


<p>VEDOUCÍ SDRUŽENÍ FIREM ŠINDLAR s.r.o. Na Brně 372/2a 500 06 Hradec Králové HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: ING. JIŘÍ KAPLAN</p>	RAZÍTKO	<p>STAVBY VODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A KRAJINNÉHO INŽENÝRSTVÍ </p> <p>ŠINDLAR s.r.o. Na Brně 372/2a 500 06 Hradec Králové IČO 260 03 236</p> <p>tel: 495 402 560 e-mail: info@sindlar.cz http:// www.sindlar.cz</p>
		ČÍSLO ZAKÁZKY 20160122

ZPRACOVATEL ČÁSTI DOKUMENTACE

VEDOUCÍ PROJEKTU Ing. Michal Dvořák	VYPRACOVAL Ing. David Richtr	KONTROLOVAL Ing. David Richtr	AUTORIZACE Ing. Tomáš Klemša	 VODNÍ DÍLA - TBD a.s. Hyberská 40, 110 00 Praha 1, IČO 492 41 648			
KRAJ: Pardubický		STAVEBNÍ ÚŘAD: MěÚ Skuteč			FORMÁT A4		
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: Hněvětice, Česká Rybná, Miřetín, Perálec				DATUM únor 2019			
INVESTOR: Povodí Labe, s. p, Víta Nejedlého, 500 03				STUPEŇ DSP			
Krounka, Kutřín, výstavba poldru - projekt				ČÍSLO ZAKÁZKY H-17-048			
				SOUŘADNÝ / VÝŠKOVÝ SYSTÉM JTSK/Bpv			
				INTERVAL VRSTEVNIC -			
D.1.6 PS 04 MONITORING TBD TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘÍTKO -			
				Č. VÝKRESU D.1.6.1		ČÍSLO KOPIE	

OBSAH

1.	POPIS PROVOZNÍHO SOUBORU, POPIS ÚČELU	3
2.	SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY	4
3.	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	5
4.	ZÁKLADNÍ SKLADBA ZAŘÍZENÍ TBD A POŽADAVKY NA JEHO PARAMETRY	7
4.1	Hlavní technické parametry instalovaného měřicího zařízení	7
4.2	Hlavní okruhy měření a sledování	8
4.3	Svislé posuny konstrukcí	9
4.3.1	Nivelační body v injekční a přístupové chodbě	9
4.3.2	Nivelační body na koruně hráze	9
4.3.3	Nivelační body u návodní a vzdušní paty hráze	10
4.3.4	Nivelační body na návodním přísypu hráze	10
4.3.5	Nivelační body na koruně bezpečnostního přelivu	10
4.3.6	Nivelační přístroj	11
4.4	Vodorovné posuny hráze	11
4.4.1	Směrové značky	11
4.4.2	Pozorovací pilíře	12
4.4.2.1	Vzorová základová konstrukce pilíře	12
4.4.2.2	Konstrukce pilíře	13
4.4.2.3	Vybavení geodetického pilíře	13
4.4.2.4	Požadavky na cementovou zálivku a injekční směs pro mikropiloty	14
4.4.2.5	Požadavky na konstrukce pilířů L, P a S	14
4.4.2.6	Požadavky na konstrukce z betonu	14
4.4.2.7	Požadavky na provádění betonáže	15
4.4.2.8	Požadavky na centrační zařízení	16
4.5	Náklony hráze	17
4.6	Relativní svislé deformace v oblasti základové spáry hráze	18
4.7	Relativní deformace na dilatačních sparách	19
4.7.1	Roztahoměrné základny	19
4.7.2	Deformetrické základny	19
4.8	Průsakový režim	20
4.8.1	Výtoky z drénů	20
4.8.2	Celkové průsaky do injekční chodby	20
4.8.3	Celkové průsaky hrází	20
4.9	Vztlakové poměry	20
4.9.1	Požadavky na vrtné a dokumentační práce	22
4.9.2	Požadavky na postup provádění prací	23
4.9.3	Požadavky na vybavení	23
4.9.4	Požadavky na vztlakoměrné vrty	23
4.10	Teplotní poměry – teploty betonu	24
4.10.1	Sledování teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC při výstavbě	24
4.10.2	Sledování teplot betonu návodního líce při výstavbě	25
4.10.3	Sledování teplot betonu v charakteristickém příčném řezu hrází	26
4.10.4	Sledování teplot v prostředí okolo extenzometru	27
4.10.5	Měření teplot - požadavky na měřicí zařízení a provádění	27
4.10.5.1	Teplotní čidla	27
4.10.5.2	Kabelové trasy	28
4.10.5.3	Zapojení snímačů	28
4.10.5.4	Datalogery	31
4.10.5.5	Příprava na komunikaci z PC v místnosti obsluhy VD	32

4.10.5.6	Charakteristika prostředí.....	32
5.	POŽADAVKY REALIZAČNÍ VÝROBNÍ DOKUMENTACI.....	33
6.	VLIV TECHNOLOGIE PROVOZNIHO SOUBORU NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ.....	33
7.	ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ	34
8.	DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	34
9.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	34

D.1.6 PS 4 – Monitoring TBD

D.1.6.1 Technická zpráva

1. POPIS PROVOZNÍHO SOUBORU, POPIS ÚČELU

Navrhovaná suchá nádrž - poldr Kutřín je prvkem systému protipovodňové ochrany v povodí řeky Novohradky. Krounka je významným levostranným přítokem Novohradky, její vodnost je v ústí srovnatelná s hlavním tokem. Cílem výstavby poldru je transformace povodňové vlny a zdržení kulminačních průtoků do odeznění povodně na Novohradce.

Suchá nádrž – poldr má prioritní vodohospodářskou funkci, kterou je zdržení a transformace povodňových průtoků a protipovodňová ochrana obcí ležících pod soutokem Krounky a Novohradsky.

Nádrž je situována na Krounce pod obcí Kutřín, těsně pod soutokem s Martinickým potokem, v místech, kde údolní niva přechází do úzkého údolí nad obcí Předhradí. Suchá nádrž je schopna zachytit při max. hladině Q_{100} cca 3,65 mil m^3 vody. V případě maximální kapacity nádrže při Q_{100} bude zatopená plocha 68 ha.

Jako základní konstrukce hrázového tělesa je navržena betonová tížná hráz, která je z návodní i vzdušné strany přisypána zeminou tak, aby bylo betonové těleso z větší části zakryto. Délka hráze je 136 m, výška hráze nad terénem je 17,5 m, šířka koruny hráze je 3,5 m. Na koruně hráze je navržena zpevněná komunikace. Hráz je opatřena dvěma spodními výpustmi, migračním prostupem a bočním bezpečnostním přelivem o délce přelivné hrany 25 m. Za běžných průtoků bude ve funkci migrační prostup, který bude plně otevřený a bude splňovat požadavky na migrační prostupnost i na volný pohyb splavenin. Jeho profil bude ve dně složený, tvořený protékanou kynetou a suchými bermami pro pohyb terestrických druhů.

Podle zákona č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů je navržena stavba vodním dílem. Vodním dílem jsou podle citace zákona stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměřování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným tímto zákonem.

Podle vyhlášky č. 471/2001 Sb., o technickobezpečnostního dohledu (dále také TBD) nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb., patří tato připravovaná stavba mezi určená vodní díla a vlastník díla či jeho zástupce musí zajistit provádění technickobezpečnostního dohledu.

Technickobezpečnostním dohledem nad vodními díly se rozumí zjišťování technického stavu vodního díla určeného ke vzdouvání nebo zadržování vody, a to z hlediska bezpečnosti, stability a možných příčin jejich poruch. Provádí se zejména pozorováním a prohlídkami vodního díla, měřením deformací a polohových změn, sledováním průsaků, hodnocením výsledků provedených měření a obchůzek i souvisejících skutečností. Součástí TBD je i vypracování návrhů opatření k odstranění zjištěných nedostatků.

Technickobezpečnostní dohled je povinen provádět v souladu se zněním ustanovení § 59 až § 69 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění

pozdějších předpisů, vlastník vodního díla, či jeho pověřený správce a v době výstavby stavebník.

Investorem stavby Poldru Kutřín je Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 471, Hradec Králové.

Pro připravované vodní dílo byl ve fázi zpracování projektu pro územní řízení zpracován „Posudek o potřebě, popřípadě návrhu podmínek provádění technickobezpečnostního dohledu (TBD) a zařazení vodního díla do kategorie podle §61, odst. 4, zákona č. 254/2001 Sb., o vodách“ (tzv. kategorizace TBD). V tomto posudku ze dne 26. 8. 2009 bylo vodní dílo navrženo k zařazení do **II. kategorie z hlediska TBD**.

Zařazením díla do této kategorie je v souladu s příslušnými ustanoveními vyhlášky č. 471/2001 Sb. určen základní rozsah a některé další podmínky výkonu TBD na díle.

Již v etapě přípravy je nutno zpracovat Projekt měření v rozsahu dle § 6 vyhl. 471/2001 Sb.

V průběhu výstavby je třeba zajistit provádění TBD, kde rozsah a způsob provádění bude uveden v Programu TBD platném pro období výstavby.

Provozní soubor PS 4 – Monitoring TBD zahrnuje instalaci zabudovaných měřících zařízení pro měření a sledování v rámci výkonu technickobezpečnostního dohledu nad vodním dílem.

Účelem PS 4 je instalace měřících zařízení potřebných pro zajištění odpovídajícího výkonu TBD nad tímto vodním dílem. Součástí navržených instalací jsou zařízení, která budou využívána v období výstavby, ověřovacího a následně i trvalého provozu vodního díla.

Tato dokumentace PS 4 nenahrazuje Projekt měření v rozsahu a členění dle § 6 vyhl. 471/2001 Sb.

Tento provozní soubor neobsahuje zajištění výkonu TBD během výstavby vodního díla podle příslušných právních předpisů. Provádění TBD nad tímto vodním dílem II. kategorie po dobu stavby, ověřovacího provozu a následně i trvalého provozu musí být zajištěn vlastníkem (nebo stavebníkem - investorem) subjektem s pověřením MZe k výkonu TBD nad vodními díly II. kategorie.

2. SOUVISEJÍCÍ OBJEKTY A PROVOZNÍ SOUBORY

Navrhovaný objekt souvisí s následujícími stavebními objekty a provozními soubory:

SO 01 Hráz

PS 1 Strojní část hrazení základových výpustí

PS 2 Elektrotechnologická část hrazení základových výpustí

PS 3 Vodohospodářský monitoring

PS 5 Monitoring polohy a dálkového ovládání uzávěrů

3. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Výchozí podklady

- [1] Krounka, Kutřín, výstavba poldru, DUR, ŠINDLAR s.r.o., březen 2015
- [2] Posudek o potřebě, popřípadě návrhu podmínek provádění technickobezpečnostního dohledu (TBD) a zařazení vodního díla do kategorie podle §61, odst. 4, zákona č. 254/2001 Sb., o vodách, (VODNÍ DÍLA – TBD a.s., 26.8.2009)
- [3] Krounka, Kutřín, výstavba poldru, DSP, SDRUŽENÍ KUTŘÍN 2016 (ŠINDLAR s.r.o., HG Partner s.r.o.), listopad 2016

Hydrologické podklady

- [4] Aktualizovaná hydrologická data ČHMÚ ze dne 4. 12. 2014, č.j. P14007303/551, ČHMÚ Hradec Králové
- [5] Hydrologická studie, Stanovení průběhu teoretické povodňové vlny TPV10000 v profilu poldru Krounka – Kutřín, ČHMÚ, únor 2015

Geodetické podklady

- [6] Geodetické zaměření lokality, GEOŠRAFO, červenec 2009, doměření červenec 2016
- [7] Digitální model reliéfu České republiky 5. generace (DMR 5G); mapové listy Hlinsko 2-2, Hlinsko 1-2, Hlinsko 2-3, Hlinsko 1-3, Hlinsko 2-4 a Hlinsko 1-4

Inženýrsko-geologické podklady

- [8] Závěrečná zpráva, vodní tlakové zkoušky v podloží hráze poldru na lokalitě Kutřín, ARCADIS CZ, a.s., divize Geotechnika, srpen 2016
- [9] „Krounka, Kutřín, výstavba poldru“ - Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum pro hráz poldru a funkční objekty SO 1, Mgr. Michal Štainer – E – G – O – O, říjen 2016

Zákonné předpisy

- [10] Zákon č.254/2001 Sb., o vodách a změně některých předpisů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- [11] Vyhláška č. 471/2001 Sb., o TBD nad vodními díly, ve znění vyhlášky č. 255/2010 Sb.

Ostatní podklady

- [12] ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem, 2007-09
- [13] ČSN 72 1800 Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. Technické požadavky, 1988-08, Změna a, 1990-04.
- [14] ČSN 72 1810 Prvky z přírodního kamene pro stavební účely. Společná ustanovení, 1987-07.
- [15] ČSN 72 1860 Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná ustanovení, 1968-04, změna a 1977-05, změna b 1987-08, změna z3 2006-03.
- [16] ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, 2010-09

- [17] ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů, 2010-09
- [18] ČSN 75 0101 Vodní hospodářství. Základní terminologie
- [19] ČSN 75 0120 Vodní hospodářství. Terminologie hydrotechniky (2009)
- [20] ČSN 75 2340 Navrhování přehrad – hlavní parametry a vybavení (2004)
- [21] ČSN EN 124 (13 6301), Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy - Konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti, 1996-02
- [22] ČSN EN 206 (73 2403), Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2014-07
- [23] ČSN EN 1610(75 6114) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení, 1999-04
- [24] ČSN EN 1992-1-1 (73 1201), Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2011-07
- [25] ČSN P CEN/TS 1992-4-1 (73 1220) Navrhování kotvení do betonu – část 4 - 1: Všeobecně, 2010-12.
- [26] ČSN EN 1996-2 (73 1101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, 2007-04.
- [27] ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, 2006-09
- [28] ČSN EN 1997-2 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, 2008-03
- [29] ČSN EN 13101 (13 6352) Stupadla pro podzemní šachty - Požadavky, označování, zkoušení a hodnocení shody, 2003-07
- [30] ČSN EN 14396 (13 6353) Žebříky pevně zabudované v šachtách, 2005-03
- [31] ČSN EN ISO 14689-1 (72 1005) Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis, 2004-10
- [32] ČSN EN 60654-1 Měřicí a řídicí zařízení průmyslových procesů. Provozní podmínky. Část 1: Klimatické podmínky, 1996-05
- [33] [74] ČSN IEC 654-2 Provozní podmínky pro měřicí a řídicí zařízení průmyslových procesů. Část 2: Napájení, 1993-02
- [34] ČSN IEC 654-3 Provozní podmínky pro měřicí a řídicí zařízení průmyslových procesů. Část 3: Mechanické vlivy, 1993-03
- [35] ČSN IEC 654-4 Provozní podmínky pro měřicí a řídicí zařízení průmyslových procesů. Část 4: Vlivy koroze a eroze, 1993-03
- [36] ČSN EN 61131-1 Programovatelné řídicí jednotky - Část 1: Všeobecné informace, 2004-03
- [37] ČSN EN 61131-2 Programovatelné řídicí jednotky - Část 2: Požadavky na zařízení a zkoušky, 2008-05
- [38] ČSN EN 61131-3 Programovatelné řídicí jednotky - Část 3: Programovací jazyky, 2003,

- [39] ČSN EN 61131-5 Programovatelné řídicí jednotky - Část 5: Komunikace, 2001-08
- [40] TNV 75 0910 Dovolené průsaky uzávěrů vodních děl, 2004-01
- [41] TNV 75 2005 Pozorování a měření konstrukcí vodních děl, 2004-02
- [42] ČNV 75 2935 Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních (2014)

4. ZÁKLADNÍ SKLADBA ZAŘÍZENÍ TBD A POŽADAVKY NA JEHO PARAMETRY

Zařízení monitoringu TBD bude umístěno na vodním díle Kutřín a v jeho nejbližším okolí.

4.1 Hlavní technické parametry instalovaného měřícího zařízení

PS 4 – monitoring TBD – hlavní technické parametry

nivelační body čepové, zajišťovací v okolí hráze	5 ks
nivelační body závěsné v injekční a přístupové chodbě	12 ks
nivelační body hřebové přestavové v injekční a přístupové chodbě	27 ks
nivelační body hřebové na koruně hráze	9 ks
nivelační body čepové u vzdušní paty hráze	3 ks
nivelační body čepové u návodní paty hráze	7 ks
nivelační body hřebové s hloubkovou stabilizací na návodním přísypu	18 ks
nivelační body hřebové (typ III.) na koruně bezpečnostního přelivu	5 ks
směrová značka boční, oboustranná, zdvojený minihranol	8 ks
pozorovací pilíř pro směrová měření	3 ks
nivelační body hřebové na základu geodetického pilíře (á 3 ks)	9 ks
zajišťovací směrový bod	3 ks
hrázové kyvadlo tížné (20kg) včetně: závěsu, drátu, tlumící nádoby, krytu proti kapající vodě	2 ks
usazovací základna pro koordioskop	2 ks
komparační základna pro koordioskop	1 ks
koordioskop pro odečet polohy drátu kyvadla	1 ks
dvojnásobný extenzometr ve vrtu (délky 2,5 a 5m)	1 ks
manuální odečítací zařízení pro extenzometr	1 ks
roztahoměrné základny 3D na dilatačních sparách v injekční chodbě	9 ks
deformetrické základny na dilatačních sparách na návodním líci	9 ks
manuální odečítací zařízení roztahoměr 3D	1 ks
měrná přepážka pro měření průsaků	2 ks
odměrný válec 0,5 l, odměrný válec 1,0 l, stopky	1 + 1 + 1 ks
celková délka vrtů pro vztlakoměrné vrty	106,5 m

vztlakoměrné vrty vystrojené s manometry	17 ks
digitální manometr s bateriovým napájením a záznamem	10 ks
Rangova píšťala + pásmo 20 m	1 ks
Teplotní snímače (v betonu RCC)	12 ks
Teplotní snímače (v betonu návodního líce)	23 ks
Teplotní snímače ve rtech (příčný profil)	6 + 6 = 12ks
Teplotní snímače u extenzometru	2ks

4.2 Hlavní okruhy měření a sledování

Hlavním předmětem sledování TBD na vodním díle Kutřín bude především polohová stálost betonových konstrukcí hráze a přísypů na její návodní a vzdušné straně a vztlakové a průsakové poměry. Dále bude sledován teplotní režim, zejména teploty betonu. Povětrnostní a provozní poměry budou sledovány v rámci vodohospodářského dispečinku a pro účely TBD budou přejímány (viz PS 3 - Vodohospodářský monitoring).

Ke sledování a hodnocení stability hrázových bloků, jejich podloží a zemních přísypů bude sloužit zejména:

- měření svislých posunů na koruně hráze,
- měření svislých posunů v injekční chodbě,
- měření svislých posunů u paty hráze,
- měření svislých posunů na návodním přísypu,
- měření vodorovných posunů koruny hráze,
- měření náklonů resp. průhybů hráze,
- měření relativních svislých deformací v oblasti základové spáry hráze,
- měření relativních deformací na dilatačních sparách,
- sledování vnějších zatížení zejména tlaku vody v nádrži a průběhu vztlaku v oblasti základové spáry,
- sledování stárnutí betonu hrázových bloků, jeho poruch, poškození nebo změn materiálových vlastností betonu, které mohou ovlivnit stabilitu a životnost konstrukce.

Ke sledování těsnicí funkce hráze a jejího podloží slouží zejména:

- sledování průsaků do chodeb hráze,
- sledování těsnosti betonu hrázových bloků zejména v oblasti dilatačních spar,
- sledování tlakových poměrů v podloží hráze,
- sledování celkového průsaku ze základového drénu,
- sledování těsnicí funkce spodních výpustí a hradících konstrukce migračního prostupu.

Ke sledování teplotního režimu hráze bude sloužit zejména:

- sledování teplot betonu návodního líce při výstavbě,
- sledování teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC při výstavbě,
- sledování teplot betonu v charakteristickém příčném řezu hrází,

Pro zajištění měření a sledování v rámci výkonu technickobezpečnostního dohledu nad vodním dílem je potřebné provést instalaci dále navržených zabudovaných měřících zařízení.

4.3 Svislé posuny konstrukcí

Pro určení svislých posunů konstrukcí bude sloužit zaměření kontrolních bodů metodou velmi přesné nivelace (VPN). Měření bude vztaženo k síti pevných bodů státní nivelace situovaných v obci Podhradí a pomocných pevných bodů osazených ve skalních výchozech v podhráží a v nádrži.

4.3.1 Niveláčnické body v injekční a přístupové chodbě

Pro sledování svislých deformací hráze a jejího podloží budou do stropu přístupové a injekční chodby osazeny kontrolní body, niveláčnické závěsné značky. Tyto niveláčnické značky slouží ke stabilizaci závěsných niveláčnických latí a měřitek. Niveláčnické body (značky) budou osazovány do betonu ve stropu přístupové chodby (1 ks) a injekční chodby (11ks). Celkem tedy bude osazeno 12 ks kontrolních niveláčnických bodů, závěsných značek.

Niveláčnické značky budou osazeny do betonu do předem vyvrtaných otvorů pomocí kotevního tmelu (chemická kotva – např. Hilti Hit – HY 150).

Instalace značek bude provedena už po výstavbě chodby, tak aby bylo možné zaznamenat deformace po zatížení při betonáži hráze.

Materiál niveláčnických značek – nerez.

Pro zajištění měření bude potřebné osadit v přístupové a injekční chodbě i 27 ks přestavových bodů, hřbových niveláčnických značek. Jedná se o pomocné body a je možno je instalovat i do chodníku a schodů na podlaze chodby.

Schema rozmístění kontrolních výškových bodů je uvedeno na výkrese D.1.6.3.

Způsob osazení závěsných niveláčnických značek a přestavových bodů je uveden na výkresech D.1.6.16 a D.1.6.13.

Materiál hřbových niveláčnických značek – nerez nebo mosaz

4.3.2 Niveláčnické body na koruně hráze

Pro sledování svislých deformací hráze budou na koruně hráze osazeny kontrolní niveláčnické body, niveláčnické značky hřbové. Tyto niveláčnické značky slouží ke stabilizaci niveláčnických latí. Niveláčnické body (značky) budou osazovány do betonu konstrukce koruny hráze na návodním chodníku koruny hráze. Body budou situovány vždy v polovině šířky každého dilatačního bloku. Celkem tedy bude osazeno 9 ks kontrolních niveláčnických bodů, hřbových značek. Body budou osazovány do prefabrikátů s předem připraveným otvorem pro značku. Niveláčnické

značky budou osazeny do předem připravených otvorů pomocí kotevního tmelu (chemická kotva – např. Hilti Hit – HY 150).

Instalace značek bude provedena po výstavbě koruny hráze.

Materiál nivelačních značek – nerez nebo mosaz.

4.3.3 Nivelační body u návodní a vzdušní paty hráze

Pro sledování svislých deformací hráze a podloží budou u návodní a vzdušní paty hráze osazeny kontrolní nivelační body, nivelační značky čepové. Tyto nivelační značky slouží ke stabilizaci nivelačních latí. Nivelační body (značky) budou osazovány do betonu na vzdušní straně bloků č. 7 (2 ks) a č. 6 (1 ks). Dále pak na návodní straně bloků č. 7 (3ks) a bloků č. 5, 6, 8 a 9 po 1ks. Celkem tedy bude osazeno 10 ks kontrolních nivelačních bodů, čepových značek.

Nivelační značky budou osazeny do betonu do předem vyvrtaných otvorů pomocí kotevního tmelu (chemická kotva).

Schema rozmístění kontrolních výškových bodů je uvedeno na výkrese D.1.6.2.

Způsob osazení čepových nivelačních značek je uveden na výkrese D.1.6.17.

Instalace značek bude provedena už po výstavbě dané úrovně hráze.

Materiál nivelačních značek – nerez nebo mosaz.

4.3.4 Nivelační body na návodním přísypu hráze

Pro sledování svislých deformací návodního přísypu hráze bude na jednotlivých úrovních (laviček) tohoto zemního tělesa provedena instalace kontrolních nivelačních bodů s hloubkovou stabilizací. Tyto nivelační značky slouží ke stabilizaci nivelačních latí. Celkem bude osazeno 18 ks kontrolních nivelačních bodů, hřebových značek s hloubkovou stabilizací.

Schema rozmístění kontrolních výškových bodů na návodním přísypu hráze je uvedeno na výkrese D.1.6.2.

Hloubková stabilizace bude min. 1,5m. Bude ji tvořit ocelový svařenec z trubky průměru 273 mm s patkou o průměru cca 873 mm. Tento svařenec bude v příslušné poloze a úrovni osazen na podkladní beton tělesa přísypu. Požadována je svislá poloha. Po osazení bude opatrně obsypán materiálem do max zrna D_{max} 300 mm, aby nedošlo k porušení jeho polohy. Následně bude prostor trouby vyplněn betonem. Hřebové nivelační značky budou osazeny na povrch betonu konstrukce hloubkové stabilizace.

Způsob osazení nivelačních značek s hloubkovou stabilizací je uveden na výkrese D.1.6.15.

Instalace značek bude provedena při výstavbě dané úrovně přísypu.

4.3.5 Nivelační body na koruně bezpečnostního přelivu

Pro sledování svislých deformací konstrukce bezpečnostního přelivu budou na jeho korunu osazeny kontrolní nivelační body, nivelační značky hřebové. Tyto nivelační značky slouží ke stabilizaci nivelačních latí. Celkem bude osazeno 5 ks kontrolních nivelačních bodů, hřebových značek.

Nivelační značky budou osazeny do betonu do předem vyvrtaných otvorů pomocí kotevního tmelu (chemická kotva).

Instalace značek bude provedena už po výstavbě konstrukce.

Materiál nivelačních značek – nerez nebo mosaz.

4.3.6 Nivelační přístroj

Součástí dodávky stavby bude i nivelační přístroj pro měření svislých posunů kontrolních bodů v injekční chodbě (ICH) metodou VPN. Požadován je přístroj s malou vzdáleností min 1,6 m zaostření pro záměry v šikmých částech ICH.

Požadavky na měřicí přístroj:

Nivelační přístroj a nezbytné vybavení musí splnit požadavky na metodu VPN. Vlastní přesnost přístroje, charakterizovaná jednotkovou kilometrovou chybou obousměrně měřené nivelace, je požadována $\sigma_0=0,3\text{mm}$. Dále se požaduje digitální přístroj s odečtem uzpůsobeným na kódové měřítko v invarovém provedení. Rozsah měřených záměr je požadován min v rozmezí 1,5 až 100m.

Požadovaným vlastnostem vyhovuje např. nivelační přístroj Trimble DiNi03

4.4 Vodorovné posuny hráze

Pro určení vodorovných posunů hráze bude sloužit zaměření kontrolních směrových bodů metodou záměrné přímkou (ZP) a měření délek. Měření bude vztaženo ke dvěma pevným výchozím pozorovacím pilířům. Pilíře budou situovány na obou březích. Záměrná přímka bude tedy oboustranná. Kontrolní body budou zaměřovány z obou pilířů. Určovány budou posuny ve směru toku (měřením deviačních úhlů) i posuny ve směru kolmo na tok měřením délek. Pro měření bude využíváno i zajišťovacích směrových bodů stabilizovaných v okolí (podle skutečné viditelnosti vizur po skončení stavby).

4.4.1 Směrové značky

Pro sledování vodorovných deformací hráze budou osazeny kontrolní body, směrové značky. Tyto směrové značky budou sloužit k měření vodorovných posunů metodou záměrné přímkou (měření deviačních úhlů) a měření délek. Značky budou situovány na vzdušném líci cca 0,5 m pod korunou hráze v každém dilatačním bloku (kromě bloku č.1). Viditelnost kontrolních bodů z pilířů musí být ověřena.

Značku bude tvořit sestava s dvěma fixními minihranoly pro obousměrnou viditelnost, které budou při instalaci trvale natočeny do směru záměry ze stanovisek P a L. Fixní minihranoly budou před poškozením a znečištěním chráněny stříškou.

Celkem bude osazeno 8 ks kontrolních směrových bodů (dvojic hranolů).

Schema rozmístění kontrolních směrových bodů je uvedeno na výkrese D.1.6.2.

Schéma montáže sestavy fixních odrazných geodetických hranolů je na výkrese D.1.6.18.

Instalace značek bude provedena až při dokončení vzdušního líce.

Zajišťovací směrové body budou tvořeny pevným trnem pro přenosný minihranol (viz výkres D.1.6.19.).

Požadavky na fixní odrazné hranoly:

Je možné použít jakékoliv vhodné odrazné hranoly nebo minihranoly, nepřípustné je pouze jejich nahrazení terčíky s odraznou folií. Osazení musí být dostatečně stabilní, musí být zaručena viditelnost celého hranolu ze stanovisek P a L a hranol musí být chráněn dostatečně robustní stříškou před pádem předmětů z koruny hráze a před znečištěním.

4.4.2 Pozorovací pilíře

Pro sledování vodorovných deformací hráze budou na obou březích stabilizovány pozorovací pilíře (P a L). Jeden pozorovací pilíř potřebný pro stabilizaci měřické sítě (S) bude umístěn v podhráží na levém břehu.

Navrhuje se vybudování železobetonových geodetických pilířů rozměrů 450 x 450 mm a výšky nad terénem 1,3 m. Pilíře budou založeny na ž.b. základových deskách 2000 x 2000 x 1000 mm. Základové desky budou stabilizovány pomocí mikropilot průměru 108 mm a délky 6,5 m. Délky pilot jsou předpokládány. Skutečné provedení bude provedeno dle zastižené geologie. Požaduje se, aby byly mikropiloty vetknuty do zdravého únosného skalního podloží.

Z pilíře S v podhráží musí být trvale zajištěna viditelnost na pilíře P a L na březích. Z pilířů P a L musí být viditelné všechny směrové značky na vzdušném líci hráze. Přesná poloha pilířů bude upřesněna v dílenské dokumentaci, kde budou uvedeny vytyčovací body.

Konstrukce pilíře je dobře patrná na výkrese tvaru č. D.1.6.9.

4.4.2.1 Vzorová základová konstrukce pilíře

Založení konstrukce pilíře je navrženo formou základového železobetonového bloku na mikropilotách. Železobetonový základový blok je navržen rozměrů 2,0 x 2,0 m, hloubka 1,0 m. Pod blokem je navržen podkladní beton o tl. 10 cm. Okraj výkopu (pracovní plošiny) bude cca 2,0 m od hran bloku. Sklon svahů výkopu bude 1:1.

Založení je předpokládáno na čtyřech mikropilotech průměru 108/16 délky 6,5 m zainjektované ve vrtech o průměru 220 mm a hloubky 6,0 m. Mikropiloty budou rozmístěny do čtverce v osové vzdálenosti 1,0 m.

Mikropiloty jsou navrženy s ocelovou trubkou 108/16 z oceli S355 (11523) ve vrtu průměru 220 mm. Hlava mikropiloty z oceli S235 bude provedena s typizovanou hlavou na tlak a bude ukončena plechem 300/300 mm tl. 40 mm. Rozteč mikropilot je navržena 1000 mm. Hlava mikropilot bude provedena v úrovni 369,00 m n. m. - viz příl. D.1.2.

Zálivka bude cementová s cementem CEM II/A-S s poměrem c:v 2,2:1. Krytí mikropiloty bude minimálně 30 mm a tomu bude odpovídat minimální průměr vrtu. Mikropiloty budou následně vyplněny cementovou zálivkou stejného složení. Vrty bude nutné při provádění pažít.

Na materiál železobetonového základového bloku jsou vzhledem k požadované stabilitě a životnosti kladeny vyšší nároky: kvalita betonu bude odpovídat třídě min. C30/37 s ocelovou výztuží B500B, odpovídá R 10 505.

Navržený postup prací

Předpokládá se sejmutí humózní vrstvy. Ta se použije pro zpětné ohumusování a bude uskladněna a ošetřována na staveništi.

Provede se výkop pracovní plošiny pro založení konstrukce na výškových úrovních dle jednotlivých pilířů. Podkladní beton tl. 10 cm je možné realizovat před vrtáním vrtů pro mikropiloty nebo i až po něm (záleží na zavedených postupech zhotovitele).

Výkopek, který nebude možno zpětně použít, na zásypy a terénní úpravy bude odvezen na trvalou deponii v souladu se zákonem o odpadech.

Provádění prací v zimním období se nepředpokládá. Případně nutno vypracovat technologické postupy pro jednotlivé činnosti v zimním období.

Pro zřízení mikropilot je potřeba nejprve vyhloubit maloprofilové vrty. Způsob pažení ani způsob vrtání není předepsán. Předpokládá se rotační bezjádrové vrtání.

Předpokládá se, že vrty pro mikropilotové konstrukce budou prováděny lehkou technikou. Vrtná souprava pro mikropiloty bude vrtat ze dna výkopu pro základový blok.

Bezprostředně po dokončení vrtu a jeho vyčištění se vrt vyplní zálivkou. V případě vrtání na vodní, jílový nebo jílocementový výplach se provede výměna výplachu za zálivku. V případě vrtu zapaženého ocelovou pažnicí se provede výměna výplachu za zálivku při dovtření na konečnou hloubku a výztužná trubka se osadí do pažnicové kolony, jež se ihned vytahuje za současného doplňování zálivky.

Do takto vyplněného vrtu cementovou zálivkou se zapustí výztuž mikropiloty, která bude zbavena nečistot a odmaštěna, aby nebyla snížena přilnavost k cementovému kameni. Současně se zajistí krytí výztuže mikropilot.

Upnutí mikropiloty do okolní zeminy (horniny) se zajistí injektáží jejího kořene. Při injektáži nejde o proinjektování okolní zeminy, účelem je dosáhnout roztržení zálivky a její roztlačení radiálním směrem za pomoci injekční směsi tak, aby byla mikropilota upnuta do okolního prostředí.

Injektáž bude provedena vzestupně (od nejspodnější etáže k vrchní etáži kořene) pomocí dvojitého obturátoru upnutého na příslušnou etáž ve výztužné trubce. Injektuje se cementovou suspenzí o stejném složení jako je cementová zálivka, tedy $c : v = 2,2 : 1$. Injektáž bude provedena vysokotlakým čerpadlem podle předem stanoveného technologického postupu (zpracuje dodavatel na základě zkušeností a použité techniky a materiálů).

Po dokončení mikropilot bude provedeno navázání výztuže, sestaveno bednění a provedena betonáž základu s horní povrchovou úpravou stíráž ve sklonu 2%. Následně bude po vyarmování sestaveno bednění sloupu pilíře a provedena jeho betonáž.

4.4.2.2 Konstrukce pilíře

Vlastní konstrukce pilíře bude železobetonová rozměrů 450 x 450 mm a výšky 1,3 nad povrchem základového pilíře. Pracovní spára bude řádně očištěná a opatřená spojovacím můstkem (např. rekrystalizačním nátěrem).

Kvalita betonu bude odpovídat třídě min. C30/37 s ocelovou výztuží min. R10505.

Na horní ploše pilíře bude vhodným profilem průměru 160 mm a hloubky 45 mm vymezena kapsa pro centrační zařízení.

4.4.2.3 Vybavení geodetického pilíře

Na koruně pilíře bude osazeno zařízení nucené centrace pro totální stanici (theodolit). Centrační zařízení je typizovaný výrobek. Centrační zařízení bude k pilíři uchyceno, zrektifikováno a potom zalito cementovou zálivkou.

Ve třech rozích pilíře budou osazeny nivelační hřbové značky pro kontrolu stability pilíře. Nivelační značky budou osazeny do vyvrtaných otvorů pomocí chemické kotevní malty.

Pro omezení teplotních vlivů bude u všech tří pilířů provedeno opláštění pomocí polypropylenových desek tloušťky 8mm. Desky budou svařeny. Rozměry opláštění budou přizpůsobeny skutečným rozměrům pilířů. Mezi opláštěním a povrchem betonu bude vzduchová mezera 10 mm. Prostor bude vymezen vhodným profilem (nejlépe navařením distančních pásků). Opláštění bude zakončeno nerezovým odnímatelným, uzamykatelným poklopem.

V okolí budou dále stabilizovány cca tři zajišťovací směrové značky viditelné z pilířů. Bude upřesněno na stavbě podle viditelnosti.

4.4.2.4 Požadavky na cementovou zálivku a injekční směs pro mikropiloty

Zálivka pro mikropiloty bude použita cementová o složení $c : v = 2,2 : 1$.

Na 1 m^3 zálivky se dávkuje 1285 kg cementu CEM II/A-S a 585 l vody. Míchá se v aktivační míchačce a přepouští se do pomaluběžné míchačky.

Zpracovatelnost směsi je cca do 3 hodin.

Vlastnosti navržené cementové zálivky:

- objemová hmotnost $1,87 \text{ t/m}^3$,
- dekantace 1 %/1 hod,
- pevnost 20 MPa/7 dní a 27 MPa/28 dní.

Injektuje se cementovou suspenzí o stejném složení jako je cementová zálivka, tedy $c : v = 2,2 : 1$

4.4.2.5 Požadavky na konstrukce pilířů L, P a S

- Beton pilíře: C30/37 XC4, XF1, XA1, XD3 - Cl 0,40, D_{\max} 16 – S4,
- betonářská výztuž B 500B, označení dle ČSN EN 10080, EN 10138,
- krytí betonářské výztuže dle ČSN EN 1992-2, ČSN EN 1991-1-1,
- dovolené postupy svařování dle ČSN EN ISO 17660-1, ČSN EN ISO 17660-2
- v koruně pilíře bude vhodným profilem vymezen otvor pro centrační zařízení, kruhový otvor průměru 160 mm a hloubky 4,5 cm,
- centrační zařízení bude přesně osazeno a podbetonováno (zalito) cementovou zálivkou,
- železobetonový základ pilíře, beton: C30/37 XC4, XF1, XA1, XD3 - Cl 0,40, D_{\max} 16 – S4,
- obklad z PP desek tl. 8 mm s UV stabilizátorem, dlouhodobě odolné povětrnostním vlivům, slunečnímu záření, vlhkosti a i chemickým agresivním látkám, barva středně šedá, distanční mezera mezi obkladem a betonovou kčí 10 mm,
- nerezový poklop tl. 2 mm, zamykatelný odklápěcí s 2x vysouvacími panty s možností úplného sundání.

4.4.2.6 Požadavky na konstrukce z betonu

Zvolené množství cementu a přísad musí zaručovat při odpovídající teplotě čerstvého betonu požadovanou pevnost při odbednění a dodržení požadovaných parametrů.

Složení betonové směsi bude dokladováno.

Projektant doporučuje optimální teplotu čerstvého betonu (tj. teplota betonové směsi v době ukládání do bednění) v rozmezí $13 \text{ }^\circ\text{C}$ až $18 \text{ }^\circ\text{C}$. Při teplotách pod $10 \text{ }^\circ\text{C}$ se velmi výrazně

zpomaluje nárůst pevnosti. Při teplotách vyšších než 25 °C je větší náchylnost k tvorbě trhlin. Pro ukládání betonu při teplotách čerstvého betonu pod 10°C a nad 25 °C zpracuje dodavatel zvláštní technologický postup pro zamezení nežádoucích účinků. Ukládání čerstvého betonu s teplotou pod 5 °C a nad 30 °C je nepřípustné!

Konstrukce budou navrženy s ohledem na omezení vzniku trhlin a to především v raném stadiu betonáže. Limitní šířka trhliny: 0,3 mm.

Beton základové konstrukce i pilíře: C30/37, XC4, XF1, XA1, XD3. Maximální zrno kameniva 16 mm. w/c max. 0,5, obsah chloridových iontů max. 0,4 % hmotnosti cementu. Nepoužívat chlorid vápenatý a přísady na bázi chloridů.

4.4.2.7 Požadavky na provádění betonáže

Pro montáž bednění a přesnost jeho osazení platí příslušné předpisy výrobce systémového bednění a ČSN 73 0202 Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě - Základní ustanovení.

Požadavky norem bude respektovat i přesnost uložení výztuže, způsob jejího uložení a zpracování, stykování prutů apod. Výztuž musí být zabezpečena tak, aby distančními vložkami mezi ní a bedněním nebyla porušena celistvost krycí vrstvy (nesmí se použít dřevěné špalíčky, úpalky výztuže a podobné podložky, které podléhají korozi). Nutnost používat betonové distanční prvky.

Povrchy betonu musí být hladké, bez vyčnívajících rádlovacích drátů, hnízd a převisů. Otvory po kotevních hmoždinkách bednění se vyplní rozpínavou maltou. Případné pracovní spáry musí být řádně očištěny a upraveny před dalším pokračováním betonáže. Hutnění betonu musí být prováděno ponornými vibrátory nebo příložnými vibrátory. Příložné vibrátory musí být umístěny co nejrovnoměrněji v závislosti na konstrukci bednicí formy.

Vibrátory musí být dimenzovány tak, aby byl beton dokonale zhutněn v projektované tloušťce. Hloubka působení vibrátoru dosahuje 40 cm až max. 50 cm. Při vibrování se uvádí do provozu příložný vibrátor v oblasti aktuální výšky hladiny betonu v bednění.

Aby se zamezilo vytvoření trhlin, je třeba okamžik odbednění co nejvíce oddálit. Předpokládá se doba uložení v bednění alespoň 2 dny – upřesní technolog betonárky.

Pevnost betonu při odbednění se předpokládá min. 5 MPa.

Betonáž musí být prováděna v souladu s ČSN EN 13670 a v souladu s ČSN EN 13670-opr.1 z 2011. Betonáž masivních konstrukcí je popsána v národní příloze NA12, čl.8.4.6. Doporučeno je betonování po vrstvách tl. 0,3 - 0,5 m (mezi vrstvami nesmí vznikat pracovní spáry), snížit teplotu čerstvého betonu a zvážit použití struskoportlandského cementu (CEM II/A-S, CEM II/B-S) v závislosti na ročním období. V teplém období doporučeno ukládat beton ve vrstvách stupňovitě tak, aby mezi čely spodní a vyšší vrstvy byla co nejmenší vzdálenost, ale minimálně 1,5 m. Další vrstva se nesmí betonovat na vrstvu ještě nezhutněnou.

Pracovní spára mezi základovým blokem a pilířem bude řádně ošetřována. Před betonáží pilíře bude pracovní pára očištěna a opatřena vhodným rekrystalizačním nátěrem s postupem dle výrobce.

Zabránění vzniku trhlin

Pro zabránění vzniku trhlin je třeba zajistit, aby maximální teplota betonu nosné konstrukce nepřekročila 40 °C. Opatření se musí přizpůsobit aktuálním podmínkám stavby, tak aby se v co největší míře zabránilo vzniku trhlin.

Technologický postup betonáže a ošetřování betonu musí být navržen tak, aby se v prvních třech dnech po odbednění zabránilo rychlému ochlazení a v prvních sedmi dnech po odbednění k rychlému vyschnutí konstrukce.

Ošetřování a ochrana

Je stanovena a bude prováděna podle ČSN EN 13670.

Předpokládáme min. třídu ošetřování 4. Třída ošetřování bude stanovena v technologickém předpisu pro betonáž, stanoví technolog betonárky.

Povrch betonu

Na povrch betonu **základové konstrukce** pilířů nejsou specifikovány, žádné mimořádné požadavky. Horní plocha základového bloku je v celém rozsahu dobře viditelná. Hrany budou zkoseny pod úhlem 45° vhodným profilem do bednění. Plocha vyspádovaná ve skonu 1% směrem od pilíře. Povrchová úprava stíráž.

Na povrch betonu **pilíře** nejsou specifikovány, žádné mimořádné požadavky. Samozřejmostí je dodržení tolerance rozměrů, rovinnost, pohledový beton třídy PB1. Hrany budou zkoseny pod úhlem 45° vhodným profilem do bednění.

4.4.2.8 Požadavky na centrační zařízení

Centrační zařízení bude umístěno ve středu vrcholu pilíře a bude umožňovat nucenou centraci theodolitu (geodetické totální stanice). Centrační zařízení bude osazeno do roviny ve vymezeném prostoru a zalito nesmrštlivou kotevní zálivkou.

Rozměry a typ centračního zařízení budou předmětem dodavatelské dokumentace a budou přizpůsobeny vybavení geodetické skupiny, která bude provádět měření deformací (geodetická skupina povodí Labe, s.p. nebo pověřené organizace k výkonu TBD). Předpokládá se univerzální centrační zařízení na tři body trojnožky.

Základní požadavky na zařízení nucené centrace pro totální stanici (theodolit)

- materiál nerez AISI 304,
- 3 centrační lišty s podélnou drážkou,
- délka centračních lišt 50 mm, šířka 20 mm,
- výškově rektifikovatelný nosič centračních lišt, zaručená rovinnost nosiče centračních lišt,
- lišty jsou k nosiči přichyceny tak, že podélné osy všech tří drážek svírají mezi sebou úhel 120° a jejich vzdálenost od středu centračních lišt od středu zařízení je 60 mm,
- centrační zařízení se osadí do předem připravené kapsy, tak aby jedna centrační lišta byla ve směru záměrné přímký,
- zálivka na bázi cementu, s kompenzací smrštění.

4.5 Náklony hráze

Náklony (resp. průhyby) hrázových bloků budou sledovány pomocí hrázových kyvadel. Na vodním díle Kutřín se předpokládá sledovat náklony bloků č.5 (normální) a č.7 (funkční blok spodních výpustí a migračního prostupu). Náklony budou sledovány ve dvou směrech, ve směru toku a se směru kolmém na tok. Pro zajištění měření náklonů je třeba osadit tížná hrázová kyvadla do předem připravených šachet. Závěs kyvadla bude pod korunou hráze, odečítací základna bude v injekční chodbě. Závěs i odečítací základna musí být ukotveny do stejného dilatačního bloku. Odečítací základny budou situovány na protivodní stěnu injekční chodby.

Šachty pro hrázové kyvadlo budou rozměrů min. 60 x 80cm a budou tvořeny při betonáži pomocí prefabrikátů. Pokud to bude pro technologii výstavby hráze pomocí RCC výhodnější lze využít šachet kruhového profilu odpovídající světlosti. Šachta musí být ideálně svislá tak aby se drát kyvadla po celé délce nikde nedotýkal stěny. Závěs kyvadla bude přístupný z koruny hráze, kde bude šachta vybavena vodotěsným poklopem (součást koruny hráze).

Hrázové kyvadlo slouží spolu s příslušným měřícím přístrojem (Koorgdioscopem) k určování horizontálních pohybů hráze oproti svislici vedené z určeného bodu. Kyvadlo se v podstatě skládá ze závěsu (fixní bod kyvadla), kyvadlového drátu, závaží a tlumící nádoby. Přístroj je na měřící základně v dolní části kyvadla stabilizován na usazovací desce.

Tlumící nádoba bude stabilizována na podlaze injekční chodby.

Závěs kyvadla bude proveden z nerezové oceli. Upevněn bude v šachtě pod korunou hráze pomocí svorníků z nerezové oceli a chemických kotev. Závěs bude v jednom směru rektifikovatelný. Jeho rozměry jsou závislé na požadované vzdálenosti drátu od stěny.

Kyvadlový drát bude z nerez oceli průměru 1 mm.

Závaží bude z nerez oceli s železobetonovou výplní. Rozměry závaží - prům. 180 mm, výška 280 mm. Hmotnost závaží bude cca 20 kg. Drát bude k závaží přichycen svěrkou.

Nerezová tlumící nádoba bude válcového tvaru průměru cca 320 mm a výšky 400 mm. Nádoba bude opatřena víkem a výpustným otvorem. Náplní bude voda (variantně lze použít i olej).

Usazovací základny budou provedeny z masivní nerez oceli tloušťka desky min 10 mm. Upevněny budou pomocí svorníků z nerezové oceli a chemických kotev. Výška usazovacích základen nad úroveň podlahy injekční a revizní chodby bude cca 1,60 m (bude upřesněno podle požadavků měřičů).

Dále bude osazena na stěně chodby jedna srovnávací základna pro komparaci měření.

Součástí dodávky bude i odečítací přístroj (koordioskop) pro odečet polohy drátu. Požadován je výrobek renomovaného výrobce specializovaného na odečty hrázových kyvadel.

- rozsah přístroje (ve dvou směrech 0 – 75 mm a 0 – 150 mm)
- odečet měření digitální,
- přesnost odečtu měření 0,01 mm,
- přesnost měření 0,05 mm,
- cílení optické

4.6 Relativní svislé deformace v oblasti základové spáry hráze

Pro sledování relativních svislých deformací v oblasti základové spáry hráze bude ve funkčním bloku č. 7 instalován dvouúrovňový extenzometr. Instalace tohoto měřícího zařízení v bloku č. 7 je dána tím, že jde o blok s nejnižším stupněm stability a skutečností, že bude i doplňkově kotven. Pomocí tohoto zařízení bude možné sledovat účinky zatížení po kotvení i změny zatížení při naplnění nádrže.

Extenzometr by se instaloval do vrtu procházejícím z injekční chodby zdívkou hráze (betonem) do podloží.

Bude použit tyčový extenzometr. Extenzometr je zařízení, které umožňuje měřit deformace objektu ve směru jeho podélné osy. Jednoduchý tyčový extenzometr je prakticky tyč, zakotvená na dně vrtu do horninového masivu (zdiva, nebo betonu). Od kořene kotvy je pak tyč vedena vrtem v ochranné trubce nebo „bovdenu“ k referenčnímu zhlaví vrtu. Změny vzdálenosti obou míst se pak měří na zhlaví vrtu. Princip fungování tyčového extenzometru je zobrazen na příloze D.1.6.8.

Měřit se může buď mechanickým odečtem číselníkovým úchylkoměrem, posuvným měřidlem nebo se posuv zhlaví sleduje průběžně a samočinně podle typu čidla. Navrhujeme použití číselníkových úchylkoměrů. Přesnost odečtu změny vzdálenosti by v případě použití číselníkových úchylkoměrů byla + 0,01 mm. Automatické měření zle později podle potřeby doplnit.

Do jednoho vrtu lze podle průměru umístit až osm tyčových extenzometrů s kořeny v různých hloubkách. Vrt se vyplní cementovou zálivkou (injektáží), tak aby byly kotvy fixovány v požadovaných hloubkách.

Tyčové extenzometry dodává více výrobců v různém technickém provedení, princip měření však zůstává stejný. Pro dlouhodobé použití je nutné, aby tyče extenzometrů byly z antikorozičního materiálu s pokud možno odolné proti teplotním změnám. V současné době se s úspěchem používají tyče sklolaminátové.

Pro sledování relativních svislých deformací v oblasti základové spáry bloku č. 7 bude instalován jeden dvojnásobný extenzometr v šikmém vrtu (cca 30° od svislice) vedený z injekční chodby směrem k návodnímu líci (viz schéma na příloze D.1.6.4). Polohově by byl vrt situován do středu bloku.

Dvojnásobný extenzometr by byl instalován v cca 5m dlouhém vrtu prům. cca 93 mm. První tyč extenzometru by byla ukotvena ve vzdálenosti 2,5m druhá 5m.

U obou kotevních míst (respektive v polovině vzdáleností) by byly i teplotní čidla pro vyjádření teplotní závislosti.

Požadavky na extenzometr:

- renomovaný výrobce,
- zhlaví extenzometru bude uzpůsobeno pro manuální automatické měření,
- manuální odečet číselníkový úchylkoměr,
 - rozsah přístroje min 10 mm
 - odečet měření digitální,
 - přesnost odečtu měření 0,01 mm,
 - přesnost měření 0,05 mm,

4.7 Relativní deformace na dilatačních spárách

4.7.1 Roztahoměrné základny

Pro sledování relativních deformací hráze budou na dilatačních spárách v revizní a injekční chodbě osazeny roztahoměrné základny pro měření deformací ve 3D. Tyto roztahoměrné základny umožňují při použití přenosného měřicího přístroje (číselníkového úchylkoměru) měřit relativní deformace dvou sousedních bloků ve všech třech směrech. Jedna základna bude umístěna mimo dilatační spáru a bude sloužit jako srovnávací (komparační). Předpokládá se osazení na povodní stranu chodby.

Celkem bude osazeno 8 ks těchto základen na dilatačních spárách v injekční chodbě a jedna srovnávací základna.

Roztahoměrné základny budou osazeny do betonu do předem vyvrtaných otvorů pomocí speciální šablony a kotevního tmelu.

Instalace základen bude provedena již po dokončení chodby. Součástí dodávky bude i jeden číselníkový úchylkoměr pro měření.

Materiál roztahoměrných základen – nerez.

Požadavky na odečítací zařízení (číselníkový úchylkoměr):

- renomovaný výrobce
- rozsah přístroje 10 mm
- odečet měření digitální,
- přesnost odečtu měření 0,01 mm,
- přesnost měření 0,05 mm,

4.7.2 Deformetrické základny

Pro sledování relativních deformací hráze budou na dilatačních spárách u návodní paty hráze osazeny svislé trojúhelníkové základny (základnu tvoří tři čepy). Tyto roztahoměrné základny umožňují při použití přenosného měřicího přístroje (sázecího deformetru) měřit relativní deformace dvou sousedních bloků ve dvou směrech. Měřeno bude rozevírání spáry a svislý relativní pohyb.

Celkem bude osazeno 9 ks těchto základen na dilatačních spárách návodního líce u paty hráze.

Deformetrické základny budou osazeny do betonu do předem vyvrtaných otvorů pomocí speciální šablony a kotevního tmelu. Čepy základny budou zakryty ochranným víčkem.

Instalace základen bude provedena po dokončení přísypu na návodní straně hráze.

Materiál deformetrických čepů – mosaz.

Čepy a rozměry základny budou vyhovovat pro sázecí deformetr Huggenbegger DA 250.

4.8 Průsakový režim

4.8.1 Výtoky z drénů

Pro sledování účinnosti systému těsnění dilatačních spár budou na všech dilatačních sparách drény. Svislé drény budou vedeny za rovinou těsnění a svedeny budou do injekční chodby na její protivodní straně. Zaústění drénů bude mírně přesahovat povrch chodby, tak aby případná prosáklá voda skapávala do sběrného žlábků a nestékala po stěně. Měření prosáklého množství bude na jednotlivých drénech objemové (tj. měření objemu prosáklé vody za čas). K tomuto bude dodána kalibrovaná měrná nádoba 0,5 l a stopky.

4.8.2 Celkové průsaky do injekční chodby

Průsaky hrází, včetně zkondenzované vody budou svedeny žlábkem u návodní strany chodby do bloku č. 6, kde bude v nejnižším místě chodby sběrná jímka. Před vtokem do sběrné jímky bude na přítoku z obou stran (pravá a levá) svodný žlábek rozšířen a prohlouben, tak aby bylo vytvořeno místo pro osazení měrné přepážky (trojúhelníkový přeliv). Měření prosáklého množství bude na obou profilech objemové (tj. měření objemu prosáklé vody za čas) a bude umožňovat i odečet přepadové výšky a výpočet průtoku přes měrný profil. K tomuto bude dodána kalibrovaná měrná nádoba 0,1 l.

4.8.3 Celkové průsaky hrází

Průsaky z injekční chodby budou přes jímku v chodbě svedeny do hlavní jímky průsaků v bloku č. 6 poblíž přístupové chodby. Do této jímky budou svedeny i průsaky ze základového drénu. Odvodnění bude zajištěno čerpáním prosáklé vody do koryta Krounky pod vodním dílem.

Měření celkového průsaku hrází včetně základového drénu by probíhalo výpočtem z objemu jímky a četnosti spínání čerpadel prosáklé vody.

4.9 Vztlakové poměry

Pro sledování vztlakových poměrů v podloží a v oblasti základové spáry hráze budou provedeny vztlakoměrné vrty. Ty budou využity i k posouzení účinků vybudované injekční clony.

Celkem bude vybudováno v injekční a přístupové chodbě 17 vztlakoměrných vrtů. Jejich přesné rozmístění, směrové vedení a vystrojení bylo navrženo podle informací o předpokládaném průběhu základové spáry a dispozici jednotlivých hrázových bloků.

Vztlakoměrné vrty budou tvořit příčné profily. Jeden příčný profil bude po čtyřech vrtech, jeden o třech a ve dvou bude samostatný vrt na vzdušnou stranu (tj. za clonu).

Ve vztlakoměrném profilu se dvěma vrty půjde vždy jeden směrem k návodnímu líci a jeden ke vzdušnému líci. Délka vrtů bude cca 5,5 m a jejich jímací oblast délky 3m bude v oblasti základové spáry, přičemž pod základovou spáru bude zasahovat min 2,5 m. Úklon vrtů bude

Ve vztlakoměrném profilu se třemi vrty v bloku č.6 bude navíc jeden vrt v přístupové chodbě.

Ve vztlakoměrném profilu se čtyřmi vrty budou ještě navíc dva vrty směřovat do podloží. V úklonu cca 15° vždy jeden směrem k návodnímu líci a jeden ke vzdušnému líci. Délka těchto vrtů bude cca 12 m a jejich jímací oblast bude 4 m v hlubším podloží.

V krajních blocích č. 2 a č. 9 bude jen vrt na vzdušní stranu.

Situování vrtů je patrné z výkresové části D.1.6.3, D.1.6.5., D.1.6.6.

Pro vztlakoměrné vrty budou použity jádrové vrty průměru 59 mm. Vystrojení vrtů bude provedeno jako klasické vystrojení vztlakoměrného vrtu. Do vrtu bude vložena trubka z polypropylenu průměru tlakové řady PN 20, vnější průměr 40 mm. Oblast jímání bude cca 3m výškového horizontu u vrtů do oblasti základové spáry a 4 m u vrtů do podloží. Řádná jímací funkce vrtu bude zajištěna perforací cca 5% - 10% povrchu pláště trubky v úseku jímání. Nad oblastí jímání budou vrty utěsněny a zaplněny cementovou zálivkou. Těsnění vrtů může být provedeno pomocí těsnicího prstence, obturátoru nebo jiné používané technologie.

Zhlaví vrtů bude vystrojeno manometrem s glycerinovým plněním a tlakoměrným uzavíracím ventilem. Dále bude součástí zhlaví kulový uzávěr s přípojkou na hadici. Všechna zhlaví budou též uspořádána tak, aby bylo možné tlakový horizont alternativně měřit Rangovou píšťalou, nebo provádět čištění vrtu. Zhlaví budou uzpůsobena také pro případné napojení kontrolního manometru nebo tlakového čidla. Zhlaví budou na vlastní vystrojení vrtů (trubka PN20) napojena nerezovým vlnovcem. Zhlaví vrtů budou ke stěně chodby uchycena dvěma objímkami s gumou, které budou do stěny chodby upevněny přes závitovou tyč M8 na chemickou kotvu. Minimální kotevní délka je 8 cm.

Zhlaví vrtů bude provedeno tak, aby armatura zasahovala co nejméně do profilu chodby.

Vystrojení vlastních vrtů a jejich zhlaví je dokumentováno na výkrese č. D.1.6.23.

Požadovaným materiálem všech částí zhlaví vrtů včetně jejich uchycení ke stěně chodby a dalšího spojovacího materiálu je nerez.

V průběhu vrtných prací budou provedeny následující činnosti:

Veškeré vzorky vývrtů u vrtů do podloží (tj. 2 vtry – ze čtveřice vztlakoměrných vrtů 6NN a 6VV) budou geologicky dokumentovány a uloženy do jádrovnic, zdokumentovány popisem a fotograficky.

U vrtů všech vrtů budou realizovány vodní tlakové zkoušky (VTZ) v délce jímací etáže. Zkušební tlak bude 0,3 MPa. Vodní tlakové zkoušky budou zpracovány v tabelární i grafické podobě. Pokud bude jímací etáž nedostatečně propustná bude rozhodnuto o prohloubení vrtu a změně polohy jímací etáže.

Zaznamenávány budou výraznější přítoky vody do vrtu, a průběh vrtných prací.

Všechny vrty budou polohově a výškově zaměřeny. Při instalaci vztlakoměrných vrtů bude pořizována technická dokumentace skutečného provedení vrtu, která bude obsahovat zakreslení do situace i podélných profilů, kótu zhlaví, kótu dna vrtu, odklon od svislice, délku jímání a způsob vystrojení.

Parametry navržených vztlakoměrných vrtů:

Vrt	blok	umístění	délka vrtu m	Sklon vrtu dolů od svislice	jádro	Počet VTZ	vystrojení
2V	2	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
3N	3	před clonou	5,8	20°	ano	1	ano
3V	3	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
4N	4	před clonou	5,8	20°	ano	1	ano
4V	4	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
5N	5	před clonou	5,8	20°	ano	1	ano
5V	5	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
6N	6	před clonou	5,5	20°	ano	1	ano
6V	6	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
6P	6	za clonou	7,9	20°	ano	1	ano
7N	7	před clonou	6,8	20°	ano	1	ano
7V	7	za clonou	6,8	20°	ano	1	ano
7NN	7	před clonou v podloží	12	15°	ano	2	ano
7VV	7	za clonou v podloží	12	15°	ano	2	ano
8N	8	před clonou	5,8	20°	ano	1	ano
8V	8	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
9V	9	za clonou	5,8	20°	ano	1	ano
celkem			114,3			19	17

4.9.1 Požadavky na vrtné a dokumentační práce

Budou zaznamenány veškeré výraznější přítoky do vrtů.

Průběh vrtných prací bude zaznamenáván do vrtných hlášení, jejichž kopie bude nedílnou součástí dokumentace skutečného provedení stavby.

Všechny vrty budou polohově a výškově zaměřeny. Při vystrojení vztlakoměrných vrtů bude pořizována technická dokumentace skutečného provedení vrtu, jejímž obsahem bude zakreslení vrtu, kóta zhlaví, kóta dna vrtu, délka jímání a způsob vystrojení.

Vodní tlakové zkoušky (VTZ) budou realizovány v předepsaných etážích v průběhu vrtných prací. Zkoušky budou prováděny při tlaku 0,3 MPa. Zkouška bude provedena v několika stupních.

První stupeň – 10 min bez měření spotřeby (pro nasycení prostředí).

Druhý stupeň - 10 min s měřením spotřeby při VTZ (měrný).

Třetí stupeň - 10 min s měřením spotřeby při VTZ (srovnávací).

Zkoušky budou vyhodnoceny tabelárně i graficky.

Při všech stavebních pracích je třeba dodržet všechny platné normy a bezpečnostní předpisy platné ve stavebnictví, a předpisy související!

4.9.2 Požadavky na postup provádění prací

Realizace vztlakoměrných vrtů je možná až po definitivním provedení injekční clony.

Návrtv vztlakoměrných vrtů budou přesně vytyčeny a vyznačeny a před zahájením vrtání budou odsouhlaseny zástupci investora. Drobné změny v poloze vrtů jsou možné s ohledem na skutečnou úroveň založení hráze.

4.9.3 Požadavky na vybavení

Způsob a použití mechanizačních (vrtných) prostředků musí splnit požadavek získání neovlivněného výnosu jádra. Požadováno je rotační vrtání s výplachem.

Stavební činnosti prováděné v rámci stavby nesmí způsobit znečištění vody v toku pod hrází.

4.9.4 Požadavky na vztlakoměrné vrty

- trubka PP, tlaková řada PN 20, 40 mm
- materiál armatur a uzávěrů (nerez ocel tř. 17),
- materiál objímek pro uchycení (nerez, guma),
- manometrem s glycerinovým plněním a tlakoměrným uzavíracím ventilem v provedení všech dílů z nerez oceli tř. 17

předpokládané rozsahy	0 – 250 kPa 7x	návodní vrty (N a NN)
	0 – 100 kPa 10x	povodní vrty (V, VV a P)

Pozn.: Rozsah manometrů je odhadnut podle předpokládaného tlaku ve vrtech a může se změnit podle skutečného tlaku po napuštění nádrže. Bude upřesněno podle zastižené geologie.

- precisní digitální manometr s bateriovým napájením a záznamem hodnot (datalogerem),

předpokládané rozsahy	0 – 250 kPa 10x	pro vybrané vrty podle potřeby – bude určeno v rámci ověřovacího provozu (při stavbě bude provedena dodávka zařízení
-----------------------	-----------------------	--

požadavky a specifikace:

- modulární konstrukce,
 - datalogger,
 - grafický displej,
 - nerezové pouzdro + ochrana (např. gumový kryt),
 - rozhraní pro komunikaci: USB 2.0,
 - integrovaný datalogger musí umožňovat záznam naměřených hodnot, které bude možné přenést do PC pomocí USB a dále zpracovávat pomocí softwaru,
 - nastavení vypínací automatiky,
 - podsvícení displeje,
 - materiál – koroziivzdorná ocel,
 - stupeň krytí: IP 67.
- kabel s integrovaným převodníkem USB – 1x,
 - software pro zpracování dat,

- těsnící gumový prstenec + bentonitové pelety, nebo obturátor,
- jílocementová zálivka navržených parametrů:
 - viskozita: 40- 45 s (Marsh),
 - sedimentace: max. 0,5% (4 hod.),
 - pevnost v tlaku po 28 dnech: 8-10 MPa,
 - objemová hmotnost: 1,35-1,45 g/cm³,
 - vodonepropustnost (v okolí vrtu je nepřípustný průsak).

Detail zhlaví vrtů je uveden na výkrese D.1.6.23.

4.10 Teplotní poměry – teploty betonu

Ke sledování teplotního režimu hráze bude sloužit zejména měření teplot betonu. To bude prováděno z několika důvodů. Již při stavbě bude prováděno měření teplot betonu návodního líce a teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC při výstavbě. Dále budou sledovány teploty betonu v charakteristickém příčném řezu hrází pro definování teplotních vlivů na deformace hráze. Doplnkově pak budou sledovány i teploty betonu v místech extenzometrů pro eliminaci teplotních změn při měření.

4.10.1 Sledování teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC při výstavbě

Sledování teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC při výstavbě je potřebné zejména z technologického hlediska. Beton ukládaný technologií RCC nebude nikterak vyztužen pro zabránění vzniku trhlin. Objemy ukládaného betonu budou přitom značné a vývin hydratačního tepla je nutné sledovat. Rozsah sledování je přitom závislý na konkrétním technologickém postupu betonáže a parametrech betonové směsi. Tyto údaje nejsou v tomto stupni PD podrobně stanoveny. Budou uvedeny v závazných technologických postupech vybraného dodavatele technologie RCC. Zajištění správné technologie betonáže bez vzniku nepříznivých trhlin bude právě záležitostí dodavatele. Navržený systém sledování teplot ukládaného betonu je jen kontrolní pro potřeby TBD a z tohoto pohledu je považován za minimální. Je pravděpodobné, že dodavatel betonáže bude mít navíc svoje operativní měření teplot betonu ve větším rozsahu.

Pro sledování teplot budou již při výstavbě hráze do ukládaného betonu osazována teplotní čidla a kabelové vedení. Teplotní čidla budou v několika výškových úrovních:

1. úroveň ... kóta cca 424,10 m n.m. – 2 měrná místa
2. úroveň ... kóta cca 429,50 m n.m. – 4 měrná místa
3. úroveň ... kóta cca 438,10 m n.m. – 6 měrných míst

Pro měření teploty budou osazeny odporové snímače Pt 100 se čtyř vodičovým vedením a vyšší třídou přesnosti. Kabely čidel uložené v betonu budou opatřeny ochranou v podobě nerezové flexibilní nebo pevné trubičky a to v místě přechodu do běžné kabelové trasy. Kabely z jednotlivých čidel budou vedeny až k šachtám pro hrázová kyvadla odkud budou vedeny do injekční chodby. Zde budou zaústěny do skříně s převodníky, předpětřovou ochranou a záznamovou zobrazovací jednotkou (dataloger).

Napájení snímačů a celého systému bude 24V. Požadavky na vliv prostředí IP 67.

Datalogery po záznam dat 4 – 20 mA, které budou sloužit pro automatické ukládání naměřených údajů (v přednastaveném intervalu). Uložená data v paměti datalogeru (elektronickém záznamníku) bude možné po připojení přenášet na USB disk a exportovat k dalšímu vyhodnocení a archivování. Dataloger bude mít i vizualizační jednotku, kde bude možné zobrazit aktuální měřenou hodnotu.

Hlavní účel měřicího zařízení bude v době stavby. O využití zařízení i pro ověřovací a trvalý provoz díla bude rozhodnuto následně. V případě, že zařízení nebude při stavbě poškozeno lze jeho další provoz uvažovat za minimálních provozních nákladů.

4.10.2 Sledování teplot betonu návodního líce při výstavbě

Obdobně jako u teplot betonu ukládaného pomocí technologie RCC bude při výstavbě potřebné sledovat i teploty betonu návodního líce. U těchto masivních betonů je vyžadována trvanlivost a vodotěsnost. Objemy ukládaného betonu budou přitom také značné a vývin hydratačního tepla je nutné sledovat. Další důvodem je fakt, že projektem je předpokládáno vybudování celé konstrukce návodního líce a až poté masivní části RCC. V jedné fázi stavby pak bude poměrně vysoká a štíhlá konstrukce návodního líce vystavena působení vnitřních i vnějších teplot. Proto bude potřebné sledovat vývoj teplot a eliminovat vznik trhlin a neočekávaných deformací.

I tento navržený systém sledování teplot ukládaného betonu je jen kontrolní pro potřeby TBD a z tohoto pohledu je považován za minimální. Je pravděpodobné, že dodavatel betonáže bude mít navíc svoje operativní měření teplot betonu.

Pro sledování teplot budou již při návodního líce hráze do ukládaného betonu osazována teplotní čidla a kabelové vedení. Celkem je navrženo osazení 23 teplotních čidel. Teplotní čidla budou situována v několika výškových úrovních v příčném řezu vždy ve středu pracovního bločku:

1. úroveň ... kóta cca 421,35 m n.m. – 2 měrná místa
2. úroveň ... kóta cca 423,85 m n.m. – 4 měrná místa
3. úroveň ... kóta cca 428,85 m n.m. – 5 měrných míst
4. úroveň ... kóta cca 433,85 m n.m. – 6 měrných míst
5. úroveň ... kóta cca 438,85 m n.m. – 6 měrných míst

Situování snímačů je dobře patrné z výkresů D.1.6.3 a D.1.6.6.

Pro měření teploty budou osazeny odporové snímače Pt 100 se čtyř vodičovým vedením a vyšší třídou přesnosti. Kabely čidel uložené v betonu budou opatřeny ochranou v podobě nerezové flexibilní nebo pevné trubičky a to v místě přechodu do běžné kabelové trasy. Kabely z jednotlivých čidel budou vedeny až ke svislým trasám v okolí šachet pro hrázová kyvadla. Odkud budou vedeny do injekční chodby. Zde budou zaústěny do skříně s převodníky, předpětřovou ochranou a záznamovou zobrazovací jednotkou (dataloger).

Napájení snímačů a celého systému bude 24V. Požadavky na vliv prostředí IP 67.

Datalogery po záznam dat 4 – 20 mA, které budou sloužit pro automatické ukládání naměřených údajů (v přednastaveném intervalu). Uložená data v paměti datalogeru (elektronickém záznamníku) bude možné po připojení přenášet na USB disk a exportovat

k dalšímu vyhodnocení a archivování. Dataloger bude mít i vizualizační jednotku, kde bude možné zobrazit aktuální měřenou hodnotu.

Hlavní účel měřicího zařízení bude v době stavby. O využití zařízení i pro ověřovací a trvalý provoz díla bude rozhodnuto následně. V případě, že zařízení nebude při stavbě poškozeno lze jeho další provoz uvažovat za minimálních provozních nákladů.

4.10.3 Sledování teplot betonu v charakteristickém příčném řezu hrází

Hráz vodního díla bude vybavena systémem měření teploty různých částí betonové konstrukce.

Vlastní systém bude tvořen teplotními čidly a převodníky, předpět'ovou ochranou a datalogery po záznam dat 4 – 20 mA, které budou sloužit pro automatické ukládání naměřených údajů (v přednastaveném intervalu). Uložená data v paměti datalogeru (elektronickém záznamníku) bude možné po připojení přenášet na USB disk a exportovat k dalšímu vyhodnocení a archivování.

Umístění teplotních čidel

Teplotních čidla budou na vodním díle umístěna v příčném profilu bloku č. 7 celkem na 6-ti měrných místech. V každém místě budou osazena dvě čidla, tedy celkem bude osazeno 12 kusů čidel. Z každé dvojice čidel bude zapojeno prozatím pouze jedno, druhé bude zakonzervováno a připraveno jako náhradní pro případ, že u prvního vznikne porucha. Tato dvojice je v textu a v dokumentaci označována jako jeden prvek, tvoří jednu skupinu, např. T1 – dvě samostatná čidla naprosto shodných vlastností a stejného umístění.

Čidla budou osazena do vývrtů provedených v betonové konstrukci hráze. Rozmístění jednotlivých vrtů, polohy teplotních čidel od líce konstrukce je patrné z výkresové dokumentace D.1.6.4 a následující tabulky.

OZNAČENÍ PROFILU, TEPLONÍHO ČIDLA	VZDÁLENSOT OD LÍCE KONSTRUKCE (m)	POZNÁMKA
T1	0,1 m	od vzdušního líce
T2	0,25 m	od vzdušního líce
T3	0,5 m	od vzdušního líce
T4	1,0 m	od vzdušního líce
T5	3,0 m	od vzdušního líce
T6	0,25 m	od návodního líce

Pro umístění teplotních čidel budou potřebné dva vrty. Jeden vrt průměru 100 mm a délky cca 6,4 m by byl veden ze vzdušního líce směrem šikmo dolů do strojovny spodních výpustí. Vrt by byl kolmý na rovinu vzdušního líce. Druhý vrt průměru 50 mm (pouze jedna pozice měření teploty, tj. dvě teplotní čidla) délky cca 1,55 m by byl vedený ze strojovny spodních výpustí směrem k návodnímu líci.

Vrty budou po instalaci čidel vyplněny betonovou zálivkou. Před vyplněním vrtů zálivkovým betonem (s přídavkem plastifikátorů) musí být ověřena správná poloha teplotních čidel. Čidla budou v této pozici zafixována.

Kabely teplotních čidel T1 až T5 a T6 budou vedeny do prostoru strojovny spodních výpustí, kde budou vedeny po stěně až na dno a dále prostupem do revizní chodby kde budou umístěny rozvaděče s převodníky a dataloger. Prostup do revizní chodby bude proveden jádrovým vrtem průměru cca 100 mm a délky cca 1,0 m.

Pro vrtání ze vzdušního líce i následnou manipulaci při osazování a zalévání teplotních čidel bude potřebné využít zajištění pomocí horolezecké techniky (z důvodů bezpečnosti práce).

Pro měření teploty budou osazeny odporové snímače Pt 100 se čtyř vodičovým vedením a vyšší třídou přesnosti. V konstrukci hráze budou kabely bez ochrany (pouze silikonovou vnější izolací a stíněným opletem Cu), na přechodu z konstrukce do kabelové trasy (chránička, kabelový žlab, instalační lišta) budou kabely vedeny ohebnou chráničkou, která bude jedním koncem zalita v betonu.

Zapojení snímačů

V každém místě měření bude dvojice teplotních čidel. Jedno čidlo bude zapojeno (snímáno) druhé bude jako záložní. Kabel z čidla bude veden až do skříně s převodníky a předpět'ovou ochranou. Odtud bude veden kabel do skříně s datalogery.

Napájení snímačů a celého systému bude 24V. Požadavky na vliv prostředí IP 67.

4.10.4 Sledování teplot v prostředí okolo extenzometru

U všech kotevních míst (respektive v polovině vzdáleností) by byly i teplotní čidla pro vyjádření teplotní závislosti. Celkem budou tedy osazeny další dvě teplotní čidla (snímače PT 100). Tyto snímače mohou být zapojeny do systému převodníků a datalogerů pro měření v příčném profilu ve strojovně SV nebo mít samostatnou vyhodnocovací jednotku. Požadavek na odečet měření bude min. při provádění měření extenzometrem.

4.10.5 Měření teplot - požadavky na měřící zařízení a provádění

4.10.5.1 Teplotní čidla

Uvádíme požadavky na snímače pro měření teploty.

Teplotní čidla PT 100	Kabelový odporový snímač teploty s čtyř vodičovým vnitřním vedením. Snímač musí být těchto parametrů nebo lepších (ve smyslu přesnosti a technických parametrů): <ul style="list-style-type: none">• měrný rozsah -40°C až +180°C;• třída přesnosti A dle ČSN EN 60751;• vnější průměr stonku 6 mm;• materiál pláště stonku 17248;• silikonová vnější izolace;• izolace vnitřních vodičů z FEP• stínění opletením Cu drátem;• materiál – nerez;• kabely ukončeny volně.
--------------------------	---

Při umístování teplotních čidel je nutné dodržet požadovanou pozici zejména v měření v příčném profilu. Jedná se o vzdálenost teplotního snímače od povrchu konstrukce, která musí odpovídat vzdálenosti uvedené v této dokumentaci. Dvojice kabelů, z nichž jeden je vždy náhradní, budou vzájemně svázány tak, aby umožňovaly měření teploty ve stejném místě.

4.10.5.2 Kabelové trasy

Část kabelové trasy bude provedena uložení kabelů do provedených vrtů a zabetonováním (příčný profil a měření ve vrtu extenzometru) nebo vedením ve vodorovné úrovni v RCC betonu k šachtě kyvadla. Zbylá část kabelové trasy mezi lícem konstrukce nebo v šachtou kyvadla a rozvaděčem se záznamovou jednotkou (datalogerem) bude řešena po povrchu konstrukcí pomocí kabelové chráničky. Souběžné vedení kabelů od jednotlivých teplotních čidel ukládaných ve stejném časovém období bude provedeno uložení do společné chráničky. Přejít kabelů odporových snímačů teploty mezi zabetonovanou částí a kabelovou chráničkou bude opatřen flexibilní trubičkou. Všechny kabely od náhradních teplotních čidel budou vedeny až k rozvaděči se záznamovou jednotkou, kde budou volné konce smotány a uzavřeny do kabelové rozvodnice.

Kabelová trasa bude provedena pevnou elektroinstalační trubkou PVC průměru 50 mm nebo 32 mm. Volba profilu chráničky bude záviset především na délce trasy a množství vedených kabelů. Ohyby, změny směru a napojení k rozvaděči ovládání a sběru dat bude provedeno pomocí ohebné PVC elektroinstalační trubky příslušného průměru (50 nebo 32 mm). Spoje tuhých trubek budou provedeny pomocí samostatných spojek nebo pomocí hrdla, která jsou součástí každé trubky. Kotvení elektroinstalačních trubek bude provedeno pomocí příchytěk pro tuhé trubky, vrtů a hmoždinek.

V šachtách kyvadla a na svislých trasách na návodním líci budou kabelové trasy instalovány pomocí horolezecké techniky.

4.10.5.3 Zapojení snímačů

V každém místě měření teploty příčného profilu bude dvojice teplotních čidel. Jedno čidlo bude zapojeno (snímáno) druhé bude jako záložní. Všechny kabely od jednotlivých čidel budou vedeny až k elektrorozvaděči s instalovanou záznamovou a zobrazovací jednotkou. U rozvaděče budou náhradní kabely smotány a volné konce uloženy do elektroinstalační krabice o přibližných rozměrech 240x190x90 mm.

Snímače pro měření teploty betonu návodního líce, RCC betonu a pro měření teploty u extenzometrů nebudou zdvojené.

Snímaná čidla budou zavedena pomocí těsněné průchodky do rozvaděče, kde budou připojena na příslušnou pozici univerzálního převodníku.

Rozvaděče pro měření a záznam teploty budou obsahovat všechny komponenty, které jsou uvedeny na schématu jejich zapojení. Jedná se o programovatelné převodníky, přepěťové ochrany, sadu jističů, hlavní vypínač a vlastní zobrazovací a záznamovou jednotku (dataloger). Součástí rozvaděče bude malé topení a termostat, které bude v rozvaděči udržovat konstantní teplotu a přijatelnou vlhkost pro správný a spolehlivý chod jednotlivých komponent.

Napájení snímačů a celého systému měření teploty bude zajištěno z vnitřního hrázového rozvodu 230V, vždy z nejbližší dostupné rozvaděče instalací nového jističe pro systém měření teploty. **Pokud nebudou v době instalace snímačů pro měření teplot RCC a**

návodního líce dokončeny elektro rozvody v chodbě, musí stavba zajistit provizorní napájení rozvaděčů pro měření teplot. Provizorní rozvody budou zajištěny podle platných předpisů.

Nové zařízení teplotních čidel je nutné řádně uzemnit, napojení na zemnění vedené souběžně s elektroinstalací v revizní chodbě hráze. Hlavní elektroinstalační rozvaděč a vnitřní rozvod hráze musí být vybaven přepětovou ochranou prvního a druhého stupně a to i v případě to i v případě provizorního zajištění zdroje elektrické energie. V případě návrhu přepětové ochrany a jejího umístění musí být dodrženo rozhraní jednotlivých zón.

Měřicí zařízení je velice citlivé na předpětí a není vybaveno prvním ani druhým stupněm ochrany. V případě vzniku předpětí nebo jiného anomálního chování zdroje 230 V (skrat), dojde k jeho nevratnému zničení. V případě poškození teplotních čidel nebude pravděpodobně možná jejich náhrada (umístění v betonu).

OZNAČENÍ MĚRNÉHO MÍSTA	LOKALIZACE	VÝSTUP	ROZSAH
Příčný profil hrází			
T1	0,1 m od vzdušního líce	4 - 20 mA	-40°C – +60°C
T2	0,25 m od vzdušního líce	4 - 20 mA	-40°C – +60°C
T3	0,5 m od vzdušního líce	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
T4	1,0 m od vzdušního líce	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
T5	3,0 m od vzdušního líce	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
T6	2,0 m od návodního líce	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
Vrt extenzometru			
TEX1	1,25 m od podlahy	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
TEX2	3,75 m od podlahy	4 - 20 mA	-20°C – +40°C
RCC beton			
TS1	blok 6 - úroveň 424,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS2	blok 5 - úroveň 424,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS3	blok 6 - úroveň 429,50	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS4	blok 5 - úroveň 429,50	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS5	blok 4 - úroveň 429,50	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS6	blok 6 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS7	blok 5 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS8	blok 4 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS9	blok 3 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C

OZNAČENÍ MĚRNÉHO MÍSTA	LOKALIZACE	VÝSTUP	ROZSAH
TS10	blok 8 - úroveň 429,50	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS11	blok 8 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
TS12	blok 7 - úroveň 438,10	4 - 20 mA	-20°C – +60°C
Beton návodního líce			
TS13	blok 6 - úroveň 421,35	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS14	blok 5 - úroveň 421,35	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS15	blok 6 - úroveň 423,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS16	blok 5 - úroveň 423,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS17	blok 4 - úroveň 423,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS18	blok 6 - úroveň 428,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS19	blok 5 - úroveň 428,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS20	blok 4 - úroveň 428,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS21	blok 6 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS22	blok 5 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS23	blok 4 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS24	blok 3 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS25	blok 6 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS26	blok 5 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS27	blok 4 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS28	blok 3 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS29	blok 8 - úroveň 423,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS30	blok 8 - úroveň 428,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS31	blok 7 - úroveň 428,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS32	blok 8 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS33	blok 7 - úroveň 433,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS34	blok 8 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C
TS35	blok 7 - úroveň 438,85	4 - 20 mA	-20°C – +80°C

4.10.5.4 Datalogery

Součástí měřicího zařízení je i systém pro zobrazení a sběr dat, archivaci a přenos naměřených dat k odpovídajícím pracovníkům TBD. Přenos dat do počítače z měřicí jednotky bude probíhat ručně prostřednictvím vyjímatelné paměti typu USB. Multifunkční zobrazovací jednotky budou vybaveny i rozšiřujícím komunikačním modulem pro pozdější možnost komunikace s PC v místnosti obsluhy VD. Zobrazení a záznam naměřených hodnot bude prováděno prostřednictvím čtyř samostatných jednotek. Každá jednotka tvoří kompletně osazený rozvaděč dle schématu zapojení, jehož součástí je dataloger. Všechny jednotky se budou nacházet ve vnitřních prostorách hráze, v revizní chodbě na viditelných a dobře přístupných místech.

Využití datalogerů a rozvaděčů pro zapojení teplotních snímačů:

dataloger	lokalizace	zapojení teplotních čidel	označení čidel	počet čidel
A	v revizní chodbě v bloku 6	teploty betonu RCC	TS1, TS2, TS3, TS4, TS5, TS6, TS7, TS8, TS9	9
B	v revizní chodbě v bloku 6	teploty betonu RCC příčný profil vrt extenzometru	TS10, TS11, TS12, T1, T2, T3, T4, T5, T6, EXT1, EXT2,	11
C	v revizní chodbě v bloku 6	teploty betonu návodního líce	TS13, TS14, TS15, TS16, TS17, TS18, TS19, TS20, TS21, TS22, TS23, TS24,	12
D	v revizní chodbě v bloku 6	teploty betonu návodního líce	TS25, TS26, TS27, TS28, TS29, TS30, TS31, TS32, TS33, TS34, TS35	11

Požadavky na datalogery

Multifunkční zobrazovací jednotka slouží pro zobrazení, záznam a vyhodnocení fyzikálních veličin (výška hladiny, teplota, průtok). Musí umožňovat záznam do interní paměti (min 1 GB) a také zobrazení aktuálně měřených hodnot postupně nebo najednou, z jednotlivých snímačů teploty. Jednotka musí být vybavena zařízením pro přenos dat na externí nosič a vhodným ovládacím zařízením.

Požadavky na rozšiřující komunikační modul, porty: 3x RS485, 1x RS232, 1x USB (přední panel), 1x USB (zadní panel), Ethernet (RJ45).

Pro měření teploty odporovými čidly musí jednotka umožňovat připojení alespoň dvanácti proudových vstupů 4 - 20 mA a oddělené ukládání dat z nich. Zobrazovací jednotka by měla být programovatelná, aby bylo umožněno nastavení základních parametrů systému měření (čas měření, počet měření v průběhu dne, rozsah měření, kompenzaci vlivu délky kabelu teplotního čidla apod.) prostřednictvím intuitivního ovládání.

Záznamová a zobrazovací jednotka musí být vybavena vlastním napájecím zdrojem tak, aby nevyžadovala doplnění dalších komponent do systému. Systém měření teploty, záznamová jednotka bude napájena z vnitřní elektroinstalační sítě s napětím 230 V ze stávajících elektrorozvaděčů. Systém bude vybaven záložním zdrojem, pro případ výpadku elektrické energie. Napájení jednotky bude také zajišťovat chod celého systému a napájení jednotlivých teplotních čidel.

4.10.5.5 Příprava na komunikaci z PC v místnosti obsluhy VD

Princip měření teplot je koncipován tak, aby byl použitelný v průběhu stavby s postupným doplňováním měřených čidel. Zobrazovací multifunkční jednotky budou vybaveny rozšiřujícím komunikačním modulem, tak aby bylo možno v případě potřeby v době po skončení stavby komunikovat s měřícím zařízením z PC v místnosti obsluhy VD u vzdušní paty bloku 6.

K tomu bude v rámci stavby provedena kabelová trasa vytvořená z kabelových trubek PVC (trubka lehká GTRL se spojkou), průměru 32 mm a ochranných flexibilních trubek PVC stejného průměru. Pro spojování a uchycování kabelové trasy v revizních chodbách budou použita příslušná hrdla a přichytky.

Součástí dodávky bude síťový kabel UTP (305m) a kompaktní switch, se vstupem 8x a podporovanou rychlostí min 100 [Mb/s].

4.10.5.6 Charakteristika prostředí

Popis objektu a zařízení: měřící technika pro sledování teplotních poměrů v tělese hráze bude osazena ve vnitřních prostorách hráze.

Jednotlivá teplotní čidla jsou pak osazena do konstrukce hrázového betonu a podložní horniny. Ve vnitřním prostředí hráze, v prostoru revizní chodby a objektu spodních výpustí lze očekávat teploty +5°C až +20°C a vlhkost v rozmezí 60 % až 95 %. Instalovaná elektrická zařízení, snímací čidla měřících přístrojů jsou typová zařízení v těsném provedení a jsou na malá bezpečná napětí.

Z hlediska vnějších vlivů prostředí pro instalované zařízení lze komunikační prostor (vnitřní prostor) hráze zařadit do kategorie AB4 bez vnitřního vytápění, z hlediska výskytu vody pak do skupiny AD2 a z hlediska vlivu znečišťujících látek AF1.

Výše uvedené vlivy jsou pro určení prostorů z hlediska možnosti úrazu od el. proudu rozhodující. Ostatní možné vnější vlivy působící na předmětné el. zařízení jsou pro potřeby určení prostoru zanedbatelné.

5. POŽADAVKY REALIZAČNÍ VÝROBNÍ DOKUMENTACI

Dodavatel provede uzemnění nebo případnou úpravu geodetických pilířů a jejich základové konstrukce pro uzemnění. Uzemnění bude posouzeno autorizovaným odborníkem v oboru elektro. Předpokládá se propojení mikropilot s výztuží základového bloku a pilíře. Po provedení výztuže před zabetonováním bude provedeno proměření zemního odporu a provedena případná úprava uzemnění.

Dodavatel zpracuje a předloží:

- výrobní výkresy vyztužení pozorovacích pilířů,
- výrobní výkresy opláštění pilířů,
- výrobní výkresy poklopů pilířů,
- výrobní dokumentaci centračního zařízení (nucené centrace) pro měření vodorovných posunů,
- podrobnou realizační dokumentaci osazení kyvadel, včetně dokumentace a pokynů pro měření od výrobce zařízení (osazení bude uzpůsobeno skutečnému provedení šachet kyvadel),
- podrobnou realizační dokumentaci osazení extenzometru, včetně dokumentace a pokynů pro měření od výrobce zařízení,
- podrobnou dokumentaci instalace měření teplot betonu (příčný profil, extenzometry, návodní líc, RCC),

Dodavatel předloží technologické postupy prací:

- zřízení mikropilot,
- betonáž ž. b. konstrukcí,
- osazování hloubkových nivelačních značek.

6. VLIV TECHNOLOGIE PROVOZNÍHO SOUBORU NA STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Realizace provozního souboru PS 4 nebude mít žádný výrazný vliv na stavební řešení akce. Ovlivnění výstavby bude jen v několika případech:

- Pro hrázová kyvadla je třeba vybudovat šachty s vrchem přístupným z koruny hráze pro instalaci závěsu kyvadla. Šachta bude ukončena vodotěsným uzamykatelným poklopem.
- Všechny kontrolní body TBD musí být stabilizovány v nosných konstrukcích hráze.

7. ÚDAJE O POTŘEBĚ ENERGIÍ, PALIV, VODY A JINÝCH MÉDIÍ, VČETNĚ POŽADAVKŮ A MÍST NAPOJENÍ

Pro provoz zařízení TBD není potřebná žádná energie, paliva ani média. Výjimkou je měření teplot betonu, kde je potřeba elektrická energie, příkon a spotřeba jsou z provozního hlediska zanedbatelné. Měření je však potřeba zajistit i v průběhu stavby (měření teplot RCC betonu).

8. DŮSLEDKY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Při provádění stavebních prací je zhotovitel povinen se řídit ustanoveními zákona č.86/2002 Sb. o ochraně ovzduší.

Pro lokalitu stavby a přilehlý tok Krounky je požadovaná ochrana pro případ možného znečištění závadnými látkami. V případě vzniklého znečištění musí být postupováno podle zákona 254/2001 Sb. (Vodní zákon) – ohlášení havárie, odstraňování příčin a následků havárie a další kroky podle plánu opatření pro případ havárie, který pro stavbu zpracuje dodavatel. Mytí motorových vozidel a provozních mechanismů v prostoru stavby a zařízení staveniště je zakázáno.

V průběhu výstavby nesmí docházet ke znečišťování povrchových vod a ohrožování kvality podzemních vod. Zhotovitel musí dodržovat zejména ustanovení uvedena v zákonu č.254/2001 o vodách.

Při provádění stavby vznikají odpady, se kterými musí zhotovitel nakládat v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech. Zhotovitel je povinen předcházet vzniku odpadů, omezovat jejich množství a nebezpečné vlastnosti. S odpadem, který vzniká v souvislosti se stavebními pracemi, bude zhotovitel nakládat v souladu s projektovou dokumentací.

9. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při všech pracích a činnostech souvisejících se stavbou je nutno průběžně a důsledně dodržovat:

Ustanovení o bezpečnosti práce a ochraně zdraví při práci zákona č. 262/2006 Sb., (Zákoník práce).

Zákon č. 174/1968 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce, v platném znění.

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., o stanovení podmínek ochrany zdraví při práci.

Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a kompetence hygienické služby při řešení krizových situací.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků.

Nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky.

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci

Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu.

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů a vyhlášek.

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí).

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.

Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů ve znění pozdějších předpisů.

Místní provozní bezpečnostní předpisy k používání vrtných souprav.

Místní provozní bezpečnostní předpisy k používání injekčních souprav.

Všichni zúčastnění pracovníci musí používat v celém prostoru staveniště ochranné přilby a další předepsané osobní ochranné pracovní prostředky podle směrnice dodavatele. Před zahájením prací musí být seznámeni s technologickým postupem prací a příslušnými bezpečnostními předpisy.

Je nutno dodržovat vymezení ploch určených pro pojezd stavebních mechanismů a nebezpečný dosah stroje. Při pracích za snížené viditelnosti musí být zajištěno dostatečné osvětlení.

D.1.6.2 Výkresová část

Výkresy viz rozpiska