

# **D. TECHNICKÁ ZPRÁVA STAVEBNÍ OBJEKTY**

---

DOKUMENTACE PRO OHLÁŠENÍ A PROVÁDĚNÍ STAVBY (DSJ)

**VT BÍLÁ BYSTŘICE – OPRAVA NÁBŘEŽNÍCH ZDÍ**

**OBSAH**

D.1	POPIS OBJEKTŮ STAVBY .....	3
D.1.1	SO 1 – oprava opevnění koryta .....	3
D.1.2	SO2 – čištění koryta .....	5
D.2	POPIS PROVÁDĚNÍ STAVBY .....	6
D.2.1	Přípravné práce .....	7
D.2.2	Těžba sedimentu .....	7
D.2.3	Bourací a výkopové práce .....	7
D.2.4	Základové konstrukce z betonu.....	7
D.2.5	Betonová římsa.....	8
D.2.6	Nadzákladová konstrukce opěrné zdi a spárování .....	8
D.2.7	Předpata .....	9
D.2.8	Ošetření betonové zdi .....	9
D.2.9	Dokončovací práce .....	10
D.3	HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTŮ .....	11
D.3.1	Hydrologická data a stanovení návrhových průtoků .....	11
D.3.2	Výpočet kapacity navrženého koryta .....	11
D.3.3	Posouzení stability navrženého dna .....	12
D.3.4	Posouzení stability průřezu pomocí tečného napětí.....	13
D.4	HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ POMOCÍ MODELU HEC-RAS .....	14

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1: množství těženého sedimentu a travního drnu ze dna koryta .....	5
Tabulka 2 M-denní průtoky $Q_{Md}$ .....	11
Tabulka 3 N-leté průtoky $Q_N$ .....	11
Tabulka 4 kapacita navrženého koryta v řešených úsecích .....	12
Tabulka 5: parametry koryta pro $Q_{kap}$ a pro $Q_{100}$ .....	12
Tabulka 6: posouzení stability úseků pro $Q_{kap}$ a pro $Q_{100}$ , posouzení stability dna při předpokladu provedení původního dna dle dokumentace z roku 1988 .....	12
Tabulka 7: tabulka posouzení stability dna pomocí tečného napětí, posouzení stability dna při předpokladu provedení původního dna dle dokumentace z roku 1988. ....	14

## D.1 POPIS OBJEKTŮ STAVBY

Zájmový úsek Bílé Bystřice protéká intravilánem obce Pernink. Jedná se o úsek dlouhý cca 193 m, který se nachází mezi dvěma silničními mosty. Začátek řešeného úseku je v ř. km 4,293 a konec v ř. km 4,486.

V minulosti byl celý opravovaný úsek opevněn různými typy konstrukcí. Opevnění je v současné době poničené. Předmětem opravy opevnění VT Bílá Bystřice je zajištění dostatečné stability dna a břehů. Opravou koryta nedojde ke zhoršení odtokových poměrů v řešeném úseku či ke snížení kapacity koryta.

Pro stavbu na VT navržených opevnění dna i břehů je použitý přírodní materiál (lomový kámen vhodný pro vodní stavby, kamenivo). Trasa koryta vychází ze stávajícího stavu koryta a charakteru VT. Stávající trasa a břehová hrana je respektována, stejně tak dimenze konstrukcí. Návrh neuvažuje zvětšení záborů pozemků z hlediska umístění konstrukcí.

Navrhovaná stavba je dělena do dvou stavebních objektů, zařaditelných podle cenové soustavy ÚRS do kategorie JKSO 833-Nádrže na tocích, úpravy toků a kanály, podskupiny JKSO 833-29 úpravy vodních toků ostatní.

- SO1 oprava opevnění koryta
- SO2 čištění koryta

### D.1.1 SO 1 – oprava opevnění koryta

Celý zájmový úsek lze rozdělit na 3 dílčí úseky.

**Úsek 1** (ř. km 4,293-4,361) – nachází se ve spodní části řešeného úseku. Jeho délka je 68 m. Dno je opevněno kamennou dlažbou do štěrkopískového lože, tl. dlažby je 200 mm. Kameny dlažby místy chybí. Dno je vytvarováno do střelky. V místech, kde se většinu roku nevyskytuje voda, je patrný nános sedimentu s travním drnem. Břehy v tomto úseku jsou zděné z režného zdiva do MC. Spáry mezi kameny jsou místy vypadány. Na kamenných zdech je osazena betonová římsa. Římsa je místy poničená a porostlá mechem a trávou. V pravém břehu je opěrná zeď součástí domu. Tato část zdi v úseku ř. km 4,293 – 4,319 se neopravuje. Na římse jsou místy vystavěny ploty.

Do nové dlažby bude doplněno chybějící klínování. Opěrné zdi budou přespárovány MC25 nebo její modifikací (např. CEMIX 111) do hloubky minimálně 70 mm. Železobetonová římsa bude odstraněna a bude znovu vystavěna z betonu C25/30 XF2 (S2). Římsa bude mít výšku 100 mm a bude široká 700 mm včetně přesahu přes opěrnou zeď, který bude 100 mm. Součástí konstrukce římsy bude KARI síť 100x100 mm, průměr 6 mm. KARI síť bude široká 600 mm.

### Návrhu opravy koryta v úseku 1 odpovídá výkres D.4

Mezi úsekem 1 a 2 byl jako přechodový prvek postaven práh ve dně s nulovým spádem. Práh je ve dně vyzděný z kamenů odpovídající dlažbě v úseku 1, není však tvarován do střelky. Práh zůstává zachován.

**Úsek 2** (ř. km 4,361-4,386) – nachází se ve střední části řešeného úseku. Jeho délka je 24,5 m. Dno je opevněno kamenným záhozem o hmotnosti kamene do 200 kg. Místy jsou v korytě volné kameny, které plní funkci rozrážečů. Břehy v tomto úseku jsou zděné z řádkového zdiva do MC a základy zdí jsou betonové. Spáry mezi kameny jsou místy vypadány a v úseku ř. km 4,383-4,386 je zeď významně poškozená. Místy jsou v korytě vidět zbytky předpaty, která byla v minulosti zničená nebo zaplavená sedimentem. Korunu zdi tvoří železobetonová římsa.

V rámci SO 1 budou odstraněny zbytky předpaty včetně části betonového základu. A bude vystavěna nová předpata. Na betonový základ opěrných zdí bude přibetonován základ předpaty šířky ve dně 350 mm. Jedná se o prostý beton C25/30 XF2 (S2), který bude se stávajícím základem provázán ve dvou řadách chemickými kotvami (ocelový prut o průměru 10 mm a délky 400 mm). Do takto připraveného základu bude osazen kámen (žula) stř. velikosti 350 mm. Kámen bude osazen tak, aby byl vystouplý 150 mm nad niveletu dna. Výkop nutný k provedení patky bude zasypán výkopkem a zhutněn a na povrchu bude opatřen záhozem z kamene (čedič) o hmotnosti 80-200 kg. Kamenná zeď bude přespárována MC 25 do hloubky min. 70 mm. Železobetonová římsa bude odstraněna a bude znovu vystavěna z betonu C25/30 XF2 (S2). Římsa bude mít mocnost 100 mm a bude široká 700 mm včetně přesahu přes opěrnou zeď, který bude 100 mm. Součástí konstrukce římsy bude KARI síť 100x100 mm, průměr 6 mm. KARI síť bude široká 500 mm.

### **Návrhu opravy koryta v úseku 2 odpovídá výkres D.5**

V pravém břehu ř. km 4,383-4,386 je navržena oprava celé opěrné zdi. Délka opravované zdi je 3 m. Šířka základu je 1200 mm. Základ přesahuje nadzákladovou konstrukci o 350 mm směrem do koryta. Nadzákladová část konstrukce má šířku v patě 850 mm a v koruně 600 mm. Předpata zdi je 350 mm široká a 150 mm vysoká. Na koruně zdi je navržena římsa o mocnosti 100 mm a šířce 700 mm.

Základ zdi je navržen z prostého betonu C25/30 XF2 (S2). Pod základem je navržena vyrovnávací vrstva z betonu C8/10 (S1), tl. 100 mm. Nadzákladová část je navržena z řádkového zdiva z LK (žula) do MC 25, stř. velikost kamene 250 mm. Zeď bude vyspárována MC 25. Římsa je navržena z prostého betonu C25/30 XF2 (S2). Římsa bude se novým zdivem provázána KARI sítí 100x100 mm, průměr 6 mm. Předpatu bude tvořit kámen (žula) stř. velikosti 350 mm.

Výkop ve dně podél paty bude zpětně vyplněn rozebranými záhozy, zához bude provedený s prošterkováním. Kamen používané na zához budou odpovídat původní konstrukci dna, dle původní PD se předpokládá použití kamene do 200 kg. S prohozením šterkem

Zeď bude navazovat na betonovou zeď dilatací a s kamennou zdí bude provázána skladbou zdiva.

### **Návrhu opravy zdi odpovídá výkres D.7**

**Úsek 3** (ř. km 4,386-4,486) – nachází se v horní části řešeného úseku. Jeho délka je 100 m. Dno je opevněno kamenným záhozem o hmotnosti kamene do 200 kg. Místy jsou v korytě volné kameny, které plní funkci rozrážeců. Břehy jsou opevněny betonovou opěrnou zdí. Na líci zdi je osazen IZT prefabrikát a u hladiny kamennými kvádry. Spáry mezi těmito kameny jsou často vypadané. Místy jsou v korytě vidět zbytky předpaty, která byla v minulosti zničená nebo zaplavená sedimentem. Povrch zdí je porostlý mechem jsou v nich patrné všesměrné vlasové trhliny. Korunu zdi tvoří železobetonová římsa. Na vodním toku v úseku 3 se dále nachází dva kamenné prahy se spádem cca 20 cm, tyto prahy budou zachovány.

V rámci SO 1 budou odstraněny zbytky předpaty včetně části betonového základu. A bude vystavěna nová předpata. Na betonový základ opěrných zdí bude přibetonován základ předpaty šířky ve dně 350 mm. Jedná se o prostý beton C25/30 XF2 (S2), který bude se stávajícím základem provázán ve dvou řadách chemickými kotvami (ocelový prut o průměru 10 mm a délky 400 mm). Do takto připraveného základu bude osazen kámen (žula) stř. velikosti 350 mm. Kámen bude osazen tak, aby byl vystouplý 150 mm nad niveletu dna. Výkop nutný k provedení patky bude zasypán výkopkem a zhutněn a na povrchu bude opatřen záhozem z kamene (čedič) o hmotnosti 80-200 kg. Povrch opěrné zdi bude očištěn tlakovou vodou (385 barů) a bude ošetřen hydrofobním nátěrem. Spoje mezi prefabrikáty budou přespárovány do hloubky 70-120

mm např. pomocí spárovací malty pro lícové zdivo CEMIX 111. Pomístně budou vyvrtány odvodňovací otvory, aby odváděli vodu, která zatéká za opěrnou zeď. Otvory budou vrtány po cca 5 m. Do otvorů bude osazeno potrubí PE100 SRD17 ve sklonu 1%, otvory budou mít rozestup cca 5 m. Železobetonová římsa bude odstraněna a bude znovu vystavěna z betonu C25/30 XF2 (S2). Římsa bude mít mocnost 100 mm a bude široká 700 mm včetně přesahu přes opěrnou zeď, který bude 100 mm. Součástí konstrukce římsy bude kari síť 100x100 mm, průměr 6 mm. Kari síť bude široká 600 mm.

### **Návrhu opravy koryta v úseku 2 odpovídá výkres D.6**

#### ***D.1.2 SO2 – čištění koryta***

Stavební objekt SO2 zahrnuje vyčištění dnové dlažby a navazujícího dna sedimentů a od travních drnů, které narostly především v úseku s kamennou dnovou dlažbou po krajích dna koryta. Ve všech třech úsecích jsou místy ve středu koryta nebo při březích průtočného profilu se středovou střílkou, kde jsou po většinu roku průtoky soustředěny do střední třetiny dna.

Ze dna bude celkem odtěženo cca 49,5 m<sup>3</sup> s tím, že rozložení sedimentů v trase koryta odpovídá unášecím silám vody. Podle geodetického zaměření je navíc patrné celoprofilové zanesení koryta ve dně v mocnosti 0,25 m. Jedná se o hrubozrnné splaveniny vypadlé v profilu po opadu povodňových průtoků, splaveniny budou během oprav koryta odstraněny, případně využity na proštěrkování dnových těžkých záhozů po provedení opravy paty opěrných zdí.

*Tabulka 1: množství těženého sedimentu a travního drnu ze dna koryta*

ŘEZ č.	vzdálenost mezi řezy (m)	plocha v řezu (m <sup>2</sup> )	objem pro středové řezy (m <sup>3</sup> )
1	0	0.2	1.45
2	14.47	0.22	2.38
3	7.16	0.2	2.94
4	22.28	0.12	2.11
5	12.85	0.13	1.17
6	5.08	0.17	1.01
7	6.84	0.44	3.42
8	8.7	0.18	1.76
9	10.86	0.06	0.60
10	9.11	0.46	3.59
11	6.51	0.07	0.68
12	13.04	0.65	8.24
13	12.32	0.59	7.21
14	12.12	0.32	4.85
15	18.22	0.37	3.51
16	0.74	0.11	0.68
17	11.69	0.13	1.32
18	8.68	0.31	2.53
19	7.64	0	0.00
<b>CELKEM</b>			<b>48.016</b>

## D.2 POPIS PROVÁDĚNÍ STAVBY

Stavbu bude provádět firma se zkušenostmi z vodohospodářských staveb a se zkušenostmi s prací s kamenem.

- Zemní a stavební práce bude nutno provádět se zvláštním zřetelem na ochranu prostředí.
- Zásobování stavebním materiálem bude probíhat ze silnice II. třídy a následně po místních ulicích ke korytu VT. Přístupový koridor podél toku pro osoby bude upřesněný s vlastníky pozemku.
- Pohyb techniky při stavbě bude prioritně prováděný přímo z koryta VT. Do koryta bude přístup z pozemku, kde bude zároveň zařízení staveniště.
- Rypadlem se bude provádět výkop a hloubení základových rýh v dimenzích budoucího břehového opevnění.
- Po odstranění sedimentu a provedení veškerých výkopů a hloubení bude na stavbu navážený kámen, kamenivo a šterkodrtř předepsané velikosti a množství.
- Stavební práce budou realizovány s ohledem na klimatické podmínky.
- Pitná voda bude dodávána na stavbu jako balená.
- Stavební kámen použitý na stavbu lze dovážet:
  - **čedič** např. z kamenolomu Děpoltovice (vzd. cca 13 km),
  - **žula** např. z kamenolomu Tis u Blatna, kde je možné žulu pro stavbu řádkového zdiva získat
- Podle zvoleného postupu prací se na závěr provede úklid staveniště, demontáž jeho segmentů a pozemky narušené v souvislosti s realizací stavby budou uvedeny do původního stavu.
- Přístupové cesty budou před předáním pozemku vlastníkovi rekultivována a osety travním semenem.
- Zemní práce na stavbě budou prováděny za pomoci samohodného rypadla z koryta VT.
- Na stavbu je vzhledem k přístupu po místní komunikaci a s přihlédnutím k únosnosti terénu podél VT doporučeno použít pouze menší, běžné dopravní prostředky, aby nedošlo k většímu zatížení povrchu cesty a jejímu poškození.

Postup výstavby a návaznost stavebních objektů je dán prostorovými možnostmi stavby a systémem odvodnění staveniště. Stavba bude postupovat ve směru proti vodě.

Postup prací:

1. příprava staveniště včetně vytyčení hranice pozemku,
2. očištění opěrných zdí,
3. rozebrání předpaty a provedení výkopových prací ve stavěném (příslušném) úseku a vyrovnaní nivelety dna,
4. v případě výstavby nové zdi – Provedení výkopových prací, urovnání pláň, vyčištění výkopu a vylití vyrovnávací vrstvy, následně výstavba základu s předpatou, výstavba nadzákladové konstrukce a římsy, dohutnění zeminy k rubu zdi
5. výstavba předpaty v zbylých úsecích,
6. doplnění záhozu podél paty,
7. oprava římsy OZ,
8. vyvrtání břehových odvodňovacích otvorů,
9. přespárování spojů mezi prefabrikáty, natření hydrofobním nátěrem,

10. přespárování opěrných zdí,
11. doklínování dlažby,
12. dokončovací práce, úklid staveniště.

### **D.2.1 Přípravné práce**

Před začátkem stavebních prací se vybudují zařízení staveniště, osadí se stavební buňky, uzamykatelné sklady a WC. Bude provedena příprava staveniště. U každého úseku se před stavbou vybuduje převádění vod trubním vedením.

Před samotnou stavbou a zahájením výkopových a zemních prací je nutné vytyčit osobou odborně způsobilou osy objektů, od kterých budou dál rozměřovány a přenášeny další potřebné míry na stavbě. Jako referenční výškový bod je možné použít pevné body, ze kterých bylo provedeno zaměření koryta (levý břeh ve spodním úseku).

### **D.2.2 Těžba sedimentu**

Před zahájením bouracích prací dojde k odtěžení sedimentu, který podle výluhové zkoušky dle 294/2005 Sb. spadá do tř. IIa. Odtěžený sediment bude odvážen na skládku např. AZS 98, s.r.o. – RC Sadov (vzd. 17 km), kde bude v souladu s platnou legislativou uložen.

### **D.2.3 Bourací a výkopové práce**

Po provedení všech potřebných přípravných prací, bude vždy pro stavěný úseku z koryta odstraněna předpata včetně části betonového základu pod ní. Dále bude odstraněna betonová římsa. V případě úseku, kde se bude opravovat celá zeď, bude odstraněna celá její konstrukce.

Bourací a výkopové práce na stavbě budou prováděny za pomoci samohodného rypadla. Vzhledem k prostorovým parametrům koryta budou nasazovány stroje menších rozměrů a stroje schopné práce nad korytem (zapátkování do břehů).

Výkopek a odtěžené zeminy budou ukládány na mezideponii u koryta pro jejich zpětné použití na stavbě.

### **D.2.4 Základové konstrukce z betonu**

Před stavbou základu se odčerpá průsaková voda z výkopu, vybuduje se bednění a následně se vybuduje základ konstrukcí budoucích opěrných zdí/předpaty.

Na dno výkopu se v případě výstavby celé opěrné zdi po odčerpání vody vybuduje vyrovnávací vrstva z prostého betonu C8/10 (S2).

Provede se betonáž betonem C25/30 XF2 S2 (maximální hodnota vodního součinitele w/c 0,50; minimální množství cementu je 320 kg/m<sup>3</sup>). Při výstavbě patky budou betonové části základu provázány chemickou kotvou.

V případě provádění betonáže za slunného počasí s teplotami nad 20°C je nutné beton při tuhnutí pravidelně vlhčit, aby nedošlo k jeho popraskání díky vysokým hydratačním teplotám uvnitř betonu a zároveň díky nadměrným okolním teplotám. Betony je zároveň nutné zakrývat textilií a chránit je tak před přímým slunečním zářením nebo sníženými teplotami. Betonování musí proběhnout najednou v celém pracovním záběru, skladování betonu na místě je nepřijatelné. Konzistenci, velikost kameniva a případně přidání dalších přísad a plastifikátorů je nutné dohodnout dle místních klimatických podmínek na stavbě přímo s betonářkou v době plánované betonáže.

Z důvodu zvýšení bezpečnosti proti posunutí zdi v základové spáře je nutno věnovat zvýšenou pozornost stavu základové spáry před započítím betonáže základu. Základová spára musí být tvořena převážně kamenivem, přítomnost jemnozrnné složky kašovité konzistence (bahna) je naprosto nežádoucí (možnost mobilizace dostatečného smykového napětí, vzdorujícího posunutí zdi v základové spáře).

Pracovní spáru je nutno provést zdrsňenou a před výstavbou nadzákladové konstrukce zajistit její vyčištění (na základové spáře, jako i na pracovní spáře při následné výstavbě nadzákladové konstrukce nesmí být nečistota, zabahnění). Obdobně musí být ošetřena spára na styku s betonovým základem předpaty.

Pracovní spára bude navíc opatřena chemickými kotvami (za použití roxoru), aby bylo docíleno lepší propojení s novou betonovou konstrukcí základu.

#### **D.2.5 Betonová římsa**

Po odstranění stávající římsy bude pracovní spára očištěna, viz předešlá kapitola.

- Na rub a líc zdi bude upevněno předem připravené bednění pro následnou betonáž.
- Do bednění bude při betonáži vložena KARI síť velikosti oka 100x100 D6mm, pro zpevnění betonové římsy
- Na připravenou, nečistotu zbavenou a ošetřenou pracovní spáru se do připraveného bednění vyleje beton konstrukce římsy.

V případě výstavby nové opěrné zdi bude římsa touto KARI sítí provázána s nadzákladovým zdívkem. KARI síť bude umístěna do středu konstrukce římsy, aby bylo zajištěno její dostatečné krytí betonovou vrstvou. Zásady betonování během měnících se klimatických podmínek viz předešlá kapitola.

- Po zatvrdnutí betonu se odstraní bednění a případně poruchy v povrchu betonu se začistí hrubozrnnou betonovou stěrkou.

#### **D.2.6 Nadzákladová konstrukce opěrné zdi a spárování**

Na provedený základ se vyzdí nadzákladová část opěrné zdi z LK (žula) na MC25. Bude použit kámen, který lze použít v prostředí se smáčením a střídavým působením mrazu a tání (označení zdiva MX3).

Zdění bude probíhat jako řádkové, vzájemně provazované kamenné zdivo. Zdění bude prováděno ze dvou druhů kamenného zdiva – rubové a obkladní.

- na konstrukci opěrní zdi bude použito zdivo rubové a obkladní řádkové,
- pro zdění rubového zdiva bude v souladu s položkou používaný soklový.

**Obkladní řádkové zdivo** se zdí obdobně jako režné zdivo z lomového kamene, používá se ovšem „štípaných hranolů“, zdí se ve vodorovných vrstvách.

- Ložné spáry musí být široké 10 až 20 mm, styčné 10 až 15 mm, a to nejméně do hloubky 70 mm od líce zdi.
- Ložné a styčné spáry musí být navzájem kolmé.
- Kameny se přesahují ve styčných spárách nejméně o cca 120 mm.

Zdivo musí být příčně provázáno vazáky. Při střídání vazáků s běhouny má na dva běhouny připadat nejméně jeden vazák. Hloubka vazáku bude nejméně 1,5násobek výšky zdiva. Hloubka běhounu má být nejméně rovná výšce vrstvy. V korunách zdí, v místech osazení zábradlí a jiných předmětů a na ohrožených hranách a plochách se musí osazovat vybrané větší kameny.



- Zdění bude probíhat mokrou formou, kámen bude zbavený všech nečistot, maltové lože bude bez prachu a kaluží vody.
- Zdicí prvky se musí vlhčit vždy, když je nebezpečí, že by nadměrně odebíraly vodu maltě. Před zděním po delší přestávce nebo za suchého a horkého počasí je třeba zaschlé ložné plochy navlhčit. Zdivo musí být za suchého horkého počasí chráněno před prudkým vysušováním a slunečními paprsky zakrytím a vlhčením
- Na zdění bude používána žula.

Při zdění je nutné dbát na šířku spár mezi kameny, které budou v rozmezí 2 až 4 cm u režného a 1 až 2 cm u rádkového zdiva. Spárování kamene bude prováděno pomocí spárovaček, za použití mrazuvzdorné spárovací malty MC25 (nebo např. pomocí CEMIX 111). Při spárování je třeba dbát na dostatečné zatření spár, zahlazení povrchu pomocí spárovaček (použití dřevěných špachtlí, mokřených štětců a jiných nepředepsaných pomůcek ke spárování je nepřípustné).

- Spáry se vyškrábou, dobře navlhčí, vyplní maltou a povrch spáry se upraví dle požadavku PD - spára bude rovná, (ne vyboulená), zatlačená pomocí spárovaček cca 1-2 cm pod obrys kamene.
- spárování bude prováděno po dokončení stavby zděných konstrukcí.

Pro výstavbu nadzákladové části konstrukce bude používáno modulové lešení, aby bylo možné důkladně vyzdít kamenné zdi po projektem stanovených konstrukčních výšek, lešení bude instalováno přímo do koryta, proto je nutné dbát na bezpečnost a dobré zajištění lešení, umístění lešení ve spadišti je nutné přizpůsobit zásobování stavby materiálem a provedení odvodnění staveniště.

#### **D.2.7 Předpata**

Do připraveného stávajícího základu bude instalována chemická kotva, která bude zajišťovat provázání stávajícího a navrhovaného základu předpaty. Spára musí být ošetřena viz kapitola základové konstrukce z betonu. Následně bude do bednění vylitý beton, zásady betonování jsou popsány opět v kapitole základové konstrukce betonu. Do betonu bude osazen kámen (žulový, štípaný hranol) o střední velikosti 350 mm. Kámen musí být osazen tak, aby vyčníval nad niveletu dna o 150 mm. Tímto kamenem bude přerušena vodorovná spára zdi, která navazuje na niveletu dna. Kámen předpaty bude společně s opěrnou zdí přespárován. Výkop, který vznikne v korytě, bude zasypán hutněným výkopkem a kamenným záhozem (čedič) o velikosti kamene 80 kg, případně většího, došlo-li k odstranění většího kamene z konstrukce dna.

#### **D.2.8 Ošetření betonové zdi**

Povrch konstrukcí bude vyčištěn od všech nečistot pomocí vysokotlakého vodního paprsku (385 barů). Čištěny budou betonové části i kamenné části konstrukce. Při čištění vysokotlakým paprskem nesmí být měněn tvar povrchu betonových a zděných konstrukcí. Takto očištěná o opravená betonová plocha bude následně natřena dvojnásobným hydrofobním nátěrem.

V místě, kde je patrná degradace betonu, bude tento beton odstraněn, místo řádně očištěno a vyspraveno hrubozrnnou sanační stěrkou. Skrze celou konstrukci bude vyvrtán otvor o průměru 100 mm ve sklonu 1%. Do otvoru bude osazeno vodovodní potrubí PE 100 PN 10 SDR17. Potrubí nebude zaříznuto s povrchem zdi. Zůstane vystouplé cca o 5 cm, aby voda vytékající z potrubí nestékala po povrchu zdi a nezpůsobil tak její znečištění. Potrubí bude utěsněno tmelem. Na povrchu zdi bude vzniklý prostor mezi potrubím a stávající konstrukcí přespárován.

Spoje mezi IZT betonovými dílci budou přespárovány do hloubky 70mm a to po 2,45 m (délka prefabrikátu). Spoje budou spárovány např. maltou spárovací pro lícové zdivo CEMIX 111.

**D.2.9 Dokončovací práce**

Po ukončení stavebních prací bude terén pozemků v místě stavby zarovnaný a uvedený do původního stavu.

Rekultivovány budou i pozemky po zařízení staveniště, ze kterých bude odvezený veškerý zbylý materiál. Veškeré stavbou poškozené pozemky, případně poškozené povrchy asfaltu místních komunikací, budou před předáním stavby opraveny. Pozemky sloužící pro přístup k potoku a pro ZS budou předány jejich majitelům.

Stav pozemku před jeho navrácením bude porovnaný s fotodokumentací.

### D.3 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTŮ

#### D.3.1 Hydrologická data a stanovení návrhových průtoků

Číslo hydrologického pořadí VT Bílá Bystřice je 1-13-02-0580, potok pramení v zalesněné části severně od obce Pernink v nadmořské výšce cca 1000 m.n.m. Povodí VT, tak i VT samotný spadá pod správu podniku Povodí Ohře, s.p. závod Karlovy Vary.

Hydrologická data, byla projektantovi předána ČHMÚ, pobočkou Plzeň dne 18.7.2016. Zatřídění hydrologických údajů spadá do třídy IV.

**Tok:** Bílá Bystřice  
**Číslo hydrologického povodí:** 1-13-02-0580  
**v profilu:** k.ú. Pernink; most v místě křížení toku s místní komunikací  
**Plocha povodí (A) v km<sup>2</sup>:** 5,80  
**Průměrný dlouhodobý srážkový úhrn:** 1039 mm  
**Průměrný dlouhodobý roční průtok Q<sub>a</sub>:** 123 l/s

Tabulka 2 M-denní průtoky Q<sub>Md</sub>

M-denní průtoky Q <sub>Md</sub> l.s <sup>-1</sup>													
30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364	Tř.
281	197	154	125	104	87	73	61	50	39	28	17	9,0	IV.

Tabulka 3 N-leté průtoky Q<sub>N</sub>

N-leté průtoky Q <sub>N</sub> m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup>							
1	2	5	10	20	50	100	Třída
2,32	3,43	5,22	6,74	8,43	11,0	13,1	IV.

#### D.3.2 Výpočet kapacity navrženého koryta

Kapacita navrženého koryta byla spočítána rovnicí kontinuity a Chézyho rovnicí. Pro výpočet rychlostního součinitele byl zvolen Manningův vztah. Hodnota drsnostního součinitele byla odečtena dle charakteru koryta z tabulek (hodnota n=0,032). Stavba byla rozdělena dle jednotlivých úseků.

$$Q = v \cdot S \qquad v = C \cdot \sqrt{R \cdot i} \qquad C = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{1}{6}}$$

Kde:

Q	průtok	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
v	průřezová rychlost	[m.s <sup>-1</sup> ]
S	průtočný průřez	[m <sup>2</sup> ]
C	rychlostní součinitel	[m <sup>0,5</sup> .s <sup>-1</sup> ]
R	hydraulický poloměr	[m]
i	podélný sklon	[-]
n	Manningův součinitel drsnosti (n=0,03)	[-]

Tabulka 4 kapacita navrženého koryta v řešených úsecích

úsek	i [-]	y [m]	B [m]	S [m <sup>2</sup> ]	O [m]	R [m]	C	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /s]
1	0.018	1.55	4.00	6.11	7.02	0.87	30.53	3.82	23.35
2	0.024	1.40	4.00	5.65	6.81	0.83	30.29	4.27	24.15
3	0.037	1.20	4.00	4.92	6.44	0.76	29.87	5.02	24.67

Kapacita navrženého koryta se pohybuje v závislosti na podélném sklonu a dimenzích příčného profilu kolem  $1,8 \times Q_{100}$ .

Tabulka 5: parametry koryta pro  $Q_{kap}$  a pro  $Q_{100}$ 

	i [-]	y [m]	b [m]	S [m <sup>2</sup> ]	O [m]	R [m]	C	v [m/s]	Q [m <sup>3</sup> /s]
usek 2 - kap	0.024	1.40	4.00	5.65	6.81	0.83	30.29	4.27	24.15
usek 3 - kap	0.037	1.20	4.00	4.92	6.44	0.76	29.87	5.02	24.67
usek 2 - Q100	0.024	0.95	4.00	3.76	5.91	0.64	28.98	3.58	13.46
usek 3 - Q100	0.037	0.8	4.00	3.18	5.63	0.57	28.41	4.11	13.06

### D.3.3 Posouzení stability navrženého dna

Stabilita stávajícího opevnění dna byla posouzena na  $Q_{kap}$ . Stabilita dna byla posouzena pro rychlost proudění v hlavním korytě (k hlavnímu korytu jsou vztaženy i ostatní veličiny v tabulce).

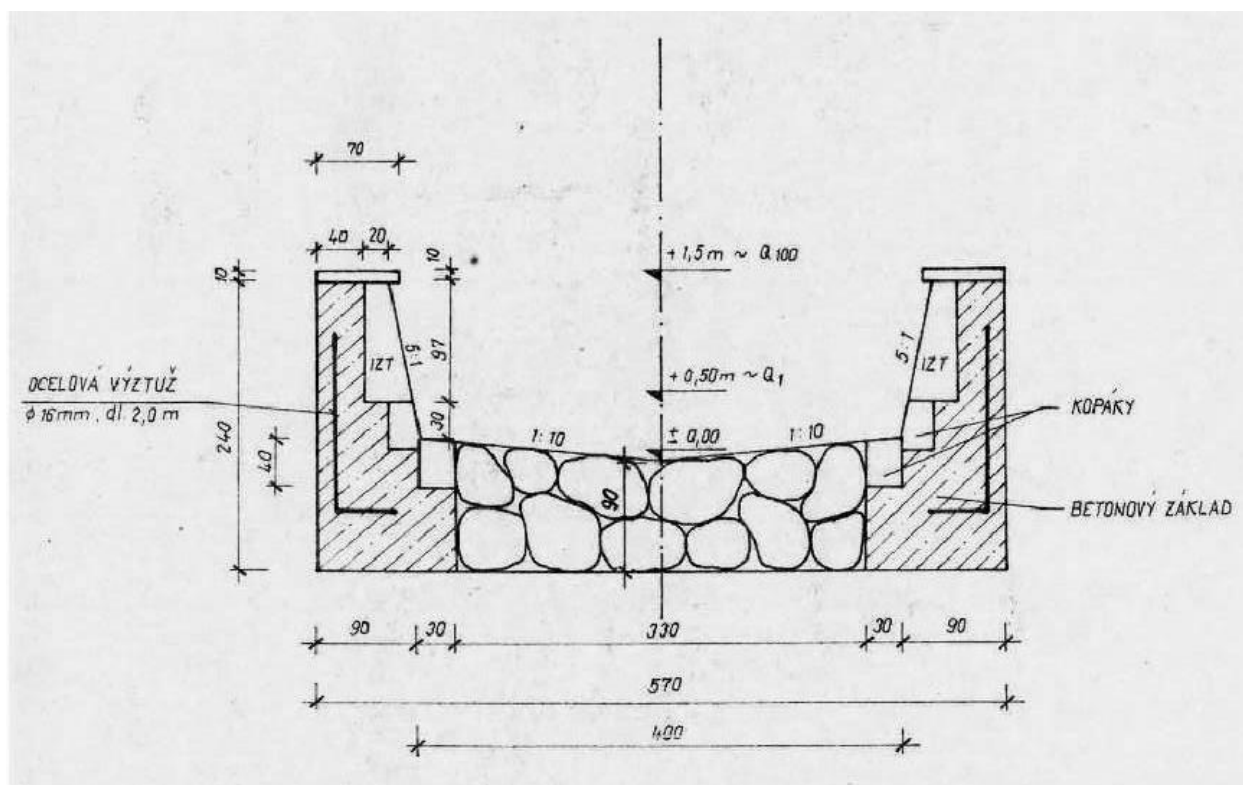
Stabilita dna je řešena metodou nevymílacích rychlostí vycházející z Mayer-Peterovy rovnice, kde  $k_d/k_s$  označuje poměr mezi makrodrsností a mikrodrsností.

$$v_v = 5,88 \cdot \left( \frac{k_d}{k_s} \right)^{0,25} \cdot R^{1/6} \cdot d_e^{1/3}$$

Pro výpočet je uvažováno  $k_d/k_s=1$ . Frakce dna je  $d_e$  je dle jednotlivých úseků.

Tabulka 6: posouzení stability úseků pro  $Q_{kap}$  a pro  $Q_{100}$ , posouzení stability dna při předpokladu provedení původního dna dle dokumentace z roku 1988

Úsek	i (%)	Q (m <sup>3</sup> /s)	v (m/s)	R (m)	d <sub>e</sub> (m)	v <sub>v</sub> (m/s)	v (m/s)	Posouzení
usek 2 - kap	2.4	24.15	4.27	0.83	0.450	4.3	4.3	vyhovuje
usek 3 - kap	3.7	24.67	5.02	0.76	0.450	4.2	5.0	nevyhovuje
usek 2 - Q100	2.4	13.46	3.58	0.64	0.450	4.0	3.6	vyhovuje
usek 3 - Q100	3.7	13.06	4.11	0.57	0.450	3.9	4.1	nevyhovuje



Obrázek 1: příčný řez opevnění koryta z PD pro regulaci VT z roku 1988

#### D.3.4 Posouzení stability průřezu pomocí tečného napětí

Dno v řešeném úseku Bílé Bystřice je opevněno pohozem. Stabilita dna je spočítána metodou tečných napětí vycházející z Mayer-Peterovy rovnice. Hodnota kritického tečného napětí a hodnoty tečného napětí působící na koryto byly spočteny podle vztahů dle Zuny:

$$\tau_s = \rho \cdot g \cdot R \cdot i \qquad \tau_z = \tau_s \cdot \frac{O}{1,13 \cdot b + 1,33 \cdot T}$$

$$\tau_{\max} = 1,2 \cdot \tau_z \qquad \tau_c = A \cdot (\rho_s - \rho) \cdot g \cdot d_e$$

Kde:

$\tau_s$	střední tečné napětí v korytě	[Pa]
$\rho$	měrná hmotnost vody ( $\rho=1000 \text{ kg.m}^{-3}$ )	[kg.m <sup>-3</sup> ]
$R$	hydraulický poloměr	[m]
$i$	podélný sklon dna	[-]
$\tau_z$	tečné napětí v patě svahu	[Pa]
$O$	omočený obvod	[m]
$b$	šířka dna koryta	[m]
$T$	délka omočeného svahu	[m]
$\tau_{\max}$	tečné napětí v ose dna	[Pa]
$\tau_c$	kritické tečné napětí na dně	[Pa]
$A$	součinitel ( $A=0,053$ )	[-]
$\rho_s$	měrná hmotnost splavenin ( $\rho_s=2650 \text{ kg.m}^{-3}$ )	[kg.m <sup>-3</sup> ]
$g$	tíhové zrychlení ( $g=9,81 \text{ m.s}^{-2}$ )	[m.s <sup>-2</sup> ]
$d_e$	průměr efektivního zrna	[m]

Posouzení stability dna je provedeno pro kapacitní průtok  $Q_{\text{kap}}$ =dle kapacity úseku koryta.

Tabulka 7: tabulka posouzení stability dna pomocí tečného napětí, posouzení stability dna při předpokladu provedení původního dna dle dokumentace z roku 1988.

Úsek	R (m)	i (-)	def (m)	$\tau_s$ (pa)	T (m)	$\tau_z$ (pa)	$\tau_{max}$ (pa)	$\tau_c$ (Pa)	Posouzení
usek 2 - kap	0.83	0.024	0.450	195.31	1.41	208.18	<b>249.82</b>	<b>386.05</b>	vyhovuje
usek 3 - kap	0.76	0.037	0.450	276.98	1.22	290.22	<b>348.27</b>	<b>386.05</b>	vyhovuje
usek 2 - Q100	0.64	0.024	0.450	149.80	0.95	152.86	<b>183.43</b>	<b>386.05</b>	vyhovuje
usek 3 - Q100	0.57	0.037	0.450	205.14	0.82	205.90	<b>247.08</b>	<b>386.05</b>	vyhovuje

#### D.4 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ POMOCÍ MODELU HEC-RAS

Pro možnost porovnání průběhu hladin a možných změn kapacity koryt po opravě opevnění koryta VT Bílá Bystřice bylo v matematickém jednorozměrném modelu HEC-RAS provedeno sestavení modelu stávajícího stavu a návrhového stavu s realizovanými úpravami.

Model HEC-RAS řeší ustálené nerovnoměrné proudění v síti otevřených koryt s obecnou geometrií příčných profilů. Model umožňuje modelovat říční i bystrinné proudění, popřípadě řešit i smíšené problémy, v nichž se vyskytují oba režimy proudění. Výstupem je výpočet hloubek a průtočných rychlostí v údolní nivě pro vybranou řadu průtoků a další volitelné charakteristiky koryta i samotného VT. Výstupy z modelu jsou tabelární a grafické a umožňují posouzení změn průtokových charakteristik koryta.

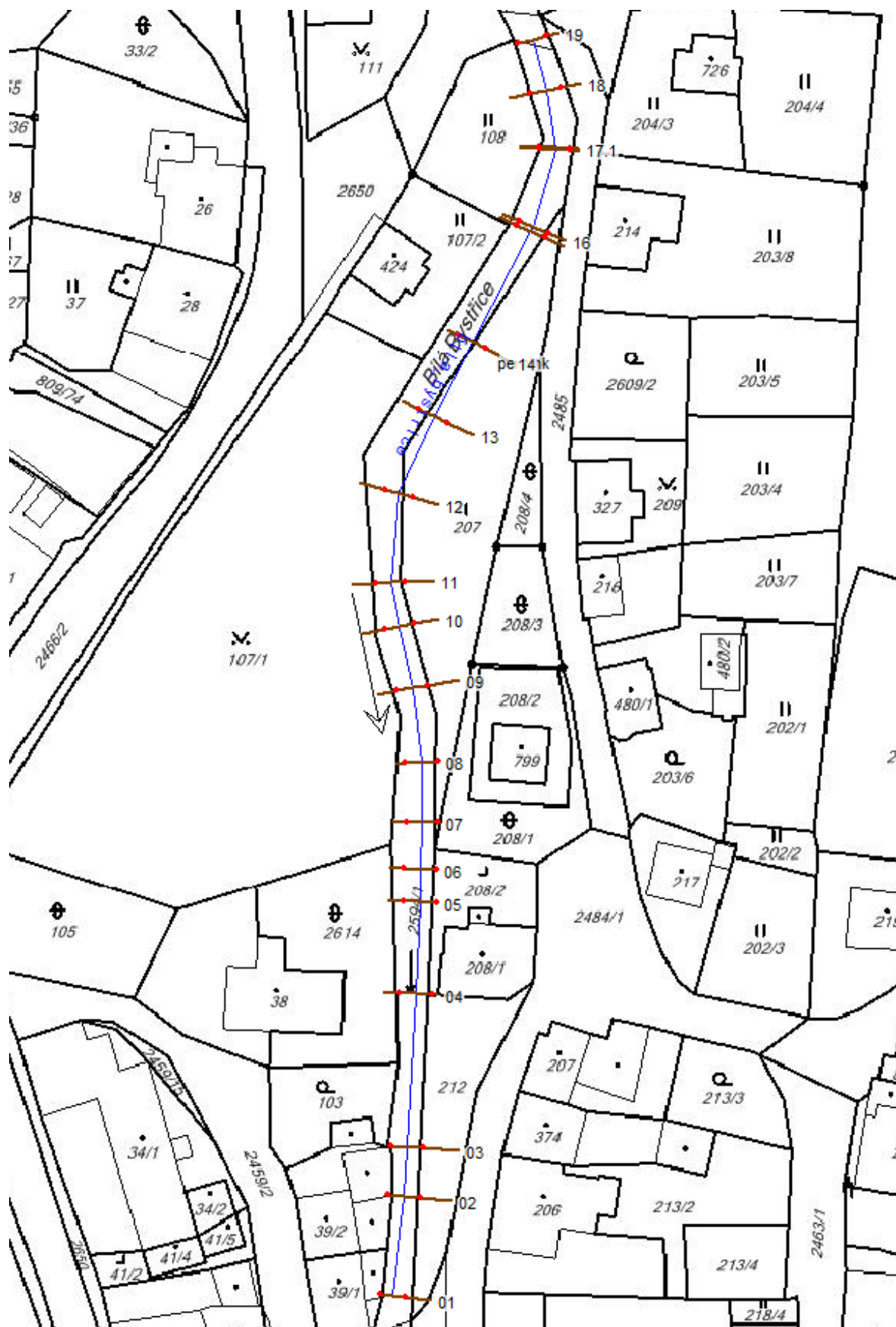
Model byl sestaven na základě geodeticky zaměřených dat z 19 příčných profilů pro stávající stav i pro návrh, příčné profily byly zaměřeny kolmo na stávající osu VT a byly měřeny po vzdálenostech odpovídajících cca 1 – 22 m podle zaměření.

Pro možnost posouzení stávající kapacity koryta Bílé Bystřice a z důvodů ověření efektivnosti úprav koryta byl na základě geodetického zaměření koryta toku a jeho okolí sestaven geometrický model koryta.

Pro tvorbu modelu bylo do SW zadáno postupně 19 příčných profilů koryta, pro každý profil byla následně definována:

- vzájemná vzdálenost jednotlivých profilů
- břehové hrany koryta
- manningův drsnostní součinitel: 0,034

Pro vstupní hydrologická data byla využita data získaná od ČHMÚ, okrajové podmínky pro běh modelu byly stanoveny pomocí kritické hloubky.

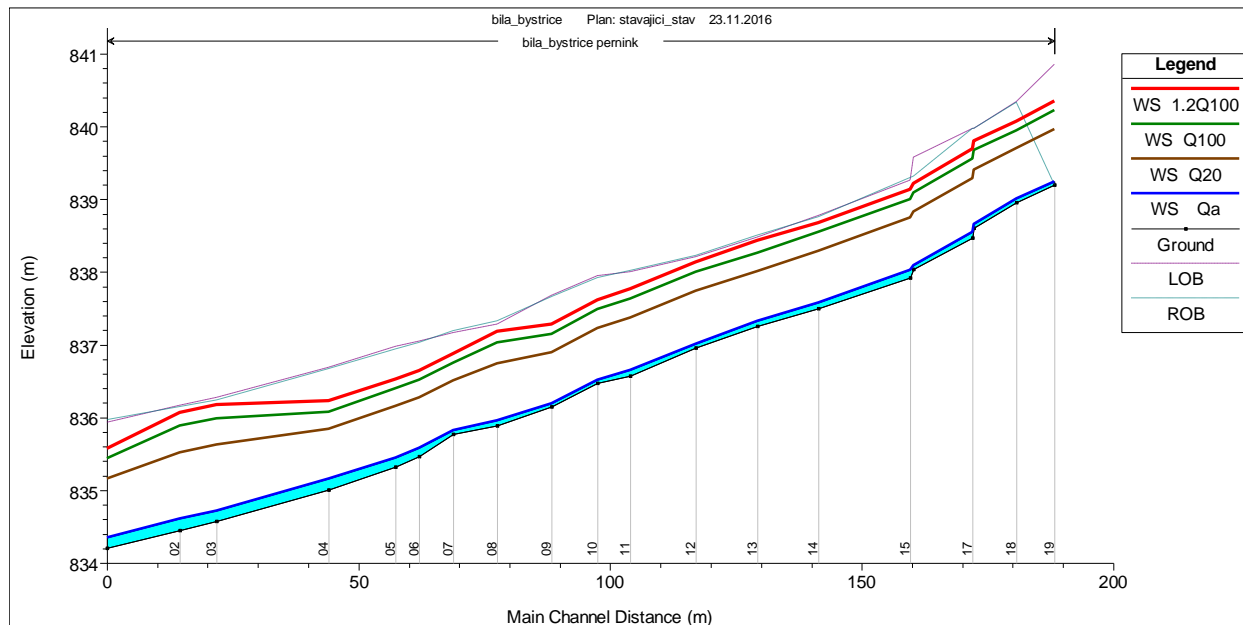


Obrázek 2: umístění příčných profilů v modelu koryta na podkladu KN mapy.

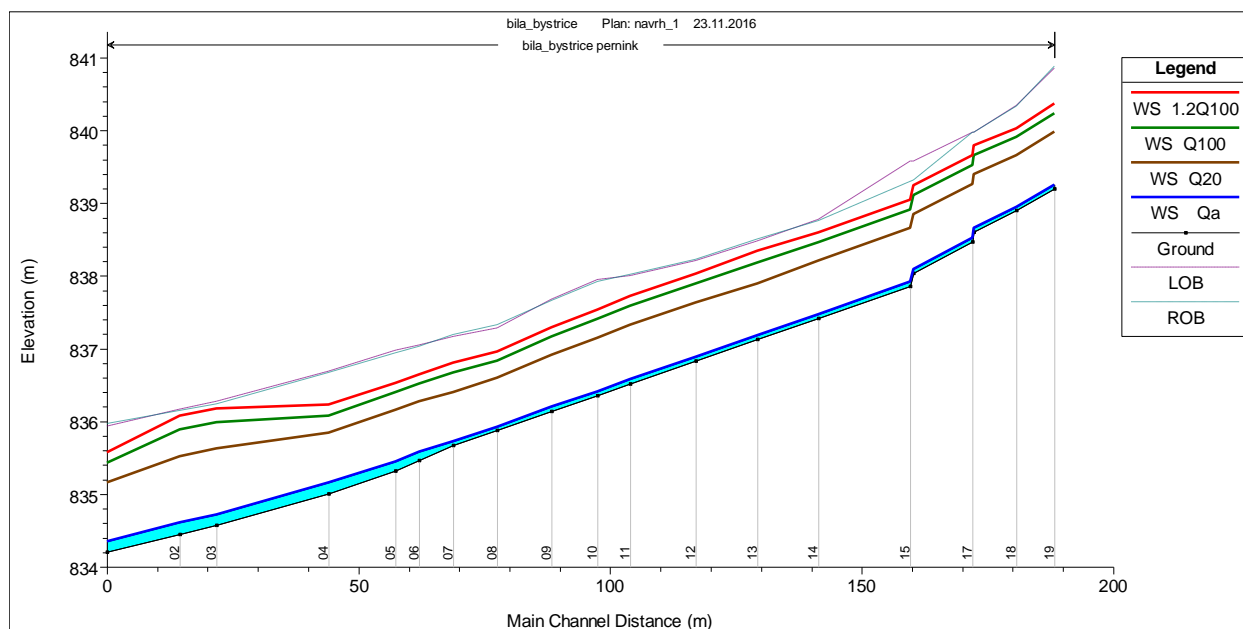
Pomocí programu HEC-RAS byly výpočtem prověřeny 2 scénáře stavu koryta:

**Stávající stav** – zahrnuje stav koryta včetně jeho poškozeného opevnění a zanesení sedimentem tak, jak byl v detailu zaměřený během geodetického měření. Součástí scénáře jsou prahy ve dně.

**Návrhový stav** – scénář zahrnuje úpravu koryta. Niveleta dna se vlivem odtěžení sedimentu mírně změnila. V návrhu je zohledněna předpata opěrných zdí.

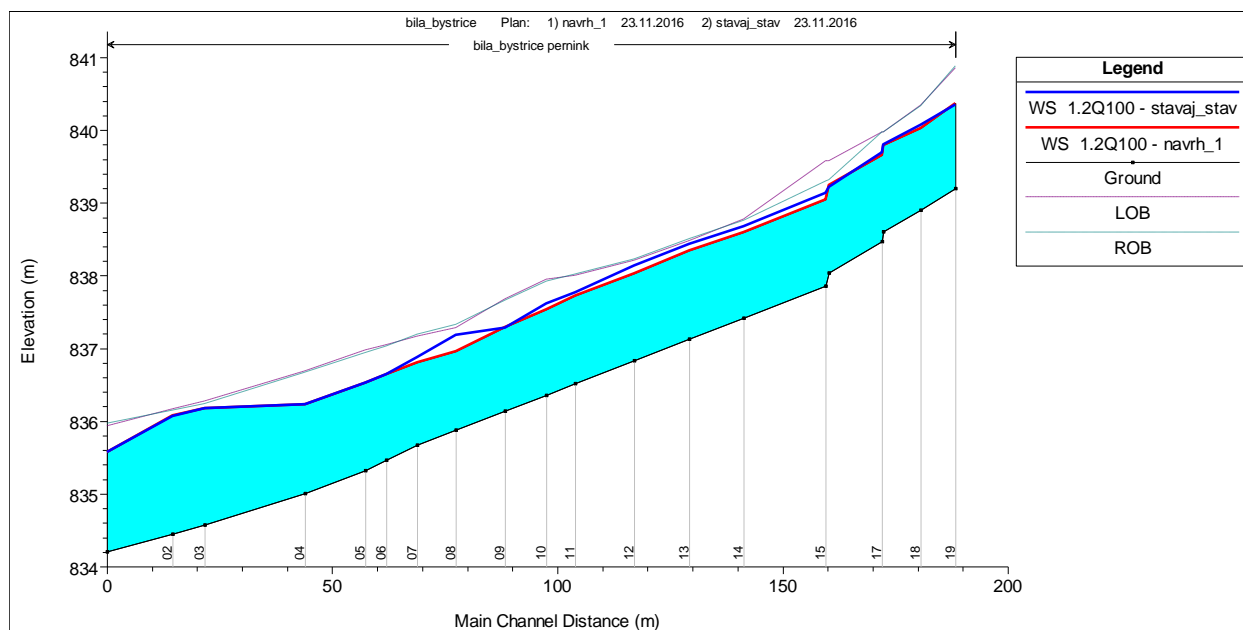
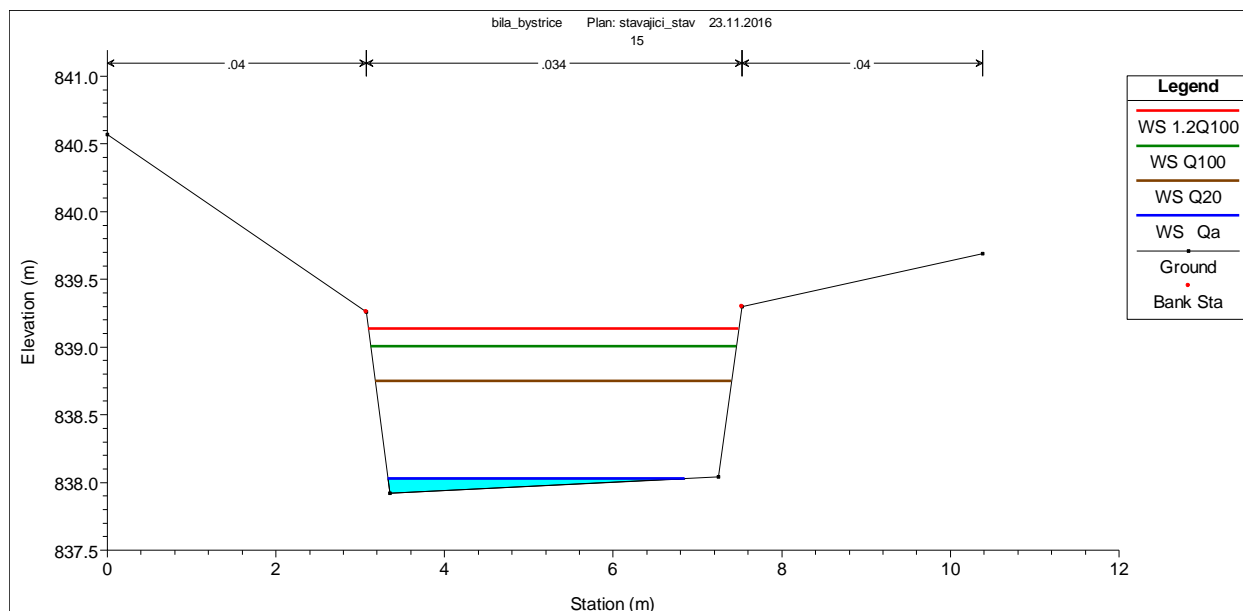


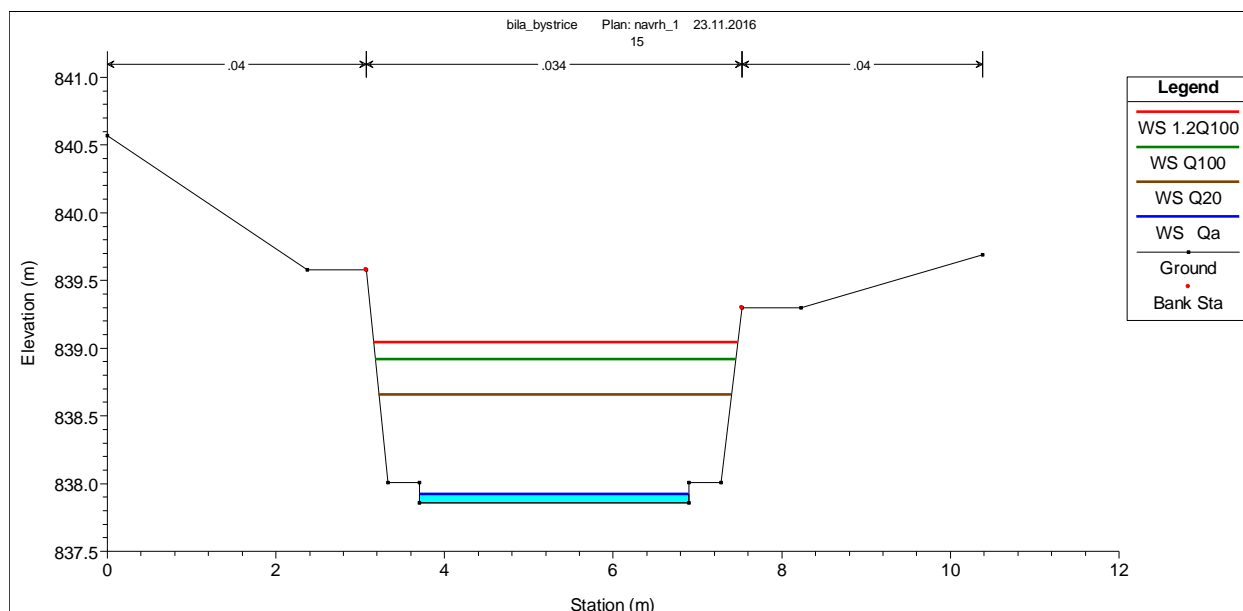
Obrázek 3: podélný profil – stávající stav (modrá - Q<sub>a</sub>, hnědá - Q<sub>20</sub>, zelená - Q<sub>100</sub>, červená - 1,2xQ<sub>100</sub>)



Obrázek 4: podélný profil – návrhový stav (modrá - Q<sub>a</sub>, hnědá - Q<sub>20</sub>, zelená - Q<sub>100</sub>, červená - 1,2xQ<sub>100</sub>)



Obrázek 5: podélný profil – 1,2xQ<sub>100</sub> (modrá – stávající stav, červená – návrhový stav)Obrázek 6: příčný profil 15 - stávající stav (modrá - Q<sub>a</sub>, hnědá - Q<sub>20</sub>, zelená - Q<sub>100</sub>, červená - 1,2xQ<sub>100</sub>)



Obrázek 7: příčný profil 19 - návrhový stav (modrá -  $Q_a$ , hnědá -  $Q_{20}$ , zelená -  $Q_{100}$ , červená -  $1,2xQ_{100}$ )

### Zhodnocení kapacity koryta

Stávající stav i návrhový stav koryta VT v řešeném úseku umožňuje (dle výpočtu modelem HEC-RAS) bezpečně provést vodu  $1,2xQ_{100}$ . Dle výpočtu rovnoměrného proudění pomocí Chezyho rovnice je kapacita navrženého koryta  $1,8xQ_{100}$ .

**Úprava vodního toku, tak jak je navržena v projektu, nesnižuje stávající kapacitu vodního toku ani ji významným způsobem nezvyšuje.**