

Mrlina, Vestec, Roždalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů – poldr Mlýnec

SO 01.2 Kontrolní měření



V Praze, listopad 2016

VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Hybernská 40, 110 00 Praha 1
Telefon 221 408 111* Fax 224 212 803 www.vdtbd.cz

Ředitel	Ing. Miloš Sedláček
Vedoucí útvaru 402	Ing. Petr Smrž
Vypracoval	Ing. František Betlach

**Mrlina, Vestec, Rožďalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů –
poldr Mlýnec
SO 01.2 Kontrolní měření**

Objednatel	VODOTIKA, a. s.
Číslo projektu	P 2476/16
Archivní číslo	2016/218
Vypracováno	V Praze, listopad 2016

OBSAH

1	ÚVOD	2
2	STRUČNÝ POPIS STAVBY	3
2.1	Identifikační údaje	3
2.2	Účel stavby	3
2.3	Umístění stavby	3
2.4	Technické řešení	4
3	ROZBOR PŘEDPOKLADŮ BEZPEČNOSTI	5
3.1	Stabilita hráze a objektů	5
3.1.1	Zemní hráz	5
3.1.2	Sdružený objekt	6
3.2	Filtrační stabilita	6
3.3	Funkčnost pohyblivých konstrukcí	6
4	NÁVRH DRUHU, ROZSAHU A PŘESNOSTI MĚŘENÍ	7
4.1	Geodetická měření	7
4.1.1	Měření svislých posunů kontrolních bodů na sdruženém objektu	7
4.1.2	Měření svislých deformací koruny hráze	8
4.1.3	Stav hladiny vody v nádrži	9
5	DOKUMENTACE ZAŘÍZENÍ KONTROLNÍHO MĚŘENÍ	10
5.1	Hřbová nivelační značka \varnothing 12 mm	10
5.2	Hřbová nivelační značka „typ III“	10
5.3	Zarážená nivelační značka	11
5.4	Kontrolní výškový bod – betonový blok	11
5.5	Vodočet	12
6	HARMONOGRAM INSTALACÍ A KONTROLNÍCH MĚŘENÍ	13
6.1	Instalace	13
6.2	Návrh četnosti měření	13
7	NÁVRH MEZNÍCH HODNOT SLEDOVANÝCH JEVŮ	14
8	ZÁVĚR	15
9	PŘÍLOHY	16

1 ÚVOD

V listopadu 2016 byla a. s. VODOTIKA vypracována dokumentace pro stavební povolení akce „Mrlina, Vestec, Rožďalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů – poldr Mlýnec“. Z hlediska technickobezpečnostního dohledu je vodní dílo (dále VD) „Suchá nádrž Mlýnec u Kopidlna“ (dále SN Mlýnec) zařazeno do III. kategorie vodních děl. Posudek pro zařazení VD do kategorie byl vypracován a. s. VODNÍ DÍLA – TBD v roce 2006 ve smyslu §61 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů. Kategorie VD byla potvrzena aktualizací posudku pro zařazení, který byl zpracován rovněž a. s. VODNÍ DÍLA - TBD v roce 2016.

Projekt kontrolního měření TBD pro vodní dílo III. kategorie „SN Mlýnec“ byl vypracován na základě objednávky a. s. VODOTIKA č. O6677/16, ze dne 10. 10. 2016. Projekt je zpracován podle vyhlášky č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb., a obsahuje:

- stručný popis stavby,
- rozbor důležitých předpokladů bezpečnosti pro etapu trvalého provozu vodního díla,
- návrh způsobu měření a sledování jevů a skutečností,
- technickou dokumentaci instalací,
- harmonogram instalací a kontrolních měření,
- návrh mezních hodnot.

Veškeré výškové kóty uvedené v textu a v přílohách jsou ve výškovém systému Balt po vyrovnání.

Použité podklady:

- [1] Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů,
- [2] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.,
- [3] Projektová dokumentace pro stavební povolení v rámci akce:
Mrlina, Vestec, Rožďalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů – poldr Mlýnec,
VODOTIKA, akciová společnost, 2016,
- [4] Posudek k zařazení vodního díla do kategorie a o potřebě a návrhu podmínek provádění technickobezpečnostního dohledu (TBD), VODNÍ DÍLA – TBD a. s., Praha, 2006 a jeho aktualizace z roku 2016.

2 STRUČNÝ POPIS STAVBY

2.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Mrlina, Vestec, Roždalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů – poldr Mlýnec
Místo stavby:	severovýchodně od okraje obce Mlýnec,
k. ú.:	Mlýnec u Kopidlno
Okres:	Jičín
Kraj:	Královehradecký
Vodní tok:	Mrlina
Investor:	Povodí Labe, státní podnik Víta Nejedlého č.p. 951/8, Slezské Předměstí 500 03 Hradec Králové 3
Projektant:	VODOTIKA, akciová společnost Bosáková 7 851 04 Bratislava

2.2 Účel stavby

Účelem stavby je snížení velikosti povodňového průtoku Q_{100} . Podle dokumentace pro stavební povolení (dále DSP) SN Mlýnec svým retenčním objemem zajistí transformaci (snížení velikosti) povodňového průtoku $Q_{100} = 38,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na průtok $Q_{100T} = 12,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při hladině vystupující na kótu 213,34 m n. m., při úrovni navýšené koruny hráze na kótě 214,67 m n. m. VD plní retenční funkci a bude sloužit k ochraně obcí ležících pod hrázovým profilem před účinky povodňových průtoků na toku Mrlina.

2.3 Umístění stavby

Předmětná stavba se nachází v k. ú. obce Mlýnec u Kopidlno a je situována v údolí vodního toku Mrlina. Zemní ochranná hráz je umístěna při severovýchodním okraji obce Mlýnec a pokračuje dále severozápadním směrem přibližně 530 m. Zátoka je ohraničena ze západu zemní hrází, ze severu železničním násypem, z jihu strmějším terénem s komunikací Kopidlno - Mlýnec a z východní strany stoupajícím horizontem.

Území stavby se nachází ve významném krajinném prvku (údolní niva vodního toku Mrlina) a je součástí územního systému ekologické stability.

2.4 Technické řešení

Hráz

Podle projektové dokumentace [3] bude původní zemní sypaná hráz v délce přibližně 530 m v nezbytně nutném rozsahu odtěžena a navýšena na kótu 214,67 m n. m.. Navýšená koruna hráze je navržena jako pojízdná s šířkou 4,0 m. V ose hráze vede zpevněná komunikace šířky 3,0 m z vrstvy kamenné šotoliny tl. 100 mm a makadamu tl. 250 mm na geotextilii. Přibližně v polovině délky je navrženo rozšíření (7 m) pro možnost vyhnutí vozidel a možnost pohybu jeřábu v případě manipulace se zařízením na sdruženém objektu. Přibližně o 50 m dále se nachází sjezd na zemědělské pozemky ve zdrži SN Mlýnec. Při levém a pravém zavázání hráze je navržena výhybna vozidel šířky 6 až 8 m. Odvodnění koruny je zajištěno jednotným sklonem 1 % směrem ke vzdušnému svahu. Dále jsou navrženy přístupové komunikace do podhrází a ke sdruženému objektu. Vzdušní svah má sklon 1:1,75 a je ohumusován a oset travní směsí na geotextilii. Návodní svah má sklon 1:1,75 a je ohumusován a oset travní směsí umístěnou na propustnou vrstvu z drceného kameniva frakce 32-63 mm tl. 600 mm na geotextilii. Ta slouží jako nenamrzavé krytí železobetonového (dále ŽB) těsnicího prvku. Zhlaví (koruna) tohoto těsnění tvoří návodní hranu koruny hráze a základ je umístěn v zavazovacím zámku zahloubeném 400 mm pod nejnižší úroveň nutného odtěžení materiálu původního tělesa hráze v tomto místě. Maximální výška hráze je 6,5 m. Při levém zavázání hráze je navržena rekonstrukce propustku určeného pro napouštění rybníka Zrcadlo. V rámci rekonstrukce je použito prefabrikované ŽB potrubí DN 600 a před vtokem je navrženo šoupě (typ EROX) pro možnost manipulace při nástupu povodně. V blízkosti návodní paty hráze je od levého břehu navržen odvodňovací příkop délky cca 286 m, který je zaústěn do koryta před vtokem do sdruženého objektu. Příkop má lichoběžníkový průřez s šířkou ve dně 0,4 m a sklony svahů 1:1,5.

Sdružený objekt

Ve střední části hráze (v místě původního sdruženého objektu) je navržen částečně zapuštěný sdružený objekt. Skládá se z vtokové části, nátokového objektu, bezpečnostního přelivu se spadištěm, odpadní štolou a vývaru. Vtok do objektu je tvořen zaoblenými ŽB křídly se zhlavím na kótě 209,70 m n. m. Poloměr oblouku je 2,4 m a šířka stěny 0,4 m. Křídla jsou opatřena zábradlím výšky 1,1 m. Na levé zdi (u příjezdové komunikace) je umístěn limnigraf. V korytě před nátokovým objektem je navrženo opevnění kamenným záhozem z lomového kamene v délce 10,2 m. Toto opevnění je zakončeno betonovým stabilizačním prahem délky 12,5 m s rozměry 1,0 × 1,0 m. V opevnění je navržena prohloubená část pro možnost migrace vodních živočichů.

Sklon dna nátokového objektu je 1,14 % a úroveň dna vtoku je na kótě 207,60 m n. m. Objekt má 3 hrazené otvory (1×hlavní, 2×vedlejší). Hlavní (střední) otvor o rozměrech 2,0×1,5 m je hrazen provozním stavidlovým uzávěrem ovládaným elektromotorem a cévovou tyčí. Tento uzávěr slouží k regulaci odtoku při povodňových stavech až do průtoku 15,0 m³ (neškodný odtok v korytě pod hrází) a převede tedy transformovaný průtok $Q_{100T} = 12,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ při hladině v nádrži vystupující na kótu 213,34 m n. m. Dva vedlejší otvory (levý, pravý) o rozměrech 0,8×1,0 m jsou hrazeny provizorním šoupátkovým uzávěrem a slouží jako záložní v případě poruchy hlavního uzávěru. Přístup k ovládání uzávěrů je zajištěn po lávce šířky 1,2 m vedoucí z koruny hráze na stropní desku nátokového objektu. Ke stavidlu je přístup zajištěn ocelovým žebříkem. Po stranách lávky a stropní desky je navrženo zábradlí

výšky 1,1 m a pochůzná plocha je na kótě 214,67 m n. m. Na lávce je umístěn elektrický rozvaděč pro ovládání stavidlového uzávěru.

Bezpečností přeliv je navržen se zaoblenou přelivnou hranou o délce 21,2 m na kótě 213,30 m n. m. Do přelivné hrany (ze strany koruny hráze) je umístěna podpěra lávky šířky 1,2 m. Z přelivu voda přepadá do spadiště se dnem na kótě 206,80 m n. m. a dále odtéká ŽB odpadní štolou. Štola je navržena půdorysně divergentního tvaru. Na vtoku má šířku 5,0 m, výšku 3,0 m a dno je na kótě 206,72 m n. m. Na výtoku má šířku 6,0 m, výšku 3,0 m a dno je na kótě 206,45 m n. m. Dno štoly má sklon 1,15 %.

Vývar je situován v odpadní štole (zhloubení dna). Na konci vývaru je navržen betonový práh. Za vývarem je koryto opevněno kamenným záhozem z lomového kamene o délce 28,0 m ukončeným stabilizačním betonovým prahem. Do závěrečného prahu vývaru je zaústěno koryto zajišťující migraci vodních živočichů a zároveň je zde měrný přeliv pro měření malých průtoků. Přístup k vývaru zajišťuje příjezdová komunikace vedoucí z koruny hráze ke schodišti u vzdušní paty hráze na levém břehu. Po straně schodiště je umístěna vodočetná lať.

Sledování vodních stavů umožní dva limnigrafy. Jeden je umístěn v nádrži na levém ŽB křídle (u příjezdové komunikace) a druhý na zavazující ŽB zdi u závěrečného prahu vývaru. V podhráží je dále umístěna po straně schodiště šikmá vodočetná lať. Pro odečet úrovně hladiny v nádrži za povodňových stavů je nutné osadit svislou vodočetnou lať na stěnu sdruženého objektu. Ta je situována na levé zdi 3,6 m před bezpečnostním přelivem a 0,2 m od čela sdruženého objektu.

3 ROZBOR PŘEDPOKLADŮ BEZPEČNOSTI

Vzdouvací konstrukcí SN Mlýnec je zemní homogenní hráz se sdruženým objektem (výpustný objekt s bezpečnostním přelivem). Výpustný objekt je hrazený stavidlovým uzávěrem ovládaným elektromotorem. Tento uzávěr slouží k regulaci odtoku při povodňových stavech až do průtoku 15,0 m³ (neškodný odtok v korytě pod hrází).

Bezpečnost SN Mlýnec spočívá především v zajištění stability hráze, objektů a filtrační stability podloží.

3.1 Stabilita hráze a objektů

Stabilita hráze a sdruženého objektu SN Mlýnec je řešena v rámci projektové dokumentace. Podkladem pro výpočet stability jsou výstupy z inženýrsko-geologického průzkumu. Území je charakterizováno 6 průzkumnými geologickými vrty. Tři vrty jsou vedeny z koruny hráze, jeden je ve zdrži, jeden v podhráží před vzdušní patou a jeden je ve zdrži před návodní patou.

3.1.1 Zemní hráz

Původní těleso SN Mlýnec je homogenní zemní hráz. Nově navýšená část tělesa hráze je nehomogenní zemní hráz s vnitřním železobetonovým těsnicím prvkem. Násypová zemina bude ukládána po vrstvách tloušťky přiměřené pro technologii zhutňování, míra zhutnění min. 95%. Přesná technologie provádění násypů bude vypracována na základě vybavení stavby. Při pokládce jednotlivých vrstev násypu je třeba dbát především na dodržení požadované míry zhutnění a výsledného tvaru jeho povrchu, jenž je určen projektem. Pro dotěsnění je z návodní

strany v tělese hráze navržen betonový těsnicí prvek se základem umístěným v zavazovacím zámku. Výška hráze dosahuje maximálně 6,5 m.

Průvodním jevem porušení stability zemní hráze bývají deformační anomálie. Z tohoto důvodu navrhujeme ke včasnému podchycení těchto anomálií měření deformací na kontrolních bodech instalovaných na koruně hráze.

3.1.2 Sdružený objekt

Sdružený objekt tvoří vtoková část, nátokový objekt, bezpečnostní přeliv se spadištěm, odpadní štola a vývar. V podélném směru je BP se spadištěm a nátokový objekt oddělen těsněnou dilatační spárou od odpadní štoly a vtokových dělicích pilířů. Délka dilatačního celku je 12,7 m.

Případné pohyby na dilatačních spárách a posuny jednotlivých částí sdruženého objektu je navrženo sledovat měřením svislých posunů kontrolních bodů instalovaných na sdruženém objektu.

3.2 Filtrační stabilita

Filtrační stabilita podloží SN Mlýnec je řešena v rámci projektových prací. Pro dotěsnění je z návodní strany v tělese hráze navržen betonový těsnicí prvek umístěný v zavazovacím zámku.

Pro sledování průsaků tělesem hráze a podložím nenavrhujeme osazovat žádné instalace zařízení pro měření úrovně podzemní vody či tlaků v podloží. Sledování bude spočívat v pravidelných vizuálních kontrolách terénu za hrází zejména při povodňových stavech. Pokyny k prohlídkám a případným nouzovým a nápravným opatřením budou uvedeny v Programu TBD.

3.3 Funkčnost pohyblivých konstrukcí

V rámci SN Mlýnec je třeba zajistit funkčnost uzávěrů ve sdruženém objektu (1× stavidlový uzávěr ovládaný elektromotorem a cévovou tyčí, 2× šoupě) a šoupátkového uzávěru na vtoku propustku pro napouštění rybníka Zrcadlo. Jejich funkčnost je závislá na:

1. obecné spolehlivosti použité konstrukce či prvků (vhodné technické řešení, výběr funkčních prvků, ...),
 2. technickém stavu konstrukce či prvků (údržba, revize, ...),
 3. zajištění požadovaných polohových vztahů mezi pevnou a pohyblivou částí konstrukce.
- Pro bod č. 1 je stěžejní kvalita projektu, stavebních prací a strojního vybavení. Bod č. 2 řeší Provozní řád a Program TBD.

Ke změně polohových vztahů mezi pevnou a pohyblivou částí uzávěru (bod č. 3) může dojít při nežádoucích deformacích pevné konstrukce. Důsledkem mohou být komplikace při použití pohyblivé části. Nežádoucí deformace by měly být odhaleny při zkouškách pohyblivé části konstrukce.

Pro zajištění spolehlivé funkce pohyblivých konstrukcí na SN Mlýnec nenavrhujeme žádná speciální měření.

4 NÁVRH DRUHU, ROZSAHU A PŘESNOSTI MĚŘENÍ

Na základě rozboru v předcházející kapitole navrhujeme na vodním díle III. kategorie SN Mlýnec zavést následující měření:

1. měření svislých posunů kontrolních bodů na sdruženém objektu,
2. měření svislých deformací koruny hráze,
3. měření úrovně hladiny vody v nádrži za povodňových stavů.

Zařízení pro měření úrovně podzemní vody či tlaků v podloží v rámci SN Mlýnec nenavrhujeme. Tlakový a průsakový režim hráze bude sledován vizuálně při pravidelných obchůzkách.

4.1 Geodetická měření

4.1.1 Měření svislých posunů kontrolních bodů na sdruženém objektu

Rozsah měření

Pro sledování posunů sdruženého objektu jsou navrženy čtyři kontrolní body KB1~KB4 (hřebové nivelační značky \varnothing 12 mm). Dva jsou osazeny v rozích přelivné hrany BP (KB3, KB4) a dva jsou osazeny v rozích ŽB desky sdruženého objektu ve vzdálenosti 300 mm od okraje konstrukce (KB1, KB2).

Umístění kontrolních bodů je patrné z přílohy č. 1, konstrukce bodů je popsána v kapitole 5 a v příloze č. 4.

Metoda měření

Svislé posuny budou měřeny metodou velmi přesné nivelace (VPN). Posuny ve svislém směru budou měřeny a vyhodnocovány se znaménkovou konvencí :
+ zdvih
- pokles

Přesnost měření

Svislé posuny kontrolních bodů jsou měřeny s přesností 0,4 mm. Za prokazatelný svislý posun je považován posun o velikosti 2,5 násobku střední chyby měření posunu, tedy $\pm 1,0$ mm.

Vztažná soustava

Měření bude připojeno na stávající bod státní nivelační sítě (Dc01-28) a na tři nové pevné výškové body (PVB1, PVB2, PVB3), které budou připojeny na státní nivelační síť. Výsledky kontrolních měření budou vztaženy k základnímu měření, které bude provedeno hned po osazení pevných a kontrolních výškových bodů.

Pevné výškové body:

- Dc01-28 – bod státní nivelační sítě (výškové bodové pole)
- PVB1 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u pravého zavázání hráze
- PVB2 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u levého zavázání hráze
- PVB3 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u levého zavázání hráze

Umístění pevných výškových bodů je patrné ze situace v příloze č. 1 a jejich konstrukce je popsána v kapitole 5 a v příloze č. 2.

4.1.2 Měření svislých deformací koruny hráze

Rozsah měření

Pro sledování svislých deformací koruny hráze je navrženo osadit na korunu hráze SN Mlýnec 22 kontrolních bodů a to:

- 11 ks kontrolních výškových bodů – betonový blok s osazenými hřbovými nivelačními značkami „typ III“ umístěných u vzdušní hrany koruny hráze (Z1~Z11)
- 11 ks hřbových nivelačních značek „typ III“ (H1~H11) u umístěných do zhlaví ŽB těsnicího prvku

Umístění bodů je patrné ze situace v příloze č. 1 a jejich konstrukce je popsána v kapitole 5 a v příloze č. 3 a 4.

Metoda měření

Svislé posuny budou měřeny metodou velmi přesné nivelace (VPN). Posuny ve svislém směru budou měřeny a vyhodnocovány se znaménkovou konvencí :

+ zdvih

- pokles

Přesnost měření

Svislé posuny kontrolních bodů jsou měřeny s přesností 0,4 mm. Za prokazatelný svislý posun je považován posun o velikosti 2,5 násobku střední chyby měření posunu, tedy $\pm 1,0$ mm.

Vztažná soustava

Měření svislých posunů bude vztaženo k stávajícímu bodu státní nivelační sítě (Dc01-28) a k horizontu nových pevných výškových bodů (PVB1, PVB2, PVB3), které budou výškově připojeny na státní nivelační síť. Výsledky kontrolních měření budou vztaženy k základnímu měření, které bude provedeno hned po osazení pevných a kontrolních výškových bodů.

Pevné výškové body:

Dc01-28 – bod státní nivelační sítě (výškové bodové pole)

PVB1 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u pravého zavázání hráze

PVB2 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u levého zavázání hráze

PVB3 – zarážená nivelační značka délky 4,0 m osazená u levého zavázání hráze

Umístění pevných výškových bodů je patrné ze situace v příloze č. 1 a jejich konstrukce je popsána v kapitole 5 a v příloze č. 2.

4.1.3 Stav hladiny vody v nádrži

Pro měření úrovně hladiny vody v nádrži je navržena svislá vodočetná lať délky 5,1 m a šířky 0,15 m. Ta je umístěná na stěnu sdruženého objektu na levé zdi 2,85 m před bezpečnostním přelivem a 0,2 m od čela sdruženého objektu. Lať bude kotvena přes dubovou fošnu šířky 0,15 m a tl. 0,05 m ke stěně objektu.

Metoda měření

Vizuální odečet na stupnici vodočtu.

Přesnost měření

Stav hladiny je odečítán s přesností na 1 cm.

Vztažná soustava

Stupnice vodočtu bude zhotovena a osazena tak, aby celé číslo na stupnici odpovídalo skutečné nadmořské výšce.

5 DOKUMENTACE ZAŘÍZENÍ KONTROLNÍHO MĚŘENÍ

5.1 Hřebová nivelační značka \varnothing 12 mm

Popis a technická dokumentace

Mosazná nebo litinová hřebová nivelační značka \varnothing 12 mm. Schéma hřebové značky je v příloze č. 4.

Návrh bezpečných přístupů k měřícím zařízením

Všechny hřebové nivelační značky budou osazeny na bezpečně přístupných místech v rozích sdruženého objektu.

Návrh bezpečného výkonu měření

Pro měření nejsou potřeba žádné zvláštní ochranné pomůcky.

Údržba měřících zařízení

Hřebové nivelační značky \varnothing 12 mm nevyžadují žádnou zvláštní údržbu.

Ochrana měřících zařízení před poškozením

Hřebové nivelační značky \varnothing 12 mm nevyžadují žádnou zvláštní ochranu před poškozením.

5.2 Hřebová nivelační značka „typ III“

Popis a technická dokumentace

Mosazná nebo litinová hřebová nivelační značka „typ III“. Schéma a dokumentační fotografie hřebové značky jsou v příloze č. 4.

Návrh bezpečných přístupů k měřícím zařízením

Všechny hřebové nivelační značky se nacházejí na volně a bezpečně přístupných místech na návodní a vzdušní hraně koruny hráze SN Mlýnec.

Návrh bezpečného výkonu měření

Pro měření nejsou potřeba žádné zvláštní ochranné pomůcky.

Údržba měřících zařízení

Hřebové nivelační značky „typ III“ nevyžadují žádnou zvláštní údržbu.

Ochrana měřících zařízení před poškozením

Hřebové nivelační značky „typ III“ nevyžadují žádnou zvláštní ochranu před poškozením.

5.3 Zarážená nivelační značka

Popis a technická dokumentace

Soustava ocelových tyčí o průměru 25 mm, postupně prodlužovaná pomocí spojek a mechanicky zarážená do země. Zarážená značka navržená jako pevný bod má délku 4,0 m s geodetickým vrchlíkem upevněným v horní části nad úrovní terénu (cca 300 mm). Konstrukce značky je osazena ve středu betonové skruže (ø 0,8 m, výška 1,0 m), která je zapuštěna 0,5 m pod úrovní terénu. Po osazení zarážené značky je skruž vyplněna zpětným zásypem do úrovně terénu.

Schéma a dokumentační fotografie zarážené značky je v příloze č. 2.

Návrh bezpečných přístupů k měřicím zařízením

Zarážené značky použité jako dva pevné body jsou umístěny na volně a bezpečně přístupných místech na levém a pravém břehu pod hrází VD.

Návrh bezpečného výkonu měření

Pro měření nejsou potřeba žádné zvláštní ochranné pomůcky.

Údržba měřicích zařízení

Zarážené značky nevyžadují žádnou speciální údržbu.

Ochrana měřicích zařízení před poškozením

Měrné body vyčnívající nad terén se doporučují označit výtyčkou pro snížení rizika poškození.

5.4 Kontrolní výškový bod – betonový blok

Popis a technická dokumentace

Konstrukce je umístěna do nezámrzné hloubky 960 mm pod úroveň koruny hráze. Ve spodní části je betonový blok 350×350×300 mm. Do tohoto bloku bude při betonáži umístěna výztuž (ø 14 mm, délka 650 mm). Po zatvrdnutí betonu se na vyčnívající výztuž osadí trubka (PE 80, ø 160 mm, délka 500 mm) a vyplní se betonem. Okolí trubky bude vyplněno štěrkopískovým obsypem o výšce 380 mm nad betonový blok. Na tento obsyp se osadí do cementové malty univerzální betonová dlaždice k šoupátkovým poklopům 300×300×50 mm. Na této dlaždici bude uložen šoupátkový litinový poklop a jeho okolí bude vyplněno zeminou do úrovně koruny hráze. Po vytvrdnutí betonu budou do zhlaví kontrolních bodů osazeny hřbové nivelační značky „typ III“ (Z1~Z11).

Schéma betonového kontrolního bodu s osazenou hřbovou značkou je v příloze č. 3. Schéma a dokumentační fotografie hřbové značky jsou v příloze č. 4.

Návrh bezpečných přístupů k měřicím zařízením

Všechny betonové kontrolní body s osazenými hřbovými nivelačními značkami „typ III“ se nacházejí na volně a bezpečně přístupných místech na vzdušní hraně koruny hráze SN Mlýnec.

Návrh bezpečného výkonu měření

Pro měření nejsou potřeba žádné zvláštní ochranné pomůcky.

Údržba měřících zařízení

Betonové kontrolní body nevyžadují žádnou speciální údržbu.

Ochrana měřících zařízení před poškozením

Měrné body nevyžadují žádnou zvláštní ochranu před poškozením.

5.5 Vodočet**Popis a technická dokumentace**

Pro odečet úrovně hladiny v nádrži za povodňových stavů je navržena svislá vodočetná lať na stěně sdruženého objektu. Na ŽB stěnu bude ukotvena polyetylenová deska vodočtu, která se bude skládat z na sebe navazujících segmentů délky 1,0 m. Na tuto desku bude následně připevněna sklolaminátová stupnice vodočtu. Jednotlivé díly stupnice vodočtu budou zhotoveny a osazeny tak, aby celé číslo na stupnici odpovídalo skutečné nadmořské výšce.

Návrh bezpečných přístupů k měřícím zařízením

Svislá vodočetná lať je přístupná po lávce vedoucí z koruny hráze k ovládání uzávěrů na sdruženém objektu a dále je viditelná z výhybny vozidel na koruně hráze.

Návrh bezpečného výkonu měření

Pro měření nejsou potřeba žádné zvláštní ochranné pomůcky.

Údržba měřících zařízení

Stupnici vodočtu je nutno udržovat čitelnou.

Ochrana měřících zařízení před poškozením

Vodočet nevyžaduje žádnou zvláštní ochranu před poškozením

6 HARMONOGRAM INSTALACÍ A KONTROLNÍCH MĚŘENÍ

6.1 Instalace

Instalace výše popsaných pevných a kontrolních výškových bodů pro geodetické měření svislých posunů se předpokládá po dokončení jednotlivých objektů VD.

Základní zaměření pevných a kontrolních výškových bodů bude provedeno bezprostředně po jejich instalaci. Součástí bude polohové zaměření všech zařízení a jejich zákres do situace.

Instalace vodočtu bude provedena zhotovitelem stavby „Mrlina, Vestec, Rožďalovice, zvýšení ochrany obcí výstavbou poldrů – poldr Mlýnec“ po dokončení sdruženého objektu.

6.2 Návrh četnosti měření

Základní zaměření všech zařízení TBD proběhne po dokončení instalací všech kontrolních zařízení.

V průběhu trvalého provozu bude výkon TBD probíhat podle „Programu TBD“. V něm bude uveden přesný rozpis rozsahu a četností všech měření a sledování.

V následujícím přehledu uvádíme pouze předběžný návrh četností jednotlivých měření.

sledovaný jev / druh měření	četnost měření
stabilita pevných výškových bodů / VPN	minimálně 1× za 4 roky
posuny kontrolních bodů na sdruženém objektu a koruně hráze / VPN	1 × za 4 roky vždy po průchodu povodně Q ₅₀ a větší
výška hladiny vody v nádrži / vizuální odečet	1 × týdně při povodňových situacích denně, (četnost bude upravena v Programu TBD)

7 NÁVRH MEZNÍCH HODNOT SLEDOVANÝCH JEVŮ

V této kapitole uvádíme orientační návrh mezních hodnot pro trvalý provoz díla.

Znaménková konvence pro hodnoty svislých posunů: + zdvih, - pokles

objekt	označení zařízení	měřená veličina	mezní hodnota
sdržený objekt	KB1~KB4	svislý posun kontrolního bodu	+ 4 mm/ 4 roky – 8 mm/ 4 roky ± 20 mm od z. m.
koruna hráze	H1~H18	svislý posun kontrolního bodu	+ 5 mm/ 4 roky – 12 mm/ 4 roky ± 30 mm od z. m.
	Z1~Z17	svislý posun kontrolního bodu	+ 5 mm/ 4 roky – 20 mm/ 4 roky ± 60 mm od z. m.

8 ZÁVĚR

Projekt kontrolního měření TBD pro vodní dílo „SN Mlýnec u Kopidlna“ byl vypracován na podkladě dokumentace pro stavební povolení, zpracované akciovou společností VODOTIKA, v roce 2016. Pokud dojde v průběhu výstavby ke změnám projektu upravujícím technické řešení, rozměry nebo zatížení konstrukcí, je třeba provést i revizi projektu kontrolního měření.

Po dokončení stavby bude vypracován Program TBD, podle kterého bude probíhat výkon TBD nad SN Mlýnec u Kopidlna v trvalém provozu.

v Praze, v listopadu 2016

Vypracoval:



Ing. František Betlach

Schválil:



Ing. Petr Smrž
vedoucí útvaru sypaných přehrad a odkališť

VODNÍ DÍLA - TBD a.s.

110 00 Praha 1, Hybemska 1617/40

-12-

9 PŘÍLOHY

- 1 SN Mlýnec u Kopidlna – situace kontrolního zařízení TBD
- 2 Schéma zarážené nivelační značky – pevný bod
- 3 Schéma kontrolního výškového bodu – betonový blok
- 4 Schéma hřebové nivelační značky “TYP III”
Schéma hřebové nivelační značky \varnothing 12 mm
- 5 Detail umístění vodočetné latě
- 6 Přehled navrhovaných instalací – tabulka
- 7 Nivelační údaje bodu “Dc01-28”

SCHÉMA ZARÁŽENÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY - PEVNÝ BOD
DÉLKA 4,0 m - PVB1, PVB2, PVB3
MĚŘÍTKO 1 : 20

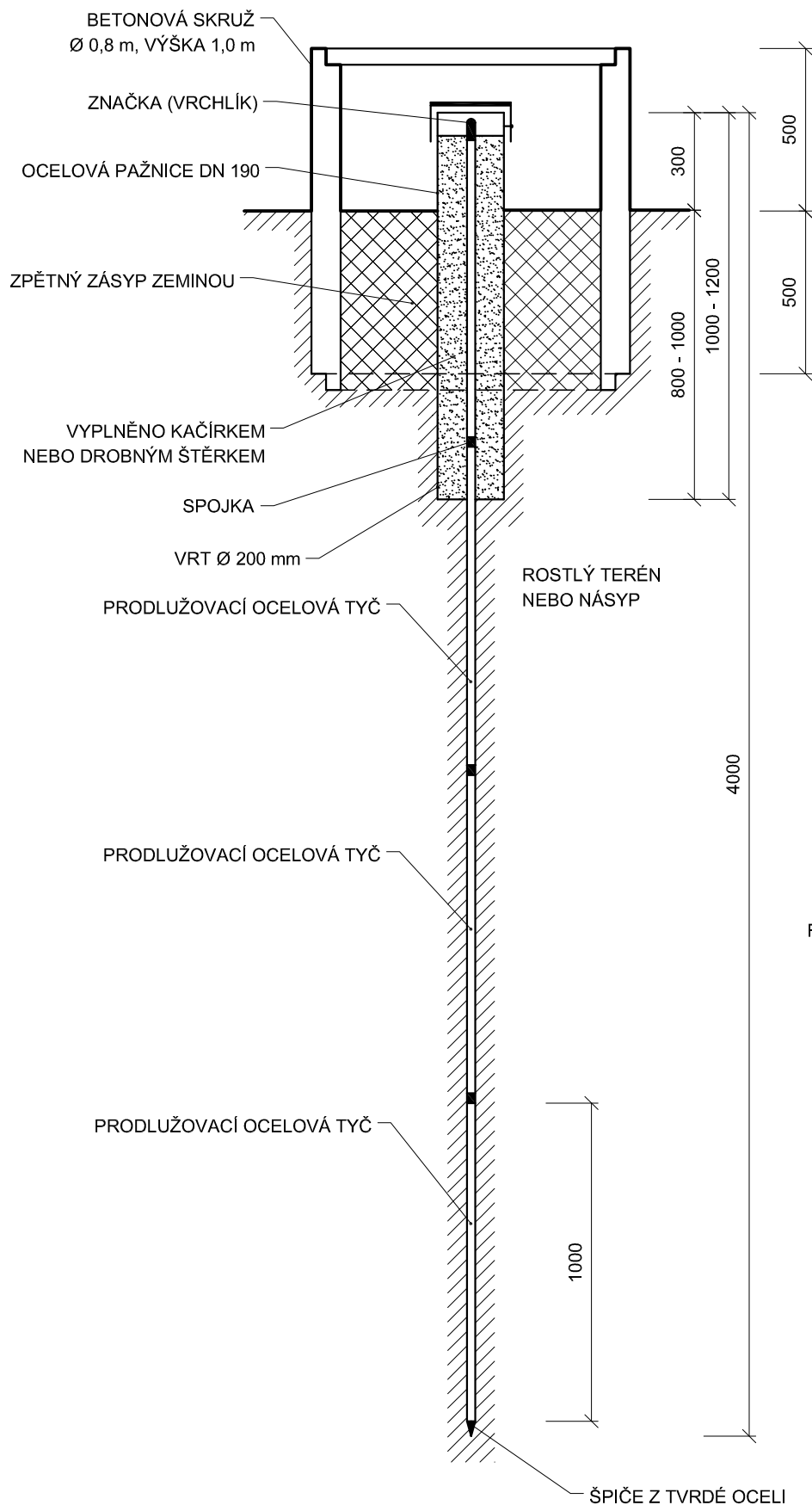
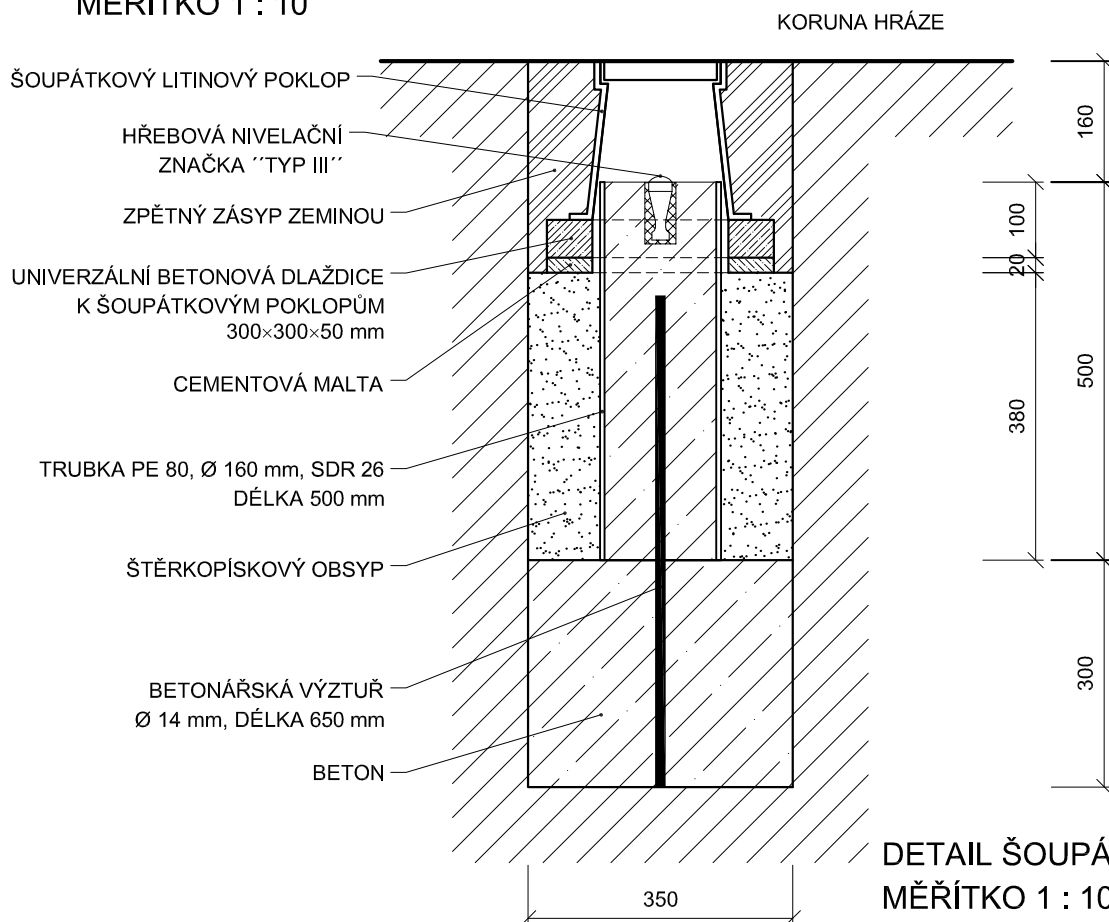


FOTO - DETAIL ZARÁŽENÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY

SCHÉMA KONTROLNÍHO VÝŠKOVÉHO BODU - BETONOVÝ BLOK HŘBOVÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY "TYP III" Z1-Z11 MĚŘÍTKO 1 : 10



DETAIL ŠOUPÁTKOVÉHO POKLOPU
MĚŘÍTKO 1 : 10

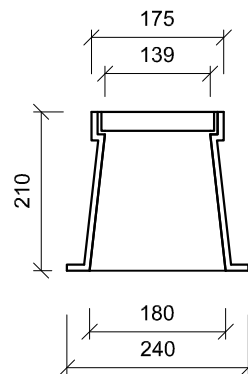


SCHÉMA UMÍSTĚNÍ KONTROLNÍHO VÝŠKOVÉHO BODU HŘBOVÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY "TYP III" Z1-Z11 MĚŘÍTKO 1 : 50

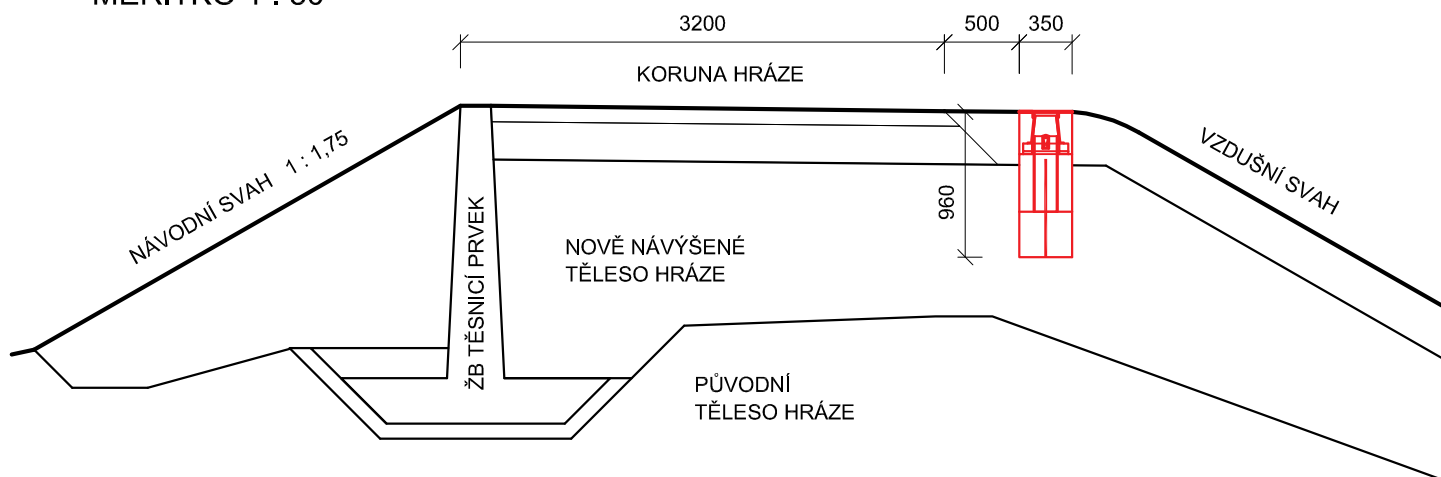


SCHÉMA HŘEBOVÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY "TYP III"
KONTROLNÍ BOD "H1-H11 A Z1-Z11"
MĚŘÍTKO 1 : 2



FOTO - DETAIL HŘEBOVÉ ZNAČKY "TYP III"

ŽB KONSTRUKCE TĚSNIČÍHO
PRVKU NEBO
KONSTRUKCE BETONOVÉHO
KONTROLNÍHO BODU

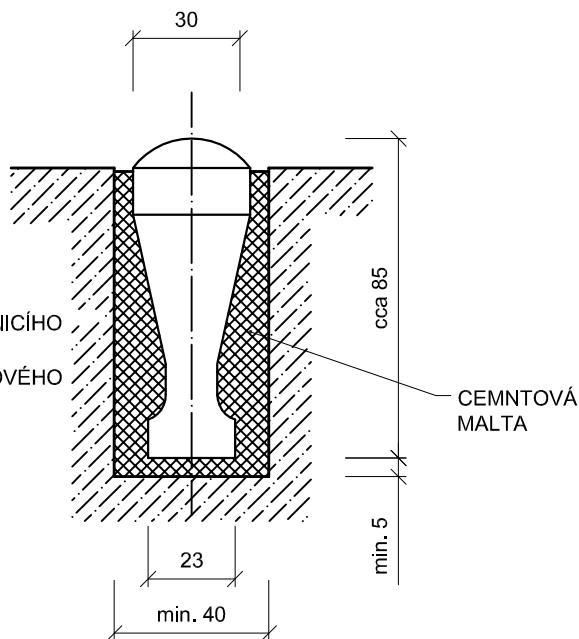


SCHÉMA UMÍSTĚNÍ HŘEBOVÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY "TYP III"
KONTROLNÍ BOD "H1-H11"
MĚŘÍTKO 1 : 50

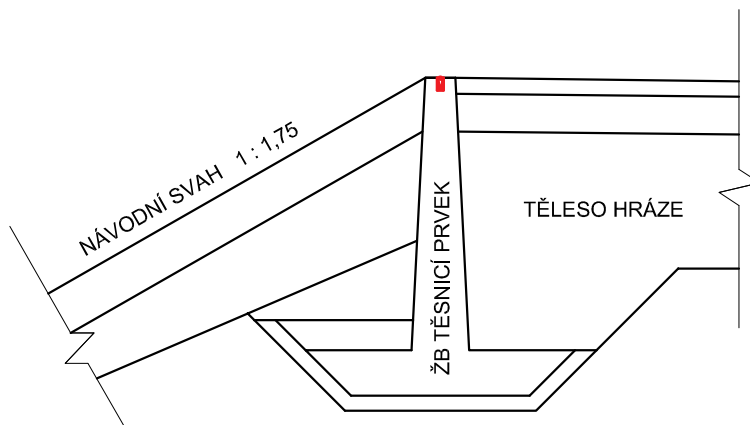
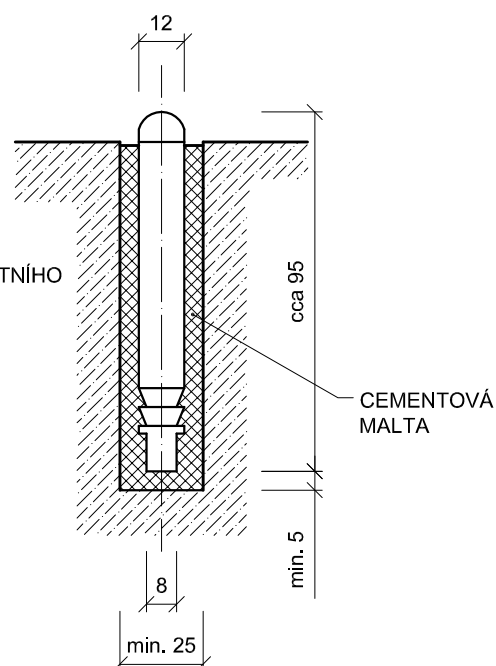


SCHÉMA HŘEBOVÉ NIVELAČNÍ ZNAČKY "Ø 12 mm"
KONTROLNÍ BOD "KB1-KB4"
MĚŘÍTKO 1 : 2



FOTO - DETAIL HŘEBOVÉ
ZNAČKY "Ø 12 mm"

ŽB KONSTRUKCE BEZPEČNOSTNÍHO
PŘELIVU NEBO STOPNÍ DESKY
NÁTOKOVÉHO OBJEKTU

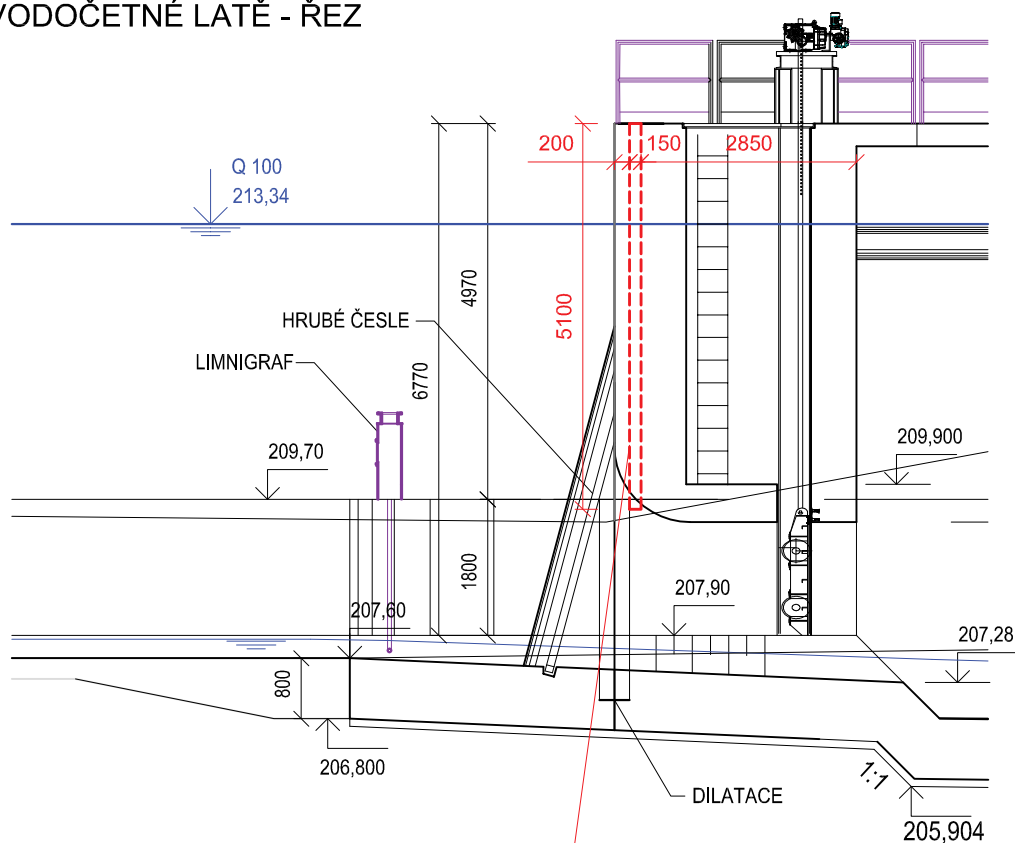


DETAIL UMÍSTĚNÍ VODOČETNÉ LATĚ - ŘEZ

MĚŘÍTKO 1 : 100



FOTO - LAŤ UMÍSTĚNÁ NA STĚNĚ OBJEKTU



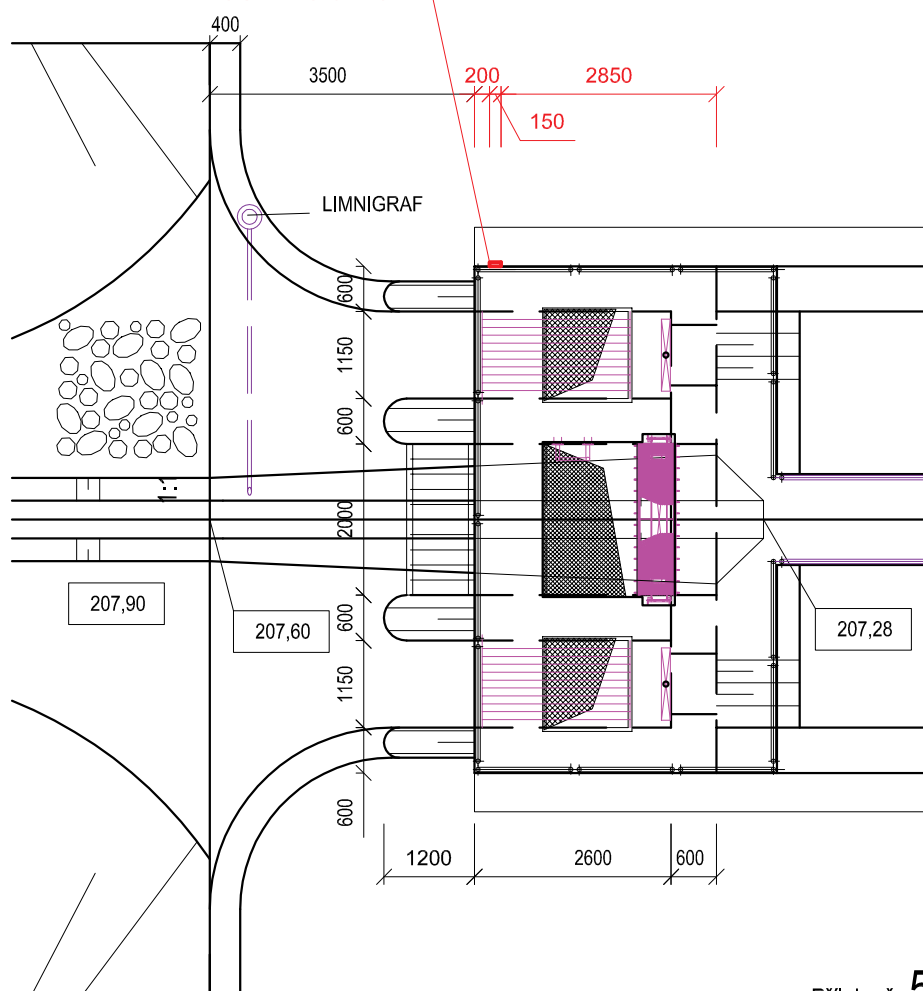
DETAIL UMÍSTĚNÍ VODOČETNÉ LATĚ - PŮDORYS

MĚŘÍTKO 1 : 100

SVISLÁ VODOČETNÁ LAŤ DÉLKY 5,1 m KOTVENÁ PŘES
DUBOVOU FOŠNU (ŠÍŘKY 150 mm, TL. 50 mm)
DO STĚNY OBJEKTU



FOTO - DETAIL VODOČETNÉ LATĚ



SN Mlýnec u Kopidlna – přehled navrhovaných instalací

Umístění	hřbové nivelační značky	zarážené značky	kontrolní výškový bod	vodočetná lať
koruna hráze	22		11	
srdužený objekt	4			1
okolí hráze		3		

CELKEM:

hřbové nivelační značky	26
zarážené značky	3
kontrolní výškový bod	11
vodočetná lať	1

SN Mlýnec u Kopidlna – přehled navrhovaných instalací

Úsek	Typ PPO	hřebová nivelační značka ø 12 mm	hřebová nivelační značka "typ III"	zarážená nivelační značka dl. 4 m	kontrolní výškový bod - betonový blok	vodočetná lať dl. 5 m
SO 01	Hráz		22	3	11	
SO 03	Sdružený objekt	4				1

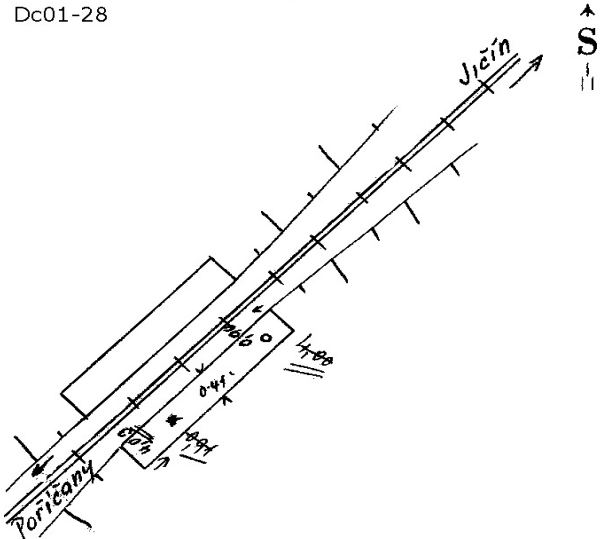
CELKEM: hřebová nivelační značka ø 12 mm
hřebová nivelační značka "typ III"
zarážená nivelační značka dl. 4 m
kontrolní výškový bod - betonový blok
vodočetná lať dl. 5 m

4
22
3
11
1

SN Mlýnec u Kopidlna – přehled navrhovaných instalací – oceňovací tabulka

položka	počet ks	cena v Kč - bez DPH				
		jednotková materiál	jednotková práce	materiál celkem	práce celkem	celková
Instalace zařízení		143340				
nivelační značka hřebová, ø 12 mm	4	170	200	680	800	1480
nivelační značka hřebová, typ III	22	280	850	6160	18700	24860
zarážená značka kompletní dl.4 m včetně pažnice a poklopu	3	7000	6000	21000	18000	39000
kontrolní výškový bod - betonový blok	11	2500	4000	27500	44000	71500
vodočetná lať dl. 5,1 m	1	5000	1500	5000	1500	6500
CELKEM				60340	83000	143340

NIVELAČNÍ ÚDAJE

Nivelační pořad: Dc01 Bartoušov-Rožďalovice						
Předchozí bod	Nivelační bod	Délka v km		Nadmořská výška Bpv	Výška z roku	
		oddílu	od počátku			
Dc01-27	Dc01-28	0.586	9.279	212.505 m	1960	
<p>Místopisný popis: Mlýnec, železniční propust v km 22,217</p>		<p>Místopis: Dc01-28</p> 				
<p>Stav a stáří objektu: kamenná stavba</p> <p>Poznámky: shora v krycí desce</p>		<p>Úz. jednotka: 360405903</p> <p>Okres: Jičín</p> <p>Obec: KOPIDLNO</p> <p>Kat. území: MLÝNEC U KOPIDLNA</p> <p>Vlastník/parc. č.: /</p>				
ZM-50	13-12		SMO-5	Nymburk 2-2		
Druh zn.	Stupeň stab.	Stabilizoval	Druh bodu	Souřadnice v S-JTSK		
H	4	MMP		Y	682476 m	dig.
	Druh stab.	ing.Čunát		X	1024869 m	
	J	1936				
Zeměpisná délka		Zeměpisná šířka	Gs	Gn	Ba	
0° 0' 0,0"		0° 0' 0,0"	0 mgal	0 mgal	0 mgal	
Datum: 7.12.2016						