b>
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	8,09	6,29	6,76	7,95	<b>7,27</b>	4,18	1,08	8,15	0,994	<b>3,60</b>
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	56,8	57,6	62,3	96,3	<b>68,3</b>	40,7	27,2	34,2	12,8	<b>28,7</b>
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	45,8	42,5	54,2	80,5	<b>55,8</b>	34,1	26,1	36	26,6	<b>30,7</b>
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	0,06	0,06	0,06	0,06	<b>&lt;0,06</b>	7,04	0,111	0,06	0,998	<b>2,1</b>
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	232	258	400	247	<b>284</b>	19,4	7,9	20,3	12,8	<b>15,1</b>
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	712	718	946	681	<b>764</b>	130	116	104	78,7	<b>107</b>
<b>NL</b>	mg/l	231	85,9	205	119	<b>160</b>	25,9	28,8	26,9	23,6	<b>26,3</b>
<b>Odtok z ČOV</b>	l/s						0,729	0,347	0,984	0,555	<b>0,654</b>

Tab. 40: Účinnosti čištění ČOV Loučka

Datum	<b>P<sub>celk</sub></b>	<b>P-PO<sub>4</sub></b>	<b>P<sub>rozp</sub></b>	<b>BSK<sub>5</sub></b>	<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	<b>NL</b>	<b>N-NH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>celk</sub></b>
26.3.2018	51,9%	48,3%	48,3%	91,6%	81,7%	88,8%	25,5%	28,3%
6.6.2018	82,2%	88,2%	82,8%	96,9%	83,8%	94,2%	38,6%	52,8%
1.8.2018	-3,1%	-41,2%	-20,6%	94,9%	89,0%	86,9%	33,6%	45,1%
11.10.2018	80,8%	94,6%	87,5%	94,8%	88,4%	80,2%	67,0%	86,7%
Průměr	<b>53%</b>	<b>47%</b>	<b>50%</b>	<b>95%</b>	<b>86%</b>	<b>88%</b>	<b>41%</b>	<b>53%</b>

Pro ČOV byly vodoprávním rozhodnutím určeny následující limity na odtoku z čistírny.

Průměrné roční hodnoty maximálně:

- BSK<sub>5</sub> – 25 mg/l
- CHSK<sub>Cr</sub> – 120 mg/l
- NL – 35 mg/l

Maximální přípustné koncentrace:

- BSK<sub>5</sub> – 50 mg/l
- CHSK<sub>Cr</sub> – 140 mg/l
- NL – 50 mg/l

Získané údaje naznačují, že čistírna neběží ideálním způsobem. Všechny nařízené limity sice splňuje, ale bez výrazné rezervy. Nitrifikace zde téměř nefunguje a čistírna vypouští obrovské koncentrace  $\text{N-NH}_4$ . V případě fosforu je čistící proces značně nevyrovnaný. Odběry v červnu a říjnu naznačují, že by ČOV byla schopná lepších výsledků, ale naopak srpnové výsledky vykazují dokonce zápornou hodnotu účinnosti. Celková rozkolísanost čistícího procesu se pak i nadále projevuje v toku, do kterého ČOV vypouští vyčištěné vody. Zde jsou pak často měřeny i vyšší koncentrace než v samotné čistírně (viz. kapitola 1.2.3)

Současný způsob likvidace OV v obci Loučka není zdaleka dostatečný pro využití vody z povodí Sviborky jako přítok do budoucí vodní nádrže. Současná čistírna zdaleka nedosahuje dostatečné úrovně čištění. Přijatelná úroveň čištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  by byla 94 %; 0,5 mg/l  $P_{\text{celk}}$  na odtoku z ČOV. Taková účinnost by byla dostatečná pro zajištění přijatelné kvality vody i v suchých letech (viz podmínky roku 2018). Protože tato úroveň čištění je na současné čistírně neudržitelná, je v návrhu opatření pro tuto obec navrhován alternativní způsob odvádění a likvidace OV. Nižší hodnoty účinnosti (84 % účinnost odstraňování  $P_{\text{celk}}$ ) by mohly vyhovovat v hydrologicky „běžném“ roce, ale vzhledem k možným rizikům výkyvů v čistícím procesu a současnému častému výskytu suchých období nelze tuto možnost doporučit.

Byl také porovnán monitorovaný nátok OV na ČOV s teoreticky předpokládaným nátokem. Ze získaných údajů vychází, že úniky na kanalizační síti nejsou příliš velké (v případě fosforu se jedná o 10 kg  $P_{\text{celk}}$ , hodnoty ostatních ukazatelů jsou téměř vyrovnané). Teoretický nátok porovnáváme s monitoringem roku 2018, nezahrnuje tedy úniky vlivem odlehčení (během dešťových událostí neprobíhal monitoring) a zároveň je třeba mít na paměti velké sucho, které panovalo v monitorovacím období.

Významným rizikem pro stav budoucí nádrže je také současný systém jednotné kanalizace. Odlehčením se do toku může dostávat **0,5-10 % vyprodukovaných** odpadních vod ještě před čistícím procesem. Velikost odlehčení se bude lišit v závislosti na srážkových podmínkách konkrétního roku. Navrhovaná nádrž Vlachovice počítá s víceletým vyrovnaním, a tudíž zvýšené průtoky bude pravidelně zachycovat a využívat pro doplnění vod v nádrži. Je proto třeba, aby i tyto zvýšené průtoky měly dobrou jakost vody, aby nedošlo k ohrožení vodárenské funkce nádrže. Z těchto (a také dalších) důvodů je v návrhové části doporučována výměna stávajícího jednotného kanalizačního systému za oddílný.

## Smolina

Smolina je jedno z katastrálních území města Vlašské Klobouky. Leží na východním okraji zájmového území v povodí vodního toku Smolinky. Jedná se o jediné sídlo nad plánovaným profilem pro převod vody ze Smolinky do budoucí nádrže Vlachovice, přičemž jde o jedno z nejmenších sídel v celém zájmovém území.

Počet trvale žijících obyvatel	283
Počet zahrnutých obyvatel	283
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	250
Počet obyvatel připojených na ČOV	0
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	283

V současné době je v obci vybudována nesoustavná jednotná kanalizace. Tato kanalizace je vyústěna po úsecích do Smolinky. Nemovitosti jsou napojeny do kanalizace převážně přes septiky,



několik přes domovní čistírny odpadních vod. Některé nemovitosti jsou napojeny přímo do potoka a je zde také využito pravidelné vyvážení z bezodtokých jímek. Na okraji obce se nachází dětský domov s čištěním OV ve vlastní malé ČOV a následném zaústění čištěných OV vlastní kanalizací do Smolinky.

### Tichov

Obec Tichov leží na Tichovském potoce ve východní části vlastního povodí VN Vlachovice. Tichovský potok je jedním ze tří základních přítoků do budoucí vodní nádrže. Obec leží zhruba 2 km nad koncem vzduší budoucí nádrže Vlachovice a je jediným sídlem na tomto přítoku do nádrže.

Obec Tichov má vybudovanou soustavou kanalizační síť. Jednotlivé gravitační stoky jednotné kanalizace jsou zaústěny přímo do Tichovského potoka. Většina domů v obci má septiky nebo jímky na vyvážení, případně domovní čistírny. Některé OV jsou do kanalizace přiváděny bez předčištění.

Počet trvale žijících obyvatel	340
Počet zahrnutých obyvatel	352
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	291
Počet obyvatel připojených na ČOV	0
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	352

V obvodu katastrálního území obce Tichov se také nachází Rekreační středisko – Ploština, které nabízí ubytování až pro 250 lidí. Středisko se nachází severovýchodně od obce Drnovice, v prostoru soutoku bezejmenného potoka a řeky Vlárky. Středisko je provozováno celoročně, ale s důrazem na letní sezónu. Své odpadní vody likviduje v malé ČOV, která vypouští OV do Vlárky. Na odtoku z ČOV byly naměřeny hodnoty BSK<sub>5</sub> – 166 mg/l; CHSK<sub>Cr</sub> – 365 mg/l; N<sub>celk</sub> 31 mg/l; N-NH<sub>4</sub> – 26,1 mg/l a P<sub>celk</sub> – 4,56 mg/l. Jedná se o velmi vysoké hodnoty, které ukazují na nedostatečnou čistící funkci. Protože středisko není vytíženo celoročně úplně, není celkové roční látkové zatížení recipientu příliš vysoké, ale ve vrcholové sezóně může být významné pro daný úsek toku. V rámci návrhů opatření je pak navrženo připojení střediska na kanalizační síť obce Drnovice a likvidaci odpadních vod na centrální ČOV. Středisko je v rámci jakostního modelu řešeno samostatně jako konkrétní zdroj vypouštění OV.

### Újezd u Valašských Klobouk

Tato obec leží na rozvodnici mezi vodními toky Sviborka a Benčice. Rozvodnice rozděluje obec na dva díly zhruba v poměru 60:40, kdy větší část je svedena do toku Benčice, který je jedním ze tří hlavních přítoků VN Vlachovice. Druhá část obce je svedena do bezejmenného potoka, který ústí do Sviborky bezprostředně pod místem převodu vody do VN Vlachovice, tj. nemá vliv na jakost vody v nádrži.

Počet trvale žijících obyvatel	1 167
Počet zahrnutých obyvatel	1 174
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	994
Počet obyvatel připojených na ČOV	994
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	180

Obec je vybavena dvěma ČOV. ČOV Újezd - Sever je zaústěna do Benčice a je na ni připojeno 674 obyvatel. ČOV Újezd - Jih ležící na jižním konci obce vypouští vyčištěné OV od 320 obyvatel do bezejmenného potoka (zaústěného do Sviborky). OV jsou na čistírny odváděny smíšenou kanalizační sítí s velkou převahou jednotné kanalizační sítě. Na jednotné kanalizaci je vybudováno 6 odlehčovacích komor. Obdobně jako v případě odlehčení v obci Loučka, i zde jsou manipulační prvky nastaveny na častější odlehčování. Obec provádí dostavbu kanalizace v jižní části obce (zdejší OV jsou odváděny mimo zájmové území), které napojí na ČOV dalších 140 obyvatel. Obyvatelé nepřipojení na kanalizaci a ČOV se nachází také v severní části obce. Aktivní výustě s odpadní vodou byly identifikovány také na pravostranném přítoku Benčice, který prochází severní částí obce.

Dvě ČOV v jedné obci jsou neobvyklým řešením. Přestože i na relativně malých ČOV lze dosáhnout výborné účinnosti čištění, v praxi platí, že větší ČOV vykazují stabilnější úroveň čištění a hlavně vyšší celkové účinnosti. V rámci monitorovací kampaně byly z obou ČOV 4x odebrány vzorky a to jak na odtoku, tak i na přítoku. V následujícím textu budou obě ČOV přiblíženy.

#### ČOV Újezd - Sever

ČOV se nachází na východním okraji obce. Své přečištěné odpadní vody vypouští do toku Benčice v bezprostřední blízkosti vzdutí budoucí nádrže Vlachovice. Jedná se o mechanicko-biologickou ČOV vybudovanou v roce 2007, její kapacita je 750 EO a v současnosti je na ni napojeno 674 obyvatel. Čistírna nemá zařízení na srážení fosforu.

Tab. 41: Výsledky monitoringu ČOV Újezd - Sever

Datum	jednotky	Přítok					Odtok				
		26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr	26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	3,65	9,13	8,45	9,28	<b>7,63</b>	1,95	4,97	3,82	4,62	<b>3,84</b>
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	2,1	5,3	5,2	6,5	<b>4,8</b>	1,7	3,6	3,7	3,6	<b>3,2</b>
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	2,6	5,95	5,63	6,88	<b>5,27</b>	1,86	4,79	3,79	4,44	<b>3,72</b>
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	29	82,4	71,4	108	<b>72,7</b>	19,5	25,2	28,9	29,4	<b>25,8</b>
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	28,2	75,3	62,1	77,5	<b>60,8</b>	9,72	8,92	0,227	0,788	<b>4,91</b>
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<b>&lt;0,06</b>	10,5	15	26	26	<b>19,4</b>
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	79	149	341	258	<b>207</b>	3,3	3,4	2,6	3,9	<b>3,3</b>
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	249	357	896	606	<b>527</b>	39	41	17	39	<b>34</b>
<b>NL</b>	mg/l	76,6	51,6	117	129	<b>93,6</b>	9,8	5	5,4	8,7	<b>7,2</b>

Tab. 42: Účinnosti čištění ČOV Újezd - Sever

Datum	P <sub>celk</sub>	P-PO <sub>4</sub>	P <sub>rozp</sub>	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N-NH <sub>4</sub>	N <sub>celk</sub>
26.3.2018	46,6%	19,0%	28,5%	95,8%	84,3%	87,2%	65,5%	32,8%
6.6.2018	45,6%	32,1%	19,5%	97,7%	88,5%	90,3%	88,2%	69,4%
1.8.2018	54,8%	28,8%	32,7%	99,2%	98,1%	95,4%	99,6%	59,5%
8.10.2018	50,2%	44,6%	35,5%	98,5%	93,6%	93,3%	99,0%	72,8%
Průměr	<b>49%</b>	<b>31%</b>	<b>29%</b>	<b>98%</b>	<b>91%</b>	<b>92%</b>	<b>88%</b>	<b>59%</b>

Pro ČOV byly vodoprávním rozhodnutím určeny následující limity na odtoku z čistírny.

Průměrné roční hodnoty maximálně:

Maximální přípustné koncentrace:

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| • BSK <sub>5</sub> – 30 mg/l    | BSK <sub>5</sub> – 50 mg/l    |
| • CHSK <sub>Cr</sub> – 125 mg/l | CHSK <sub>Cr</sub> – 180 mg/l |
| • NL – 35 mg/l                  | NL – 70 mg/l                  |

Účinnosti čištění odpovídají běžným hodnotám, které dosahují ČOV srovnatelné velikosti. Čistící proces je relativně vyrovnaný (účinnosti čištění se u většiny ukazatelů drží na stejných hodnotách). Čistírna splňuje limity nařízené vodoprávním rozhodnutím s velkou rezervou, nicméně pro zamezení eutrofizace jsou současné účinnosti čistírny výrazně nedostatečné. ČOV se nachází pouze několik set metrů nad koncem vzduší budoucí nádrže a současné koncentrace fosforu v toku jsou pro budoucí nádrž naprosto nepřijatelné. Přijatelná úroveň čištění v parametru P<sub>celk</sub> by byla 97 %; 0,25 mg/l P<sub>celk</sub> na odtoku z ČOV. Takto vysoká účinnost by měla zajistit přijatelné parametry i v sušších obdobích, pro hydrologicky „běžný“ rok by mohla být přijatelná i nižší účinnost 91 %, nicméně s ohledem na rizikovost této lokality je nutné počítat s vyššími hodnotami.

Monitorovaný nátok znečištění na čistírnu byl porovnán s teoretickým nátokem dle produkce připojených obyvatel. Výsledné hodnoty naznačují, že zhruba 15 % vyprodukovaných odpadních vod se nedostává na čistírnu a uniká v kanalizační síti. K dalším únikům bude docházet na odlehčovacích komorách za deště, a proto se můžeme domnívat, že až 25 % znečištění se na ČOV nedostává (15 % úniků na kanalizace a až 10 % odlehčením), což představuje přes 100 kg P<sub>celk</sub>. Tato hodnota je více než dvakrát vyšší, než je přípustné zatížení toku pro zamezení eutrofizace budoucí nádrže. Je tedy nezbytné těmto únikům zabránit.

#### ČOV Újezd - Jih

Čistírna je zbudována na jižním konci obce a přečištěné odpadní vody vypouští do bezejmenného potoka ústícího do Sviborky těsně pod místem plánovaného převodu vody. Vody vypouštěné z ČOV se tudíž nedostanou do budoucí VN Vlachovice.

Jedná se o mechanicko-biologickou ČOV vybudovanou v roce 2007, její kapacita je 550 EO a v současnosti je na ni napojeno 320 obyvatel. V nejbližší době se počítá s napojením další části obce se 140 obyvateli. Čistírna nemá zařízení na srážení fosforu.

Tab. 43: Výsledky monitoringu ČOV Újezd - Jih

Datum	jednotky	Přítok					Odtok				
		26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr	26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	3,11	9,92	10,6	5,81	<b>7,36</b>	1,41	5,52	6,58	6,3	<b>4,95</b>
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	2	6,3	5,8	3,7	<b>4,45</b>	1,1	2,8	3,2	5,2	<b>3,08</b>
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	2,69	7,4	5,57	4,22	<b>4,97</b>	1,28	4,61	3,59	5,85	<b>3,83</b>
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	22,5	97,5	127	50,1	<b>56,7</b>	16,6	42	42	45,6	<b>36,6</b>
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	23,5	85	74,2	47,5	<b>57,6</b>	19,6	0,089	0,144	0,631	<b>5,12</b>
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<b>&lt;0,06</b>	0,264	38,5	38,1	41,4	<b>29,6</b>
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	49,5	166	2230	169	<b>128</b>	2,4	13,1	4,6	3,7	<b>6,0</b>
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	177	1 010	5 600	402	<b>530</b>	33	<b>147</b>	<b>139</b>	34	<b>88</b>
<b>NL</b>	mg/l	52,4	131	2 600	87,2	<b>90</b>	6,6	<b>37,3</b>	<b>52</b>	9,7	<b>26,4</b>
<b>Odtok z ČOV</b>	l/s						1,51	0,39	0,50	0,28	<b>0,67</b>

Tab. 44: Účinnosti čištění ČOV Újezd - Jih

Datum	<b>P<sub>celk</sub></b>	<b>P-PO<sub>4</sub></b>	<b>P<sub>rozp</sub></b>	<b>BSK<sub>5</sub></b>	<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	<b>NL</b>	<b>N-NH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>celk</sub></b>
26.3.2018	54,7%	45,0%	52,4%	95,2%	81,4%	87,4%	16,6%	26,2%
6.6.2018	44,4%	55,6%	37,7%	92,1%	85,4%	96,2%	99,9%	56,9%
1.8.2018	37,9%	44,8%	35,5%	99,8%	97,5%	98,0%	99,8%	66,9%
8.10.2018	-8,4%	-40,5%	-38,6%	97,8%	91,5%	88,9%	98,7%	9,0%
Průměr	<b>32%</b>	<b>26%</b>	<b>22%</b>	<b>96%</b>	<b>89%</b>	<b>93%</b>	<b>79%</b>	<b>40%</b>

Pro ČOV byly vodoprávním rozhodnutím určeny následující limity na odtoku z čistírny.

Průměrné roční hodnoty maximálně:

- BSK<sub>5</sub> – 25 mg/l
- CHSK<sub>Cr</sub> – 125 mg/l
- NL – 35 mg/l

Maximální přípustné koncentrace:

- BSK<sub>5</sub> – 60 mg/l
- CHSK<sub>Cr</sub> – 180 mg/l
- NL – 70 mg/l

ČOV Újezd - Jih má nižší účinnosti čištění než větší ČOV Újezd - Sever. V rámci jednoho měření jsme zaznamenali dokonce záporné účinnosti čištění fosforu. Odpadní vody také vykazují extrémní rozkolísanost v nátokových koncentracích. Obzvláště patrné je to u parametru CHSK<sub>Cr</sub>, jehož koncentrace na přítoku se pohybovaly od 177 mg/l, což odpovídá silně naředěné odpadní vodě, až po 5 600 mg/l, což je extrémně vysoká hodnota i na koncentrované splašky. Monitorované hodnoty

1. 8. 2018 ale vykazují příliš extrémně vysoké hodnoty i v parametru BSK<sub>5</sub> a nerozpuštěné látky. Nedá se vyloučit, že v odběrovém období (dvouhodinový slévaný vzorek) přitékal na ČOV náhodně uvolněný kal z kanalizačního systému.

Účinnosti čištění na této ČOV odpovídají spodnímu okraji rozsahu průměrných čistíren této velikosti. Limitní hodnoty nařízené vodoprávním povolením plní s velkou rezervou, ale opět je třeba poukázat na nedostatečnou účinnost odstraňování  $P_{celk}$ , ale také na to, že stanovené limity jsou několikanásobně vyšší, než dnešní moderní ČOV dokáží zaručeně dosahovat. Čistírna Újezd - Jih kapacitně nedokáže pojmout znečištění celé obce Újezd, při případném napojování dalších obyvatel na tuto ČOV by bylo nutné provést významnou intenzifikaci a také zvýšit účinnosti čištění, aby nebyl zhoršován stav v řece Sviborce, která bude ochuzena o část průtoků vlivem převodu vody.

### Vlachova Lhota

Vlachova Lhota leží východně od plánované zátopy budoucí nádrže Vlachovice. Jedná se o nejmenší obec v zájmovém území, jejíž vliv se dále snižuje skutečností, že se nachází na rozvodnici, která větší část obce odvádí mimo vlastní povodí VN Vlachovice. OV větší části obce se pak dostávají do Smolinky, ale až pod místem budoucího převodu vody.

Počet trvale žijících obyvatel	228 (97)
Počet zahrnutých obyvatel	231 (98)
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	164 (65)
Počet obyvatel připojených na ČOV	0
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	231 (98)

\* Počty obyvatel v závorce udávají vliv obce na budoucí VN Vlachovice

Jednotná kanalizační síť ve správě obce pokrývá převážnou část zastavěného území obce. Dešťové vody, ale i splaškové OV jsou do kanalizace zaústěny po předčištění v septicích, případně domovních ČOV. Páteční stoka je vyústěna do bezejmenného potoka, pravostranného přítoku potoka Smolinka. Část kanalizace je také zaústěna do bezejmenného přítoku Vlárý, který v budoucnu bude ústít přímo do plánované vodní nádrže. V rámci monitorovací kampaně byl pod zaústěním kanalizace sledován profil B6, který patří mezi profily s nejvyššími naměřenými koncentracemi znečištění. Zbývající kanalizace jsou vyústěny volně do terénu pod zastavěným územím obce.

Část obce, která je odkanalizována do VN Vlachovice představuje necelých 100 obyvatel. Objem vypouštěného znečištění není dostatečný, aby způsobil eutrofizaci celé nádrže, ale může způsobovat vážné lokální potíže. Při návrzích opatření je nezbytné počítat s odvedením OV na stranu do povodí řeky Smolinky.

### Vysoké Pole

Obec Vysoké Pole leží bezprostředně nad koncem vzdutí budoucí VN Vlachovice. Obcí protékají dva potoky (Vysokopolský a Horňácký potok), které ústí do řeky Vlárý, která je hlavním přítokem budoucí nádrže Vlachovice. Vzhledem k velmi krátké vzdálenosti obce od konce vzdutí, bude na vyčištění OV v této obci kladen velký důraz.

Počet trvale žijících obyvatel	840
Počet zahrnutých obyvatel	861
Počet obyvatel napojených na kanalizaci	745
Počet obyvatel připojených na ČOV	0
Počet obyvatel s individuální likvidací OV	861

Obec má vybudován jednotný kanalizační systém. Jednotlivé nemovitosti jsou vybaveny septiky nebo žumpami na vyvážení. Někteří obyvatelé také využívají domovní čistírny. Území je spádově rozděleno do dvou povodí. Západní část je odkanalizována do zatrubněného Horňáckého potoka. Východní část obce je odkanalizována do Vysokopolského potoka. Oba potoky se vlévají do Vlárky. Vysokopolský potok je výrazně vodnější, a proto jsou na něm měřeny nižší koncentrace znečištění. Bilanční množství znečištění je do obou potoků téměř shodné.

## 2.2.2 Současný stav likvidace komunálních odpadních vod

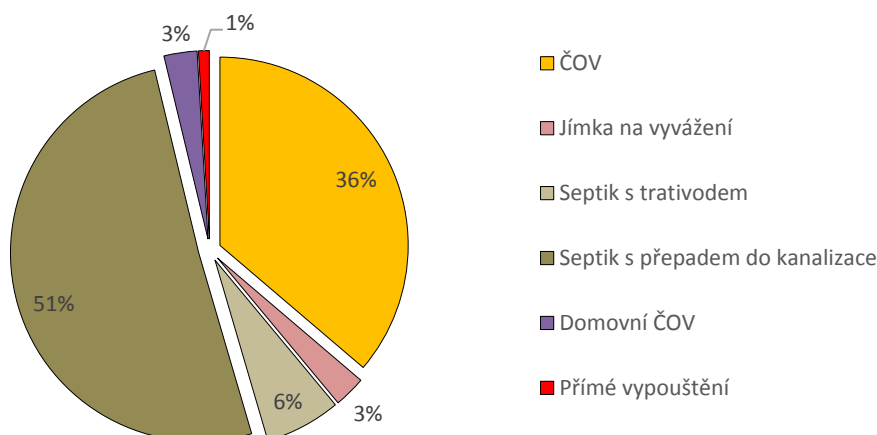
Jak bylo popsáno výše, ve všech dotčených obcích v povodí VN Vlachovice a jeho převodů je vybudována kanalizační síť, na kterou je napojena většina obyvatelstva, ale pouze dvě obce jsou vybaveny ČOV. Tyto čistírny však nejsou zdaleka dostačující k zabezpečení dostatečné úrovně čištění odpadních vod, která by v tocích zajistila kvalitu vody odpovídající požadavkům na jakost surové vody pro úpravu na pitnou vodu.

Jak ukazuje následující tabulka a graf (Tab. 45 a Obr. 67), na ČOV, které vypouští své odpadní vody v zájmovém území, je napojena pouze cca 1/3 obyvatel. Zbylí obyvatelé likvidují své odpadní vody individuálně. V rámci individuální likvidace OV jednoznačně převládá septik s přepadem do kanalizace, případně přímo do toku. Tímto způsobem likviduje OV přes polovinu obyvatel v zájmovém území. Ostatní systémy individuální likvidace OV představují pouze jednotky procent obyvatel zájmového území. Jedná se o jímky na vyvážení, septiky s trativodou, domovní čistírny a přímé vypouštění OV.

Tab. 45: Způsob likvidace OV v povodí VN Vlachovice a jejích převodů

Způsob likvidace OV	Počet obyvatel	Podíl obyvatelstva
ČOV	1 174	36 %
Individuální likvidace OV	2 066	64 %
jímky	88	3 %
septiky s trativodem	211	7 %
septik s přepadem do kanalizace	1 645	51 %
domovní ČOV	92	3 %
přímé vypouštění	30	1 %
<b>Celkem</b>	<b>3 240</b>	<b>100 %</b>

Způsob likvidace komunálních odpadních vod



Obr. 67: Způsob likvidace OV v povodí VN Vlachovice a jejich převodů

Po analýze likvidace OV v zájmovém území jsme vypočítali látkové zatížení recipientu pocházející z jednotlivých obcí. Při stanovování živinového zatížení jsme postupovali podle metodiky „Optimalizace ochrany vody a půdy v povodí vodních zdrojů“ [11]. Na základě empiricky zjištěných údajů o denní produkci sledovaných ukazatelů ( $P_{celk}$ ,  $N_{celk}$ ) a velikosti redukce těchto ukazatelů jednotlivými systémy likvidace OV jsme zjistili konkrétní zatížení pro dané kategorie i jednotlivé obce. Produkce sledovaných ukazatelů ČOV byly vypočteny na základě provedené monitorovací kampaně. Do výpočtu zatížení obcí, které jsou vybavené ČOV zahrnujeme též úniky na kanalizačním systému, které jsme zjistili porovnáním měřených nátoků znečištění na ČOV a jejich předpokládanou produkci. Protože se úniky nedostávají do toku celé, byl tento rozdíl snížen na 50 %.

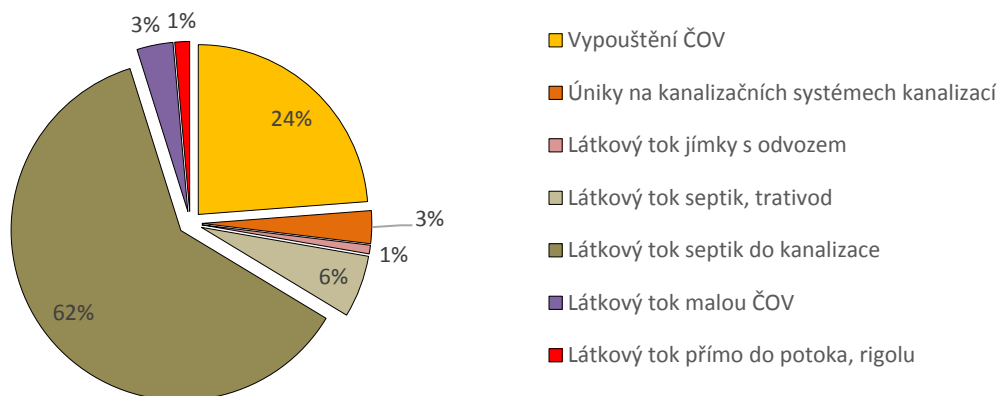
Následující tabulka (Tab. 46) udává velikost redukčních koeficientů. V závorce je zde také uveden rozsah hodnot, ve kterém se redukce živin pohybuje. Jako specifické denní produkce na osobu byly použity v případě  $P_{celk}$  **1,9 g/osobu/den** a pro  $N_{celk}$  **12 g/osobu/den**. Tyto hodnoty odpovídají průměrným hodnotám a počítají se zákazem prodeje fosfátových přípravků do myček nádobí, který vstoupil v platnost v roce 2017.

Domovní čistírny OV mají jen omezené možnosti, jak odstraňovat živiny. Udržení čistícího procesu je zde poměrně náročné na obsluhu a běžně se potýká s vážnými provozními problémy, v praxi se lze setkat s DČOV, které pracují s nižší účinností než septiky. Z těchto důvodů řadíme DČOV mezi individuální způsoby likvidace OV a ne do ČOV.

Tab. 46: Velikosti redukce živin při individuální likvidaci odpadních vod (využitá procenta redukcí, v závorce je uveden rozsah hodnot, ve kterém se obvykle redukce znečištění pohybuje)

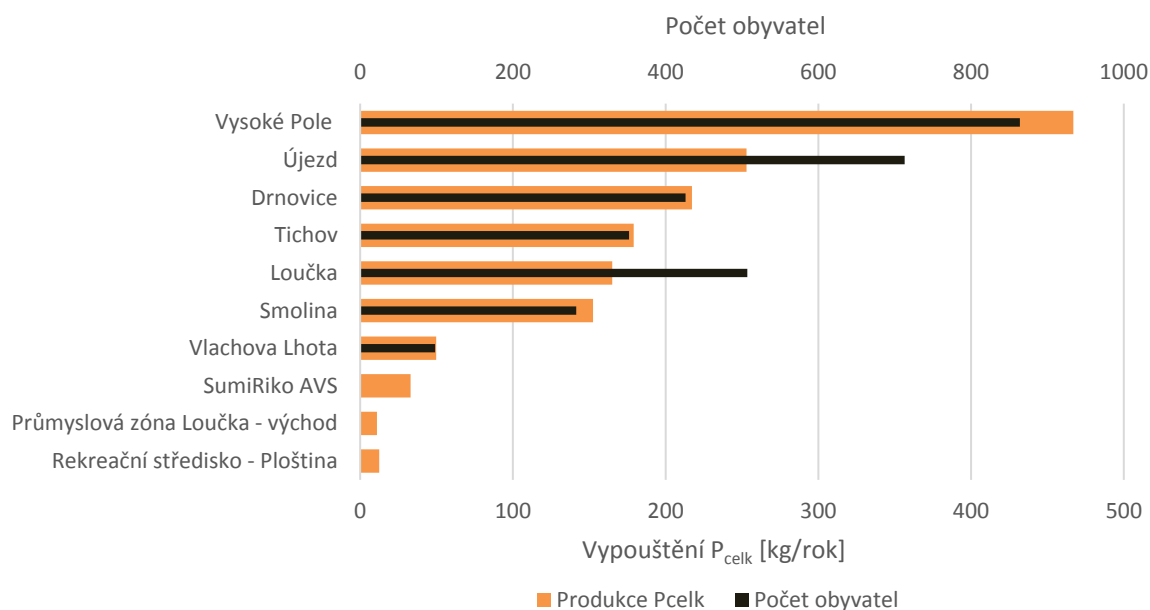
Typ individuální likvidace OV	Účinnost redukce $P_{celk}$	Účinnost redukce $N_{celk}$
Bezodtoké jímky	80% (50-100%)	80% (50-100%)
Septiky s trativodem	40% (30-80%)	40% (30-80%)
Septiky s přepadem do toku, nebo kanalizace	20% (10-50%)	20% (10-50%)
Domácí ČOV	20% (5-90%)	10% (5-40%)
Přímé vypouštění OV	0%	0%

Podíl jednotlivých způsobů likvidace OV na komunálních zdrojích  $P_{celk}$



Obr. 68: Podíl jednotlivých způsobů likvidace OV na komunálních zdrojích  $P_{celk}$

Velikost vypouštění  $P_{celk}$  z bodových zdrojů



Obr. 69: Velikost vypouštění  $P_{celk}$  jednotlivými obcemi v porovnání s počtem obyvatel

Přes ¾ komunálních zdrojů  $P_{celk}$  představují nečištěné odpadní komunální vody. ČOV vypouští do zájmového území přibližně ¼ komunálních zdrojů  $P_{celk}$  (na ČOV je napojeno 36 % obyvatel v zájmovém území). Nejčastějším způsobem individuální likvidace OV je septik s přepadem do kanalizace, případně do toku, proto také představuje největší podíl na komunálních zdrojích.

Jímky s odvozem by teoreticky měly být zahrnuty ve vypouštění ČOV, na které jsou vyváženy, ale je vhodné počítat také s tím, že jímky nejsou naprosto těsné. Informace o množství jímek v jednotlivých obcích pochází od starostů obcí a není vyloučeno, že některé jímky jsou ve skutečnosti septiky s trativody. Z těchto důvodů přisuzujeme určité znečištění i jímek na vyvážení.



Velikost zatížení recipientu  $P_{\text{celk}}$  z jednotlivých obcí (Obr. 69) je poměrně výrazně závislé na počtu obyvatel. V obcích vybavených ČOV (Újezd a Loučka) je množství vypouštěného  $P_{\text{celk}}$  sníženo čištěním OV. Výše uvedený graf (Obr. 69) představuje vypouštění obcí pouze v povodí VN Vlachovice, proto jsou počty obyvatel v obcích Újezd a Vlachova Lhota sníženy jen na část vypouštějící OV v povodí VN Vlachovice.

Mezi komunální zdroje patří také vypouštění z rekreačního střediska Ploština. Ubytovací kapacita tohoto rekreačního střediska je 250 osob. Provoz je zde celoroční, ale s hlavní sezónou v létě. Své odpadní vody likviduje v malé ČOV, která nedosahuje příliš vysoké účinnosti. Vzhledem k nižšímu vytížení areálu mimo hlavní sezónu nepředstavuje bilančně jeho zatížení vysoké hodnoty v celkovém ročním zatížení recipientu, ale v hlavní sezóně může mít na vodoteč významný dopad.

Pro účely vyhotovení jakostního modelu byly vyčísleny také další komunální zdroje v širším zájmovém území, a to pro celé povodí Vlárky až pod soutok se Sviborkou. Tyto údaje pomohou určit vliv VN Vlachovice na vodní tok pod hrází.

## 2.3 Průmyslové zdroje

V zájmovém území budoucí nádrže Vlachovice se nevyskytuje intenzivní průmyslová činnost, nicméně se zde nachází tři větší velké průmyslové areály. Jedná se o SumiRiko AVS Czech v Drnovicích, průmyslová zóna Loučka – východ a lokalita mezi obcemi Loučka a Újezd.

Na východním okraji zájmového území na rozvodnici Smolinky a Brumovky (Kloboucký potok) se nachází průmyslový areál Sychrov. Své odpadní vody vypouští do kanalizační sítě města Valašské Klobouky. Do povodí Smolinky jsou ale zaústěny dvě výustě s nízkou mírou rizikovitosti.

V zájmovém území se vyskytuje také extenzivní zemědělská výroba zaměřená na pastvu dobytka. Zemědělské podniky likvidují OV ve svých areálech a na zemědělské půdě. Další průmyslová výroba se soustřeďuje v malých provozovnách (jednotlivé řemeslnické dílny) přímo v jednotlivých obcích a nevypouští OV samostatně. V následujícím textu se budeme zabývat třemi významnějšími průmyslovými areály. Vzhledem k nízké intenzitě průtoku a přírodnímu stavu koryta pod výustěmi se nejedná o zásadní riziko pro VN Vlachovice.

### SumiRiko AVS Czech

Podnik SumiRiko AVS Czech leží na východ od obce Drnovice. Své odpadní vody čistí ve vlastní ČOV a přečištěné odpadní vody vypouští do Vlárky. Podnik se zaměřuje na výrobu silentbloků pro automobilový průmysl. Jedná se tedy o gumárenskou výrobu. Ve vlastní ČOV jsou čištěny pouze komunální OV pocházející od zaměstnanců, technologické OV jsou jímány a odváženy k likvidaci specializovaným subjektem mimo zájmové území. V podniku je zaměstnáno 250-500 zaměstnanců (zdroj databáze ARES). Místní ČOV byla monitorována v rámci kampaně na ČOV. Byly zde odebrány 4 vzorky na přítoku i na odtoku z ČOV.

Tab. 47: Výsledky monitoringu ČOV podniku SumiRiko AVS Czech

Datum	jednotky	Přítok					Odtok				
		26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr	26.3.2018	6.6.2018	1.8.2018	8.10.2018	průměr
<b>P<sub>celk</sub></b>	mg/l	12,3	9,65	28,4	21,2	<b>17,9</b>	8,43	7,27	5,51	5,85	<b>6,77</b>
<b>P-PO<sub>4</sub></b>	mg/l	6,7	5,4	3,3	4,7	<b>5,0</b>	6,2	3,7	4,8	2,9	<b>4,4</b>
<b>P<sub>rozp</sub></b>	mg/l	7,97	6,92	3,46	5,87	<b>6,06</b>	8,05	7,07	5,38	5,44	<b>6,49</b>
<b>N<sub>celk</sub></b>	mg/l	141	125	114	217	<b>149</b>	80	46,3	50,6	62,8	<b>59,9</b>
<b>N-NH<sub>4</sub></b>	mg/l	136	102	89	161	<b>122</b>	15,2	0,114	0,616	0,046	<b>3,99</b>
<b>N-NO<sub>3</sub></b>	mg/l	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<b>&lt;0,06</b>	65,4	43,9	48	60,2	<b>54,4</b>
<b>BSK<sub>5</sub></b>	mg/l	299	248	807	1 460	<b>704</b>	6	1,5	1,8	3	<b>3,1</b>
<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	mg/l	856	874	2 610	4 280	<b>2 155</b>	127	40	33	30	<b>57,5</b>
<b>NL</b>	mg/l	224	265	537	858	<b>471</b>	72,5	33	6,1	33,3	<b>36,2</b>
<b>Odtok z ČOV</b>	l/s						0,123	0,168	0,141	0,144	<b>0,144</b>

Tab. 48: Účinnosti čištění ČOV podniku SumiRiko AVS Czech

Datum	<b>P<sub>celk</sub></b>	<b>P-PO<sub>4</sub></b>	<b>P<sub>rozp</sub></b>	<b>BSK<sub>5</sub></b>	<b>CHSK<sub>Cr</sub></b>	<b>NL</b>	<b>N-NH<sub>4</sub></b>	<b>N<sub>celk</sub></b>
26.3.2018	31,5%	7,5%	-1,0%	98,0%	85,2%	67,6%	88,8%	43,3%
6.6.2018	24,7%	31,5%	-2,2%	99,4%	95,4%	98,1%	99,9%	63,0%
1.8.2018	80,6%	-45,5%	-55,5%	99,8%	98,7%	98,9%	99,3%	55,6%
8.10.2018	72,4%	38,3%	7,3%	99,8%	99,3%	96,1%	100,0%	71,1%
Průměr	<b>52%</b>	<b>8%</b>	<b>-13%</b>	<b>99%</b>	<b>95%</b>	<b>90%</b>	<b>97%</b>	<b>58%</b>

Pro ČOV byly vodoprávním rozhodnutím určeny následující limity na odtoku z čistírny.

Průměrné roční hodnoty maximálně:

Maximální přípustné koncentrace:

- BSK<sub>5</sub> – 30 mg/l
- CHSK<sub>Cr</sub> – 125 mg/l
- NL – 35 mg/l

BSK<sub>5</sub> – 60 mg/l

CHSK<sub>Cr</sub> – 180 mg/l

NL – 70 mg/l

Vodoprávní povolení stejně jako v případě komunálních ČOV v zájmovém území stanovuje parametry pouze pro BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Cr</sub> a NL. Dosažení požadovaných hodnot je zde obtížnější, protože splašková kanalizace, která OV přivádí na ČOV, má charakter oddílné kanalizace a nátokové koncentrace jsou tedy významně vyšší než u místních komunálních čistíren. V prvním odběrném dni došlo k překročení maximální hodnoty v parametru NL, což bylo částečně způsobeno rozvířením

sedimentační jímky na odtoku z ČOV v průběhu odběru vzorků, v běžném provozu odtokové koncentrace odpovídají hodnotám měřeným v ostatních odběrových dnech. Můžeme tedy tvrdit, že zadané limity ČOV splňuje s velkou rezervou.

Odstraňování dusíku je na úrovni odpovídající velikosti ČOV. Amoniakální dusík se zde daří odstraňovat, s výjimkou prvního měření (viz. předchozí text). Co se týče ukazatelů fosforu, tak  $P_{celk}$  je opět odstraňován s účinností odpovídající velikosti ČOV. Nízké účinnosti v parametru  $P_{rozp}$  a  $P-PO_4$  neukazují na špatný čistící proces. Vzdálenost zdroje OV od ČOV je v případě průmyslového podniku krátká, a proto se na ni fosfor dostává v podobě organických sloučenin, a ne v rozpuštěném stavu. Na ČOV jsou tyto sloučeniny rozkládány a uvolňuje se fosfor v rozpuštěné formě, a to někdy ve vyšších koncentracích, než byly pozorovány na nátoku.

Ani tato čistírna nevyhovuje vysokým nárokům, které by měly být kladeny v povodí vodárenských nádrží, proto je v návrzích opatření počítáno s napojením tohoto podniku na kanalizaci obce Drnovice a odvádění zdejších OV na Centrální ČOV.

### Průmyslová zóna Loučka – východ

Jedná se o průmyslový areál, kde se nachází výroby několika podniků:

- Conec s.r.o. – 200–250 zaměstnanců – výroba elektropříslušenství
- DGS plast s.r.o. – 100–199 zaměstnanců – (původně Polfin Ploština s.r.o. - změna 1. 1. 2018); výroba plastových obalových výrobků
- Polfin agro, s.r.o. – zemědělská výroba
- Polfin eko, s.r.o. – zemědělská výroba
- Polfin eko valašská s.r.o. – zemědělská výroba

V průmyslovém areálu je zaměstnáno zhruba 400 zaměstnanců.

Průmyslový areál se nachází východně od obce Loučka a své odpadní vody čistí na vlastní malé ČOV, která přečištěné vody vypouští do vodního toku Sviborka. Obec Loučka má vlastní ČOV, ale průmyslová zóna leží za rozvodnicí a přirozeným sklonem je spádována do Sviborky.

V rámci terénních pochůzek 22. 8. 2018 byl, v ústí kanalizace od průmyslové ČOV do toku Sviborka, odebrán vzorek, který ukazuje na nízkou čistící schopnost podnikové ČOV. Obzvláště výrazné jsou vysoké koncentrace  $N-NH_4$ , které ukazují na nízkou nitrifikační schopnost čistírny, a také jsou zde zaznamenány vysoké koncentrace organického znečištění  $BSK_5$  a  $CHSK_{Cr}$ . Nicméně obdobně jako u komunální ČOV Loučka i malá ČOV průmyslové zóny nepřekračuje stanovené limity.

Vzhledem k nízkému odtoku z ČOV (v době měření 0,05 l/s; cca 1500 m<sup>3</sup>/rok) se nejedná o vypouštění, které by bylo zaznamenáno v hlášení uživatelů vod. Zároveň také jeho bilanční dopad na budoucí nádrž Vlachovice je pouze velmi malý. Nicméně tento průmyslový areál je původcem znečištění, které je monitorováno Povodím Moravy s.p. v měrném profilu Sviborka – Újezd, kód 514-008.

Tab. 49: Výsledky monitoringu průmyslové ČOV Loučka - východ

Ukazatel	Koncentrace [mg/l]
P <sub>celk</sub>	6,72
P-PO <sub>4</sub>	6,1
P <sub>rozp</sub>	6,13
N <sub>celk</sub>	62
N-NH <sub>4</sub>	61
N-NO <sub>3</sub>	<0,060
BSK <sub>5</sub>	20,5
CHSK <sub>Cr</sub>	106
NL	15

### Průmyslová zóna Újezd

Jedná se o lokalitu mezi obcemi Loučka a Újezd, na levém břehu vodního toku Sviborka. Jde o bývalý areál zemědělského družstva, ve kterém v současnosti sídlí také firmy s jinou než zemědělskou náplní činnosti:

- KOVEX Újezd s.r.o. 20-24 zaměstnanců, obrábění kovů
- H&B stavreal, s.r.o., příprava a realizace developerských projektů
- Polfin Agro, s.r.o., zemědělská činnost

Odpadní vody vzniklé v zemědělské výrobě jsou likvidovány na zemědělské půdě. Komunální odpadní vody a průmyslové odpadní vody jsou jímány a vyváženy na likvidaci na ČOV, případně na specializovaná pracoviště na likvidaci průmyslových odpadních vod (neutralizační stanice).

Odpadní vody z průmyslového areálu nejsou zaústěny do místních vodotečí, což bylo potvrzeno terénním průzkumem zaměřeným na identifikaci kanalizačních výustí.

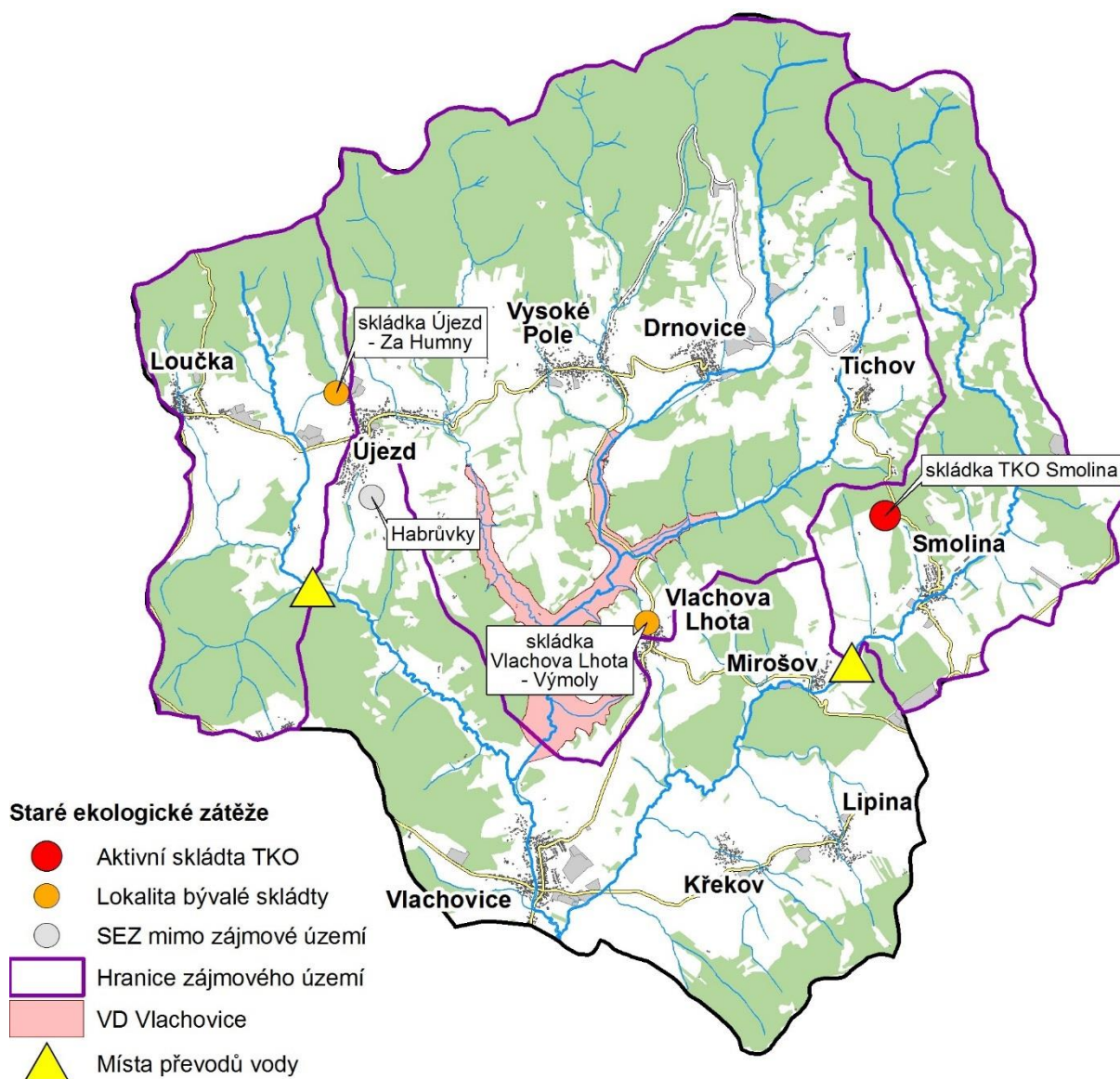
## 2.4 Staré ekologické zátěže

Přítomnost starých ekologických zátěží byla kontrolována v databázi SEKM (systém evidence kontaminovaných míst). V zájmovém území se vyskytují dvě lokality uváděné v této databázi:

- skládka Vlachova Lhota – Výmoly
- skládka Újezd – za Humny

Záznamy o těchto skládkách byly do databáze SEKM přidány 20. 2. 2019 a databáze zatím neobsahuje žádné konkrétní rozborů rizik ani další podrobnější informace o daných lokalitách a jejich vlivu na životní prostředí. Jedná se o drobné místní skládky převážně inertního odpadu (stavební suť). V obci Újezd je registrována ještě jedna lokalita staré ekologické zátěže (SEZ) – Habrůvky. Jedná se o malou skládku TKO, která se ale nachází mimo povodí vlastní nádrže i převodů vody, tj. na stav vod ve VD Vlachovice nebude mít vliv.

V povodí Smolinky nad zamýšleným převodem se také nachází aktivní skládka tuhého komunálního odpadu – skládka Smolina.



Obr. 70: Lokality starých ekologických zátěží v povodí VN Vlachovice

### SKLÁDKA SMOLINA

V katastrálním území Mirošov se ale vyskytuje aktivní skládka tuhého komunálního odpadu. Ta je těsněna a vybavena recirkulací skládkových vod, které jsou čerpány k opětovnému skrápění skládky. V rámci terénní pochůzky 22. 8. 2018 byl z drobného toku vytékajícího z oploceného areálu odebrán vzorek, ve kterém byly sledovány základní jakostní ukazatele. Výsledky monitoringu ukazují na velmi čistou vodu, bez živinové zátěže (pouze mírně zvýšený  $P_{celk}$  0,112 mg/l) a bez organického znečištění ( $BSK_5$ ,  $CHSK_{Cr}$ ). Výsledky ukazují na pramennou vodu, nikoli na skládkovou. Nelze však vyloučit, že po deštích (vzorek byl odebrán ve vrcholném létě v suchém období) by voda mohla být více kontaminována skládkovými vodami. V prostoru koryta pod skládkou bylo větší množství plastů, papírů a textilu, které se sem pravděpodobně dostávají při větších srážkách splavením z povrchu zatravněné části oploceného tělesa skládky (Obr. 71).

Ve sledovaném profilu monitorovací kampaně, který leží pod skládkou TKO (A5 – Smolinka –



převod) nebyly zjištěny zvýšené hodnoty znečištění, které by poukazovaly na přítomnost skládkových vod. Určitým identifikátorem mohou být zvýšené koncentrace  $\text{N-NH}_4$  v tomto profilu, které ale mohou být také způsobeny nečištěnými OV z obce Smolina.

Pro VN Vlachovice představuje aktivní skládka TKO potenciální riziko. Je proto vhodné tuto skládku dále dlouhodobě sledovat a provést následně podrobné vyhodnocení jejího dopadu na stav vod. V návrhové části je pak řešeno odvedení skládkových vod na ČOV Valašské Klobouky.



Obr. 71: Stav vodního toku pod skládkou TKO Smolina

#### SKLÁDKA VLACHOVA LHOTA – VÝMOLY

Skládka se nachází na severním okraji obce Vlachova Lhota. V tomto prostoru byla historická skládka, na kterou byl ukládán odpad místních obyvatel (suť, popel, větve ...). Tato skládka byla v 90. letech uzavřena a rekultivována. Dnes se zde nachází pastva dobytka. Pozůstatek této skládky je stále aktivní v části soukromého pozemku, kam je občasné navážení odpadu přes zákaz majitele i obce. Obec Vlachova Lhota tuto situaci průběžně řeší a během roku 2019 chtějí skládku v součinnosti s vlastníkem definitivně uzavřít a rekultivovat.

Vliv skládky na životní prostředí je pravděpodobně omezen pouze na bezprostřední okolí. Pro budoucí vodní nádrž by bylo vhodné provést základní analýzy SEZ, které bývají náplní SEKM pro zjištění jejího vlivu na okolí a provést uzavření a rekultivaci skládky dle konkrétního terénního průzkumu.

Bezprostředně pod skládkou ústí jednotný kanalizační systém do místní vodoteče. Pod tímto vyústěním byl v rámci monitorovací kampaně 2018 realizován profil rozšířeného monitoringu B6. Výsledky rozborů jednotlivých odběrů odpovídají silné kontaminaci komunálními odpadními vodami. Zatížení jakosti vod v toku skládkou je v současnosti nerozpoznatelné od převažujícího vlivu v toku – komunální odpadní vody.





Obr. 72: Skládka Vlachova Lhota – Výmoly (foto vpravo zdroj: www.mapy.cz)

#### SKLÁDKA ÚJEZD – ZA HUMNY

Tato uzavřená skládka se nachází na severozápadním okraji obce Újezd. Místní obyvatelé sem ukládali domovní odpad. Na konci 90. let minulého století byla skládka částečně rekultivována – z vrchní vrstvy byl vybrán kovový materiál a další tříditelný odpad. Následně byla skládka uzavřena a zavezena zemínou. V současné době je povrch skládky pokryt keři a náletovými dřevinami.

Vliv skládky na životní prostředí je pravděpodobně omezen pouze na bezprostřední okolí. Pro budoucí vodní nádrž nepředstavuje zásadní riziko, nicméně by bylo vhodné provést základní analýzy SEZ, které bývají náplní SEKM pro zjištění jejího vlivu na okolí.



Obr. 73: Prostor bývalé skládky Újezd – Za Humny (zdroj: www.mapy.cz)

### 3 PRŮZKUM PLOŠNÝCH ZDROJŮ ZNEČIŠTĚNÍ

#### 3.1 Průzkum charakteru současného stavu zemědělského hospodaření

##### 3.1.1 Získání dat o zemědělském hospodaření

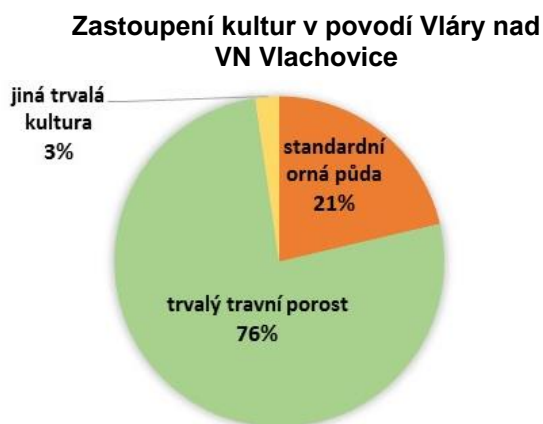
Základním zdrojem informací o charakteru zemědělského hospodaření je registr půdy LPIS. LPIS je geografický informační systém (GIS), který je tvořen primárně evidencí využití zemědělské půdy. Hlavním účelem registru půdy je ověřování údajů v žádostech o dotace poskytovaných ve vazbě na zemědělskou půdu, a to bez ohledu na to, zda jde o dotace financované ze zdrojů EU nebo o národní dotační programy.

Pro získání podrobnějších informací jako je struktura pěstovaných plodin, či dávky aplikovaných hnojiv jak minerálních, tak statkových a použitých přípravků na ochranu rostlin jsme oslovili přímo hospodařící subjekty v daném území. Úspěšnost získání informací touto cestou je velice nízká, jak ostatně ukazují i zkušenosti z jiných projektů. Z tohoto důvodu jsme se také obrátili přímo na MZe přes kontaktní osobu tohoto projektu – paní Ing. Evu Fousovou – vedoucí oddělení správy povodí. Vyjádření náměstka pro řízení sekce – Sekce zemědělských komodit a ekologického zemědělství přikládáme v dokladové části (G4). Z vyjádření vyplývá, že ani MZe podrobnějšími informacemi nedisponuje (s odkazem na ČSÚ, či ÚKZÚZ).

V následujících kapitolách je rozebráno zemědělské hospodaření v zájmovém území dle všech dostupných podkladů, které se podařilo získat.

##### 3.1.2 Struktura zemědělských pozemků

Informace o struktuře zemědělských pozemků byly čerpány z aktuální databáze LPIS. V povodí toku Vlára nad VD Vlachovice tvoří 76 % zemědělské trvalé travní porosty, pouze 21 % z celkové výměry zem. půdy je standardní orná půda. V povodí převodů (povodí Sviborky a Smolinky) je situace obdobná, tak jako v přilehlém území (viz Obr. 74, Obr. 75, Obr. 76), což odpovídá charakteru zájmového území.

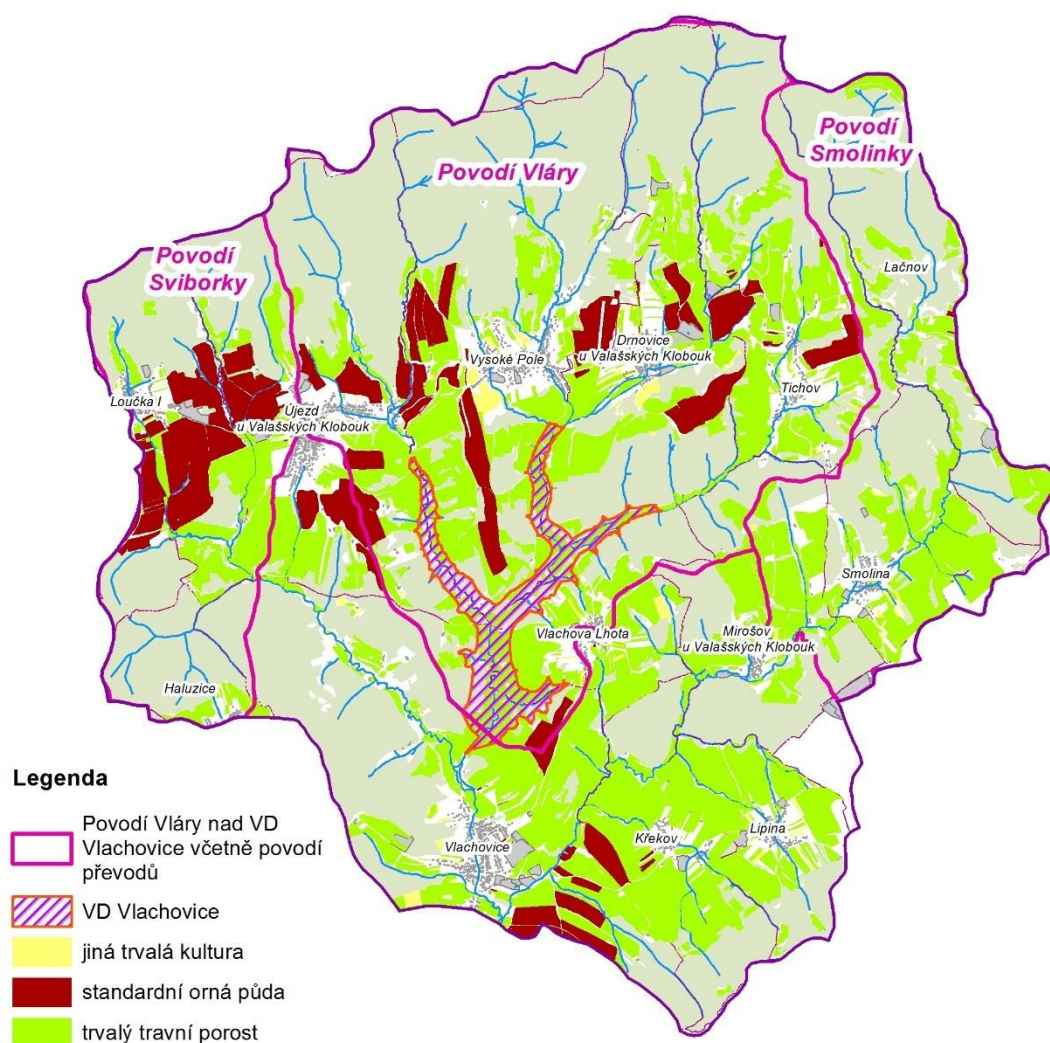


Obr. 74: Zastoupení kultur v povodí Vlára nad VN Vlachovice



Obr. 75: Zastoupení kultur v povodí převodů (Sviborky a Smolinky)



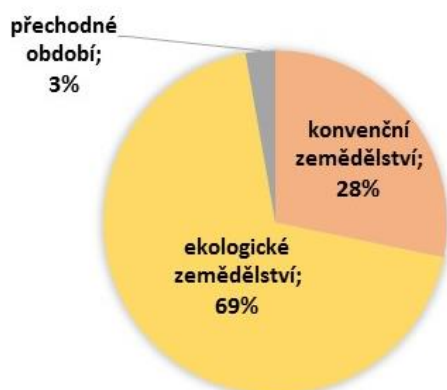


Obr. 76: Struktura zemědělských pozemků

### 3.1.3 Způsob hospodaření

Charakter zájmového území (přírodní poměry) není vhodný pro intenzivní zemědělskou výrobu. Tomu nasvědčuje i současný způsob hospodaření v dané lokalitě. V povodí nad VD Vlachovice je bezmála 70 % zemědělské půdy obhospodařováno ekologickým způsobem hospodaření, pouze 28 % představuje konvenční způsob hospodaření (Obr. 78). V povodí převodů (Sviborky a Smolinky) je situace poměrově opačná, konvenční způsob zemědělství je zastoupen 61 % a ekologické zemědělství pak 38 % (Obr. 79). Grafické znázornění ploch s konvenčním způsobem hospodaření a ekologickým je uvedeno na Obr. 77.

Způsob hospodaření v povodí Vlárý nad VD Vlachovice

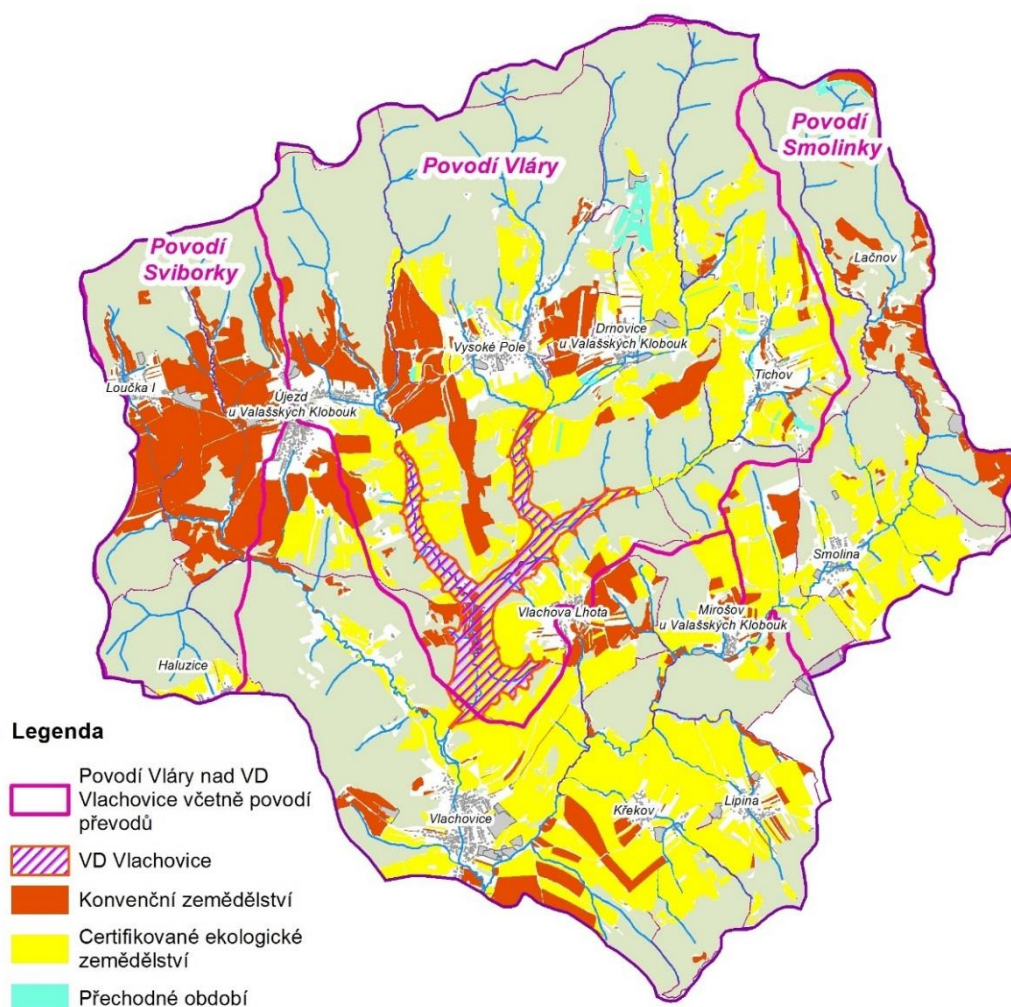


Obr. 79: Způsob hospodaření v povodí Vlárý nad VD Vlachovice

Způsob hospodaření v povodí převodů



Obr. 77: Způsob hospodaření v povodí převodů (Sviborky a Smoliny)



Obr. 78: Způsob hospodaření

Mezi hlavní cíle ekologického zemědělství patří:

- Trvalé udržení a zlepšení půdní úrodnosti.
- Ochrana genofondu a udržení biodiverzity.
- Zachování krajinných prvků a jejich harmonizace.
- Hospodaření s vodou, udržení vody v krajině, ochrana povrchových a spodních vod před znečištěním.

Jak vyplývá z předchozích analýz, v povodí Vlárý nad VD Vlachovice převládají trvalé travní porosty a ekologický způsob hospodaření. Zemědělské podniky se převážně zabývají živočišnou výrobou s volně pasoucím se dobyt看. Pro trvalé travní porosty v certifikovaném ekologickém zemědělství platí určitá pravidla, jako:

- TTP musí být pravidelně sklízeny nebo spásány. Zatížení pastvin zvířaty a organizace pastvy nesmí způsobovat devastaci drnu. Nevyužitou travní hmotu nelze ponechat na pozemku, nýbrž ji kompostovat. Drn trvalých travních porostů musí být ošetřován. Louky musí být pravidelně hnojeny statkovými hnojivy nebo kompostem.

Cílem analýzy zemědělského hospodaření v zájmovém území je získat představu o možném znečištění vody v budoucí nádrži VD Vlachovice. V dílčím povodí Vlárý nad VD Vlachovice díky vysokému zastoupení TTP a ekologickému způsobu zemědělství není reálný předpoklad, že by kvalita vody v budoucí nádrži mohla být přímo ovlivněna zemědělským hospodařením. Jak bylo uvedeno, většina zem. podniků se zde zabývá živočišnou výrobou s pastevním způsobem chovu dobytka. Dotazem na MZe se nám podařilo získat počty chovaných kusů dobytka – viz Tab. 50, což je také zohledněno přímo v jakostním modelu.

Tab. 50: Počty zvířat pro jednotlivá k.ú. – průměr z let 2015-2017

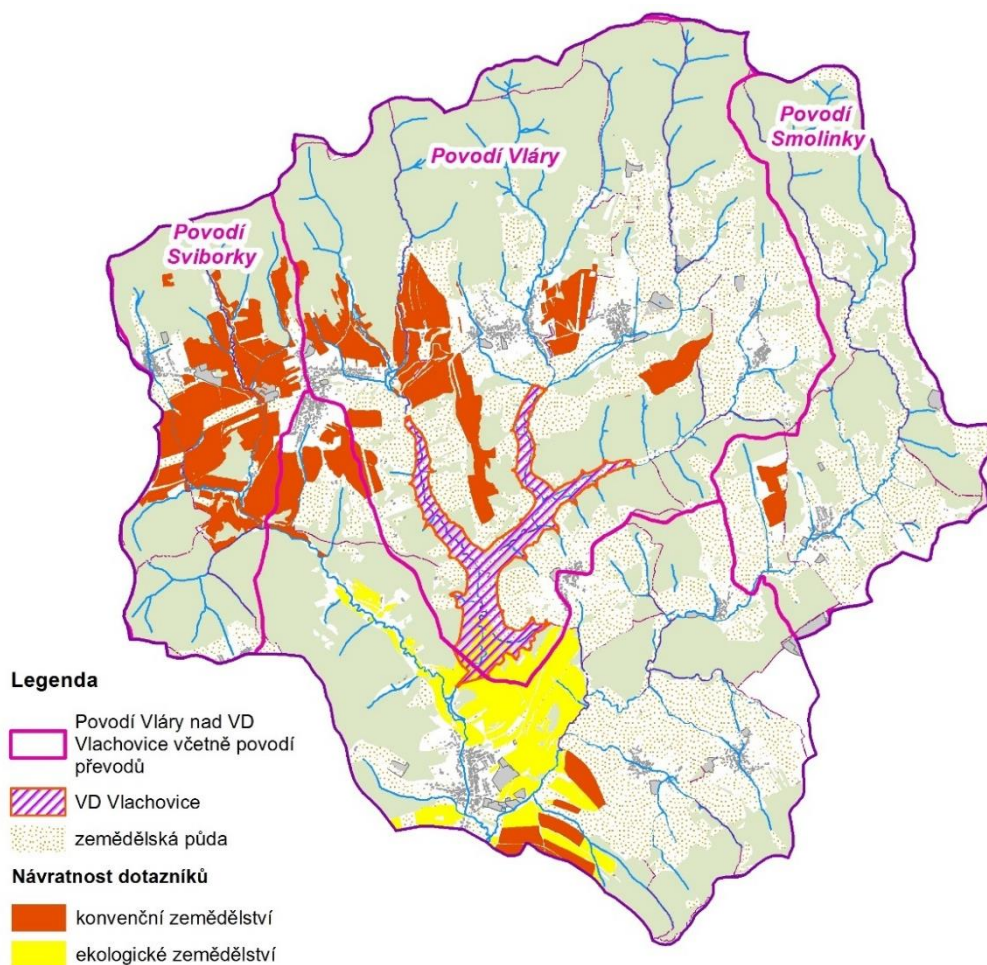
Název k.ú.	Tuři celkem	Ovce celkem	Kozy celkem	Prasata celkem
Drnovice u Valašských Klobouk	116	147	0	0
Křekov	1	0	0	0
Lačnov	288	21	8	0
Lipina	177	15	0	0
Loučka I	51	64	11	0
Mirošov u Valašských Klobouk	12	0	0	0
Smolína	30	225	0	0
Tichov	202	44	10	0
Újezd u Valašských Klobouk	179	34	2	25
Vlachova Lhota	95	1	0	0
Vlachovice	200	73	3	324
Vysoké Pole	46	109	1	0



V povodí převodů (Sviborky a Smolinky) tvoří TTP asi 2/3 zem. půdy, obdobně jako v povodí Vlára nad VD Vlachovice. Poměr ekologického hospodaření ke konvenčnímu je však opačný. Konvenčním způsobem je obhospodařováno 60 % plochy zemědělských pozemků. Při konvenčním způsobu hospodaření jsou aplikována minerální hnojiva a prostředky na ochranu rostlin, důležitý je také osevní postup – struktura pěstovaných plodin, protože ke každé plodině se používají jiné dávky hnojení.

### 3.1.3.1 Vyhodnocení dotazníkové akce

Jak bylo uvedeno v úvodu, při zjišťování informací o zemědělském hospodaření jsme se mimo jiné obrátili přímo na zemědělské podniky hospodařící v tomto regionu. Dotazníky s požadovanými informacemi byly rozeslány elektronicky s vysvětlujícím průvodním dopisem. Odpověděly tři zemědělské subjekty, jeden subjekt s certifikovaným zemědělským hospodařením a dva subjekty s konvenčním zemědělským hospodařením. Lokalizace těchto zem. podniků je uvedena na obrázku Obr. 80. Dotazníkem byli osloveni všichni zemědělci obhospodařující více než 10 ha půdy. Díky tomu, že na dotazník reagoval zemědělský podnik, který zde hospodaří na největší výměře půdy (660 ha), podařilo se získat informace o 33 % zem. půdy v zájmovém území.



Obr. 80: Vyhodnocení dotazníkové kampaně uživatelů zemědělské půdy – návratnost dotazníků

### 3.1.3.2 Struktura pěstovaných plodin na orné půdě

Zájmová lokalita svými přírodními podmínkami není vhodná k intenzivní zemědělské výrobě, ¼ zemědělských pozemků je zatravněno a hospodařící subjekty se věnují převážně živočišné výrobě. Na zbytku zemědělských pozemků s ornou půdou – dle získaných informací z dotazníků - převažují trvalé travní porosty, obiloviny a řepka viz . Obr. 81. Pouze informativně uvádíme osevní plochy pro Zlínský kraj dle údajů ČSÚ – viz Obr. 81 (na menší územní celek není možné potřebné údaje k zemědělské výrobě od ČSÚ získat). Ve srovnání s celým Zlínským krajem, v zájmovém povodí tvoří trvalé travní porosty v osevních plochách od cca 50 % až do 100 %. Na ostatních plochách jsou pěstovány obiloviny či řepka.

Od struktury pěstovaných plodin se odvíjí i dávky a způsob hnojení k pěstovaným plodinám či používání prostředků na ochranu rostlin – herbicidů či desikantů, kdy živiny či rezidua pesticidů mohou potenciálně negativně ovlivnit vodu v budoucí nádrži. Z analýz však vyplývá, že v zájmových povodích je zastoupení jiných kultur než trvalých travních porostů minimální, obiloviny a olejoviny jsou pěstovány pouze na cca 17 % z celkové výměry zem. pozemků v zájmových povodí (jak povodí Vlárky na VD Vlachovice tak v povodí převodů – Sviborky a Smolinky).



Obr. 81: Osevní postupy dle dotazníků a ve Zlínském kraji

### 3.1.3.3 Způsob hnojení

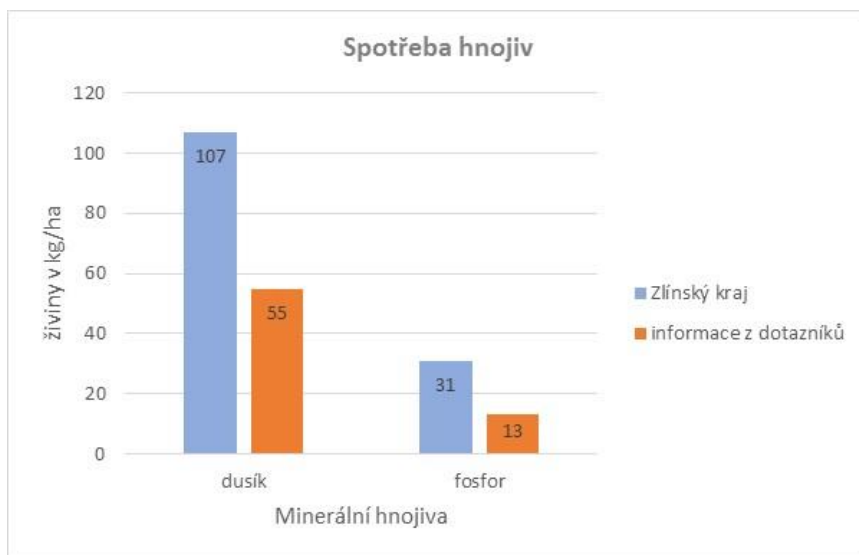
Způsob hnojení v ekologickém zemědělství se v první řadě spoléhá na obnovitelné zdroje z místních zemědělských systémů. Dle pravidel ekologického zemědělství jsou vnější vstupy řešeny z ekologické produkce - přírodní látky nebo látky z nich odvozené. Nutriční potřeby rostlin by především měly být uspokojovány opatřeními, jako jsou víceleté střídání plodin, zařazování luštěnin do osevního postupu, zařazování meziplodin sloužících jako zelené hnojivo a používání chlévské mrvy a organických materiálů, pokud možno kompostovaných, pocházejících z ekologického zemědělství.

U živočišné výroby celkový objem použitých statkových hnojiv nesmí překročit 170 kg dusíku/ha za rok (při počtu kusů dobytka stanoveném nařízením). Počet kusů zvířat se musí odvíjet od velikosti pozemku, na kterém je hnojivo použito; vyhneme se tak přílišnému znečištění životního prostředí. V případě potřeby je možné počet a hustotu dobytka na dané pastvině snížit, aby např. nebyly překročeny výše zmíněné limity. Zařízení pro uskladnění hnoje musí zabránit znečištění vody, ke kterému by mohlo dojít přímým vsakováním látek z hnoje do půdy. Kapacita hnojiště musí přesahovat množství vyprodukovaného a uskladněného hnoje především v zimě, kdy nelze hnůj aplikovat na půdu.

Pevné podloží je důležité i jako prevence proti možnému vsakování dusičnanů obsažených v hnoji do půdy (např. beton).

V zájmových povodích převládá ekologický způsob hospodaření, při kterém je nutné dodržovat výše zmíněná pravidla.

Při konvenčním způsobu hospodaření se hnojení odvíjí od osevního postupu. Dle informací z dotazníků je zřejmé, že dávky minerálních hnojiv v čistých živinách jak u dusíku, tak u fosforu jsou zhruba na poloviční hodnotě oproti obvyklým dávkám charakteristickým pro Zlínský kraj – viz. graf (Obr. 82: Spotřeba hnojiv (informace z dotazníků a ČSÚ)). Výsledky monitoringu potvrzují, že v zájmových povodích byly naměřeny nízké hodnoty dusičnanů. Měřené hodnoty koncentrací N-NO<sub>3</sub> jsou natolik nízké, že ve většině profilů odpovídají limitům velmi dobrého stavu dle metodiky hodnocení stavu vodních útvarů [2]. V případě zvýšených koncentrací se pak často jedná o vliv bodových zdrojů.



Obr. 82: Spotřeba hnojiv (informace z dotazníků a ČSÚ)

#### 3.1.3.4 Používání prostředků na ochranu rostlin

S intenzivní zemědělskou výrobou souvisí také používání prostředků na ochranu rostlin, neboli pesticidů. V zájmových povodích však intenzivní zemědělská výroba neprobíhá. Jde o extenzivní zemědělství s převahou ekologického způsobu zemědělství s pastevním chovem dobytka.

Při monitorovací kampani byl ve vyšších koncentracích detekován glyfosát, účinná látka používaná v pesticidech. Je třeba však uvést, že tento pesticid se mnohdy užívá při údržbě veřejných prostranství intravilánů obcí. Jednotlivé obce byly osloveny s dotazem na objem a intenzitu využívání pesticidů při údržbě veřejných prostranství. Výsledkem zjištění je, že obec Újezd využívá několikanásobně vyšší množství glyfosátu než ostatní obce. Tato zjištění korespondují s nejvyššími koncentracemi tohoto pesticidu v povrchových vodách pod obcí Újezd. Množství spotřebovaného pesticidu Roundap (s účinnou složkou glyfosát) udává následující tabulka (Tab. 51).

Dle charakteru hospodaření v zájmových povodích můžeme konstatovat, že riziko kontaminace povrchových vod pesticidy pocházejícími ze zemědělské činnosti je minimální.

Tab. 51: Využití glyfosátů při údržbě veřejné zeleně – zdroj: zástupci obcí

Obec	Používání glyfosátů	
Drnovice	ano	do 1 l/rok, lokálně
Loučka	ne	pouze mechanické odstraňování
Tichov	ne	pouze mechanické odstraňování
Újezd	ano	<b>20-40</b> l/rok
Smolina	ano	do <b>5</b> l/rok
Vlachova Lhota	ano	cca <b>0,5</b> l/rok (2 postřiky za rok)
Vysoké Pole	ano	do <b>5</b> l/rok

## 3.2 Lesnické využití ploch v zájmových povodích

V zájmových povodích tvoří lesní porosty přibližně 50 % výměry území. Hospodaření v lesích je řízeno pomocí tzv. lesních hospodářských plánů a osnov, které se odvíjí od Oblastních plánů rozvoje lesů.

Oblastní plány rozvoje lesů (OPRL) jsou metodickým nástrojem státní lesnické politiky. Doporučují zásady hospodaření v lesích, především při tvorbě a schvalování lesních hospodářských plánů a osnov. OPRL jsou zakotveny v § 23 odst. 1 zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů. Jejich vyhotovení a náplň vymezuje vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a vymezení hospodářských souborů.

### Aktuálně OPRL:

- přispívají k uskutečnění závěrů, které vyplývají z klíčových akcí Národního lesnického programu;
- zajišťují zpracování podkladů pro Strategii MZe ČR s výhledem do roku 2030;
- dne 29. července 2015 schválila vláda ČR usnesení k přípravě realizace opatření pro zmírnění negativních dopadů sucha a nedostatku vody. V tomto případě jsou výsledky ekosystémových analýz OPRL aplikovány při řešení úkolu Návrh změny doporučených pěstebních opatření pro zadržení a obnovu oběhu vody v krajině zefektivněním dotační podpory hospodaření na lesní půdě a zajištění vyhodnocování jejich efektivnosti;
- v neposlední řadě poskytují odbornou podporu na přípravě Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu, jehož zpracování bylo uloženo usnesením vlády č. 861 ze dne 26. října 2015 o Strategii přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR.

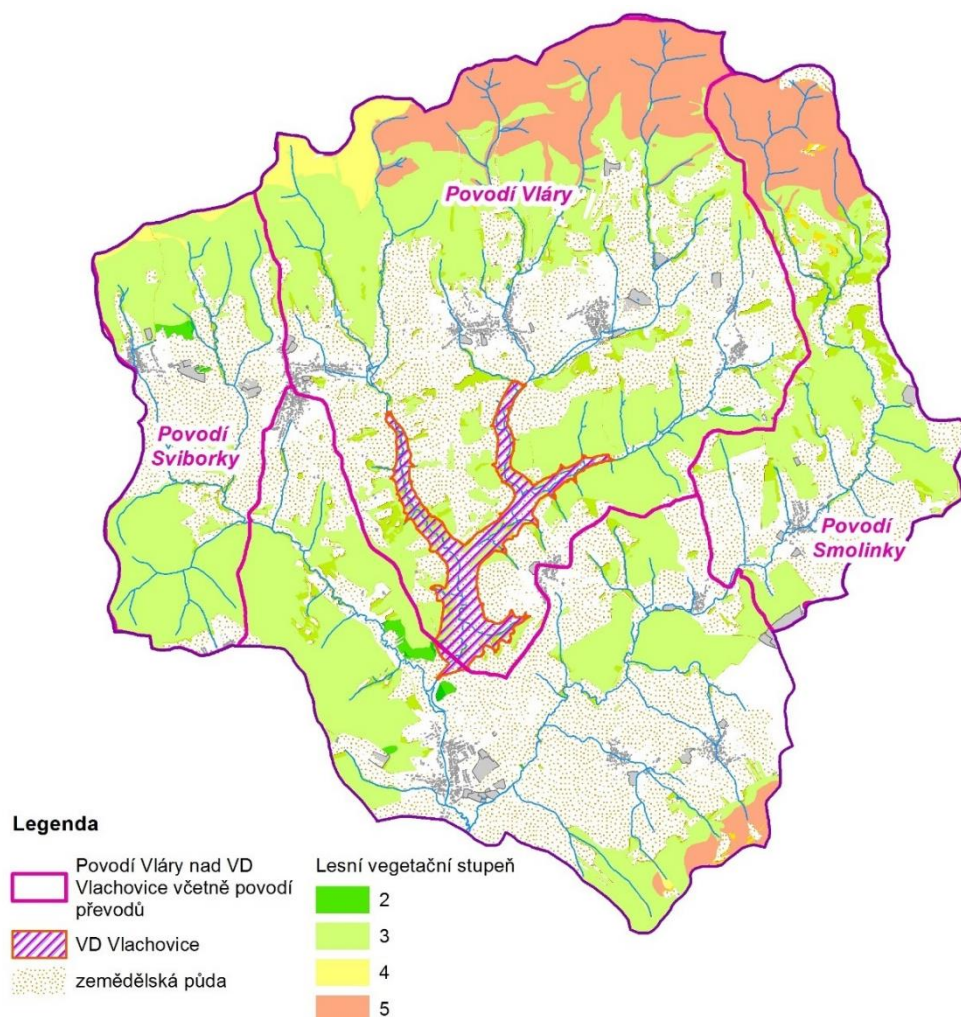
OPRL se zpracovávají pro jednotlivé přírodní lesní oblasti. Platnost každého oblastního plánu rozvoje lesů je 20 let. Oblastní plány jsou založeny na celorepublikovém průzkumu lesnické typologie, ochrany lesů, funkcí lesů a dopravního zpřístupnění lesů. Klíčovým výstupem OPRL jsou rámcové směrnice hospodaření, hlavní podklad při zpracování lesních hospodářských plánů a osnov. Mají doporučující charakter.

Zájmová oblast spadá do přírodní lesní oblasti 38 – Bílé Karpaty a Vizovické vrchy. Tato oblast patří díky své dřevinné skladbě k stabilnějším lesním oblastem, je odolnější proti biotickým a abiotickým škodlivým činitelům. Podíl jehličnanů a listnáčů je vzácně vyrovnaný, jehličnany zaujímají 51 % plochy, listnáče 49 %.

Les mimo svých dalších funkcí plní své místo v krajině jako nositel ekologické stability. Ekologická stabilita je definována jako schopnost ekologického systému přetrvávat i za působení rušivého vlivu a reprodukovat své podstatné charakteristiky v podmínkách narušování zvenčí. Lesní oblast se řadí ke krajině relativně přírodní. V rámci přírodní lesní oblasti (PLO) mají převahu porosty ekologicky velmi stabilní a nejstabilnější.

Pro potřeby pěstování lesů a dalších lesnických činností byly stanoveny tzv. vegetační lesní stupně, které charakterizují vertikální rozšíření hlavních dřevin. Lesní vegetační stupně vyjadřují vztah mezi klimatem a biocenózou (vegetačními společenstvy) reprezentovanými tzv. klimaxovými dřevinami (přirozenými dřevinami pro danou oblast). V zájmových povodích převládá 3. vegetační stupeň (dubobukový), v severní části doplněný o 4. (bukový) a 5. (jedlobukový). Prostorové rozložení LVS uvádí Obr. 83



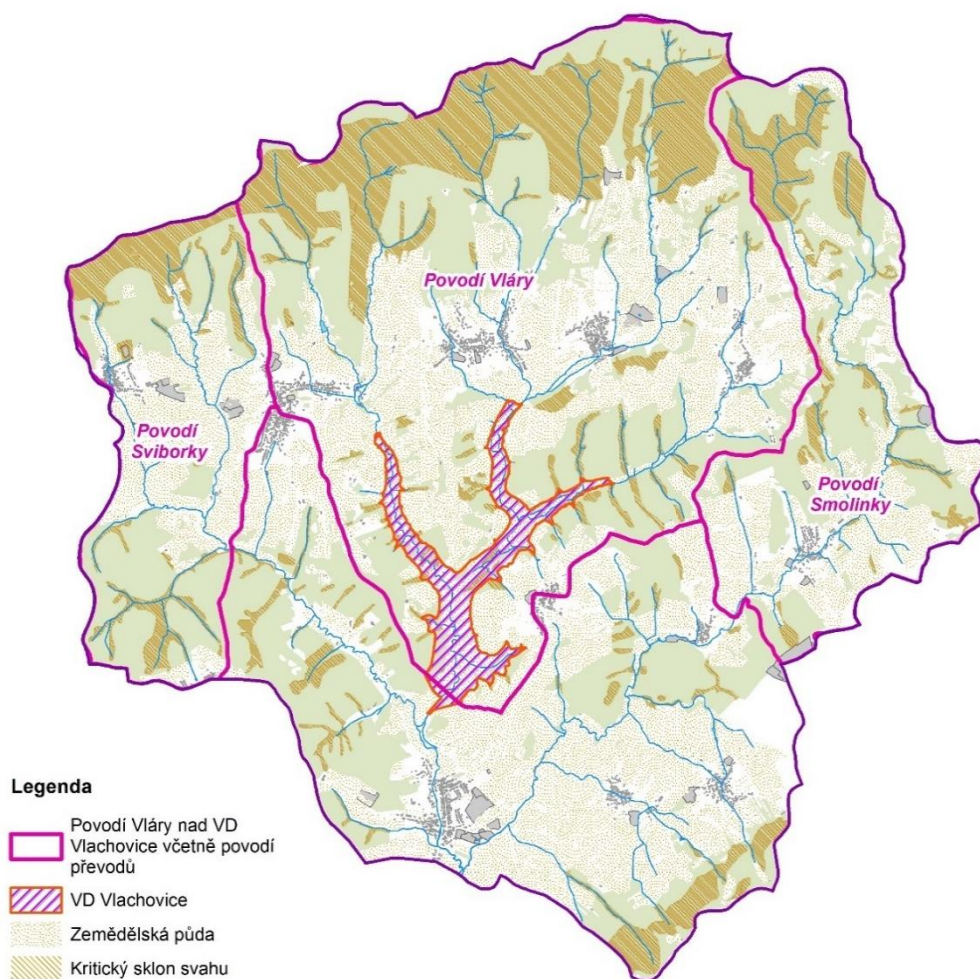


Obr. 83: Lesní vegetační stupně (zdroj OPRL)

V rámci funkčních potenciálů lesa je mimo jiné také vymezen funkční potenciál půdoochranný. Půdoochranný potenciál lesa je vymezen tzv. erozně uzavřenými celky. V PLO 38 lze rozlišit tři základní typy erozně uzavřených celků:

- E – lesní půdy a půdy rekultivované, výrazně náchylné k vodní erozi. Riziko vzniká zejména porušením povrchu a pokryvu půdy při použití nevhodných těžebně-dopravních technologií a následnému působení vody.
- T – lesní půdy ohrožené větrnou erozí.
- S – lesní půdy ohrožené půdními sesuvy (svážná území).

Jedním ze zásadních faktorů vstupujících do hodnocení území u erozně uzavřených celků (EUC) typu E je kritický sklon svahu – viz Obr. 84. Dalším kritériem je náchylnost půdy, respektive odolnost půdy vůči mechanickému poškození. Pro všechny typy erozně uzavřených celků (E – S) OPRL definuje hlavní zásady opatření a způsob hospodaření k zajištění zmírnění dopadů těchto jevů.



Obr. 84: Znázornění kritického sklonu svahu (zdroj OPRL)

Dle zjištěných analýz a výsledků podrobné monitorovací kampaně plní lesní společenstva v zájmových povodích svoji ekostabilizační funkci. Lesní společenstva mají vyšší až velmi vysokou ekologickou hodnotu. Při současném využití lesních ploch nepředpokládáme negativní ovlivnění povrchových vod s potenciálním dopadem na kvalitu vody v budoucí nádrži VD Vlachovice.



### 3.3 Erozní ohroženost území

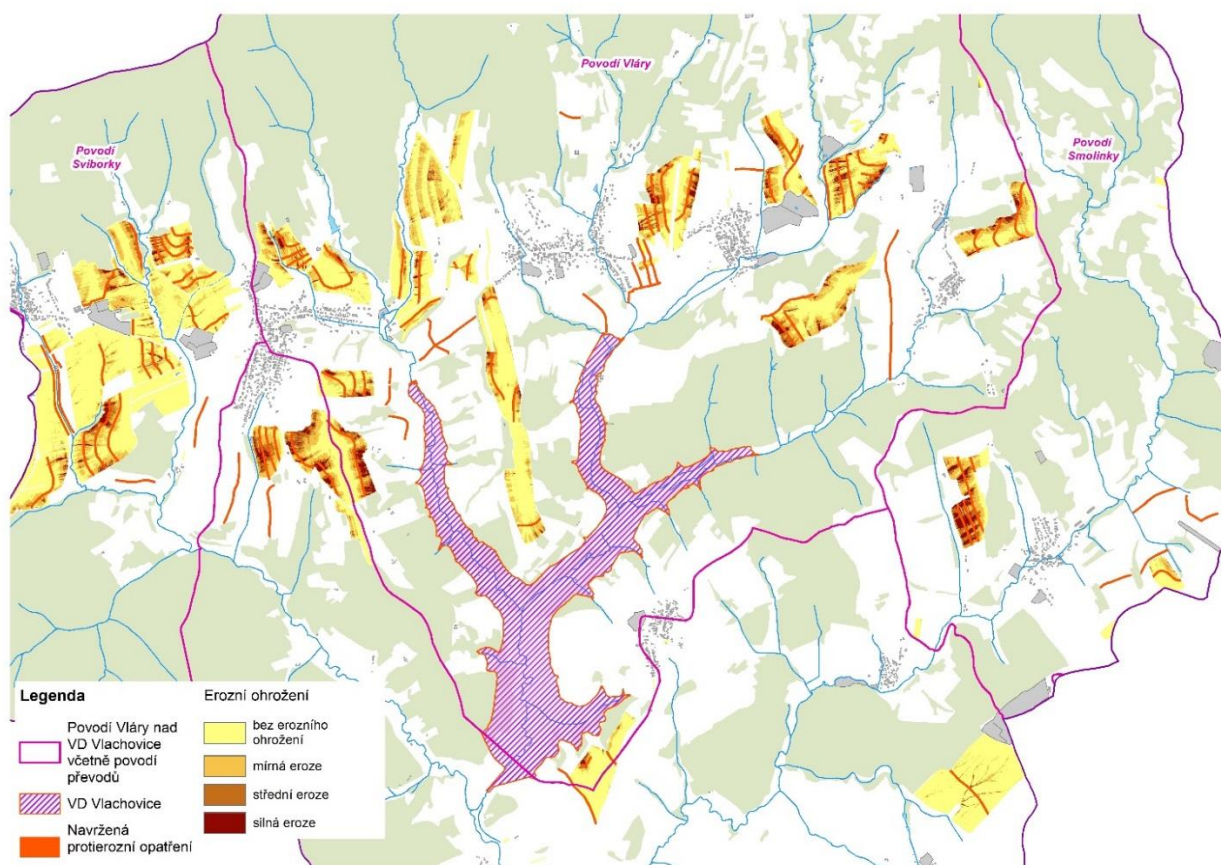
Erozní ohroženost území byla podrobně zpracována ve studii přírodě blízkých opatření v povodí Vlára v rámci projektu Vlára, Vodní dílo Vlachovice – předprojektová příprava. Závěry citované studie jsou následující:

„Řešené území je podhorská a horská oblast s převahou lesních porostů a trvalých travních porostů (luk a pastvin). Z celkového počtu 875 evidovaných bloků LPIS tvoří 643 bloků (73,5 % bloků, 78 % výměry v LPIS evidované zemědělské půdy) trvalé travní porosty, u kterých nemá velký význam zjišťovat erozní ohrožení, neboť je zcela minimální. Vzhledem k poměru jednotlivých druhů pozemků a srážkovým poměrům je pochopitelné, že řešené území netrápí ani tak eroze na zemědělských půdách, jako spíše nadměrné odtoky ze zatravněných pozemků a z lesů, eroze lesních cest a koryt toků.“

Pro ilustraci uvádíme níže výsledky erozního ohrožení zájmových povodí s návrhem protierozních opatření z výše citované studie – viz Obr. 85.

V zájmových povodích se projevy nadměrné vodní eroze na zemědělsky využívaných plochách nevyskytují. V rámci výše zmíněné studie byla navržena příslušná opatření v místech s projevy významnější eroze, a to především zatravněvací pásy.

Po realizaci těchto opatření dojde k vyšší stabilitě zemědělsky využívaných ploch a snížení projevu eroze na minimální úroveň. Z tohoto pohledu můžeme konstatovat, že erozní projevy ze zemědělsky využívaných ploch nebudou zásadně ovlivňovat kvalitu vody budoucího VD Vlachovice.



Obr. 85: Erozní ohrožení s návrhem protierozních opatření

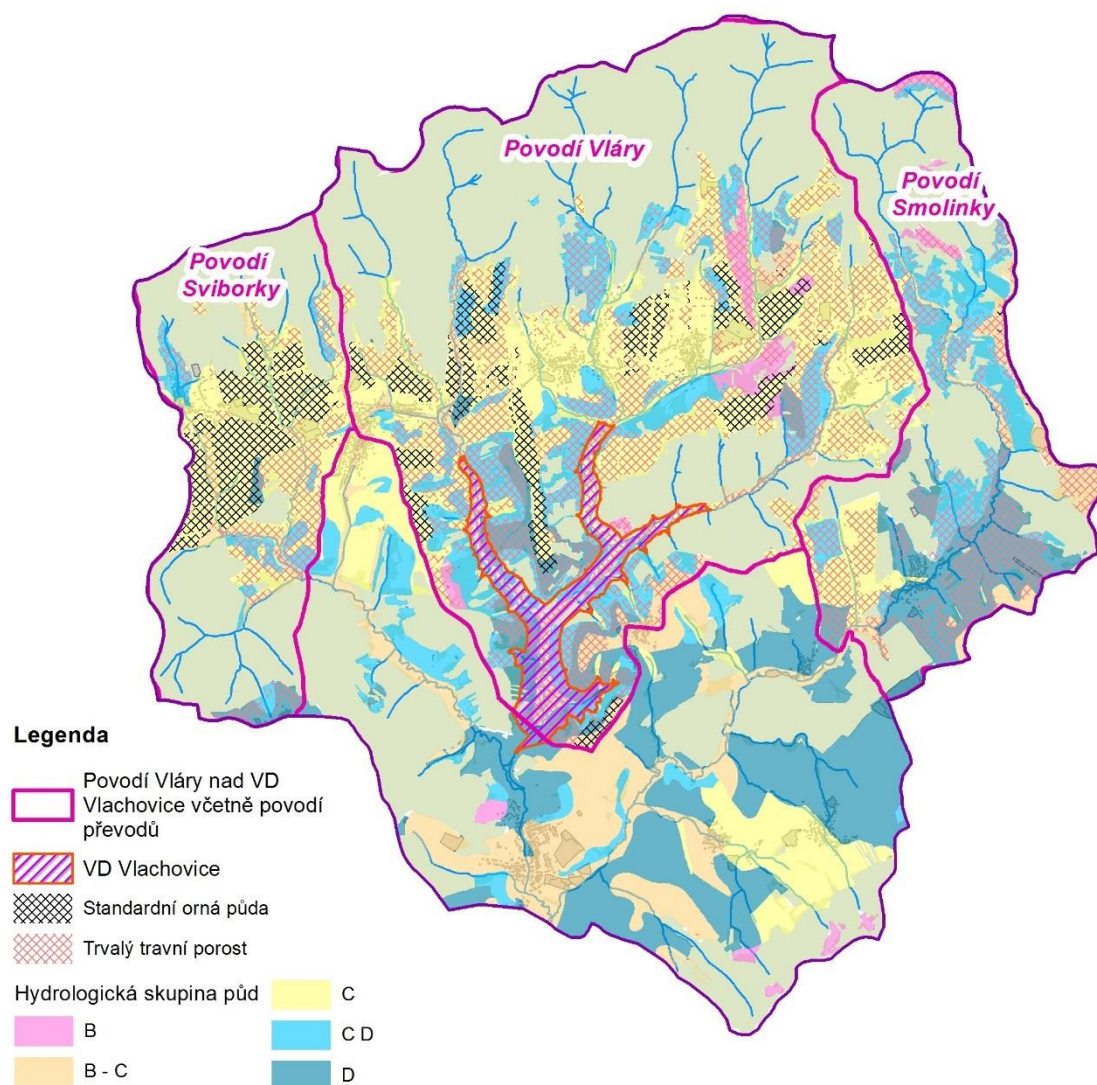
### 3.4 Zrychlená infiltrace

Půdy podle svých hydrologických vlastností rozdělujeme do 4 skupin: A, B, C, D na základě minimální rychlosti infiltrace vody do půdy bez pokryvu po dlouhodobém sycení. Infiltrační schopností půd rozumíme schopnost povrchu půdy pohlcovat vodu. Obecně lze říci, že infiltrační schopnost půdy má být střední až vysoká, aby se minimalizoval povrchový odtok vody a vodní eroze, ne však extrémně vysoká, neboť na příliš propustných půdách s promyvným vodním režimem hrozí rychlé vyplavování živin a polutantů do podloží a do podzemních vod.

Existuje řada přímých i nepřímých vlivů, které ovlivňují infiltrační schopnost půdy. Jsou to například klimatické poměry – intenzita, množství a časové rozložení srážek, teplotní poměry a roční doba. Ve velké míře infiltrační schopnosti půdy ovlivňují také pedologické poměry – zejména fyzikální vlastnosti půd (tj. zrnitost, struktura, pórovitost a humóznost), stav svrchní vrstvy půdy, vlhkostní poměry půd (tj. půdní vlhkost, sací tlak, hydraulická vodivost a výška hladiny podzemní vody), kořenový systém a podpovrchové systémy chodbiček půdních živočichů. Neméně důležitými faktory jsou způsob využití půdy a poměry území. Charakteristika hydrologických vlastností půd v jednotlivých skupinách je následující:

- Skupina A: Půdy s vysokou rychlostí infiltrace ( $> 0,20$  mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky a štěrky.
- Skupina B: Půdy se střední rychlostí infiltrace ( $0,10 - 0,20$  mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy středně hluboké až hluboké, středně až dobře odvodněné, hlinitopísčité až jílovitohlinité.
- Skupina C: Půdy s nízkou rychlostí infiltrace ( $0,05 - 0,10$  mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně půdy s málo propustnou vrstvou v půdním profilu a půdy jílovitohlinité až jílovité.
- Skupina D: Půdy s velmi nízkou rychlostí infiltrace ( $< 0,05$  mm/min) i při úplném nasycení, zahrnující převážně jíly s vysokou bobtnavostí, půdy s trvale vysokou hladinou podzemní vody, půdy s vrstvou jílu na povrchu nebo těsně pod ním a mělké půdy nad téměř nepropustným podložím.

V zájmových povodích se vyskytují převážně půdy s nízkou až velmi nízkou rychlostí infiltrace. Dle analýz uvedených v předchozích kapitolách je současné využití zemědělských ploch extenzivní s většinovým zastoupením trvalých travních porostů a ekologickým zemědělstvím, bez intenzivního hnojení minerálními hnojivy. Při současném zemědělském využití ploch nehrozí reálné riziko znečištění povrchových i podzemních vod polutanty (živinami).



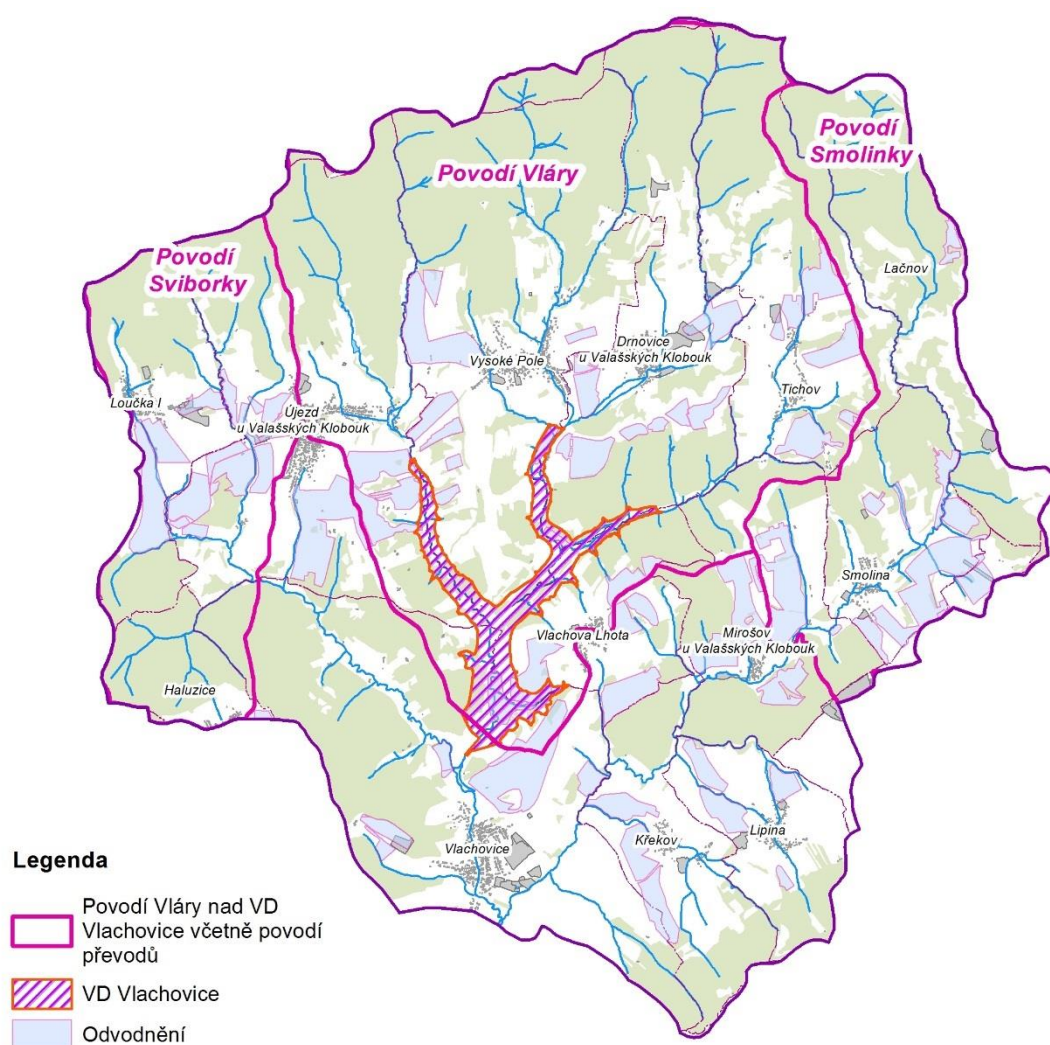
Obr. 86: Znázornění hydrologických skupin půd



### 3.5 Rozsah a současný stav odvodnění pozemků

V zájmovém území se nachází poměrně ne nevýznamná plocha odvodňovacích systémů, z celkové plochy zemědělské půdy je na 30 % pozemků odvodnění. Výstavba těchto odvodňovacích staveb probíhala v období let 1964 až 1987. Speciální terénní průzkum pro ověření funkčnosti těchto staveb neproběhl, nicméně se dá reálně předpokládat, že funkčnost těchto staveb bude do jisté míry omezena z důvodu změny struktury zemědělství po roce 1989, kdy se tyto stavby přestaly udržovat.

Podíl odvodněných pozemků v blízkém okolí budoucí VD Vlachovice činí taktéž bezmála 30 % (29 %) – dílčí povodí Vlárý. Jde o stejný poměr, jako na celém zájmovém území, což je patrné z následujícího obrázku.



Obr. 87: Znázornění odvodněných ploch

### 3.6 Shrnutí plošných zdrojů znečištění

Plošné zdroje znečištění nepředstavují již v současné době významnější problém, který by mohl ovlivnit kvalitu vody v budoucím VD Vlachovice. Na řešeném území převládá ekologický způsob zemědělství s převahou živočišné výroby s pastevním chovem dobytka s minimálním zastoupením standardní orné půdy, což také odpovídá přírodním podmínkám této lokality. Dle dostupných podkladů mají také lesní společenstva vyšší až velmi vysokou ekologickou hodnotu.

Charakteristiku řešené lokality můžeme shrnout do následujících bodů:

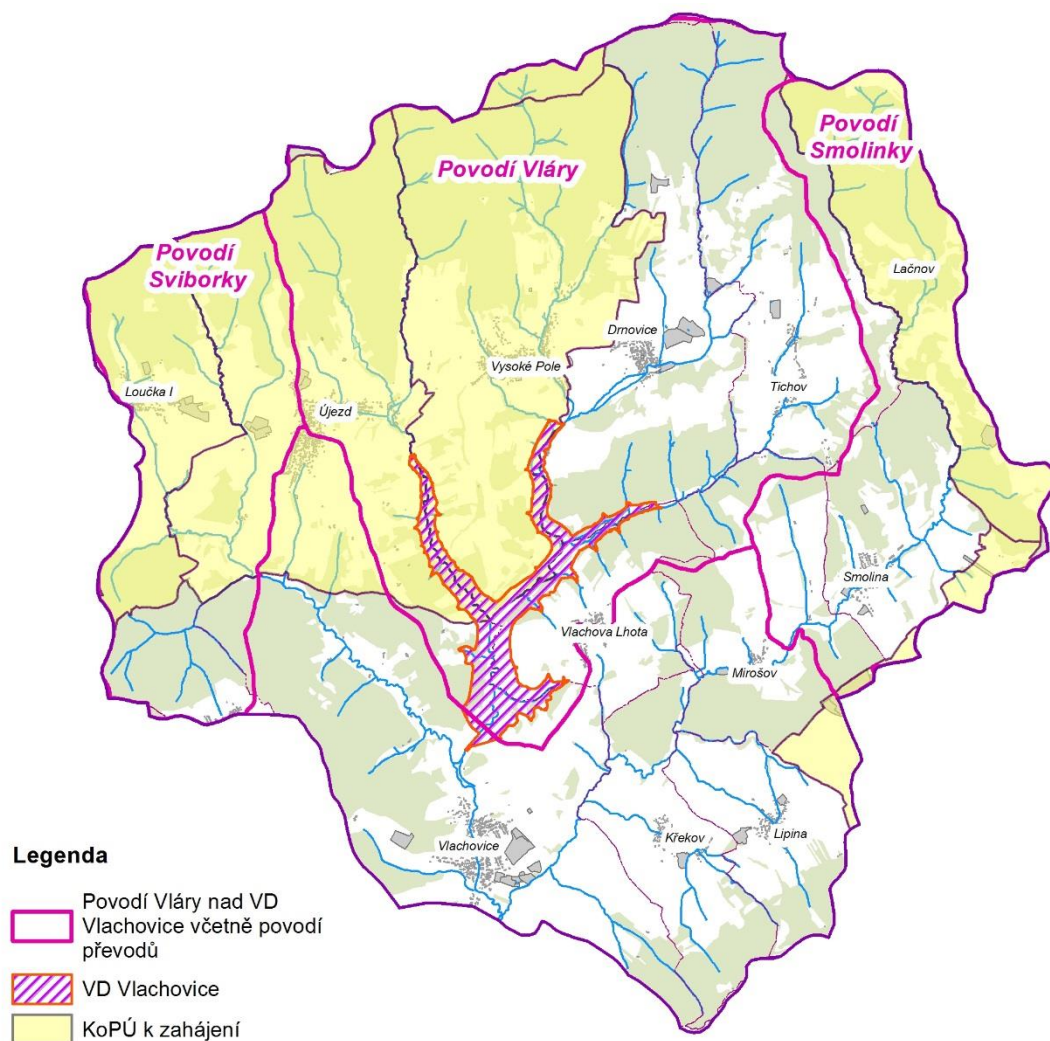
- ekologicky hodnotná a stabilní lesní společenstva
- převaha ekologického zemědělství a zatravněných ploch
- pastevní chov dobytka
- erozní ohrožení mírné s návrhem dalších ekostabilizačních prvků
- převažují půdy s nízkou až velmi nízkou rychlostí infiltrace
- výskyt odvodňovacích staveb asi na 30 % výměry zemědělských pozemků, avšak vzhledem k předchozímu bodu (nízká rychlost infiltrace), převaze ekologického zemědělství a současné funkčnosti těchto staveb se významnost tohoto vlivu podstatně snižuje

Závěr:

Pro kvalitu vody v budoucí nádrži VD Vlachovice je současné využití ploch v zájmových povodích velice přínosné. Tento způsob využití ploch by bylo vhodné do budoucna udržet a preferovat či případně rozšířit i na zbývající plochy s ornou půdou. Z tohoto důvodu zásadní opatření na omezení plošných zdrojů znečištění není třeba navrhovat. Vzhledem k udržení kvality tohoto území jen můžeme doporučit dodržování limitů počtu dobytka na pastvách.

### 3.7 Vyhodnocení pozemkových úprav

V zájmovém území nebyly prozatím ukončeny žádné komplexní pozemkové úpravy. V k.ú. Loučka I, Újezd u Valašských Klobouk, Vysoké Pole a Lačnov jsou plánované k zahájení, dle předpokládaného termínu v roce 2019 až 2020.



Obr. 88: Vyhodnocení stavu provádění komplexních pozemkových úprav

Informace ke všem katastrálním územím v zájmovém území týkající se KoPÚ jsou uvedeny v následující tabulce.



Tab. 52: Vyhodnocení stavu prováděných pozemkových úprav

Kód k.ú.	Název k.ú.	KoPÚ	Datum zahájení*
632546	Drnovice u Valašských Klobouk	prozatím neplánované	
636959	Haluzice	prozatím neplánované	
678864	Lačnov	k zahájení	1.3.2019
684082	Křekov	prozatím neplánované	
684091	Lipina	prozatím neplánované	
686981	Loučka I	k zahájení	1.6.2019
751103	Smolina	prozatím neplánované	
767034	Tichov	prozatím neplánované	
773697	Újezd u Valašských Klobouk	k zahájení	1.4.2020
776301	Mirošov u Valašských Klobouk	prozatím neplánované	
776319	Valašské Klobouky	k zahájení	1.8.2022
783269	Vlachova Lhota	prozatím neplánované	
783277	Vlachovice	prozatím neplánované	
788317	Vysoké Pole	k zahájení	1.4.2020

\*i předpokládáné

Z vyhodnocení stavu prováděných komplexních pozemkových úprav vyplývá, že zájmové území je prozatím prováděním komplexních pozemkových úprav nedotčeno. Avšak v poměrně blízké době se mají zahajovat KoPÚ ve výše zmíněných katastrech, a to už v průběhu let 2019 a 2020 (dle informačního systému Státního pozemkového úřadu). Vzhledem k projektové přípravě vodního díla Vlachovice **je nutné postup připravovaných KoPÚ koordinovat s přípravou těchto projektových prací na vodním díle Vlachovice, a to v co nejkratším časovém horizontu.**

## 4 ANALÝZA UŽÍVÁNÍ PODZEMNÍCH VOD

### 4.1 Geologické a hydrogeologické poměry

Středisko Průzkum firmy AQUATIS a.s. zpracovalo hydrogeologickou studii území v blízkosti plánované stavby vodní nádrže Vlachovice, zaměřenou na zhodnocení stávajících možností využívání podzemních vod a vlastností kolektorů podzemní vody. Nashromážděné údaje jsou také využity k posouzení možného vlivu vodního díla Vlachovice na vody podzemní. Pozornost je věnována i problematice vsakování vod do geologického podloží.

Jedná se o zprávu rešeršní – tedy vypracovanou na základě archivní dokumentace – zejména závěrečných zpráv, které se zabývají problematikou hydrogeologickou – tzn. průzkumy, zaměřenými na vyhledání zdrojů podzemní vody. Součástí archivní dokumentace jsou tedy kromě litologických popisů vrtů i výsledky polních čerpacích zkoušek s vyhodnocením hydrodynamických vlastností kolektorů podzemní vody – a to jak kvarterních zemin, tak i paleogenních hornin.

#### 4.1.1 Geologické poměry

##### Předkvarterní horniny

Území v širším okolí projektované vodní nádrže Vlachovice je budováno třetihorními paleogenními sedimenty, které podle členění regionální geologie náleží k flyšovým jednotkám magurského příkrovu. Ten je zastoupen vrstvami zlínskými, luhačovskými, vsetínskými a bělokarpatskými. Litologicky se jedná o souvrství jílovců a pískovců, kde se střídají vrstvy s proměnlivým zastoupením obou typů hornin. Podle archivních průzkumných vrtů většinou převažují jílovce nad pískovci. Pískovce jsou většinou středně zrnité s deskovou a lavicovou odlučností, často vápnité, křemenné. Při převaze prachovité složky jsou označovány jako prachovce. Jílovce jsou břidličnatě zvrstvené – mohou mít až charakter jílovitých břidlic, jsou lasturnatě odlučné, vápnité. V pokročilém stádiu zvětrávání jsou střípkovitě rozpadavé, později mají charakter až jemnozrnné jílovité zeminy.

Svrchní, větráním porušená vrstva pískovců a jílovců, má charakter až eluvia – tzn. zemin jemnozrnných soudržných plastických (jílovce) a nesoudržných písčitých a štěrkovitých (pískovce). Odolnější jsou pískovce, které mají často již v přivrchové části vrstvy charakteru horniny poloskalní. Naopak jílovce jsou měkčí, snadněji porušitelné – eluvium je nezdědká v metrových mocnostech.

S hloubkou se odolnost paleogenních hornin zvětšuje, jsou porušeny systémem puklin. Na jejich rozevřenosti a výplni zvětralým horninovým materiálem, popř. i kalcitem pak závisí propustnost horniny.

Vzhledem k morfoloické členitosti území je rozdílná hloubka povrchu hornin pod terénem. V oblastech údolních toků je mocnost fluvialního kvarterního pokryvu větší, pískovce a jílovce zde byly často zdokumentovány v hloubkách od 4 do 8 m. Údolní svahy a návrší jsou pokryty sedimenty deluvialními, jejichž mocnosti jsou proměnlivé – od 2 do 6 m (zejména v patách svahů), ovšem ve vyšších částech svahů a na návrší mohou i chybět – horniny pak vystupují na povrch terénu, nebo jsou překryty pouze slabou vrstvou humózní hlíny.

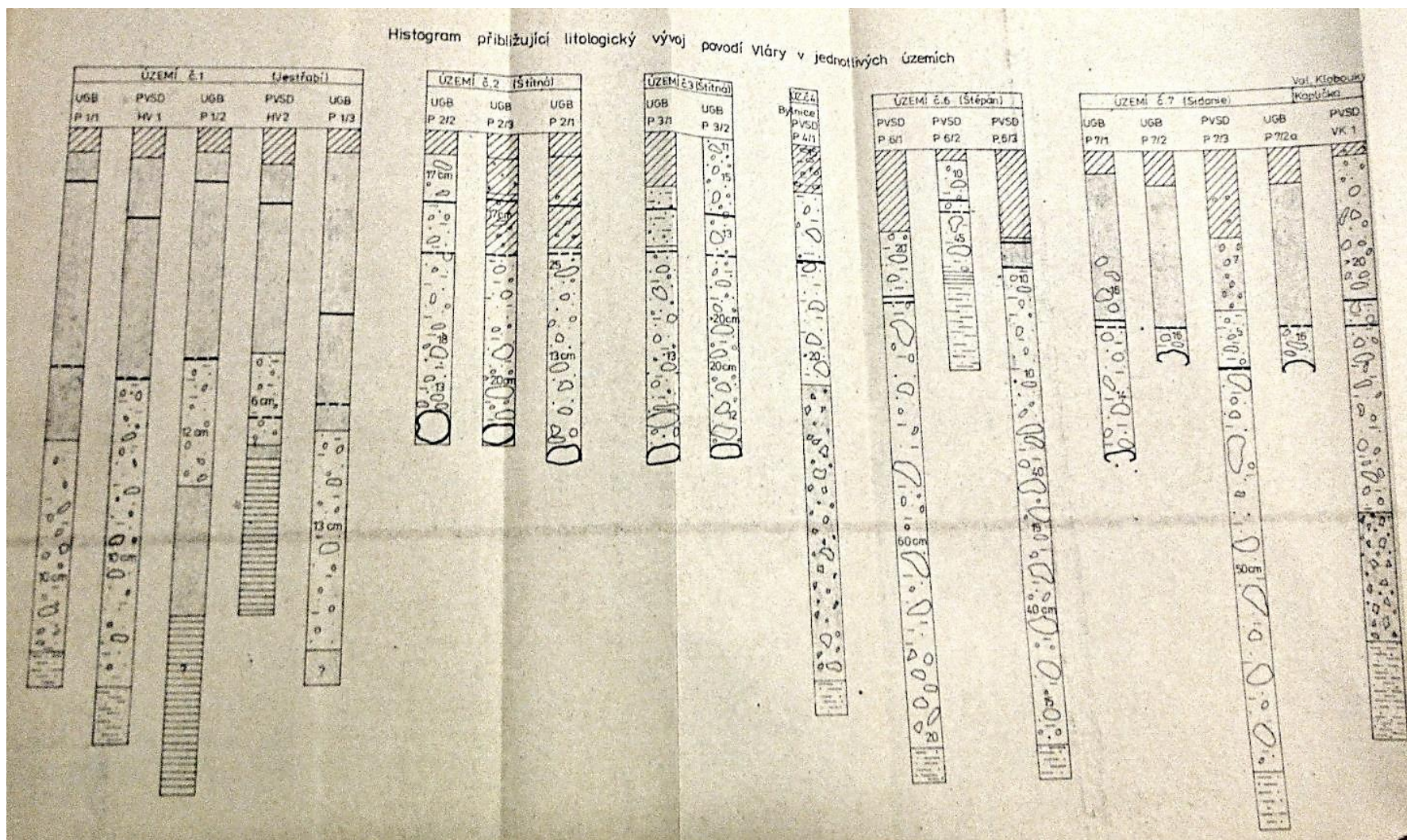
## Kvarterní sedimenty

Jak bylo zmíněno výše, jedná se o fluviální usazeniny v údolích a deluviální svahové sedimenty ve svazích a návrších.

Fluviální sedimenty – štěrky, které jsou tvořeny valouny paleogenních hornin o velikosti až balvanité, výplní mezer jsou písky poměrně značně zajiňované. Mocnost štěrků byla ve využitých archívních vrtech nejčastěji v rozmezí 3–5 m, v dolním toku Vlárý pak i 8 m. V údolích menších toků pak 1-3 m. Výše zmíněné valouny frakce až balvan – popisovány jsou průměry až 60 cm – náleží dolnímu toku Vlárý, v horních částech říčních toků jsou do průměru 10–20 cm.

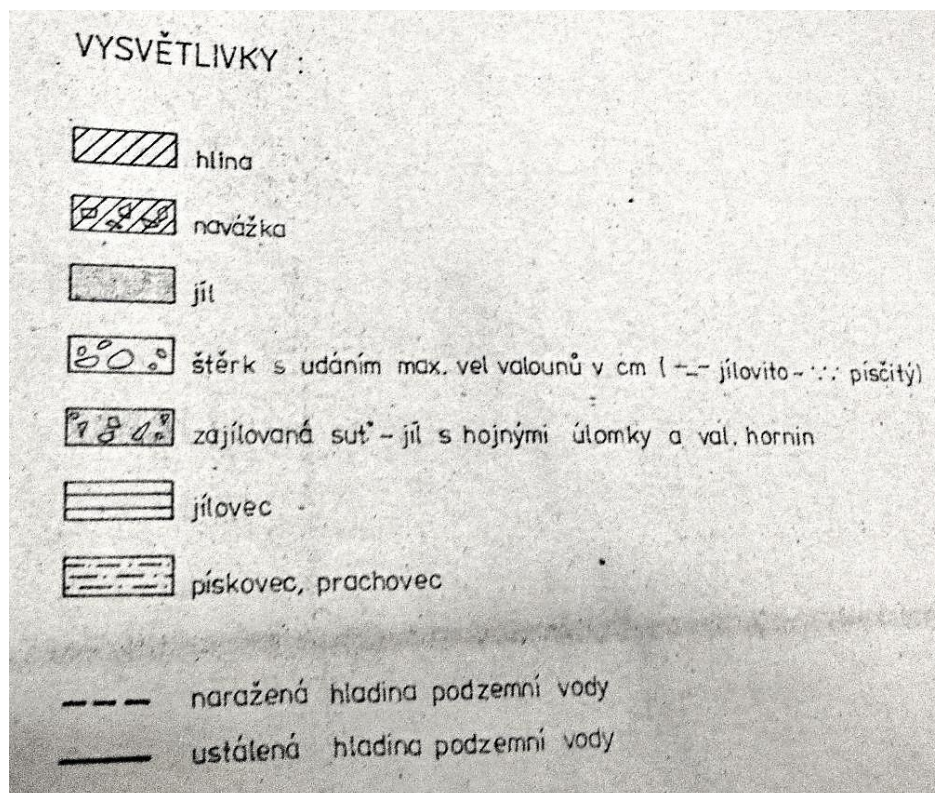
Povodňové jíly – uloženy jsou v nadloží štěrků. Jedná se o jemnozrnné písčité zeminy mocnosti nejčastěji 2-4 m, nemusí tvořit souvislý pokryv.

V následujícím schématu na Obr. 89, převzatém z archívního podkladu [25], je zjednodušeně znázorněno zastoupení jednotlivých typů zemin a hornin v údolí Vlárý – v úseku od dokumentačního bodu č. 1 po č. 7, jak jsou vyznačeny v mapě dokumentačních bodů. Z předloženého vyplývá velká variabilita v mocnostech jak krycí vrstvy – stropního izolátoru (od 0 do 4,8 m), tak kolektorských písků a štěrků (od 1,9 do 8,1 m). Vynikají zde i velké nerovnosti reliéfu flyšového podloží, zastižené např. na lokalitě č. 6 s rovinným charakterem v hloubkách 2,1 a 9,5 m. Tyto nerovnosti byly způsobeny erozí rozdílně odolných flyšových sedimentů, ukloněných pod velkým úhlem. Mocnější polohy pískovců skrytě trčí nad rozerodovanými obdobnými sedimenty pelitického charakteru.



Obr. 89: Schématické znázornění geologických poměrů v údolní nivě Vlárý





Obr. 90: Legenda k obrázku č. 89

**Deluviální sedimenty** – svahové hlíny – v dolních částech svahů byly archívními vrty zdokumentovány v mocnostech 3-5 m, směrem vzhůru po svahu a v návrších jejich mocnost klesá na 1-2 m, často i chybí. Potom se pod slabou vrstvou humózních hlín nacházejí již paleogenní horniny.

Druhým typem deluviálních sedimentů jsou nesoudržné sutě, složené z ostrohranných úlomků pískovce a jílovce. Tyto sedimenty byly v archívních vrtech popisovány pouze velmi zřídka.

#### 4.1.2 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace náleží území k hydrogeologickému rajonu č. 3223 – Flyš v povodí Váhu – severní část.

Nejvýznamnějším prostředím pro akumulaci a vedení podzemní vody jsou dvě zvodně:

Spodní – puklinově propustné paleogenní horniny – pískovce a jílovce

Svrchní – průlinově propustné fluvialní štěrky, popř. méně rozšířené deluviální suťové zeminy.

##### Třetihorní kolektor puklinových vod ve flyšových paleogenních horninách

Z hlediska hydrogeologického jsou flyšové sedimenty málo významným kolektorem. Jeho vydatnost je dána zejména četností, rozvěveností a výplní puklin, dále pak poměrem, v jakém se vyskytují jemnozrnné jílovce k pískovcům. Pro vodárenské využití jsou pískovce významnější vrstvou, neboť jejich pukliny nejsou utěsněny jílovitou zeminou, ve kterou jílovce zvětrávají – jsou tedy pro vedení podzemní vody mnohem příhodnější. Velikost zvodnění dále závisí na vzájemné komunikaci puklin

z širší oblasti horninového masívu, na možnosti průsaku srážkové vody do horninového prostředí, na morfologii terénu a odtokovém součiniteli. K doplňování podzemní vody do horninového prostředí zřejmě dochází převážně vsakem vod srážkových – to bylo zdokumentováno i v místech, kde se hydrovrt nacházel v blízkosti vodního toku (např. dokumentační bod č. 8) – chemické složení podzemní vody z puklinového systému paleogenních hornin se lišilo od vod povrchových. Souvislost s povrchovou vodou se nepředpokládá ani u kolektoru v místě dokumentačního bodu č. 19 – opět rychlá reakce vod z paleogenních vrstev na srážky, chemismus ukazuje na hluboký oběh vod. Podle těchto sledování lze učinit závěr, že doplňování vod v paleogenním kolektoru se děje především vsakem vod srážkových v místech, kde horniny vycházejí na povrch terénu, popř. jsou pokryty pouze málo mocnou vrstvou hlíny. Takovou zdrojovou oblastí budou zřejmě části svahů, nebo návrší. Údolní dna vodních toků jsou pokryta víceméně souvislou vrstvou jemnozrnných povodňových sedimentů – velmi málo propustných hlín a jílů, které omezují kontakt podložních zvodněných vrstev s vodou povrchovou.

Čerpacími zkouškami na průzkumných vrtech, vyhloubených a vystrojených pro jímání podzemních vod z paleogenních kolektorů, byly stanoveny některé hydraulické parametry puklinově propustné zvodněné vrstvy:

Vydatnost vrtů o hloubce 20–80 m se pohybuje v rozmezí 0,1–0,8 l/s, přičemž nejčastějšími hodnotami jsou první jednotky dcl/s. Doplňování podzemní vody po vypnutí čerpadla je většinou pomalé.

Koeficient filtrace byl stanoven v rozmezí  $1,4 \cdot 10^{-7}$  až  $3,3 \cdot 10^{-6}$  m/s

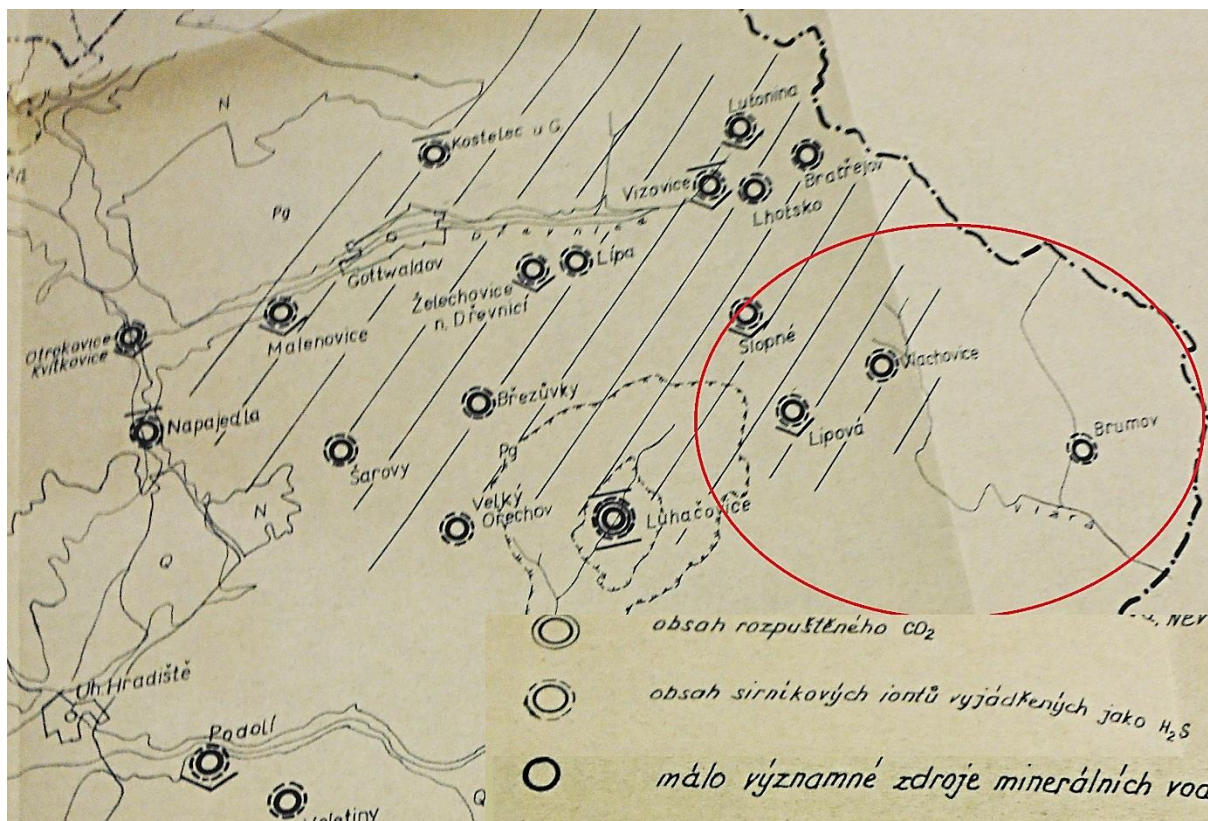
Průtočnost se pohybuje mezi hodnotami  $8,5 \cdot 10^{-6}$  až  $2,4 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s

Podle Jetelovy klasifikace propustnosti hornin se jedná o horniny dosti slabě až slabě propustné, V. a VI. třídy propustnosti.

Chemické složení – podzemní vody mají většinou vyšší mineralizaci, někdy až na hranici vod minerálních. Překročeny bývají často koncentrace amonných iontů, síranů, manganu, železa a vápníku.

V zájmové oblasti se vyskytují i minerální vody – obvykle prameny malých vydatností, závislé na režimu mělkých podzemních vod ve zvětralinách a v zóně podpovrchového rozvolnění puklin (dle: Květ, R., Kačura, G. – Katastr minerálních vod Jihomoravského kraje, 1972). V oblasti údolních niv je režim sirovodíkových vod zapojen do režimu mělkých podzemních vod a spolu závisí na režimu povrchového toku. V některých místech flyše docházelo ke vzniku hlubinných ložisek uhlovodíků, jejich menší množství je příznivým faktorem k rozvoji a životní činnosti desulfurizačních bakterií, které podmiňují vznik sirných vod. Sirné prameny jsou závislé na režimu mělkých podzemních vod ve zvětralinách, v zóně dosahu podpovrchového rozpojení puklin a v údolních nivách. Dochází k ředění pramenů a v některých případech se při zvýšené hladině podzemní vody v jarních měsících sirovodíkové prameny dočasně naředí tak, že se zastírají jejich charakteristické vlastnosti. V historické době mohlo mnoho pramenů zaniknout – především z důvodu vyčerpání zdroje uhlovodíků, nebo přerušením jejich přívodu. V posledních letech zanikly některé prameny činností člověka.

V následujícím výřezu mapy na Obr. 91 jsou zakresleny některé sirné prameny, nacházející se v zájmovém území:



Obr. 91: Drobné prameny minerálních vod s vyznačením zájmové oblasti

#### Kvarterní kolektor s průlinovou propustností ve fluviálních a deluviálních sedimentech

Jedná se o zvodnělou vrstvu v nadloží výše popisovaných puklinově propustných paleogenních hornin. Povrch těchto hornin – zvětralé jílovce v jemnozrný jíl – tvoří spodní izolátor kvarternímu kolektoru. V případě, že povrchovou vrstvu paleogenního flyšového souvrství tvoří pískovce, které zvětřávají v písek, nebo suťovou zeminu tvořenou ostrohrannými úlomky horniny, není kolektor vod kvarterních nepropustně oddělen od podložního paleogenního a může docházet k ovlivňování vod. Tento případ je však méně častý. Svrchní nepropustnou vrstvou kvarterního kolektoru jsou povodňové jíly, které jsou rozšířeny ve dnech údolí vodních toků. Jsou velmi málo propustné, jejich mocnost dosahuje až 6 m, nejčastěji byla zjištěna v rozmezí 2-4 m. Tento svrchní izolátor na povrchu šterků opět omezuje infiltraci vod srážkových, popř. říčních do podloží. Ve svazích – zejména v jejich dolních částech – mohou být v nadloží flyšových hornin usazeny deluviální sedimenty – ostrohranné sutě – úlomky pískovce a jílovce s hlinitopísčitou výplní mezer. Tyto nesoudržné zeminy díky své propustnosti mohou umožňovat infiltraci vod srážkových do podloží a zajišťovat tak dotaci hlubších struktur flyšového souvrství jílovců a pískovců. K tomu dochází tam, kde buď chybí pokryv jemnozrných písčitých svahových hlín, popř. dosahuje pouze malých mocností. V těchto deluviálních sedimentech se objevují i drobné prameny vývěry s malými vydatnostmi, které jsou závislé na klimatických poměrech.

Pro jímání podzemní vody z mělkého kvarterního kolektoru mají význam pouze šterkové sedimenty ve dnech údolí vodních toků – především Vlára, kde dosahují mocnosti až 8 m. Právě na jejím dolním toku byl prováděn vyhledávací hydrogeologický průzkum pro ověření možnosti jímání podzemních vod pro hromadné zásobení obyvatel [25]. V přiložené mapě se nacházejí dokumentační body č. 1 až 7, které vyznačují lokality ověřené průzkumnými vrtly a polními čerpacími zkouškami.

Pokud se týká kolektoru samotného, jde o velmi silně nevytříděné, převážně balvanité ulehle



šterky s výplní mezer mezi valouny jílem a pískem. Rozměry valounů dosahují až 60 cm. Jsou nejčastěji středně až dobře opracované, tvořené výhradně flyšovými horninami – převažuje pískovec a prachovec.

Vydatnost šterkového kolektoru, ověřená čerpacími zkouškami, se pohybuje v širokém rozmezí 0,8–9,1 l/s.

Koeficient filtrace šterků  $3,7 \cdot 10^{-5}$  až  $1,4 \cdot 10^{-3}$  m/s

Průtočnost  $5,3 \cdot 10^{-4}$  až  $9,2 \cdot 10^{-3}$  m/s

Podle Jetelovy klasifikace se jedná o vrstvu v rozmezí mírné až silné propustnosti třídy II, III, a IV.

Posuzovanou část toku Vlárky lze hodnotit následovně:

Úsek po soutok s Brumovkou (Klobouckým potokem) – dokumentační body č. 1–3 – je málo perspektivní pro zajištění většího množství vody. Regulace řeky výrazně ovlivnila dotaci do údolní nivy. Např. v místě bodu č. 1 se předpokládá, že byla jímána především podzemní voda svahových infiltrátů s větším obsahem železa a manganu, lišící se od vody Vlárky.

Vcelku dobrá jakost i vydatnost kolem 1 l/s činí oblast kolem dokumentačních bodů č. 2 a 3 vhodnou pro lokální zásobení.

Zajímavou – a to jak kvalitativně, tak co do jímaného množství – zůstává niva Vlárky v úseku Bylnice nádraží – Vlárský průsmyk – dokumentační body č. 4–7, kde se předpokládá možnost jímání vody v množství 2–20 l/s, celkový využitelný objem se odhaduje na 25 l/s.

## 4.2 Zdroje znečištění

### Vodní toky

Pro vodní toky v morfologicky členitém flyšovém území je charakteristická vysoká rozkolísanost průtoků. Období jarního tání sněhu v březnu je doprovázeno zvýšenými průtoky v řekách, nejnižší vodní stavy se vyskytují v září a říjnu. Kulminační průtoky jsou zaznamenávány v červenci po bouřkových lijácích. Při těchto průtocích dochází k výraznému transportu plavenin – až 80 % celoročního objemu plavenin odteče během několika dnů v roce za zvýšených průtoků (Kundrata, Podroužková, 1993). V suchých letech dochází k dočasnému vysychání menších vodních toků – široká šterková koryta, vysoký výpar.

Snížená retenční schopnost flyše je také příčinou vysokých povrchových odtoků srážkových vod. Na nich se kromě klimatických faktorů může podílet i nevhodné hospodaření v krajině (odlesnění, odstranění mezí, změna skladby lesů, nevhodné hospodaření na příkrých svazích, regulace toků, meliorace). Snížená retence má za následek zvýšenou půdní erozi, která je v krajině karpatského flyše charakteristická.

Celkově je flyšové území typické nedostatkem vody. Pramenné vývěry jsou málo časté - vznikají v místech, kde se rozpukané poloskalní horniny blíží k povrchu terénu, což je doprovázeno vznikem mokřadů. Jejich vydatnost je ovšem malá.

V suchém období také klesají hladiny vod podzemních – v případě, že tyto vody dotují

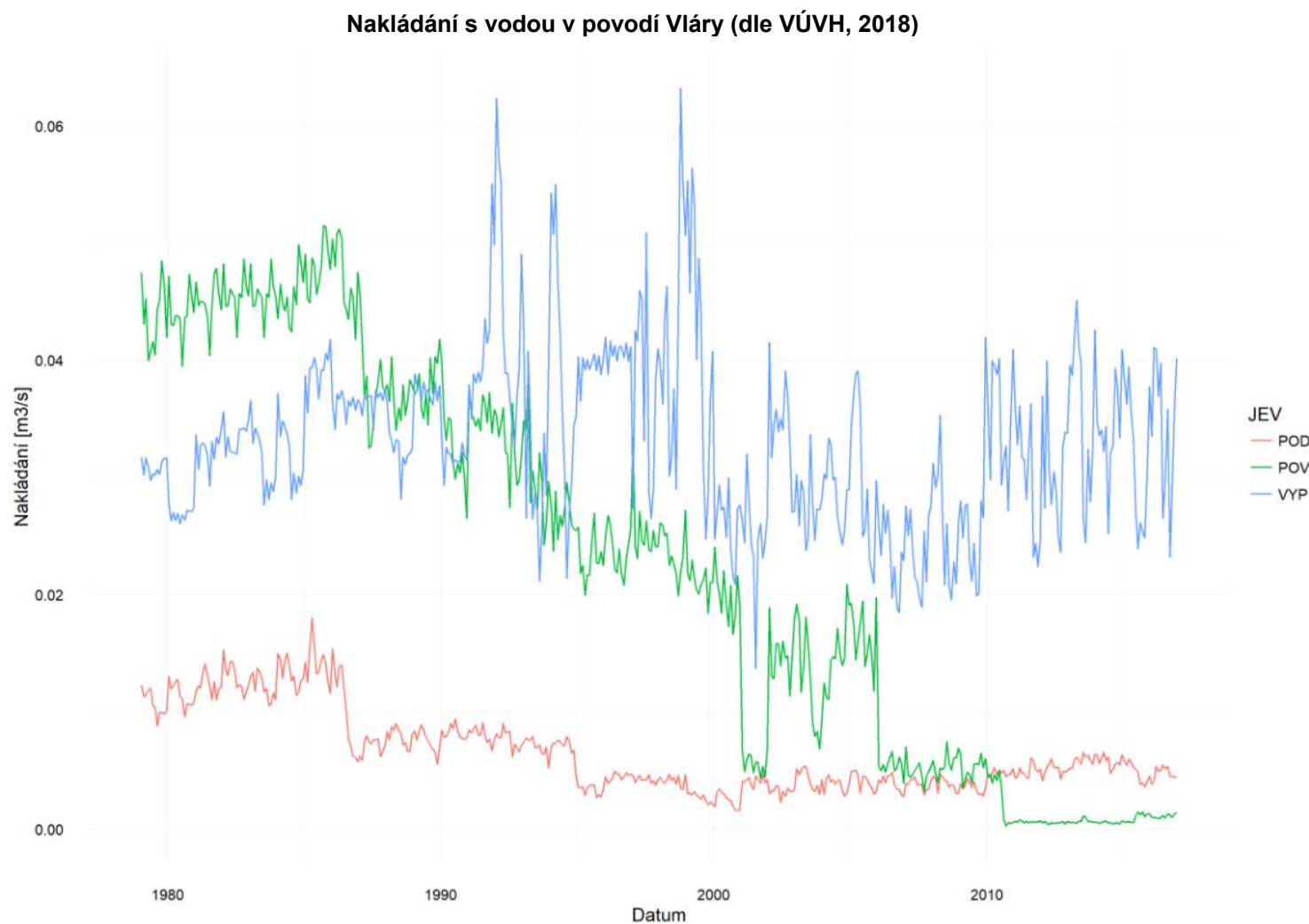
povrchové vodní toky, je snížení jejich hladiny jednou z příčin menších průtoků v korytech řek. A tam, kde je říční koryto v kontaktu s rozpukanou horninou, stávají se rozevřené pukliny v nezvodněné hornině místem úniku vod povrchových do horninového podloží.

V klimaticky teplých a bezesrážkových obdobích se zpravidla zvyšuje odběr vod podzemních i povrchových – a to v místech odběrů legálních i nelegálních. Při klesajících hladinách a průtocích je souhrn těchto odběrů významnější položkou, než tomu bývá ve vlhkých a chladnějších ročních obdobích.

Negativní dopad malých průtoků vod v říčních korytech, popř. pokles hladin v bezodtokých akumulacích vod (slepá říční ramena, vodní nádrže) je na kvalitu vod z hlediska chemického i biologického - ta se významně zhoršuje. Tato situace může způsobit až úhyn vodních živočichů, závislých na množství a kvalitě povrchové vody. V případě, že dochází k dotaci vod podzemních, horší se v tomto období přirozeně i jejich kvalita – což je problémem zejména v místech individuálního zásobení pitnou vodou z podzemních zdrojů.

K nápravě negativních důsledků sucha dochází až změnou klimatických poměrů, které ovšem nelze ovlivnit. Zadržením srážkových vod v retenčních prostorách a jejím vypouštěním je možno právě v suchých obdobích přispět k udržení stabilnějších průtoků v korytech řek a tím stabilizovat přírodní poměry v daném regionu.

Vývoj nakládání s vodou v povodí Vlára po profil Popov od roku 1979 do roku 2016 je zpracován ve studii: Návrh přírodně blízkých opatření pro zadržování vody v krajině v povodí Vlára a LAPV Vlachovice, VÚVH, 3/2018. V následujícím obrázku je zřejmý výrazný pokles odběrů z povrchové vody (POV = zelená čára), což může být způsobeno nepříznivou hydrologickou situací. Před rokem 1990 byly tyto odběry vyšší než 40 l/s. Povodí je dotováno vypouštěním (VYP = modrá čára) – cca 30 l/s.



Obr. 92: Vývoj nakládání s vodou v povodí Vláry po profil Popov

## Zdroje znečištění vod

Při sledování čistoty vod a jejich možného ovlivnění lze vyčlenit tyto problémy:

- Přímé vypouštění odpadních vod do toků, nevyvážené žumpy - obce a subjekty bez ČOV – týká se zejména menších obcí s počtem obyvatel do 500.
- Obce s ČOV – problémem je odvod a čištění srážkových vod zejména u větších měst, u malých obcí pak neprofesionálně zabezpečený provoz čistíren. U starších ČOV je často nevyhovující technologie, která neumožňuje plnit limity pro vypouštění odpadních vod.
- Sklárky a staré zátěže – obecným problémem jsou staré zátěže v provozech průmyslových podniků, divoké sklárky odpadu převážně na okrajích zástavby.
- Hospodaření v lesích – při nevhodných technologických postupech při těžbě a dopravě dříví se zvyšuje eroze lesních půd, což se projevuje ve zvýšeném zanášení vodních toků.
- Urbanizace – při nárůstu rozlohy zpevněných ploch bez vybudování vsakovacích zařízení dešťových vod, a to především v obcích s jednotnou kanalizací, dochází za přívalových srážek k unášení značného množství splaškových vod přímo do vodních toků.
- Pastviny hospodářských zvířat – je to časté využití zemědělských pozemků v zájmové oblasti. Podle shrnutí výsledků výzkumných prací: *Dvořáková, J. – Vliv trvalých travních porostů na kvalitu vod, bakalářská práce, 2012* je možno hodnotit vliv pasoucích se zvířat následovně: Pokud u pastvin přesáhne počet zvířat únosnou kapacitu půdy, mohou negativně ovlivnit kvalitu podzemní vody. Zvířata mají tendenci shromažďovat se v určitých místech pastviny – např. v zastíněných částech, v prostoru u napajedla – tím vzniká větší koncentrace výkalů, travní drn zde bývá silně porušen a v období dešťových srážek je umožněn snadnější transport závadných látek do podzemní vody (dusičnany, amoniak, fosfor, bakteriální znečištění).

## 4.3 Vyhodnocení vlivu VD Vlachovice na podzemní vody

Na základě výše popsaných skutečností lze zhodnotit vliv plánovaného vodního díla Vlachovice následovně:

### Podzemní vody v údolní nivě Vlár pod hrází VD

V případě zajištění stabilního průtoku v říčním korytě Vlár bude umožněna dotace kolektoru fluvialních štěrků říční vodou i v klimaticky suchých obdobích s minimem dešťových srážek. Ke komunikaci povrchové vody s podzemní však dochází pouze v místech s menší mocností jemnozrnných povodňových sedimentů (jílů), nebo tam, kde tato vrstva zcela chybí. V úsecích, kde jsou v nadloží štěrkového kolektoru jemnozrnné povodňové sedimenty o mocnosti v metrech (byly ověřeny vrstvy jílu až 6 m), je infiltrace povrchové vody velmi ztížena až nemožná - tyto velmi málo propustné sedimenty působí jako svrchní izolátor. Zde se může uplatňovat dotace štěrkového kolektoru podzemní vodou z údolních svahů – a to z puklin flyšových hornin. Tato situace byla zjištěna při porovnání chemismu podzemních vod s povrchovými v archívních hydrogeologických průzkumných pracích.

Kvarterní štěrkový kolektor lze využívat pro individuální zásobení pitnou vodou – většinou mělkými studnami ovlivňovanými klimatickými výkyvy, jakož i pro hromadné zásobení – např. v dolním úseku Vlára před státní hranicí se Slovenskou republikou. Právě pro tento účel se vrstva fluvialních štěrků jeví jako významný zdroj podzemní vody s vydatností jímacích vrtů v rozmezí 1–9 l/s při snížení hladiny o 1 až 3 m.

#### **Infiltrace povrchové vody do puklinového kolektoru ve flyšových horninách**

Mimo údolí vodních toků, kde je hladina podzemní vody souvislá v kolektoru nesoudržných, průlinově propustných zemin, je území poměrně chudé na podzemní vodu. Ta se vyskytuje ve svazích, kde může vystupovat na povrch ve formě málo četných puklinových, nebo suťových pramenů, nebo je vedena puklinami ve flyšových horninách.

Ve svazích budoucí zátopy vodní nádrže lze předpokládat infiltraci povrchové vody z nádrže – v místech, kde jsou flyšové horniny překryty propustnými deluviálními sedimenty (svahové sutě), popř. tam, kde vrstvy pískovce a jílovce, porušené zvětráváním či hustou sítí puklin, vycházejí na povrch terénu. Archivními průzkumnými pracemi byla sledována poměrně rychlá odezva podzemních vod ve flyšových horninách s puklinovou propustností na intenzivní dešťové srážky – vzestup hladiny o 1,1–1,2 m za pět dnů po infiltraci dešťových srážek, které spadly v objemu dvakrát překračujícím dlouhodobé průměrné hodnoty.

Přestože vodárenský význam paleogenních hornin je nevelký – jsou využívány především individuálními vodními zdroji - při propojení sítě puklin může dojít k vylepšení zvodnění i v oblastech vzdálených od vodní nádrže.

Negativním důsledkem sycení zejména jílovců vodou může být aktivace svahových nestabilit, které jsou v této oblasti poměrně častým jevem. Právě vymezení takových území je úkolem inženýrskogeologického průzkumu, který je pro projekt vodního díla prováděn.

Vlivem vybudování vodního díla Vlachovice budou zlikvidovány sirné prameny, nacházející se v prostoru zátopy. Jedná se o minerální vody malého významu, které jsou pouze místně využívány.

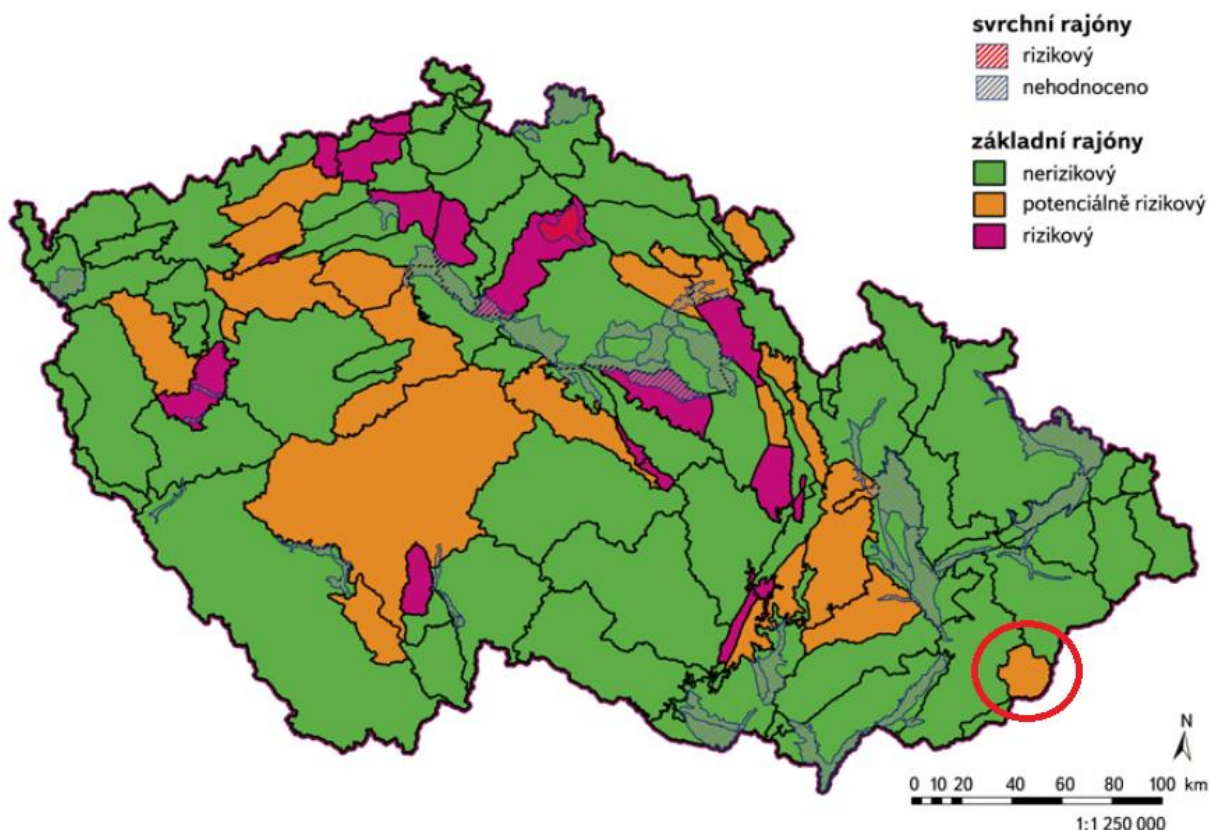
## **4.4 Problematika zasakování vod pro hospodaření se srážkovou vodou**

V hodnoceném území se předpokládá budování systémů pro hospodaření se srážkovou vodou, popř. s vyčištěnou vodou odpadní. Zasakováním těchto vod do geologických vrstev je snaha udržet vodu v dané lokalitě a vylepšit tím vodní bilanci – zejména v klimaticky suchých ročních obdobích, kdy dochází k poklesu hladin podzemní vody až v jednotkách metrů. To je doprovázeno nižší vydatností využívaných zdrojů podzemní vody a změnou chemismu vod. U mělkých zdrojů může vést až k nemožnosti jejich užívání.

Na stránkách [www.vtei.cz](http://www.vtei.cz) byl vyhledán článek autorů: Vyskoč, P., Prchalová, H., Dlabal J. – Vyhodnocení vlivu sucha a nedostatku vody na užívání vod, publikováno 10. 8. 2017. Hodnocen byl vývoj odběrů vod a jejich sezónní variabilita, dopad sucha na odběry v roce 2015. Identifikovány byly lokality, které jsou z hlediska dopadu sucha a nedostatku vody pro jejich užívání rizikové. V případě dopadu sucha a nedostatku vody na užívání podzemních vod bylo 5 % celkové plochy hydrogeologických rajonů zařazeno do kategorie rizikových, 18 % do kategorie potenciálně rizikových

(vzhledem k nedostatku vstupních dat nebyl hodnocen žádný kvarterní rajon).

Hydrogeologický rajon 3223 Flyš v povodí Váhu – severní část byl zařazen do kategorie potenciálně rizikové oblasti – viz vyznačení v mapě na Obr. 93, vedoucí k navýšení a stabilizaci zásob podzemních vod jsou tedy v tomto regionu žádoucí.



Obr. 93: Hydrogeologické rajony rizikové vzhledem k nedostatku vody s vyznačením popisované oblasti

Před návrhem vsakování vod je nutno posoudit realizovatelnost tohoto záměru. Nejvýznamnějšími limitujícími podmínkami jsou:

- vysoká hladina podzemní vody, kdy nelze splnit podmínku umístění zasakovacího objektu minimálně 1 m nad nejvyšší hladinou podzemní vody
- málo propustné horninové prostředí v zóně aerace, jako hraniční hodnoty jsou považovány koeficienty filtrace v řádu  $10^{-8}$  m/s a menší
- v dosahu lokality se nacházejí stavby, nebo takové geologické podmínky, které by mohly být přiváděnou vodou negativně ovlivněny

Pro oblast údolí nivy kolem vodních toků bude častou omezující podmínkou pro vsakování vod do geologických vrstev vysoká hladina podzemní vody. Pro ilustraci uvádíme hloubku ustálené hladiny a hloubku povrchu nesoudržných zemin v údolí Vlára v místech DB1 až DB7:



Tab. 53: Poloha hladiny podzemní vody vzhledem k úrovni povrchu vrstvy štěrku

Hladina podzemní vody [m pod terénem]	Povrch štěrku [m pod terénem]	Výška hladiny nad povrchem štěrku [m]	Číslo DB
0,9	3,3	2,4	1
0,9	3,7	2,8	1
3,0	4,8	1,8	1
1,5	4,0	2,5	1
1,3	3,6	2,3	1
1,2	1,9	0,7	2
0,9	0,4	-0,5	2
1,1	1,0	-0,1	3
1,3	0,9	-0,4	3
2,0	0,8	-1,2	4
2,3	0,2	-2,1	5
2,5	1,4	-1,1	6
0,9	0,2	0,7	6
1,6	2,0	0,4	6
2,9	2,9	0,0	7
2,7	2,7	0,0	7

Ze 16 zdokumentovaných bodů pouze 3 vyhovují podmínce minimální úrovně hladiny podzemní vody pod vsakovacím zařízením, které využívá k odvedení vod propustnou vrstvu štěrku v údolí Vlárý. Předpokládáme obdobný problém i v údolí jejich přítoků.

Pokud bychom se orientovali na výše položené části území, hladina podzemní vody zde bude podstatně hlouběji pod povrchem terénu. Vhodným prostředím pro zasakování vod ve svazích a návrších mohou být deluviální nesoudržné sedimenty charakteru ostrohranných úlomkových sutí, které jsou uloženy na povrchu flyšových hornin. Jejich propustnost bude patrně vyhovující, zde je nutno znát plošné rozšíření těchto vrstev – zda se nejedná pouze o neprůběžnou polohu, která po nasycení přestane vodu přijímat. Dále je zapotřebí posoudit, zda vsáknutím vody nedojde k aktivování svahové nestability – zejména, pokud se bude voda přivádět na povrch vrstvy jílovce, což je častá příčina vzniku sesuvů v oblasti flyšových hornin. Soudržné svahové sedimenty – hlíny – nejsou k odvedení vod využitelné pro svoji malou propustnost. Stejně tak zvětralá vrstva jílovců, které jsou přeměněny v jemnozrnné eluvium - jíl.

Při využití puklinově propustného kolektoru flyšových hornin ke vsakování vody závisí na charakteru puklin – jejich rozevřenosti a spojitosti. Vsakovaná voda může být puklinovým systémem odvedena zcela mimo zájmové území, kde může působit pozitivně, nebo také zhoršit stávající poměry.

V územích s výskytem málo propustných zemin v horní části geologického profilu (povodňové jíly písčité se štěrkem, svahové hlíny písčité), jejichž koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí řádu  $10^{-6}$  a  $10^{-7}$  m/s, je vhodné využít pro odvedení srážkových vod mělká vsakovací zařízení - jako jsou průlehy, mokřady, popř. vodní nádržky s trvalým nadržením. Část vody v těchto objektech vsákne dnem, část se

odpaří, nebo bude spotřebována vlhkomilnou vegetací a zbytek zůstane zadržen jako krajinný prvek. Srážková voda v zastavěném území může být přiváděna např. mezerami v dlažbě, nebo obrubnicích na travnaté plochy.

Další cestou, jak se vyrovnat s odváděním srážkových vod v případě nepříznivých geologických podmínek pro vsakování, je snížit velikost jejich přítoku. U objektů s rovnými střechami (např. průmyslové haly) toho lze dosáhnout budováním tzv. zelených střech – vegetace, vysazená na střechách do vhodně připravené vrstvy, dokáže zadržet značné množství srážkové vody a navíc má příznivý účinek na klima v budovách v horkém letním počasí.

Vsakování vod do geologického podloží je jedna z možností, jak zadržet vodu v krajině a přispět k jejímu zhodnocení. Z výše uvedeného je ale patrné, že každý případ musí být samostatně posouzen hydrogeologem - pro ověření možnosti vsaku a posouzení účinků vody, přiváděné do geologických vrstev na okolní objekty a stabilitu krajinných prvků. Infiltrace srážkové vody do podzemních vrstev má smysl pouze tam, kde je dostatečný prostor pro akumulaci vod - tedy dostatečná propustnost a pórovitost prostředí a volný objem pórů či průlin pro infiltraci.

## 5 JAKOSTNÍ MODEL

Z monitorovací kampaně vyplývá, že pro vodárenskou funkci nové VN Vlachovice je velmi rizikovým faktorem zatížení fosforem, z čehož vyplývá ohrožení nádrže eutrofizací a s ní spojené negativní dopady. Je proto nezbytné udržet vstupy fosforu na dostatečně nízké úrovni, aby k takové situaci nedošlo. Je tedy podstatné identifikovat jednotlivé zdroje fosforu v povodí a určit jejich významnost pro budoucí nádrž. Toho lze nejlépe dosáhnout sestavením jakostního modelu, který následně také může simulovat dopad jednotlivých scénářů opatření na budoucí nádrž Vlachovice.

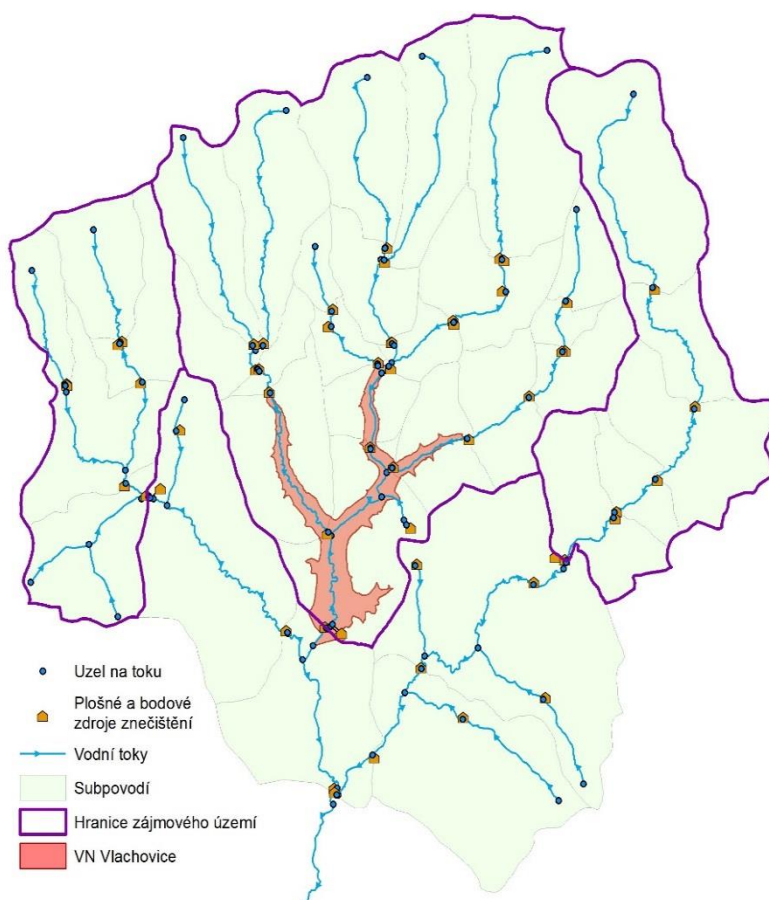
Doba zdržení ve VN Vlachovice bude velmi dlouhá - 539 dní (při objemu odpovídajícím 50 % překročení hladiny v nádrži – 381,51 m n.m.). Z tohoto důvodu je vhodné zabývat se roční bilancí vstupů znečištění do nádrže. Jakostní model tedy bude řešen jako roční. Protože základním problémem v nádrži je eutrofizace vod, bude se zabývat základními živinovými ukazateli  $P_{celk}$  a  $N_{celk}$ .

Jak bylo již několikrát zmíněno, rok 2018, ve kterém probíhala monitorovací kampaň, byl velmi suchý. Získaná data jsou touto skutečností ovlivněna a není vhodné je přímo použít pro modelování vyrovnaného jakostního modelu, který má odrážet „běžný stav“. Přistoupili jsme tedy na variantu, kdy sestavíme dva jakostní modely, kde jeden bude odrážet situaci průtokově „běžného“ roku (průtoky budou kalibrovány podle hodnot  $Q_a$ ) a druhý model zahrnující suché období, které v současnosti nastává velmi často (roky 2015, 2016, 2017, 2018).

Pro vlastní nádrž je důležité znát vývoj koncentrací v jejím vlastním povodí a povodí převodů, ale pro vyjádření vlivu chystaných opatření na stav vodních útvarů jsou modely zpracovány pro širší území, a to až pod soutok Vlárky se Smolinkou.

Do modelu byly vloženy jednotlivé zdroje znečištění. Bodové zdroje byly určeny jako místa zaústění OV do recipientu. V případě obcí se jedná o jeden bod pod obcí, případně o více bodů u obcí, které se nacházejí na rozvodnici povodí (Újezd, Vlachova Lhota, Vysoké Pole). Pro vyjádření plošných zdrojů bylo celé povodí rozděleno na menší části – tzv. subpovodí. V zájmovém území bylo vymezeno 30 subpovodí (20 ve vlastním povodí VN Vlachovice a 10 v povodí převodů vody). Průměrná velikost jednotlivých subpovodí je 2 km<sup>2</sup>. Do modelu jsou pak plošné zdroje zaneseny jako uzávěrové body jednotlivých subpovodí.

Jako modelovací nástroj byl využit MIKE BASIN.



Obr. 94: Struktura jakostního modelu

## 5.1 Vyhodnocení podkladů a sestavení modelu

Jak bylo uvedeno výše, jakostní model  $Q_a$  - současný stav představuje bilanci současného stavu v podmínkách dlouhodobého průměrného průtoku  $Q_a$ . Model můžeme rozdělit na hydrologický model a jakostní model. Model jako celek řešíme jako bilanční model, ale vlastní model vždy pracuje s konkrétními průtoky a koncentracemi pro každý uzel modelu. Proto je korektní sestavení a kalibrace hydrologického modelu velmi důležitá.

### 5.1.1 Hydrologický model

#### Varianta $Q_a$

Hydrologický model  $Q_a$  vychází z dat ČHMÚ, které nám poskytují údaje o dlouhodobém průměrném průtoku v bodech nejdůležitějších pro budoucí nádrž (Tab. 54). Z těchto údajů byl odvozen specifický odtok pro zájmové území – 8,6 l/s/km<sup>2</sup>. Extrapolací získaných hodnot pak byl vypočten také průtok v uzávěrovém profilu – Vlára pod Smolinkou – 0,736 m<sup>3</sup>/s. Tento průtok v sobě zahrnuje průtoky Vlárý, Sviborky i Smolinky.

Tab. 54: Průměrný dlouhodobý roční průtok ve vybraných profilech (zdroj: ČHMÚ)

Průměrný dlouhodobý roční průtok			
Tok	Profil	Staničení [km]	$Q_a$ [m <sup>3</sup> /s]
Vlára	přehradní profil	34,8	0,323
Smolinka	ústí	0	0,242
Smolinka	odběr 2	6,2	0,113
Sviborka	ústí	0	0,146
Sviborka	odběr 1	4,1	0,091

Do modelu byly zaneseny všechny bodové i plošné zdroje znečištění a konkrétním uživatelům přidány průtoky odpovídající jejich ročnímu průměru. Odtok z jednotlivých subpovodí byl nastaven tak, aby odpovídal průměrnému specifickému odtoku a velikosti povodí. Pro území mimo vlastní zájmové území byla vytvořena ještě další 4 subpovodí, aby pokryla chybějící plošné zdroje.

Hydrologický model byl kalibrován tak, aby průtoky v kalibračních profilech (viz Tab. 54 a uzávěrový profil) odpovídaly stanoveným hodnotám průměrného dlouhodobého ročního průtoku  $Q_a$ .

#### Varianta $Q_{240}$

Kromě hydrologicky „průměrných“ podmínek (stanovených na základě dlouhodobých průměrných průtoků ČHMÚ za období 1981-2010 [23]), bylo žádoucí popsat bilanci látkových toků v průběhu podprůměrně vodného období. Rozhodli jsme se pro sestavení jakostního modelu odpovídajícího poměrům  $Q_{240d}$  v profilu Vlárý nad Sviborkou, tj. při výskytu 240denního průtoku. Hodnota  $Q_{240d}$  ve výše uvedeném profilu byla zjištěna z údajů ČHMÚ za období 1981-2010 [23].

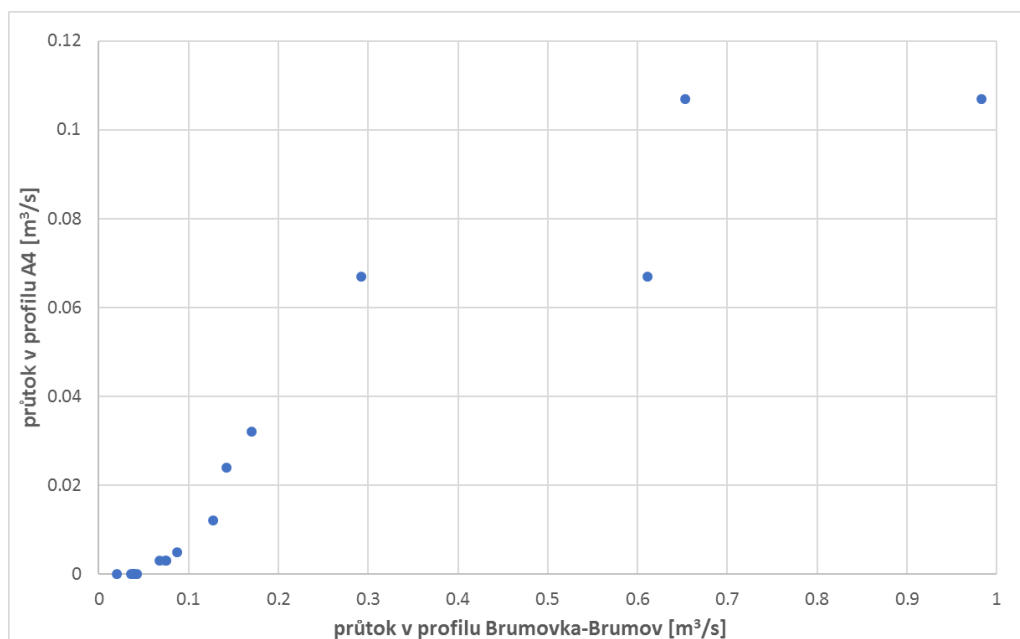
V dalším kroku bylo třeba všem uzlovým profilům jakostního modelu přiřadit co nejvěrohodnější

hodnoty, blíží se stavu při  $Q_{240d}$ . Je třeba zmínit, že striktní zachování uvedeného průtokového kvantilu by vedlo k mírnému narušení bilanční rovnováhy v soutokových profilech (při součtu stejných kvantilů nad soutokem obecně nedochází k zachování téhož kvantilu pod soutokem). Jelikož jsme chtěli látkovou bilanci v soutocích zachovat, rozhodli jsme se mírně korigovat původní průtokové hodnoty, jejichž odhad popisujeme níže v textu.

K odhadu průtoků na úrovni 240denní vodnosti jsme využili údaje nepřímého hydrologického monitoringu z r. 2018. Nejprve jsme vytvořili ke každému sledovanému profilu modelové časové řady denních průtoků. Modelové řady byly získány na základě izolovaných termínových hodnot průtoků získaných nepřímým hydrologickým monitoringem a pomocí denních časových řad v profilech Vlára-Popov a Brumovka (Kloboucký potok) - Brumov [24]. U každého nepřímo monitorovaného profilu byla k termínovým hodnotám průtoků přiřazena odpovídající průtočná množství z Vlára-Popova a Brumovky (Kloboucký potok) - Brumov. Z obou lokalit stálé sítě byl jako analogon vybrán ten profil, který lépe koreloval s termínovými hodnotami daného, nepřímo monitorovaného profilu. V dalším kroku byla termínová data profilu doplňovaná a odpovídající data analogonu seřazena podle velikosti a proložena vhodnou matematickou funkcí, popisující jejich závislost. Příklad korelačního pole termínových průtoků na Brumovce (Klobouckém potoce) v Brumově a v profilu A4 je ukázán na následujícím obrázku (Obr. 95). Jelikož většina termínových dat odpovídala podprůměrným vodnostem, byl popsán postup doplněn o podmínku, kdy při přesáhnutí určité velikosti průtoku v analogonu bude vzájemná závislost průtoků řízena poměrem ploch povodí. Tato podmínka se ukázala jako nezbytná k redukci nejistot plynoucích z extrapolace průtoků, sestavené na základě omezeného množství dostupných pozorování.

Výše popsaným způsobem byly k jednotlivým, nepřímo monitorovaným profilům vytvořeny modelové časové řady průměrných denních průtoků za období 1. 1. 2018 až 30. 10. 2018 (v době zpracování vyhodnocení jsme neměli k dispozici novější podklady, ze kterých by bylo možné provést výpočet pro celý kalendářní rok 2018). U profilu A6, který je situován na toku Vlára nad soutokem se Sviborkou, byl v rámci získané modelové řady nalezen empirický kvantil, jež podle [23] odpovídá hodnotě  $Q_{240d}$  za období 1981-2010. Odhad 240denního průtoku u ostatních nepřímo monitorovaných profilů jsme získali opačným postupem, pomocí stejného, výše nalezeného, empirického kvantilu.

V nemonitorovaných profilech, jež vstupovaly do modelu látkové bilance, byly charakteristické průtokové hodnoty stanoveny s využitím údajů z profilů monitorovaných. Při interpolaci jsme vycházeli ze zjednodušujícího předpokladu, že specifický odtok v rámci zájmového území nepodléhá výrazné variabilitě. Kromě toho však bylo třeba zohlednit fakt, že v mnoha úsecích toků docházelo v roce 2018 ke ztrátám průtoků zasakováním do podzemních vod. V případech, které byly spolehlivě doloženy pozorováními, jsme přistoupili k opravám průtokové bilance v říční síti, zavedením fiktivních odběrů ve vytipovaných úsecích toků.



Obr. 95: Závislost seřazených termínových průtoků v profilu A4 na průtocích v profilu Brumovka (Kloboucký potok) -Brumov v období 2/2018-10/2018

### 5.1.2 Jakostní model Qa – současný stav

Nad sestaveným hydrologickým modelem je možné vytvořit jakostní model, a to přiřazením charakteristických koncentrací jednotlivým zdrojům znečištění a nastavením parametrů retence v povodí, případně jiných vlivů na stav vod.

#### Zdroje znečištění

Základní zdroje znečištění byly popsány v předchozích kapitolách. Následující graf a tabulka (Obr. 96 a Tab. 55) prezentují velikost a podíl jednotlivých skupin zdrojů na celkovém množství zdrojů v zájmovém území. Protože se model zabývá ustálenou situací, neobsahuje množství živin, které se dostávají do recipientu při extrémních srážko-odtokových událostech. Model tedy nezohledňuje znečištění z odlehčení na jednotné kanalizaci. To přichází v úvahu v obcích Loučka a Újezd a mohlo by zvyšovat množství vypouštěného  $P_{\text{celk}}$  až o 75 kg ročně a  $N_{\text{celk}}$  o 520 kg ročně (navýšení vypouštění z ČOV až o 20 %). Vliv vodní eroze je ještě nahodilejší, ale fosfor v erodovaném materiálu je vázán na jílové částice a vytváří poměrně pevné vazby. Dusík v erodovaném materiálu je poměrně dobře uvolnitelný do vodního prostředí, nicméně množství takto uvolněného dusíku je zásadně nižší než dusík uvolňovaný infiltrací půd, proto pro budoucí nádrž nepředstavuje významné ohrožení. Vzhledem k výše uvedeným skutečnostem představuje vodní eroze jen málo rizikový zdroj z pohledu eutrofizace.





Obr. 96: Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečištění na celkových zdrojích  $P_{celk}$  a  $N_{celk}$  v jakostním modelu Qa – současný stav

Tab. 55: Přehled zdrojů  $P_{celk}$  a  $N_{celk}$  v povodí VN Vlachovice a jeho převodů

Zdroje znečištění	Zdroje $P_{celk}$		Zdroje $N_{celk}$	
	kg $P_{celk}$ za rok	podíl zdrojů $P_{celk}$	tun $N_{celk}$ za rok	podíl zdrojů $N_{celk}$
Komunální zdroje	1 483	80 %	9,3	19 %
ČOV a úniky na kanalizaci	399	22 %	2,4	5 %
Individuální likvidace OV	1 084	59 %	6,9	14 %
Hromadná rekreace	12	1 %	0,1	0 %
Průmyslové zdroje	44	2 %	0,4	1 %
Plošné zdroje	309	17 %	38,3	80 %
<b>Celkem</b>	<b>1 848</b>	<b>100 %</b>	<b>48,1</b>	<b>100 %</b>

Jak je patrné na výše uvedeném grafu a tabulce (Obr. 96 a Tab. 55), v případě zdrojů  $P_{celk}$  jednoznačně převládají bodové zdroje (jejich podíl je 83 %). Nejdůležitější z nich jsou komunální zdroje, které představují 80 % jeho zdrojů. V komunálních zdrojích převládají nečištěné OV, ale i vody vyčištěné na místních ČOV je třeba považovat za problematické. Účinnost čistícího procesu je na těchto ČOV nedostatečná ve vztahu k zamezení eutrofizace nádrže. Hromadná rekreace je v zájmovém území zastoupena rekreačním střediskem Ploština. Její celkový podíl na zdrojích v povodí VN Vlachovice je poměrně nízký, ale ve vrcholné sezóně bude mít zásadní dopad na stav recipientu, do něž odpadní vody vypouští.

Obdobně i vliv průmyslových zdrojů není příliš vysoký, nicméně vzhledem k přísným limitům požadovaným pro zamezení eutrofizace je třeba v návrzích opatření řešit i tyto zdroje.

Právě opačná situace je v povodí VN Vlachovice u zdrojů  $N_{celk}$ . Bodové zdroje se na celkovém množství  $N_{celk}$  projevují jen 20 % a 80 % pak tvoří plošné zdroje. Bodové zdroje ovlivňují koncentrace  $N_{celk}$  v pramenných oblastech toků a i v profilech bezprostředně pod zástavbou je jejich ovlivnění patrné. Obzvláště pak zvýšené koncentrace  $N-NH_4$  (například profil A8), nicméně v profilech reprezentujících vstupy do nádrže je již vliv bodových zdrojů potlačen.

PLOŠNÉ ZDROJE

Charakter plošných zdrojů je podrobně popsán v kapitole 3 Průzkum plošných zdrojů znečištění. V následujícím textu je uveden způsob vyčíslení velikosti zdrojů, které fungují jako vstup do jakostního modelu.

Plošné zdroje jsou určeny velikostí specifických odtoků (tato velikost se liší podle zvoleného hydrologického modelu) a charakteristické koncentrace, která je určena na základě využití území. Následující tabulka (Tab. 56) zobrazuje využití území včetně rozdělení na konvenční a ekologické hospodaření, které je v zájmovém území nadstandardně rozšířeno. Celkem 20 % území je obhospodařováno ekologickým zemědělstvím, což představuje 44 % zemědělské půdy. V této tabulce jsou také zobrazeny odvodněné plochy, jejichž výměra činí 10 % z celkového území (23 % zemědělské půdy).

Současný způsob využívání území je pro záměry vodárenské nádrže poměrně příznivý. Podíl orné půdy činní pouhých 9 %, což je velmi hluboko pod celostátním průměrem. Velké zastoupení lesních ploch a TTP způsobuje, že vody v zájmovém území nejsou nadměrně zatíženy dusičnany, a přestože i zde se vyskytují potíže s pesticidy, stav není ještě příliš vážný.

Tab. 56: Způsob využití území v povodí VN Vlachovice včetně povodí převodů vody

Způsob využití území			Plocha [km <sup>2</sup> ]	Podíl plochy
Orná celkem			5,46	9 %
Orná půda	konvenční zemědělství	bez odvodnění	3,16	5 %
		odvodnění	1,51	2,5 %
	ekologické zemědělství	bez odvodnění	0,40	0,6 %
		odvodnění	0,39	0,7 %
TTP celkem			21,98	36 %
TTP	konvenční zemědělství	bez odvodnění	9,37	15 %
		odvodnění	1,39	2,3 %
	ekologické zemědělství	bez odvodnění	8,28	14 %
		odvodnění	2,94	5 %
Lesní půda			32,83	54 %
Vodní plocha			0,01	0,0 %
Zástavba			0,80	1,3 %
Celkem			61,1	100 %

Pro každý způsob užívání území jsou stanoveny charakteristické koncentrace, které v součinu se specifickým odtokem vyjadřují bilanční podíl na celkových vstupech.

V níže uvedené tabulce (Tab. 57) jsou uvedeny použité charakteristické koncentrace  $P_{\text{celk}}$  a  $N_{\text{celk}}$ . Tyto hodnoty vychází z monitoringu 13 mikropovodí v povodí VD Dalešice, ve kterých byly vyloučeny veškeré bodové zdroje. Charakteristické koncentrace lesní půdy jsou pak založeny na monitoringu profilu A7, který reprezentuje odtok z lesních povodí v zájmovém území. Zde naměřené hodnoty jsou velmi nízké, obzvláště pak v parametru  $P_{\text{celk}}$ . Pro vodní plochy (které jsou v tomto území zcela marginální) jsme počítali se zatížením z atmosférické depozice.

Tab. 57: Charakteristické koncentrace plošného odtoku

Využití území	Charakteristické koncentrace [mg/l]	
	$P_{\text{celk}}$	$N_{\text{celk}}$
Lesní půda	0,007	1,17
Trvalé travní porosty	0,043	–
Orná půda	0,043	–
Zemědělská půda	–	$C=0,28*OP-0,188*TTP+0,759$ (1 – 25 mg/l)
Zastavěná plocha	0,019	1,4
Atmosférická depozice	0,041	2,44

Odvodnění zemědělských pozemků urychluje infiltraci, mineralizaci organické hmoty a zvyšuje objem i koncentrace živin, zejména dusíku, odtékajících z těchto ploch [12]. Proto je třeba tento faktor zahrnout do stanovení velikosti plošných zdrojů znečištění. Pro určení velikosti plošných odtoků  $N_{\text{celk}}$  z odvodněné půdy použijeme stejný postup jako pro ostatní plošné zdroje, ale výsledný látkový tok zvýšíme o 50 %. Tento koeficient představuje dlouhodobou průměrnou hodnotu a vychází ze série pozorování VÚMOP, v.v.i., prováděných dlouhodobě na vlastních pokusných povodích v prostředí krystalinika ČR - Kopaninský potok aj. [12]; [13]; [14].

Protože základem odtékajícího dusíku ze zemědělských pozemků jsou minerální dusíkatá hnojiva, projevuje se také ekologické hospodaření na velikosti koncentrací  $N_{\text{celk}}$ . Pro podmínky povodí VN Vlachovice jsme určili velikost snížení zdrojů  $N_{\text{celk}}$  z ploch v ekologickém hospodaření o 15 %. Jedná se o poměrně nízké snížení, které ale odráží situaci, kdy 93 % ekologického zemědělství je provozováno na TTP, které se běžně minerálními hnojivy hnojí jen minimálně, proto dopad ekologického zemědělství na množství vyplavovaného  $N_{\text{celk}}$  není tak vysoký.

### Retence řešených ukazatelů v jakostním modelu

Retence je významný faktor v jakostním modelu. Tímto pojmem rozumíme soubor pochodů biologických, chemických i mechanických, při kterých je látkový tok řešených ukazatelů trvale snižován. Obdobné procesy, které ale nemají trvalý charakter, označujeme pak retardací.

V případě  $N_{\text{celk}}$  dochází vlivem denitrifikace k uvolnění podílu dusíku do atmosféry, čímž tato část dusíku z vodního prostředí zcela mizí. Pro  $P_{\text{celk}}$  jsou pak nejvýznamnější vodní nádrže, kde sedimentují pevné částice na dno. Vodní toky můžeme z dlouhodobého hlediska považovat za neutrální, přestože krátkodobá retardace může být velmi významná. Odstraňování dusíku probíhá v určité míře i ve vodních tocích, ale nejintenzivnější denitrifikace probíhá ve vodních nádržích.

Konkrétní rovnice pro výpočet retence jsou uvedeny v následující tabulce (Tab. 58). Vzorce pro výpočet retence jsou převzaté z literárních pramenů ([15], [16], [17]).

Tab. 58: Vzorce pro výpočet retence sledovaných parametrů ([15], [16], [17])

	Výpočet retence živin	
	$P_{\text{celk}}$	$N_{\text{celk}}$
<b>Stojaté vody</b>	$R = \frac{1,84\sqrt{TRT}}{1 + 1,84\sqrt{TRT}}$	$R = 88,45 \left( \frac{D}{TRT} \right)^{-0,367}$
<b>Tekoucí vody</b>	Celoročně neutrální	$R = 74,61 \left( \frac{D}{TOT} \right)^{-0,344}$

Symboly v tabulce:  $R$  – míra retence,  $TRT$  – teoretická doba zdržení,  $TOT$  – teoretická doba dotoku,  $D$  – hloubka toku

Při kalibrování jakostního modelu pro referenční období do bilance vstupuje velmi výrazně i dočasná retardace. Retardace se silněji projevuje v suchých obdobích. Fosfor se ukládá do říční sítě a při zvýšených průtocích může být odnesen dále do povodí.

Retence je ovlivňována celou řadou různých faktorů. Použité vzorce nemohou postihnout celkové chování říční sítě, a proto výpočet retence patří mezi relativně nejisté parametry jakostního modelu.

Monitorovací kampaň v roce 2018 byla postižena významným suchem, které přetrvává již od roku 2015. Toto hydrologické sucho má za následek zvýšenou retardaci fosforu (Duras, 2016 [1]). Drobné toky často proudí pouze hyporeálem, přičemž se výrazně zvyšuje poměr omočené plochy a průtoku. Fosfor je zde vázán na částice, případně do biofilmů výrazně efektivněji, než při běžných průtocích a je zde vázán, dokud není unesen zvýšenými průtoky. Pokud tyto průtoky nenastanou v celém období, tak může být tato retardace vyhodnocována i jako retence. Nicméně pravděpodobně se nejedná o stálý jev. Koncentrace  $P_{\text{celk}}$  se v posledním období zvyšují nad hodnoty minulých suchých let, což může být následkem vyčerpání sorpčních kapacit koryt vodních toků. Existuje zde riziko opětovného uvolnění uloženého fosforu do toku při extrémním průtoku, který by koryta „propláchnul“.

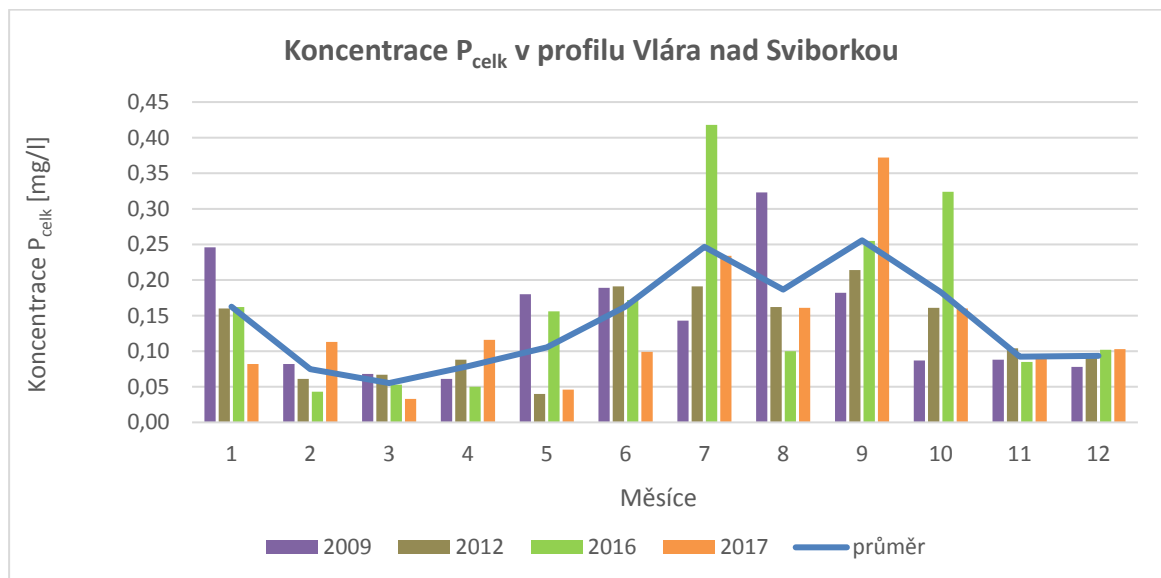
Nelze vyloučit, že při vysychání koryt dochází ke ztrátě průtoku při přechodu vody z koryta do podzemních vod. Zde pak může docházet ke kontaminaci podzemních vod znečištěnými povrchovými vodami. Nicméně tento proces se dá považovat za retenci, protože k opětovnému uvolnění do povrchových vod již pravděpodobně nedojde.

V případě  $N_{\text{celk}}$  dochází v suchých letech ke zvýšené denitrifikaci, a tudíž se nejedná pouze o retardaci, ale opravdu o retenci. Nicméně pro stanovení modelu současného stavu je i zde třeba retenci oproti referenčnímu stavu snižovat.

### Určení charakteristických hodnot koncentrace

Extrémní podmínky suchého roku 2018, během kterého probíhala monitorovací kampaň, měly vliv na sledované parametry. Není proto vhodné kalibrovat referenční model současného stavu podle těchto dat. Zároveň jsme se ale potýkali s nedostatkem reálných měřených dat, která by bylo možné použít pro určení kalibračních hodnot. Pro kalibraci jsme nakonec využili profil, který přibližně odpovídá lokalitě budoucí hráze VN Vlachovice. Jedná se o profil Vlára nad Sviborkou, který Povodí Moravy s.p., sledovalo v letech 2009, 2012, 2016 a 2017. Z těchto dostupných hodnot byly určeny průměrné hodnoty, které slouží jako vstup pro jakostní model  $Q_a$  – současný stav. Profil Vlára nad Sviborkou ovšem neodpovídá uzávěrovému profilu jakostního modelu. Ten je umístěn až pod soutokem se Smolinkou a v následujícím textu bude označován zkratkou U1. Tímto způsobem model může zachytit také vliv budoucí nádrže na řeku Vlára pod hrází s ovlivněním vodních toků s převody do budoucí nádrže

(Sviborka a Smolinka). V tomto profilu ale není žádné dlouhodobé měření k dispozici. Bylo tedy třeba tento profil vytvořit uměle a hodnoty jeho charakteristických koncentrací byly doplněny na základě informací o zdrojích a retenčních schopnostech v povodí. Konkrétní charakteristiky použitých profilů ukazuje následující tabulka (Tab. 59).



Obr. 97: Konkrétní měřené koncentrace  $P_{celk}$  v profilu Vlára nad Sviborkou a jejich měsíční průměr

Tab. 59: Základní parametry kalibračních profilů

Ukazatel	jednotka	Kalibrační profil	
		A6 - Vlára - nad Sviborkou	U1 - Vlára - pod Smolinkou
Plocha povodí	[km <sup>2</sup> ]	37,5	85,6
Průtok	[m <sup>3</sup> /s]	0,323	0,738
Zdroje $P_{celk}$	[kg/rok]	1 404	3 392
Látkový tok $P_{celk}$ profilem	[kg/rok]	1 438	3 398
<b>Koncentrace <math>P_{celk}</math></b>	<b>[mg/l]</b>	<b>0,141</b>	<b>0,146</b>
Zdroje $N_{celk}$	[tun/rok]	29,7	69,6
Látkový tok $N_{celk}$ profilem	[tun/rok]	24,6	58,0
<b>Koncentrace <math>N_{celk}</math></b>	<b>[mg/l]</b>	<b>2,42</b>	<b>2,49</b>

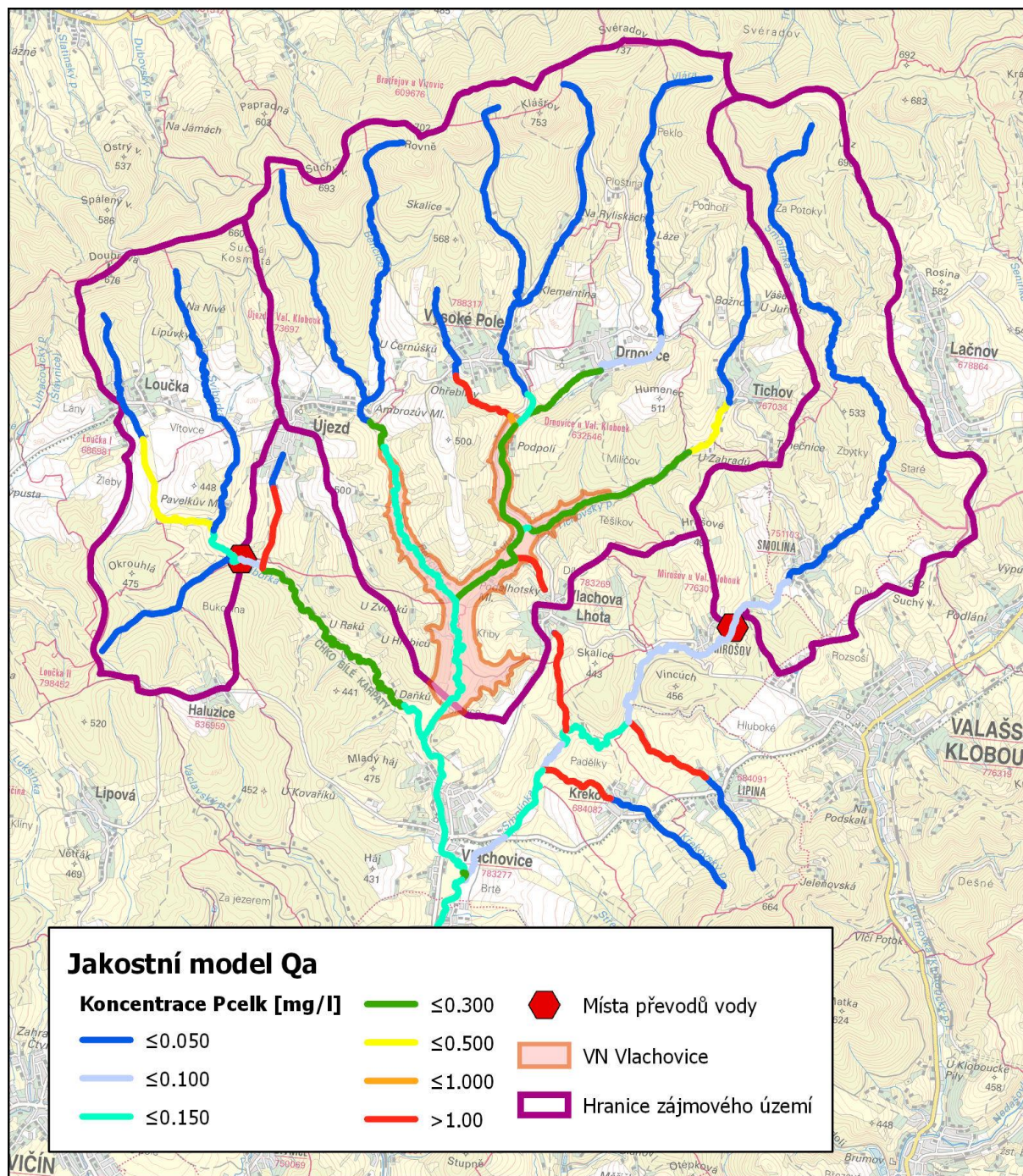
### Jakostní model Qa – současný stav - výsledky

Sestavený jakostní model Qa současného stavu ukazuje, jaké hodnoty lze za běžných podmínek očekávat v ústí jednotlivých přítoků do VN Vlachovice. A zároveň ukazuje místa, kde dochází ke zvýšení koncentrací nad únosnou mez.

Je zřejmé, že  $P_{celk}$  přichází do VN Vlachovice ve výrazně vyšších koncentracích, než je přijatelné pro zamezení eutrofizace. Tento výsledek prezentuje následující obrázek (Obr. 98) s ukázkou



vývoje koncentrací v tocích v povodí VN Vlachovice, a také následující tabulka (Tab. 60) s koncentracemi sledovaných ukazatelů v klíčových místech zájmového území. Jak je patrné, koncentrace  $N_{celk}$  jsou na relativně nízké úrovni prakticky ve všech sledovaných profilech, ale naopak koncentrace  $P_{celk}$  jsou tak vysoké, že lze s určitostí predikovat eutrofizační projevy v budoucí nádrži.



Obr. 98: Mapa vývoje koncentrací  $P_{celk}$  dle jakostního modelu Qa – současný stav

Tab. 60: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle jakostního modelu Qa – současný stav; odpovídá modelové situaci s průtokem na úrovni dlouhodobého průměru (Qa)

Sledovaný profil	Koncentrace $P_{\text{celk}}$ [mg/l]	Vstup $P_{\text{celk}}$ do VN Vlachovice [kg/rok]	Koncentrace $N_{\text{celk}}$ [mg/l]	Vstup $N_{\text{celk}}$ do VN Vlachovice [kg/rok]
Vlára – konec vzdutí	0,188	806	2,78	11 910
Benčice – konec vzdutí	0,141	288	3,19	6 513
Tichovský potok – konec vzdutí	0,156	208	3,50	4 664
Sviborka – převod; profil A1	0,081	162	4,07	8 149
Smolinka – převod; profil A5	0,061	152	1,65	4 113
<b>Vlára – hráz</b>	<b>0,141</b>	-	<b>2,42</b>	-
<b>Vstupy do VN Vlachovice celkem</b>	-	<b>1 722</b>	-	<b>40 949</b>

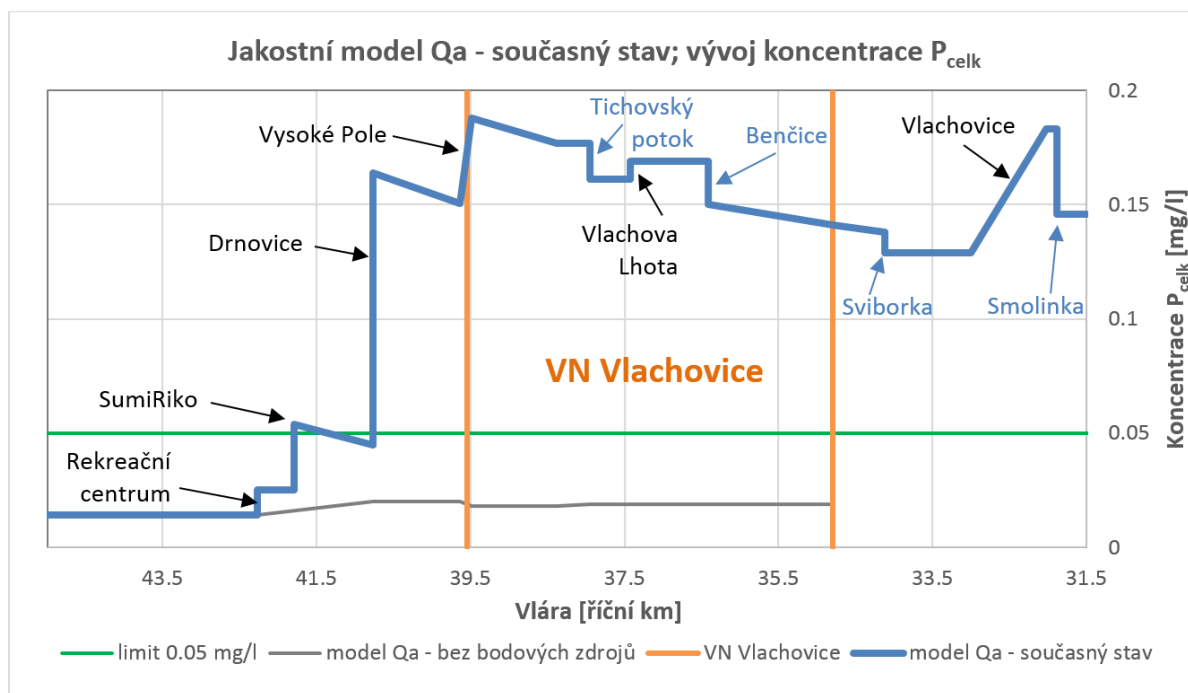
\* Požadovaný limit koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pro zamezení eutrofizace je 0,05 mg/l

Nižší koncentrace v profilech odběrů vody pro převody jsou dané hlavně vyšší mírou ředění odpadních vod. Tyto nižší hodnoty jsou také výsledkem volby lokalizace odběrových profilů (profily v lokalitách A1 a A5). V případě Sviborky se koncentrace zvyšuje bezprostředně pod převodem do nádrže po soutoku s přítokem od obce Újezd a to na 0,158 mg/l  $P_{\text{celk}}$ . Na Smolince se koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pod obcí Mirošov také zvedá a to na 0,072 mg/l.

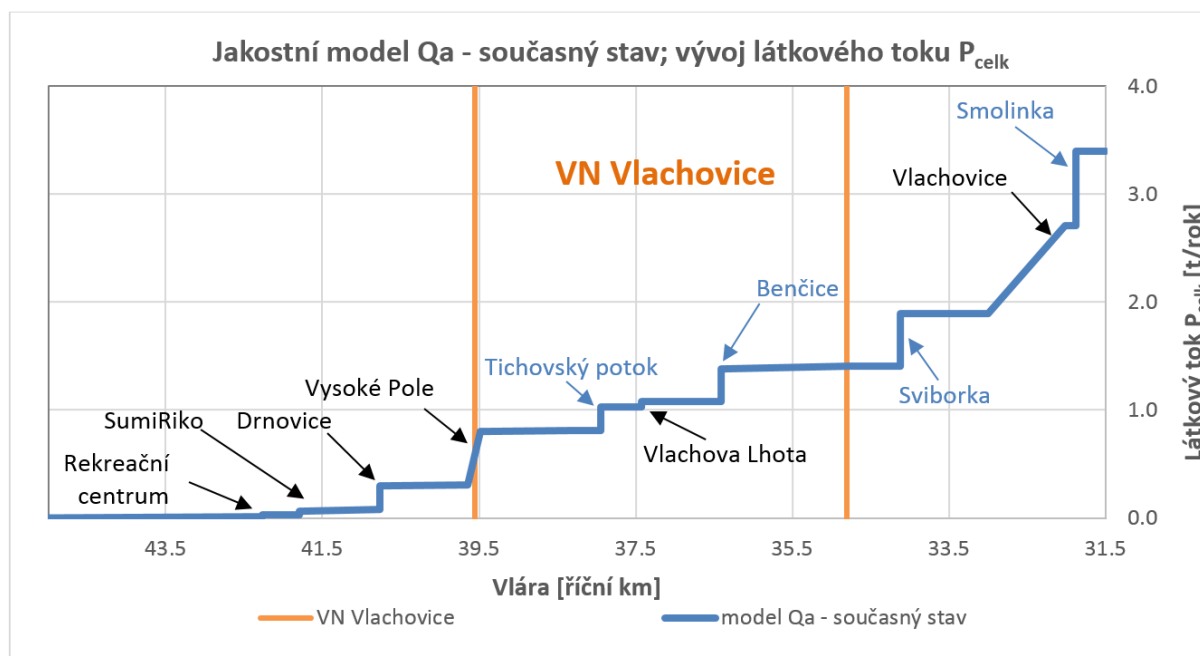
Předchozí tabulka (Tab. 60) ukazuje výsledky jakostního modelu současného stavu, bez zahrnutí vlivu budoucí nádrže a případných klimatických změn. Odpovídá modelové situaci s průtokem na úrovni dlouhodobého průměru (Qa). Hodnoty koncentrací v jednotlivých profilech tedy neodpovídají hodnotám měřeným v těchto profilech při monitorovací kampani v roce 2018, kdy celé zájmové území bylo postiženo významným suchem. Tento stav je řešen samostatným modelem Q240. V předchozí tabulce je také uvedena koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v profilu očekávané hráze, která vychází z monitoringu Povodí Moravy s.p., v profilu Vlára nad Sviborkou. V této hodnotě není zahrnuta retenční schopnost vlastní nádrže. Za současných podmínek by tedy do VN Vlachovice vstupovalo ročně 1,7 tuny  $P_{\text{celk}}$  a téměř 41 tun  $N_{\text{celk}}$ . Zatímco z objemu dusíku přitékajícího do nádrže není třeba mít obavy, množství fosforu by se mělo snížit o více než 1000 kg, aby se zabránilo projevům eutrofizace.

Následující grafy (Obr. 99 a Obr. 100) zobrazují vývoj koncentrace a látkového toku  $P_{\text{celk}}$  v toku Vlára. Jedná se o průměrné roční výsledky založené na jakostním modelu Qa – současný stav, bez zahrnutí potenciálního vlivu VN Vlachovice. V grafu vývoje koncentrace (Obr. 99) je také zanesena hranice požadované koncentrace  $P_{\text{celk}}$  0,05 mg/l, které je třeba dosáhnout na přítocích do nádrže pro snížení rizika eutrofizace. Pro srovnání je zde také uvedena předpokládaná úroveň koncentrace  $P_{\text{celk}}$  vycházející pouze z plošných zdrojů (jakostní model Qa – současný stav; bez bodových zdrojů). Tato koncentrace se drží zhruba na hodnotě 0,02 mg/l. V povodí se nevyskytují retenční prostory, kde by bylo možné počítat s dlouhodobým zadržením fosforu, proto jsou veškeré poklesy koncentrací  $P_{\text{celk}}$  způsobené ředěním.





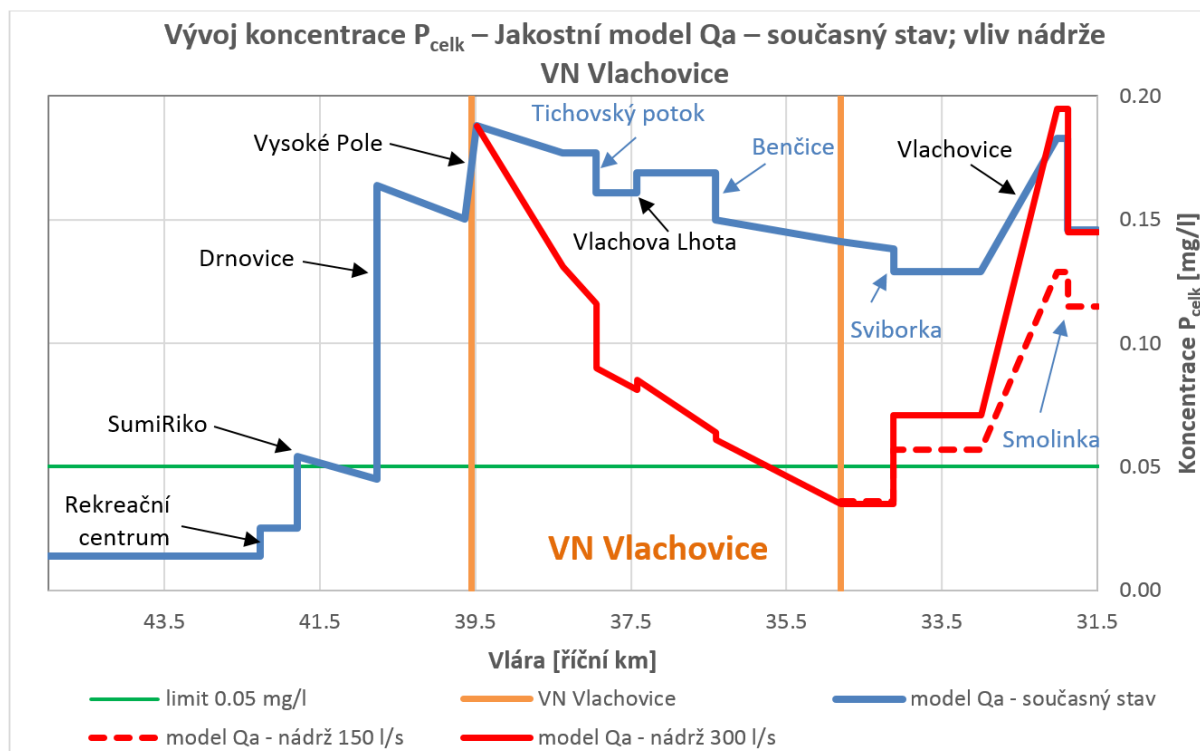
Obr. 99: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, bez zahrnutí vlivu budoucí nádrže Vlachovice



Obr. 100: Vývoj látkového toku  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, bez zahrnutí vlivu budoucí nádrže Vlachovice

Na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  mají vliv tedy především bodové zdroje. Rekreační centrum Ploština a firma SumiRiko AVS Group mají v celkové roční bilanci relativně nízký podíl, ale jejich vliv může být výrazně umocněn v letních suchých obdobích. Na grafu vývoje koncentrací  $P_{\text{celk}}$  (Obr. 99) je pak vidět zásadní

zvýšení koncentrace pod obcí Drnovice. Toto zvýšení je tak vysoké, protože Vlára je zde ještě málo vodným tokem a dochází tu k nízké míře ředění nečištěných OV z obce. Další zvýšení koncentrací i látkového toku je po zaústění přítoků z obce Vysoké Pole. Tato obec vypouští více než dvojnásobek  $P_{\text{celk}}$  oproti Drnovicím. Bezprostředně pod touto obcí již začíná vzdutí budoucí nádrže Vlachovice. Významné přítoky Vlára (a budoucí nádrže Vlachovice) - Tichovský potok a Benčice mají na soutoku s Vlárrou nižší koncentrace  $P_{\text{celk}}$  než samotná Vlára, a proto v páteřním toku vlivem ředění dochází ke snížení koncentrace. Bezejmenný potok od Vlachovy Lhoty je naopak silně zatížen odpadními vodami z této obce a způsobuje mírné navýšení koncentrace  $P_{\text{celk}}$ . Pod plánovanou hrází nádrže do Vlára ústí potoky Sviborka a Smolinka, které v současnosti mají také nižší koncentrace, než je v páteřním toku. Proto zde vlivem naředění dochází k poklesu koncentrací ve Vláře, nicméně oba potoky společně přinášejí více než tunu  $P_{\text{celk}}$  za rok. Zásadní dopad na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  pod VN Vlachovice má obec Vlachovice. V této obci žije zhruba 1500 obyvatel a vypouští do toku přes 800 kg  $P_{\text{celk}}$  ročně (v řece Vláře v profilu nad Vlachovicemi proteče ročně 1,9 tuny  $P_{\text{celk}}$ ; tj. obec Vlachovice zvyšuje látkový tok ve Vláře o 43 %).



Obr. 101: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, se zahrnutím vlivu budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru

Ve výše uvedeném grafu (Obr. 101) je prezentována simulace vlivu VN Vlachovice na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  v páteřním toku Vlára. Simulace je provedena nad jakostním modelem Qa – současný stav, počítajícím s dlouhodobým průměrným průtokem v povodí. Retence nádrže je počítána na základě střední doby zdržení (536 dní) podle vzorce uvedeného v Tab. 58. Míra retence pro  $P_{\text{celk}}$  byla stanovena na 69 % a pro  $N_{\text{celk}}$  na 29 %. Koncentraci  $P_{\text{celk}}$  na odtoku z nádrže tedy očekáváme 0,035 mg/l. Je třeba ale mít na paměti, že se jedná o ideální stav. Nádrž Vlachovice má velkou hloubku a extrémně dlouhou dobu zdržení. Je pravděpodobné, že se zde budou u dna vyskytovat anoxické podmínky, které by mohly uvolňovat vyvázaný fosfor ze sedimentu (viz. kapitola 5.3 Stanovení

požadavků na jakost vody v tocích a v nádrži pro vodárenské účely). Výsledné reálné odtokové koncentrace budou závislé na horizontu odebírané vody a účinnosti prokysličování hypolimnia.

V simulaci vlivu nádrže byl také zahrnut vliv převáděných vod v povodí Sviborky a Smolinky. Dále bylo počítáno s odparem z vodní hladiny a v neposlední řadě také s vodárenským odběrem na nádrži. Simulovaly se dvě varianty velikosti vodárenského odběru, které odpovídají etapám výstavby úpravny vod – tj. jedna varianta počítá s plným odběrem 300 l/s, kdežto druhá pouze se 150 l/s. Převáděné množství vody je u obou variant shodné, protože je třeba zajistit v přehradě rychlejší výměnu vody (viz. kapitola 5.3 Stanovení požadavků na jakost vody v tocích a v nádrži pro vodárenské účely).

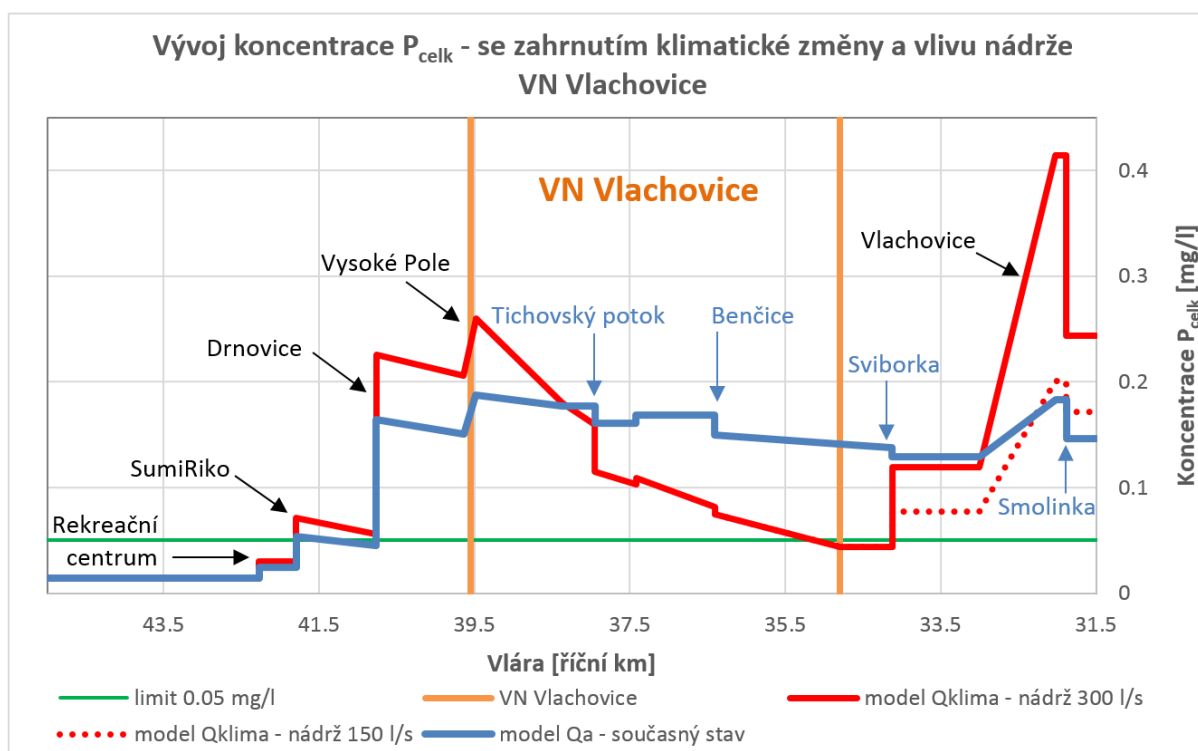
Změna simulace vlivu VN Vlachovice oproti současnému stavu spočívá především ve významném poklesu koncentrací  $P_{celk}$  vlivem očekávané retence nádrže. Zároveň ale dramaticky poklesá průtok ve Sviborce a Smolince pod převody, kde se zvyšují koncentrace komunálního znečištění vlivem nízké míry ředění. Také velikost odtoku z vodní nádrže je snížena o vodárenský odběr a výpar z volné hladiny. Díky tomu dochází k menšímu ředění bodových zdrojů pod nádrží a pod převody.

Nárůst koncentrací  $P_{celk}$  v ústí Sviborky vlivem nižšího ředění je o 20 % (koncentrace  $P_{celk}$  s vlivem převodů je 0,128 mg/l). V případě Smolinky je nárůst koncentrací  $P_{celk}$  – 16 % (koncentrace  $P_{celk}$  s vlivem převodů je 0,103 mg/l). Dopad soutoků Vlárky s těmito přítoky na koncentraci  $P_{celk}$  se liší v závislosti na variantě velikosti vodárenského odběru. Významný vliv na koncentraci  $P_{celk}$  v řece Vlárce pod přehradou má však hlavně vypouštění odpadních vod z obce Vlachovice. Tyto odpadní vody množství fosforu v řece téměř ztrojnásobují (ve variantě vodárenského odběru 300 l/s) a tím také prudce vzrůstá koncentrace. Vlivem naředění po soutoku se Smolinkou koncentrace  $P_{celk}$  ve Vlárce klesá na prakticky stejnou úroveň, jaké je v současném stavu. Při odběru pouze 150 l/s může dojít pod soutokem se Smolinkou i ke zlepšení v parametru  $P_{celk}$  oproti současnosti, a to vlivem velké retenční schopnosti nádrže.

Budoucí VN Vlachovice ale počítá s víceletým vyrováním, tj. mohou nastávat velmi dlouhá období, kdy bude nádrž „plněna“ a na jejím odtoku bude odtékat pouze minimální zůstatkový průtok – 39 l/s. V těchto obdobích bude maximalizován také převod z povodí Sviborky a Smolinky. Přičemž i zde je v první řadě zachován minimální zůstatkový průtok. Takový stav může přetrvávat i po dobu celého roku, proto jsme provedli simulaci tohoto stavu. Koncentrace  $P_{celk}$  v ústí Sviborky a Smolinky stoupne již jen poměrně málo (11 % a 6 %). Ještě významněji se ale projeví vypouštění OV z obce Vlachovice, díky kterému může stoupnou koncentrace  $P_{celk}$  pod obcí až na 0,350 mg/l. Po soutoku se Smolinkou koncentrace vlivem naředění klesne na 0,190 mg/l, ale přesto se jedná o 30 % navýšení oproti současnému stavu. Z důvodu velkého ovlivnění stavu vodních útvarů pod VN Vlachovice pak doporučujeme vyřešit čištění OV i v této obci, přestože nemá přímý dopad na jakost vody v nádrži.

Formou simulace byl také zjišťován vliv nádrže při zahrnutí vlivu klimatické změny. Vliv klimatické změny zde byl simulován formou snížení plošných odtoků a celkového úbytku průtoku o 30 %. Je dobré mít na paměti, že se jedná o vyšší průtoky, než byly měřeny v roce 2018, kdy došlo k úbytku průtoku v porovnání s  $Q_a$  o cca 55 %. Pro účely simulace se vycházelo z předpokladu, že převody vod budou v těchto podmínkách již pracovat nepřetržitě a ve Sviborce a Smolince pod převody bude zbývat pouze minimální zůstatkový průtok.

Výsledky této simulace prezentuje následující graf vývoje koncentrací  $P_{celk}$  (Obr. 102). Je zde patrné, že vlivem nižšího ředění mají současné bodové zdroje znečištění na koncentraci  $P_{celk}$  výraznější vliv. Velká retenční schopnost nádrže se projevuje také v tomto případě, ale úbytek průtoku vlivem vodárenského odběru je již méně kompenzován a vliv vypouštěného znečištění z obce Vlachovice je velmi patrný i přes naředění vod ze Smolinky.

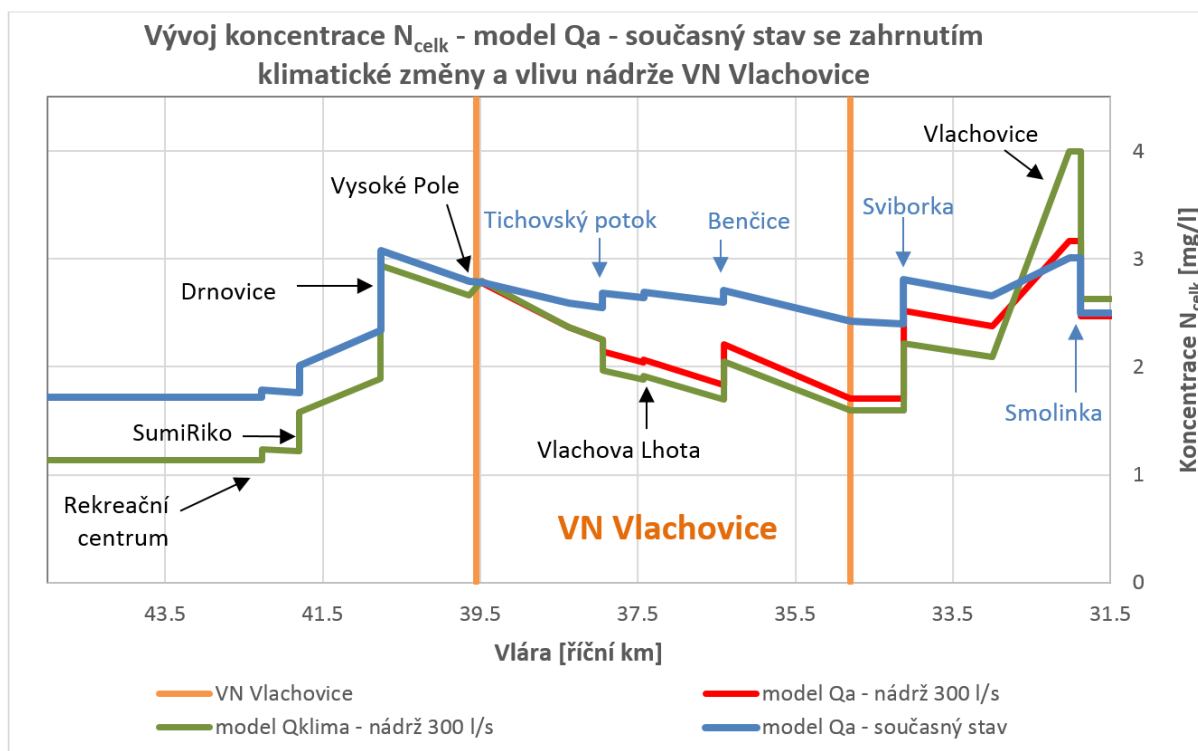


Obr. 102: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu – simulace dopadů klimatické změny, se zahrnutím vlivu budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru

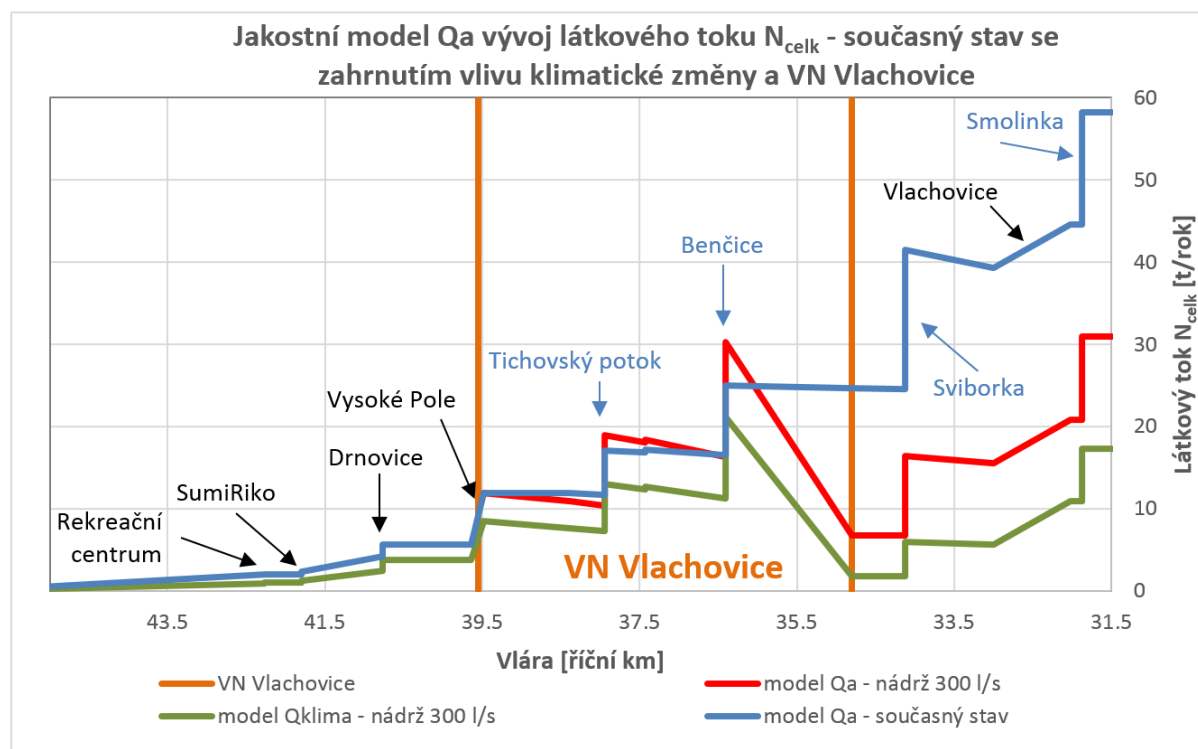
Dle výsledků provedené monitorovací kampaně, ale i podle historického monitoringu Povodí Moravy s.p., je patrné, že v zájmovém území není s dusíkem zásadní problém. V některých profilech bezprostředně pod komunálními zdroji znečištění je významný problém s nadměrnými koncentracemi  $\text{N-NH}_4$ . Amoniakální dusík je ale v následném toku nitrifikován na  $\text{N-NO}_3$ . Koncentrace  $\text{N-NH}_4$  se také snižuje ředěním plošným odtokem, jehož vody mají jen malý obsah amoniakálního dusíku. Těmito pochody je snižována jeho rizikovost pro daný recipient. V ústí jednotlivých toků do VN Vlachovice již zásadní problém pro vodárenské využití nádrže nepředstavuje. Můžeme také předpokládat, že při řešení nadbytku  $P_{\text{celk}}$  v povrchových vodách bude eliminován i problém s  $\text{N-NH}_4$ .

Celkový dusík je další parametr, který byl řešen jakostním modelem. Výsledky jakostního modelu Qa – současný stav pro  $N_{\text{celk}}$  v řece Vláře ukazují následující grafy (Obr. 103 a Obr. 104). Legislativní limit pro  $N_{\text{celk}}$  je stanoven jako 6 mg/l [3]. Dle výsledků jakostního modelu se většinou průměrné hodnoty koncentrací  $N_{\text{celk}}$  drží pod hranicí 3 mg/l, tj. k legislativnímu limitu se nepřibližují.

Retence  $N_{\text{celk}}$  probíhá stejně jako v případě fosforu hlavně ve vodních nádržích. Určitá redukce koncentrací ale probíhá též v korytech vodních toků (viz. Tab. 58). Celková míra retence v povodí VN Vlachovic činí 16 %. Většina místních vodních toků je drobná s poměrně přírodním charakterem, kde je možnost účinnější denitrifikace. Budoucí přehrada potenciálně může také snižovat koncentrace  $N_{\text{celk}}$ . Podle vzorce uvedeného v Tab. 58 odhadujeme retenční schopnost VN Vlachovice na 29 %. Přehrada ale počítá s výrazným kolísáním hladin, což bude mít vliv na vytvoření litorálního pásma a také vliv na intenzitu retenčního procesu. Pokles koncentrací  $N_{\text{celk}}$  je ve VN Vlachovice významně menší než v případě  $P_{\text{celk}}$ .



Obr. 103: Vývoj koncentrací  $N_{celk}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa - současný stav, se zahrnutím vlivu dopadů klimatické změny, budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru



Obr. 104: Vývoj látkového toku  $N_{celk}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa - současný stav, se zahrnutím vlivu dopadů klimatické změny, budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru

Výše uvedené grafy vývoje dusíku v řece Vláře ukazují na znatelný vliv bodových zdrojů na koncentraci i do jisté míry látkový tok  $N_{\text{celk}}$  v řece. Je to dáno hlavně malou vodností toků, kdy první bodové zdroje vypouští své OV do malých průtoků s nízkým ředěním. Dále po toku se jejich vliv ztrácí. Významné projevy vypouštění bodových zdrojů jsou také dány velmi nízkými koncentracemi  $N_{\text{celk}}$  pocházejícího z plošných zdrojů. Vysoké koncentrace dusíku v povrchových vodách často odrážejí vysokou míru zornění území a intenzivní hnojení minerálním dusíkem, které ale v zájmovém území není.

Většina přítoků Vlárý v pátečním toku mírně zvyšuje koncentrace  $N_{\text{celk}}$ , Sviborka pak výrazněji než ostatní přítoky, v jejím povodí se nachází vyšší procento orné půdy než v ostatních. Naopak Smolinka s menší mírou zornění koncentraci  $N_{\text{celk}}$  ve Vláře snižuje.

Po výstavbě nádrže a se započtením jejího vlivu očekáváme snížení koncentrací  $N_{\text{celk}}$  na odtoku z nádrže, ale díky výraznějšímu dopadu vypouštění obce Vlachovice by se koncentrace ve Vláře výrazněji zvýšila. Po soutoku se Smolinkou by ale vlivem naředění mohla opět klesnout na přibližně původní hodnotu. Pokles látkového toku  $N_{\text{celk}}$  mezi přítokem Benčice a hrází není způsoben retencí nádrže, ale převážně vodárenským odběrem.

Koncentrace  $N_{\text{celk}}$  jsou poměrně jasně závislé na průtoku. Proto počítáme v případě snížení průtoků vlivem klimatické změny i se snížením plošných odtoků. V případě klimatické změny by měly bodové zdroje výraznější dopad na koncentrace dusíku ve Vláře. Obzvláště by to platilo u obce Drnovice a Vlachovice, kde je ve Vláře snížen průtok o vodárenský odběr. Nicméně i v tomto scénáři by koncentrace  $N_{\text{celk}}$  nepřekročila limit 6 mg/l (na základě výsledků jakostního modelu  $N_{\text{celk}}$  – současný stav se můžeme domnívat, že koncentrace  $N\text{-NO}_3$  vyhoví požadavkům na dobrý stav – limit 3,2 mg/l roční medián; maximální roční hodnoty, které jsou také limitující pro hodnocení  $N\text{-NO}_3$ , není možné odhadovat na základě zpracovaného modelu).

## Požadavky na čištění odpadních vod

Jakostní model ukazuje hodnoty koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v každém uzlu povodí. Model, ze kterého byly v simulaci vyloučeny všechny bodové zdroje, nám ukazuje, jaké množství  $P_{\text{celk}}$  je možné vypouštět do povodí, aby průměrné koncentrace v povrchových vodách nestoupily nad požadovanou mez 0,05 mg/l. Toto množství se liší na základě hydrologických poměrů. V následujících tabulkách (Tab. 61 a Tab. 62) ukazujeme čtyři varianty průtoků:

1. Dlouhodobý průměrný průtok –  $Q_a$
2. Průměrný průtok v období monitorovací kampaně – model Q240
3. Průtok vrcholného léta průměrného roku odpovídající  $Q_{300}$  denní vodě
4. Průměrný dlouhodobý průtok se zahrnutím vlivu klimatické změny (úbytek průtoku o 30 %)

Tyto požadavky na maximální vypouštění byly základním požadavkem při navrhování opatření na snížení koncentrací  $P_{\text{celk}}$ . Z řešených hydrologických scénářů byl jako směrodatný brán 4., tj. stav průtoků při klimatické změně. Hydrologické scénáře  $Q_{240}$  a  $Q_{300}$  jsou uváděny jako příklad toho, kam až by bylo třeba jít pro zajištění, aby průměrné koncentrace  $P_{\text{celk}}$  dosahovaly hodnot pod 0,05 mg/l i v suchých obdobích (scénář s průtokem  $Q_{240}$ ), případně aby i letní hodnoty koncentrace byly pod zvolenou mezí (letní průtok  $Q_{300}$ ). Tabulka (Tab. 62) v posledním sloupci vyčísluje, jaká je v současnosti produkce  $P_{\text{celk}}$  bez zahrnutí vlivu současného čištění. Tabulka (Tab. 61) pak ukazuje



požadovanou úroveň čištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  v %. Pro srovnání - současné ČOV v povodí pracují se zhruba 50% účinností. Účinnosti uvedené v tabulce (Tab. 61) jsou reálně dosažitelné, obzvláště ve sloupcích popisujících potřebné účinnosti při průtocích na úrovni  $Q_a$ , případně se snížením průtoků vyjadřujících průtoky v období klimatické změny (snížení průtoků o 30 %). Účinnosti čištění, dostatečně vysoké na to, aby vyhověly požadavkům na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  v tocích v suchých obdobích (nebo v letních měsících), už rozhodně není jednoduché udržet za použití současných technologií, nicméně není to vyloučeno. Tato úskalí byla vzata v potaz při zpracovávání návrhů opatření na eliminaci nadměrných koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v povodí.

Tab. 61: Požadovaná minimální úroveň čištění bodových zdrojů v parametru  $P_{\text{celk}}$  pro dosažení koncentrace 0,05 mg/l  $P_{\text{celk}}$  v ústí přítoků do VN Vlachovice

Bodové zdroje	Požadovaná minimální úroveň čištění v parametru $P_{\text{celk}}$			
	průtok $Q_a$	průtok $Q_{240}$ (suchý rok 2018)	průtok $Q_{300}$ (letní průtoky)	klimatická změna -30 %
Újezd u Valašských Klobouk - do VD Vlachovice	87,0 %	96,8 %	98,3 %	90,9 %
Drnovice, Vysoké Pole, rekreační areál, SumiRiko	86,8 %	96,8 %	98,2 %	90,7 %
Tichov	84,6 %	96,2 %	97,9 %	89,2 %
Loučka, průmyslová zóna	76,6 %	94,3 %	96,9 %	83,7 %
Smolina	42,1 %	85,9 %	92,3 %	59,5 %
Všechny bodové zdroje ve vlastním povodí, vztaheno k hrázi VN Vlachovice	83,2 %	95,9 %	97,8 %	88,3 %

Tab. 62: Maximální přípustné množství vypouštěného  $P_{\text{celk}}$  z bodových zdrojů, pro dosažení koncentrace 0,05 mg/l  $P_{\text{celk}}$  v ústí přítoků do VN Vlachovice

Bodové zdroje	Maximální přípustné množství vypouštěného $P_{\text{celk}}$ z bodových zdrojů [kg/rok]				
	průtok $Q_a$	průtok $Q_{240}$ (suchý rok 2018)	průtok $Q_{300}$ (letní průtoky)	klimatická změna -30 %	produkce nečištěných OV
Újezd u Valašských Klobouk - do VD Vlachovice	64	16	9	45	494
Drnovice, Vysoké Pole, rekreační areál, SumiRiko	136	33	18	95	1 014
Tichov	38	9	5	26	244
Loučka, průmyslová zóna	85	21	11	60	365
Smolina	114	28	15	79	196
Všechny bodové zdroje ve vlastním povodí, vztaheno k hrázi VN Vlachovice	308	75	41	216	2 118

### 5.1.3 Jakostní model Q240

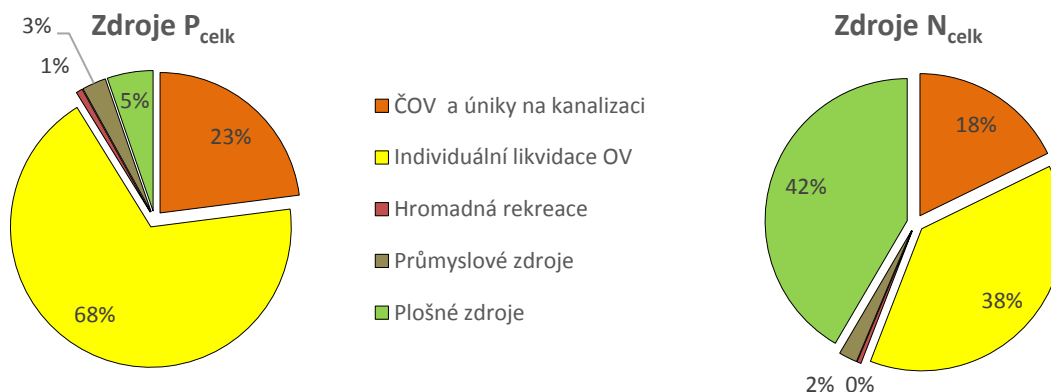
Jak bylo uvedeno výše, na základě monitorovací kampaně 2018 byl sestaven jakostní model, který odráží situaci tohoto roku. Rok 2018 byl extrémně suchý a teplý, už od dubna se vyskytovaly výrazně nadprůměrné teploty, některé toky v letních měsících vysychaly. Maximální naměřené průtoky ve většině profilů nedosahovaly ani hodnoty průtoky  $Q_a$ . Vypočtené látkové toky pak byly výrazně nižší, než bylo očekáváno vzhledem ke znalostem zdrojů znečištění. Ve vodních tocích se velmi silně projevovala retardace, kde je fosfor ukládán v hyporeálech drobných vodních toků, odkud může být, ale opětovně uvolněn. Je možné, že část průtoky v korytech toků se dostala do podzemních vod, kam odvedla i určité množství látkového toku.

Podrobný rozbor výsledků monitoringu je uveden v kapitole 1.2. Pro vlastní model byly využity profily pravidelného monitoringu jako kalibrační. Konkrétní použité hodnoty shrnuje následující tabulka (Tab. 63). Je zde vidět, že hodnoty koncentrací v jednotlivých profilech jsou velmi různorodé dle vlivů, které na ně působí. Na první pohled tu zaujme velice nízká koncentrace na Tichovském potoce. Je způsobená tím, že téměř přes celé léto byl tok v místě monitoringu vyschlý. Pokud zde bylo možné odebírat vzorky, naměřené hodnoty byly vždy velmi nízké. Vzdálenost profilu od obce je v tomto případě vyšší a drobný přirozený tok s velmi nízkým průtokem tak má prostor na dočasné zadržování fosforu, které se projevilo nízkými koncentracemi v měrném profilu. V běžném roku je třeba počítat s vyššími hodnotami koncentrací  $P_{celk}$  v tomto profilu. Většina ostatních profilů vykazuje průměrné hodnoty koncentrací vyšší, nebo obdobné jaké jsou jim přiřazeny v jakostním modelu  $Q_a$  – současný stav.

Tab. 63: Charakteristické koncentrace  $P_{celk}$  a  $N_{celk}$  využitě pro sestavení jakostního modelu Q240

Profil ID	Tok	Profil	Průtok 2018 [l/s]	Koncentrace $P_{celk}$ [mg/l]	Koncentrace $N_{celk}$ [mg/l]
A2	Benčice	pod obcí Újezd	9,8	0,683	5,5
A7	p. p. Vysokopolského p.	nad obcí Vysoké Pole	7,1	0,007	1,5
A3	Vlára	pod obcí Vysoké Pole	33,6	0,277	3,3
A4	Tichovský potok	silnice Vlachova Lhota - Vysoké Pole	14,9	0,051	1,7
A6	Vlára	nad soutokem se Sviborkou	69,0	0,146	2,4
A8	p. p. Sviborky	pod obcí Loučka	3,9	1,458	16,4
A1	Sviborka	profil převodu	21,8	0,258	2,5
A11	Sviborka	ústí	33,1	0,174	3,1
A5	Smolinka	nad obcí Mirošov	31,1	0,149	2,5
A12	Smolinka	nad Křekovským potokem	42,4	0,099	1,6
U1	Vlára	pod Smolinkou	0,167	0,234	2,5

Jakostní model se projevil také změnou rozložení zdrojů znečištění. Vzhledem k nízkým specifickým odtokům kleslo také množství živin pocházejících z plošných zdrojů. Názorně to ukazuje následující graf (Obr. 105). V modelu Q240 představují bodové zdroje 95 % zdrojů  $P_{celk}$  (v jakostním modelu  $Q_a$  – současný stav to bylo 83 %). Také v případě zdrojů  $N_{celk}$  došlo k razantnímu úbytku objemu plošných zdrojů. V roce 2018 představoval podíl plošných zdrojů jen 42 % (v jakostním modelu  $Q_a$  – současný stav jsou plošné zdroje  $N_{celk}$  vyčísleny na 80 %). To znamená, že v tomto specifickém roce a v daném povodí převážil i u  $N_{celk}$  vliv bodových zdrojů nad plošnými.

Obr. 105: Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečištění na celkových zdrojích P<sub>celk</sub> a N<sub>celk</sub> v jakostním modelu Q240

Dalším významným znakem modelu Q240 je extrémní míra retence, v případě P<sub>celk</sub> spíše retardace, která zcela zásadním způsobem ovlivňuje průběh modelu. Protože se v povodí nenacházejí významnější vodní plochy, ve kterých by retence P<sub>celk</sub> mohla v současnosti probíhat, byla pro jakostní model Qa – současný stav nastavena jako neutrální. V případě modelu Q240 vycházíme z měřených dat a počítáme také s retardací. Ve vlastním povodí VN Vlachovice, včetně povodí jejích převodů pak v roce 2018 vycházela míra retence na více než 50 %.

Tab. 64: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle jakostního modelu Q240 v porovnání s hodnotami jakostního modelu Qa – současný stav

Sledovaný profil	Jakostní model Q240		Jakostní model Qa – současný stav	
	Koncentrace P <sub>celk</sub> [mg/l]	Koncentrace N <sub>celk</sub> [mg/l]	Koncentrace P <sub>celk</sub> [mg/l]	Koncentrace N <sub>celk</sub> [mg/l]
Vlára – konec vzdutí	0,442	4,30	0,188	2,78
Benčice – konec vzdutí	0,565	4,86	0,141	3,19
Tichovský potok – konec vzdutí	0,145	2,87	0,156	3,50
Sviborka – převod	0,258	2,56	0,081	4,07
Smolinka – převod	0,150	2,50	0,061	1,65
<b>Vlára – hráz</b>	<b>0,146</b>	<b>2,40</b>	<b>0,141</b>	<b>2,42</b>

\* Požadovaný limit koncentrace P<sub>celk</sub> pro zamezení eutrofizace je 0,05 mg/l

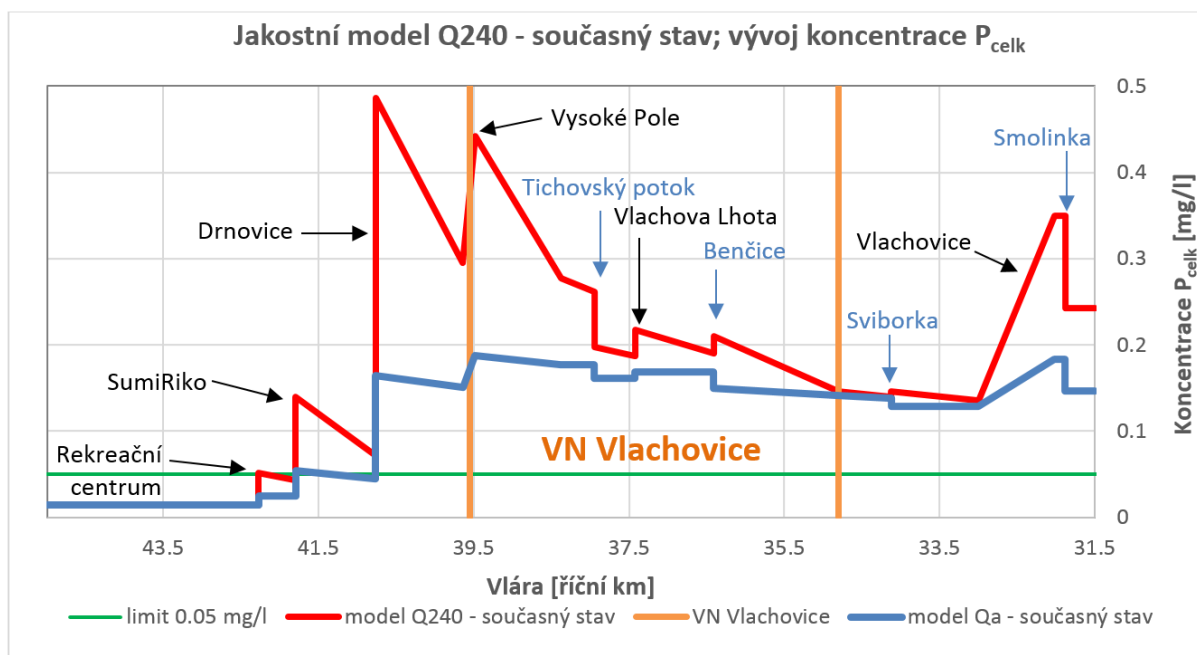
Výše uvedená tabulka (Tab. 64) ukazuje koncentrace sledovaných ukazatelů dle výsledků jakostního modelu Q240 v porovnání s hodnotami jakostního modelu Qa – současný stav. Je patrné, že koncentrace  $P_{celk}$  jsou příliš vysoké na zamezení eutrofizace. Obzvláště v ústí Vlára a Benčice jsou požadované hodnoty překročeny 10x, ale i ostatní hodnoty koncentrací  $P_{celk}$  na vstupu do nádrže jsou zvýšeny na neúnosnou mez. Obce v povodí VN Vlachovice leží příliš blízko konci vzdutí a pro snížení koncentrace zde není potřebný prostor.

Níže uvedené grafy (Obr. 106 a Obr. 107) ukazují výsledky jakostního modelu Q240 v parametru  $P_{celk}$ . Významné změny oproti jakostnímu modelu Qa – současný stav jsou patrné hlavně v pramenné oblasti, kde bodové zdroje nebyly takřka ředěny průtokem v korytech toků. Extrémně vysoké koncentrace jsou ale prudce snižovány ředěním a také retencí – retardací povodí. Pod Drnovicemi tedy model Q240 dosahuje více než dvojnásobné koncentrace v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav, nicméně jak bylo uvedeno výše, vlivem retardace a také ředění se koncentrace snižuje až na takřka stejnou hodnotu v profilu hráze, která zde byla pravidelně měřena v rámci monitorovací sítě Povodí Moravy s.p. Úbytek průtoku má také dopad na očekávané koncentrace pod obcí Vlachovice a i po soutoku se Smolinkou zůstává koncentrace téměř o 0,1 mg/l vyšší než v jakostním modelem Qa – současný stav.

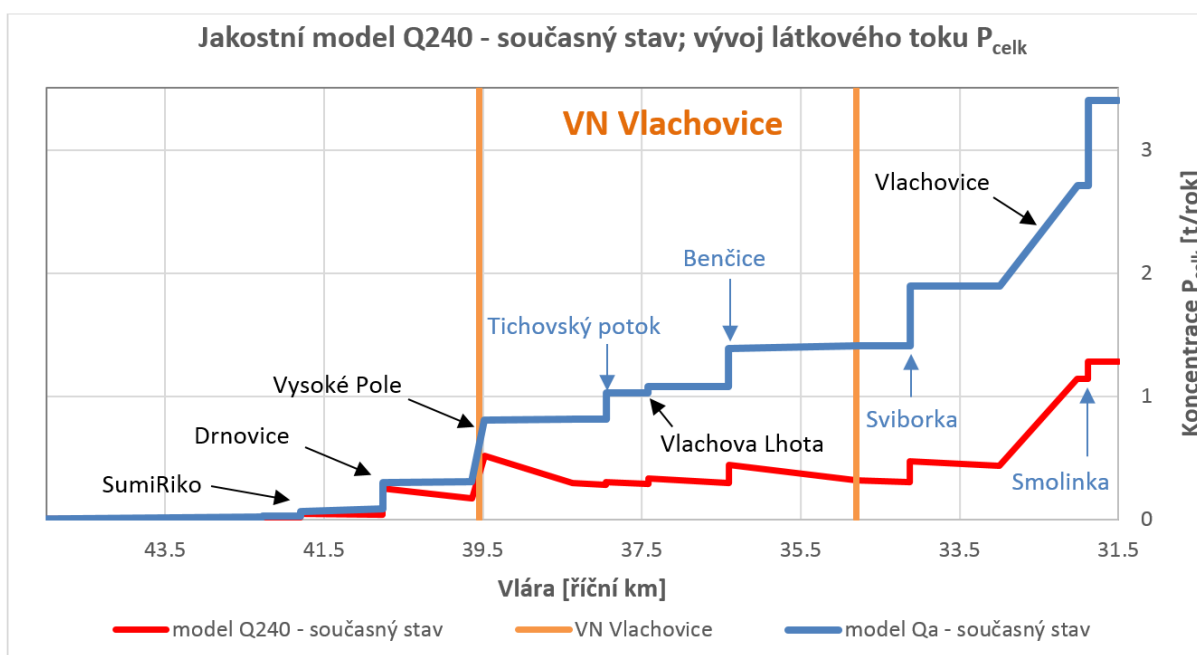
Výše popsaná rozdílnost je patrná možná ještě zřetelněji na vývoji látkového toku v modelu Q240. Nižší stav látkového toku není způsoben tak razantním úbytkem zdrojů (ty poklesly vlivem snížení plošných zdrojů jen o cca 260 kg – cca 14 % z celkových zdrojů), ale hlavně vysokou mírou retence (spíše retardace), jejímž vlivem je v povodí zadržena polovina vyprodukovaných zdrojů  $P_{celk}$ .

Takto výrazné snižování koncentrací a látkových toků nemůžeme považovat za setrvalý stav, je charakteristické pouze pro období výrazně suché, kdy se zvětšuje poměr omočeného povrchu koryta vůči průtoku. Část průtoku prochází hyporeálem vodních toků, kde se fosfor dočasně váže na organismy.

Výsledky tohoto modelu ukazují na potenciální riziko vypouštění odpadních vod nad nádrží, pokud nastanou horší podmínky pro ředění znečištění. Vyřešení problému s odpadními vodami je tedy pro budoucí rozvoj nádrže klíčovou podmínkou.



Obr. 106: Vývoj koncentrací  $P_{celk}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav



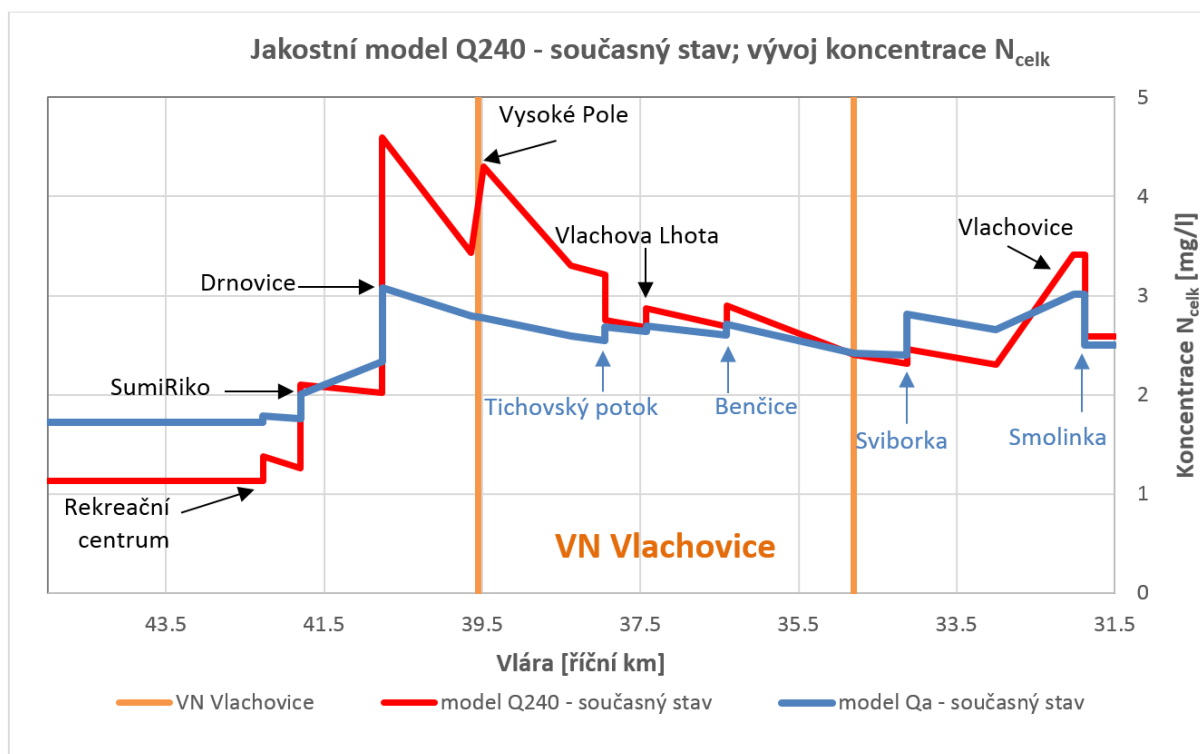
Obr. 107: Vývoj látkového toku  $P_{celk}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav

Následující graf (Obr. 108) ukazuje vývoj koncentrací  $N_{celk}$  dle jakostního modelu Q240 – současný stav. Jak již bylo řečeno výše, vlivem extrémního sucha poklesl vliv plošných odtoků, který je za běžných podmínek hlavním zdrojem  $N_{celk}$  v povrchových vodách, a zesílil se vliv bodových zdrojů, obzvláště pak v horních částech povodí. Ani tyto do značné míry extrémní podmínky však nezpůsobily překročení zákonného limitu 6 mg/l [3]. Nicméně jak bylo popsáno v kapitole 1.2, v některých profilech

se projevoval významný problém s vysokým znečištěním amoniakálním dusíkem a je možné očekávat v určitých profilech i výskyt zvýšených maximálních hodnot koncentrací  $\text{N-NO}_3$ , které by způsobily zařazení VÚ do středního stavu [2]

Stejně jako v případě  $P_{\text{celk}}$  se i u dusíku projevila značně zvýšená retenční schopnost. Zde ale můžeme počítat s trvalým úbytkem dusíku vlivem denitrifikace. Celková míra retence v roce 2018 byla určena na úrovni 39 % (v jakostním modelu Qa – současný stav byla retence 16 %).

Nižší úroveň plošných zdrojů v jakostním modelu Q240 – současný stav je kromě sníženého plošného odtoku způsobena také poklesem koncentrací, které se snížením průtoků souvisí. Proto jsou v následujícím grafu počáteční koncentrace v jakostním modelu Q240 – současný stav nižší než v jakostním modelu Qa – současný stav.



Obr. 108: Vývoj koncentrací  $N_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav



## 5.2 Riziková analýza, analýza trendů

V předchozím textu byl popsán proběhlý průzkum území, včetně rozsáhlého monitoringu a vypracovaných jakostních modelů. Na tomto místě budou uvedena základní rizika, která ohrožují využití budoucí VN Vlachovice jako zdroje pitné vody z pohledu jakosti vod.

### 5.2.1 Rizika v povodí VN Vlachovice

#### Vysoké koncentrace $P_{\text{celk}}$

**Riziko** – V rámci průzkumu byly ve vodních tocích zjištěny natolik vysoké koncentrace  $P_{\text{celk}}$ , že se dají s jistotou očekávat eutrofizační projevy budoucí nádrže. Masivní rozvoj zooplanktonu a fytoplanktonu může mít negativní dopad na upravitelnost vody na pitnou. Fosfor v hlavních přítocích je zastoupen vysokým podílem jeho rozpuštěných forem, které jsou rychle a snadno přístupné pro fytoplankton a nadále zvyšují riziko vodních květů.

**Zdroj** - Hlavním zdrojem  $P_{\text{celk}}$  jsou bodové, a hlavně komunální zdroje. V povodí se nachází 7 obcí, z nichž pouze dvě jsou vybaveny ČOV, tyto čistírny však odstraňují fosfor s nedostatečnou účinností.

**Opatření** – Svedení OV všech obyvatel a průmyslových podniků mimo zájmové území, případně na vysoce účinné ČOV.

#### Odlehčené vody na jednotné kanalizaci

**Riziko** – V současné době jsou ve všech obcích vybudovány jednotné kanalizační systémy s různou mírou těsnosti. Jednotné kanalizace při deštích vypouští nečištěné OV přímo do vodotečí. Takto se může během roku dostat do recipientu až 10 % vyprodukovaných OV (v extrémních letech i významně více). Toto množství je již pro budoucí VN Vlachovice nebezpečné.

**Opatření** – Výstavba těsných oddílných kanalizačních systémů, a to i v obcích, kde již v současnosti vybudovaná kanalizace je.

#### Bodové zdroje nenapojené na systém likvidace OV

**Riziko** – Jednotlivé nemovitosti nenapojené na nové kanalizační systémy mohou ve větším počtu představovat riziko pro budoucí nádrž. Rizikem také mohou být chybně napojené nemovitosti se splaškami do dešťové kanalizace. Stejně tak nové provozy průmyslových podniků samostatně vypouštějící své OV.

**Opatření** – Vzhledem k velmi nízké koncentraci plošných zdrojů existuje určitá rezerva pro udržitelnost dobré jakosti vody v přítocích do nádrže. Tato rezerva ale nemůže být přepínána. V povodí by neměla být povolována nová vypouštění odpadních vod do recipientu, jako jsou například domovní ČOV. Pro objekty příliš vzdálené od stokových sítí by mělo být nutností reálné provozování bezodtokých jímek se svozy na ČOV. Proti nekázni v likvidaci OV by mělo být zakročeno účinnými kontrolami.

### Převody vody

**Riziko** – Převody vody z povodí Sviborky a Smolinky se do VN Vlachovice bude dostávat značné množství vody. Pokud tyto vody nebudou mít dobrou kvalitu odpovídající přítoku do vodárenské nádrže, mohou pro nádrž představovat významné riziko.

**Opatření** – Aplikovat stejné zásady a pravidla v povodí převodů jako ve vlastním povodí VN Vlachovice.

### Zemědělská výroba

**Riziko** – Zemědělství může potenciálně způsobovat problémy s nadbytkem sedimentů pocházejících z erozních splachů, problémy s vysokými koncentracemi dusičnanů z minerálních hnojiv, velké množství pesticidů a jejich metabolitů ve vodě. V povodí VN Vlachovice a jeho převodů je skladba zemědělské výroby taková, že jsou tato rizika minimální.

**Opatření** – Podpora současného způsobu hospodaření, případně podpora dalšího rozvoje ekologického hospodaření v zájmovém území.

### Zatížení povrchových vod pesticidy

**Riziko** – Mezi pesticidní látky patří celá škála účinných látek, které mohou na lidský organismus mít negativní dopady. V rámci monitorovací kampaně byly v povrchových vodách identifikovány některé pesticidní látky ve zvýšených koncentracích. Maximální povolené limity byly přesahovány pouze na jednom profilu pro glyfosát.

**Zdroj** – Většina pesticidů pochází ze zemědělské činnosti, nicméně v případě glyfosátu se může jednat také o ošetřování porostů jednotlivými vlastníky nemovitostí v obcích a dále pak při úpravě veřejné zeleně. Nadlimitní hodnoty koncentrací glyfosátu byly měřeny pod obcí, která pro úpravu veřejných prostranství spotřebuje až 10x více tohoto pesticidu než jiné obce, proto se domníváme, že v tomto případě není hlavním původcem zemědělská činnost, ale akce této obce.

**Opatření** – Omezení používání glyfosátu pro údržbu veřejné zeleně. Navrhovaná úpravna vody musí být vybavena technologiemi umožňující eliminaci zvýšených koncentrací pesticidů.

### Skládka TKO v povodí Smolinky

**Riziko** – Kontaminace vodárenské nádrže skládkovými vodami. V prováděném monitoringu se vliv skládky TKO prokazatelně neprojevil. Odebrané vzorky přímo pod skládkou nevykazovaly závažné hodnoty. Skládka ale může během dešťových událostí uvolňovat nežádoucí látky.

**Opatření** – Dlouhodobější sledování vlivů skládky na jakost vody ve Smolince, včetně zachycení vlivu v době srážek. Odvedení skládkových vod na ČOV Valašské Klobouky.

### Malé vodní nádrže

**Riziko** – Studie přírodě blízkých opatření v povodí Vlárky navrhuje v povodí výstavbu řady MVN. Tyto nádrže ležící pod obcí jsou schopny snižovat množství odtékajících živin, ale zároveň

po odstranění výše položeného zdroje znečištění začnou samy živiny uvolňovat.

- Riziko také představuje intenzivní chov ryb na těchto nádržích, kdy se do vodního prostředí dostávají další živiny v podobě krmení, hnojení a násady.

**Opatření** – Nádrže v povodí VN Vlachovice pod obcemi by měly být realizovány až po odstranění komunálních odpadních vod z těchto obcí, případně po jejich odstranění musí dojít k odtěžení usazených sedimentů v nádrži.

- Na realizovaných MVN povolit pouze extenzivní chov ryb a podporovat jejich ekologickou a krajinnou funkci.

## 5.2.2 Rizika ve vlastní nádrži Vlachovice

### Kyslíkový režim VN Vlachovice

**Riziko** – Bude docházet k vyčerpávání kyslíku nejprve u dna a pak až ke skočné vrstvě teploty (termoklina). Následovat bude uvolňování Mn a brzy i Fe ze sedimentů, vyloučit nelze ani vytváření sirovočkové zóny.

**Opatření** – Navrhnout odběr surové vody s velmi flexibilní volbou hloubky odběru

- Nutnost počítat s reaerací vody odtékající z nádrže.
- Nejdůležitější obranou proti zhoršení kyslíkového režimu je (i) velmi nízký vstup fosforu a (ii) proplachování hypolimnia, tj. zachování co nejvyššího zůstatkového průtoku alespoň v VII.-IX. měsíci, byť se jedná o hydrologicky nejkritičtější měsíce.

### Kolísání hladiny v nádrži

**Riziko** – Kolísání hladiny znamená kromě jiného i „vynořování“ ploch s usazeninami, z nichž se budou velmi pravděpodobně uvolňovat sloučeniny fosforu do horní oživené (potenciálně sinicové) vrstvy vody v nádrži.

**Opatření** – Důsledná asanace dna budoucí nádrže, což znamená odtěžení a odvezení nivních půd, protože ty jsou na živiny obvykle velmi bohaté.

- Nesmí dojít k tomu, že by se nejprve postavila nádrž a až „potom“ se dodělávala opatření na snížení vstupu  $P_{\text{celk}}$  do nádrže. V takovém případě se bude vstupující fosfor usazovat a další desetiletí zhoršovat jakost vody.
- Nesmí docházet k výkyvům v koncentracích  $P_{\text{celk}}$  (myslí se ke zhoršení = zvýšení), protože během jedné epizody se dokáže usadit dost velké množství materiálu na to, aby dělal eutrofizační potíže dalších deset let => nutnost ošetřit srážkovodotokové události atd.

### Stav zátopové plochy před napuštěním

**Riziko** – Zaplavovaná plocha s dřevinným i bylinným pokryvem by postupně vyhnívala a neúměrně obohacovala nádrž živinami.

**Opatření** – Oblast zátopy by měla být co nejvíce vyčištěna od dřevinné, případně nadměrné luční vegetace, a likvidovaná biomasa logicky odstraněna mimo zátopu.

### **Rybářské využívání VN Vlachovice**

**Riziko** – Možnost řízení rybích obsádek redukcí (eliminací) kaprovitých ryb jako hlavního konzumenta filtrujícího zooplanktonu není v podmínkách rybářského managementu založeného na využití nádrží k rybolovu (rybářské revíry) realizovatelná.

**Opatření** – Budoucí vodárenská nádrž Vlachovice by měla být vyjmuta z rybářského managementu a správce nádrže by zde měl provádět pouze účelovou biomanipulaci, mající za cíl udržet vhodné druhové složení ryb v nádrži.

### **Rekreace na VN Vlachovice**

**Riziko** – Hromadná rekreace na VN Vlachovice představuje potenciální riziko pro jakost vody a udržení dostatečné kvality. Jedná se hlavně o riziko živinové dotace, ohrožení vlivem havárií a podobně.

**Opatření** – Využívat všechna zákonná omezení platná pro vodárenské nádrže a jejich ochranná pásma.

## 5.3 Stanovení požadavků na jakost vody v tocích a v nádrži pro vodárenské účely

### 5.3.1 Jakost vody – obecné předpoklady a vztahy

Jakost vody ve vodních nádržích je v ČR vždy pod důležitým vlivem eutrofizačních faktorů – závisí tedy zejména na přísunu fosforu přítoky. Sloučeniny fosforu jsou zcela rozhodujícím eutrofizačním faktorem – přímo tedy podmiňují intenzitu růstu fytoplanktonu, tedy řas a sinic. Na míře rozvoje fytoplanktonu pak záleží nejen průhlednost vody, ale také kyslíkový režim nádrže. Vyprodukovaná biomasa totiž postupně sedimentuje a podléhá bakteriálnímu rozkladu (za spotřeby  $O_2$ ) v hlubších partiích vodního sloupce a na dně nádrže. Po dosažení anoxických poměrů dochází v různé míře (podle charakteru usazenin) k uvolňování sloučenin Mn, ke vzestupu koncentrací  $NH_4-N$ , Fe, P a za anaerobie je třeba počítat s tvorbou  $H_2S$  (sulfan). Záleží pak na intenzitě oxidoredukčních procesů, délce jejich trvání a na morfologických charakteristikách nádrže, jak vysoko ve vodním sloupci zhoršení jakosti vody zasáhne, tedy do jaké míry bude ohrožena či zhoršena i jakost vody odebírané pro vodárenské využití.

Sloučeniny dusíku se v našich podmínkách neuplatňují jako rizikové při eutrofizačních procesech. Naopak vnos dusičnanových iontů může v případě hlubokých vodních nádrží s tendencí k vyčerpávání rozpuštěného kyslíku u dna působit jako oxidoredukční pufr, který brání uvolňování Fe a P ze sedimentů, tedy je prevencí také proti vytváření sulfanu [26]. Během oxidoredukčních reakcí dochází k redukci dusičnanových iontů až na plynný dusík. Příznivý vliv na poměry u dna nádrže tedy trvá až do vyčerpání zásoby dusičnanových iontů.

Odolnost vodní nádrže proti přísunu sloučenin fosforu záleží zejména na průtočnosti nádrže, tedy na teoretické době zdržení vody. Obecně platí, že nádrže s dlouhou dobou zdržení snášejí vyšší koncentrace fosforu v přitékající vodě. Rozhodující je ovšem tzv. specifický přísun fosforu, tedy množství fosforu vztažené na jednotku plochy, které přiteče do dané nádrže za rok.

VN Vlachovice byla navržena jako poměrně hluboká nádrž (max. hl. 36 m) a s velmi dlouhou dobou zdržení vody: ~800 dní při maximálním objemu (390,00 m n.m. a 29,1 mil.  $m^3$ ) a 539 dní při objemu odpovídajícím 50 % překročení hladiny vody v nádrži (381,51 m n.m. a 15,05 mil.  $m^3$ ), vše při  $Q_a = 0,323 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$  v profilu hráze a bez převodu vody. Pomalá obměna vody znamená také pomalou obměnu vody v hypolimniu (objem vody pod termoklinou, tedy pod skočnou vrstvou teploty). Takový hypolimnion je pak velmi citlivý na zachování minimálního zůstatkového průtoku na odtoku z nádrže, protože jinak se zde snadno rozvíjejí anoxické až anaerobní poměry. V případě VN Vlachovice je minimální zůstatkový průtok navržen v úrovni  $Q_{330}$  ( $0,032 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ ), což lze považovat za faktor přispívající k lepším poměrům u dna nádrže.

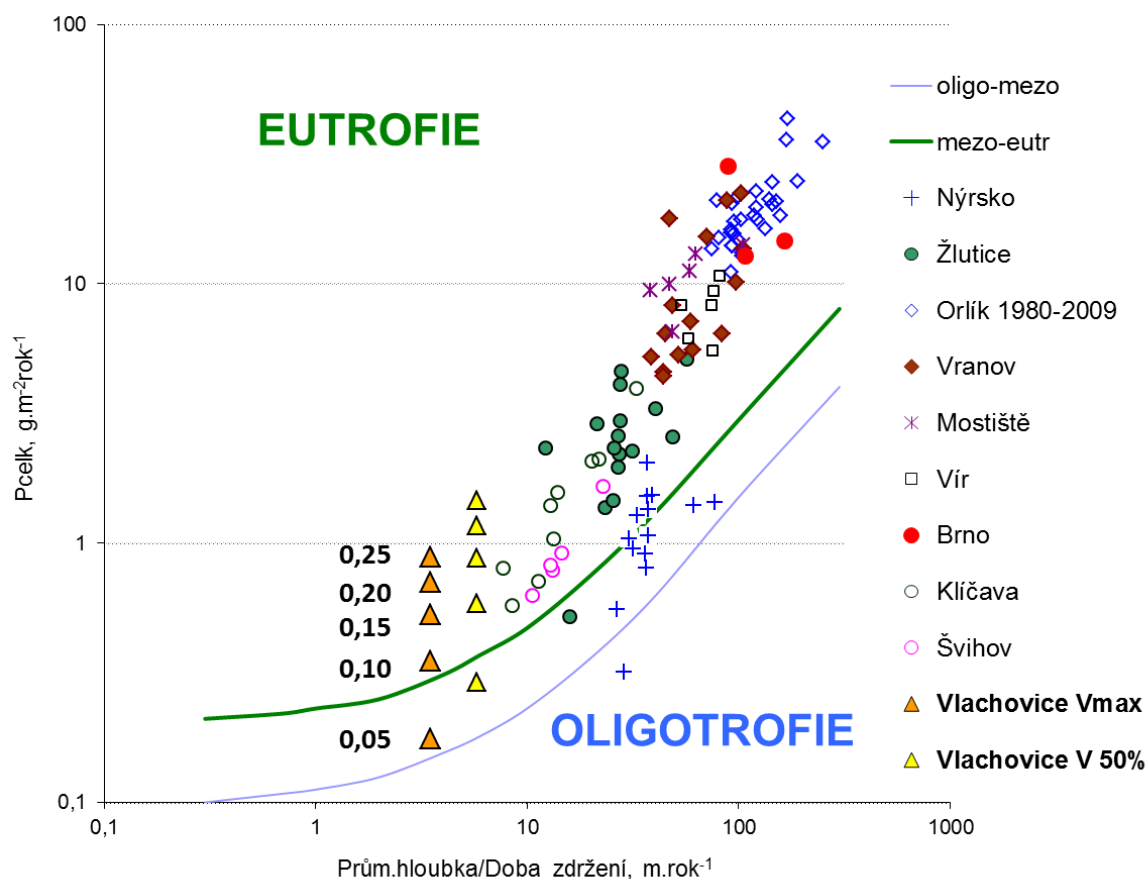
Předpokládá se také značná fluktuace hladiny (až 20 m). Z pohledu jakosti vody to znamená především změnu poměru velikosti nádrže k rozloze povodí nad nádrží: při výrazně snížené kótě hladiny se zvyšuje citlivost vůči vstupu živin z povodí. Zároveň se mění také poměr epilimnia (horní prohráté a prosvětlené vrstvy vody) k hypolimniu: produkce v epilimniu je stále stejná, zatímco schopnost hypolimnia vyrovnat se s rozkladem sedimentujícího materiálu se výrazně snižuje (nižší zásoba kyslíku pro mineralizaci organické hmoty), takže stoupá riziko anoxií se všemi s tím spojenými důsledky.

Pro posílení zásoby vody ve VN Vlachovice se uvažuje s využitím převodu vody ze dvou sousedních povodí. Je třeba počítat s tím, že s převáděnou vodou bude docházet i ke vstupu sloučenin fosforu, tedy ke zvyšování jejího zatížení.

### 5.3.2 Odhad akceptovatelného zatížení nádrže sloučeninami fosforu

Pro odhad ještě přijatelného zatížení jezera či přehradní nádrže fosforem se používá tzv. Vollenweiderův diagram [27], který využívá vztahu mezi přísunem fosforu a hydromorfologickou charakteristikou: podíl průměrné hloubky a průměrné doby zdržení vody v nádrži.

Vollenweiderův diagram (Obr. 109) slouží k odhadu akceptovatelného vstupu P, nikoli k jeho přesnému určení. V detailu totiž záleží na řadě dalších faktorů, které mohou chování nádrže modifikovat. Zejména se jedná o formu, v jaké se fosfor do nádrže dostává – eutrofizační nejrizikovější je fosfor rozpuštěný nebo vázaný ve snadno rozpustitelných částicích. Nejrizikovější je tedy fosfor pocházející z odpadních vod. Záleží také na tom, kdy ke hlavnímu vstupu fosforu dochází. Nejrizikovější doba je vegetační období, zejména vstupy za srážkoodtokových událostí, které přinášejí živiny z odpadních vod odlehčovaných z jednotných kanalizací. Důležitý je i tvar vodní nádrže, kde odolnější vůči eutrofizaci bývají nádrže protáhlé s velkým objemem hypolimnia (hluboké).



Obr. 109: Vollenweiderův diagram – VN Vlachovice v porovnání s jinými vodními nádržemi a porovnání vlivu různých koncentrací P celkového ve vodě přítoků (číselné údaje uvnitř grafu) za předpokladu průtoku vody v úrovni  $Q_a = 0,323 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Značky pro „Vlachovice Vmax“ platí pro situaci maximálního naplnění nádrže (390,00 m n.m. a 29,1 mil.  $\text{m}^3$ ). „Vlachovice V 50%“ odpovídají situaci za objemu odpovídajícímu 50 % překročení hladiny vody v nádrži (381,51 m n.m. a 15,05 mil.  $\text{m}^3$ ).

V rámci Vollenweiderova diagramu na Obr. 109 lze dobrou jakost vody ve vodní nádrži očekávat, pokud se poloha bodu pro tuto nádrž nachází alespoň pod zelenou křivkou, jež znázorňuje

hranici mezi eutrofií a mezotrofií. Co můžeme z diagramu na Obr. 109 vyčíst:

- Při maximální naplněnosti nádrže bychom mohli za přijatelnou označit ještě průměrnou koncentraci fosforu v přítékající vodě v úrovni blízko 0,08 mg/l. Je nezbytné ale vzít v úvahu, že v podmínkách ČR, kde jsou dominantním zdrojem sloučenin P v povodí bodové zdroje (což je i případ VN Vlachovice), jsou nejvyšší koncentrace P v přítocích během letního období, kdy je nádrž na vstup P nejcitlivější. Zároveň byla nádrž navržena tak, že se počítá s možností dlouhodobého výrazného zaklesávání hladiny. Oba zmíněné faktory znamenají nutnost zpřísnit požadavky na jakost přítékající vody. Za akceptovatelnou úroveň můžeme považovat průměrnou roční koncentraci P celkového 0,05-0,06 mg/l.
- Porovnání s ostatními nádržemi. VN Nýrsko se vyznačuje velmi dobrou jakostí vody, nicméně v posledních suchých letech se vytvářely u dna hrázové části výrazné kyslíkové deficity až anoxie s následným uvolněním rozpuštěných forem manganu. Důležité je porovnání s nádržemi s dlouhou dobou zdržení vody, tedy s VN Švihov a VN Klíčava. V případě VN Klíčava (úzká, korytovitá) jsou trvalým rizikem bezkyslíkaté poměry. Pokud nemohla být voda z nádrže dostatečně odpouštěna základovou výpustí, byla kromě Mn a Fe typická přítomnost sulfanu. Navíc bylo období silně zaklesnuté hladiny také obdobím zvýšených eutrofizačních projevů, stejně jako vodný rok, kdy přítoky vnesly větší než průměrné množství sloučenin P. VN Švihov se vyznačuje velkou hloubkou (~55 m) a obrovským objemem hypolimnia, tedy poměrně vysokou odolností vůči vstupu P. Každoročně jsou ale pozorovány výrazné eutrofizační projevy v horních partiích nádrže, sinice vodního květu výrazně snižují průhlednost vody i v hrázové části ve druhé polovině léta a úprava vody má potíže s organickými látkami produkovanými sinicemi [28]. Z porovnání tedy vyplývá, že požadavek snížit přísun P do VN Vlachovice tak, aby situace odpovídala zhruba mezotrofním poměrům ve smyslu diagramu, je oprávněný.

Důležitá je otázka, zda je v daném povodí vůbec možné dosáhnout přijatelné koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v přítékající vodě v úrovni 0,05-0,06 mg/l. Podle výsledků monitoringu, který byl prováděn v souvislosti s touto studií, je zřejmé, že z nezatížených částí povodí navrhované VN Vlachovice jsou koncentrace  $P_{\text{celk}}$  velmi nízké, zhruba 0,01 mg/l. Proto by při důsledné eliminaci vlivů bodových zdrojů měla být cílová koncentrace P celkového reálně dosažitelná.

Při návrhu opatření ve prospěch jakosti vody v povodí VN Vlachovice je nezbytné minimalizovat rozkolísanost vstupu sloučenin fosforu do nádrže, a to zejména náhlá zvýšení vlivem nezvládnutého hospodaření se srážkovou vodou, případně možnosti selhání použitých technologií. Jedná se o velmi důležitý faktor.

Požadavky na koncentraci sloučenin fosforu ve vodě převáděné ze sousedních povodí jsou shodné s požadavky přirozených přítoků zvažované nádrže. Pokud by hrozilo riziko, že tyto požadavky nebudou trvale dosaženy, lze využít možnosti srážení koagulantem tak, že by se vznikající sraženina usazovala až v samotné VN Vlachovice. Předběžně lze za vhodný považovat koagulant na bázi hliníku, který pevně váže sloučeniny P i za nedostatku kyslíku na rozhraní sediment/voda – tedy za situace, kterou lze považovat za velmi pravděpodobnou.

Pokud dojde k realizaci VN Vlachovice, je nezbytné postupovat tak, aby do nově napouštěné nádrže přitékala už pouze voda s cílovými koncentracemi fosforu. Jinak se bude vytvářet sediment s příliš vysokým obsahem fosforu. To může vést k přestupu fosforu ze sedimentů do vodního sloupce zejména v obdobích snížené hladiny vody, kdy se mělčeji situované usazeniny dostanou do kontaktu s produkčními vrstvami vody.

Z důvodu možného přestupu sloučenin P do vodního sloupce je důležité provést důslednou



a dostatečnou skrývku půd na dně zatápného údolí, protože právě nivní půdy bývají velmi bohaté fosforem.

### 5.3.3 Rizika při nedostatečně zvládnutém riziku eutrofizace

Pro případ, že se nepodaří plně zvládnout přísun sloučenin fosforu do plánované VN Vlachovice, je vhodné počítat s těmito opatřeními:

- Možnost citlivě (kontinuálně) volit etáže pro odběr surové vody tak, aby mohla být využívána vždy voda optimální jakosti. Z charakteristik nádrže vyplývá, že teplotní zvrstvení bude velmi stabilní, takže optimální úroveň odběrového horizontu se bude během roku měnit.
- Možnost vypouštět vodu z nádrže tak, aby bylo zabezpečeno její prokysličení. Toto opatření má význam zejména pro minimalizaci negativního ovlivnění vodních toků pod nádrží.

### 5.3.4 Závěrečné shrnutí požadavků na jakost vody v přítocích pro účely vodárenské nádrže

Zachovat dobrou jakost vody, tedy uchránit plánovanou vodní nádrž Vlachovice před eutrofizačním procesem, je možné pouze striktní kontrolou množství sloučenin fosforu, které budou vstupovat do nádrže s přítékající vodou. Vstup sloučenin dusíku není třeba nijak limitovat, protože nejsou eutrofizačně aktivní.

Akceptovatelný přísun P celkového do nádrže je v úrovni 0,05-0,06 mg/l jako průměrná roční hodnota, což platí i pro vodu převáděnou ze sousedních povodí. Přitom je třeba zabezpečit jakost přítékající vody tak, aby nedocházelo k výkyvům (zvýšení) koncentrací P v přítékající vodě zejména v průběhu vegetačního období např. vlivem srážkoodtokových událostí (odlehčované odpadní vody).

Zároveň bude vhodné koncipovat odběr surové vody pro úpravnu s pružně měnitelným hloubkovým horizontem a počítat na odtoku z nádrže s resaturací vody kyslíkem.

## 5.4 Ovlivnění stavu vodního útvaru pod nádrží

V současné době (II. plánovací cyklus) jsou na řece Vláře definované dva vodní útvary:

- MOV\_1440 - Vlára od pramene po tok Sviborka včetně
- MOV\_1480 - Vlára od toku Sviborka po státní hranici

Vodní útvar MOV\_1440 bude výstavbou VN Vlachovice ovlivněn poměrně výrazně.

Ve II. plánovacím cyklu byl celkový stav vodního útvaru *MOV\_1440 - Vlára od pramene po tok Sviborka včetně* vyhodnocen jako nevyhovující, a to vlivem středního ekologického stavu. Tento střední stav byl dán nevyhovujícím stavem makrozoobentosu. Hodnocení vodního útvaru bylo učiněno na základě informací získaných z monitorovacího profilu VPPVL004 – Vlára – Vlachovice (profil na řece Vláře nacházející se pod soutokem se Sviborkou). Pro vyhodnocení bylo využito metodiky, která využívala mírnější parametry pro hodnocení fyzikálně-chemických složek ekologického stavu. Pro hodnocení stavu vodních útvarů ve III. plánovacím období budou pravděpodobně využity limity dle metodiky (Rosendorf 2011) [2] a je pravděpodobné, že vodní útvar pak nevyhoví i v některých dalších parametrech, předně  $P_{celk}$ .

VN Vlachovice bude mít zásadní dopad na celé spektrum parametrů, které se výrazně změní:

- **průtok** – z VN Vlachovice bude docházet k významnému vodárenskému odběru, nádrž sama má významný transformační účinek na průtoky. Vzhledem k plánovanému víceletému vyrovnání nádrže se tedy dá očekávat, že značně poklesne průtok v referenčním profilu. Pod přehradou velkou část roku poteče pouze minimální zůstatkový průtok 39 l/s. Také průtok v přítocích Vlára pod nádrží – Sviborce a Smolince, bude snížen vlivem převodů do VN Vlachovice. Úbytek průtoku bude mít za následek nižší ředění a nárůst koncentrací některých ukazatelů odpovídající bodovým zdrojům v místech pod vypouštěním bodových zdrojů, například pod obcí Vlachovice,
- **retence** – VN Vlachovice bude mít velmi dlouhou dobu zdržení, v nádrži pak budou probíhat specifické procesy, které do značné míry změní parametry některých ukazatelů. Fosfor by se měl výrazně snižovat, téměř až o 70 %, snižovat by se měly také koncentrace dusičnanů (asi o 30 %). Množství organické hmoty na odtoku bude záviset na oživení nádrže a její primární produkci. Může se tedy snižovat, ale i růst. Mnoho dalších parametrů bude ovlivněno těžko předvídatelným způsobem,
- **anoxické procesy** – bude docházet k vyčerpávání kyslíku nejprve u dna a pak až ke skočné vrstvě teploty (termoklina). Následovat bude uvolňování Mn a brzy i Fe ze sedimentů, vyloučit nelze ani vytváření sirovočkové zóny.

V povodí nad nádrží i v samotné nádrži jsou plánována opatření, která by měla zlepšit jakost vody přímo v nádrži, aby byla voda využitelná pro vodárenské účely. Některá opatření jsou ale cílena na zlepšení stavu jakosti vody v tocích pod nádrží. Jedná se o reaeraci vody odtékající z nádrže. Dále je také navrhována výstavba ČOV Vlachovice. Výstavba této čistírny je součástí návrhu opatření na odkanalizování obcí nad VN Vlachovice. Nádrž výrazně omezí průtoky v toku Vlára a vypouštění OV z obce má pak vyšší vliv na jakost vody v toku. Některé varianty odvodu OV z obcí nad VN Vlachovice počítají s převody těchto vod pod nádrž a vypouštění pod obcí Vlachovice. V těchto případech se požadavky na účinnost místní ČOV dále zvyšují.

Ovlivnění útvaru *MOV\_1480 - Vlára od toku Sviborka po státní hranici* VN Vlachovice se dá očekávat proměnlivé v závislosti na vzdálenosti od budoucí vodní nádrže. Bezprostředně pod přehradou

bude vodní útvar ovlivněn významně (viz předchozí text), dále po toku bude vliv přehrady slábnout s tím, jak budou další vlivy (přítoky Vlára, zdroje znečištění, hydromorfologické ovlivnění VÚ, atd...) převyšovat působení VN Vlachovice. V referenčním profilu VÚ MOV\_1480 (VPPVI001 - Vlára, Brumov pod), který je od plánované přehrady vzdálený cca 23 km, lze očekávat ovlivnění vlivem VN Vlachovice jako velmi malé, až zanedbatelné. V prostoru uzávěrového profilu vodního útvaru (státní hranice) představuje hydrologické ovlivnění nádrží úbytek průtoku cca 8 %. Tento pokles vodnosti, který by mohl způsobit změnu chemismu vody vlivem nižšího ředění, bude kompenzován nápravnými opatřeními, které zajistí kvalitnější systém čištění bodových zdrojů vyvolaný realizací VN Vlachovice. Také na stav biologických ukazatelů v uzávěrovém profilu bude mít VN Vlachovice pouze minimální dopad.

Podrobně se dopadem VN Vlachovice na stav vodních útvarů zabývá část „G.3 Posouzení zda a jak záměrem (budováním VD Vlachovice) může dojít k ovlivnění stávajícího stavu dotčených vodních útvarů“.

## 5.5 Rekreace

Vodní nádrž Vlachovice není vhodná pro rekreační využití. Velmi malé povodí a nízký průtok nádrží zvyšují celkovou citlivost nádrže na nežádoucí jevy, a pokud by měla v okolí probíhat některá z forem hromadné či individuální rekreace, nelze negativní působení vyloučit.

Chaty v okolí nádrže by měly problém s likvidací OV. Napojení těchto nemovitostí na centrální stokové síť není možné a často se vyskytují i problémy s dostupností chat pro fekální vozy, které by realizovaly svozy z těchto objektů. OV by pak byly likvidovány pravděpodobně formou trativodů, což může být pro nádrž rizikové.

Hromadná rekreace odpovídající velkým letoviskům zahrnuje často až tisíce rekreatantů. Tento vysoký počet lidí v bezprostřední blízkosti nádrže by kladl extrémně vysoké nároky na systémy likvidace OV a zvyšoval riziko případné havárie, případně provozovatelské nekázně. Jak už bylo uvedeno výše, VN Vlachovice má jen malé povodí, ve kterém žije cca 3 300 obyvatel. Rekreatanti by tento počet nadále zvyšovali a tím i zvyšovali riziko eutrofizace. Dále by také hrozila kontaminace vody ropnými látkami z vozidel v blízkosti zátopy a dalšími rizikovými látkami. Výsledné zdravotní riziko není přípustné, doporučujeme tedy zařadit nádrž mezi ostatní vodárenské nádrže v ČR, u nichž je omezen přístup k hladině.

VN Vlachovice je koncipována jako nádrž s víceletým vyrovnáním, tj. počítá se zde s výrazným kolísáním hladiny, a to až o maximálně 23 m. To znamená, že se budou také výrazně prostorově přesouvat aktuální hranice zatopené plochy, a to až o stovky metrů. Vytvoření rekreačních objektů i pláží by bylo tedy téměř nemožné. Zároveň ale platí také to, že většina svahů tvořící břehy nádrže je poměrně strmých (běžné sklony svahů jsou zde 15–20 %) a neumožňují pohodlný vstupy do vody.

## 6 NÁVRH OPATŘENÍ

V povodí byl identifikován významný problém s vysokými koncentracemi  $P_{\text{celk}}$ , které by mohly způsobovat eutrofizaci nádrže a její projevy v podobě sinicových květů. Původcem těchto vysokých hodnot jsou komunální zdroje znečištění. Současné ČOV, které se v povodí nacházejí, jsou pro zamezení eutrofizace naprosto nedostačující, a proto jsou navrženy nové systémy likvidace OV, jejichž požadavky vychází ze zpracovaného jakostního modelu a umožňují dosáhnout přípustných úrovní zatížení nádrže živinami.

### 6.1 Návrh opatření na bodových zdrojích

Předmětem této části dokumentace je návrh opatření na bodových (především komunálních) zdrojích znečištění, která by po jejich realizaci zajistila požadovanou kvalitu vody v navrhované vodárenské nádrži Vlachovice, zejména v parametru znečištění  $P_{\text{celk}}$ .

Základním zdrojem informací pro realizaci návrhu opatření byly Plány rozvoje a vodovodů a kanalizací (dále PRVK) Zlínského kraje. Tyto informace doplnily údaje získané podrobným průzkumem bodových zdrojů znečištění v povodích nad VD Vlachovice.

Pořizovatelem PRVK je krajský úřad, který zajišťuje i jeho aktualizaci. Ve Zlínském kraji byla provedena aktualizace PRVK v roce 2016. PRVKZK obsahuje koncepci řešení zásobování pitnou vodou, včetně vymezení zdrojů povrchových a podzemních vod, uvažovaných pro účely úpravy na pitnou vodu, a koncepci odkanalizování a čištění odpadních vod. PRVKZK popisuje jak stávající stav v oblasti zásobování pitnou vodou a odkanalizování, tak i koncepční návrhové řešení do roku 2030 v oblasti zásobování pitnou vodou a odkanalizování jednotlivých obcí Zlínského kraje. Dále je popsán současný a cílový stav odkanalizování a čištění odpadních vod v obcích Zlínského kraje.

PRVKZK je podkladem pro zpracování politiky územního rozvoje a územně plánovací dokumentace a plánu dílčího povodí pro činnost vodoprávního úřadu, stavebního úřadu a pro činnost obce a kraje v samostatné i přenesené působnosti. Plán rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje je na úseku vodohospodářské infrastruktury strategickým dokumentem Zlínského kraje. Přesto se vyskytují případy, kdy obec navrhuje řešení zásobování vodou nebo odkanalizování svého územního obvodu odlišně, než je navrženo v PRVKZK. Změny a aktualizace jsou schvalovány zastupitelstvem Zlínského kraje. PRVKZK se v souladu s § 4 odst. 2 zákona č. 274/2001 Sb. průběžně aktualizuje a na základě potřeb obcí se pak schvalují jeho změny dle zpracovaných a schválených Pravidel pro zpracování, projednání a schválení změn Plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Zlínského kraje.

Stávající stav odkanalizování sídelních útvarů byl popsán v kapitole 2. Podrobný průzkum bodových zdrojů znečištění v povodích nad VD Vlachovice.

Budoucí nádrž Vlachovice má relativně malé povodí, ve kterém se ale nachází řada sídel bezprostředně nad vzdutím budoucí nádrže. Stav odvádění a likvidace OV je v tomto území vzhledem k budoucí nádrži kritický.

V zájmovém povodí nad VD Vlachovice se nacházejí obce Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd, Loučka, Vlachova Lhota a Smolina. Tyto obce jsou předmětem návrhu opatření na bodových zdrojích znečištění. Do návrhu nejsou zahrnuty obce Mirošov a Haluzice, které leží na rozvodnici povodí nad nádrží Vlachovice a cílový stav odkanalizování a čištění odpadních vod odvádí vyčištěné odpadní vody mimo povodí nad nádrží VD Vlachovice.

Všechny obce v povodí jsou vybaveny alespoň částečně kanalizací, ale pouze v případě obcí Loučka a Újezd jsou tyto kanalizace zakončeny ČOV.

Součástí návrhu opatření na bodových zdrojích jsou i sídelní útvary ležící mimo povodí nad VD Vlachovice. Jedná se o obec Vlachovice s místní částí Vrbětice a město Valašské Klobouky.

Obec Vlachovice je zahrnuta do návrhu opatření z důvodu dopadu vybudování VD Vlachovice na vodní tok pod nádrží. Zadržením vody v nádrži se významně omezí průtoky na vodním toku Vlára. Dopad vypouštění znečištění z obce Vlachovice – Vrbětice na kvalitu vody ve vodním toku Vlára je tak významně vyšší a je tak nutno vypouštění znečištění z tohoto sídelního útvaru snížit dobudováním kanalizační sítě a vybudováním ČOV Vlachovice.

Město Valašské Klobouky je zahrnuto do návrhu opatření z důvodu odkanalizování obce Smolina, která leží v povodí nad VD Vlachovice, do stávající městské ČOV Valašské Klobouky. Tento způsob odkanalizování obce Smolina je navržen ve stávajícím PRVK Zlínského kraje a v rámci návrhu opatření na bodových zdrojích je tato koncepce převzata. Důvodem převzetí koncepce z PRVK Zlínského kraje je, že v rámci PRVK je navrženo odpadní vody přečerpávat z obce Smolina do kanalizační sítě města Valašské Klobouky. Město Valašské Klobouky má vybudovanou kapacitní ČOV, která je vyústěna do toku Brumovka (Kloboucký potok). Odpadní vody z obce Smolina tak budou převedeny mimo povodí VD Vlachovice.

Do bodových zdrojů znečištění jsou v rámci návrhu opatření zahrnuty nejen jednotlivé výše uvedené sídelní útvary, ale i průmyslové a rekreační areály, které se v katastrech předmětných obcí nacházejí. V katastru obce Drnovice se nachází průmyslový areál firmy SumiRiko AVS Czech s.r.o., v katastru obce Loučka průmyslová zóna Loučka - východ. V katastru obce Tichov Rekreační středisko PLOŠTINA.

Při návrhu opatření bylo zohledněno a posouzeno zásadní kritérium při čištění odpadních vod - eliminace fosforu z bodových zdrojů.

Stávající stav, kdy jsou splaškové a dešťové odpadní vody svedeny jednotnou kanalizační sítí na ČOV nebo do vodního toku, je z hlediska ochrany kvality vody v navrhované vodárenské nádrži VD Vlachovice neudržitelný.

V rámci návrhu odkanalizování sídelních útvarů nacházejících se v povodí vodárenské nádrže Vlachovice (Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd, Loučka, Vlachova Lhota) striktně proveden návrh oddílné kanalizační sítě, z důvodu eliminace znečištění (především v parametru  $P_{celk.}$ ), které je dnes během srážkových epizod nekontrolovaně vypouštěno z jednotné kanalizační sítě přes odlehčovací komory do vodního toku.

Realizace oddílného kanalizačního systému v jednotlivých sídelních útvarech je problematická z prostorových důvodů. Mezi liniemi stávající zástavby je veřejný prostor zaplněn inženýrskými sítěmi. Část zástavby sídelních útvarů tvoří úzké uličky, kde již dnes je problematicky provedeno umístění inženýrských sítí. V rámci návrhu opatření je návrh oddílného kanalizačního systému v jednotlivých sídelních útvarech proveden koncepčně a není řešeno detailní umístění inženýrských sítí. Detailní návrh oddílného kanalizačního systému je možné provést ve vyšším stupni projektové dokumentace po detailním zaměření uličních čar, identifikování průběhu jednotlivých stávajících inženýrských sítí a provedení pasportizace stávající kanalizační sítě. Oddělení splaškových a dešťových vod je nutné provést nejen na veřejné části kanalizační sítě, ale i v rámci jednotlivých napojených nemovitostí.

V rámci oddílné kanalizační sítě je navrženo svedení dešťové kanalizace do vodních toků. Splašková kanalizace pak bude zakončena čistírnou odpadních vod.

Jako podklad pro provedení návrhu opatření byla stanovena produkce znečištění z jednotlivých sídelních útvarů. Ta byla vypočtena na základě vývoje počtu obyvatel v jednotlivých sídelních útvarech ve výhledu r. 2030 a na základě stanovení produkce odpadních vod z průmyslu. Ta je vyjádřena pomocí

ekvivalentního obyvatele (EO) dle ukazatele BSK<sub>5</sub>. Ekvivalentní počet obyvatel je dán podílem maximálního znečištění k populačnímu ekvivalentu (PE). Populační ekvivalent je srovnávací veličina umožňující stanovení znečištění vod ve vztahu ke splaškovým vodám. Tato veličina je vyjádřena podle směrnice EEC [Směrnice Rady č. 91/271/EHS, o čištění městských odpadních vod] parametrem 60 g BSK<sub>5</sub>/d (na jednoho ekvivalentního obyvatele). Podkladem pro stanovení produkce znečištění z průmyslu byla dotazníková a měrná kampaň, která byla provedena v rámci analytické části této studie.

Pro stanovení velikosti produkovaného znečištění byla použita specifická produkce na obyvatele a den.

Použité hodnoty specifické produkce na obyvatele a den:

- Specifická produkce BSK<sub>5</sub>: 60 g BSK<sub>5</sub> /den
- Specifická produkce CHSK<sub>Cr</sub>: 120 g CHSK<sub>Cr</sub> /den
- Specifická produkce NL: 55 g NL /den
- Specifická produkce P<sub>celk</sub>: 1,9 g P<sub>celk</sub> /den
- Specifická produkce N<sub>celk</sub>: 11 g N<sub>celk</sub> /den
- Denní spotřeba vody na obyvatele a den: 100 l/s

Tab. 65: Produkce znečištění ze sídelních útvarů a průmyslových zdrojů

Produkce znečištění na 1 EO		60 g BSK <sub>5</sub> / obyv.	120 g CHSK <sub>Cr</sub> /obyv.	55 g NL / obyv.	11 g N <sub>celk</sub> / obyv.	1,9 g P <sub>celk</sub> / obyv.	100 l / obyv.
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk</sub> .	P <sub>celk</sub> .	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	8 103	16 206	7 428	1 486	256,6	0,43
Drnovice	450	9 855	19 710	9 034	1 807	312,1	0,52
SumiRiko AVS Czech	100	2 190	4 380	2 008	402	69,4	0,12
Vysoké Pole	860	18 834	37 668	17 265	3 453	596,4	1,00
Újezd - Sever	700	15 330	30 660	14 053	2 811	485,5	0,81
Újezd - Jih	550	12 045	24 090	11 041	2 208	381,4	0,64
Průmyslová zóna-Loučka	20	438	876	402	80	13,9	0,02
Loučka	505	11 060	22 119	10 138	2 028	350,2	0,58
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	1 643	3 285	1 506	301	52,0	0,09
Smolina	280	6 132	12 264	5 621	1 124	194,2	0,32
<b>Celkem</b>	<b>3 910</b>	<b>85 629</b>	<b>171 258</b>	<b>78 493</b>	<b>15 699</b>	<b>2 711,59</b>	<b>4,53</b>

Tab. 66: Produkce znečištění z bodových zdrojů mimo povodí

Produkce znečištění na 1 EO		60 g BSK <sub>5</sub> / obyv.	120 g CHSK <sub>Cr</sub> / obyv.	55 g NL / obyv.	11 g N <sub>celk</sub> / obyv.	1,9 g P <sub>celk</sub> / obyv.	100 l / obyv.
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk</sub>	P <sub>celk</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	4 993	9 986	4 577	915	158	0,26
Vlachovice	1 500	32 850	65 700	30 113	6 023	1 040	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>37 843</b>	<b>75 686</b>	<b>34 690</b>	<b>6 938</b>	<b>1 198,37</b>	<b>2,00</b>

Produkované znečištění bylo sníženo na úroveň vypouštěného znečištění do toku po vyčištění na ČOV.

Bylo uvažováno s účinností čištění při použití nejlepší dostupné technologie čištění (BAT) dle NV č. 401/2015 Sb. o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací, a o citlivých oblastech, u ČOV ve velikostních kategoriích pod 2 000 EO. Pro parametr znečištění P<sub>celk</sub> není stanovena účinnost čištění, a to ani při použití čistícího zařízení využívajícího nejlepší dostupnou technologii dle přílohy č. 7 k tomuto nařízení.

Proto byla stanovena účinnost čištění v parametru P<sub>celk</sub> dle odborného odhadu a dle zkušeností z ČOV stejné velikostní kategorie. Pro parametr P<sub>celk</sub> byla stanovena 90 % účinnost čištění. Tato účinnost čištění je pomocí chemického srážení fosforu pro danou velikost ČOV dosažitelná, avšak pohybuje se u horní hranice dosažitelné účinnosti čištění.

V rámci studie je pro předmětné sídelní útvary uvažováno vždy s mechanicko-biologickou ČOV vybavenou chemickým srážením fosforu. Mechanicko-biologická ČOV je uvažována s konvenční jednostupňovou aktivační nádrží, s aerobní stabilizací kalu a dosazovacími nádržemi z důvodu spolehlivé účinnosti čištění a flexibility.

Tab. 67: Produkce vypouštěného znečištění ze sídelních útvarů a průmysl. zdrojů po snížení na ČOV

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk</sub>	P <sub>celk</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	1 215	2 431	1 486	743	25,7	0,43
Drnovice	450	1 478	2 957	1 807	903	31,2	0,52
SumiRiko AVS Czech s.r.o.	100	329	657	402	201	6,9	0,12
Vysoké Pole	860	2 825	5 650	3 453	1 726	59,6	1,00
Újezd - Sever	700	2 300	4 599	2 811	1 405	48,5	0,81
Újezd - Jih	550	1 807	3 614	2 208	1 104	38,1	0,64
Průmyslová zóna-Loučka	20	66	131	80	40	1,4	0,02
Loučka	505	1 659	3 318	2 028	1 014	35,0	0,58
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	246	493	301	151	5,2	0,09
Smolina	280	920	1 840	1 124	562	19,4	0,32
<b>Celkem</b>	<b>3 910</b>	<b>12 844</b>	<b>25 689</b>	<b>15 699</b>	<b>7 849</b>	<b>271,2</b>	<b>4,5</b>



Tab. 68: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	749	1 498	915	458	15,812	0,26
Vlachovice	1 500	3 285	9 855	6 023	3 011	104,025	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>4 034</b>	<b>11 353</b>	<b>6 938</b>	<b>3 469</b>	<b>119,8</b>	<b>2,0</b>

Na základě takto stanoveného vypouštěného znečištění do vodních toků bylo provedeno posouzení dopadu vypouštěného znečištění na kvalitu vody ve vodních tocích.

Posouzení vlivu vypouštěného znečištění z ČOV jednotlivých sídelních útvarů bylo provedeno pro několik stavů vodnosti toků. Jedná se o posouzení vlivu vypouštěného znečištění z ČOV na kvalitu vody v tocích potažmo ve vodárenské nádrži při běžném průtoku a při kritických průtocích.

Tab. 69: Příпустné množství vypouštěného P<sub>celk</sub> [kg/rok] x vypouštěné znečištění P<sub>celk</sub> [kg/rok] ze sídelních útvarů

Hydrologické scénáře	Maximální přípustné množství vypouštěného P <sub>celk</sub> z bodových zdrojů [kg/rok]					
	Běžný rok	Suchý rok - 2018	Koncentrace v létě	Klimatická změna průtok -30 %	Současnost	ČOV
Újezd u Valašských Klobouk - do VD Vlachovice	64	16	9	45	494	24
Drnovice, Vysoké Pole, rekreační areál, SumiRiko	136	33	18	95	1 032	103
Tichov	38	9	5	26	244	26
Všechny bodové zdroje ve vlastním povodí	308	75	41	216	2 330	233
Loučka, průmyslová zóna	85	21	11	60	365	36
Smolína	114	28	15	79	196	19

Z výše uvedeného vyplývá, že i při uvažované vysoké účinnosti čištění v parametru P<sub>celk</sub> je překračováno přípustné množství vypouštěného znečištění v parametru P<sub>celk</sub> při shodném průtoku jako v suchém roce 2018, nebo při průtoku během letních měsíců.

V rámci návrhu opatření na bodových zdrojích bylo především zohledněno, že cílem je účinné zamezení emise znečištění z bodových zdrojů do vodárenské nádrže v parametru P<sub>celk</sub>.

Návrh opatření na bodových zdrojích znečištění je zpracován ve 2 základních návrzích:

- návrh převedení odpadních vod mimo povodí
- návrh účinného čištění odpadních vod v ČOV jednotlivých sídelních útvarů

Návrh řešení převedení odpadních vod mimo povodí je zpracován variantně; jednak pro převedení již vyčištěných odpadních vod na jednotlivých obecních ČOV a jednak pro převedení nečištěných (surových) odpadních vod z bodových zdrojů mimo povodí VD Vlachovice.

Pro obě varianty řešení odvedení odpadních vod mimo povodí VD Vlachovice byly navrženy tři podvarianty řešení, které řeší umístění vyústění vyčištěných vod mimo povodí nebo umístění centrálních ČOV.

V rámci studie tak byly zpracovány následující varianty řešení:

- **Varianta 1** – návrh převedení **vyčištěných** vod **mimo povodí**
  - Varianta 1a – odvedení vyčištěných odpadních vod do Vlárý (Vlachovice)
  - Varianta 1b – odvedení vyčištěných odpadních vod do Smolinky (Mirošov)
  - Varianta 1c – odvedení vyčištěných odpadních vod do Sviborky (Újezd)
- **Varianta 2** – návrh převedení **znečištěných** odpadních vod **mimo povodí**
  - Varianta 2a – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Vlachovice
  - Varianta 2b – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Valašské Klobouky
  - Varianta 2c – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Újezd - Jih
- **Varianta 3** – návrh účinného **čištění** odpadních vod **v místních** ČOV

Pro umístění vyústění čištěných vod mimo povodí nebo umístění centrálních ČOV byly vybrány tři shodné lokality, které tvoří sídelní útvary (toky): Vlachovice (Vlára), Valašské Klobouky (Smolinka) a Újezd (Sviborka).

Ve všech variantách je navrženo vybudování ČOV Vlachovice, ČOV Vlachova Lhota a vybudování ČS Smolina. ČS Smolina a ČOV Vlachova Lhota leží na rozvodnici povodí VD Vlachovice a výstavbou kanalizační sítě a ČOV dle PRVK Zlínského kraje budou produkováné odpadní vody z těchto sídelních útvarů převedeny mimo povodí VD Vlachovice. Výstavba kanalizace a ČOV Vlachovice – Vrbětice je navržena ve všech variantách z důvodu významného snížení průtoku vody v recipientu (Vlára) po výstavbě VD Vlachovice a tím zvýšené kontaminaci povrchových vod znečištěním z obou sídelních útvarů, kde dosud není vybudována ucelená kanalizační síť odvádějící produkováné znečištění na ČOV. Ve všech variantách je navrženo odvedení odpadních vod z firmy SumiRiko AVS Czech s.r.o. a Rekreačního střediska PLOŠTINA do obce Drnovice a odvedení odpadních vod z průmyslového areálu firmy Polfin Agro s.r.o. do obce Loučka.

V rámci variant 2a, 2b a 2c jsou centrální čerpací stanice pod obcemi navrženy s mechanickými strojně stíranými česly z důvodu ochrany čerpadel a spolehlivé dopravy odpadních vod.

Pro všechny varianty byl proveden výpočet vypouštění znečištění do vodních toků, aby mohl být simulován dopad vypouštění znečištění v rámci navržené varianty na kvalitu vody ve vodních tocích.

Při simulaci dopadů opatření na stav  $P_{\text{celk}}$  jsme vycházeli z předpokladu snížení průtoků v řekách vlivem klimatické změny (pokles průtoků o 30 %). Dále byl v úvahu brán vliv vodní nádrže. Pro převody byla simulována varianta, že je odebíráno maximální přijatelné množství vody a v korytech zůstává pouze minimální zůstatkový průtok. Na přehradě se počítá s vodárenským odběrem o velikosti 150 l/s. Dopady opatření jsou pak prezentovány formou grafu vývoje koncentrace  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře, případně v dalších dotčených tocích.

## 6.2 Varianta 1 – návrh převedení vyčištěných vod mimo povodí

### 6.2.1 Varianta 1a – odvedení vyčištěných odpadních vod do Vlárý (Vlachovice)

Ve variantě 1a je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Vlachovice a Vlachova Lhota je navrženo vybudování komunální ČOV. V obci Loučka a Újezd je navržena intenzifikace stávajících ČOV. V obci Újezd je uvažováno pouze s intenzifikací ČOV Újezd – Sever. Není uvažováno s intenzifikací ČOV Újezd – Jih, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. V obci Smolina bude vybudována pouze čerpací stanice bez ČOV a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

Na odtocích z ČOV je navrženo vždy vybudovat čerpací stanici, která bude přečerpávat vyčištěné vody až do čerpací stanice pod ČOV navazujícího sídelního útvaru. Vyčištěné odpadní vody tedy budou přečerpávány z obce Tichov do obce Drnovice, dále do obce Vysoké Pole, Újezd, Loučky. Z obce Loučky budou vyčištěné odpadní vody přečerpány do dešťové kanalizace obce Vlachovice, která je vyústěna do toku Vlára.

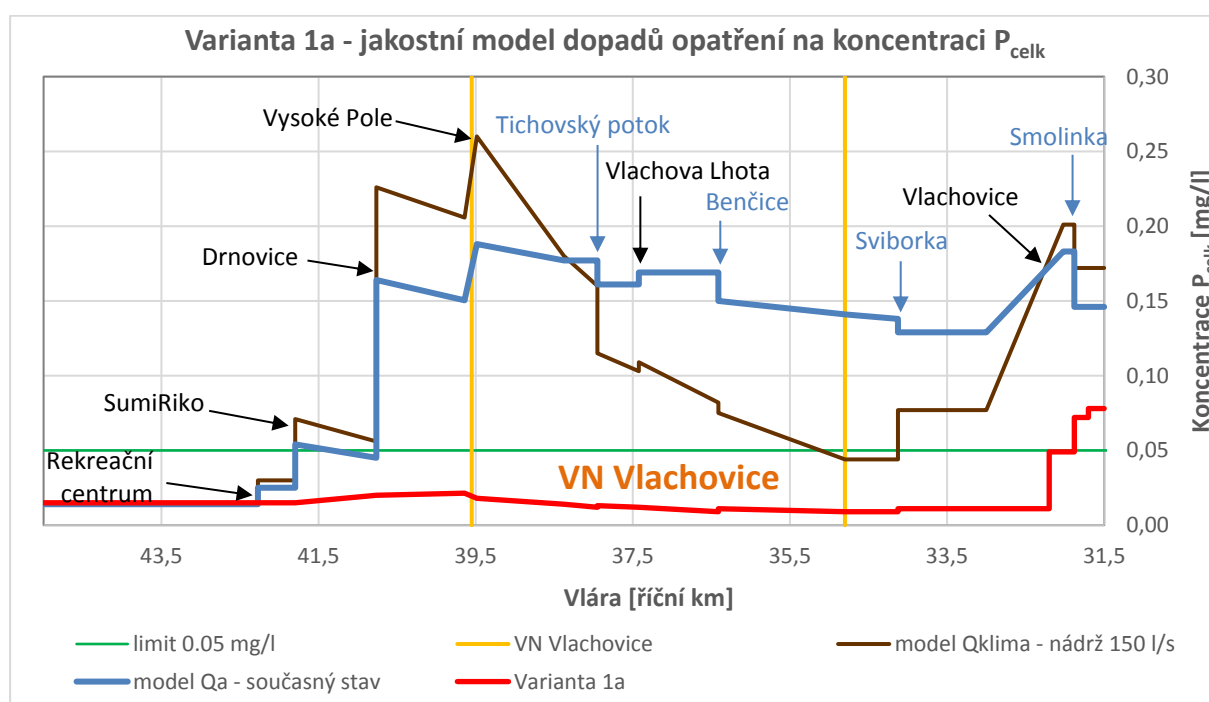
Tab. 70: Varianta 1a – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané čištěné OV

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	1 215	2 431	1 486	743	25,7	0,43
Drnovice	995	3 269	6 537	3 995	1 998	69,0	1,15
SumiRiko AVS Czech	100	329	657	402	201	6,9	0,12
Vysoké Pole	1 855	6 094	12 187	7 448	3 724	128,6	2,15
Újezd - Sever	2 555	8 393	16 786	10 258	5 129	177,2	2,96
Újezd - Jih	3 105	10 200	20 400	12 467	6 233	215,3	3,59
Průmyslová zóna -Loučka	20	66	131	80	40	1,4	0,02
Loučka - Vlára	3 630	11 925	23 849	14 574	7 287	251,7	4,20
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	246	493	301	151	5,2	0,09
Smolina	280	920	1 840	1 124	562	19,4	0,32

Tab. 71: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	749	1 498	915	458	15,812	0,26
Vlachovice	1 500	3 285	9 855	6 023	3 011	104,025	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>4 034</b>	<b>11 353</b>	<b>6 938</b>	<b>3 469</b>	<b>119,8</b>	<b>2,0</b>

## SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 1A

Obr. 110 Varianta 1a - jakostní model dopadů opatření na koncentraci P<sub>celk</sub> v řece Vláře

Vyčištěné odpadní vody z jednotlivých obcí jsou ve **variantě 1a** čerpány do obce Vlachovice, kde jsou zaústěny do Vlára v místě křížení silnice do Haluzic s řekou. V této variantě, ve vlastním povodí VN Vlachovice a jeho převodů, nedochází k vypouštění odpadních vod z bodových zdrojů. Odpadní vody jsou sváděny na ČOV v jednotlivých obcích a vyčištěné vody pak čerpány mimo zdrojové povodí – v této podvariantě do obce Vlachovice. Jak je vidět na vývoji koncentrace P<sub>celk</sub> v řece Vláře (Obr. 110) koncentrace P<sub>celk</sub> nad VN Vlachovice se drží hluboko pod požadovaným limitem pro zamezení eutrofizačních procesů. První zvýšení koncentrace P<sub>celk</sub> je v obci Vlachovice pod zaústěním převáděných vyčištěných OV, další nárůst koncentrací je způsoben soutokem se Smolinkou, která nese OV z Mirošova, Lipiny, Křekova a Vlachovy Lhoty. Poslední nárůst je způsoben ČOV Vrbětice (Vlachovice).

Z jakostního modelu vyplývá, že koncentrace P<sub>celk</sub> při aplikaci variantního řešení 1a je v přijatelných hodnotách ve všech rozhodujících profilech pro VN Vlachovice. V uzávěrovém profilu celého modelu (Vlára - Vrbětice) očekáváme pak výrazné zlepšení současného stavu a to téměř o 50 %.

## 6.2.2 Varianta 1b – odvedení vyčištěných odpadních vod do Smolinky (Mirošov)

Ve variantě 1b je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Vlachovice a Vlachova Lhota je navrženo vybudování komunální ČOV. V obci Loučka a Újezd je navržena intenzifikace stávajících ČOV. V obci Újezd je uvažováno pouze s intenzifikací ČOV Újezd – Sever. Není uvažováno s intenzifikací ČOV Újezd – Jih, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. V obci Smolina bude vybudována pouze čerpací stanice bez ČOV a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

Na odtocích z ČOV je navrženo vždy vybudování čerpací stanice, která bude přečerpávat vyčištěné vody až do čerpací stanice pod ČOV navazujícího sídelního útvaru. Vyčištěné odpadní vody budou přečerpávány z obce Loučka do obce Újezd, dále do obce Vysoké Pole, Drnovice, Tichov. Z obce Tichov budou vyčištěné odpadní vody přečerpány do vodního toku Smolinka nad Mirošovem, který je pod převodem vody do budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice.

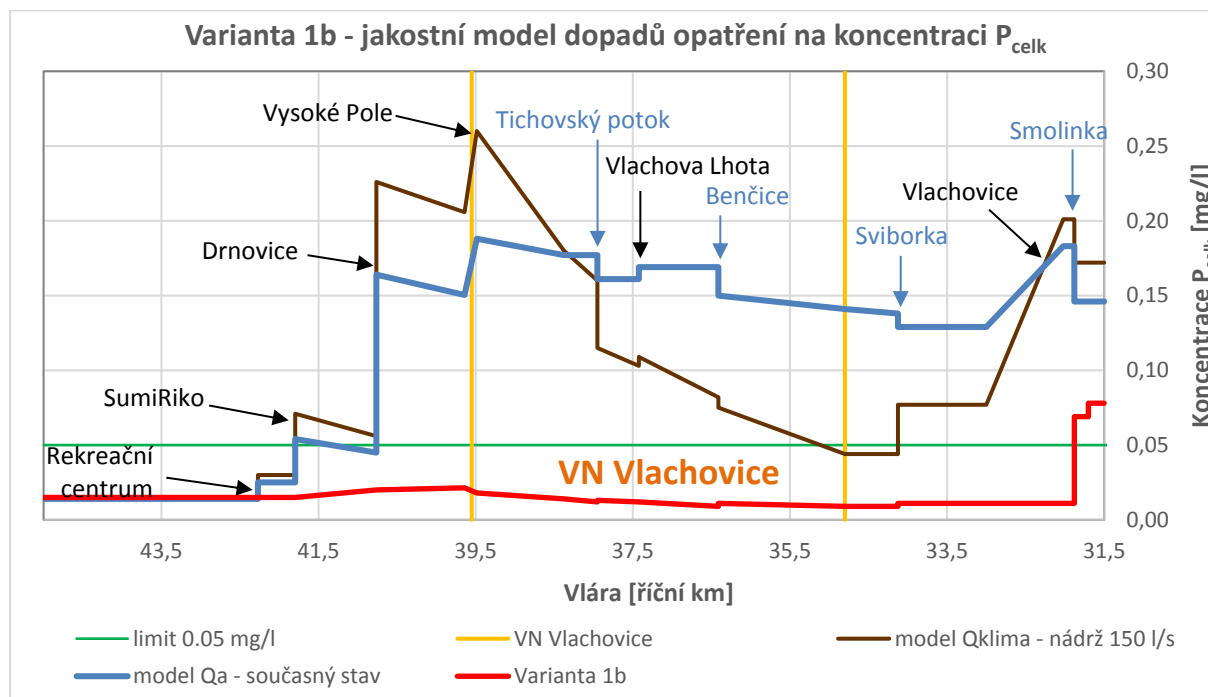
Tab. 72: Varianta 1b – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané čištěné OV

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov - Smolinka	3 630	11 925	23 849	14 574	7 287	208	4,20
Drnovice	3 260	10 709	21 418	13 089	6 544	183	3,77
SumiRiko AVS Czech	100	329	657	402	201	7	0,12
Vysoké Pole	2 635	8 656	17 312	10 580	5 290	139	3,05
Újezd - Sever	1 775	5 831	11 662	7 127	3 563	80	2,05
Újezd - Jih	1 075	3 531	7 063	4 316	2 158	55	1,24
Průmyslová zóna-Loučka	20	66	131	80	40	1	0,02
Loučka	525	1 725	3 449	2 108	1 054	36	0,61
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	246	493	301	151	5	0,09
Smolina - Smolinka	280	920	1 840	1 124	562	19	0,32

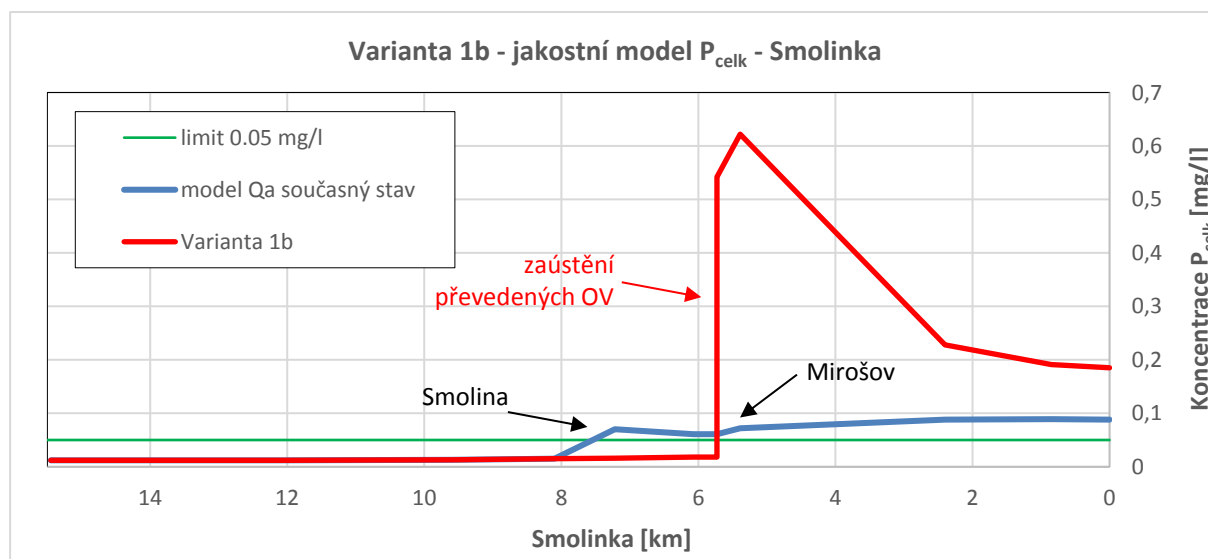
Tab. 73: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	749	1 498	915	458	15,812	0,26
Vlachovice	1 500	3 285	9 855	6 023	3 011	104,025	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>4 034</b>	<b>11 353</b>	<b>6 938</b>	<b>3 469</b>	<b>119,8</b>	<b>2,0</b>

# SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 1B



Obr. 111: Varianta 1b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{celk}$  - Vlára



Obr. 112: Varianta 1b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{celk}$  - Smolinka

Vyčištěné odpadní vody z jednotlivých obcí jsou ve **variantě 1b** čerpány do místní části města Valašské Klobouky Mirošov, kde jsou zaústěny do Smolinky v prostoru mezi vlastní obcí a odběrovým objektem pro převod vody do VN Vlachovice. Také v této variantě nedochází, ve vlastním povodí VN Vlachovice a jeho převodů, k vypouštění odpadních vod z bodových zdrojů. Odpadní vody jsou sváděny na ČOV v jednotlivých obcích a vyčištěné vody pak čerpány mimo zdrojové povodí – v této podvariantě do Smolinky nad Mirošov. V řece Vláře se tedy tyto vody projeví až po soutoku se Smolinkou. Drobné zvýšení koncentrace  $P_{celk}$  za soutokem se Smolinkou představuje vypouštění nové ČOV Vrbětice (Vlachovice). Konečná koncentrace  $P_{celk}$  pod obcí Vrbětice je v této variantě shodná

s variantou 1a.

Ve variantě 1b dojde ke značnému ovlivnění vodního toku Smolinka prostřednictvím vypouštění vyčištěných OV. Pod převodem vody do VN Vlachovice lze předpokládat nízké průtoky, proto má zbytkové znečištění v odpadních vodách tak výrazný dopad na koncentrace  $P_{\text{celk}}$  (Obr. 112). Pod převodem se koncentrace  $P_{\text{celk}}$  zvedne na více než 0,5 mg/l a po zaústění OV z Mirošova stoupne koncentrace  $P_{\text{celk}}$  až na 0,622 mg/l. Dále ve Smolince se již koncentrace snižuje vlivem ředění vodního toku plošnými odtoky až k ústí Smolinky do Vlárky, kde je již koncentrace snížena na 0,185 mg/l. Při modelování tohoto stavu se počítalo s tím, že pod převodem do VN Vlachovice zůstane ve Smolince pouze minimální zůstatkový průtok. Reálné koncentrace se mohou poměrně výrazně měnit v závislosti na průtoku ve Smolince.

Z jakostního modelu vyplývá, že koncentrace  $P_{\text{celk}}$  při aplikaci variantního řešení 1b je v přijatelných hodnotách ve všech rozhodujících profilech pro VN Vlachovice.

### 6.2.3 Varianta 1c – odvedení vyčištěných odpadních vod do Sviborky (Újezd)

Ve variantě 1c je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Vlachovice a Vlachova Lhota je navrženo vybudování komunální ČOV. V obci Loučka a Újezd je navržena intenzifikace stávajících ČOV. V obci Újezd je uvažováno pouze s intenzifikací ČOV Újezd – Sever. Není uvažováno s intenzifikací ČOV Újezd – Jih, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. V obci Smolína bude vybudována pouze čerpací stanice bez ČOV a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

Na odtocích z ČOV je navrženo vždy vybudovat čerpací stanici, která bude přečerpávat vyčištěné vody až do čerpací stanice pod ČOV navazujícího sídelního útvaru. Vyčištěné odpadní vody budou přečerpávány z obce Tichov do obce Drnovice, dále do obce Vysoké Pole a do ČS pod ČOV Újezd – Sever a následně do ČS pod ČOV Újezd - Jih. Z obce Loučky budou vyčištěné odpadní vody přečerpány do ČS pod ČOV Újezd – Jih. Z ČS pod ČOV Újezd – Jih budou vyčištěné odpadní vody přečerpány do bezejmenného pravostranného přítoku toku Sviborka pod převod vody do budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice.

Tab. 74: Varianta 1c – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Újezd-Jih – načítané čištěné OV

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	1 215	2 431	1 486	743	25,7	0,43
Drnovice	995	3 268,58	6 537,15	3 994,93	1 997,46	69,00	1,15
SumiRiko AVS Czech	100	329	657	402	201	6,9	0,12
Vysoké Pole	1 855	6 094	12 187	7 448	3 724	129	2,15
Újezd - Sever	2 555	8 393	16 786	10 258	5 129	153	3
Újezd-Jih-Sviborka	3 630	11 925	23 849	14 574	7 287	208	4,20
Průmyslová zóna-Loučka	20	66	131	80	40	1,4	0,02

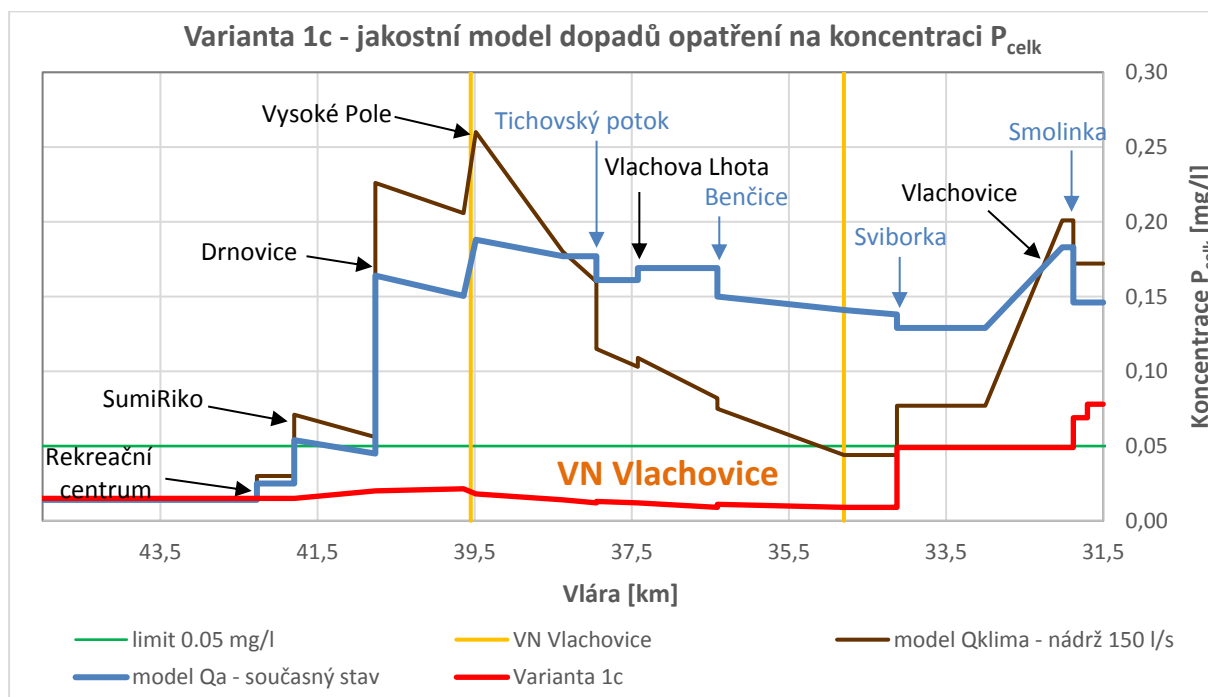


Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Loučka	525	1 725	3 449	2 108	1 054	36	0,61
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	246	493	301	151	5,2	0,09
Smolina	280	920	1 840	1 124	562	19,4	0,32

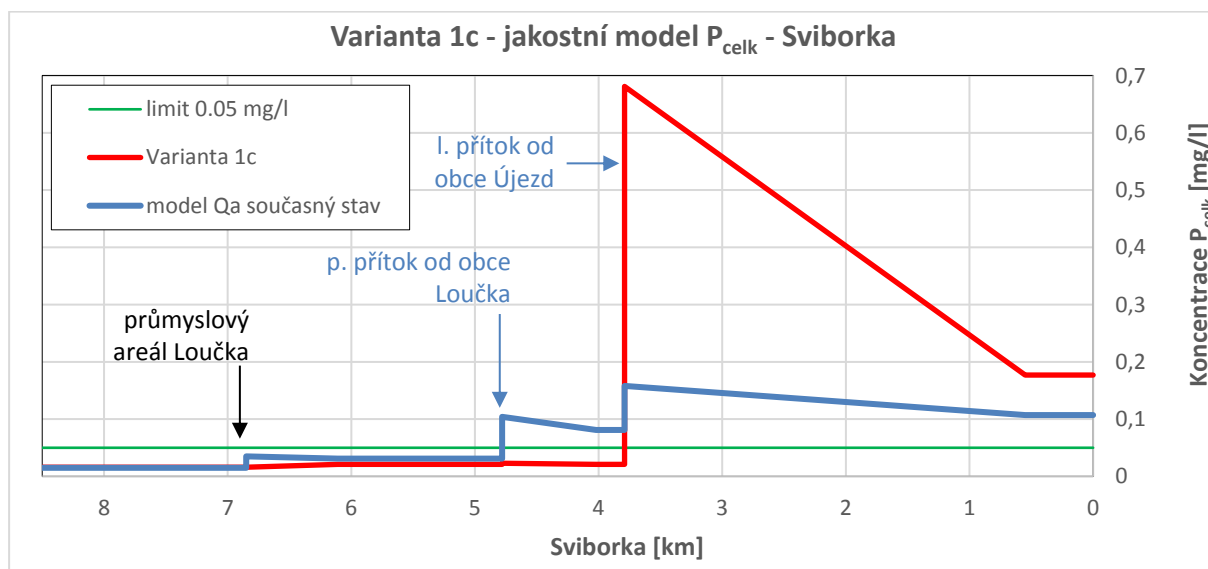
Tab. 75: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	749	1 498	915	458	15,812	0,26
Vlachovice	1 500	3 285	9 855	6 023	3 011	104,025	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>4 034</b>	<b>11 353</b>	<b>6 938</b>	<b>3 469</b>	<b>119,8</b>	<b>2,0</b>

#### SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 1C



Obr. 113: Varianta 1c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci P<sub>celk</sub> - Vlára



Obr. 114: Varianta 1c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  - Sviborka

Ve **variantě 1c** jsou vyčištěné odpadní vody čerpány do obce Újezd a zde vypouštěny do bezejmenného přítoku Sviborky v prostoru současné ČOV Újezd - Jih. Shodně s předchozími variantami ani v této variantě nedochází k vypouštění OV z bodových zdrojů ve vlastním povodí VN Vlachovice a jeho převodů.

Odpadní vody jsou sváděny na ČOV v jednotlivých obcích a vyčištěné vody pak čerpány mimo zdrojové povodí – v této podvariantě do bezejmenného přítoku Sviborky v prostoru současné ČOV Újezd - Jih. V řece Vláře se tedy tyto vody projeví až po soutoku se Sviborkou. Soutok Vlárky se Smolinkou způsobí také určité navýšení koncentrace  $P_{\text{celk}}$ , protože Smolinka nese odpadní vody několika obcí, které leží až pod převodem do VN Vlachovice (Mirošov, Lipina, Křekov a Vlachova Lhota).

Drobné zvýšení koncentrace  $P_{\text{celk}}$  za soutokem se Smolinkou představuje vypouštění nové ČOV Vrbětice (Vlachovice). Konečná koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pod obcí Vrbětice je v této variantě shodná s variantou 1a a 1b.

Ve variantě 1c bude velmi ovlivněn vodní tok Sviborka po soutoku s bezejmenným přítokem od obce Újezd, do kterého budou zaústěny vyčištěné OV. Soutok se nachází bezprostředně **pod** převodem vody do VN Vlachovice a lze zde předpokládat nízké průtoky, proto má zbytkové znečištění v odpadních vodách tak výrazný dopad na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  (viz Obr. 114). Koncentrace  $P_{\text{celk}}$  zde může vystoupat dle jakostního modelu až na 0,681 mg/l. Do Sviborky již dále nejsou zaústěny další bodové zdroje a proto koncentrace  $P_{\text{celk}}$  vlivem ředění dále poměrně strmě klesá a v ústí očekáváme koncentraci na úrovni 0,177 mg/l. Míra ovlivnění vodního toku Sviborka je významná i vzhledem k faktu, že tento vodní tok tvoří hranici CHKO Bílé Karpaty.

## 6.3 Varianta 2 – návrh převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí

### 6.3.1 Varianta 2a – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Vlachovice

Ve variantě 2a je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Vlachova Lhota je navrženo vybudování komunální ČOV. V obci Vlachovice je navrženo vybudovat centrální ČOV pro čištění odpadních vod z obcí nacházejících se v povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice.

V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd a Loučka je navrženo vybudování centrální čerpací stanice pod obcí. Tyto ČS budou přečerpávat odpadní vody až do splaškové kanalizace navazujícího sídelního útvaru. Stávající ČOV Loučka a ČOV Újezd – Sever budou zrušeny. Stávající ČOV Újezd – Jih bude zachována, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. V blízkosti ČOV Újezd – Jih však bude vybudována čerpací stanice pro přečerpávání odpadních vod části obce Újezd a ostatních navazujících sídelních útvarů do splaškové kanalizace obce Loučka. Z obce Loučka budou odpadní vody přečerpávány do kanalizační sítě obce Vlachovice. V obci Vlachovice, místní části Vrbětice bude vybudována centrální ČOV o kapacitě 5130 EO. V místní části Smolina bude vybudována čerpací stanice a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

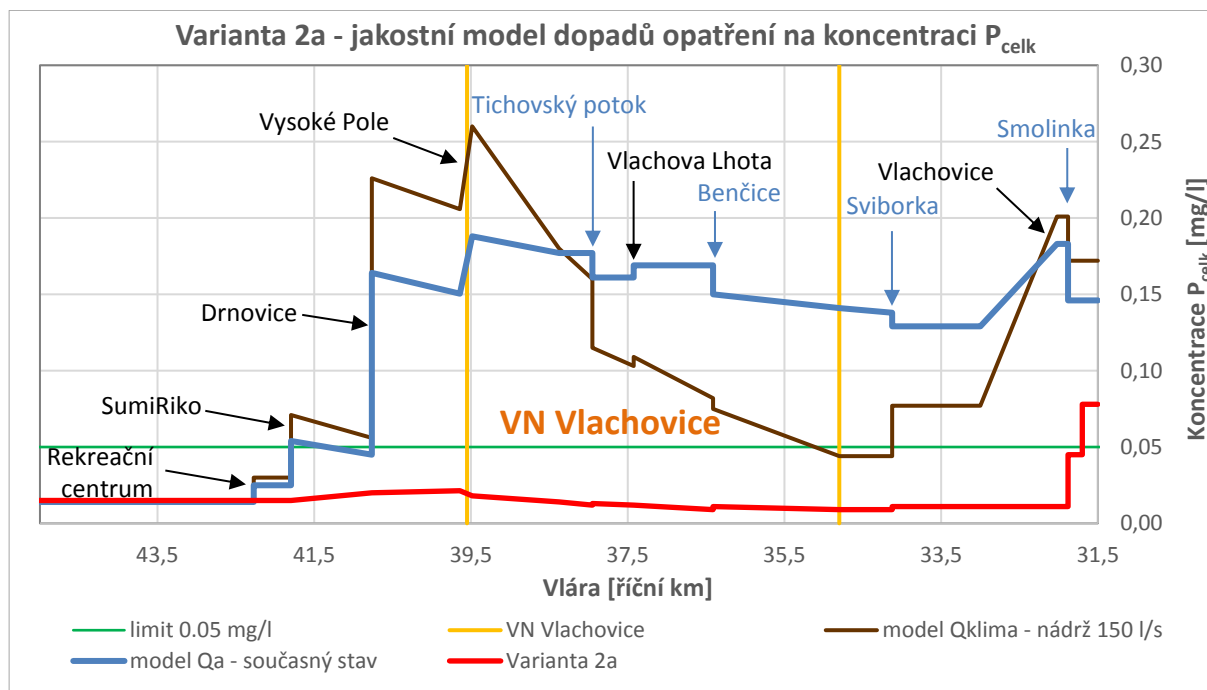
Tab. 76: Varianta 2a - čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané znečištěné OV

Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	8 103	16 206	7 428	1 486	257	0,43
Drnovice	995	21 791	43 581	19 975	3 995	690	1,15
SumiRiko AVS Czech	100	2 190	4 380	2 008	402	69	0,12
Vysoké Pole	1 855	40 625	81 249	37 239	7 448	1 286	2,15
Újezd - Sever	2 555	55 955	111 909	51 292	10 258	1 772	2,96
Újezd - Jih	3 105	68 000	135 999	62 333	12 467	2 153	3,59
Průmyslová zóna-Loučka	20	438	876	402	80	14	0,02
Loučka	3 630	79 497	158 994	72 872	14 574	2 517	4,20
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	1 643	3 285	1 506	301	52	0,09
Smolina	280	749	1 498	915	458	15,8	0,32

Tab. 77: Produkce znečištění z centrální ČOV Vlachovice

Účinnost čištění		90 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachovice	5 130	15 210	33 704	20 597	10 298	355,766	5,94
<b>Celkem</b>	<b>5 130</b>	<b>15 210</b>	<b>33 704</b>	<b>20 597</b>	<b>10 298</b>	<b>355,8</b>	<b>5,9</b>

## SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 2A



Obr. 115: Varianta 2a - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{celk}$  - Vlára

Ve **variantě 2a** jsou nečištěné odpadní vody čerpány na centrální ČOV Vrbětice (Vlachovice), kde budou OV vyčištěny vypouštěny do Vlára pod soutokem se Smolinkou. Z pohledu dopadů na vodní tok je tato varianta velmi podobná variantě 1a, rozdíl je pouze v místě zaústění vyčištěných OV. Ve variantě 2a jsou vody zaústěny až pod soutokem se Smolinkou a ve variantě 1a nad tímto soutokem. Protože návrhové účinnosti čištění na ČOV jsou ve všech variantách shodné, výsledná úroveň koncentrace  $P_{celk}$  v uzávěrovém profilu modelu se od varianty 1a neliší.

Stejně tak jako u ostatních variant, i zde jsou s rezervou dodrženy požadované limity na všech rozhodných profilech.

### 6.3.2 Varianta 2b – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Valašské Klobouky

Ve variantě 2b je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Vlachova Lhota a Vlachovice je navrženo vybudování komunální ČOV. Stávající ČOV Valašské Klobouky bude sloužit jako centrální ČOV pro čištění odpadních vod z obcí nacházejících se v povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. Stávající ČOV Valašské Klobouky bude intenzifikována a bude navýšena její kapacita na 9000 EO.

V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd, Loučka je navrženo vybudování centrální čerpací stanice pod obcí. Tyto ČS budou přečerpávat odpadní vody až do splaškové kanalizace navazujícího sídelního útvaru. Stávající ČOV Loučka a ČOV Újezd – Sever budou zrušeny. Stávající ČOV Újezd – Jih bude zachována, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. V blízkosti ČOV Újezd – Jih však bude vybudována čerpací stanice pro přečerpávání odpadních vod z obce Loučka do splaškové kanalizace zaústěné do navrhované čerpací stanice pod stávající ČOV Újezd – Sever, která bude zrušena. Z obce Tichov budou odpadní vody přečerpávány

do kanalizační sítě místní části Smolina. Ve Smolině bude vybudována čerpací stanice a nečištěné odpadní vody ze sídelních útvarů ležících v povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice budou přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky, která bude zakončena centrální ČOV.

Tab. 78: Varianta 2b – čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané znečištění OV

Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	3 630	79 497	158 994	72 872	14 574	2 517	4,20
Drnovice	3 260	71 394	142 788	65 445	13 089	2 261	3,77
SumiRiko AVS Czech	100	2 190	4 380	2 008	402	69	0,12
Vysoké Pole	2 635	57 707	115 413	52 898	10 580	1 827	3,05
Újezd - Sever	1 775	38 873	77 745	35 633	7 127	1 231	2,05
Újezd - Jih	1 075	23 543	47 085	21 581	4 316	746	1,24
Průmyslová zóna-Loučka	20	438	876	402	80	14	0,02
Loučka	1 600	11 498	22 995	10 539	2 108	364	0,61
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	1 643	3 285	1 506	301	52	0,09
Smolina	3 910	85 629	171 258	78 493	15 699	2 712	4,53

Tab. 79: Produkce znečištění z centrální ČOV Valašské Klobouky

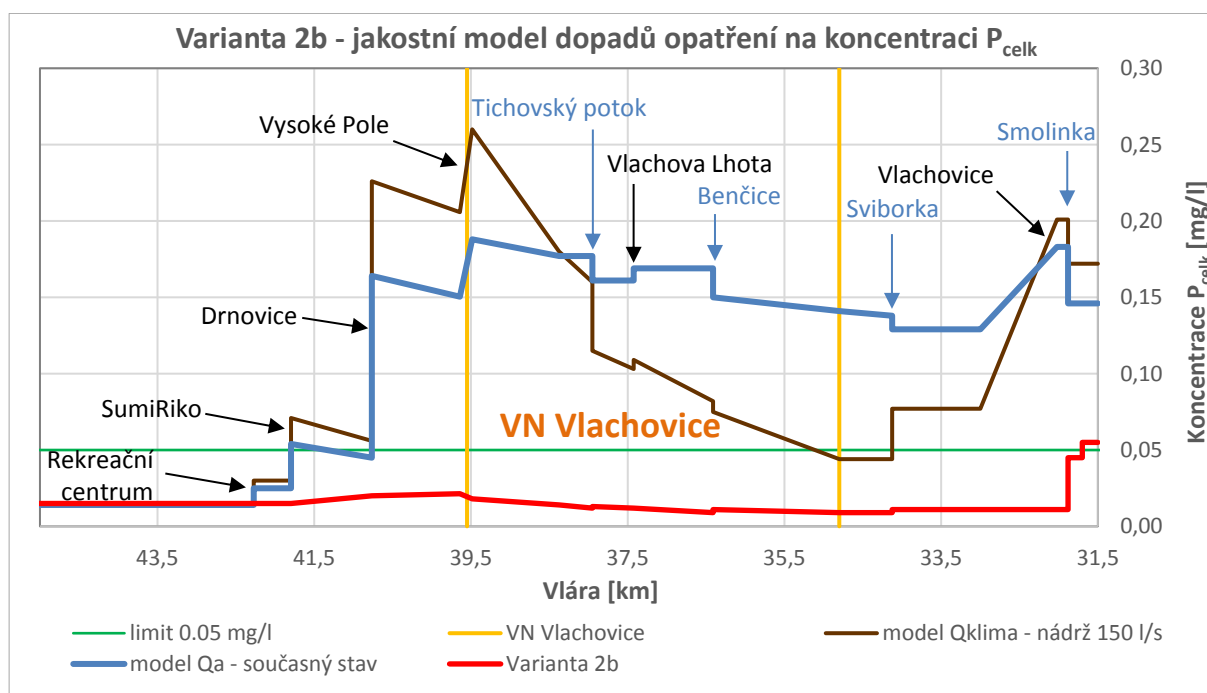
Účinnost čištění		90 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Valašské Klobouky	8 661	23 249	56 903	34 774	17 387	557	10,02
<b>Celkem</b>	<b>8 661</b>	<b>23 249</b>	<b>56 903</b>	<b>34 774</b>	<b>17 387</b>	<b>557</b>	<b>10,0</b>

#### SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 2B

Ve **variantě 2b** jsou nečištěné odpadní vody čerpány zcela mimo řešené území na ČOV Valašské Klobouky. Řeka Vlára pak není zatížena ani zbytkovým znečištěním po vyčištění OV. Koncentrace  $P_{celk}$  se drží ve velmi nízkých hodnotách. Po soutoku se Smolinkou koncentrace  $P_{celk}$  vzrůstá vlivem OV z Mirošova, Lipiny, Křekova a Vlachovy Lhoty. Poslední nárůst je způsoben ČOV Vrbětice (Vlachovice). Konečná koncentrace  $P_{celk}$  v uzávěrovém profilu je nejnižší z předkládaných variant a to 0,055 mg/l.

Varianta 2b počítá také s intenzifikací ČOV Valašské Klobouky, která v současné době nepracuje s dobrou účinností v parametru  $P_{celk}$ . Pokud bude po intenzifikaci dosažena 90% účinnost odstraňování fosforu z odpadní vody, bude ČOV Valašské Klobouky vypouštět méně  $P_{celk}$  i se zahrnutím odpadních vod z povodí VN Vlachovice než v současné době, a proto napojení těchto OV nezpůsobí zhoršení stavu v recipientu.

Odpadní vody z ČOV Valašské Klobouky jsou zaústěny do Brumovky (Kloboucký potok). Průtok v této řece není ovlivněn významnými odběry vody jak v případě Vlárky či vodních toků s převody do vodárenské nádrže, proto je vodnější a ředění zbytkového znečištění je přijatelnější, než v případě vypouštění v jiných variantách.

Obr. 116: Varianta 2b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  - Vlára

Tab. 80: Návrhové parametry pro intenzifikaci ČOV Valašské Klobouky

Parametry ČOV Valašské Klobouky	Hodnoty
Současné vypouštění $P_{\text{celk}}$ z ČOV	769 kg/rok
Současný nátok $P_{\text{celk}}$ na ČOV	1 731 kg/rok
Současná průměrná účinnost odstraňování $P_{\text{celk}}$ na ČOV Valašské Klobouky	56 %
Návrhový nátok na ČOV po připojení obcí	4 171 kg/rok
Návrhová účinnost odstraňování $P_{\text{celk}}$	90 %
Návrhové množství vypouštěného $P_{\text{celk}}$ do recipientu	417 kg/rok

### 6.3.3 Varianta 2c – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Újezd - Jih

Ve variantě 2c je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. V obci Vlachova Lhota a Vlachovice je navrženo vybudování komunální ČOV. V obci Újezd je navrženo vybudování centrální ČOV Újezd - Jih pro čištění odpadních vod z obcí nacházejících se v povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice.

V obci Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd a Loučka je navrženo vybudování centrální čerpací stanice pod obcí. Tyto ČS budou přečerpávat odpadní vody až do splaškové kanalizace navazujícího sídelního útvaru. Stávající ČOV Loučka a ČOV Újezd – Sever budou zrušeny. Stávající ČOV Újezd – Jih bude zkapacitněna na 3630 EO, protože tato ČOV je vyústěna mimo povodí budoucí vodárenské nádrže VD Vlachovice. Z obce Loučka budou odpadní vody přečerpávány do kanalizační sítě obce Újezd, která bude zakončena centrální ČOV. Na centrální ČOV budou přečerpávány i odpadní vody

z obce Tichov, Drnovice, Vysoké Pole a části obce Újezd zakončené stávající ČOV Sever. V místní části Smolina bude vybudována čerpací stanice a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

Tab. 81: Varianta 2c – čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Újezd - Jih – načítané znečištěné OV

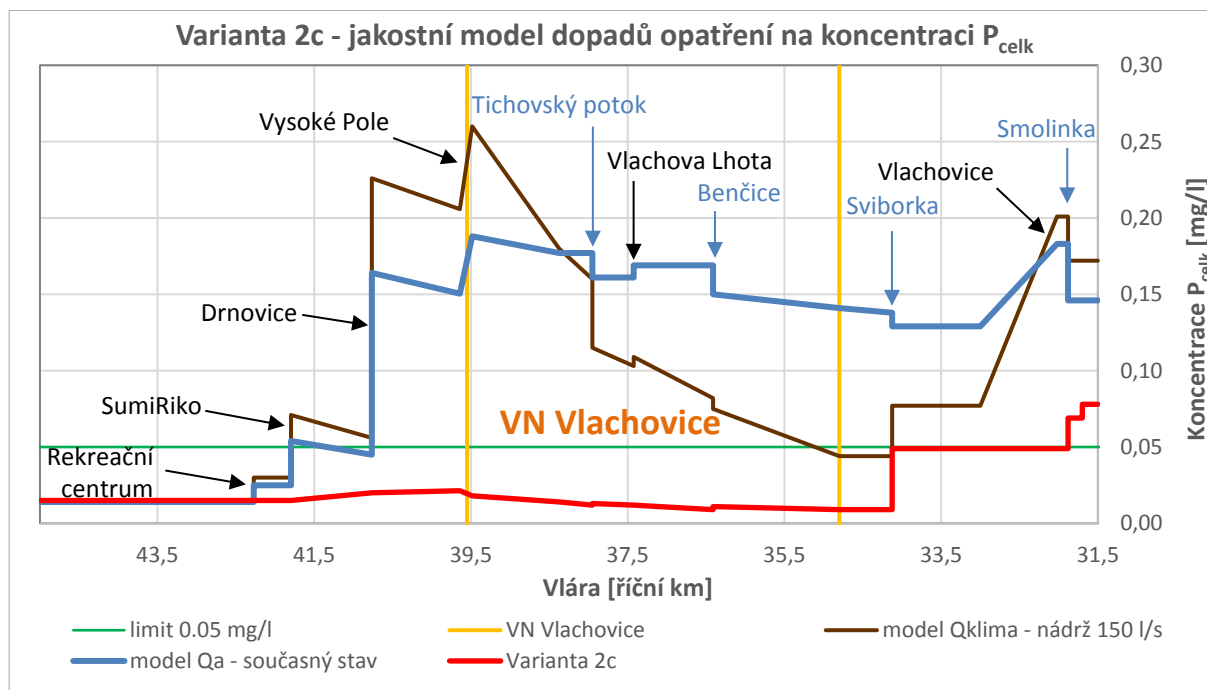
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	8 103	16 206	7 428	1 486	257	0,43
Drnovice	995	21 791	43 581	19 975	3 995	690	1,15
SumiRiko AVS Czech	100	2 190	4 380	2 008	402	69	0,12
Vysoké Pole	1 855	40 625	81 249	37 239	7 448	1 286	2,15
Újezd - Sever	2 555	55 955	111 909	51 292	10 258	1 772	2,96
Újezd - Jih	3 630	79 497	158 994	72 872	14 574	2 517	4,20
Průmyslová zóna-Loučka	20	438	876	402	80	14	0,02
Loučka	525	11 498	22 995	10 539	2 108	364	0,61
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	1 643	3 285	1 506	301	52	0,09
Smolina	280	749	1 498	915	458	15,8	0,32

Tab. 82: Produkce znečištění z centrální ČOV Újezd - Jih

Účinnost čištění		90 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Újezd - Jih	3 630	7 950	23 849	14 574	7 287	252	4,20
<b>Celkem</b>	<b>3 630</b>	<b>7 950</b>	<b>23 849</b>	<b>14 574</b>	<b>7 287</b>	<b>251,7</b>	<b>4,2</b>



## SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 2B

Obr. 117: Varianta 2c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci  $P_{\text{celk}}$  - Vlára

Ve **variantě 2c** jsou nečištěné odpadní vody čerpány na ústřední ČOV Újezd – Jih. Současná čistírna by byla intenzifikována tak, aby byla schopná vyčistit veškeré OV s návrhovou účinností 90 %. Vyčištěné OV budou zaústěny do levostranného přítoku Sviborky, který do páteřního toku ústí bezprostředně pod odběrným místem převodu vody do VN Vlachovice. Recipient, do kterého budou vyčištěné OV zaústěny, bude těmito vodami silně poznamenán. Potok pramení nedaleko nad ČOV a objem vypouštěné vyčištěné vody by po většinu roku převažoval nad běžným průtokem v toku. Koncentrace znečištění by pak byly jen o málo nižší než ve vypouštěné vyčištěné vodě.

Z pohledu dopadů opatření na jakost vody v tocích i v nádrži je tato varianta shodná s variantou 1c. V obou variantách jsou totiž navrhovány shodné účinnosti čištění odpadních vod, tím pádem je do recipientu vypouštěn stejný objem znečištění, a to ve stejném místě.

## 6.4 Varianta 3 – návrh účinného čištění odpadních vod v místních ČOV

Ve variantě 3 je proveden koncepční návrh vybudování oddílného kanalizačního systému v jednotlivých dotčených sídelních útvarech. Dále je navrženo čištění odpadních vod na ČOV vybudovaných v jednotlivých sídelních útvarech (Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Vlachova Lhota, Vlachovice). Stávající ČOV v obcích Újezd a Loučka jsou navrženy k rekonstrukci. V místní části Smolina bude vybudována pouze čerpací stanice a nečištěné odpadní vody budou v souladu s PRVK Zlínského kraje přečerpávány do kanalizační sítě města Valašské Klobouky.

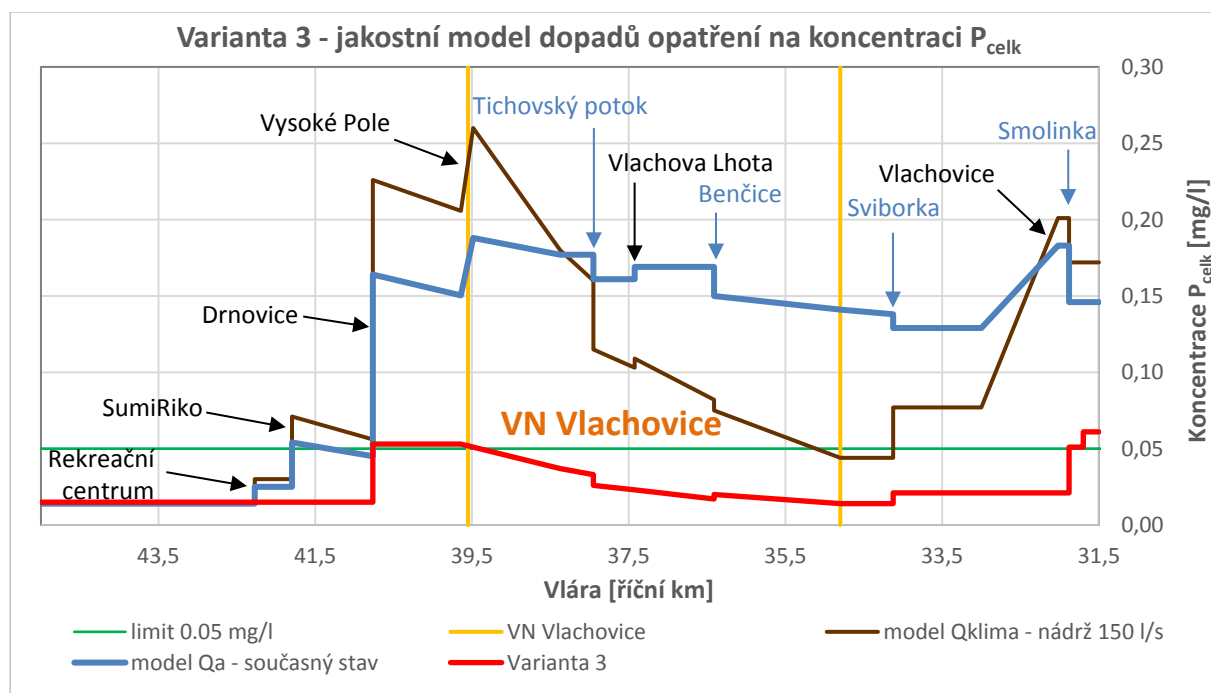
Tab. 83: Varianta 3 – likvidace odpadních vod v povodí na ČOV jednotlivých sídelních útvarů

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Tichov	370	1 215	2 431	1 486	743	26	0,43
Drnovice	625	2 053,13	4 106,25	2 509,38	1 254,69	43,34	0,72
SumiRiko AVS Czech	100	329	657	402	201	7	0,12
Vysoké Pole	860	2 825	5 650	3 453	1 726	60	1,00
Újezd - Sever	700	2 300	4 599	2 811	1 405	49	0,81
Újezd - Jih	550	1 807	3 614	2 208	1 104	38	0,64
Průmyslová zóna-Loučka východ	20	66	131	80	40	1	0,02
Loučka	525	1 725	3 449	2 108	1 054	36	0,61
Rekr. stř. PLOŠTINA	75	246	493	301	151	5	0,09
Smolina	280	920	1 840	1 124	562	19	0,32

Tab. 84: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí

Účinnost čištění		85 %	85 %	80 %	50 %	90 %	
Obec	Počet obyvatel výhled	BSK <sub>5</sub>	CHSK <sub>Cr</sub>	NL	N <sub>celk.</sub>	P <sub>celk.</sub>	Q
		kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	kg/rok	l/s
Vlachova Lhota	228	749	1 498	915	458	15,812	0,26
Vlachovice	1 500	3 285	9 855	6 023	3 011	104,025	1,74
<b>Celkem</b>	<b>1 728</b>	<b>4 034</b>	<b>11 353</b>	<b>6 938</b>	<b>3 469</b>	<b>119,8</b>	<b>2,0</b>

#### SIMULACE DOPADŮ VARIANTY 3



Obr. 118: Varianta 3 - jakostní model dopadů opatření na koncentraci P<sub>celk</sub> - Vlára

Varianta 3 simuluje možnost, ve které jsou OV čištěny v jednotlivých ČOV v každé obci a vyčištěné vody jsou vypouštěny ve vlastním povodí VN Vlachovice. I pro tyto malé ČOV je v simulaci počítáno s velmi vysokou účinností odstraňování  $P_{\text{celk}}$  90 %. V této variantě je dodržení takto vysoké úrovně čištění kriticky důležitá. Dle simulace dopadů této varianty je v ústí jednotlivých přítoků do VN Vlachovice dodržen požadovaný limit koncentrace  $P_{\text{celk}}$  0,05 mg/l. Dosažení limitu dle simulace je ale velmi těsné bez jakékoliv bezpečnostní rezervy. Simulace odpovídá ročnímu průměru v běžném roce se zahrnutím vlivu klimatické změny. V případě suchého období (roky 2015–2018), případně v letním období, je pak již tento způsob likvidace OV nevhodný.

Na výše uvedeném grafu (Obr. 118) je patrný průběh koncentrace  $P_{\text{celk}}$  ve variantě 3. Oproti jiným variantám se zde významněji projevuje retenční schopnost nádrže, která způsobuje snížení koncentrací  $P_{\text{celk}}$ . Výsledná koncentrace v uzávěrovém profilu je tedy mírně nižší v porovnání s ostatními variantami (s výjimkou varianty 2b).

Varianta 3 je dle simulace teoreticky možná, ale jeví se jako silně riziková. Při její realizaci by hrozilo neúměrně vysoké riziko nedodržení požadovaných hodnot koncentrace  $P_{\text{celk}}$  na vstupu do VN Vlachovice a tím rozvinutí projevů eutrofizace.

Možná rizika:

- neudržení požadovaných účinností čištění OV
- výkyvy klimatických podmínek – nedodržení požadovaných koncentrací v případě suchých období, extrémní průběh léta, apod.
- dopady poruch ČOV
- provozovatelská nekázeň
- individuální likvidace OV – obyvatelé, které se nepodaří napojit na centrální kanalizační systém

**Vzhledem k potenciálním rizikům nedoporučujeme realizaci opatření dle varianty 3!**

## 6.5 Návrhy na hospodaření se srážkovou vodou

Hospodaření se srážkovými vodami je způsob nakládání se srážkovými vodami (převážně dešťovými), který klade důraz na zachování přirozené bilance vody v území po jeho urbanizaci; základním přístupem HDV je decentralní způsob odvodnění. Hospodaření se srážkovými vodami řeší TNV 75 9011.

Volba způsobu odvodnění se řídí těmito prioritami:

- 1) odvádění srážkových vod do půdního a horninového prostředí (vsakování); při jeho nedostatečné vsakovací schopnosti se vsakování kombinuje s retencí a regulovaným odtokem;
- 2) retence a regulované odvádění srážkových vod do povrchových vod; při neproveditelnosti či nepřípustnosti regulovaného odvádění do povrchových vod se postupuje podle priority v bodě 3
- 3) retence a regulované odvádění srážkových vod samostatně, nebo jednotnou kanalizací.

Odvádění lehce znečištěných srážkových vod se tedy přednostně zajišťuje zasakováním. Není-li možné zasakování, zajišťuje se jejich odvádění do povrchových vod; pokud nelze srážkové vody

odvádět samostatně, odvádí se kanalizací.

V předmětném území okolí VD Vlachovice je z geologického hlediska zasakování lehce znečištěných srážkových vod nevhodné.

Vhodným řešením tak zůstává retence (akumulace) a regulované odvádění srážkových vod do povrchových vod a odvádění srážkových vod samostatně, nebo jednotnou kanalizací.

Rozšířeným způsobem odvádění srážkových vod je akumulace srážkových vod se zpětným využitím těchto vod. Tento způsob nakládání se srážkovými vodami je podporován dotacemi Ministerstva životního prostředí ČR. Výhodou tohoto způsobu nakládání se srážkovými vodami je, že srážková voda může být použita i pro splachování WC, kdy dochází k významné úspoře spotřeby pitné vody. Z praktického hlediska navíc k instalaci nádrže pro akumulaci a využití srážkové vody v individuální výstavbě není třeba povolení vodoprávního úřadu.

Srážkové vody jsou děleny z hlediska znečištění na tři základní typy:

- 1) lehce znečištěné srážkové vody
- 2) středně znečištěné srážkové vody
- 3) vysoce znečištěné srážkové vody

Nakládání se srážkovými vodami se tak řídí i z hlediska míry jejich znečištění. U středně a vysoce znečištěných srážkových vod musí dojít k jejich předčištění před jejich vypuštěním do povrchových vod. Pro zabezpečení dešťových stok odvádějících vody s rizikem kontaminace ropnými látkami platí v přiměřeném rozsahu ČSN 75 6551.

Vegetační střechy, střechy z inertních materiálů, střechy s plochou neošetřených kovových částí do 500 m<sup>2</sup>, komunikace pro chodce a cyklisty, málo frekventovaná parkoviště osobních aut, málo frekventované pozemní komunikace (příjezdy k domům) nemusí být vybaveny předčištěním srážkových vod.

Středně frekventované pozemní komunikace (vysoce) a frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy) musí být vybaveny předčištěním srážkových vod (např. kalová jímka s nornou stěnou pro zadržení lehkých kapalin, pokud možno doplněná o filtraci).

Vysoce frekventované pozemní komunikace, plochy u skladišť, manipulační plochy, komunikace zemědělských areálů a parkoviště nákladních aut musí být vybaveny předčištěním srážkových vod (např. odlučovač lehkých kapalin, usazovací nádrž s nornou stěnou).

## 6.6 Návrhy na stanovení ochranných pásem, vč. odhadu nákladů na náhrady a návrhu pravidel, podmínek a limitů

Vodní dílo Vlachovice je projektováno na vodním toku Vlára severně od Vlachovic, na území vyplývajícím z Generelu lokalit pro akumulaci povrchových vod (Generel LAPV), schváleného v září 2011 ministrem zemědělství a ministrem životního prostředí. Hlavním účelem navrhovaného vodního díla je zajištění zdroje povrchové vody pro zásobování obyvatel pitnou vodou. K tomu má sloužit vodní nádrž (varianta 2) s uvažovanou zemní sypanou hrází o výšce hráze až 40 m nad terénem, maximální hladinou na kótě 390 m n. m., plochou zátopy 212,9 ha a celkovým objemem 29,1 mil. m<sup>3</sup>. Předpokládaný přehradní profil je umístěn nad obcí Vlachovice nad soutokem Vlárky a Sviborky.

### 6.6.1 Charakteristika území navrhovaného ochranného pásma

Navrhované ochranné pásmo vodní nádrže Vlachovice zaujímá povodí nebo jejich části vodních toků Vlárky, Vysokopolského potoka, Tichovského potoka, Benčice, Sviborky a Smolinky. Dotčená jsou katastrální území obcí Vlachovice, Vlachova Lhota, Haluzice, Loučka, Újezd u Valašských Klobouk, Vysoké Pole, Drnovice u Valašských Klobouk, Tichov, Lačnov, Valašské Klobouky - k. ú. Mirošov u Valašských Klobouk a Smolina.

#### 6.6.1.1 Geomorfologické poměry

Podle geomorfologického členění ČR je širší zájmové území začleněno:

Systém:	Alpsko–himalájský
Provincie:	Západní karpáty
Subprovincie:	Vnější Západní Karpáty
Oblast:	Moravsko–slovenské Karpáty
Celek:	Vizovická vrchovina
Podcelek:	Komonecká hornatina, Luhačovická vrchovina
Okrsek:	Kláštovský hřbet, Drnovická pahorkatina, Lačnovská vrchovina

Severní část území patří ke Komonecké hornatině, jejímu okrsku Klášťovský hřbet, který představuje plochou hornatinu, tvořenou antiklinálně uloženými pískovci luhačovických vrstev. Morfologicky vytváří protáhlý úzký antiklinální hřbet se stopami zarovnaného povrchu s nejvyšším bodem Klášťov (753 m n. m.) a Rovně (702 m n. m.) v pravobřežním svahu Vysokopolského potoka. K jihu přechází do Luhačovické vrchoviny, do jejích geomorfologických okrsků Drnovická pahorkatina a Lačnovská vrchovina. Drnovická pahorkatina je členitá pahorkatina budovaná flyšovými horninami vsetínských a újezdských vrstev. Krajinný ráz Drnovické pahorkatiny má charakter mírně zvlněné krajiny s převahou pastvin a luk nad ornou půdou (podhorský ráz). Erozně denudační reliéf má charakter širokých plochých hřbetů s rozsáhlými zbytky zarovnaného povrchu úpatního typu, oddělenými hlubokými a široce rozevřenými údolími. K východu přechází území do Lačnovské vrchoviny. Lačnovská vrchovina je plochá vrchovina úpatního typu. Erozně denudační reliéf má charakter širokých rozsochových hřbetů kolmých na směr vrstev a vrásových struktur. Ve vrcholových částech se vyskytují stupňovitě uspořádané zbytky zarovnaných povrchů. Hluboce zařezaná údolí jsou přizpůsobená geologické struktuře a vytváří široké údolní nivy. Území odvodňuje převážně říčka Smolinka.

### 6.6.1.2 Klimatické poměry

Podle mapy klimatických oblastí (Quitt, 1971) náleží zájmové území do mírně teplé klimatické oblasti. Jižní a střední část zájmového území náleží do klimatické oblasti MT9, která je charakterizována dlouhým teplým létem s počtem letních dnů 40-50 a s průměrnou červencovou teplotou 17-18 °C. Dále je pro tuto oblast typické přechodné období s krátkým trváním teplého jara a mírně teplého podzimu. Zima je krátká, mírně teplá, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -3 až -4 °C, s počtem mrazových dní 110-130 a ledových dní 30 až 40, s krátkým trváním sněhové pokrývky 60-80 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 400-450 mm srážek, v zimním období 250-300 mm.

Severozápadní část zájmového území spadá do oblasti MT7, s normálním mírným létem s počtem letních dní 30-40 a s průměrnou červencovou teplotou 16-17 °C, přechodným obdobím s krátkým trváním mírného jara a mírného teplého podzimu. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -2 až -3 °C, s počtem mrazových dní 110-130 a ledových dní 40-50, s krátkým trváním sněhové pokrývky 60-80 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 400-450 mm srážek, v zimním období 250 až 300 mm.

Klimatická oblast MT5 se nachází v severní a severovýchodní části zájmového území. Je charakterizována normálním až krátkým létem s počtem letních dní 30-40 a s průměrnou červencovou teplotou 16-17 °C, přechodným obdobím s normálním až dlouhým trváním mírného jara a mírného podzimu. Zima je normálně dlouhá, mírně chladná, s průměrnou lednovou teplotou v rozmezí -4 až -5 °C, s počtem mrazových dní 130-140 a ledových dní 40 až 50, s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky 60-100 dní. Ve vegetačním období spadne celkem 350-450 mm srážek, v zimním období 250-300 mm.

Tab. 85: Dlouhodobé průměrné úhrny atmosférických srážek (1931–1960) ve stanici Vizovice

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
srážky (mm)	46	42	43	46	74	84	100	94	56	59	59	48	751
% roč. úhrnu	6,1	5,6	5,7	6,1	9,8	11,2	13,3	12,5	7,5	7,9	7,9	6,4	100

Dlouhodobý roční úhrn atmosférických srážek za období 1931–1960 činí pro tuto stanici 751 mm. Maximální měsíční úhrn srážek připadá na červenec, kdy spadne 100 mm, tj. přes 13 % ročního průměrného úhrnu. Měsíční minimum je v únoru, kdy spadne 42 mm srážek, což představuje 5,6 % ročního normálu. Ve vegetačním období (IV-IX) spadne v průměru 60,5 % a v chladném období (X-III) 39,5 % ročního úhrnu srážek. K největší dotaci podzemních vod dochází při tání sněhové pokrývky a částečně také při podzimních srážkách, kdy klesají hodnoty výparu. V letních měsících, a částečně i jarních, se hodnoty výparu blíží, nebo přesahují množství srážek a průsak je v tomto období minimální.

Aktuální průměrné srážky dle podkladů ČHMÚ z roku 2018 (vychází z hodnot pro období let 1981–2010) pro dané území činí 804 mm/rok.

### 6.6.1.3 Hydrologické poměry

Hlavním vodním tokem zájmového území je řeka Vlára se svými přítoky – Vysokopolským potokem, Tichovským potokem a Benčicí. Další dva toky Sviborka a Smolinka, ze kterých mají být realizovány převody vody, se do Vlárky vlévají až v území pod přehradním profilem. Zájmové území představuje pramenné oblasti těchto toků. Vlára pramení na Vizovické vrchovině nedaleko vrcholu Klášťov, v území pod plánovanou vodní nádrží protéká CHKO Bílé Karpaty a na území Slovenské

republiky se vlévá do Váhu. Vlára představuje tok tzv. říčního pirátství, protože nenáleží do povodí Moravy ani Odry, ale odvodňuje moravské Karpaty mimo území České republiky.

Vodní toky Vysokopolský potok, Benčice a Sviborka představují pravostranné přítoky Vláry, Tichovský potok a Smolinka do Vláry přitékají z levé strany.

Z hlediska hydrologického povodí 4. řádu zahrnuje území celkem 9 povodí nebo jejich částí:

- 4-21-08-0460 Vlára (pramen) – plocha povodí = 7,34 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0470 Vysokopolský potok (pramen) – plocha povodí = 7,14 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0480 Vlára (recipient) – plocha dílčího povodí = 2,83 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0490 Tichovský potok (pramen) – plocha povodí = 6,62 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0500 Vlára – plocha dílčího povodí = 1,29 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0510 Benčice (pramen) – plocha povodí = 10,44 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0520 Vlára – plocha dílčího povodí = 2,14 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0530 Sviborka (pramen) – plocha povodí = 16,88 km<sup>2</sup>
- 4-21-08-0550 Smolinka (pramen) – plocha povodí = 13,63 km<sup>2</sup>

Základní hydrologické charakteristiky pro povodí Vláry nad Říkou jsme převzali z publikace Hydrologické poměry ČSR, III. díl. Pro plochu povodí 97,3 km<sup>2</sup> je uvedena průměrná hodnota srážek 753 mm, odtok 334 mm, specifický odtok 10,59 l/s/km<sup>2</sup> a průtok 1,03 m<sup>3</sup>/s. Pokud předpokládáme, že průměrný specifický odtok podzemní vody odpovídá přibližně specifickému odtoku, překročenému průměrně po dobu 270 až 330 dní v roce, činí průměrný specifický odtok podzemní vody v této širší části povodí Vláry 2,5 až 4,2 l/s/km<sup>2</sup>.

Dále uvádíme údaje poskytnuté objednatelem pro povodí Vláry nad přehradním profilem.

Tab. 86: Hydrologické údaje Vlára – přehradní profil

Vodní tok	Vlára					Plocha povodí					37,52 km <sup>2</sup>		
Profil	přehrada					Průměrné srážky					804 mm		
č.h.p.	4-21-08-0520					Průměrný dlouhodobý průtok					0,323 m <sup>3</sup> /s		
m [dny]	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q <sub>m</sub> [m <sup>3</sup> /s]	0,8 5	0,5 1	0,34 4	0,24 9	0,18 8	0,14 6	0,11 1	0,08 4	0,06 1	0,04 6	0,03 2	0,01 4	0,00 2
třída	III.												
N [let]	Q <sub>1</sub>		Q <sub>2</sub>		Q <sub>5</sub>	Q <sub>10</sub>		Q <sub>20</sub>		Q <sub>50</sub>		Q <sub>100</sub>	Q <sub>500</sub>
Q <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> /s]	9,3		14,6		24,3	33,8		45,4		64,0		81,0	-
třída	III.												

Z uvedených hodnot vychází pro dané povodí výrazně nižší hodnota průměrného specifického odtoku podzemní vody - 0,85 až 1,63 l/s/km<sup>2</sup>.



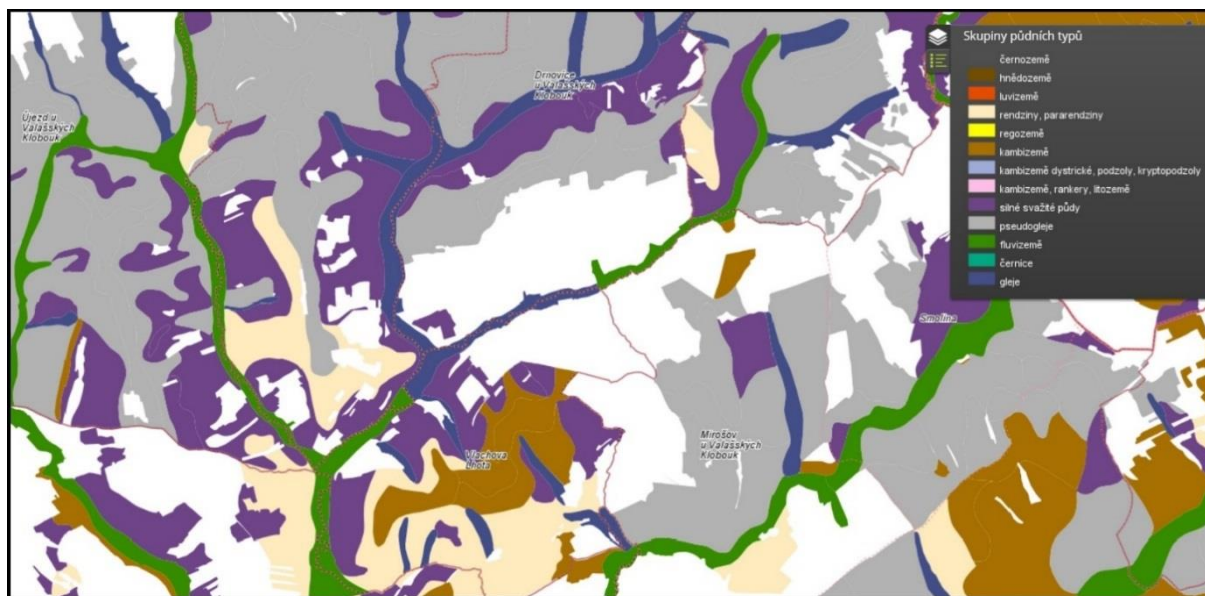
#### 6.6.1.4 Pedologické poměry

Na ploše zájmového území se nachází převážně pseudogleje a silné svažité půdy. Pseudogleje na středních svazích s jižní expozicí s obsahem skeletu 25-50 % nebo s obsahem skeletu do 25 %. V případě silných svažitých půd na výrazných svazích je celkový obsah skeletu do 25 %. Jedná se o půdy hluboké až středně hluboké ve vlhkém klimatickém regionu. V. třída ochrany představuje půdy s velmi nízkou produkční schopností, pro zemědělské použití postradatelné, jedná se o půdy s nízkým stupněm ochrany, s výjimkou vymezených ochranných pásem a chráněných území.

Rendziny a pararendziny náleží do IV. třídy ochrany s podprůměrnou produkční schopností a omezenou ochranou jsou využitelné pro výstavbu a jiné nezemědělské účely. Půdní profil bývá středně hluboký až hluboký, obsah skeletu je závislý na půdotvorném substrátu.

Kambizemě slabě oglejené, modální a mesobazické, na mírných svazích, se všemi možnými expozicemi a obsahem skeletu do 25 %. Podle zemědělského půdního fondu náleží do 3. třídy ochrany – půdy s průměrnou produkční schopností, které je možné využít v územním plánování pro výstavbu a jiné nezemědělské způsoby využití.

Místní vodní toky jsou lemovány glejemi a fluvizemí. Fluvizemě se nachází převážně na rovinatých plochách, se všemi možnými expozicemi a celkovým obsahem skeletu do 10 %. Náleží do II. třídy ochrany ZPF, představují zemědělské půdy s nadprůměrnou produkční schopností, půdy jsou chráněné a jen podmíněně odnímatelné ze ZPF s ohledem na územní plánování a jen podmíněně využitelné pro stavební účely. Gleje se od fluvizemí liší obsahem skeletu (do 25 %) a řadí se do V. třídy ochrany.



Výřez z pedologické mapy 1:20 000

#### 6.6.1.5 Geologické poměry

Z hlediska regionálně–geologického členění České republiky spadá zájmová oblast průzkumu do vnějších západních Karpat, k magurské skupině příkrovů flyšového pásma, račanské jednotce. Na geologické stavbě širšího zájmového území se podílí kvarterní pokryvné sedimenty a podloží budují paleogenní horniny Vnějšího flyšového pásma.

### **Kvartérní pokryvné útvary**

Kvartérní pokryvné útvary překrývají v převážné části posuzovaného území horniny paleogenního podloží. Jejich mocnosti závisí hlavně na orientaci a členitosti terénu. V severní části území jsou časté skalní výchozy.

### **Deluviální sedimenty**

V převážné části zájmového území se vyskytují deluviální sedimenty na svazích. Tyto uloženiny jsou svým charakterem písčitohlinité až hlinitokamenité. Mocnost je odvislá od pozice vůči svahu od několika decimetrů po 3 m (v patě svahu). V horní části povodí jsou časté převážně pískovcové sutě.

### **Deluviofluviální a fluviální sedimenty**

Deluviofluviální sedimenty jsou sedimenty občasných toků, svým rozsahem jsou tyto sedimenty v zájmovém území méně významné. Fluviální sedimenty jsou vázány na stávající toky. Podle průzkumných prací se na bázi fluviálního souvrství nachází terasa s rezavohnědými až šedohnědými štěrky s hlinitopísčitou příměsí jemně zrnité zeminy nebo hlinitými písky. Jedná se o uloženiny, jejichž sedimentace proběhla v období pleistocénu. Materiálově jsou tyto štěrky tvořeny poměrně málo zaoblenými valouny pískovců o rozměrech 3–35 cm. Průměrná mocnost fluviálních štěrků ověřených na Vláře v letech 1971 a 1979 činí 2,7–4,2 m. Archivním vrtem V7 byly v této oblasti zastiženy sedimenty písčito-štěrkovitého charakteru v mocnosti 4,2 m. Současné vrtné práce prokázaly mocnost v rozsahu 1,7–2,0 m. Tyto poznatky jsou pouze ze 2 vrtů (J104 a J105).

Z litologického hlediska mají fluviální uloženiny dvě strukturní patra. Již výše zmíněné bazální patro tvořené převážně hlinitými štěrky a svrchní patro náplavů. Ty jsou charakteru jemnozrné, většinou neštěrkovité sedimentace hlinitých písků, písčitých hlín a nejsvrchnějších povodňových hlín. Celé svrchní fluviální patro hlín je charakteristické značně nepravidelným vývojem jak v horizontálním, tak vertikálním směru (různě mocné polohy, nepravidelně vyklíňující, na poměrně malých úsecích se střídající polohy přeplavených hlín, jílu i bahnitých písčitých náplavů). Tento vývoj je pro fluviální nivní uloženiny typický, odvislý od charakteru i místa proudění řeky údolní nivou v pleistocenních, a především holocenních obdobích kvartéru.

### **Předkvartérní podloží**

Předkvartérní podloží je v zájmovém povodí Vlárý reprezentováno sedimentárními horninami flyšového vývoje. Sedimenty račanské jednotky magurského příkrovu jsou nasunuty na podklad tvořený staršími horninami bystrické jednotky, které však nikde v blízkosti zájmového prostoru nevychází na povrch. Račanská jednotka je v zájmovém prostoru tvořena zlínským souvrstvím, které tvoří vsetínské, újezdské, svrchní a spodní luhačovické vrstvy. Petrograficky se ve všech případech jedná o souvrství, ve kterém se v různém poměru střídají vrstvy pískovců až slepenců a vrstvy prachovců až jílovců. Nejmladší vsetínské vrstvy jsou charakterizovány jako flyšové vrstvy s převahou vápničných jílovců. Újezdské vrstvy mají podobný charakter s občasnými lavicemi hrubozrnných pískovců. Luhačovické vrstvy jsou převážně pískovcové s ojedinělými polohami jílovců ve spodních luhačovických vrstvách.

Současným vrtným průzkumem v prostoru hráze byly zastiženy pouze horniny odpovídající přechodovému složení prachovců až jílovců. Místa s významným podílem vápnité složky.

#### 6.6.1.6 Hydrogeologické poměry

Podle hydrogeologické rajonizace (Olmer et. al, 2006) náleží zájmové území k hydrogeologickému rajonu základní vrstvy 3223–Flyš v povodí Váhu–severní část. Tuto oblast lze charakterizovat hydrogeologickými strukturami s puklinovou a průlinovou propustností, přičemž podíl průlinové propustnosti na celkovém oběhu podzemní vody ve flyšových horninách je podřadný. Na jeho stavbě se podílejí petrograficky, texturně a strukturně různé typy hornin, které ovlivňují značnou variabilitu stupně puklinové propustnosti. Běžným hydrogeologickým kolektorem flyšových oblastí je připovrchová zóna zvýšené propustnosti. Podle J. Jetela (1988) probíhá zóna připovrchového rozvolnění hornin víceméně souhlasně s povrchem terénu a vykazuje zpravidla řádově vyšší propustnost než hlubší partie horninového masivu. Ve flyšových komplexech dosahuje zpravidla do hloubek okolo 30 až 40 m. Území budují paleogenní sedimenty račanské jednotky magurského flyše, zastoupené luhačovickými, vsetínskými a újezdskými vrstvami. Luhačovické vrstvy se vyskytují v severní části území, v pramenní oblasti toků. Jsou charakterizovány jako regionální průlinovo-puklinový kolektor s transmisivitou  $9,5 \cdot 10^{-5}$ – $3,6 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. Většinu území zaujímají vsetínské a újezské vrstvy, které jsou charakterizovány jako regionální izolátor, v němž se jako kolektor uplatňuje jen připovrchová zóna. Transmisivita je udávána pro vsetínské vrstvy  $8,5 \cdot 10^{-6}$ – $8,5 \cdot 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s a pro újezské  $1 \cdot 10^{-5}$ – $1 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. Na pohyb podzemní vody má nepříznivý vliv převaha pelitů nad psamity a rychlé rytmické střídání vrstev potenciálně kolektorských s jílovitými polohami charakteru izolátorů. V morfologicky členitých oblastech jsou nádržní kolektory ve dnech údolí, zatímco kolektory svahů mají převážně funkci vodící, bez větší možnosti retence a jsou poměrně rychle odvodňovány. Členitý terén současně snižuje množství zasáklé vody ve prospěch vody povrchového odtoku. Infiltrované vody odtékají jednak jako hypodermický odtok, jednak jako voda první zvodně.

Z hydrogeologického hlediska jsou v zájmovém území významné průlinově propustné kvartérní fluvialní štěrky údolní nivy Vlár a jejích přítoků. Bazální část fluvialního komplexu tvoří hrubozrnné převážně hlinité štěrky a hlinité písky se šterkovitou příměsí. Svrchní část údolní nivy vyplňují holocenní povodňové jílovité až písčité hlíny. Štěrky údolní terasy drénují podzemní vodu z okolních svahů, dále jsou dotovány z atmosférických srážek a z povrchového toku (v období vyšších stavů) s nímž jsou sedimenty v hydraulické spojitosti.

K doplňování zásob podzemní vody dochází převážně v nevegetačním období, kdy jsou nízké hodnoty výparu a příhodné podmínky pro doplňování na začátku jarního období při tání sněhové pokrývky. K doplnění zvodní může docházet i v období extrémních hydrologických stavů.

ČHMÚ trvale nesleduje v širším zájmovém území žádný objekt podzemní vody. Z jednoletého sledování pramenů, které proběhlo v letech 1992–1993 v pramenní oblasti Vysokopolského potoka (Michna, 1993), bylo patrné zvyšování vydatnosti pramenů v závislosti na srážkách v chladném období. Přitom k nejvýznamnější dotaci podzemní vody docházelo při tání sněhové pokrývky. Minimální vydatnosti jednotlivých pramenů se pohybovaly od 0,04 do 0,45 l/s, maximální od 0,71 do 10 l/s a průměrné od 0,12 do 1,04 l/s.

#### 6.6.1.7 Kvalita vody

Podzemní voda, vyvěrající v horních částech povodí z pískovcových souvrství je nízcí mineralizovaná (110–190 mg/l), měkká až velmi měkká, typu hydrogenuhličitanu-vápenatého až hydrogenuhličitanu-síranového vápenato-hořečnatého. Tomu odpovídá její vodivost od cca 140 do 190  $\mu$ S/cm. V povrchových tocích, směřujících napříč újezdskými a vsetínskými vrstvami s převahou prachovců a jílovců, narůstá její celková mineralizace. Tomu odpovídá charakter vody nad intravilánem Vysokého Pole (bod A7 monitorovací kampaně), ve kterém se při monitoringu pohybovala vodivost povrchové vody kolem 250  $\mu$ S/cm, max. do 500  $\mu$ S/cm. Níže po tocích se projevuje vliv z intravilánu

obcí a vodivost narůstá na 400 až 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , místy až kolem 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . V některých případech je patrný výrazný negativní vliv vypouštění odpadních vod z ČOV (např. bod A8), kde jsou patrné vysoké hodnoty organického zatížení povrchové vody ( $\text{BSK}_5$ , TOC) a vysoké obsahy celkového dusíku a fosforu. Kvalita povrchové vody je zhoršována i vyšším obsahem nerozpuštěných látek. Při realizovaném monitoringu byly v některých profilech zjištěny v povrchové vodě nevyhovující koncentrace pesticidů, hlavně glyfosátu. To je přisuzováno používání herbicidů při péči o veřejnou zeleň v obcích.

#### 6.6.1.8 Stávající ochranná pásma a chráněná území

Aktuální stav ochranných pásem vodních zdrojů, která se vyskytují v zájmovém území, je podrobně popsán v Tab. 87. OPVZ vrtu HV 3 Újezd se nachází severně od obce Újezd u Valašských Klobouk, kde ochranné pásmo 1. stupně se nachází na pozemku p. č. 681 v katastrálním území Újezd u Valašských Klobouk. Žádost o stanovení OPVZ vrtu HV 3 podala společnost Vodovody a kanalizace Zlín, a.s., tř. T. Bati 383, 740 49 Zlín, z důvodu zásobování pitnou vodou s průměrným odběrem více než 10 000  $\text{m}^3$  vody ročně dle § 30 odst. 1 vodního zákona. Vodní zdroj provozuje společnost MOVO Olomouc, a.s. Je z něj povolen průměrný odběr ve výši 0,7 l/s podzemní vody. V roce 2017 zde průměrný odběr činil 0,46 l/s.

Severně od Vysokého Pole bylo stanoveno OP vodních zdrojů I. stupně pro vrty HV1, HV2, HVD 1, HVD 2 a studnu S. Vnější území ochranného pásma s označením stupně 2b zaujímá plochu 167 039  $\text{m}^2$ . Vodní zdroj provozuje společnost MOVO Olomouc, a.s. Je z něj povolen průměrný odběr ve výši 4,8 l/s podzemní vody. V roce 2017 zde průměrný odběr činil 1,73 l/s.

OPVZ Loučka prameniště Na Nivách se nachází severně od obce Loučka, v pramenní oblasti Sviborky. Rozhodnutí o zřízení ochranných pásem I. a II. stupně prameniště Loučka určené k ochraně obecního vodovodu bylo stanoveno 23. 2. 1982. Vodní zdroj zahrnuje tři pramenní jímky a provozuje jej Obec Loučka. Je z něj povolen průměrný odběr ve výši 3,0 l/s podzemní vody. V roce 2017 zde průměrný odběr činil 1,15 l/s.

OPVZ Újezd u Valašských Klobouk kolem zdroje povrchové vody na potoce Benčice bylo stanoveno v roce 1982. Rozhodnutí definuje ochranné pásmo I. stupně jako jímací zařízení, které bylo vybudováno na horním toku potoka Benčice, II. stupeň ochranného pásma tvoří 30 m pruh po obou stranách toku v délce 140 m. III. stupeň OP zahrnuje přilehlou část povodí až po rozvodnici.

Tab. 87 Seznam OPVZ v zájmovém území

Ochranná pásma vodních zdrojů						
Název	Datum rozhodnutí	Vodoprávní úřad	Číslo rozhodnutí	Stupeň OP	Typ vodního zdroje	Rozloha $\text{m}^2$
Újezd u Valašských Klobouk podzemní zdroj HV3	16.01.2012	MěÚ Valašské Klobouky	MUVK/872/2012/ŽP	2	podzemní zdroj	143 760
Vysoké Pole Drnovice podzemní zdroje	06.09.2017	OkÚ Zlín	MUVK/15554/2017	2b	podzemní zdroj	167 039
Loučka prameniště Loučka	23.02.1982	ONV Gottwaldov	VLHZ- 873/82-Boš	2b	podzemní zdroj	318 023
Újezd u Valašských Klobouk povrchový zdroj potok Sviborka	15.03.1982	ONV Gottwaldov	VLHZ-871/82-Boš	3	povrchový zdroj	355 659

Do SV části zájmového území zasahuje okrajově CHOPAV Vsetínské vrchy, jehož hranice zde probíhá podél toku Smolinky.

Do JZ části území nepatrně zasahuje CHKO Bílé Karpaty, jejíž hranice probíhá podél toku Sviborky a po soutoku s Vlárkou podél Vlárky.

### 6.6.2 Analýza rizik ohrožení vodního zdroje vlivem přírodních poměrů

Analýza rizik ohrožení vodního zdroje pro návrh OP byla vypracována syntézou dostupných údajů, mapových podkladů a územních plánů dotčených obcí. Při hodnocení zranitelnosti horninového prostředí jsme vycházeli z dílčích vrstev pro sestavení syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod pro území České republiky. Výstupem jsou pak sestavené mapy zranitelnosti horninového prostředí a půd v měřítku 1:35 000. Doplnuje je mapa potenciálních zdrojů znečištění ve stejném měřítku.

Ze syntetických map zranitelnosti horninového prostředí a půd, s ohledem na možné šíření kontaminace, je patrná velmi vysoká zranitelnost v severní části hodnoceného území. Jde o oblast budovanou luhačovickými vrstvami s pískovcovým vývojem, které vytváří příznivé prostředí pro vsak a oběh podzemní vody a vyskytuje se zde řada pramenních vývěrů. Tato oblast je však značně členitá, méně dostupná a převážně zalesněná. Při dodržování obecných pravidel hospodaření v lesích je tak chráněna před negativními vlivy.

Dále k jihu se podle mapy zranitelnosti horninového prostředí střídají větší plochy s nízkou zranitelností a menší plochy se střední a vysokou zranitelností, které jsou převážně podél vodních toků. Zranitelnost půd je charakterizována převážně jako velmi nízká, nízká a střední. Údolní nivy s vyvinutou polohou průlinově propustných fluvialních štěrků představují preferované cesty pohybu podzemní vody a tím i šíření případné kontaminace. Jsou však převážně kryty dostatečně mocnou vrstvou hlinitých sedimentů s ochrannou funkcí.

Výšková členitost území a sklonitost pozemků zvyšují v zájmovém území riziko vodní eroze půdy a zanášení vodních toků. Pramenná oblast s vyšší nadmořskou výškou je převážně zalesněná. V okolí plánované přehradní nádrže jsou svahy trvale zatravněny a boční erozní údolí jsou zalesněná. Orná půda je převážně na plochých vrcholových částech zarovnaných povrchů. Tyto skutečnosti snižují riziko vodní eroze. Do budoucna bude třeba minimálně udržet rozsah ploch TTP a lesní půdy. Návrhem protierozních opatření na zemědělské a lesní půdě v povodí nádrže a převodů vody ze Smolinky a Sviborky se ve své studii „Vlára, Vodní dílo Vlachovice – předprojektová příprava, studie přírodních blízkých opatření v povodí Vlára“ zabývala firma AQUATIS a.s.

V povodí plánovaného vodního díla jsou poměrně rozsáhlé plochy odvodněných zemědělských pozemků. Zrychlený odtok z těchto pozemků může negativně ovlivnit kvalitu povrchové vody.

Rizikovým prvkem ohrožení vlastního vodního díla a nádrže je náchylnost území ke vzniku sesuvů a možnost jejich aktivace při změně hydraulických poměrů po napuštění a při provozu nádrže. Tuto problematiku je však třeba řešit v rámci inženýrskogeologického a geotechnického průzkumu.

Vzhledem k charakteru vodního zdroje povrchové vody je z pohledu rizika ohrožení kvality vody v nádrži nejzávažnější případná kontaminace z povrchu terénu a z kanalizačních systémů, šířená vodními toky. Toto riziko je nejvyšší v intravilánech obcí Vlachova Lhota, Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov a Smolina. Negativní vliv na kvalitu vody v tocích má vypouštění odpadních vod z ČOV. Za rizikové lze označit průmyslové areály, areály zemědělské výroby, místa skladování a výdeje pohonných hmot (ČS PHM, DGS Plast, s.r.o.) a provozy, používající závadné látky. Řadí se k nim

i činnosti, při nichž jsou používány závadné látky a dochází k jejich splachu do povrchových toků – údržba komunikací, používání herbicidů při údržbě zeleně.

Zvýšené riziko kontaminace povrchové vody ropnými látkami představuje ČS PHM ve Vysokém Poli, která je situovaná v těsné blízkosti Vyskopolského potoka. Riziko z hlediska havárie závadných látek představuje silnice III. třídy z Loučky do Vysokého Pole, Tichova, Smoliny a Valašských Klobouk, která prochází přes všechny povrchové toky.

V povodí Smolinky je rizikovým faktorem existence a provoz městské skládky odpadů S-OO3 Smolina, provozované společností Valaškokloboucké služby s.r.o. Skládka se nachází cca 1 km severozápadně od obce Smolina. Skládka při své velikosti může být potenciálním zdrojem kontaminovaných průsakových vod, které mohou při úniku nebo vypouštění kontaminovat povrchovou vodu pravostranného přítoku Smolinky. Takovéto nárazové úniky nebo vypouštění vod by nebylo podchyceno jednorázovými kontrolními odběry z vodotečí.

### 6.6.3 Návrh rozsahu ochranných pásem

Po legislativní stránce jsme při stanovování ochranných pásem zdroje povrchových vod Vlachovice vycházeli ze současně platného znění § 30 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a vyhlášky MŽP č. 137/1999 Sb., kterou se stanoví seznam vodárenských nádrží a zásady pro stanovení a změny ochranných pásem vodních zdrojů.

Ochranné pásmo I. stupně vodní nádrže Vlachovice navrhujeme stanovit jako souvislou plochu při maximálním vzduší a přilehlé území až po obslužnou komunikaci. Ochranné pásmo I. stupně by mělo zajistit ochranu bezprostředního okolí vodního zdroje, tzn. Kvalitu, vydatnost a zdravotní nezávadnost akumulované vody v nádrži. Na ochranu odběrných profilů a odběrných objektů na vodních tocích Sviborka a Smolinka navrhujeme stanovit v samostatném řízení opatřením obecné povahy OP I. stupně odběrového místa Sviborka a OP I. stupně odběrového místa Smolinka od míst odběru v délce 200 m proti proudu a 20 m po proudu a šířce ochranných pásem 20 m.

Dle platného znění §30 VZ je do ochranného pásma I. stupně zakázán vstup a vjezd. To neplatí pro osoby, které mají právo vodu z vodního zdroje odebírat, a u vodárenských nádrží pro osoby, které tato vodní díla vlastní. Vodoprávní úřad může stanovit rozhodnutím nebo opatřením obecné povahy i další výjimky ze zákazu vstupu a vjezdu.

V současné době se nachází v ploše navrženého OP I. stupně vodní nádrže Vlachovice stávající nemovitosti, které budou Povodím Moravy, s.p. vykoupeny a odstraněny. Plochu technické infrastruktury, která je navržena k rozšíření a dobudování infrastruktury lyžařského vleku v k.ú. Újezd doporučujeme navrhnout mimo lesní pozemek, na pozemcích u sjezdovky vedených jako trvalý travní porost, nad hranicí navrhovaného OP I. stupně VN. Přitom se předpokládá zachování provozu lyžařského vleku. Tato plocha technické infrastruktury včetně provozu lyžařského vleku bude jako bodový zdroj znečištění zařazena do územní zóny, kde bude podléhat speciálnímu režimu s diferencovaným způsobem ochrany vodního zdroje.

Projektovaná přeložka komunikace Vlachova Lhota – Vysoké Pole bude křížit prostor vlastní nádrže v údolí Tichovského potoka nad soutokem s Vlárkou a bude tak procházet jejím ochranným pásmem I. stupně. Situování veřejné komunikace je tak v rozporu s § 30, odst. 3 vodního zákona, kdy OP I. Stanoví vodoprávní úřad jako souvislé území. Komunikace dělí OP I. na dvě plochy. Tuto situaci je nutné právně dořešit. V případě, že komunikace nebude považována za dělící linii, platí do OP I. Stupně zákaz vstupu a vjezdu. Měla by být stanovena výjimka ze zákazu vstupu a vjezdu, což přináší

další otázky ohledně rozsahu stanovení podmínek této výjimky (pro které osoby bude stanovena, časové omezení apod.) Další problém vyvstává s navržením speciální ochrany v místě provedené přeložky komunikace nad vodní hladinou a otázkou zůstává, do jakého ochranného pásma bude toto území zařazeno.

Ochranné pásmo II. stupně navrhujeme v rozsahu celého hydrologického povodí Vlára a jejích přítoků nad profilem přehradní hráze a hydrologických povodí nad místy odběrů vody pro její převody. Omezení v rámci OP II. stupně by vyplývala převážně z obecné ochrany vztahující se k životnímu prostředí, ale i navržené další speciální ochrany vyplývající z § 30 vodního zákona za účelem zajištění jakosti, vydatnosti a zdravotní nezávadnosti vodního zdroje (omezení produkce odpadních vod a staveb, které by mohly ohrozit jakost vod, omezení obecného užívání povrchových vod, dopravní omezení, omezení chovu hospodářských zvířat a používání hnojiv a přípravků na ochranu rostlin apod.). Existence OP II. stupně tak zachová právo správce vodního díla jako účastníka při správních řízeních, týkajících se území OP. V opačném případě by správce povodí ztratil možnost vyjadřovat se ke stavbám, činnostem a koncepcím, uvažovaným v území OP, které by mohly mít případný negativní vliv na kvalitu a vydatnost vodního zdroje. V OP II. stupně předpokládáme běžné hospodaření v souladu s obecnou ochrannou vod (např. zákonem o ochraně ZPF, lesním zákonem) doplněné navrhovanými opatřeními a omezeními speciální ochrany. V takto stanoveném ochranném pásmu v celém povodí VN by měla probíhat zvýšená kontrola dodržování obecné ochrany vod ze strany správních orgánů. Rovněž by měla být provedena nápravná opatření, související s případným porušováním obecné ochrany vod např. v souvislosti se zneškodňováním odpadních vod.

Na základě stanovení potenciálně rizikových činností, definovaných analýzou rizik vodního zdroje, a provádění kontroly dodržování ochranných a nápravných opatření v OP pomocí monitoringu jakosti povrchových vod přítékajících do VN, je možné uvnitř OP II. stupně vyčlenit více územních zón s diferencovaným způsobem ochrany VZ. Tyto zóny mohou být podle potřeby zaměřeny na různé oblasti ochrany VZ.

#### 6.6.4 Návrh ochranných opatření a režimu hospodaření

V ochranném pásmu I. stupně navrhujeme:

- stanovit zákazy a omezení činností ohrožujících nebo poškozujících vydatnost, jakost nebo zdravotní nezávadnost vodního zdroje. Například stanovit zákaz vstupu a vjezdu, zákaz používání plavidel a vznášedel, zákaz výkonu rybářského práva atd.

V ochranném pásmu II. stupně navrhujeme:

- aplikovat návrhy protierozních opatření na zemědělské a lesní půdě v povodí nádrže a převodů vody ze Smolinky a Sviborky podle studie firmy AQUATIS a.s. „Vlára, Vodní dílo Vlachovice – předprojektová příprava, studie přírodně blízkých opatření v povodí Vlára“.
- dodržovat hospodaření podle zásad správné zemědělské praxe. V případě, že by monitoring kvality povrchových vod v následujících obdobích indikoval zvýšené koncentrace dusíkatých látek, je možné navrhnout povinnost dodržování správné zemědělské praxe v prostoru OP jako ve zranitelných oblastech.
- při hospodaření s pesticidy postupovat v souladu s „Národním akčním plánem k bezpečnému používání pesticidů v ČR pro 2018–2022“, vydaným ministerstvem zemědělství. Uplatnit omezující podmínky pro používání přípravků podél silnic, včetně bodové aplikace (na nezemědělské půdě), na velmi propustném povrchu nebo na jiné infrastruktuře v blízkosti



povrchových nebo podzemních vod, nebo na nepropustném povrchu s vysokým rizikem odplavení do povrchových vod nebo do odpadních systémů.

- do budoucna zachovat rozsah ploch TTP a lesní půdy případně jej rozšířit.
- brody hospodářských zvířat vybudovat zpevněné, zamezit volnému přístupu hospodářských zvířat do povrchových toků.
- provést asanaci drenážních systémů odvodňovaných zemědělských pozemků, zasahujících do prostoru zátopy, a to zvláště v prostoru pod Vlachovou Lhotou, pod soutokem Vlárý a Vysokopolského potoka a v okolí Benčice pod obcí Újezd.

Na projektované komunikaci Vlachova Lhota – Vysoké Pole stanovit zákaz vjezdu vozidel přepravujících látky nebezpečné vodám a zákaz zimní údržby vozovky solením.

Stanovit zákaz tranzitu vozidel, přepravujících závadné látky na silnici Loučka–Vysoké Pole (4942), – Drnovice (4947), – Tichov, – Valašské Klobouky (4944).

Stanovit zákaz odběrů povrchových vod v povodí nad místy odběrů s výjimkou již povolených odběrů.

#### 6.6.5 Návrh monitoringu jakosti vody

Návrh ověřování účinnosti ochrany vodního zdroje monitoringem jakosti povrchových vod, přítékajících do nádrže, bude vycházet z aktuálního vyhodnocení probíhajících monitoringů povrchových vod. Odběrová místa budou na hlavních tocích Sviborce, Benčici, Vysokopolském potoce, Vláře, Tichovském potoce a Smolince. Situování odběrových míst bude koncipováno tak, aby odběry postihly kvalitu vody:

- přítékající ze zalesněné části horního povodí, tedy nad intravilánem obcí,
- pod intravilány obcí,
- na vtoku do nádrže (odběrného místa).

Rozsah sledovaných parametrů bude minimálně odpovídat stávajícímu monitoringu, doplněný bude o stanovení pesticidů. Na vtoku do nádrže bude čtvrtletně rozšířen o krácený rozbor surové vody ve smyslu vyhlášky č. 428/2001 Sb.

V případě, že bude skládka odpadů ve Smolině v povodí odběrného místa, bude třeba realizovat na povrchovém toku pod skládkou kontinuální monitoring jeho kvality s měřením konduktivity, která podá okamžitý obraz o změně mineralizace povrchové vody.

## 6.7 Návrh rybářského hospodaření na nádrži

V souvislosti s intenzivním rozvojem vodárenských soustav na konci sedmdesátých let minulého století posílila důležitost ochrany jakosti surové vody. Kromě zavedení institutu ochranných pásem vodních zdrojů (původně pásem hygienické ochrany) začaly být při jejich managementu uplatňovány metody tzv. řízených rybích obsádek (Müller 1979) založené na ovlivňování druhového a kvantitativního složení obsádek působením na nejvyšší články potravní pyramidy („top-down“ efekt). Redukcí biomasy planktonofágních a bentofágních ryb jsou posilovány populace filtrujícího zooplanktonu a tím pozitivně ovlivněna kvalita akumulované vody zvýšením tlaku na vodárensky nežádoucí společenstvo fytoplanktonu (Hrbáček a kol. 1961). Možnost řízení rybích obsádek redukcí (eliminací) kaprovitých ryb jako hlavního konzumenta filtrujícího zooplanktonu nebyla v podmínkách rybářského managementu založeného na využití nádrží k rybolovu (rybářské revíry) realizovatelná. Proto byly vodoprávním rozhodnutím vodárenské nádrže vyjmuty z těchto revírů a Instrukcí bývalého MLVH ČSR z 31. 8. 1977 bylo zřízeno tzv. účelové rybářské hospodaření. Hlavním úkolem vyplývajícím z tohoto legislativního dokumentu bylo a dodnes zůstalo ovlivnění rybí obsádky vysazováním vhodných druhů ryb, případně odlovem nežádoucích druhů ryb regulačními odlovy. V kontextu soudobých poznatků lze souhrnně tyto činnosti označit jako biomanipulace.

Rybářský management vedený formou řízené rybí obsádky nemůže sám o sobě zlepšit biologické podmínky v eutrofizované nádrži s vysokým obsahem živin (Adámek 1993, Adámek a kol. 2014, Jurajda a kol. 2016). Odpovídající rybářský management může za těchto podmínek maximálně pouze napomoci udržení (nezhoršování) stavu dosaženého aplikací ostatních opatření, případně může podpořit pozitivní tendence v jeho vývoji. Bez eliminace či významného snížení přísunu živin, především fosforu, do nádrže přítoky či odpadními vodami, odstranění sedimentů a dalších opatření jsou úpravy rybářského hospodaření vedené snahou o zlepšení stavu málo efektivní nebo zcela neúčinné.

Udržení tzv. řízených rybích obsádek v rekreačních multifunkčních nádržích je v podstatě nereálné, neboť se zde uplatňuje celá řada faktorů (vysazování kapra, specifika preferencí úlovků rekreačních rybářů), které snahám o kontrolu kvalitativního a kvantitativního složení rybího společenstva protičejí. Naopak jistý potenciál řízení rybích společenstev je možný ve vodárenských nádržích, kde je jednoznačnou prioritou vysoká kvalita vody a ryby zde nejsou cílovým předmětem zájmu. I v takových nádržích je však velmi obtížné až nemožné pouhým vysazováním dravých druhů ryb udržet požadovanou převahu dravců nad kaprovitými rybami, případně okounem, a to výlučně z biologických důvodů. Kaprovité ryby (cejn, plotice, cejnek, ouklej, perlín) mají totiž daleko větší reprodukční potenciál (vyšší plodnost) a přežívají v mnohem větších populačních hustotách než dravci (štika, sumec, candát).

V případě multifunkčních nádrží (rekreace, koupání, sportovní rybolov, výroba elektřiny, nadlepšení průtoků, protipovodňová opatření) je představa o udržení řízené rybí obsádky značně omezená, neboť mnohé aktivity a návrhy opatření se navzájem vylučují nebo alespoň významně omezují (hájení dravců a omezené vysazování kapra – rekreační rybolov, snižování hladiny – výroba elektrické energie, omezení vegetace litorálního pásma – ochrana přírody, koupání – rybolov atd.).

Z výše uvedených důvodů se v žádném případě nepředpokládá na budoucí nádrži VN Vlachovice rekreační ani sportovní rybolov, ale pouze řízená biomanipulace provozovaná správcem nádrže.

V případě nově zbudované vodárenské nádrže lze očekávat postupný vývoj tak, jak byl pozorován a popsán na mnoha jiných vodních nádržích podobného typu. O charakteru rybího osídlení rozhodují dva zásadní faktory. Jednak je to původní osídlení toků a ostatních vodních ploch před vybudováním nádrže a dále způsob následného hospodaření. Vliv změn prostředí jako je zvyšování

zatížení nádrže živinami, zanášení dna organickým sedimentem apod. se projeví až v odstupu několika let jako tzv. stárnutí nádrže. Tento postup bude zpomalen navrhovanými opatřeními. Je navrhováno odpadní vody z obcí nad nádrží převést mimo povodí nádrže. Zemědělské využití krajiny nad nádrží zahrnuje jen minimum orné půdy. Luční a lesní porosty zadrží případně větší část splachů při významnějších srážkách.

Vodní nádrž Vlachovice bude napájena malými podhorskými potoky (Vlára, Sviborka, Smolinka) osídlenými jen malým počtem druhů ryb. Prvotní zarybnění nádrže Vlachovice bude dáno rybím osídlením původního toku Vlára a jejích přítoků, případně počátečním nasazením. Pokud je známo, jsou k dispozici z předmětného povodí pouze data z roku 1999 ze tří lokalit (Vlára - Drnovice, Vlára - Podpolí, Smolinka - nad Smolinou), potvrzující výskyt pouze pstruha obecného potočního (*Salmo trutta* m. *fario*) (Jurajda a kol. 2007). Na níže ležící lokalitě na řece Vláře pod jezem v obci Vlachovice bylo společenstvo již pestřejší, tvořené pěti druhy: pstruh obecný potoční, vranka obecná (*Cottus gobio*), mřenka mramorovaná (*Barbatula barbatula*), lipan podhorní (*Thymallus thymallus*) a hrouzek obecný (*Gobio gobio*) (Jurajda a kol. 2007).

V případě vytvoření jezerního biotopu v nové nádrži je možné, že dojde postupně k vytvoření tzv. jezerní formy pstruha obecného (*Salmo trutta* m. *lacustris*), která se bude vyskytovat v nádrži a bude vytahovat na rozmnožování do přítoku nádrže. Populace v nádrži bude alespoň v počáteční fázi samoudržitelná, avšak s velkou pravděpodobností nebude mít dlouhého trvání. Obecně období udržení salmonidního (pstruhového) společenstva nově napuštěné nádrže je obvykle jen velmi krátké. Po vniknutí jiných, především kaprovitých a dravých ryb, se původní salmonidní obsádka mění na přechodnou s dominancí okounovitých ryb a později na mimopstruhovou vodu. V našich podmínkách není vlivem eutrofizace znám prakticky žádný případ dlouhodobého udržení obsádky s rozhodujícím podílem lososovitých ryb (Randák a kol. 2015). Výjimku tvoří pouze acidifikované nádrže ve vyšších polohách Jizerských a Krušných hor, což však není případ zvažované nádrže Vlachovice.

Cílem rybářského hospodaření není dosažení kvantitativně bohaté populace pstruha a tak není ani nutné ani vhodné doplňkově vysazovat ryby (pstruha) z jiných povodí. Vysazování jiných druhů ryb je naprosto nežádoucí. Charakter prostředí bude vyhovovat především lososovitým rybám a teoreticky by zde tedy mohly být vysazeny nepůvodní severoamerické druhy, jako je pstruh duhový (*Oncorhynchus mykiss*) a siven americký (*Salvelinus fontinalis*), jelikož se již nejedná o území v rámci Chráněné krajinné oblasti Bílé Karpaty. Nicméně pro udržení a podporu původní populace pstruha potočního by bylo vhodnější tyto nepůvodní druhy ryb alespoň v počáteční fázi nádrže nevysazovat.

Cílem opatření uplatňovaných správcem nádrže by mělo být co nejdéle udržet obsádku tvořenou pouze pstruhem potočním a zamezit co nejdéle jakýmkoliv snahám o vysazení jakýchkoliv dalších druhů ryb. Vysazením jiných, byť původních druhů, jako je štika, plotice, cejn, okoun a dalších, dojde k nežádoucímu zvratu obsádky z lososovitého typu do typu mimopstruhového, kterou je již v takto velké nádrži velmi obtížné regulovat. S postupným stárnutím nádrže tak dojde k progresivní manifestaci ichtyoeutrofizačních procesů, jejichž rychlost, míra a intenzita budou do zásadní míry závislé na tom, jak dlouho a s jakým efektem se podaří udržet salmonidní typ obsádky.

Jedním z faktorů, který bude mít vliv na kvalitu vody v nádrži, bude stav zátopové plochy před napuštěním. Oblast zátopy by měla být co nejvíce vyčištěna od dřevinné, případně nadměrné luční vegetace, a likvidovaná biomasa logicky odstraněna mimo zátopu. Postupně zaplavovaná plocha s dřevinným i bylinným pokryvem by postupně vyhnívala a neúměrně obohacovala nádrž živinami.

Pro monitoring ryb a efektivní uplatňování případných biomanipulačních opatření je vhodné, aby alespoň část břehové linie byla vyčištěna tak, aby bylo možné efektivně používat hromadné odlovné prostředky (záťahové sítě, tenata). Pravidelný monitoring vývoje rybí obsádky v několikaletých

intervalech umožní kvalifikovaně posoudit nejen stav, ale i tendence jejího dalšího vývoje.

V současnosti se v dotčeném území jedná o pstruhový revír 463 078, Vlára 2, obhospodařovaný MRS Slavičín p.s. Podle evidence Moravského rybářského svazu je do něj každoročně vysazována pouze násada pstruha potočního (Po2) a ročka lipana podhorního (Li1) v počtech 1500-4000, resp. 500-5000 kusů. Návratnost násad v úlovcích je však velmi nízká a pohybuje se u pstruha okolo 1 % a lipan se v úlovcích neobjevuje takřka vůbec. O příčinách tohoto nepříznivého stavu lze jen spekulovat, neboť konkrétní podklady chybí. S vysokou pravděpodobností se však jedná o negativní vliv rybožravých predátorů (vydra říční).

## 7 EKONOMICKÁ ANALÝZA

### 7.1 Investiční náklady

Pro navržená opatření v rámci jednotlivých variant řešení byly stanoveny předběžné investiční náklady. Investiční náklady jsou rozděleny na náklady pro vybudování kanalizace a čerpacích stanic v rámci jednotlivých sídelních útvarů, na náklady na vybudování jednotlivých ČOV a na náklady na převedení odpadních vod mimo povodí budoucí vodohospodářské nádrže VD Vlachovice.

Náklady na vybudování kanalizace byly stanoveny na základě publikace Ministerstva pro místní rozvoj ČR „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury“ – aktualizace 2017. Cena za vybudování splaškové kanalizace byla stanovena pomocí jednotkové ceny na 1 bm kanalizace. Jednotková cena na 1 bm splaškové kanalizace z plastového potrubí o profilu do DN 300 byla stanovena na 13 000,- Kč/m. Splašková kanalizace je rozdělena na gravitační splaškovou kanalizaci a na výtlačky z čerpacích stanic. Jednotková cena na 1 bm výtlačného řadu z polyethylenového potrubí o profilu do DN 80 byla stanovena na 7 500,- Kč/m.

V rámci jednotkové ceny kanalizace jsou zahrnuty náklady na realizaci kanalizace ve vozovce při průměrné hloubce výkopu 3 m, s odvozem a uložením výkopu na skládku, zásypem rýhy štěrkopískem nebo recyklovaným materiálem. Celkové náklady obsahují podíl kanalizačních šachet (na 30 m potrubí 1 ks šachty).

Čerpací stanice, které jsou součástí oddílné kanalizační soustavy obce, jsou oceněny zvlášť jednotkovou cenou, která obsahuje stavební i technologickou část objektu čerpací stanice.

Dále byly stanoveny investiční náklady za vybudování čerpání čištěných i znečištěných odpadních vod mimo povodí VD Vlachovice. Čerpací stanice, které jsou součástí převedení odpadních vod mimo povodí, jsou oceněny zvlášť jednotkovou cenou, která obsahuje stavební i technologickou část objektu čerpací stanice. Náklady na vybudování výtlačných řadů, které slouží k převedení odpadních vod mimo povodí VD Vlachovice, jsou stanoveny pomocí jednotkové ceny na 1 bm výtlačku. Jednotková cena na 1 bm výtlačného řadu z polyethylenového potrubí o profilu do DN 80 byla stanovena na 7 500,- Kč/m.

Náklady na vybudování čistíren odpadních vod byly stanoveny na základě měrného cenového ukazatele pro čistírny odpadních vod KČ/EO uvedené v publikaci Ministerstva pro místní rozvoj ČR „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury“ – aktualizace 2017. Oceněné ČOV jsou mechanicko-biologické klasického typu na splaškové kanalizační síti. Čistírny této velikosti musí odstraňovat nejen uhlíkaté znečištění, ale musí i nitrifikovat (odstraňovat amoniakální dusík). Cena je řešena jako kombinace stavební části (betonové žlaby a nádrže pro předčištění, biologické čištění a kalové hospodářství a budovy) a technologické části, která je do stavební části nainstalována. Objekty klasické ČOV: předčištění (lapák štěrku, česle a síta, lapák písku), biologické čištění (aktivační nádrže, dosazovací nádrže), objekty pro zvýšené odstraňování fosforu (zásobní nádrž srážedla, čerpadla, aplikační zařízení), kalové hospodářství.

Tab. 88: Přehled použitých cenových ukazatelů pro ČOV

Počet ekvivalentních obyvatel [EO]	Měrný cenový ukazatel [Kč / EO]
200	33 500
300	29 000
400	23 700
500	20 100
800	17 000
1 000 - 10 000	16 000

Měrný cenový ukazatel pro čistírny odpadních vod je u ČOV nad 1000 EO navýšen oproti publikaci Ministerstva pro místní rozvoj ČR „Průměrné ceny dopravní a technické infrastruktury“ – aktualizace 2017. Důvodem navýšení je fakt, že se jedná o průměrné ceny a z praxe víme, že tento měnový celkový ukazatel je většinou vyšší.

Finanční ohodnocení jednotlivých variant řešení obsahuje i rezervu, která reprezentuje nepředvídatelné náklady, které v rámci tohoto stupně projektové dokumentace nemohou být stanoveny.

### 7.1.1 Varianta 1 – návrh převedení vyčištěných vod mimo povodí

#### Varianta 1a – odvedení vyčištěných odpadních vod do Vlárky (Vlachovice)

Popis: Výtlaky z obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do Vlachovic; výtlak z obce Smolina do Valašských Klobouk, nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě

Tab. 89: Investiční náklady na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	splašková kanalizace nová [m]	splašková kanalizace nová [tis. Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov	3 387	44 031						44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500	49 764,5
Vysoké Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500	92 418,0
Újezd	7 332	95 316						95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500	69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	36 976,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	50 306,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750	57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>495 878,0</b>

Tab. 90: Investiční náklady na vybudování místních ČOV

Obec	ČOV nová [ks]	ČOV intenzifikace [ks]	ČOV [tis. Kč]	počet obyv. obce
Tichov	1		8 769,0	370
Drnovice	1		12 562,5	625
Vysoké Pole	1		14 620,0	860
Újezd - Sever		1	11 900,0	700
Újezd – Jih				550
Loučka		1	10 552,5	525
Vlachova Lhota	1		7 638,0	228
Vlachovice+Vrbětice	1		24 000,0	1 500
Smolina				280
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>90 042,0</b>	5638

Tab. 91: Investiční náklady na převedení čištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Drnovice	2 952	22 140,0	1	2 500	<b>24 640,0</b>
Drnovice-Vysoké Pole	1 028	7 710,0	1	2 500	<b>10 210,0</b>
Vysoké Pole-Újezd	2 767	20 752,5	1	3 000	<b>23 752,5</b>
Újezd-Loučka	5 045	37 837,5	2	6 000	<b>43 837,5</b>
Loučka-Vlachovice	7 970	59 775,0	1	3 500	<b>63 275,0</b>
Smolina-Val. Klobouky	1 481	11 107,5	1	2 500	<b>13 607,5</b>
<b>Celkem</b>	<b>21 243</b>	<b>159 322,5</b>	<b>7</b>	<b>20 000</b>	<b>179 322,5</b>

Tab. 92: Shrnutí investičních nákladů varianty 1a

Varianta 1a	Celkem [tis. Kč]	Rezerva	Celkem [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Vybudování kanalizace v obcích	495 878,0	0,2	595 053,6	703 104,0
Vybudování místních ČOV	90 042,0	0,2	108 050,4	
Převedení čištěných vod mimo povodí	179 322,5	0,2	215 187,0	215 187,0
<b>Celkem</b>	<b>765 242,5</b>		<b>918 291,0</b>	<b>918 291,0</b>



### Varianta 1b – odvedení vyčištěných odpadních vod do Smolinky (Mirošov)

Popis: Výtlaky z obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do obce Smolina a dále do města Valašské Klobouky; nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě

Tab. 93: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	splašková kanalizace nová [m]	splašková kanalizace nová [tis. Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov	3 387	44 031						44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500	49 764,5
Vysoké Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500	92 418,0
Újezd	7 332	95 316						95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500	69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	36 976,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	50 306,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750	57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>495 878,0</b>

Tab. 94: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV

Obec	ČOV nová [ks]	ČOV intenzifikace [ks]	ČOV [tis. Kč]	počet obyv. obce
Tichov	1		8 769,0	370
Drnovice	1		12 562,5	625
Vysoké Pole	1		14 620,0	860
Újezd - Sever		1	11 900,0	700
Újezd - Jih				550
Loučka		1	10 552,5	525
Vlachova Lhota	1		7 638,0	228
Vlachovice+Vrbětice	1		24 000,0	1 500
Smolina				280
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>90 042,0</b>	5638

Tab. 95: Přehled investičních nákladů na převedení čištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Smolina	4 203	31 522,5	1	3 000	34 522,5
Drnovice-Tichov	2 952	22 140,0	1	3 000	25 140,0
Vysoké Pole-Drnovice	1 028	7 710,0	1	3 000	10 710,0
Újezd-Vysoké Pole	2 767	20 752,5	2	5 000	25 752,5
Loučka-Újezd	5 045	37 837,5	1	2 500	40 337,5
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	3 000	14 107,5
<b>Celkem</b>	<b>17 476</b>	<b>131 070,0</b>	<b>7</b>	<b>19 500</b>	<b>150 570,0</b>

Tab. 96: Shrnutí investičních nákladů varianty 1b

Variantá 1b	Celkem [tis. Kč]	Rezerva	Celkem [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Vybudování kanalizace v obcích	495 878,0	0,2	595 053,6	703 104,0
Vybudování místních ČOV	90 042,0	0,2	108 050,4	
Převedení čištěných vod mimo povodí	150 570,0	0,2	180 684,0	180 684,0
<b>Celkem</b>	<b>736 490,0</b>		<b>883 788,0</b>	<b>883 788,0</b>

**Variantá 1c – odvedení vyčištěných odpadních vod do Sviborky (Újezd)**

Popis: Výtaky z obcí Loučka, Újezd-Sever, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do Újezdu- Jih; výtak z obce Smolina do Valašských Klobouk, nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě

Tab. 97: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	splašková kanalizace nová [m]	splašková kanalizace nová [tis. Kč]	výtak nový v obci [m]	výtak nový v obci [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov	3 387	44 031						44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500	49 764,5
Vysoké Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500	92 418,0
Újezd	7 332	95 316						95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500	69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	36 976,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	50 306,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750	57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>495 878,0</b>

Tab. 98: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV

Obec	ČOV nová [ks]	ČOV intenzifikace [ks]	ČOV [tis. Kč]	počet obyv. obce
Tichov	1		8 769,0	370
Drnovice	1		12 562,5	625
Vysoké Pole	1		14 620,0	860
Újezd - Sever		1	11 900,0	700
Újezd - Jih				550
Loučka		1	10 552,5	525
Vlachova Lhota	1		7 638,0	228
Vlachovice+Vrbětice	1		24 000,0	1 500
Smolina				280
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>90 042,0</b>	5638

Tab. 99: Přehled investičních nákladů na převedení čištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Drnovice	2 952	22 140,0	1	2 500	24 640,0
Drnovice-Vysoké Pole	1 028	7 710,0	1	2 500	10 210,0
Vysoké Pole-Újezd	2 767	20 752,5	2	6 000	26 752,5
Loučka-Újezd	5 045	37 837,5	1	3 000	40 837,5
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	2 500	13 607,5
<b>Celkem</b>	<b>13 273</b>	<b>99 547,5</b>	<b>6</b>	<b>16 500</b>	<b>116 047,5</b>

Tab. 100: Shrnutí investičních nákladů varianty 1c

Varianta 1c	Celkem [tis. Kč]	Rezerva	Celkem [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Vybudování kanalizace v obcích	495 878,0	0,2	595 053,6	703 104,0
Vybudování místních ČOV	90 042,0	0,2	108 050,4	
Převedení čištěných vod mimo povodí	116 047,5	0,2	139 257,0	139 257,0
<b>Celkem</b>	<b>701 967,5</b>		<b>842 361,0</b>	<b>842 361,0</b>

## 7.1.2 Varianta 2 – návrh převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí

### Varianta 2a – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Vlachovice

Popis: Výtlačky z obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do Vlachovic; nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě; výtlač z obce Smolina do Valašských Klobouk

Tab. 101: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	Splaš. kan. nová [m]	Splaš. kan. nová [tis.Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nov. [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis.Kč]	ČOV nová [ks]	ČOV nová [tis.Kč]	ČOV rek. [tis.Kč]	Celkem [tis.Kč]
Tichov	3 387	44 031									44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500				49 764,5
V. Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500				92 418,0
Újezd	7 332	95 316									95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500				69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	1	7 638		44 614,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	1	82 080		132 386,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750				57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>2</b>	<b>89 718</b>		<b>585 596,0</b>

Tab. 102: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Drnovice	1 760	13 200,0	1	2 500	15 700,0
Drnovice-Vysoké Pole	960	7 200,0	1	2 500	9 700,0
Vysoké Pole-Újezd	2 258	16 935,0	1	3 000	19 935,0
Újezd-Loučka	3 592	26 940,0	2	6 000	32 940,0
Loučka-Vlachovice	7 970	59 775,0	1	3 500	63 275,0
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	2 500	13 607,5
<b>Celkem</b>	<b>18 021</b>	<b>135 157,5</b>	<b>7</b>	<b>20 000</b>	<b>155 157,5</b>

Tab. 103: Shrnutí investičních nákladů varianty 2a

Varianta 2a	Celkem [tis. Kč]	Rezerva	Celkem [tis. Kč]
Vybudování kanalizace v obcích	585 596,0	0,2	702 715,2
Převedení čištěných vod mimo povodí	155 157,5	0,2	186 189,0
<b>Celkem</b>	<b>740 753,5</b>		<b>888 904,2</b>

### Varianta 2b – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Valašské Klobouky

Popis: Výtlačky z obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do obce Smolina a dále do města Valašské Klobouky; nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě; intenzifikace ČOV Valašské Klobouky

Tab. 104: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	Splaš. kan. nová [m]	Splaš. kan. nová [tis.Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nov. [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis.Kč]	ČOV nová [ks]	ČOV nová [tis.Kč]	ČOV rek. [tis.Kč]	Celkem [tis.Kč]
Tichov	3 387	44 031									44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500				49 764,5
V. Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500				92 418,0
Újezd	7 332	95 316									95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500				69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	1	7 638		44 614,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	1	24 000		44 306,0
Valašské Klobouky										10 576	10 576,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750				57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>2</b>	<b>31 638</b>	<b>10 576</b>	<b>538 092,0</b>

Tab. 105: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Smolina	2138	16 035,0	1	3 000	19 035,0
Drnovice-Tichov	2 553	19 147,5	1	3 000	22 147,5
Vysoké Pole-Drnovice	1 040	7 800,0	1	3 000	10 800,0
Újezd-Vysoké Pole	1 175	8 812,5	2	5 000	13 812,5
Loučka-Újezd	4 165	31 237,5	1	2 500	33 737,5
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	3 000	14 107,5
<b>Celkem</b>	<b>12 552</b>	<b>94 140,0</b>	<b>7</b>	<b>19 500</b>	<b>113 640,0</b>

Tab. 106: Shrnutí investičních nákladů varianty 2b

Varianta 2b	Celkem (tis. Kč)	Rezerva	Celkem (tis. Kč)
Vybudování kanalizace v obcích	538 092,0	0,2	645 710,4
Převedení čištěných vod mimo povodí	113 640,0	0,2	136 368,0
<b>Celkem</b>	<b>651 732,0</b>		<b>782 078,4</b>

**Varianta 2c – odvedení odpadních vod na centrální ČOV Újezd - Jih**

Popis: Výtlačky z obcí Loučka, Újezd, Vysoké Pole, Drnovice, Tichov do Vlachovic; nová ČOV ve Vlachovicích a ve Vlachově Lhotě; výtlač z obce Smolina do Valašských Klobouk, intenzifikace ČOV Újezd – Jih

Tab. 107: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	Splaš. kan. nová [m]	Splaš. kan. nová [tis.Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nov. [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis.Kč]	ČOV nová [ks]	ČOV nová [tis.Kč]	ČOV rek. [tis.Kč]	Celkem [tis.Kč]
Tichov	3 387	44 031									44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500				49 764,5
V. Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500				92 418,0
Újezd	7 332	95 316								58 080	153 396,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500				69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	1	7 638		44 614,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	1	24 000		74 306,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750				57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>2</b>	<b>31 638</b>	<b>58 080</b>	<b>585 596,0</b>

Tab. 108: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov-Drnovice	1 760	13 200,0	1	2 500	15 700,0
Drnovice-Vysoké Pole	960	7 200,0	1	2 500	9 700,0
Vysoké Pole-Újezd	2 258	16 935,0	1	3 000	19 935,0
Loučka-Újezd	4 190	31 425,0	2	6 000	37 425,0
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	2 500	13 607,5
<b>Celkem</b>	<b>10 649</b>	<b>79 867,5</b>	<b>6</b>	<b>16 500</b>	<b>96 367,5</b>

Tab. 109: Shrnutí investičních nákladů varianty 2c

Varianta 2c	Celkem [tis. Kč]	Rezerva	Celkem [tis. Kč]
Vybudování kanalizace v obcích	585 596,0	0,2	702 715,2
Převedení čištěných vod mimo povodí	96 367,5	0,2	115 641,0
<b>Celkem</b>	<b>681 963,5</b>		<b>818 356,2</b>

### 7.1.3 Varianta 3 – návrh účinného čištění odpadních vod v místních ČOV

Popis: Účinné čištění odpadních vod v místních ČOV.

Tab. 110: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích

Obec	splašková kanalizace nová [m]	splašková kanalizace nová [tis. Kč]	výtlač nový v obci [m]	výtlač nový v obci [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS rek. [ks]	ČS [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Tichov	3 387	44 031						44 031,0
Drnovice	3 269	42 497	769	5 767,5	1		1 500	49 764,5
Vysoké Pole	6 801	88 413	334	2 505,0	1		1 500	92 418,0
Újezd	7 332	95 316						95 316,0
Loučka	4 335	56 355	1 183	8 872,5	3		4 500	69 727,5
Vlachova Lhota	2 617	34 021	194	1 455,0	1		1 500	36 976,0
Vlachovice +Vrbětice	9 300	46 556	100	750,0	2		3 000	50 306,0
Smolina	4 143	53 859	364	2 730,0		1	750	57 339,0
<b>Celkem</b>	<b>41 184</b>	<b>461 048</b>	<b>2 944</b>	<b>22 080,0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12 750</b>	<b>495 878,0</b>

Tab. 111: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV

Obec	ČOV nová [ks]	ČOV intenzifikace [ks]	ČOV [tis. Kč]	počet obyv. obce
Tichov	1		8 769,0	370
Drnovice	1		12 562,5	625
Vysoké Pole	1		14 620,0	860
Újezd - Sever		1	11 900,0	700
Újezd - Jih				550
Loučka		1	10 552,5	525
Vlachova Lhota	1		7 638,0	228
Vlachovice+Vrbětice	1		24 000,0	1 500
Smolina				280
<b>Celkem</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>90 042,0</b>	5638

Tab. 112: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí

Obec	výtlač nový mezi obcemi [m]	výtlač nový mezi obcemi [tis. Kč]	ČS nová [ks]	ČS nová [tis. Kč]	Celkem [tis. Kč]
Smolina-Val.Klobouky	1 481	11 107,5	1	2 500	13 607,5
<b>Celkem</b>	<b>1 481</b>	<b>11 107,5</b>	<b>1</b>	<b>2 500</b>	<b>13 607,5</b>

Tab. 113: Shrnutí investičních nákladů varianty 3

Varianta 3	Celkem (tis. Kč)	Rezerva	Celkem (tis. Kč)
Vybudování kanalizace v obcích	495 878,0	0,2	595 053,6
Vybudování místních ČOV	90 042,0	0,2	108 050,4
Převedení čištěných vod mimo povodí	13 607,5	0,2	16 329,0
<b>Celkem</b>	<b>599 527,5</b>		<b>719 433,0</b>



## 7.2 Porovnání investičních nákladů navrhovaných opatření s investičními náklady v PRVK Zlínského kraje

PRVK Zlínského kraje obsahuje oceněné koncepční návrhové řešení do roku 2030 v oblasti odkanalizování jednotlivých předmětných obcí. Investiční náklady stanovené pro odkanalizování jednotlivých sídelních útvarů vycházejí v PRVK Zlínského kraje z odlišné koncepce, kdy je kladen důraz na využití stávající kanalizace. Tato stávající kanalizace je využívána jako jednotná kanalizace a nové kanalizační stoky jsou navrhovány jako stoky splaškové. Většinově jsou navrhovány místní ČOV.

Porovnání investičních nákladů lze tak provést dle jednotkových cen, nebo měrných cenových ukazatelů viz tabulka.

Tab. 114: Přehled jednotkových cen a měrných cenových ukazatelů

Kanalizace		Výtlačk		ČOV	
PRVK	Studie	PRVK	Studie	PRVK	Studie
Kč/m	Kč/m	Kč/m	Kč/m	Kč/EO	Kč/EO
5 000	13 000	2 000	7 500	10 000	16 000

Z tabulky je patrné, že jednotkové ceny na 1 bm kanalizace jsou v PRVK Zlínského kraje velmi nízké. Je zřejmé, že byly použity jednotkové ceny z předchozích let. Jednotkové ceny uvedené v rámci PRVK Zlínského kraje jsou na cca 40 % současných cen. U výtlačných řadů je rozdíl ještě markantnější i díky skutečnosti, že se v PRVK zřejmě nepředpokládalo uložení potrubí ve zpevněných plochách. Jednotkové ceny výtlačných řadů uvedené v rámci PRVK Zlínského kraje jsou na cca 26 % současných cen.

Obdobně jsou stanoveny měrné cenové ukazatele pro náklady pro čistírny odpadních vod v Kč/EO, kdy v PRVK jsou použity ceny z předchozích let. Ceny stavebních prací se za poslední čtyři roky výrazně navýšily a je zřejmé, že tento trend bude i v roce 2019 pokračovat.

Měrné cenové ukazatele používané v rámci PRVK Zlínského kraje jsou cca na 60 % současných cen.

### 7.3 Porovnání provozních nákladů jednotlivých variant řešení

V rámci návrhu opatření na bodových zdrojích znečištění provedeme porovnání provozních nákladů jednotlivých navržených variant.

Ve všech variantách je návrh oddílného kanalizačního systému sídelních útvarů shodný. Jsou tak shodné i provozní náklady nutné na provoz kanalizačních sítí předmětných útvarů. Odlišné jsou však varianty řešení likvidace odpadních vod. Varianty řešení se liší v počtu navržených nových a rekonstruovaných ČOV, v počtu čerpacích stanic a v délce navržených výtlaků, které převádí čištěné nebo znečištěné odpadní vody mimo povodí VD Vlachovice.

Tab. 115: Porovnání provozních nákladů – 1. část

Varianta	ČOV nová [ks]	ČOV rekonstr. [ks]	% provozních nákladů ČOV	ČS nová [ks]	% provozních nákladů ČS
V1a - Vlachovice / Vlára	5	2	100	7	100
V2a - Vlachovice	2		80	7	100
V1b - Valašské Klobouky /Smolinka	5	2	100	7	100
V2b - Valašské Klobouky	2	1	50	7	100
V1c - Újezd - Jih / Sviborka	5	2	100	6	86
V2c - Újezd - Jih	2	1	70	6	86
V3 - místní ČOV	5	2	100	1	14

Tab. 116: Porovnání provozních nákladů – 2. část

Varianta	výtlač nový mezi obcemi [m]	% provozních nákladů výtlaku	Pořadí dle provozní náročnosti	Celkové % provozních nákladů
V1a - Vlachovice / Vlára	21 243	100	1.	100
V2a - Vlachovice	18 021	85	3.	88
V1b - Valašské Klobouky /Smolinka	17 476	82	2.	94
V2b - Valašské Klobouky	12 552	59	5.	70
V1c - Újezd - Jih/ Sviborka	13 273	62	4.	83
V2c - Újezd - Jih	10 649	50	6.	69
V3 - místní ČOV	1 481	7	7.	40

Jednoznačně nejvyšší provozní náklady prezentuje varianta 1 ve všech podvariantách. Je navrženo vybudovat nebo rekonstruovat ČOV ve všech předmětných sídelních útvarech a u nich vybudovat čerpací stanice na čerpání vyčištěné odpadní vody mimo povodí nádrže VD Vlachovice s dlouhými propojovacími výtlaky. V absolutních provozních nákladech se podvarianty budou lišit jen velmi málo, neboť se liší především v délce výtlačných řadů.

Nižší provozní náklady vykazuje varianta 2 ve všech podvariantách. Je navrženo vybudovat nebo rekonstruovat centrální ČOV a vybudovat 2 nové ČOV. V sídelních útvarech je navrženo vybudovat čerpací stanice na čerpání znečištěné odpadní vody mimo povodí nádrže VD Vlachovice do centrální ČOV s dlouhými propojovacími výtlaky. Větší rozdíl mezi variantami je pouze ve variantě 2a, díky delšímu výtlačnému potrubí.

Nejnižší provozní náklady vykazuje varianta 3, protože zde není navrhováno čerpání odpadních vod mezi obcemi, které zvyšuje provozní náklady předchozích variant.

## 7.4 Stanovení priorit

Varianty návrhu opatření na bodových (především komunálních) zdrojích znečištění, zajišťujících po jejich realizaci požadovanou kvalitu vody v navrhované vodárenské nádrži Vlachovice (zejména v parametru znečištění  $P_{celk}$ ) jsme mezi sebou porovnali.

Tab. 117: Přehled navrhovaných variant návrhů opatření

Název	VÝHODY / NEVÝHODY	Lokalita vypouštění OV	Investiční náklady	Provozní náklady	VERDIKT
<b>VAR. 1</b> Vyčištěné OV mimo povodí	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ neohrožení kvality vody ve VD procesem čištění OV</li> <li>+ nepřekročení přípustného množství znečištění v parametru <math>P_{celk}</math></li> <li>- čerpání vyčištěných OV</li> <li>- delší trasa výtlaku</li> <li>- vyšší investiční náklady</li> <li>- vyšší provozní náklady</li> </ul>	Vlachovice	918 mil. Kč	100%	<b>2</b>
		Mirošov	884 mil. Kč	94%	
		Újezd (Jih)	842 mil. Kč	83%	
<b>VAR. 2</b> Znečištěné OV mimo povodí	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ bez výstavby / intenzif. místních ČOV</li> <li>+ kratší trasa výtlaku</li> <li>+ neohrožení kvality vody ve VD procesem čištění OV</li> <li>+ nepřekročení přípustného množství znečištění v parametru <math>P_{celk}</math></li> <li>+ výstavba / intenzifikace příslušné centrální ČOV o vyšší kapacitě</li> <li>+ vyšší legislativní požadavky na účinnost čištění</li> <li>- čerpání znečištěné OV</li> <li>- riziko znečištění kvality vody ve VD havárií / špatným provozem ČS</li> <li>- investiční náročnost</li> </ul>	Vlachovice	889 mil. Kč	88%	<b>1</b>
		Val. Klob.	782 mil. Kč	70%	
		Újezd (Jih)	818 mil. Kč	69%	
<b>VAR. 3</b> Čištění a likvidace OV v povodí	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ bez čerpání mezi obcemi</li> <li>+ nejnižší investiční náklady</li> <li>+ nejnižší provozní náklady</li> <li>- <b>překročení přípustného množství znečištění v parametru <math>P_{celk}</math></b></li> <li>- riziko znečištění kvality vody ve VD havárií / špatným provozem ČOV</li> <li>- legislativně nevyhmatelná účinnost čištění</li> </ul>	719 mil. Kč		40%	<b>3</b>

V rámci návrhu opatření na bodových zdrojích musí být především zohledněno, že cílem je účinné zamezení emise znečištění z bodových zdrojů do vodárenské nádrže v parametru  $P_{celk}$ .

Z hlediska přípustného množství vypouštěného  $P_{celk}$  [kg/rok] ze sídelních útvarů je tak nevhodnou variantou varianta V3, neboť i při uvažované vysoké účinnosti čištění v parametru  $P_{celk}$  je překračováno

přípustné množství vypouštěného znečištění v tomto parametru při shodném průtoku jako v suchém roce 2018, nebo při průtoku během letních měsíců.

Další významnou nevýhodou varianty V3 je skutečnost, že nelze dle platné legislativy vymáhat účinnost čištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  u ČOV pod 2 000 EO. Pro parametr znečištění  $P_{\text{celk}}$  není totiž stanovena účinnost čištění, a to ani při použití čistícího zařízení využívajícího nejlepší dostupnou technologii dle přílohy č. 7 nařízení vlády 401/2015 Sb. Vymáhat pak v rámci studie stanovenou účinnost čištění na 90 % v parametru  $P_{\text{celk}}$  je zcela nemyslitelné.

Z důvodu dlouhodobé udržitelnosti zamezení limitního průniku znečištění především v parametru  $P_{\text{celk}}$  do vodárenské nádrže VD Vlachovice není doporučena k realizaci varianta V3 účinného čištění odpadních vod v ČOV jednotlivých sídelních útvarů.

Významnou nevýhodou návrhu převedení odpadních vod mimo povodí ve variantách V1 a V2 je, že musí dojít k výstavbě přečerpávacích stanic a k oddělení splaškových a dešťových vod ve všech předmětných sídelních útvarech. Pokud některá z těchto obcí nebude s navrženým řešením souhlasit, není návrh převedení odpadních vod mimo povodí z hlediska zajištění kvality vody ve VN Vlachovice účinný. Je však nutno dodat, že z hlediska přípustného množství vypouštěného  $P_{\text{celk}}$  [kg/rok] ze sídelních útvarů tyto varianty nabízí možnost zatížit vodárenskou nádrž VN Vlachovice přijatelným množstvím tohoto znečištění.

Z důvodu vysokých provozních nákladů a vysoké finanční náročnosti variant V1 doporučujeme k realizaci varianty V2.

## 7.5 Návrhy možností dotačního spolufinancování

Programy umožňující finanční podporu plánovaných investic a budoucích projektů v obcích s územní příslušností Zlínského kraje lze v zásadě rozdělit podle zdroje financování na:

- programy z evropských zdrojů,
- programy z národních zdrojů,
- programy z regionálních zdrojů.

V následujícím textu jsou uvedeny jednotlivé potenciálně využitelné dotační tituly v tomto členění.

### 7.5.1 Dotační příležitosti z evropských zdrojů

Evropská unie realizuje dotační politiku v rámci sedmiletých cyklů, takzvaných programových období, pro které členské země zpracovávají vždy nové programové dokumenty. V těch je stanoven rozpočet a jsou definovány a nastaveny nové cíle a priority, jež se členské státy v daném období snaží dosahovat a naplňovat v souladu se základními strategickými dokumenty EU. V aktuální době probíhá systém podpory v programovém období 2014-2020. Nejzazší datum pro ukončení fyzické realizace projektu v předmětném programovém období je 31. 12. 2023. Projekty na ochranu vod a rozvoj vodohospodářské infrastruktury lze podpořit zejména prostřednictvím **Operačního programu Životní prostředí (OPŽP)**.

#### OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 2014-2020

V rámci tohoto programu řízeného Ministerstvem životního prostředí mohou obce a další veřejnoprávní subjekty získat podporu v rámci **prioritní osy 1 - Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní**.

Prioritní osa 1	Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní
Specifický cíl 1.1	Snížit množství vypouštěného znečištění do povrchových i podzemních vod z komunálních zdrojů a vnos znečišťujících látek do povrchových a podzemních vod
Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aktivita 1.1.1: Výstavba kanalizace za předpokladu existence vyhovující čistírny odpadních vod v aglomeraci, výstavba kanalizace za předpokladu související výstavby, modernizace a intenzifikace čistírny odpadních vod, včetně decentralizovaných řešení likvidace odpadních vod (domovní čistírny odpadních vod nebudou podporovány)</li><li>• Aktivita 1.1.2: Výstavba, modernizace a intenzifikace čistíren odpadních vod</li><li>• Aktivita 1.1.3: Odstraňování příčin nadměrného zatížení povrchových vod živinami (eutrofizace vod) – podporovaná zejména u vodárenských nádrží, nádrží koupacích vod a na přítocích do těchto nádrží</li></ul>

Dotace je poskytována maximálně do výše 85 % z celkových způsobilých výdajů projektu. U projektů vytvářejících příjmy se celkové způsobilé výdaje stanoví odečtením příjmů projektu z celkových způsobilých výdajů. Výše podpory může být snížena v souvislosti s délkou stávající provozní smlouvy vodohospodářské infrastruktury dle podmínek přílohy č. 6 Programového dokumentu OPŽP 2014-2020. Podrobné informace pro zájemce o dotace jsou uvedeny v Pravidlech pro žadatele a příjemce podpory, které jsou k dispozici na webových stránkách [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz).

O dotaci v Programu lze žádat na základě vyhlášených výzev k podávání žádostí o poskytnutí podpory. V současné době probíhá příjem žádostí pro podporovanou aktivitu 1.1.1 s celkovou alokací 1,25 mld. Kč a termínem podání žádostí do 31. 7. 2019 (116. výzva). Výzva se vztahuje na velké projekty (celkové způsobilé výdaje projektu nad 50 mil. EUR) a podporu projektů zaměřených na výstavbu kanalizace a retenčních nádrží za předpokladu existence vyhovující čistírny odpadních vod v aglomeraci. Jiný příjem žádostí pro specifický cíl 1.1 OPŽP není v současné době plánován a podle dostupných informací není jisté, zda nastane možnost pro předkládání nových žádostí v tomto specifickém cíli do konce programového období 2014-2020. Důvodem je velký zájem žadatelů a již v zásadě zarezervovaná celá alokace vyčleněná pro tento cíl. Vyčkává se proto na případný vývoj situace, například zda díky realokaci v rámci OPŽP či v jiných programech nebude možné příjem žádostí ještě otevřít. Lze proto doporučit průběžně sledovat webové stránky programu [www.opzp.cz](http://www.opzp.cz) a zde zveřejňované zprávy a vyhlašované výzvy.

## 7.5.2 Dotační příležitosti z národních zdrojů

Podpory jsou poskytovány v rámci vyhlášených národních programů. Ministerstva jako ústřední orgány státní správy poskytují podstatnou část svých prostředků na kofinancování projektů podporovaných z fondů Evropské unie, přitom nadále poskytují podporu menšího rozsahu v rámci vyhlášených národních programů. Pravidla pro poskytování finančních prostředků z národních zdrojů jsou obvykle platná pro období příslušného kalendářního roku a mají celostátní působnost.

### NÁRODNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Národní program Životní prostředí (NPŽP) podporuje projekty a aktivity přispívající k ochraně životního prostředí v České republice. Program je navržen jako doplňkový k jiným dotačním titulům, především Operačnímu programu Životní prostředí. Je určen zejména pro města a menší obce. Program vyhlášený Ministerstvem životního prostředí je financovaný z prostředků Státního fondu životního prostředí ČR a pokrývá 7 prioritních oblastí, přičemž opatření ve vodním hospodářství náleží do **prioritní oblasti 1 – Voda**.

<b>Prioritní oblast 1</b>	<b>Voda</b>
<b>Podoblast 1.1</b>	<b>Snížení množství vypouštěného znečištění povrchových vod (kofinancování OPŽP 2014-2020)</b>
Cíle	Cílem podoblasti je posílení vlastních zdrojů na realizaci projektů podpořených v rámci OPŽP 2014-2020, prioritní osy 1, specifického cíle 1.1.

Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.1.A - Výstavba kanalizace za předpokladu existence vyhovující čistírny odpadních vod v aglomeraci, výstavba kanalizace za předpokladu související výstavby, modernizace a intenzifikace čistírny odpadních vod včetně decentralizovaných řešení likvidace odpadních vod (domácí čistírny odpadních vod nejsou podporovány)</li><li>• 1.1.B - Výstavba, modernizace a intenzifikace čistíren odpadních vod</li></ul>
<b>Podoblast 1.3</b>	<b>Čistota povrchových i podzemních vod</b>
Cíle	Cílem je zlepšení kvality povrchových i podzemních vod.
Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1.3.A - Likvidace nepotřebných vrtů</li><li>• 1.3.B - Výstavba domovních čistíren odpadních vod s kapacitou max. 50 EO (DČOV)</li><li>• 1.3.C – Výstavba splaškové kanalizace</li><li>• 1.3.D – Výstavba, modernizace a intenzifikace čistíren odpadních vod mimo DČOV s kapacitou nad 50 EO s případnou kalovou koncovkou (kompostování kalů z ČOV)</li></ul>

Žádosti o podporu v Programu se podávají v rámci jednotlivých vyhlašovaných výzev. MŽP na základě informace od SFŽP stanoví alokaci na NPŽP v daném roce. Prostředky jsou rozdělovány na základě priorit MŽP a statutu SFŽP dle prioritních oblastí a podoblastí a i harmonogram příslušných výzev NPŽP se každoročně upřesňuje a aktualizuje.

Konkrétní aktivity podporované z NPŽP definuje tzv. Rámec Národního programu Životní prostředí pro období 2018–2020. V uvedeném tříletém období je indikativně předpokládáno vyhlášení dotačních výzev pro snížení množství vypouštěného znečištění z komunálních zdrojů v 3.Q každého jednotlivého roku.

V současné době probíhá příjem žádostí pro podporovanou aktivitu 1.3 B - Domovní čistírny odpadních vod s termínem podání do 30. 6. 2019, případně do vyčerpání alokace (200 mil. Kč). Cílem výzvy je prevence či omezení znečištění povrchových a podzemních vod z komunálních zdrojů prostřednictvím realizace soustav domovních čistíren odpadních vod (DČOV) do kapacity 50 EO, a to v oblastech, kde není z technického či ekonomického hlediska výhledová možnost připojení nemovitostí ke stokové síti zakončené ČOV (výzva č. 17/2017). Oprávněnými příjemci podpory jsou obce, dobrovolné svazky obcí, obchodní společnosti vlastněné z více než 50 % majetku obcemi a městy nebo jinými veřejnoprávními subjekty a spolky. Maximální výše podpory na jeden projekt činí 80 % z celkových způsobilých výdajů a maximální výše příspěvku je odstupňována podle kapacity DČOV (1 - 50 EO) od 100 do 240 tis. Kč na jednu čistírnu.

Kompletní znění programu a oblastí podpory lze nalézt na [www.narodniprogramzp.cz](http://www.narodniprogramzp.cz).



**PROGRAM 129 300 „PODPORA VÝSTAVBY A TECHNICKÉHO ZHODNOCENÍ INFRASTRUKTURY VODOVODŮ A KANALIZACÍ II“**

Program 129 300 „Podpora výstavby a technického zhodnocení infrastruktury vodovodů a kanalizací II“ vyhlášený Ministerstvem zemědělství je primárně určen pro obce nebo místní (městské) části s velikostí **do 1 000 obyvatel** na podporu nových vodovodů, úpraven vod, nových kanalizací a ČOV. Program je schválen na roky 2017-2022. V rámci Programu mohou obce, svazky obcí či vodohospodářské společnosti žádat o podporu výstavby kanalizací a čistíren odpadních vod za účelem odkanalizování a zajištění potřebné úrovně čištění odpadních vod prostřednictvím **podprogramu 129 303**.

<b>Podprogram 129 303</b>	<b>Podpora výstavby a technického zhodnocení kanalizací pro veřejnou potřebu II</b>
Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>d) Výstavba, dostavba, modernizace a intenzifikace čistíren odpadních vod v obcích minimálně pro 50 obyvatel, kde po realizaci budou splněny ukazatele jakosti vypouštěné vyčištěné vody stanovené příslušným vodoprávním úřadem (v případě budování nové ČOV musí být v rámci akce zajištěno napojení minimálně 50 % obyvatel obce)</li><li>e) Výstavba hlavních kanalizačních sběračů, kanalizační sítě a souvisejících objektů spojenou s výstavbou ČOV podle předchozího bodu</li><li>f) Dostavba kanalizačních systémů a souvisejících objektů (vyjma ČOV) minimálně pro 50 obyvatel, za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující, kapacitní a vyhovující ČOV</li><li>g) Odstranění volných výústí realizací komplexního opatření řešícího odkanalizování obce nebo místní (městské) části spojené s výstavbou ČOV podle bodu d), za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a následně čištěny na již existující, kapacitní a vyhovující ČOV.</li></ul>

Termíny a způsob předkládání nových žádostí o zařazení akcí do Programu vyhlašuje MZe formou výzev. Předpokládá se vyhlášení 3-4 výzev (1x ročně) v letech 2017-2020. Aktuálně byl ukončen příjem žádostí v rámci II. výzvy k podávání žádostí (září 2018 - leden 2019) s celkovou alokací 800 mil. Kč. Maximální výše podpory je odstupňována podle velikosti obce a podle žadatele od 50 do 70 % z uznatelných nákladů a maximálně 50 mil. Kč na akci.

Úplná pravidla pro poskytování finančních prostředků jsou k dispozici na [www.eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/vodovody-a-kanalizace/](http://www.eagri.cz/public/web/mze/dotace/narodni-dotace/dotace-ve-vodnim-hospodarstvi/vodovody-a-kanalizace/).

### 7.5.3 Dotační příležitosti z regionálních zdrojů

V návaznosti na umístění opatření (povodí VN Vlachovice) je příslušným regionálním úřadem Krajský úřad Zlínského kraje. Krajský úřad vyhlašuje dotační programy zpravidla na počátku kalendářního roku a pravidla pro poskytování finančních prostředků jsou platná pro období příslušného kalendářního roku. Projekty musí být realizovány na území kraje.

U připravovaných programů nejprve orgány kraje schválí tzv. Rámce programů, které obsahují základní informace o jejich nasměrování, finanční alokaci a předběžný časový harmonogram. Po schválení rozpočtu kraje jsou vyhlášeny jednotlivé Programy včetně výzvy k předkládání žádostí o poskytnutí dotace. Z dotačních programů Zlínského kraje vyhlášených pro období roku 2019 je ve vztahu k uvažovaným opatřením relevantní program „**RP01-19 Podpora vodohospodářské infrastruktury**“. Jedná se o dlouhodobý dotační program s historií od roku 2004. V aktuálním znění Programu mohou obce a svazky obcí **do 2 000 obyvatel** získat účelovou dotaci v rámci dvou dotačních titulů, a to **1. Zásobování pitnou vodou, odvedení a čištění odpadních vod** a **2. Spolufinancování projektů vodohospodářské infrastruktury podpořených z jiných dotačních zdrojů**.

Dotační titul 1	Zásobování pitnou vodou, odvedení a čištění odpadních vod
Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>d) výstavba kanalizace pro stávající zástavbu, za předpokladu jejího zaústění do kanalizace ukončené stávající kapacitně vyhovující ČOV,</li><li>e) výstavba kanalizace propojující stávající volné výustě za předpokladu, že odpadní vody budou odváděny a čištěny na stávající kapacitně vyhovující ČOV,</li><li>f) výstavba kanalizace současně s ČOV v obcích, kde tato infrastruktura doposud není,</li><li>g) výstavba ČOV,</li><li>h) intenzifikace stávající ČOV v případě, že současně dojde k připojení obyvatel podchycením stávajících volných výustí či výstavbou nových kanalizací.</li></ul>
Dotační titul 2	Spolufinancování projektů vodohospodářské infrastruktury podpořených z jiných dotačních zdrojů
Podporované aktivity	<ul style="list-style-type: none"><li>a) spolufinancování projektů vodohospodářské infrastruktury podpořených ze státního rozpočtu nebo rozpočtu Evropské unie orientovaných na zásobování pitnou vodou a odkanalizování a čištění odpadních vod v obcích do 2 000 obyvatel s ukončením realizace projektu nejpozději do 31. 10. 2021</li></ul>

V současné době probíhá příjem žádostí v programu RP01-19 s alokací 21,5 mil. Kč a termínem podání do 3. 8. 2019. Maximální výše podpory je stanovena 40 % celkových způsobilých výdajů projektu (dotační titul 1), příp. 10 % celkových způsobilých výdajů projektu (dotační titul 2) a 10 mil. Kč na jeden projekt.

Bližší informace pro zájemce o dotace jsou k dispozici na [www.kr-zlinsky.cz/dotace-zlinskeho-kraje-cl-23.html](http://www.kr-zlinsky.cz/dotace-zlinskeho-kraje-cl-23.html).

Bez ohledu na existující dotační příležitosti uvedené v kap. 7.5.1 až 7.5.3 lze z pohledu garance jak dostatečného objemu finančních prostředků, tak i včasné realizace navržených aktivit v povodí VN Vlachovice, doporučit **iniciovat vyhlášení zcela nového, samostatného dotačního programu podporujícího aktivity v povodí VD Vlachovice** (o předpokládaném finančním objemu na realizaci), nebo začlenění navrhovaných aktivit přímo do objektové skladby a finančního rozpočtu stavby VN Vlachovice v podobě **podmiňující investice stavby předmětné vodárenské nádrže**.

## 8 CELKOVÉ ZHODNOCENÍ – SYNTÉZA PROVEDENÝCH ANALÝZ

V rámci studie kvality vody v povodí VN Vlachovice byla provedena komplexní analýza současného stavu využívání zájmového území a zdrojů znečištění, které se zde nachází. Pro relevantnější výsledky provedených šetření a sběru informací proběhla také rozsáhlá monitorovací kampaň, která ve vybraných profilech říční sítě sledovala jakost vod. Získané poznatky byly přehledně zpracovány a zjištěné informace byly využity při tvorbě jakostního modelu simulujícího vývoj řešených ukazatelů v říční síti.

### 8.1 Monitoring vodních toků

Povodí VN Vlachovice a jejích převodů se nachází v pramenné oblasti řeky Vlára, která je přítokem Váhu. Jedná se o okrajové povodí, ve kterém v předchozím období probíhal jen omezený monitoring. Povodí Moravy, s.p., v zájmovém území v předchozích letech sledovalo pouze 3 profily, které ale nejsou sledovány každý rok.

Území bylo tedy třeba podrobněji prozkoumat, a proto byla provedena roční monitorovací kampaň, která poskytla údaje o dalších částech povodí. V rámci této kampaně bylo sledováno pravidelně 2x měsíčně 10 profilů vybraných tak, aby odpovídaly hlavním přítokům do budoucí nádrže, místům převodů vody (včetně jejich alternativních umístění), pod hlavními zdroji znečištění, v místě budoucí hráze a pro posouzení plošných zdrojů.

Výsledkem této kampaně je zjištění, že pro stav budoucí nádrže Vlachovice je v řešeném území kritická koncentrace fosforu a jeho sloučenin. Nadbytek fosforu byl zjištěn téměř ve všech sledovaných profilech a jako nepříznivý se zde jeví i vzájemný poměr jeho reaktivních složek. Pokud nedojde ke zcela zásadnímu omezení vstupů  $P_{celk}$  do vodních toků, budou na budoucí nádrži očekávatelné silné projevy eutrofizace. Fosfor se do vodních toků dostává primárně prostřednictvím bodových zdrojů znečištění, v drtivé většině pak z komunálních odpadních vod.

V některých profilech byl zaznamenán též problém s koncentracemi  $N-NH_4$ . Také tento ukazatel je svázán s bodovými (převážně komunálními) zdroji znečištění. Po eliminaci tohoto typu znečištění z povodí VN Vlachovice poklesnou také koncentrace v tomto ukazateli.

Dále byly ve většině vodních toků pozorovány podlimitní [3] hodnoty koncentrací rozpuštěného kyslíku, ale tento problém je do značné míry způsoben specifikami extrémně suchého roku 2018, kdy se ve vodních tocích zpomalovalo proudění a docházelo k jeho vyčerpání. Nízké hodnoty prokysličení v tocích ale nebudou mít zásadní dopad na nádrž. Ta si utváří vlastní kyslíkový režim na základě stratifikace nádrže.

Ostatní ze základních ukazatelů vykazovaly poměrně dobrou jakost vody s ohledem na konkrétní měrný profil. Ukazatele závislé na plošných zdrojích ( $N_{celk}$ ,  $N-NO_3$ , částečně také  $CHSK_{Cr}$ ) dosahují velmi nízkých hodnot koncentrací. Požadované hodnoty měřené na odtoku z lesního povodí dosahují velmi nízké hodnoty koncentrací, a to ve všech sledovaných parametrech.

Pro podchycení hlavních zdrojů znečištění byl proveden také rozšířený monitoring, který zahrnoval dalších 5 profilů umístěných pod významnými zdroji znečištění. Tyto profily byly během kampaně vzorkovány celkem 4x během kampaně. Výsledky byly využity k lepšímu posouzení velikosti konkrétních zdrojů znečištění.

V pěti klíčových profilech povodí (ústí hlavních přítoků do VN Vlachovice a místa převodů vody)

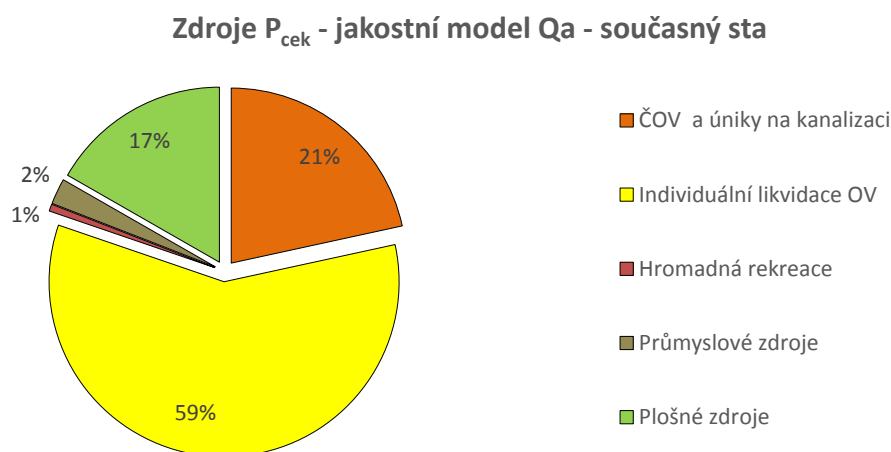
byly 4x v roce provedeny rozšířené rozbory, které kromě základních ukazatelů analyzovaly také další parametry předepsané tabulkou č. 1a přílohy 13 vyhlášky č. 428/2001 Sb. v platném znění [4]. Jedná se o tabulku „Ukazatele jakosti surové povrchové vody a jejich mezní hodnoty pro jednotlivé kategorie standardních metod úpravy surové vody na pitnou vodu“.

Rozšířené rozbory na hlavních přítocích do nádrže a v místech převodů vody poukazují na zařaditelnost surové vody většinou do kategorie 1-2. V ojedinělých případech se vyskytuje také kategorie 3, případně i překročení legislativního limitu upravitelnosti. Nicméně v návrhu úpravy vody pro budoucí VN Vlachovice se počítá s využitím moderních technologií a víceetapovou úpravou, která dokáže upravit surovou vodu výchozích parametrů na pitnou s dodržением všech požadovaných limitů. Zároveň je třeba připomenout, že nádrž významně změní celou řadu parametrů.

Určité riziko představují pesticidní látky a obzvláště pak používání glyfosátu. Při omezení jeho vlivů je vhodné zaměřit se na jeho používání v rámci péče o veřejnou zeleň v sídlech, hlavně pak v obci Újezd, kde se dle vyjádření starosty spotřebuje ročně několikanásobně více glyfosátu než v jiných obcích. To se odráží na kvalitě vody v recipientu pod touto obcí, kde byly v rámci kampaně naměřeny nejvyšší koncentrace tohoto pesticidu.

## 8.2 Zdroje znečištění

V rámci monitorovací kampaně byl jako kritický ukazatel pro VN Vlachovice identifikován  $P_{celk}$ . Tomuto ukazateli je tedy věnována největší pozornost. Byla vyvinuta maximální snaha o identifikaci všech relevantních zdrojů fosforu, které se v území vyskytují. Po vyhodnocení všech dostupných podkladů, dotazníkových i místních šetřeních vyplynulo, že nejvýznamnějším producentem fosforu (80 % zdrojů) jsou komunální odpadní vody, a to jak nečištěné, tak i čištěné (Obr. 119). V zájmovém území se za rok vyprodukuje 1 850 kg  $P_{celk}$  a z toho necelých 1 500 kg připadá na komunální zdroje.



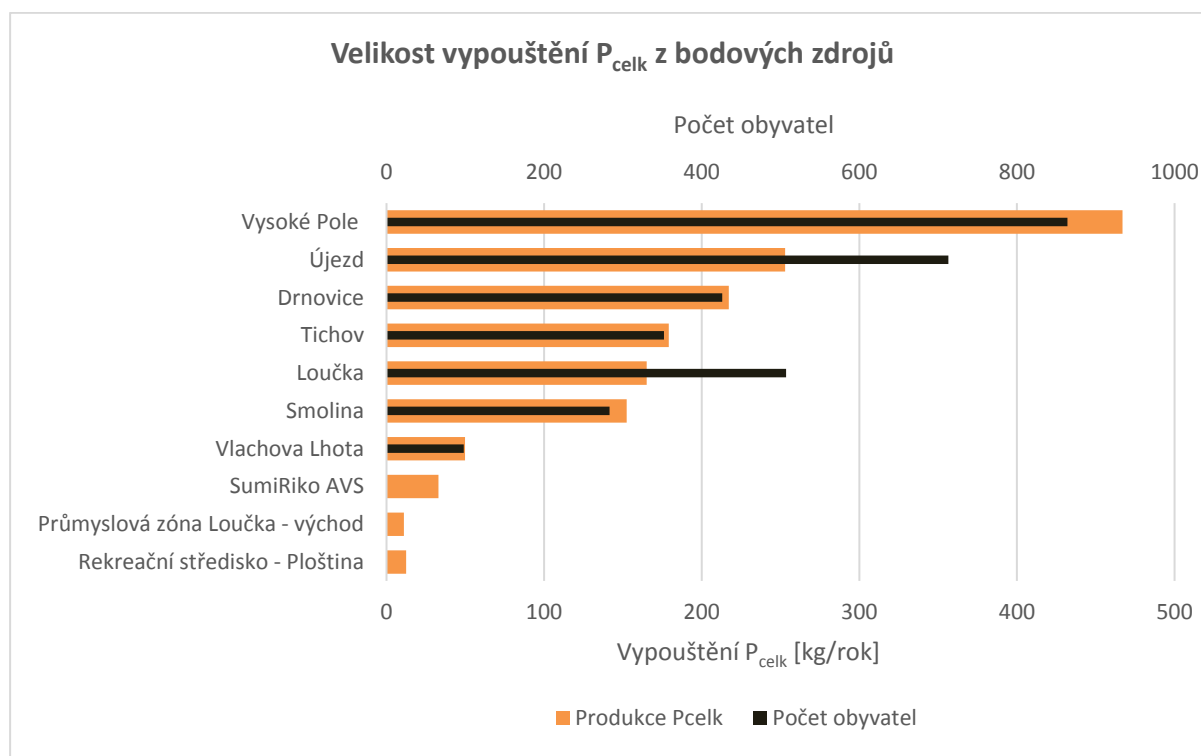
Obr. 119: Zastoupení zdrojů  $P_{celk}$  v zájmovém území

### 8.2.1 Bodové zdroje znečištění

Bodové zdroje jsou pro  $P_{\text{celk}}$  určující. Hlavně pak komunální znečištění z jednotlivých obcí. Průmyslové zdroje v zájmovém území představují pouhých 2 % zdrojů a hromadná rekreace 1 % zdrojů  $P_{\text{celk}}$ . Průmyslové podniky jímají své technologické vody zvlášť a likvidují je prostřednictvím specializovaných firem mimo povodí VN Vlachovice. Do recipientu tak vypouští pouze odpadní vody vyprodukované zaměstnanci, které čistí ve vlastních ČOV.

Hlavním zdrojem  $P_{\text{celk}}$  jsou tedy komunální zdroje produkované obyvatelstvem v zájmovém území. V povodí VN Vlachovice včetně povodí převodů žije v současnosti 3 240 obyvatel žijících v sedmi obcích. Dvě obce jsou napojeny na ČOV, které dohromady čistí OV 36 % obyvatel. Ostatní obyvatelé využívají pro likvidaci OV většinou septiky, které jsou buď napojeny na kanalizaci, nebo končí trativodem.

ČOV, které se v současnosti v povodí nachází, mají naprosto nedostačující účinnost čištění v parametru  $P_{\text{celk}}$ . Tyto čistírny jsou zaměřeny na odstraňování organické hmoty z OV a parametry zadané vodoprávním povolením plní. Pro odstraňování živin je jejich účinnost pouze průměrná, což zdaleka nedostačuje k zamezení eutrofizace. Obyvatelé jsou na čistírny napojeni prostřednictvím jednotné kanalizace, která představuje pro budoucí nádrž také riziko v podobě odlehčených vod. Tímto způsobem se může do recipientu uvolnit až 10 % vyprodukovaných OV, které nejsou nijak čištěny. Celkově tedy obce s čistírnou vypouští do recipientu jen mírně menší množství  $P_{\text{celk}}$  (v poměru k velikosti), než nečištěné obce (Obr. 120).



Obr. 120: Velikost vypouštění  $P_{\text{celk}}$  jednotlivými obcemi v porovnání s počtem obyvatel

### 8.2.2 Plošné zdroje znečištění

Plošné zdroje znečištění nepředstavují již v současné době významnější problém, který by mohl ovlivnit kvalitu vody v budoucím VD Vlachovice. Na řešeném území převládá ekologický způsob zemědělství s převahou živočišné výroby s pastevním chovem dobytka s minimálním zastoupením standardní orné půdy, což také odpovídá přírodním podmínkám této lokality. Dle dostupných podkladů mají také lesní společenstva vyšší až velmi vysokou ekologickou hodnotu.

Charakteristiku řešené lokality můžeme shrnout do následujících bodů:

- ekologicky hodnotná a stabilní lesní společenstva
- převaha ekologického zemědělství a zatravněných ploch
- pastevní chov dobytka
- erozní ohrožení mírné s návrhem dalších ekostabilizační prvků
- převažují půdy s nízkou až velmi nízkou rychlostí infiltrace
- výskyt odvodňovacích staveb asi na 30 % výměry zemědělských pozemků, avšak vzhledem k předchozímu bodu (nízké rychlosti infiltrace) a převaze ekologického zemědělství a současné funkčnosti těchto staveb se významnost tohoto vlivu podstatně snižuje

Pro kvalitu vody v budoucí nádrži VD Vlachovice je současné využití ploch v zájmových povodích velice přínosné. Tento způsob využití ploch by bylo vhodné do budoucna udržet a preferovat či případně rozšířit i na zbývající plochy s ornou půdou. Z tohoto důvodu zásadní opatření na omezení plošných zdrojů znečištění není třeba navrhovat. Vzhledem k udržení kvality tohoto území jen můžeme doporučit dodržování limitů počtu dobytka na pastvách.

### 8.2.3 Jakostní model $P_{celk}$

Celkový fosfor se jeví jako klíčový ukazatel určující budoucí stav VN Vlachovice a její využitelnost pro vodárenské účely. Pro účely rozhodovacích úloh a posouzení účinnosti navrhovaných opatření byl zpracován jakostní bilanční model  $P_{celk}$  a také  $N_{celk}$  (model  $N_{celk}$  byl zpracován pro úplnou informaci o živinovém zatížení budoucí VN Vlachovice). Jakostní model nám poskytuje údaje o koncentracích a látkových tocích řešených ukazatelů v každém uzlu řešeného povodí. Model byl zpracován jak pro zájmové území, tak pro navazující povodí, a to až pod soutok Vlárky se Smolinkou.

Následující tabulka (Tab. 118) ukazuje hodnoty koncentrací a látkových toků  $P_{celk}$  na vstupu do VN Vlachovice. Tyto hodnoty odpovídají současnému stavu v podmínkách „průměrného“ roku. Pro zamezení eutrofizace a rozmnožení sinic je třeba na přítocích do nádrže dosáhnout průměrných koncentrací  $P_{celk}$  nižších než 0,05 mg/l. Jak je patrné, v současné době je tento limit překračován přibližně trojnásobně. Protože vzdálenost zdrojů znečištění od vzdutí budoucí nádrže je poměrně malá, je také většina fosforu v tocích zastoupena v reaktivních formách snadno dostupných pro mikroorganismy.

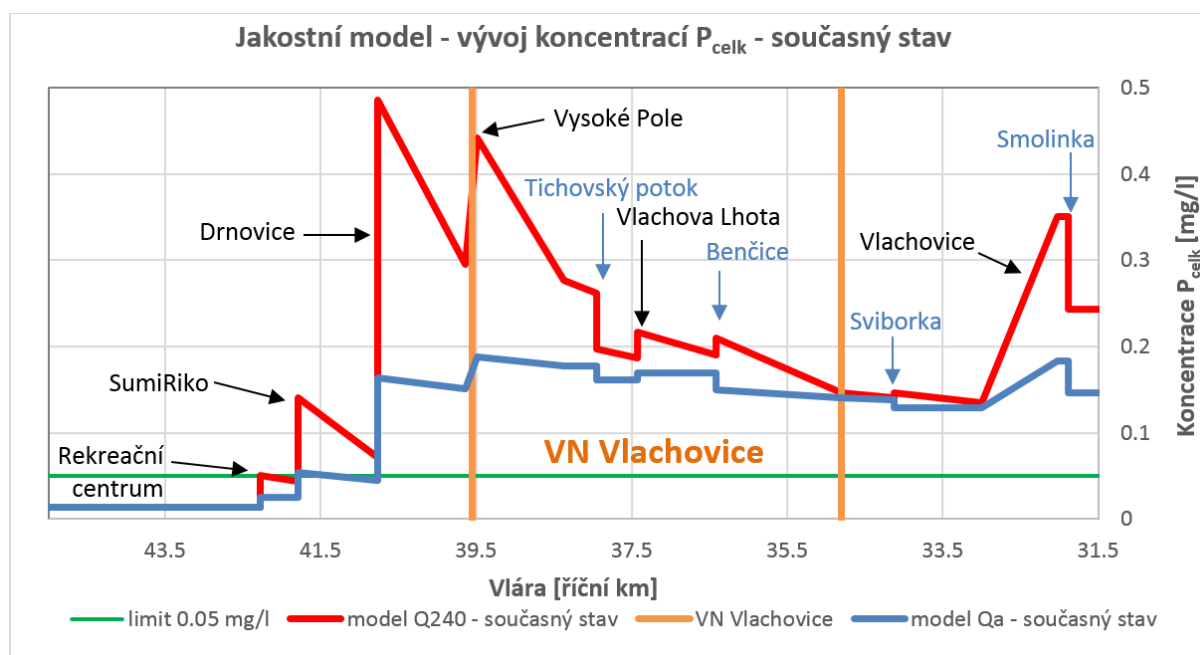


Tab. 118: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle jakostního modelu Qa – současný stav

Sledovaný profil	Koncentrace $P_{\text{celk}}$ [mg/l]	Vstup $P_{\text{celk}}$ do VN Vlachovice [kg/rok]
Vlára – konec vzdutí	0,188	806
Benčice – konec vzdutí	0,141	288
Tichovský potok – konec vzdutí	0,156	208
Sviborka – převod	0,081	162
Smolinka – převod	0,061	152
<b>Vlára – hráz</b>	<b>0,141</b>	-
<b>Vstupy do VN Vlachovice celkem</b>	-	<b>1 722</b>

\* Požadovaný limit koncentrace  $P_{\text{celk}}$  pro zamezení eutrofizace je 0,05 mg/l

Monitorovací kampaň v roce 2018 probíhala v podmínkách extrémního sucha, které bylo pokračováním tříletého suchého období. Výsledky v této kampani získané jsou tímto suchem značně ovlivněny. Jedná se předně o menší míru ředění bodových zdrojů a výrazné retardační procesy, které způsobovaly pokles látkových toků oproti očekávanému. Pro lepší představu o povodí byly pak vypracovány dva modely. Jakostní model Qa – současný stav odpovídá průtokově dlouhodobým průměrným průtokům a druhý jakostní model Q240 – současný stav odpovídá pak suchému roku 2018. Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$  na řece Vláře v obou modelech je zobrazen na níže uvedeném grafu (Obr. 121). V obou případech je zřejmé naprosto zásadní ovlivnění koncentrací  $P_{\text{celk}}$  vypouštěním OV z jednotlivých obcí.

Obr. 121: Vývoj koncentrací  $P_{\text{celk}}$  v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s modelem Qa – současný stav

Z jakostního modelu vyplynuly požadavky na úroveň čištění OV v jednotlivých obcích. Jako základní stav pro návrh opatření se využil jakostní model Qa – současný stav modifikovaný o projevy klimatické změny, kde se očekává snížení průtoků o 30 %. Z jakostního modelu vyplývá, že eutrofizaci VN Vlachovice je možné zabránit výstavbou vysoce účinných ČOV v jednotlivých obcích, které by ale musely pracovat s maximální účinností, která je v současné době dosažitelná (je vyžadována účinnost přesahující 90 % v parametru  $P_{celk}$ ). Zároveň je také nutné odvádět splaškové vody těsnou oddílnou kanalizací, protože odlehčené vody by mohly způsobit zhoršené vody ve vodní nádrži. Výstavba ČOV v povodí VN Vlachovice je ale značně rizikovou záležitostí. Při dlouhodobějším období sucha (jaké nastalo například v současné době) by ale bylo třeba ještě vyšších účinností a to atakujících hodnotu 97 %, což je hodnota v současných podmínkách na menších ČOV velmi těžko udržitelná. Rizikem je také nekázeň na straně provozovatele ČOV a kanalizace. Případné zvýšení přísunu živin do VN Vlachovice může v budoucí nádrži vzhledem k velmi dlouhé době zdržení způsobit problém na poměrně dlouhou dobu. Z těchto důvodů byl v návrhu opatření také navrhován scénář, ve kterém jsou OV odváděny pod vlastní nádrž Vlachovice.

#### 8.2.4 Prognóza vývoje jakosti vody ve VN Vlachovice

Zachovat dobrou jakost vody, tedy uchránit plánovanou vodní nádrž Vlachovice před eutrofizačním procesem, je možné pouze striktní kontrolou množství sloučenin fosforu, které budou vstupovat do nádrže s přitékající vodou. Vstup sloučenin dusíku není třeba nijak limitovat, protože dle monitoringu současného stavu v zájmovém území nejsou eutrofizačně aktivní.

Akceptovatelný přísun celkového fosforu do nádrže je v úrovni 0,05-0,06 mg/l jako průměrná roční hodnota, což platí i pro vodu převáděnou ze sousedních povodí. Přitom je třeba zabezpečit jakost přitékající vody tak, aby nedocházelo k výkyvům (zvýšení) koncentrací fosforu v přitékající vodě zejména v průběhu vegetačního období např. vlivem srážkoodtokových událostí (odlehčované odpadní vody).

Zároveň bude vhodné koncipovat odběr surové vody pro úpravnu s pružně měnitelným hloubkovým horizontem a počítat na odtoku z nádrže s resaturací vody kyslíkem.

## 9 CELKOVÉ SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH OPATŘENÍ A JEJICH KOMBINACE

Základním problémem identifikovaným v povodí VN Vlachovice jsou vysoké hodnoty koncentrací  $P_{\text{celk}}$  a jejich reaktivních složek v povrchových vodách. Původcem fosforového zatížení jsou bodové zdroje a hlavně pak komunální odpadní vody. V zájmovém území představují 80 % zdrojů  $P_{\text{celk}}$ . Na bodové zdroje proto byly zaměřeny návrhy opatření.

Základní požadavky na redukci komunálního zatížení byly stanoveny za pomoci jakostního modelu  $P_{\text{celk}}$ . Jeho pomocí bylo analyzováno širší zájmové území, které zahrnovalo i lokality mimo povodí VN Vlachovice. Jakostním modelem bylo tedy zpracováno povodí Vlárý až pod soutok se Smolinkou.

Pro docílení požadované koncentrace  $P_{\text{celk}}$  0,05 mg/l na všech vstupech do VN Vlachovice a to i pro případ klimatické změny, která by snížila průtok v tocích o 30 %, je třeba snížit vypouštění fosforu z bodových zdrojů minimálně o 85 %.

### 9.1 Návrhy opatření na bodových zdrojích

V povodí VN Vlachovice se nachází 7 obcí, 2 významné průmyslové podniky, areál hromadné rekreace a skládka tuhého odpadu. Tyto objekty byly zařazeny do návrhu systému likvidace OV v povodí VN Vlachovice. Při návrzích opatření se vycházelo z podkladu PRVK Zlínského kraje, který ale bylo potřeba zásadním způsobem upravit, aby bylo docíleno požadovaného stavu.

Návrh musel respektovat tyto podmínky:

- účinná eliminace fosforu z odpadních vod
- striktní dodržení nutnosti oddílných kanalizačních systémů
- zahrnutí výhledových území zastavěných ploch z jednotlivých obcí
- maximalizace napojenosti na nový systém likvidace OV

Byly navrženy tři základní varianty návrhů opatření, přičemž varianta 1 a 2 mají další tři podvarianty:

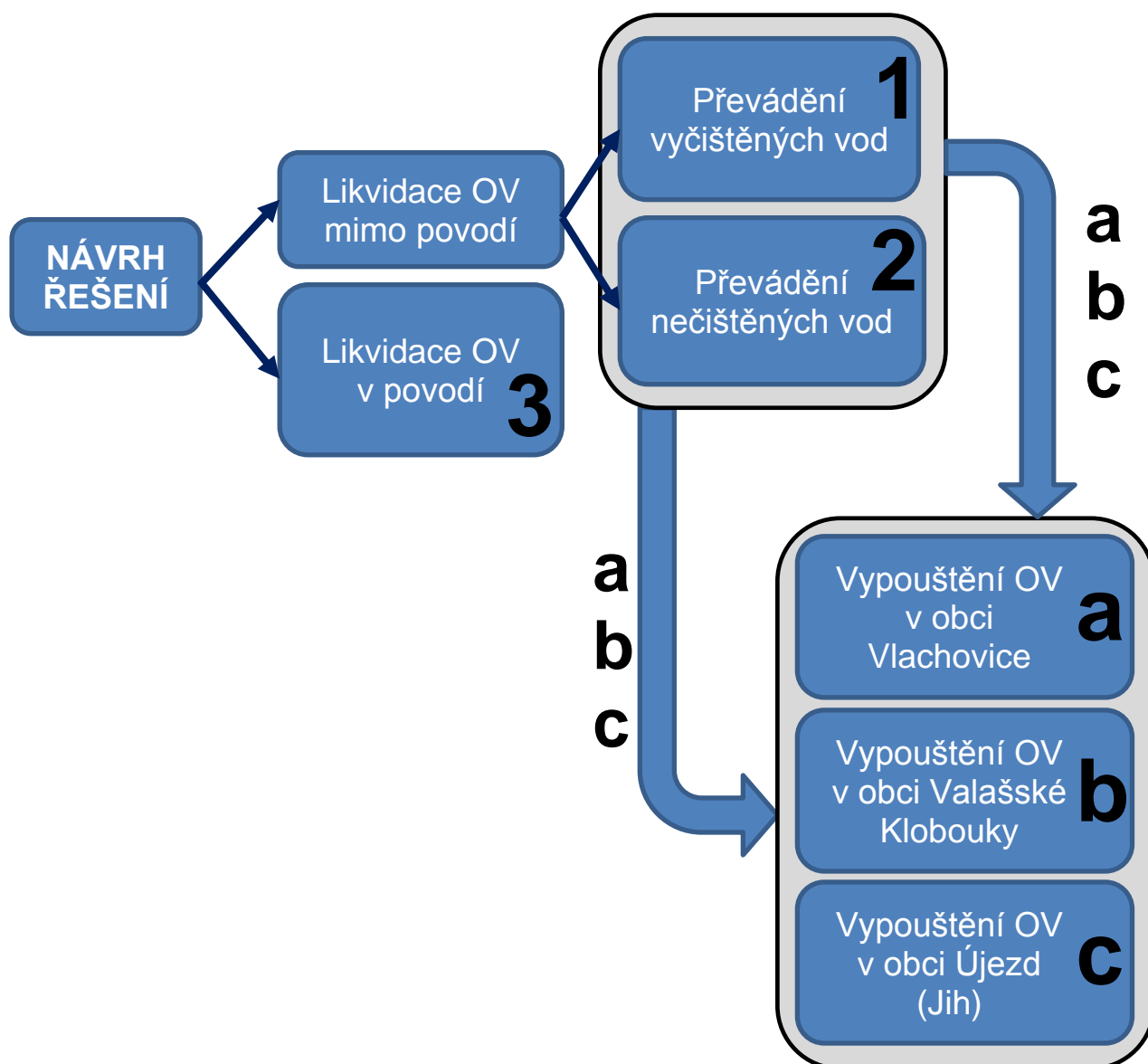
#### 1. Varianta - návrh převedení vyčištěných vod mimo povodí

- a. vypouštění OV v obci Vlachovice
- b. vypouštění OV nad obcí Mirošov – pod převodem do VN Vlachovice
- c. vypouštění OV v obci Újezd – v jižní části

#### 2. Varianta - návrh převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí

- a. odvedení OV na ČOV Vrbětice (Vlachovice)
- b. odvedení OV na ČOV Valašské Klobouky
- c. odvedení OV na ČOV Újezd – JIH

#### 3. Varianta - návrh účinného čištění odpadních vod v místních ČOV



Obr. 122: Schéma variant návrhů opatření

**Všechny varianty mají určité body shodné:**

**Smolina** – OV z obce Smolina budou odváděny do kanalizačního systému města Valašské Klobouky. Zároveň na tento kanalizační systém budou napojeny také skládkové vody ze skládky TKO

**SumiRiko AVS Czech** – bude napojeno na kanalizační systém obce Drnovice

**Průmyslová zóna Loučka - východ** – bude napojena na kanalizační systém obce Loučka

**Průmyslová zóna mezi obcí Loučka a Újezd** – bude napojena na kanalizační systém obce Loučka

**Rekreační centrum Ploština** – bude napojeno na kanalizační systém obce Drnovice

**Vlachova Lhota** – v obci je navržena výstavba kanalizace a ČOV, která bude odvádět vyčištěné OV z celé obce do povodí Smolinky pod uvažovanou lokalitou převodu

**Vlachovice** – pod obcí Vlachovice je navržena výstavba nové ČOV v prostoru katastrálního území Vrbětice. Čistírna by se nacházela pod soutokem Vlárky se Smolinkou.

**Kanalizační systémy** – ve všech obcích je plánovaná výstavba těsné oddílné kanalizace

**Návrhové účinnosti čištění** – při výstavbě nových ČOV je počítáno s návrhovou účinností odstraňování  $P_{\text{celk}}$  na úrovni 90 %

### KANALIZAČNÍ SYSTÉMY

Jednotné kanalizační systémy jsou velmi rizikové z pohledu přísných požadavků na vypouštění OV v povodí vodárenských nádrží. Při odlehčení se do recipientu dostávají nečištěné OV a to v množství zhruba 10 % jejich celkové roční produkce (může být více i méně v závislosti na lokálních a klimatických podmínkách). V zájmovém území se jedná o zhruba 230 kg  $P_{\text{celk}}$  ročně, což je množství, které by mohlo způsobit ve VN Vlachovice vážné problémy.

Důsledným oddělením splaškových vod od dešťových toto riziko eliminujeme. Vzhledem ke konfiguraci terénu bude třeba na kanalizačních systémech budovat čerpací stanice. V oddílných kanalizačních systémech je menší množství vody, což snižuje náklady na čerpání těchto vod.

### NÁVRHOVÉ ÚČINNOSTI ČIŠTĚNÍ

Výše zmíněná hodnota účinnosti odstraňování  $P_{\text{celk}}$  90 % je dosažitelná a udržitelná pomocí současných technologií. Lze jí dosáhnout vhodnou kombinací biologického čištění a chemického srážení  $P_{\text{celk}}$ . Zároveň je ale třeba podotknout, že se jedná o poměrně vysokou hodnotu účinnosti čištění. Takové hodnoty dnes dosahují ČOV spíše větších velikostí. Podle měření, která byla prováděna v rámci jiných projektů na všech ČOV v povodí řeky Jihlavy, VN Vranov a VN Brno, této vysoké účinnosti čištění dosahovalo také 10 % ČOV s velikostí pod 500 EO.

Účinnost čištění  $P_{\text{celk}}$  90 % je minimální přijatelná hodnota pro tak exponované území, jakým je povodí vodárenské nádrže VN Vlachovice. V případě velmi suchých roků, kdy v korytě jsou pouze minimální průtoky, může být i tato účinnost nedostatečná a bylo by třeba, aby ČOV pracovaly až s 98 % účinností.

#### **9.1.1 Varianta 1. - převedení vyčištěných vod mimo povodí**

Jedná se z pohledu dopadů na stav jakosti vod ve VN Vlachovice o nejlepší řešení. V obcích Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd a Loučka by podle této varianty měly být postaveny (případně intenzifikovány) ČOV, jejichž **vyčištěné** OV by se čerpaly společným kanalizačním systémem mimo zdrojové povodí VN Vlachovice. Zaústění vyčištěných OV do recipientu se liší dle konkrétní varianty:

Varianta 1a – vyčištěné OV by byly svedeny podél silnice Loučka – Haluzice – Vlachovice až do obce Vlachovice, kde by byly zaústěny do řeky Vlárky nad soutokem se Smolinkou

Varianta 1b - vyčištěné OV by byly čerpány nad obec Mirošov pod místo převodu vody ze Smolinky do VN Vlachovice

Varianta 1c – vyčištěné OV jsou vypouštěny v prostoru současné ČOV Újezd – Jih do levostranného přítoku Sviborky, který do tohoto vodního toku ústí bezprostředně pod místem převodu vod do VN Vlachovice

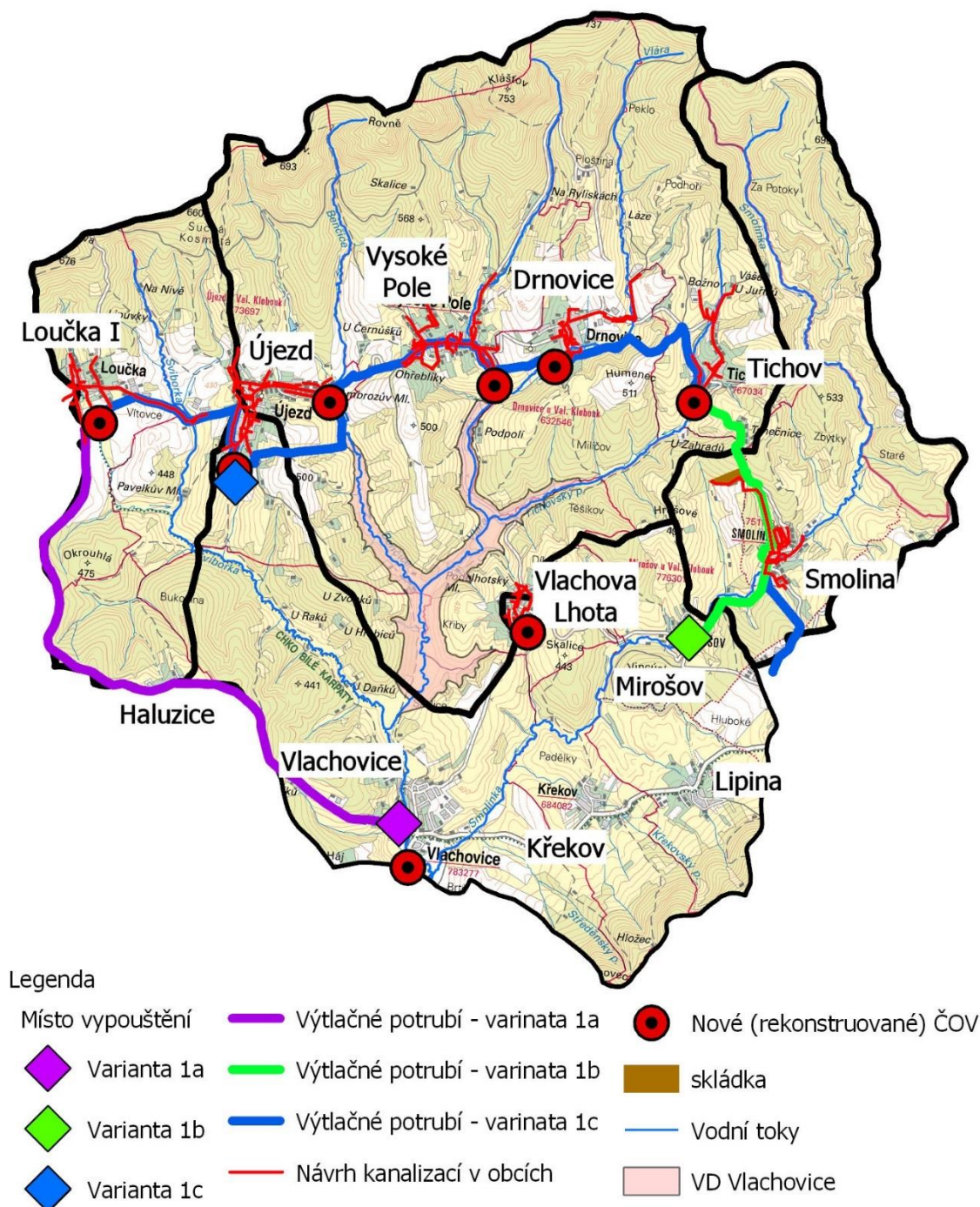
VN Vlachovice by tedy nebyla v žádné podvariantě kontaminována ani zbytkovým vypouštěním OV a přečerpávaly by se vyčištěné OV. Tyto varianty mají několik **výhod**:

- OV se zbytkovým znečištěním se nedostávají do VN Vlachovice. Čištění komunálních odpadních vod není dokonalé, i OV přečištěné s 90% účinností mají koncentraci  $P_{\text{celk}}$  2 mg/l (nátoková koncentrace  $P_{\text{celk}}$  na těsné oddílné kanalizaci je 20 mg/l). Zbytkové znečištění by mohlo způsobovat vážné problémy pro VN Vlachovice
- čerpání vyčištěných OV je významně jednodušší než nečištěných splaškových vod. Snazší provoz znamená nižší provozní náklady za spotřebovanou energii, servis čerpacích zařízení i kanalizačního systému
- díky čerpání čištěných vod je zde nižší riziko pro jakost vod ve VN Vlachovice z pohledu dopadů případných havárií na čerpacím potrubí. Do recipientu by se dostávala méně závadná vyčištěná voda.
- odvedení OV mimo povodí umožňuje určitou rezervu pro případ individuální nekázně v napojenosti, případně některých drobných havárií, jejichž dopad by nepřekročil únosnou mez
- **varianta 1a** – řeka Vlára v obci Vlachovice bude mít nejvyšší průtok z podvariant 1 a tedy i nejlepší poměr ředění vyčištěných OV. Dopad vypouštění na jakost vody v recipientu je tedy nejnižší.
- **varianta 1b** – oproti předchozí variantě levnější řešení. Smolinka je mírně vodnější tok než Sviborka, proto zde dochází k lepšímu ředění a nejedná se o tok se specifickými požadavky, jako v případě Sviborky
- **varianta 1c** – nejlevnější podvarianta (nejnižší investiční i provozní náklady z variant 1). Jsou zde nižší nároky na délku potrubí a vlivem menšího čerpání jsou nižší i provozní náklady.

Naopak mezi **nevýhody** tohoto řešení patří:

- nutnost výstavby a provozování 7 ČOV
- vybudování a provozování systému odvodu vyčištěné OV ve velmi kopcovitém terénu. Proto je třeba také počítat s výstavbou několika čerpacích stanic
- **varianta 1a** – investičně i provozně nejnákladnější varianta
- **varianta 1b** – pod místem vypouštění je do řeky Smolinky zaústěno ještě několik obcí s různým stupněm čištění OV, což dále zhoršuje kvalitu vody v tomto vodním toku. Bezprostředně pod zaústěním vypouštění se skokově zhorší kvalita vody. Koncentrace  $P_{\text{celk}}$  zde mohou v případě průtoku pouze minimálního zůstatkového průtoku vystoupat přes 0,5 mg/l.
- **varianta 1c** – v místě zaústění vyčištěných OV budou OV převažovat nad přirozeným průtokem v potoce. Tento bezejmenný přítok bude v podstatě pokračováním kanalizačního systému. Dopad na Sviborku pod převodem vody bude také velmi významný, koncentrace  $P_{\text{celk}}$  se zde bude blížit 0,7 mg/l. Vodní tok Sviborka v tomto úseku představuje hranici CHKO Bílé Karpaty.
- vyšší investiční a provozní náklady oproti variantě 2 a 3





Obr. 123: Odkanalizování obcí ve variantě 1

Varianta 1 počítá s výstavbou potrubí mezi obcemi, na které budou napojeny jednotlivé ČOV v obcích Tichov, Drnovice, Vysoké pole, Újezd a Loučka. Vzhledem k velmi kopcovitému terénu je třeba mezi obcemi vybudovat několik čerpacích stanic. V obci Újezd je počítáno s napojením celé obce na systém převodu a to včetně jižní části. ČOV v obcích Loučka a Újezd budou intenzifikovány, aby vyhovely přísnějším standardům. I v této variantě je třeba klást zvýšený důraz na kvalitní čištění, protože v místě zaústění těchto vod do recipientu je třeba počítat s výrazně sníženými průtoky vlivem



vodárenského odběru (případně převodů vod do VN Vlachovice) a tím pádem také nižší mírou ředění vyčištěných OV. Dále také v případě poruchy na potrubí kvalitně vyčištěné vody nezpůsobí tak velký dopad.

Aby nedocházelo k nadměrnému nárůstu koncentrací znečištění pod obcí Vlachovice vlivem sníženého ředění, je také pro tuto obec navržena ČOV a to včetně místní části Vrbětice.

Následující tabulka (Tab. 119) zobrazuje základní parametry návrhu opatření ve variantě 1.

Tab. 119: Varianta 1. – základní parametry a náklady navrhovaných variant systému likvidace OV

Návrhové parametry odkanalizování		Parametry návrhu	Cena [mil. Kč]
Vybudování splaškové kanalizace v obcích		41,2 km	461
Nový výtlač v obcích		2,9 km	22
Nová, nebo rekonstruovaná čerpací stanice v obcích		9 ks	13
Vybudování nových (případně intenzifikace) ČOV		7 ks	90
Vybudování výtlaču mezi obcemi	Varianta 1a	21,2 km	179
	Varianta 1b	17,5 km	151
	Varianta 1c	13,3 km	116
Nové čerpací stanice na výtlaču mezi obcemi	Varianta 1a	7 ks	20
	Varianta 1b	7 ks	20
	Varianta 1c	6 ks	17
<b>Celkové náklady</b>	Varianta 1a	<b>918 mil. Kč</b>	
	Varianta 1b	<b>884 mil. Kč</b>	
	Varianta 1c	<b>842 mil. Kč</b>	

### 9.1.2 Varianta 2. - převedení znečištěných odpadních vod mimo povodí

V základních rysech se jedná o podobné řešení jako ve variantě 1., ale zde jsou obce Tichov, Drnovice, Vysoké Pole, Újezd a Loučka spojeny pomocí splaškové kanalizace a přímo **nevyčištěné** splaškové vody jsou opět čerpány mimo zdrojové povodí VN Vlachovice. V závislosti na zvolené podvariantě jsou tyto vody čerpány do centrální ČOV:

Varianta 2a – OV by byly svedeny podél silnice Loučka – Haluzice – Vlachovice až na novou centrální ČOV Vrbětice (Vlachovice). OV by byly vypouštěny až pod soutokem se Smolinkou

Varianta 2b – OV by byly odvedeny přes katastrální území Smolina do ČOV Valašské Klobouky. Současná čistírna by prošla intenzifikací, aby byla schopna vyčistit požadované množství OV, které by po vyčištění byly zaústěny do řeky Brumovky (Kloboucký potok)

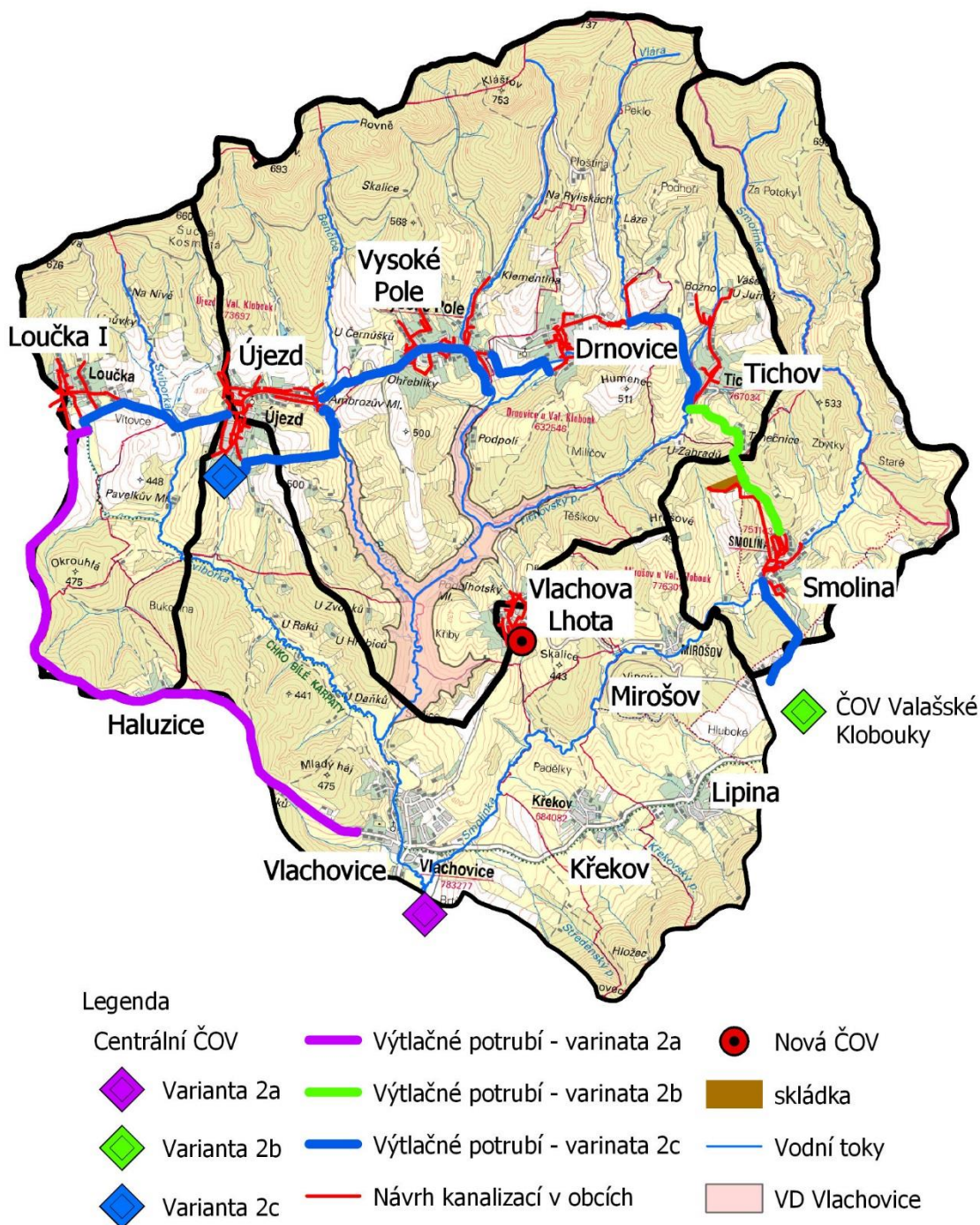
Varianta 2c – OV by byly svedeny na ČOV Újezd – Jih, která by byla intenzifikována, aby zpracovala potřebné množství OV, které poté budou zaústěny do bezejmenného přítoku Sviborky

**Výhody** variantního řešení převodů nevyčištěných vod:

- nižší investiční náklady oproti variantě 1
- provozování pouze 1 větší ČOV, které je administrativně a personálně méně náročné a lze zde docílit vyšší účinnosti, provoz je lépe kontrolovatelný i koordinovatelný. Čistírenský proces na větších ČOV bývá vyrovnanější a stabilnější.
- **varianta 1a** – s výstavbou a provozem ČOV Vrbětice (Vlachovice) je počítáno v každém scénáři, zřízení centrální ČOV v tomto prostoru posílí výhody centralizovaného čištění OV
- **varianta 2b** – vyčištěné OV nejsou vypouštěny do toků s nízkou vodností a jejich dopad na jakost v recipientu je tedy nižší. Protože je počítáno s intenzifikací ČOV Valašské Klobouky, zvýší se zde úroveň čištění OV. Toto zvýšení účinnosti pokryje nárůst objemu na přítoku do ČOV a reálně nedojde k navýšení vypouštění zbytkového znečištění z ČOV. Z hlediska dopadů vypouštění na stav vod se jedná o nejlepší řešení. Jedná se o investičně nejvýhodnější variantu (není třeba budovat novou centrální ČOV)
- **varianta 2c** – nejkratší trasa čerpání OV. OV jsou čištěny na území dotčených obcí.

Naopak mezi **nevýhody** tohoto řešení patří:

- přečerpávání splaškových vod je provozně obtížnější, lze očekávat vyšší spotřebu energie na čerpání, častější servis, běžnější poruchy apod.
- při havárii se bude do povodí uvolňovat nevyčištěná OV, jejíž dopady mohou být pro nádrž kritické
- **varianta 2a** – investičně i provozně nejnákladnější varianta
- **varianta 2b** – zasahuje se do kanalizačního systému města Valašské Klobouky
- **varianta 2c** – dopady na životní prostředí jsou shodné s variantou 1c. Vyšší investiční náklady než podvarianta 2b



Obr. 124: Odkanalizování obcí ve variantě 2

Přímé dopady varianty 2., bez zahrnutí vlivu případných havárií, na povodí VN Vlachovice i následující toky se oproti variantě 1 liší jen málo. Pouze ve variantě 2b (čerpání na ČOV Valašské Klobouky) nedochází k ovlivnění zájmového území odpadními vodami a v místě zaústění do recipientu (Bumovka (Kloboucký potok)) nedojde ke zhoršení stavu vlivem zvýšení účinnosti čistícího procesu.

Návrhové účinnosti čištění v centrálních ČOV jsou stanoveny na 90 %, což je hodnota na ČOV těchto velikostí dosažitelná. V případě jedné velké ČOV by byla možná i vyšší úroveň odstraňování  $P_{celk}$ ,

ale ta by již byla stěží dlouhodobě udržitelná.

Následující tabulka (Tab. 120) zobrazuje základní parametry návrhu opatření ve variantě 2.

Tab. 120: Varianta 2. – základní parametry a náklady navrhovaných variant systému likvidace OV

Návrhové parametry odkanalizování		Parametry návrhu	Cena [mil. Kč]
Vybudování splaškové kanalizace v obcích		41,2 km	461
Nový výtlak v obcích		2,9 km	22
Nová, nebo rekonstruovaná čerpací stanice v obcích		9 ks	13
Vybudování nových (případně intenzifikace) ČOV	Varianta 2a	2 ks	90
	Varianta 2b	3 ks	42
	Varianta 2c	3 ks	90
Vybudování výtlaku mezi obcemi	Varianta 2a	18,0 km	135
	Varianta 2b	12,6 km	94
	Varianta 2c	13,3 km	116
Nové čerpací stanice na výtlaku mezi obcemi	Varianta 2a	7 ks	20
	Varianta 2b	7 ks	20
	Varianta 2c	6 ks	17
<b>Celkové náklady</b>	Varianta 2a	<b>889 mil. Kč</b>	
	Varianta 2b	<b>782 mil. Kč</b>	
	Varianta 2c	<b>818 mil. Kč</b>	

### 9.1.3 Varianta 3. - účinného čištění odpadních vod v místních ČOV

Tato varianta zahrnuje výstavbu nových, případně rekonstrukci stávajících ČOV pro jednotlivé obce (s výjimkou OV z katastru Smolina, které jsou i zde odváděny do kanalizačního systému města Valašské Klobouky). I zde je striktně dodržena nutnost odkanalizování formou oddílné kanalizace. OV jsou v místních ČOV čištěny s účinností 90 % v parametru  $P_{\text{celk}}$  a přečištěné vody vypouštěny přímo do povodí VN Vlachovice.

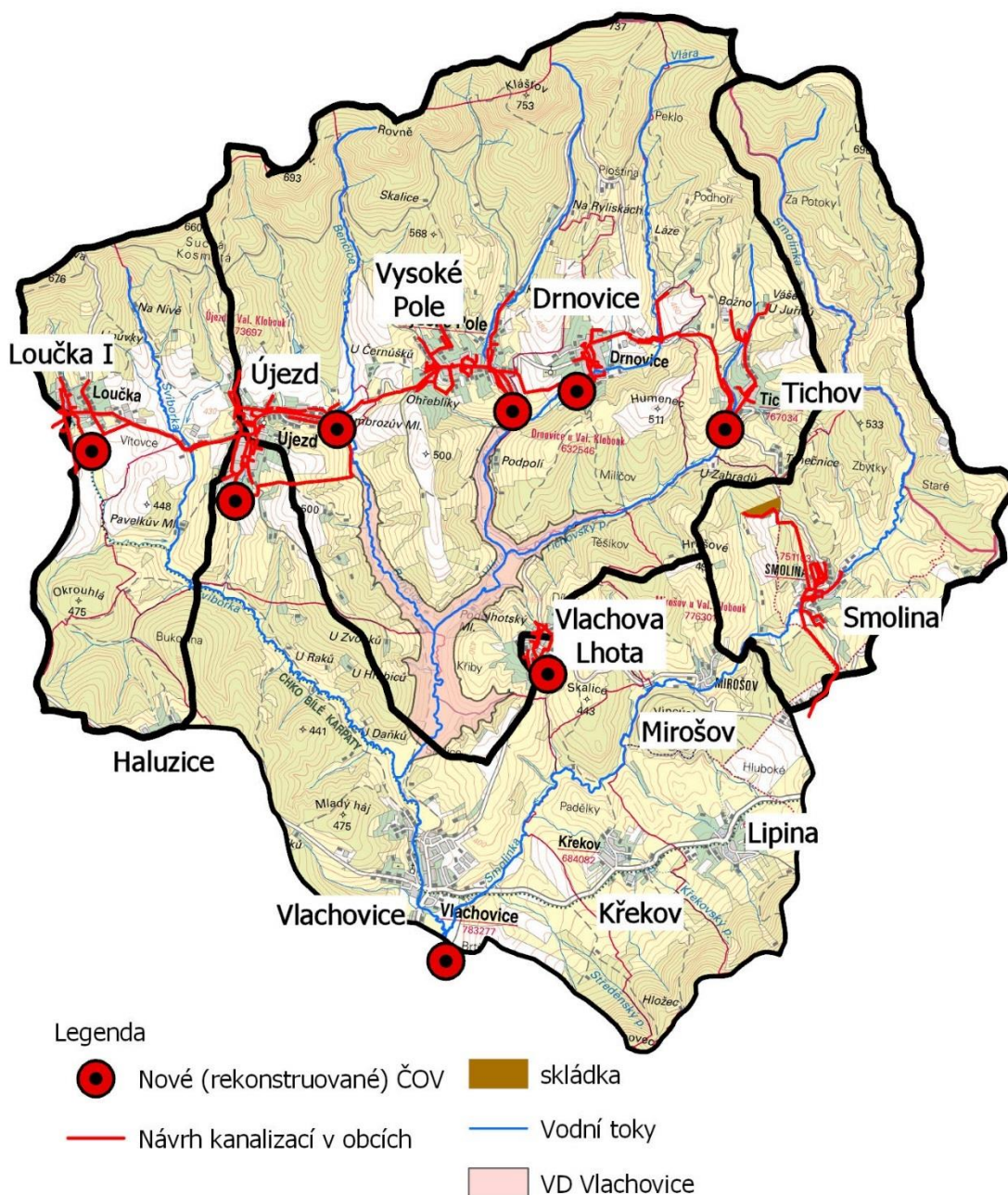
**Výhody** této varianty řešení čištění odpadních vod v povodí VN Vlachovice:

- nejnižší investiční a provozní náklady v porovnání s předchozími variantami
- bez čerpání mezi obcemi



Naopak mezi **nevýhody** tohoto řešení patří:

- riziko znečištění kvality vody ve VD havárií / špatným provozem ČOV
- klimatické poměry (sucho) mohou způsobit zvýšení koncentrací  $P_{celk}$  nad přijatelnou mez
- legislativně nevymahatelná účinnost čištění
- provozně náročné udržet požadovanou úroveň čištění na menších ČOV
- velice riziková varianta pro zachování jakosti vody ve vodárenské nádrži



Obr. 125: Odkanalizování obcí ve variantě 3

Tab. 121: Varianta 3. – základní parametry a náklady navrhované varianty systému likvidace OV

Návrhové parametry odkanalizování	Parametry návrhu	Cena [mil. Kč]
Vybudování splaškové kanalizace v obcích	41,2 km	461
Nový výtlak v obcích	2,9 km	22
Nová, nebo rekonstruovaná čerpací stanice v obcích	9 ks	13
Vybudování nových (případně intenzifikace) ČOV	7 ks	90
Převedení čištěných vod mimo povodí (Smolina-Val. Klobouky)	1,5 km	14
<b>Celkové náklady</b>	<b>719 mil. Kč</b>	

Varianta 3 představuje pro VN Vlachovice vysoké riziko nedosažení požadovaného stavu koncentrací  $P_{\text{celk}}$  na přítoku do VN proto realizaci tohoto opatření **nedoporučujeme**.

### 9.1.4 Porovnání řešených variant

Zpracované variantní řešení vychází z požadavků na jakost vody ve VN Vlachovice. Všechny varianty splňují požadavek na průměrnou roční koncentraci  $P_{celk}$  v ústí do nádrže 0,05 mg/l se zahrnutím vlivu klimatické změny. Pouze Varianta 3 tento požadavek splní bez jakékoliv rezervy a lze očekávat, že v sušších letech limit dodržen nebude.

Následující tabulka srovnává jednotlivé varianty mezi sebou včetně jejich ekonomické náročnosti.

Tab. 122: Přehled navrhovaných variant návrhů opatření

Název	VÝHODY / NEVÝHODY	Lokalita vypouštění OV	Investiční náklady	Provozní náklady	VERDIKT
<b>VAR. 1</b> Vyčištěné OV mimo povodí	+ neohrožení kvality vody ve VD procesem čištění OV + nepřekročení přípustného množství znečištění v parametru $P_{celk}$ - čerpání vyčištěných OV - delší trasa výtaku - vyšší investiční náklady - vyšší provozní náklady	Vlachovice	918 mil. Kč	100 %	<b>2</b>
		Mirošov	884 mil. Kč	94 %	
		Újezd (Jih)	842 mil. Kč	83 %	
<b>VAR. 2</b> Znečištěné OV mimo povodí	+ bez výstavby / intenzif. místních ČOV + kratší trasa výtaku + neohrožení kvality vody ve VD procesem čištění OV + nepřekročení přípustného množství znečištění v parametru $P_{celk}$ + výstavba / intenzifikace příslušné centrální ČOV o vyšší kapacitě + vyšší legislativní požadavky na účinnost čištění - čerpání znečištěné OV - riziko znečištění kvality vody ve VD havárií / špatným provozem ČS - investiční náročnost	Vlachovice	889 mil. Kč	88 %	<b>1</b>
		Val. Klob.	782 mil. Kč	70 %	
		Újezd (Jih)	818 mil. Kč	69 %	
<b>VAR. 3</b> Čištění a likvidace OV v povodí	+ bez čerpání mezi obcemi + nejnižší investiční náklady + nejnižší provozní náklady - <b>překročení přípustného množství znečištění v parametru <math>P_{celk}</math></b> - riziko znečištění kvality vody ve VD havárií / špatným provozem ČOV - legislativně nevymahatelná účinnost čištění	719 mil. Kč		40 %	<b>3</b>

V rámci návrhu opatření na bodových zdrojích musí být především zohledněno, že cílem je účinné zamezení emise znečištění z bodových zdrojů do vodárenské nádrže v parametru  $P_{celk}$ .

Z hlediska přípustného množství vypouštěného  $P_{celk}$  [kg/rok] ze sídelních útvarů je tak nevhodnou



variantou varianta V3. I při uvažované vysoké účinnosti čištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  je překračováno přípustné množství vypouštěného znečištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  při shodném průtoku jako v suchých letech 2015-2018, nebo při průtoku během letních měsíců.

Další významnou nevýhodou varianty 3 je skutečnost, že v čistírnách menších velikostí je legislativní vymahatelnost extrémně vysoké účinnosti čištění OV v parametru  $P_{\text{celk}}$  velmi problematická.

Z důvodu dlouhodobé udržitelnosti zamezení limitního průniku znečištění v parametru  $P_{\text{celk}}$  do vodárenské nádrže Vlachovice není varianta V3 (účinné čištění odpadních vod v ČOV jednotlivých sídelních útvarech) doporučena k realizaci.

Významnou nevýhodou návrhu převedení odpadních vod mimo povodí ve variantách V1 a V2 je, že musí dojít k výstavbě přečerpávacích stanic a k oddělení splaškových a dešťových vod ve všech předmětných sídelních útvarech. Pokud některá z těchto obcí nebude s navrženým řešením souhlasit, není návrh převedení odpadních vod mimo povodí z hlediska zajištění kvality vody ve VN Vlachovice účinný. Z hlediska dlouhodobého udržení dobré jakosti vody ve VN Vlachovice se ale jedná o nejlepší řešení.

Z důvodu vysokých provozních nákladů a vysoké finanční náročnosti variant V1 doporučujeme k realizaci varianty V2.

## 9.2 Návrh ochranných pásem vodního zdroje

Ochranné pásmo I. stupně vodní nádrže Vlachovice navrhujeme stanovit jako souvislou plochu při maximálním vzdutí a přilehlé území až po obslužnou komunikaci. Ochranné pásmo I. stupně by mělo zajistit ochranu bezprostředního okolí vodního zdroje, tzn. Kvalitu, vydatnost a zdravotní nezávadnost akumulované vody v nádrži. Na ochranu odběrných profilů a odběrných objektů na vodních tocích Sviborka a Smolinka navrhujeme stanovit v samostatném řízení opatřením obecné povahy OP I. stupně odběrového místa Sviborka a OP I. stupně odběrového místa Smolinka od míst odběru v délce 200 m proti proudu a 20 m po proudu a šířce ochranných pásem 20 m. Ze zákona o vodách je do ochranného pásma I. stupně zakázán vstup a vjezd.

Ochranné pásmo II. stupně navrhujeme v rozsahu celého hydrologického povodí Vlárky a jejích přítoků nad profilem přehradní hráze a hydrologických povodí nad místy odběrů vody pro její převody. Omezení v rámci OP II. stupně by vyplývala převážně z obecné ochrany vztahující se k životnímu prostředí, ale i navržené další speciální ochrany vyplývající z § 30 vodního zákona za účelem zajištění jakosti, vydatnosti a zdravotní nezávadnosti vodního zdroje (omezení produkce odpadních vod a staveb, které by mohly ohrozit jakost vod, omezení obecného užívání povrchových vod, dopravní omezení, omezení chovu hospodářských zvířat a používání hnojiv a přípravků na ochranu rostlin apod.). Existence OP II. stupně tak zachová právo správce vodního díla jako účastníka při správních řízeních, týkajících se území OP. V opačném případě by správce povodí ztratil možnost vyjadřovat se ke stavbám, činnostem a koncepcím, uvažovaným v území OP, které by mohly mít případný negativní vliv na kvalitu a vydatnost vodního zdroje. V OP II. stupně předpokládáme běžné hospodaření v souladu s obecnou ochrannou vod (např. zákonem o ochraně ZPF, lesním zákonem) doplněné navrhovanými opatřeními a omezeními speciální ochrany. V takto stanoveném ochranném pásmu v celém povodí VN by měla probíhat zvýšená kontrola dodržování obecné ochrany vod ze strany správních orgánů. Rovněž by měla být provedena nápravná opatření, související s případným porušováním obecné ochrany vod např. v souvislosti se zneškodňováním odpadních vod.

Na základě stanovení potenciálně rizikových činností, definovaných analýzou rizik vodního zdroje, a provádění kontroly dodržování ochranných a nápravných opatření v OP pomocí monitoringu jakosti povrchových vod přitékajících do VN, je možné uvnitř OP II. stupně vyčlenit více územních zón s diferencovaným způsobem ochrany VZ. Tyto zóny mohou být podle potřeby zaměřeny na různé oblasti ochrany VZ.

## 10 ZÁVĚR

Předkládaná studie se podrobně zabývala celým povodím VN Vlachovice a povodím jeho přítoků. Na základě rozsáhlého monitoringu a průzkumů území lze konstatovat, že při zachování současných podmínek by budoucí vodní nádrž trpěla projevy výrazné eutrofizace. Příčinou tohoto stavu je nadměrné množství fosforu a jeho reakčních složek v přítocích do budoucí nádrže. Zvýšené zatížení vodních toků fosforem je způsobeno emisemi OV z bodových zdrojů znečištění, předně pak komunálními zdroji.

Pro dosažení požadovaného stavu jakosti vody na přítocích do VN Vlachovice je třeba razantně snížit vstupy  $P_{\text{celk}}$  do vodního prostředí. Požadované snížení vypouštěného  $P_{\text{celk}}$  nelze docílit běžnými technologiemi používanými v současných ČOV velikostí 500–2000 EO, proto byla navržena variantní řešení odvodu odpadních vod mimo zdrojové povodí vodárenské nádrže. Zároveň je třeba, aby odkanalizování jednotlivých sídelních útvarů bylo řešeno oddílnými kanalizačními systémy. Odlehčené OV by pro vodárenskou nádrž představovaly vysoké riziko.

V povodí VN Vlachovice je velmi nízká míra plošného znečištění. Lze tedy očekávat, že při odvedení OV z bodových zdrojů mimo povodí VN Vlachovice bude pro budoucí vodní nádrž zajištěna kvalitní voda, jejíž stav bude dlouhodobě udržitelný a může tak sloužit jako cenný zdroj pitné vody v daném regionu.

V Brně, červen 2019

Za zpracovatelský tým:  
Ing. Stanislav Ryšavý  
[stanislav.rysavý@aquatis.cz](mailto:stanislav.rysavý@aquatis.cz)  
Ing. Karel Říha  
[karel.riha@aquatis.cz](mailto:karel.riha@aquatis.cz)

## SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Profily pravidelné monitorovací sítě Povodí Moravy s.p. v povodí budoucí nádrže Vlachovice.	6
Tab. 2: Přehled sledovaných parametrů v monitorovací kampani .....	8
Tab. 3: Seznam monitorovacích profilů.....	9
Tab. 4: Variantní měrné křivky průtoku v profilu A6 .....	12
Tab. 5 Ukazatele a limity přípustného znečištění dle tabulky 1a, přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 401/2015 Sb., na základě kterých proběhlo hodnocení.....	16
Tab. 6 Ukazatele jakosti surové povrchové vody dle tabulky č. 1a, přílohy č. 13 k vyhlášce č. 428/2001 Sb., v platném znění .....	17
Tab. 7 Typově specifické hodnoty pro ukazatele všeobecných fyzikálně–chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích.....	19
Tab. 8: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A6 – Vlára – nad Sviborkou.....	24
Tab. 9: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A6 – Vlára – nad Sviborkou.....	25
Tab. 10: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A2 – Benčice – pod obcí Újezd .....	30
Tab. 11: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A2 – Benčice - pod obcí Újezd .....	31
Tab. 12: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A3 – Vlára – pod obcí Vysoké Pole.....	36
Tab. 13: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A3 – Vlára – pod obcí Vysoké Pole.....	37
Tab. 14: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A4 – Tichovský potok – ústí .....	42
Tab. 15: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A4 – Tichovský potok – ústí .....	43
Tab. 16: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A7 – pravostranný přítok Vysokopolského potoka - Klementina .....	47
Tab. 17: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A7 – pravostranný přítok Vysokopolského potoka - Klementina .....	48
Tab. 18: Vyhodnocení naměřených hodnot v A1 – Sviborka – mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice .....	53
Tab. 19: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A1 – Sviborka – mezi bezejmennými přítoky od obcí Újezd a Haluzice .....	54
Tab. 20: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A8 – Pravostranný přítok Sviborky – pod obcí Loučka.....	59
Tab. 21: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A8 – Pravostranný přítok Sviborky – pod obcí Loučka.....	60
Tab. 22: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A11 – Sviborka – ústí .....	65
Tab. 23: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A11 – Sviborka – ústí .....	66
Tab. 24: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A9 – Sviborka – silnice Loučka - Újezd .....	67
Tab. 25: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A5 – Smolinka – nad obcí Mirošov.....	72
Tab. 26: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A5 – Smolinka – nad obcí Mirošov.....	73
Tab. 27: Vyhodnocení naměřených hodnot v profilu A12 – Smolinka – nad Křekovským potokem.....	78
Tab. 28: Výsledky monitorovací kampaně v profilu A12 – Smolinka – nad Křekovským potokem.....	79
Tab. 29: Průměrné koncentrace sledovaných ukazatelů v profilech měřených v monitorovací kampani 2018 .....	81
Tab. 30: Naměřené koncentrace $P_{celk}$ v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l] .....	83
Tab. 31: Naměřené koncentrace $N_{celk}$ v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l].....	84
Tab. 32: Naměřené koncentrace $N-NH_4$ v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l] .....	85
Tab. 33: Naměřené koncentrace $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ v profilech rozšířeného monitoringu [mg/l] .....	85
Tab. 34: Naměřené koncentrace ostatních parametrů v profilech rozšířeného monitoringu .....	87
Tab. 35: Přehled ukazatelů, které v jakémkoli měření přestoupily limit kategorie upravitelnosti 1 .....	90
Tab. 36: Výsledky vodárenských odběrů v profilech vlastního povodí VN Vlachovice .....	91
Tab. 37: Výsledky vodárenských odběrů v profilech převodů vody .....	92
Tab. 38: Souhrnné údaje o identifikovaných výustích a vzorcích pro rozbor v jednotlivých obcích....	96
Tab. 39: Výsledky monitoringu ČOV Loučka.....	102
Tab. 40: Účinnosti čištění ČOV Loučka.....	102
Tab. 41: Výsledky monitoringu ČOV Újezd - Sever .....	105
Tab. 42: Účinnosti čištění ČOV Újezd - Sever .....	106
Tab. 43: Výsledky monitoringu ČOV Újezd - Jih .....	107
Tab. 44: Účinnosti čištění ČOV Újezd - Jih .....	107

Tab. 45: Způsob likvidace OV v povodí VN Vlachovice a jejích převodů .....	109
Tab. 46: Velikosti redukce živin při individuální likvidaci odpadních vod (využitá procenta redukcí, v závorce je uveden rozsah hodnot, ve kterém se obvykle redukce znečištění pohybuje) .	110
Tab. 47: Výsledky monitoringu ČOV podniku SumiRiko AVS Czech .....	113
Tab. 48: Účinnosti čištění ČOV podniku SumiRiko AVS Czech.....	113
Tab. 49: Výsledky monitoringu průmyslové ČOV Loučka - východ .....	115
Tab. 50: Počty zvířat pro jednotlivá k.ú. – průměr z let 2015-2017 .....	122
Tab. 51: Využití gyfosátů při údržbě veřejné zeleně – zdroj: zástupci obcí .....	126
Tab. 52: Vyhodnocení stavu prováděných pozemkových úprav.....	136
Tab. 53: Poloha hladiny podzemní vody vzhledem k úrovni povrchu vrstvy štěrků .....	149
Tab. 54: Průměrný dlouhodobý roční průtok ve vybraných profilech (zdroj: ČHMÚ).....	152
Tab. 55: Přehled zdrojů $P_{celk}$ a $N_{celk}$ v povodí VN Vlachovice a jeho převodů .....	155
Tab. 56: Způsob využití území v povodí VN Vlachovice včetně povodí převodů vody.....	156
Tab. 57: Charakteristické koncentrace plošného odtoku .....	157
Tab. 58: Vzorce pro výpočet retence sledovaných parametrů ([15], [16], [17]) .....	158
Tab. 59: Základní parametry kalibračních profilů .....	159
Tab. 60: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle jakostního modelu $Q_a$ – současný stav; odpovídá modelové situaci s průtokem na úrovni dlouhodobého průměru ( $Q_a$ ) .....	161
Tab. 61: Požadovaná minimální úroveň čištění bodových zdrojů v parametru $P_{celk}$ pro dosažení koncentrace 0,05 mg/l $P_{celk}$ v ústí přítoků do VN Vlachovice .....	168
Tab. 62: Maximální přípustné množství vypouštěného $P_{celk}$ z bodových zdrojů, pro dosažení koncentrace 0,05 mg/l $P_{celk}$ v ústí přítoků do VN Vlachovice .....	168
Tab. 63: Charakteristické koncentrace $P_{celk}$ a $N_{celk}$ využité pro sestavení jakostního modelu <b>Q240</b> .	169
Tab. 64: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle <b>jakostního modelu Q240</b> v porovnání s hodnotami jakostního modelu $Q_a$ – současný stav .....	170
Tab. 65: Produkce znečištění ze sídelních útvarů a průmyslových zdrojů .....	186
Tab. 66: Produkce znečištění z bodových zdrojů mimo povodí .....	187
Tab. 67: Produkce vypouštěného znečištění ze sídelních útvarů a průmysl. zdrojů po snížení na ČOV .....	187
Tab. 68: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí.....	188
Tab. 69: Přípustné množství vypouštěného $P_{celk}$ [kg/rok] x vypouštěné znečištění $P_{celk}$ [kg/rok] ze sídelních útvarů .....	188
Tab. 70: Varianta 1a – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané čištěné OV .....	190
Tab. 71: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí.....	191
Tab. 72: Varianta 1b – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané čištěné OV .....	192
Tab. 73: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí.....	192
Tab. 74: Varianta 1c – čerpání čištěných OV mimo povodí na ČOV Újezd-Jih – načítané čištěné OV .....	194
Tab. 75: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí.....	195
Tab. 76: Varianta 2a - čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané znečištěné OV .....	197
Tab. 77: Produkce znečištění z centrální ČOV Vlachovice.....	197
Tab. 78: Varianta 2b – čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Vlachovice – načítané znečištěné OV .....	199
Tab. 79: Produkce znečištění z centrální ČOV Valašské Klobouky.....	199
Tab. 80: Návrhové parametry pro intenzifikaci ČOV Valašské Klobouky .....	200
Tab. 81: Varianta 2c – čerpání znečištěných odpadních vod mimo povodí na ČOV Újezd - Jih – načítané znečištěné OV .....	201
Tab. 82: Produkce znečištění z centrální ČOV Újezd - Jih .....	201
Tab. 83: Varianta 3 – likvidace odpadních vod v povodí na ČOV jednotlivých sídelních útvarů .....	203
Tab. 84: Produkce znečištění z jednotlivých ČOV mimo povodí.....	203
Tab. 85: Dlouhodobé průměrné úhrny atmosférických srážek (1931–1960) ve stanici Vizovice .....	207
Tab. 86: Hydrologické údaje Vlára – přehradní profil.....	208
Tab. 87: Seznam OPVZ v zájmovém území .....	212

Tab. 88: Přehled použitých cenových ukazatelů pro ČOV .....	221
Tab. 89: Investiční náklady na vybudování oddílné kanalizace v obcích.....	221
Tab. 90: Investiční náklady na vybudování místních ČOV.....	222
Tab. 91: Investiční náklady na převedení čištěných vod mimo povodí .....	222
Tab. 92: Shrnutí investičních nákladů varianty 1a .....	222
Tab. 93: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	223
Tab. 94: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV .....	223
Tab. 95: Přehled investičních nákladů na převedení čištěných vod mimo povodí.....	223
Tab. 96: Shrnutí investičních nákladů varianty 1b .....	224
Tab. 97: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	224
Tab. 98: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV .....	224
Tab. 99: Přehled investičních nákladů na převedení čištěných vod mimo povodí.....	225
Tab. 100: Shrnutí investičních nákladů varianty 1c.....	225
Tab. 101: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	225
Tab. 102: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí.....	226
Tab. 103: Shrnutí investičních nákladů varianty 2a .....	226
Tab. 104: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	226
Tab. 105: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí.....	227
Tab. 106: Shrnutí investičních nákladů varianty 2b .....	227
Tab. 107: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	227
Tab. 108: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí.....	228
Tab. 109: Shrnutí investičních nákladů varianty 2c.....	228
Tab. 110: Přehled investičních nákladů na vybudování oddílné kanalizace v obcích .....	228
Tab. 111: Přehled investičních nákladů na vybudování místních ČOV .....	229
Tab. 112: Přehled investičních nákladů na převedení znečištěných vod mimo povodí.....	229
Tab. 113: Shrnutí investičních nákladů varianty 3 .....	229
Tab. 114: Přehled jednotkových cen a měrných cenových ukazatelů .....	230
Tab. 115: Porovnání provozních nákladů – 1. část.....	231
Tab. 116: Porovnání provozních nákladů – 2. část.....	231
Tab. 117: Přehled navrhovaných variant návrhů opatření .....	232
Tab. 118: Koncentrace sledovaných ukazatelů v hlavních profilech dle jakostního modelu Qa – současný stav .....	244
Tab. 119: Varianta 1. – základní parametry a náklady navrhovaných variant systému likvidace OV.	251
Tab. 120: Varianta 2. – základní parametry a náklady navrhovaných variant systému likvidace OV.	254
Tab. 121: Varianta 3. – základní parametry a náklady navrhované varianty systému likvidace OV ..	256
Tab. 122: Přehled navrhovaných variant návrhů opatření .....	257

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Profily pravidelné monitorovací sítě Povodí Moravy s.p., v povodí budoucí nádrže Vlachovice	7
Obr. 2: Profily monitorovací kampaně .....	9
Obr. 3: Nivelační zaměření příčného profilu A6 podle VÚV T. G. M. ....	11
Obr. 4: ČOV sledované v monitorovací kampani .....	13
Obr. 5: Profil A12 Smolinka 30. 8. 2018 .....	14
Obr. 6: Vývoj koncentrace $P_{celk}$ v profilu A6 – Vlára; porovnání monitoringu Povodí Moravy s.p., a monitorovací kampaně 2018.....	20
Obr. 7: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ , $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A6 – Vlára pro rok 2018 .....	21
Obr. 8: Vývoj průtoku v profilu A6 – Vlára pro rok 2018.....	21
Obr. 9: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ , $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A6 – Vlára v roce 2018.....	22
Obr. 10: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A6 – Vlára v roce 2018.....	23
Obr. 11: Vývoje koncentrací $NL$ , $O_{rozp}$ , $TOC$ a $konduktivity$ v profilu A6 – Vlára v roce 2018 .....	23
Obr. 12: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ , $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A2 – Benčice pro rok 2018 .....	27
Obr. 13: Vývoj průtoku v profilu A2 – Benčice pro rok 2018 .....	27
Obr. 14: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ , $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A2 – Benčice v roce 2018 .....	28
Obr. 15 Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A2 – Benčice v roce 2018 .....	29

Obr. 16: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A2 – Benčice v roce 2018 .....	29
Obr. 17: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A3 – Vlára pro rok 2018 .....	32
Obr. 18: Vývoj průtoku v profilu A3 – Vlára pro rok 2018 .....	33
Obr. 19: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A3 – Vlára v roce 2018 .....	34
Obr. 20: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A3 – Vlára v roce 2018 .....	34
Obr. 21: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A3 – Vlára v roce 2018 .....	35
Obr. 22: Profil A4 – 2. 8. 2018 .....	38
Obr. 23: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A4 – Tichovský potok pro rok 2018 .....	39
Obr. 24: Vývoj průtoku v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018 .....	39
Obr. 25: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018 .....	40
Obr. 26: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018 .....	40
Obr. 27: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A4 – Tichovský potok v roce 2018 .....	41
Obr. 28: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka pro rok 2018 .....	45
Obr. 29: Vývoj průtoku v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka pro rok 2018 .....	45
Obr. 30: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018 .....	45
Obr. 31: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018 .....	46
Obr. 32: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A7 – p.p. Vysokopolského potoka v roce 2018 .....	46
Obr. 33: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A1 – Sviborka pro rok 2018 .....	50
Obr. 34: Vývoj průtoku v profilu A1 – Sviborka pro rok 2018 .....	50
Obr. 35: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A1 – Sviborka v roce 2018 .....	51
Obr. 36: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A1 – Sviborka v roce 2018 .....	51
Obr. 37: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A1 – Sviborka v roce 2018 .....	52
Obr. 38: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A8 – p.p. Sviborky pro rok 2018 .....	56
Obr. 39: Vývoj průtoku v profilu A8 – p.p. Sviborky pro rok 2018 .....	56
Obr. 40: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018 .....	57
Obr. 41: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018 .....	58
Obr. 42: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A8 – p. p. Sviborky v roce 2018 .....	58
Obr. 43: Profil A11 – 30. 8. 2018 .....	61
Obr. 44: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A11 – Sviborka pro rok 2018 .....	62
Obr. 45: Vývoj průtoku v profilu A11 – Sviborka pro rok 2018 .....	62
Obr. 46: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A11 – Sviborka v roce 2018 .....	63
Obr. 47: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A11 – Sviborka v roce 2018 .....	64
Obr. 48: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A11 – Sviborka v roce 2018 .....	64
Obr. 49: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A5 – Smolinka pro rok 2018 .....	69
Obr. 50: Vývoj průtoku v profilu A5 – Smolinka pro rok 2018 .....	69
Obr. 51: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A5 – Smolinka v roce 2018 .....	70
Obr. 52: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A5 – Smolinka v roce 2018 .....	70
Obr. 53: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A5 – Smolinka v roce 2018 .....	71
Obr. 54: Profil A12 – 30. 8. 2018 .....	74
Obr. 55: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ ; $P-PO_4$ a $P_{rozp}$ v profilu A12 – Smolinka pro rok 2018 .....	75
Obr. 56: Vývoj průtoku v profilu A12 – Smolinka pro rok 2018 .....	75
Obr. 57: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ ; $N-NO_3$ a $N-NH_4$ v profilu A12 – Smolinka v roce 2018 .....	76
Obr. 58: Vývoj organického znečištění ( $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ ) v profilu A12 – Smolinka v roce 2018 .....	76
Obr. 59: Vývoje koncentrací NL; $O_{rozp}$ ; TOC a konduktivity v profilu A12 – Smolinka v roce 2018 .....	77
Obr. 60: Koncentrace $P_{celk}$ v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018 .....	83
Obr. 61: Koncentrace $N_{celk}$ v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018 .....	84
Obr. 62: Koncentrace $N-NH_4$ v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018 .....	85
Obr. 63: Koncentrace $BSK_5$ a $CHSK_{Cr}$ v profilech rozšířeného monitoringu v roce 2018 .....	86
Obr. 64: Mapa lokalizovaných kanalizačních výústí a odlehčovacích komor .....	98
Obr. 65: Mapa s vyznačenými odlehčovacími komorami v obci Loučka a Újezd .....	99
Obr. 66: Přehledná mapa zájmového území .....	100
Obr. 67: Způsob likvidace OV v povodí VN Vlachovice a jejích převodů .....	110



Obr. 68: Podíl jednotlivých způsobů likvidace OV na komunálních zdrojích $P_{celk}$ .....	111
Obr. 69: Velikost vypouštění $P_{celk}$ jednotlivými obcemi v porovnání s počtem obyvatel .....	111
Obr. 70: Lokality starých ekologických zátěží v povodí VN Vlachovice .....	116
Obr. 71: Stav vodního toku pod skládkou TKO Smolina .....	117
Obr. 72: Skládky Vlachova Lhota – Výmoly (foto vpravo zdroj: www.mapy.cz) .....	118
Obr. 73: Prostor bývalé skládky Újezd – Za Humny (zdroj: www.mapy.cz) .....	118
Obr. 74: Zastoupení kultur v povodí Vlára nad VN Vlachovice .....	119
Obr. 75: Zastoupení kultur v povodí převodů (Sviborky a Smolinky) .....	119
Obr. 76: Struktura zemědělských pozemků .....	120
Obr. 79: Způsob hospodaření v povodí převodů (Sviborky a Smolinky) .....	121
Obr. 77: Způsob hospodaření .....	121
Obr. 78: Způsob hospodaření v povodí Vlára nad VD Vlachovice .....	121
Obr. 80: Vyhodnocení dotazníkové kampaně uživatelů zemědělské půdy – návratnost dotazníků ...	123
Obr. 81: Osevní postupy dle dotazníků a ve Zlínském kraji .....	124
Obr. 82: Spotřeba hnojiv (informace z dotazníků a ČSÚ) .....	125
Obr. 83: Lesní vegetační stupně (zdroj OPRL) .....	128
Obr. 84: Znázornění kritického sklonu svahu (zdroj OPRL) .....	129
Obr. 85: Erozní ohrožení s návrhem protierozních opatření .....	130
Obr. 86: Znázornění hydrologických skupin půd .....	132
Obr. 87: Znázornění odvodňovacích ploch .....	133
Obr. 88: Vyhodnocení stavu provádění komplexních pozemkových úprav .....	135
Obr. 89: Schématické znázornění geologických poměrů v údolní nivě Vlára .....	139
Obr. 90: Legenda k obrázku č. 89 .....	140
Obr. 91: Drobné prameny minerálních vod s vyznačením zájmové oblasti .....	142
Obr. 92: Vývoj nakládání s vodou v povodí Vlára po profil Popov .....	145
Obr. 93: Hydrogeologické rajony rizikové vzhledem k nedostatku vody s vyznačením popisované oblasti .....	148
Obr. 94: Struktura jakostního modelu .....	151
Obr. 95: Závislost seřazených termínových průtoků v profilu A4 na průtocích v profilu Brumovka (Kloboucký potok) -Brumov v období 2/2018-10/2018 .....	154
Obr. 96: Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečištění na celkových zdrojích $P_{celk}$ a $N_{celk}$ v jakostním modelu Qa – současný stav .....	155
Obr. 97: Konkrétní měřené koncentrace $P_{celk}$ v profilu Vlára nad Sviborkou a jejich měsíční průměr .....	159
Obr. 98: Mapa vývoje koncentrací $P_{celk}$ dle jakostního modelu Qa – současný stav .....	160
Obr. 99: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, bez zahrnutí vlivu budoucí nádrže Vlachovice .....	162
Obr. 100: Vývoj látkového toku $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, bez zahrnutí vlivu budoucí nádrže Vlachovice .....	162
Obr. 101: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa – současný stav, se zahrnutím vlivu budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru .....	163
Obr. 102: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu – simulace dopadů klimatické změny, se zahrnutím vlivu budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru .....	165
Obr. 103: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa - současný stav, se zahrnutím vlivu dopadů klimatické změny, budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru .....	166
Obr. 104: Vývoj látkového toku $N_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Qa - současný stav, se zahrnutím vlivu dopadů klimatické změny, budoucí nádrže Vlachovice včetně převodů vod a vodárenského odběru .....	166
Obr. 105: Podíl jednotlivých kategorií zdrojů znečištění na celkových zdrojích $P_{celk}$ a $N_{celk}$ v jakostním modelu Q240 .....	170
Obr. 106: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav .....	172
Obr. 107: Vývoj látkového toku $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav .....	172
Obr. 108: Vývoj koncentrací $N_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s jakostním modelem Qa – současný stav .....	173

Obr. 109: Vollenweiderův diagram – VN Vlachovice v porovnání s jinými vodními nádržemi a porovnání vlivu různých koncentrací $P_{celk}$ ve vodě přítoků (číselné údaje uvnitř grafu) za předpokladu průtoku vody v úrovni $Q_a = 0,323 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Značky pro „Vlachovice $V_{max}$ “ platí pro situaci maximálního naplnění nádrže (390,00 m n.m. a 29,1 mil. $\text{m}^3$ ). „Vlachovice V 50%“ odpovídají situaci za objemu odpovídajícímu 50 % překročení hladiny vody v nádrži (381,51 m n.m. a 15,05 mil. $\text{m}^3$ ). .....	179
Obr. 110: Varianta 1a - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ v řece Vláře .....	191
Obr. 111: Varianta 1b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	193
Obr. 112: Varianta 1b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Smolinka .....	193
Obr. 113: Varianta 1c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	195
Obr. 114: Varianta 1c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Sviborka .....	196
Obr. 115: Varianta 2a - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	198
Obr. 116: Varianta 2b - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	200
Obr. 117: Varianta 2c - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	202
Obr. 118: Varianta 3 - jakostní model dopadů opatření na koncentraci $P_{celk}$ - Vlára .....	203
Obr. 119: Zastoupení zdrojů $P_{celk}$ v zájmovém území .....	241
Obr. 120: Velikost vypouštění $P_{celk}$ jednotlivými obcemi v porovnání s počtem obyvatel .....	242
Obr. 121: Vývoj koncentrací $P_{celk}$ v řece Vláře dle výsledků jakostního modelu Q240 – současný stav, v porovnání s modelem $Q_a$ – současný stav .....	244
Obr. 122: Schéma variant návrhů opatření .....	247
Obr. 123: Odkanalizování obcí ve variantě 1 .....	250
Obr. 124: Odkanalizování obcí ve variantě 2 .....	253
Obr. 125: Odkanalizování obcí ve variantě 3 .....	255

## SEZNAM ZKRATEK

AOPK	Agentura ochrany přírody a krajiny
AOX	Adsorbovatelné organicky vázané halogeny
ARES	Databáze ekonomických subjektů
BAT	Nejlepší dostupné technologie
BC AV	Biologické centrum Akademie věd
bm	Běžný metr
BPEJ	Bonitovaná půdně ekologická jednotka
BR	Biologický rybník
BSK <sub>5</sub>	Biologická spotřeba kyslíku - pětidenní
C	Koncentrace
C1	Stupeň ohrožení druhu (kriticky ohrožený)
CORINE	Mezinárodní databáze využití území
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
ČIŽP	Česká inspekce životního prostředí
ČOV	Čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČS	Čerpací stanice
ČSN	Česká technická norma
ČSÚ	Český statistický úřad
ČUZAK	Český úřad zeměměřičský a katastrální
DB	Dokumentační bod
DIBAVOD	Digitální databáze vodohospodářských dat
DČOV	Domovní čistírna odpadních vod
DN	Jmenovitý vnitřní průměr potrubí
DP	Dílčí plnění
EKO	Ekologické zemědělství
EO	Ekvivalentní obyvatel
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
EUC	Erozně uzavřený celek
EVL	Evropsky významné lokality
GIS	Geoinformační systém
HDV	Hospodaření s dešťovou vodou
CHKO	Chráněné krajinné oblasti
CHSK <sub>Cr</sub>	Stanovení chemické spotřeby kyslíku dichromanem draselným
ID	Identifikátor
IS	Inženýrské sítě
k.ú	Katastrální území
KoPÚ	Komplexní pozemková úprava
LAPV	Lokalita pro akumulaci povrchových vod
LG	Limnigrafická stanice
LP	Levostranný přítok

LPIS	Veřejný registr půdy
LVS	Lesní vegetační stupeň
MB ČOV	Mechanicko biologická ČOV
MIKE BASIN	Modelovací nástroj
MVN	Malá vodní nádrž
MRS	Moravský rybářský svaz
MS	Mez stanovitelnosti
MZe	Ministerstvo zemědělství
MZCHÚ	Maloplošné zvláště chráněné území
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
N <sub>anorg</sub>	Anorganický dusík
N <sub>celk</sub>	Celkový dusík
NDOP	Nálezová databáze ochrany přírody
NL <sub>s</sub>	Nerozpuštěné látky - sušené
NL <sub>ž</sub>	Nerozpuštěné látky - žíhané
N-NH <sub>4</sub>	Amoniakální dusík
N-NO <sub>2</sub>	Dusitanový dusík
N-NO <sub>3</sub>	Dusičnanový dusík
NPP	Národní přírodní památka
NPR	Národní přírodní rezervace
NPŽP	Národní program Životní prostředí
NS	Neutralizační stanice
NV	Nařízení vlády
OK	Odlehčovací komory
OP	Ochranné pásmo
OPRL	Oblastní plán rozvoje lesů
OPVZ	Ochranné pásmo vodního zdroje
OPŽP	Operační program Životní prostředí
O <sub>rozp</sub>	Rozpuštěný kyslík
ORP	Obec s rozšířenou působností
OV	Odpadní voda
P <sub>celk</sub>	Celkový fosfor
PDP	Plán dílčích povodí
PE	Populační ekvivalent
PLO	Přírodní lesní oblast
PVC	Polyvinylchlorid
PM	Povodí Moravy, s.p.
PO	Ptačí oblasti
POV	Povrchové vody
PP	Přírodní památky
P-PO <sub>4</sub>	Fosforečnanový fosfor
P <sub>rozp</sub>	Rozpuštěný fosfor
PR	Přírodní rezervace

PRVK	Plán rozvoje vodovodů a kanalizace
PRVKZK	Plán rozvoje vodovodů a kanalizace Zlínského kraje
Q	Průtok
Q <sub>a</sub>	Průměrný roční průtok
Q <sub>300</sub>	300 denní průtok
RSV	Rámcová směrnice o vodách
SEKM	Systém evidence kontaminovaných míst
SEZ	Stará ekologická zátěž
s.p	Státní podnik
Sb.	Sbírký
SDO	Soubory doporučených opatření
TKO	Tuhý komunální odpad
TMP	Trvalé monitorovací plochy
TOC	Celkový organický uhlík
TTP	Trvalé travní porosty
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ÚP	Územní plán
ÚSES	Ústřední systém ekologické stability
VD	Vodní dílo
VH	Vodohospodářský
VHB	Vodohospodářská bilance
VKP	Významný krajinný prvek
V <sub>max</sub>	Maximální objem nádrže
VMB	Vrstva mapování biotopů
VN	Vodní nádrž
VÚ	Vodní útvar
VÚME	Vybrané údaje majetkové evidence
VÚMOP, v.v.i	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
VÚPE	Vybrané údaje provozní evidence
VÚRV, v.v.i.	Výzkumný ústav rostlinné výroby
VÚV T.G.M. v.v.i	Výzkumný ústav vodohospodářský, T. G. Masaryka, v.v.i.
VÚVH	Výzkumný ústav vodného hospodářstva SR
ZABAGED	Základní báze geografických dat
ZEM	Zemědělská půda
ZCHÚ	Zvláště chráněné území
ZK	Zlínský kraj
ZPF	Zemědělský půdní fond

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] DURAS J. (2016) Jak se sucho 2015 projevilo na kvalitě stojatých vod. Vodárenská biologie, 2016: 77 – 88.
- [2] PAVEL ROSENDORF, (2011) Metodika hodnocení všeobecných fyzikálně-chemických složek ekologického stavu útvarů povrchových vod tekoucích, VÚV T.G.M. v.v.i.;
- [3] Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., Nařízení vlády o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech.
- [4] Vyhláška č. 428/2001 Sb., Vyhláška Ministerstva zemědělství, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích)
- [5] HEJZLAR J. (2010), Metodika bilanční analýzy zdrojů živin v povodí,
- [6] PETR VYSKOČ, (2014), Metodika hodnocení dopadu emisí na vodní prostředí, VÚV T.G.M. v.v.i.;
- [7] Nařízení vlády č. 71/2003 Sb., Nařízení vlády o stanovení povrchových vod vhodných pro život a reprodukci původních druhů ryb a dalších vodních živočichů a o zjišťování a hodnocení stavu jakosti těchto vod
- [8] PRVK Zlínského kraje; [https://geoportal.kr-zlinsky.cz/prvkuk\\_k/](https://geoportal.kr-zlinsky.cz/prvkuk_k/), aktualizace 2016
- [9] Vybrané údaje majetkové evidence (VÚME) a Vybrané údaje provozní evidence (VÚPE) za rok 2017; Ministerstvo Zemědělství, [www.eagri.cz](http://www.eagri.cz)
- [10] Hlášení uživatelů vod (VHB) 2012-2017, Povodí Moravy s.p.,
- [11] KONEČNÁ J., RYŠAVÝ S., (2018) Optimalizace ochrany vody a půdy v povodí vodních zdrojů, metodika
- [12] FUČÍK P. a kol. (2010) Posuzování vlivu odvodňovacích systémů a ochranných opatření na jakost vody v zemědělsky obhospodařovaných povodích drobných vodních toků. Metodika. Praha: VÚMOP, v.v.i., 90 s.
- [13] KVÍTEK T. (ed.) (2017) Retence a jakost vody v povodí VN Švihov na Želivce. Praha : Povodí Vltavy s.p., 268 s.
- [14] ZAJÍČEK A., KAPLICKÁ M., FUČÍK P., PETERKOVÁ J., DUFFKOVÁ R., MAXOVÁ J. (2017) Vyhodnocení podílů srážko-odtokových epizod na celkovém odnosu dusíku a fosforu z odvodněné zemědělské půdy. Vodní hospodářství, 10: 1-6.
- [15] HEJZLAR J., ŠÁMALOVÁ K., BOERS P., KRONVANG B. (2006) Modelling phosphorus retention in lakes and reservoirs.- Water, Air, and Soil Pollution 6(5-6): 487-494.
- [16] SEITZINGER S.P., STYLES R.V., BOYER E.W., ALEXANDER R.B., BILLEN G., HOWARTH R.W., MAYER B., Van Breemen N. (2002) Nitrogen retention in rivers: model development and application to watersheds in the northeastern U.S.A. Biogeochemistry, 57(1): 199-237.
- [17] SEITZINGER S., HARRISON J.A., BÖHLKE J.K., BOUWMAN A.F., LOWRANCE R., PETERSON B., TOBIAS C., VAN DRECHT G. (2006) Denitrification across landscapes and waterscapes: a synthesis. Ecological Applications, 16(6): 2064-2090.
- [18] WMO (2010): Manual on Stream Gauging. Volume II – Computation of Discharge. WMO-No. 1044, 198 p.
- [19] Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M., v.v.i. (2018): Měrné křivky průtoků vybraných profilů Vlára a jejich přítoků. Brno, říjen 2018, 50 s. + 1 s. příloh.
- [20] ČHMÚ (2015): Hydrologické údaje povrchových vod. Zn. P15001385/561, 2 s.
- [21] Povodí Moravy, s.p. (2018): Detail měřicího bodu: Vlára, Popov. <http://www.pmo.cz/cz/stav/1119/>

- [22] Netopil, R., Brázdil, R., Demek, J., Prošek, P. (1984): Fyzická geografie I. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 273 s.
- [23] ČHMÚ (2015): Hydrologické údaje povrchových vod. Zn. P15003852/561, 2 s.
- [24] Povodí Moravy, s.p. (2018): Hodinové průtoky v profilech Vlára-Popov a Brumovka-Brumov (22. 12. 2009 – 30. 10. 2018). Elektronický dokument.
- [25] Žůrková, I. – Vlára – I. etapa, vyhledávací hydrogeologický průzkum, Holešov, 10/1983
- [26] Jan J., 2017. Vliv dostupnosti akceptorů elektronů na biogeochemické procesy a cyklus fosforu v sedimentu. Sborník Vodní nádrže 2017: 3.- 4. října 2017 Brno, Česká republika. Kosour D. (Ed.), Brno: Povodí Moravy, s.p., 2017, str. 80-85.
- [27] Vollenweider R. A., Kerekes J., 1982: The loading concept as basis for controlling eutrophication philosophy and preliminary results of the OECD programme on eutrophication.- Progress in Water Technology, 12: 5-38.
- [28] Duras J., Potužák J., Marcel M., 2017. Jak se sucho 2015 projevilo v kvalitě stojatých vod. Vodní hospodářství, 67, 4, str. 11-20.
- [29] Demek J. a kol., 1987, Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. Academia Praha
- [30] HMÚ Praha, 1967, Hydrologické poměry ČSSR – II., III. díl
- [31] Jetel J. a kol., 1988, Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list Gottwaldov. Ústřední ústav geologický Praha
- [32] Novák P., Slavík J. a kol., 2012, Metodický postup tvorby syntetické mapy zranitelnosti podzemních vod. VÚMOP, v.v.i., GEOTest a.s. Praha.
- [33] Michna J., 1993, Vysoké Pole – okres Zlín. Zpráva o sledování pramenů pod vrchem Klášťov. GEOTest Brno, a.s.
- [34] Olmer M. et al., 2006, Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sborník geologických věd, Hydrogeologie, inženýrská geologie, 23, 5–32. ČGS Praha.
- [35] Quitt E., 1971, Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica, 16, Brno
- [36] Adámek Z. 1993: Manipulation of fish biomass and species composition for control of water quality development in reservoirs. In: Lyons J., Jacklin T., Holt V. (Eds.): 23rd Annual Training Course, Inst. Fish. Mgmt. & University of Warwick: 49-59.
- [37] Adámek Z., Obrdlík P. 1981: Komplexní využití výsledků limnologických výzkumů k prognóze vývoje jakosti vody ve vodárenských nádržích. Acta Univ. Agr., 29(1-2): 193-201.
- [38] Adámek Z., Helešic J., Maršálek B., Rulík M. 2014: Applied Hydrobiology. FROV JU Vodňany, 376 p.
- [39] Hrbáček J., Dvořáková M., Kořínek V., Procházková L. 1961: Demonstration of the effect of the fish stock on the species composition of zooplankton and intensity of metabolism of the whole plankton association. Verhandlungen Internationale Vereinigung theoretisch Angewandte Limnologie Vol. 14: 192-195.
- [40] Instrukce bývalého MLVH ČSR čj. 43 175/1357/OSS/77 a MZVŽ ČSR čj. 554/77-34 ze dne 31. 8. 1977.
- [41] Jurajda P., Adámek Z., Janáč M., Valová Z. 2007: Fish and macrozoobenthos in the Vlára stream drainage area (Bílé Karpaty Mountains). Czech J. Anim. Sci., 52(7): 214-225.
- [42] Jurajda P., Adámek Z., Janáč M., Roche K., Mikl L., Rederer L., Zapletal T., Koza V., Špaček J. 2016: Use of multiple fish-removal methods during biomanipulation of a drinking water reservoir - Evaluation of the first four years. Fisheries Research 173: 101-108.
- [43] Müller, B. 1979: Aplikace instrukcí MLVH ČSR a MZVŽ ČSR při účelovém rybářském hospodaření ve vodárenských nádržích. Sborník sympózia Problematika priehradných nádrží - najmä vodárenských, tematický okruh D, Banská Bystrica 1979, 9 p.



- [44] Randák T., Slavík O., Kubečka J., Adámek Z., Horký P., Turek J., Vostradovský J., Hladík M., Peterka J., Musil J., Prchalová M., Jůza T., Kratochvíl M., Boukal D., Vašek M., Andreji J., Dvořák P., Just T., Blabolil P., Říha M., 2015: Rybářství ve volných vodách. FROV JU, Vodňany, 463 s.
- [45] Vyhláška č. 98/2011 Sb., Vyhláška o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod, způsobu hodnocení ekologického potenciálu silně ovlivněných a umělých útvarů povrchových vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu povrchových vod
- [46] Přehled účinných látek přípravků na ochranu rostlin a jejich metabolitů  
<http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/pripravky-na-or/prehled-ucinnych-latek-a-jejich.html>
- [47] Adámek Z., Helešic J., Maršálek B., Rulík M., 2010: Aplikovaná hydrobiologie. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Fakulta rybářství a ochrany vod, 350 s.
- [48] Duras J., Liška M., Potužák J., 2011: VN Orlík v roce 2011. Sborník „Revitalizace Orlické nádrže 2011.“ 4.-5.10.2011, Písek, Borovec J. a Očásková I. (Eds.), str. 25-34.
- [49] Schindler D. W., 1974: Eutrophication and recovery in experimental lakes: Implications for lake management. Science, 184:897-899.
- [50] Vlček L., Tachecí T., 2018: Studie na zlepšení jakosti vod na vodním díle Hracholusky. Pro Plzeňský kraj zpracovalo sdružení VRV a DHI. 255 s.
- [51] Vollenweider R. A., 1966: Advances in defining critical loading levels for phosphorus in lake eutrophication. Mem Ist. Ital. Idrobiol. 33:53-83.
- [52] Ryšavý S., Duras J., Říha K. a kol., 2014: Studie zlepšení jakosti vod ve vodním díle Vranov, Pöyry Environment a.s.