

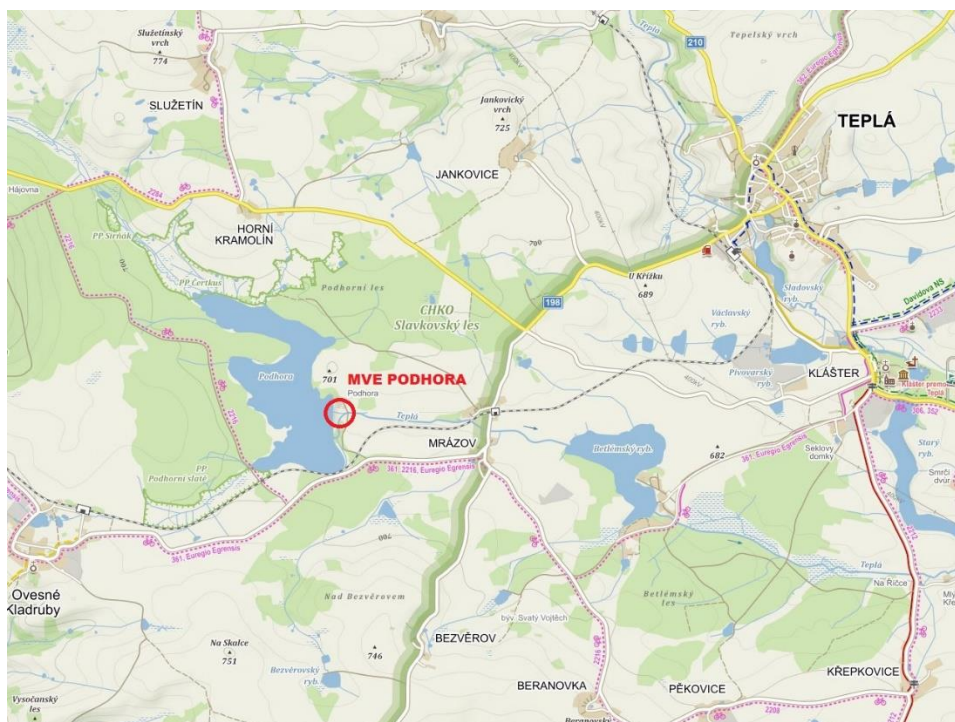
VD Podhora, Teplá ř. km 57,261

ZADÁNÍ akcí:

- a) Potrubí SV (spodních výpustí), č. akce 101 743
 - b) Zajištění MZP (min. zůstatkový Q), č. akce 502 661
-

1. Popis VD Podhora

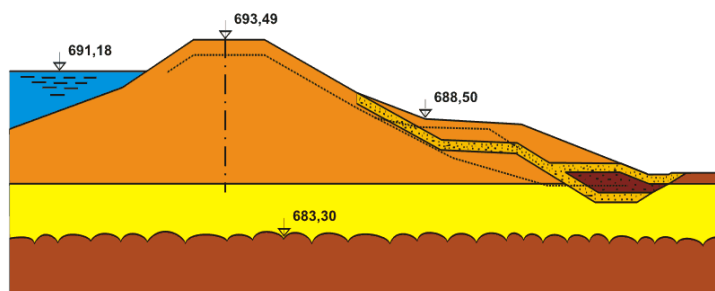
Vodní dílo Podhora se nachází v Karlovarském kraji v okrese Cheb mezi obcí Ovesné Kladruby a městem Teplá. Vodní dílo Podhora leží na řece Teplá v ř. km 55,2.



Vzdouvací objekt vodního díla tvoří sypaná, zemní, homogenní, přímá hráz, která má tyto technické parametry:

- Kóta koruny hráze: 693,49 m n.m.
- Délka hráze v koruně: 280 m
- Sklon návodního líce: 1:3
- Sklon vzdušního líce: 1:2,5
- Maximální výška hráze: 10,18 m (nad terénem)

Řez hrází VD Podhora



Vodní nádrž Podhora má hladinu zásobního prostoru nádrže na kótě 691,18 m n.m., což je zároveň kóta koruny pevného bezpečnostního přelivu. Celkový ovladatelný prostor nádrže (do kóty hladiny 691,18 m n.m.) je 2,16 mil. m³ při zatopené ploše 82 ha. Minimální hladina dolní vody ve vývaru spodních výpustí je 682,80 m n.m. a kóta pevného prahu na konci vývaru je 682,75 m n.m.

Rozdělení prostoru nádrže

	Kóta hladiny	Zatopená plocha	Objem
	m n.m. Balt p.v.	[ha]	[mil. m ³]
Stálé nadržení	686,70	13,6	0,119
Zásobní prostor	691,18	82,0	2,041
Neovladatelný prostor	692,17	95,02	0,872

Hlavními účely vodního díla Podhora jsou:

1. Akumulace vody pro zásobení města Mariánské lázně a jeho okolí pitnou vodou.
2. Zajišťování minimálního zůstatkového průtoku MQ = 27 l/s v profilu limnigrafu Podhora - odtok

Vedlejším účelem je částečná ochrana území pod hrází vodního díla před povodněmi

2. Základní popis spodních výpustí a odběrných zařízení VD Podhora

Spodní výpusti a odběrná zařízení

Odběrný a výpustný objekt se skládá ze sdruženého věžového objektu, chodby spodních výpustí, rozdělovací šachty při vzdušní patě hráze a vývaru s navazujícím upraveným korytem.

Sdružený věžový objekt

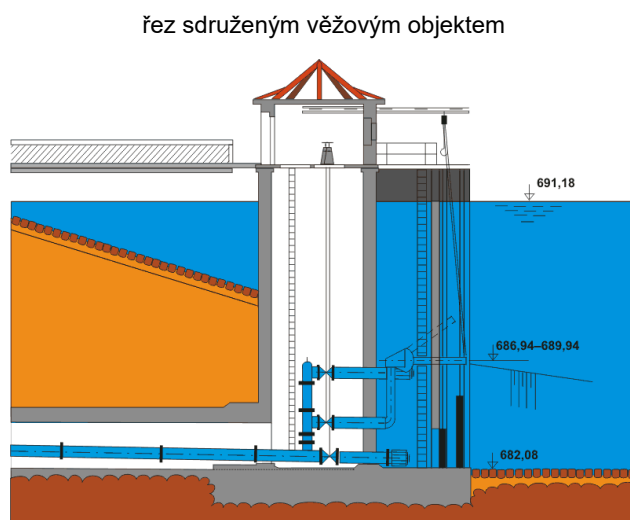
Sdruženým věžovým objektem se realizuje jak vodárenský odběr, tak vtok do spodních výpustí. Věžový objekt je železobetonový, kruhového půdorysu o vnitřním průměru 3,5 m a tloušťce stěn 60 cm. Voda je ke vtoku do potrubí ve vtokové komoře přiváděna pod betonovou nornou stěnou otvorem šířky 2,0 m a výšky 1,60 m, který je možno zahradit ocelovou tabulí. V prostoru mezi nornou stěnou a zdí věžového objektu je instalován limnigraf Metra 501 pro měření hladiny v nádrži. Dále jsou sem vyvedeny vtoky vodárenských odběrů a spodních výpustí. Vtoky SV jsou opatřeny ochrannými nerezovými koši. Spodní výpusti tvoří dvojice litinových potrubí DN 500. osová vzdálenost potrubí spodních výpustí ve sdruženém věžovém objektu je 850 mm. Potrubí spodních výpustí začínají ve vtokové komoře. Na vtoku do potrubí jsou osazeny vtokové česlicové koše. Ve věžovém objektu jsou na potrubí spodních výpustí osazeny návodní klapkové uzávěry DN500 PN10 s pohony ZPA. Uzavírací klapky jsou ovládány z místa (ručně nebo elektropohonem) nebo dálkově z horní etáže věžového objektu.

Výškové parametry vypustí:

- kóta osy spodních výpustí 683,31 m n.m.

Odběrné potrubí vodárenského odběru je 1 × DN 350 je napojeno na levou spodní výpust. Odběr vody je ovládán ze sdruženého věžového objektu pomocí klapkového uzávěru DN 350 a sveden do litinového potrubí levé spodní výpusti DN 500 za návodní uzavírací klapkou DN 500.

Pilíře před nornou stěnou jsou opatřeny drážkami provizorního hrazení, do kterých je možno osadit tabuli.



Chodba spodních výpustí

Na sdružený věžový objekt navazuje železobetonová průchodná chodba spodních výpustí, šířky 1,85 m, výšky cca 1,6 m a je dlouhá 23 m. Chodba je zakončena rozdělovací komorou, ve které je ze spodních výpustí provedena odbočka DN 350 redukováná na DN 100, která přiváděla vodu do objektu staré čerpací stanice. V tomto místě jsou spodní výpusti potrubím DN 350 a šoupětem propojeny. Potrubí spodních výpustí pokračují za rozdělovací komorou v násypu a zhruba po 16,5 m jsou zakončena rozdělovací šachtou vzdušných uzávěrů spodních výpustí. Materiál potrubí spodních výpustí v úseku mezi rozdělovací komorou (bývalý odběr do staré ČS) a rozdělovací šachtou vzdušných uzávěrů je OCEL.

Osová vzdálenost potrubí spodních výpustí v rozdělovací komoře a dále v rozdělovací šachtě je 1600 mm.

Rozdělovací šachta

Rozdělovací šachta vzdušných uzávěrů je provedena ze železobetonu a je opatřena vodotěsným poklopem s ventilační hlavicí. Vzdušnými uzávěry spodních výpustí jsou klapky ovládané elektropohonem z místa i dálkově. Na spodních výpustech jsou před uzávěry provedené odbočky osazené klapkami DN 350. Tyto odbočky se spojují do společného potrubí DN 400, kterým se přivádí voda k čerpací stanici.

Kapacita spodních výpustí při hladině v nádrži na úrovni:

- hladiny stálého nadržení (686,70 m n. m.): $2 \times 0,96 \text{ m}^3/\text{s}$
- hladiny zásobního prostoru, hladiny ovladatelného prostoru (koruna přelivu = 691,18 m n. m.): $2 \times 1,47 \text{ m}^3/\text{s}$

Rozdělovací šachta má tvar kvádru s tloušťkou stěn 40 cm. Kóta dna šachty uvnitř je 681,90 m n. m. Kóta osy potrubí spodních výpustí v šachtě je 682,39 m n. m.

Vnitřní rozměry rozdělovací šachty jsou:

Délka: $L = 4,40 \text{ m}$

Šířka: cca $\bar{s} = 3 \text{ m}$ (2,98 – 3,05)

Světlá výška: $h = 3,14 \text{ m}$

Rozdělovací šachta je přístupná vodotěsným poklopem a svislým žebříkem. Světlé rozměry vstupu do šachty jsou $\bar{s} = 0,80 \text{ m}$, $L = 1,0 \text{ m}$.

Rozdělovací šachta vzdušných uzávěrů je odvodňována automaticky ponorným čerpadlem s elektromotorem do pravé spodní výpusti.

Vývar a upravené koryto pod vývarem

Potrubí $2 \times \text{DN } 500$ spodních výpustí je zaústěno do betonového vývaru délky 10 m a hloubky 0,75 m, zakončeného betonovým stupněm, který má kótu 682,75 m n. m. Potrubí SV je tedy zaústěno pod hladinu vodu ve vývaru. V příčném profilu má vývar lichoběžníkový tvar se sklony svahů 1: 1 a šířkou ve dně 2,0 m. Dno vývaru je na kótě 682,00 m n. m., stěny vývaru jsou vytaženy do výšky 683,50 m n. m.

Na objekt vývaru navazuje odpadní koryto, opevněné kamennou dlažbou. Koryto je lichoběžníkového profilu, se sklony svahu 1: 1 a šířkou ve dně 1,0 m. Kapacita koryta po soutok s odpadním korytem od přelivu je cca $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

3. Potrubí spodních výpustí – vyvločkování, č. akce 101 743

Požadujeme provést vyčištění potrubí od inkrustů a nečistot (obr. 1) a jeho přípravu na vyvločkování potrubí dvou spodních výpustí. Předpokládáme tlakové čištění. Jedná se o litinové hrdlové potrubí DN 500, hrdla jsou pravděpodobně temovaná konopnými provazy a zalita olovem. **Celková délka potrubí spodních výpustí DN500 činí cca 2 x 60 m, celkem tedy cca 120 m.** Z toho cca 23 m se nachází v průchodné chodbě ($\bar{s}=1,85 \text{ m}$, $h=1,6 \text{ m}$) spodních výpustí (obr. 2) a cca 37 m potrubí pokračuje za rozdělovací komorou v násypu.

Navrhujeme vyvločkování (sanaci) vhodným typem rukávce od návodních uzávěrů (obr. 3) až do rozdělovací šachty vzdušných uzávěrů (obr. 4). Potrubí pravé spodní výpusti je celé v přímém směru, potrubí levé spodní výpusti v chodbě mírně vybočuje (obr. 5). na konci

chodby spodních výpustí, kdy osová vzdálenost potrubí přechází z hodnoty 0,85 m na 1,60 m. Při vložkování je nutné vyřešit i průchod přes nefunkční šoupata DN500 (obr.6) a nefunkční propojení potrubí spodních výpustí odbočkou DN 350 (obr. 7) v bývalé rozdělovací šachtě vzdušných uzávěrů na konci chodby spodních výpustí. Vyvložkování doporučujeme provádět v období, kdy není potřeba čerpat vodu do VD Mariánské Lázně a minimální zůstatkový průtok (QMZP) bude zajištěn přepadem vody přes bezpečnostní přeliv případně jednou spodní výpustí. Předpoklad provedení prací je jaro 2021. Předpokládáme vtažení vložky do potrubí spodních výpustí z vývaru pod hrází, který bude zajímkován a vyčerpán (obr.8).

Požadujeme doložit statický výpočet síly stěny vložky (rukávce), vč. určení max. provozního tlaku, který sanace potrubí bezpečně vydrží.

Před zahájením prací na sanaci - vyvložkování potrubí spodních výpustí bude proveden kamerová prohlídka – průzkum vnitřku potrubí. Výsledky kamerové prohlídky potrubí musí obsahovat následující informace:

- Průchodnost profilu potrubí v celé délce
- Předsazená hrdla nebo jiné větší poruchy potrubí nebo předměty zasahující do potrubí
- Přesnou dimenzi potrubí v celé délce sanovaného úseku
- Počet a přesnou polohu (vč. úhlu napojení) odboček z potrubí



obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4



obr. 5



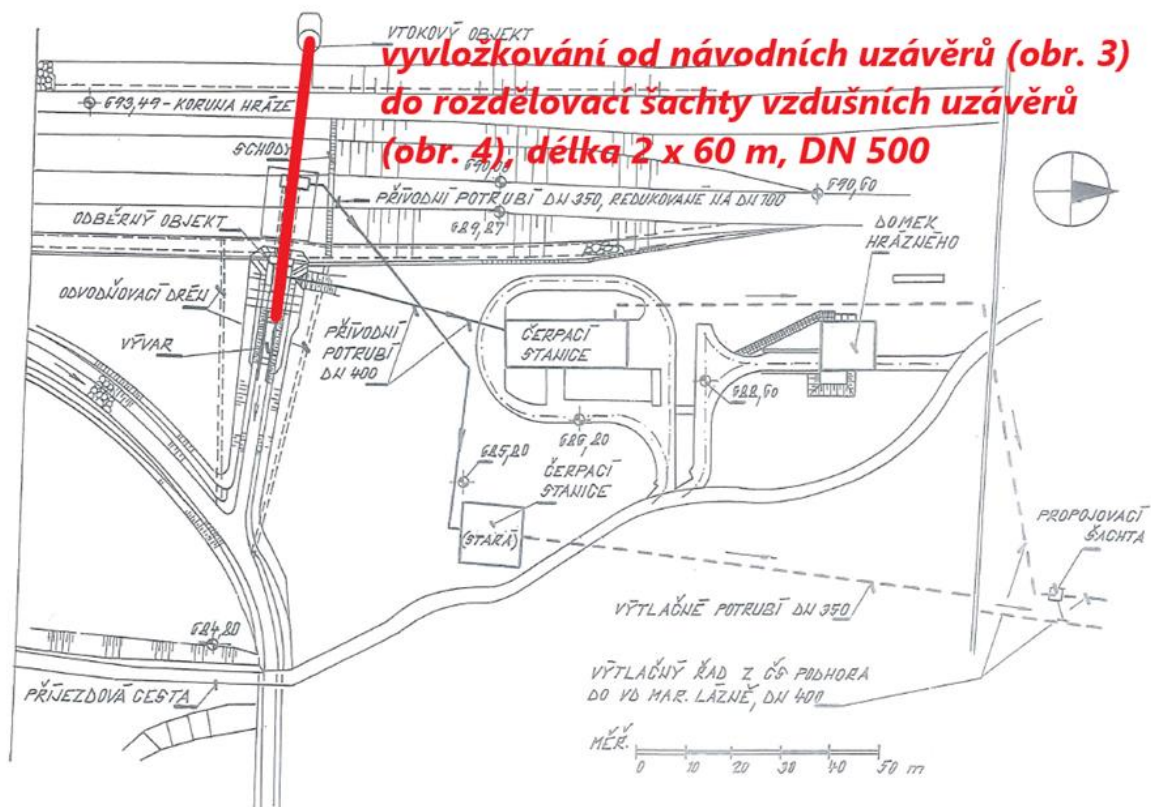
obr. 6



obr. 7

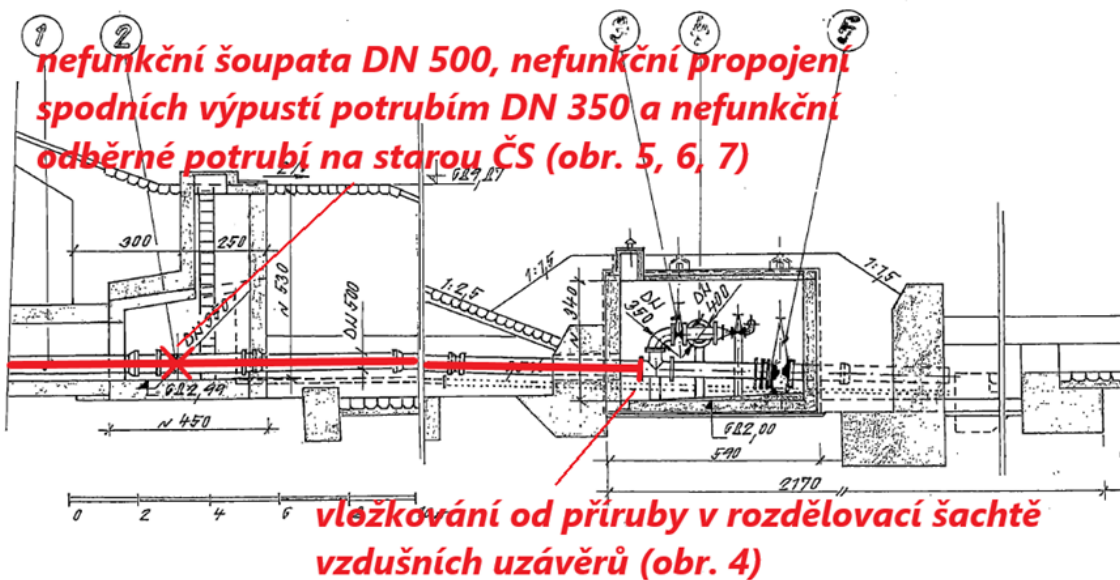


obr. 8



LEGENDA:

- 1 - VÝPUSTNÉ, LITINOVÉ
HRDLOVÉ POTRUBÍ DN 500 ... 2x
- 2 - ODBĚRNÉ POTRUBÍ (DO STARÉ ČS) DN 350 ... 7x
A KLAPKY DN 350 ... 2x, OVLÁDANÉ
ELEKTROPONEMEM I RUČNĚ Z MÍSTY
A DÁLKOVĚ Z PROVOZNÍ MÍSTNOSTI V BUDOVĚ ČS.
- 3 - KLAPKY DN 350 ... 2x, OVLÁDANÉ
ELEKTROPONEMEM I RUČNĚ Z MÍSTY
A DÁLKOVĚ Z PROVOZNÍ MÍSTNOSTI V BUDOVĚ ČS.
- 4 - ODBĚRNÉ POTRUBÍ (DO ČS) DN 400 ... 7x
- 5 - KLAPKY DN 500 ... 2x, OVLÁDANÉ ELEKTROPONEMEM
I RUČNĚ Z MÍSTY A DÁLKOVĚ Z PROVOZNÍ
MÍSTNOSTI V BUDOVĚ ČS.





Rozsah dodávek a služeb:

1. PD - řešící vyvločkování (sanaci) potrubí spodních výpustí DN500
2. Kamerová prohlídka – průzkum potrubí před sanací
3. Tlakové čištění potrubí DN500, vč. případných frézovacích a přípravných prací
4. Vyvločkování (sanace) potrubí spodních výpustí DN500, zatažením vhodného rukávce vč. vytvrzení
5. Vyřešení statické stability průchod rukávce přes nefunkční šoupata DN500 (obr.6) a nefunkční propojení potrubí spodních výpustí odbočkou DN 350
6. Zapravení konců nerezovou manžetou
7. Kamerová prohlídka po sanaci, vč. dokumentace
8. Zkouška těsnosti, doprava

4. Zajištění MZP (minimální zůstatkový průtok), č. akce 502 661

Minimální zůstatkový průtok vody pod VD Podhora v profilu limnigraf Podhora-odtok má aktuálně hodnotu: **MQ = 27 l/s.**

Za stávajícího stavu je $Q_{MZP} = 27$ l/s převáděn pootevřeným klapkovým uzávěrem DN500 na spodní výpusti. Tento způsob není vzhledem k typu uzávěru vhodný, proto je požadováno provedení úprav na potrubí spodních výpustí v rozdělovací šachtě vzdušných uzávěrů tak, aby bylo možné Q_{MZP} převádět samostatným potrubím s regulačním uzávěrem na obtoku spodních výpustí.

- 4.1 Pro zajištění převádění minimálního zůstatkového průtoku $Q_{MZP} = 27$ l/s požadujeme provést nové obtokové potrubí (vhodného průměru) z obou spodních výpustí – ocelové potrubí DN500 v rozdělovací šachtě vzdušných uzávěrů. Obtokové potrubí pro převádění minimálního zůstatkového průtoku bude vybaveno regulačním uzávěrem příslušného průměru. Průtočná kapacita obtokového potrubí pro převádění minimálního zůstatkového průtoku bude navržena na $Q_{max} = 50$ l/s, aby byla umožněna případná změna hodnoty Q_{MZP} v intervalu cca (10 – 50 l/s). Regulační uzávěry budou ovládány elektricky servopohony, místně a dálkově a budou umožňovat regulaci průtoku v intervalu (10 – 50 l/s). Materiál potrubí pro převádění Q_{MZP} předpokládáme u pravé spodní výpusti v provedení korozivzdorná ocel (nové odbočovací kusy na MVE budou také z korozivzdorné oceli), u levé spodní výpusti je materiál z korozivzdorné ocele na zvážení, vzhledem k tomu že potrubí je zde pravděpodobně ocelové.
- 4.2 Požadujeme maximální zachování a využití stávajících potrubí spodních výpustí a odběrného (sacího) potrubí DN350/400 na čerpací stanici Podhora.
- 4.3 Předpokládáme, že materiál stávajícího potrubí spodních výpustí i odběrného potrubí do ČS je ocel. Tento předpoklad je nutné v rámci projektové přípravy ověřit!
- 4.4 Na levé spodní výpusti předpokládáme zachování odběru a klapky DN350.
- 4.5 Na pravé spodní výpusti je plánována instalace MVE, proto zde bude zrušen odběr s klapkou DN350 a bude nahrazen propojovacím potrubím menšího průměru, mezi potrubím pravé spodní výpusti a sacím potrubím do čerpací stanice. Toto propojovací potrubí bude vybaveno uzávěrem a předpokládáme jeho napojení do příruby T kusu DN400/350 sacího potrubí, do kterého je zaústěn odběr z levé spodní výpusti. Kapacita propojovacího potrubí musí být min. 80 l/s.
Viz výkresy stávajícího stavu rozdělovací šachty vzdušných uzávěrů v příloze.

4.6 Pro umožnění instalace MVE (soustrojí s vrtulovou turbínou) na pravé spodní výpusti požadujeme provést následující úpravy:

- Demontáž stávající pravoúhlé odbočky DN500/350 s klapkou DN350 – odbočka odběru sání čerpací stanice. Demontáž sacího potrubí DN350 bude provedena až po přírubu rozšiřovacího kusu DN350/400, kterou se odběrné sací potrubí z pravé spodní výpusti napojuje na sací potrubí DN400 – T kus nad levou spodní výpustí.
- V nutném rozsahu demontáž dalších částí potrubí pravé spodní výpusti
- Výroba, dodávka a montáž dvou odbočovacích kusů DN500/500 (vtok na turbínu MVE a zaústění zpět), vč. zaslepovacích přírub. Materiálové provedení odbočovacích kusů bude z korozivzdorné oceli.
- Výroba, dodávka a montáž nutných částí potrubí DN500 pro sestavení pravé spodní výpusti do jednoho celku.
- Předpokládáme další zachování stávající klapky DN500 na pravé spodní výpusti.
- Nutné úpravy zavzdušnění (vzdušníky) příp. nutné doplnění armatur apod.

Technické a tvarové řešení odbočovacích kusů DN500/500 na MVE bude navrženo a provedeno dle návrhu dodavatele MVE a jeho projektanta. Dodavatele MVE má Povodí Ohře, s. p. již vybraného a je s ním uzavřena SoD.

Rozsah dodávek a služeb:

9. Projektová dokumentace, řešící výše uvedené požadavky
10. Obtokové potrubí obou spodních výpustí, vč. regulačních uzávěrů pro převádění minimálního zůstatkového průtoku $Q_{MZP} = 27 \text{ l/s}$, s regulační schopností v intervalu (10 – 50 l/s) – výroba, dodávka a montáž na díle. Viz bod 4.1
11. Propojovací potrubí mezi potrubím pravé spodní výpusti a sacím potrubím do čerpací stanice, vč. uzávěru, výroba, dodávka a montáž na díle.
12. Odbočovací kusy DN500/500, výroba, dodávka a montáž na díle, viz bod 4.5
13. Veškeré nutné demontážní a montážní práce na díle spojené s výše popsány úpravami potrubí spodních výpustí VD Podhora.

Přílohy:

a) Výkresy stávajícího stavu rozdělovací šachty vzdušných uzávěrů spodních výpustí:

1. PŮDORYS II – II, měřítko 1:25
2. PODÉLNÝ ŘEZ A–A, měřítko 1:25
3. PŘÍČNÝ ŘEZ 1–1, měřítko 1:25

b) Fotografie z rozdělovací šachty vzdušných uzávěrů spodních výpustí

Vypracoval: Ing. Martin Zoul a Ing. Miroslav Stuchlý
Leden 2021