



**HG partner s.r.o.**

Smetanova 200, 250 82 Úvaly  
[www.hgpartner.cz](http://www.hgpartner.cz)

Tel/fax: 246 082 015  
777/161 198  
email: [vrzak@hgpartner.cz](mailto:vrzak@hgpartner.cz)

Paré č.:	
Počet A4:	17
Datum:	08/2017
č. stavby	139160001
Stupeň:	DSJ
Č. zakázky:	H-17/016
Část:	<b>D</b>
Měřítko:	Č. přílohy: <b>D.1</b>

Investor: Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové

Odpovědný projektant: Ing. Michal Dvořák

Vypracoval: Ing. Michal Dvořák

Akce:  
VD Mšeno, oprava koruny hráze bez přemostění přelivu

Název části:  
**DOKUMENTACE OBJEKTŮ**

Příloha:  
**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

-

## **D.1.1 Technická zpráva (Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu)**

### **Obsah:**

<b>D.1.1</b>	<b>Architektonicko-stavební řešení .....</b>	<b>2</b>
<b>D.1.2</b>	<b>Stavebně-konstrukční řešení SO 01 .....</b>	<b>3</b>
<b>D.1.3</b>	<b>Požárně bezpečnostní řešení.....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.4</b>	<b>Technika prostředí staveb.....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.5</b>	<b>Dokumentace technických a technologických zařízení .....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.6</b>	<b>Požadavky na materiály a stavební část .....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.6.1</b>	<b>Kamenné konstrukce.....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.6.2</b>	<b>Izolace.....</b>	<b>6</b>
<b>D.1.6.3</b>	<b>Zdící malta a spárovací hmota .....</b>	<b>7</b>
<b>D.1.6.4</b>	<b>Těsnící hmota.....</b>	<b>8</b>
<b>D.1.6.5</b>	<b>Odvodňovače .....</b>	<b>8</b>
<b>D.1.6.6</b>	<b>Zábradlí.....</b>	<b>8</b>
<b>D.1.6.7</b>	<b>Beton .....</b>	<b>8</b>
<b>D.1.6.8</b>	<b>Srovnatelné produkty .....</b>	<b>16</b>

### **D.1.1 Architektonicko-stavební řešení**

Vlastní stavba je umístěna na vodím díle Mšeno na Mšenském potoce v ř.km 1,500 v povodí Lužické Nisy v Libereckém kraji ve Městě Jablonec nad Nisou. Vlastní hráz a funkční objekty se nacházejí v katastrálním území Mšeno nad Nisou.

Účelem stavby je oprava svrchních konstrukčních vrstev koruny hlavní hráze z důvodu dnes již nevyhovujícího technického stavu těchto konstrukcí, které jsou degradovány klimatickými vlivy a vlastním stářím, kdy původní izolační vrstvy jsou již za hranicí životnosti. Předmětem je zejména provedení nových hydroizolačních vrstev na koruně hráze včetně zajištění odvodnění plochy s cílem zamezení zatékání srážkových vod do vlastního tělesa hráze koruny, oprava povrchových vrstev vozovky a chodníků, oprava zábradlí a přespárování pohledových kamenných bloků na koruně hráze. Současně bude zajištěna ochrana stávajících silových kabelů vedených ve vozovce v PVC chráničkách. Navržené opravy přímo navazují na již provedenou opravu koruny hráze v místech nad bezp. přelivy z roku 2004.

Vlastní těleso hlavní hráze je řešené jako tížná hráz (Intzeho typu), půdorysně zakřivená proti vodě s poloměrem cca  $R=350$  m (dle zaměření není v celé délce hráze poloměr jednotný), vyzděná z lomového kamene s kamenným předsypem a korunovými bezpečnostními přelivy. Celková délka koruny hráze je ze zaměření je 427,55 m v ose hráze. Celková šířka koruny je cca 5,0 m resp. 5,6 m ve střední části hráze v rozšířeném úseku mezi balkóny. Šířka koruny je proměnná s ohledem na stav odtržených a posunutých kamenných prvků koruny. Výšková úroveň korunových prvků je nestejnomořná, v projektu uvedené kóty odpovídají průměrné výšce ze zaměření. Výška koruny hráze na vrchu římsového bloku je 513,07 m.

Koruna hráze není dilatovaná. Dilatovaná je pouze deska přemostění nad bezpečnostními přelivy provedená při obnově vodního díla v roce 2004.

Komunikace na koruně je veřejně přístupná, slouží pouze pro pěší a k provozním účelům správce VD. Komunikace na koruně hráze je tvořená dlažbou z žulových kostek cca 15x15 cm ložených do podsypu z perku. Šířka vozovky je cca 2,46 až 2,50 m. Na obou stranách jsou chodníky oddělené od vozovky vyvýšenými žulovými obrubníky šířky 15 cm. Povrch chodníku je tvořen žulovými velkoformátovými deskami, uložených do kamenné drti. Na obou lících je pak koruna ukončena žulovými kvádry okrajových říms. Dále jsou součástí koruny hráze celkem čtyři na vzdušní straně symetricky rozmístěné balkóny se zábradlím z kamenných bloků. Vnitřní balkón se nacházejí v místě manipulačních věžiček a dva blíže k zavázání hráze. Manipulační věže na návodní straně jsou přístupné po kamenných lávkách.

Na koruně je dále umístěno ochranné ocelo-litinové zábradlí při obou lících hráze. Vodorovné prvky zábradlí jsou z ocelových trubek ve třech úrovních a jsou zasazeny do litinových

sloupků kotvených k římsovým kvádrům. V úseku mezi krajními balkóny na vzdušném líci nahrazují litinové sloupky po třech polích sloupky kamenné 60x60 cm.

K technologickým vybavením koruny hráze patří stožáry veřejného osvětlení s lampami, kotvenými k ocelovému zábradlí. Celkem se na koruně hráze nachází 9 ks stožárů VO s lampami. Od pravobřežního zavázání hráze v souběhu s obrubníkem na vzdušní straně je vedeny plastové chráničky se silovými kabely VO a NN technologického vybavení hráze vedeným pak příčně přes hráz pod vozovkou v místě manipulačních věží. Ve vozovce se dále nacházejí čtyři poklopy revizních šachet návodní drenáže a dvě původní odvodňovací vpusti.

Mimo záměr opravy je úsek v délce cca 25,3 m nad korunovými přelivy, kde byla v roce 2004 provedena rekonstrukce mostovky včetně hydroizolace a svrchních vrstev koruny a části zábradlí. Mimo tento úsek vykazuje zbývajíc část koruny hráze poruchy kamenných prvků, dlažeb i zábradlí. Kamenné prvky okrajových říms jsou utržené a posunuté, což je patrné na odklonu zábradlí od svislé osy. Ocelové prvky zábradlí neumožňují dilataci. Spárování říms a kamenných bloků zábradlí je nesoudržné a degradované, a některé bloky zábradlí jsou uvolněné.

Vzhledem k charakteru stavby – oprava lze konstatovat, že architektonické řešení stavebního objektu je určeno původním řešením objektů vodního díla, přičemž rozsah a způsob rekonstrukce objektů VD je volen s cílem, aby co nejméně rušily stávající dispozici a ráz původního objektu. Jsou použity převážně původní materiály.

### **D.1.2 Stavebně-konstrukční řešení SO 01**

Stavební práce budou prováděny za běžného provozu VD při napuštěné nádrži. Pro veřejnost bude omezen vstup na korunu hráze. Z tohoto důvodu je nutné, aby provádění jednotlivých stavebních prací zohledňovalo v předem dohodnutém rozsahu probíhající provoz VD a to jednak z hlediska provozního i bezpečnostního. Před zahájením prací zhotovitel předloží k odsouhlasení technologické postupy provádění prací a podrobný harmonogram prací. Současně bude nutné dohodnout se s obsluhou VD na možnosti krátkodobého odpojení technologických zařízení v rámci demontáže kabelové trasy NN a VO na koruně hráze.

Stavba je pro přehlednost v rámci stavebního objektu SO01 rozdělena do dvou pracovních úseků - pravá část hráze (od pravobřežního zavázání po začátek korunových přelivů) staničení km 0,000 00 – 0,201 05 a levá část hráze (od levobřežního zavázání po začátek korunových přelivů) staničení km 0,226 35 – 0,427 55.

Obecně lze postup prací na objektu členit na následující fáze, které bude nutné realizovat buď předem, nebo během montážních prací na technologii:

- 1) Přípravné práce, ZS, demontáž ocelového zábradlí a stožárů VO
- 2) Demontáž konstrukčních vrstev vozovky a chodníků, a obrubníků
- 3) Ochrana a zabezpečení vedení IS na koruně hráze – provizorní vyvěšení kabelů

- 4) Odbourání současných podkladních betonů koruny hráze a demontáž parapetních kvádrů římsy
- 5) Zpětné osazení římsových kvádrů v dotčených úsecích
- 6) Betonáž spádových betonů vč. odvodňovačů
- 7) Realizace hydroizolace
- 8) Osazení žulových obrub, kompletace povrchů vozovky a chodníků
- 9) Montáž repasovaného zábradlí a celková kompletace vybavení

Rozsah opravy koruny hráze je popsán výkresovou dokumentací, včetně nezbytných detailů řešení.

Stávající zábradlí na koruně hráze bude demontováno v rozsahu daném dokumentací včetně technologických prvků osvětlení koruny hráze. Stožáry VO a všechny litinové sloupky budou repasovány pro pozdější opětovné použití, a to včetně sloupků prasklých.

Na návodním líci bude rozsah opravy zábradlí od obou zavázání hráze až ke kamenným lávkám k manipulačním věžičkám v celkové délce 378,2 m. Rozteč sloupků je po 2,0 m.

Na vzdušním líci je rozsah opravy zábradlí shodný s tím, že mezi balkony je zábradlí tvořené částečně kamennými bloky (vždy každý třetí sloupek). Celková délka opravovaného zábradlí na vzdušním líci je 274,43 m. Vodorovné prvky zábradlí budou likvidovány a budou nahrazeny novými ocelovými trubkami s pozinkovou povrchovou úpravou z trubek Ø 48/2,6 mm a s nátěrem. Jednotlivé délky prvků budou naměřeny dle skutečných rozměrů na stavbě, případně budou přímo na stavbě jejich délky upraveny, a to zejména v úsecích mezi kamennými bloky tvořících sloupky zábradlí.

Stávající litinové sloupky (343 ks) budou celkově repasovány, zbaveny koroze pískováním, vyrovnány a v případě poruch zavařeny (cca 10 ks prasklých sloupků). Budou opatřeny ochranným nátěrem.

Po dokončení prací na koruně bude provedena i zpětná kompletace zábradlí. Sloupky budou kotvené do římsových kvádrů pomocí dvojice kotevních šroubů M16 (nerez) na chem. kotvu do vyvrtaného otvorů. Dosedací plocha sloupku bude podmazána plastmaltou. Flexibilní maltou budou zapraveny otvory po původních kotevních prvcích zábradlí. Při montáži vodorovných prvků zábradlí musí umožnit dilataci v místech sloupků. Zábradlí bude opatřeno celkovým sjednocujícím nátěrem ve stupni ochrany C3 s životností 15 let.

Dále bude provedeno rozebrání koruny hráze (žulová dlažba a žulové desky chodníků do podsypu z ŠD, vybourání žulových obrub do betonu, demontáž uvolněných kamenných kvádrů římsy. Všechny tyto prvky budou po očištění označeny pro a použity pro pozdější zpětné uložení na původní místo. Dále budou odbourány původní podkladní betonové vrstvy a kamenné zdivo na projektovanou úroveň spodní hrany spádové desky na kótě 512,66 m v šířce mezi parapetními kameny (cca 3,65 až 3,75 m). V místě budoucích odvodňovačů bude rozebráno i část lícového

zdiv pro odvodňovací potrubí. Po vybourání bude povrch vyrovnan podkladní vrstvou betonu C25/30 XC4, XF3 na který bude uložena separační vrstva geotextilie 200 g/m<sup>2</sup>.

Před betonáží spádové desky je nutné provedení nové osazení krajních římsových kvádrů na vzdušní (celkem 164,60 m) i návodní straně (celkem 371,20 m). Osazení bude provedeno dle označení na původní místo na flexibilní maltu (viz specifikace níže). Z důvodu tepelného namáhání koruny hráze budou vybrané svislé spáry římsy (cca každá sedmá) vyplněny trvale pružným tmelem namísto MC.

Po osazení římsových bloků bude provedena montáž výztuže spádové desky a instalace (výškové uložení, podbetonování) odvodňovačů (celkem 28 ks) po 15,0 m, které budou osazeny a výškově ustaveny s vyvedením na návodní líc. Krajiní odvodňovače v levém a pravém zavázání vyúsťují pod terén. Proto napojeny do kanalizační odvodňovacího potrubí a vyvedeny na terén do prostoru zátopy. Následuje betonáž ŽB spádové desky z betonu C25/30 XC4, XF3 tvořená celkem 54 dilatačními úseky po 7,50 m s výztuží KARI sítí 100x100 8 mm při obou lících. Horní líc desky bude vyspádován pro umožnění odvedení vody. Dilatační spáry desky budou vyplněny extrudovaným polystyrenem tl. 20 mm. V rámci desky budou osazeny i PVC chráničky pro následné zatažení kabelů VO a NN. V místech stožárů VO budou u obrubníku uřízeny kabelové šachty pro umožnění protažení a vyvedení kabelů.

Následuje pokládka únosné hydroizolace se zavázáním do krajních parapetních kvádrů (zasunutí do prořízlého žlábků se zatěsněním) s napojením na izolaci přemostění bezpečnostního přelivu. Jako hydroizolace je navržena systémová stěrková asfaltová izolační membrána (např. BAKOR) tl. 5 (min 4 mm) se zakrytí ochrannou deskou BAKOR protection board. Současně bude provedena úprava dilatační spáry přemostění (zatěsnění a překrytí).

Po provedení hydroizolačních vrstev bude provedeno osazení původních kamenných obrubníků. Z důvodu nízké výšky bude nutné původní obrubníky zaříznout a snížit na rozměr 15x15 cm. Obruby budou kladeny do betonového lože C20/25 XF3. Horní hrana obrubníku bude na kótě 513,06 m n.m. Koruna hráze bude na obou zavázáních ukončena žulovým obrubníkem do betonu pod který bude zavedena i hydroizolace. Krajiní dilatační úseky mají přesah přes vlastní těleso hráze o cca 0,80 m.

Po uložení obrubníků bude provedeno rozhrnutí štěrkového lože ŠD 4-8 mm, pokládka dlažby (použity budou původní žulové kostky). V rámci těchto prací bude provedena definitivní kabelových vedení do předem osazených PVC chrániček a šachet v betonové desce. Při pokládce dlažby budou zpětně osazeny i původní revizní šachty drenáže.

Na závěr bude provedena zpětná montáž opravených svislých prvků zábradlí (odvrtání starých kotevních šroubů, nové prvky uchycení nerez závitové tyče na chemickou maltu). Montáž nových vodorovných prvků v povrchové úpravě pozink (provedení dilatací, konečné povrchové nátěry). Výškové vyrovnaní svislých prvků zábradlí vyklínováním, podbetonování, dotažení

kotevních šroubů a provedení přespárování vzdušního a návodního líce do vzdálenosti min. 1,0 m pod korunu.

### **D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení**

Vhledem k charakteru a typu stavby není tento bod předmětem projektové dokumentace.

### **D.1.4 Technika prostředí staveb**

Předmětná stavba nevyžaduje základní kvalitativní a bezpečnostní požadavky na zařízení a systémy. Stavba ani nezahrnuje stroje, zařízení a nejsou řešeny technické specifikace (seznam rozhodujících strojů a zařízení, základních mechanických komponentů, zdrojů energie apod.).

### **D.1.5 Dokumentace technických a technologických zařízení**

Vhledem k charakteru a typu stavby není tento bod předmětem projektové dokumentace.

### **D.1.6 Požadavky na materiály a stavební část**

Veškeré stavební práce, provádění a použité materiály budou odpovídat příslušným ustanovením ČSN, které jsou závazné pro provedení stavby a s nimiž musí být dokončená stavba v souladu.

Označení norem s platností k době realizace stavby :

ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Evropská norma zavedená do soustavy ČSN
ČSN ISO	Mezinárodní norma zavedená do soustavy ČSN
ČSN IEC	Převzatá mezinárodní norma
TNV	Odvětvová technická norma vodního hospodářství

V následujících kapitolách jsou uváděny pouze upřesňující požadavky, které doplňují či blíže specifikují příslušná ustanovení norem vztahujících se ke stavbě.

#### **D.1.6.1 Kamenné konstrukce**

Jsou použity původní prvky konstrukce, v případě nutnosti nových prvků bude použit kámen:  
Materiál: Liberecká žula šedorůžová – hladký, štokovaný a pemrlovaný povrch

#### **D.1.6.2 Izolace**

Typ izolace, materiál musí splnit ČSN 73 6242.

Přes povrchový mostní uzávěr: modifikovaný asfaltový pás s vysokou průtažností (min.30%).

Izolace se položí na předepsaný povrch spádového betonu opatřený příslušným penetračním nátěrem dle typu izolace. Izolace byla navržena jako jednovrstevná, stěrková (např. např. systém Bakor). Provedena bude na celou šířku spádového betonu + vyvedení podél parapetních kvádrů a zakončení ve vyfrézované drážce.

Izolace bude svedena do odvodňovačů. Součástí dodávky izolace bude i ochranné desky izolace, které budou na ní položeny, jako její ochrana.

### D.1.6.3 Zdící malta a spárovací hmota

Správné složení spárovací hmoty pro konstrukce vyžaduje optimalizaci jednotlivých složek směsi jak z hlediska kvality tak i kvantity, aby bylo možné dosáhnout co nejlepších předpokladů pro splnění následujících požadavků:

- velmi dobrá zpracovatelnost,
- vhodnost pro ruční i strojní zpracování,
- se statickou funkcí
- tloušťka jednotlivé vrstvy do cca 50 mm,
- klasifikace R4 dle ČSN EN 1504-03,
- odolnost proti mrazu,
- malé smrštění,
- dobrá přilnavost bez použití spojovacího můstku.

**Tabulka 3 – Požadavky na funkční vlastnosti výrobků pro opravy se statickou funkcí a bez statické funkce**

Položka č.	Funkční vlastnost	Referenční podklad (EN 1766)	Zkušební metoda	Požadavek			
				Se statickou funkcí		Bez statické funkce	
				Třída R4	Třída R3	Třída R2	Třída R1
1	Pevnost v tlaku	Žádný	EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
2	Obsah chloridových iontů	Žádný	EN 1015-17	≤ 0,05 %		≤ 0,05 %	
3	Soudržnost	MC(0,40)	EN 1542	≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa <sup>a</sup>	
4	Vázané smršťování/ rozpínání <sup>b c</sup>	MC(0,40)	EN 12617-4	Soudržnost po zkoušce <sup>d e</sup>			Žádný požadavek
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa <sup>a</sup>	
5	Odolnost proti karbonataci <sup>f</sup>	Žádný	EN 13295	$d_k \leq$ kontrolní beton (MC(0,45))		Žádný požadavek <sup>g</sup>	
6	Modul pružnosti	Žádný	EN 13412	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	Žádný požadavek	
7	Tepelná slučitelnost <sup>fh</sup>  Část 1, Zmrazování a tání	MC(0,40)	EN 13687-1	Soudržnost po 50 cyklech <sup>d e</sup>			Vizuální prohlídka po 50 cyklech <sup>e</sup>
				≥ 2,0 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	



#### **D.1.6.4      Těsnící hmota**

Těsnící elastický tmel dle ČSN EN ISO 11600 (F-25-HM-M1p). Odolný proti UV záření.  
Barva: šedivá

#### **D.1.6.5      Odvodňovače**

Odvodnění koruny hráze: příčným sklonem 2,3 % a podélným sklonem 1,2% směrem k odvodňovačům. Mostní odvodňovače: 300x300 TYP LABE MORAVA s příčným bočním odtokem. Mříž bude litinová zajištěna ve třídě D400.

Vlastní odtok bude proveden z kanalizačního litinového potrubí DN 150 s hrdlovými spoji.

Odvodňovače budou výškově osazeny a stabilizovány před betonáží spádového betonu.

Krajní odvodňovač na pravé straně a poslední dva krajní odvodňovače na levé straně mají vyústění pod současný terén. V tomto místě bude proveden výkop, na vyústění potrubí odvodňovače bude napojeno flexibilní nebo kanalizační potrubí uložené v obsypu s vyvedením do prostoru nádrže (zátopy).

Celkový počet odvodňovačů: 28 ks

Výšková rektifikace: 4 x vyrovnávací rám (celkový počet:  $28 \cdot 4 = 112$  ks)

#### **D.1.6.6      Zábradlí**

Navrženo dle TP 84 a požadavků investora Povodí Labe, státní podnik

Základní korozní zatížení: C3

životnost PKO: 15r

Sloupek: materiál litina - obnova

Stupeň přípravy povrchu: Sa 3 (otryskání, ISO 8501-1)

Nátěr: jednosložkový nátěr na bázi akrylátových kopolymerů obsahující stabilizační filtr proti UV záření (např. IMESTOL GRAFIT). Nominální tloušťka: 160-200  $\mu$ m (2 vrstvy). Barva: černošedá.

Madlo: ocel 11 373 - nový

Kombinovaný povlak:

Nástřík Zn: nominální tloušťka: 100  $\mu$ m

Nátěr: jednosložkový nátěr na bázi akrylátových kopolymerů obsahující stabilizační filtr proti UV záření (např. IMESTOL GRAFIT). Nominální tloušťka: 160-200  $\mu$ m (2 vrstvy). Barva: černošedá.

#### **D.1.6.7      Beton**

Pro betonové konstrukce jsou navrhovány následující druhy betonů:

Beton spádové desky a vyrovnávací C25/30 XC4, XF 2

Beton pro uložení obrubníků C20/25 XF3

Beton musí být, pokud ve smlouvě není stanoveno jinak, vyráběn, dopravován a použit v souladu s touto specifikací a ve shodě s příslušnými ustanoveními ČSN ENV 206, ČSN ENV 1992-1-1 a ČSN ENV 13670 - 1.

Dodavatel bude navrhovat a zajišťovat výrobu veškerého betonu tak, aby uspokojil požadavky této specifikace a souvisejících provozních podmínek. Tyto požadavky jsou nařízeny k dosažení životnosti i pevnosti. Všechny betony budou navrženy podle ČSN EN 206.

Betony budou navrženy odolné vůči chemickým účinkům vody a zeminy, s nimiž se dostanou do styku.

Do betonu v bubnu domíchávače nákladního automobilu nesmí být přidávána další voda, kromě vody, která byla do směsi zamísena v betonárně. Směs bude během dopravy nepřetržitě promíchávána. Přeprava bude vyhodnocena s ohledem na vzdálenost a rizika zdržující dopravu na cestě a lhůty ukládání budou přísně dodržovány.

Žádná navržená betonová směs nebude umístěna v trvalé konstrukci do té doby, než budou složky betonu a složení směsi odsouhlaseny zástupcem investora.

Dodavatel na požádání poskytne protokol o zkoušce.

Pro všechny betony platí:

- max. průsak pro výše uvedené betony 50 mm (dle ČSN EN 12 390-8)
- povrch betonovaných konstrukcí je hladký, pohledový

### Beton dodávaný z betonáren

Pro stavbu se využijí dovážené betony z certifikovaných betonáren. Dodavatel musí mít předchozí souhlas zástupce investora se zdrojem (betonárnou) a zástupce investora musí být ujištěn, že betonárna je schopna výroby betonu požadované kvality.

Dodavatel bude také zástupce investora informovat o dalších možnostech dodávky betonu pro případ, že zástupce investora odvolá souhlas s výše uvedeným zdrojem (betonárnou).

Dodací list, požadovaný pro každou dodávku betonu, bude obsahovat:

- a) druh nebo popis betonové směsi;
- b) předepsanou zpracovatelnost;
- c) minimální obsah cementu;
- d) maximální hodnotu vodního součinitele;
- e) množství betonu v krychlových metrech;
- f) čas naložení;
- g) čas příjezdu na staveniště;

- h) druh a největší velikost kameniva;
- i) druh nebo název a poměr příměsí;
- j) skutečný obsah cementu a procentní obsah příměsí
- k) polohu betonu v jednotlivých konstrukcích.

### Betonové směsi

V každém konstrukčním prvku bude maximální vodní součinitel a minimální obsah cementu v betonové směsi podle příslušného režimu vlivu prostředí a podle minimální tloušťky betonu krycí vrstvy výztuže. Maximální hodnota vodního součinitele v betonu ve stavebních prvcích staveb vystavených účinkům vody bude 0.55.

Všechny betonové směsi budou navrženy dodavatelem, který bude muset přijmout odpovídající opatření proti nebezpečí vzniku trhlin vlivem objemových změn betonu a v důsledku reakce alkalií s kamenivem. Návrh betonových směsí bude předložen technickému doзору investora k odsouhlasení.

### Přísady do betonu

Pokud je pro použití v některých konstrukcích předepsána přísada do betonu, bude aplikována v souladu s pokyny výrobce v technickém listu produktu. Požadavkům, uvedeným v technickém listu bude nutno uzpůsobit recepturu betonu; při nákupu betonu v betonárně je třeba objednat úpravu receptury, jakost betonu musí být doložena průkazními zkouškami se složkami betonu, skutečně použitými při jeho dodávce na stavbu. Při dopravě betonu nesmí být překročeny limitní časy, povolené pro dobu dopravy. Rovněž je zakázáno během přepravy upravovat konzistenci betonové směsi přidávkou vody nebo směs nakládat do autodomíchávače, v němž zůstala voda po mytí nádoby.

Přísady, použité pro zlepšení vlastností betonu, nesmějí obsahovat formaldehydy ani chloridy. Beton s přísadami může vyžadovat vzájemně sladěné složení zrnitosti. Podle okolností může dojít k nutnosti zvýšit podíl jemně mletých složek oproti jiným betonům.

### Doprava, ukládání a zhutňování

Beton bude dopravován od autodomíchávače v souladu s ustanovením ČSN ENV13670 - 1 a ukládán do konstrukce tak rychle jak to bude možné, s použitím postupů zabraňujícím rozměšování nebo ztrátám některé z příměsí, přičemž si beton bude udržovat potřebnou zpracovatelnost. Beton bude uložen na konečnou pozici tak rychle, jak to bude možné, a všechny prostředky pro dopravu betonu budou udržovány v čistotě.

Ukládání betonu nesmí být zahájeno do té doby, než bude schváleno upevnění, stav výztuže, stav zabudovaných prvků a stav ohraničujících povrchů nebo konstrukce bednění zástupcem investora.

Beton bude dopravován prostředky, které zabrání znečištění (prachem, deštěm atd.), rozměšování nebo ztrátě příměsí a bude přepravován a ukládán bez prodlení.

Výška betonu uloženého v jedné vrstvě bude odsouhlasena zástupcem investora před začátkem ukládání.

Beton bude uložen přímo do definitivní polohy bez posunu výztuže, zabudovaných prvků a bednění.

Zhutňování nesmí působit přímo nebo nepřímo na beton poté, co došlo k počátečnímu tuhnutí a také nebude užíváno k tomu, aby nutilo beton vtékat do bednění.

Ukládání betonu mezi pracovními spárami bude v každém úseku konstrukce nepřetržité. Dodavatel bude mít zajištěno záložní zařízení. Jestliže má ukládání betonu zpoždění více než 30 minut kvůli poruše, pak dodavatel musí postavit ukončovací desku a vytvořit pracovní spáru nebo odstranit již uložený beton a začít znovu po opravě poruchy podle pokynů.

Ukládání betonu nebude probíhat v krajně nepříznivých podmínkách, zejména ne do tekoucí nebo stojaté vody. V případě betonáže v otevřeném prostoru nebude betonáž probíhat v průběhu bouří, prudkého deště nebo sněžení. Pokud takové vnější podmínky pravděpodobně nastanou, je dodavatel povinen zajistit ochranu pro materiály, staveniště a konstrukci bednění tak, aby práce mohly pokračovat. Obdobná ochrana bude zajištěna před unášeným deštěm a prachem za silného větru.

Dodavatel dohodne postup ukládání betonu se zástupcem investora nejméně 7 dní před vlastním ukládáním betonu.

### Ošetřování betonu

Beton bude ošetřovaný po dobu nejméně 7 dnů, pokud teplota okolního vzduchu bude 20°C nebo vyšší, metodami, které zajistí, že potrhání, deformace a zvětrávání budou minimalizovány.

Za chladného počasí, kdy se teplota čerstvě uloženého betonu může přiblížit k 0 °C, nesmí být použito ošetřování vodou.

Během období ošetřování vrstvy betonu je třeba zabránit ztrátě vlhkosti a minimalizovat teplotní namáhání způsobená rozdílem v teplotě mezi povrchem betonu a jádra betonové hmoty a podporovat nepřetržitou hydrataci betonu.

Dodavatel učiní opatření proti vzniku plastických trhlin na povrchu čerstvého monolitického betonu. Tato opatření mohou obsahovat, nikoli výhradně, následující:

- zastínění čerstvě betonovaného povrchu;
- okamžité přiložení polyetylenové folie k zeslabení odpařování;

- zřízení zábran proti větru.

Dodavatel připraví a předloží podrobné návrhy metod ošetřování betonu a režimu údržby ošetřování. Beton bude udržován vlhký, nebo ošetřen vodní ochrannou membránou po dobu minimálně 7 dnů. Návrhy metod budou odsouhlaseny zástupcem investora a odsouhlasené postupy budou přesně dodržovány.

Pro vodní ochranné membrány bude použit nástřik během jedné hodiny po odbednění a bude podle typu odsouhlasen zástupcem investora. Nanášení bude v dávce doporučené výrobcem. V horkém slunečném počasí se použijí reflexní clony, pokud to zástupce investora bude považovat za potřebné.

### Průkazní a kontrolní zkoušky

Pokud nebudou na stavbě použity certifikované betonové směsi, musí zhotovitel prokázat vlastnosti betonové směsi a betonu zkouškami.

Průkazní zkoušky musí provádět akreditovaná laboratoř se zkušenostmi v oblasti návrhu a zkoušení betonu. Průkazní zkoušky budou provedeny podle patných předpisů.

#### Průkazní zkoušky

Před zahájením betonáže musí zhotovitel průkazními zkouškami prokázat vlastnosti betonové směsi a betonu.

Průkazní zkoušky musí provádět akreditovaná laboratoř se zkušenostmi v oblasti návrhu a zkoušení betonu. Průkazní zkoušky budou provedeny podle patných předpisů.

Výsledky zkoušek musí předložit dodavatel min. týden před započítím betonáže.

#### Kontrolní zkoušky

Kontrolní zkoušky ověřují průběžně výsledky průkazních zkoušek v podmínkách stavby. Kontrolní zkoušky budou prováděny v souladu s ČSN EN 206-1.

### Požadované četnosti a rozsahy zkoušek

Zkoušky čerstvého betonu (zjištění reologických vlastností betonů):

- 1) Stanovení konzistence čerstvého betonu (metoda sednutí kužele) – beton ukládaný do bednění:

zaměření zkoušky	minimální rozsahy a četnosti
	zkouška dodavatele
stanovení konzistence	min. 1 zkouška na každou dodávku betonu - průkazní zkouška prováděná v příslušné betonárně (podle jejich vnitřních předpisů, výsledky předané ve formě výstupního listu)
	min. 1 zkouška na každou dodávku betonu - kontrolní zkouška prováděná na stavbě (podle zpracovaného prováděcího předpisu)

- Pro zkoušky konzistence prováděné na stavbě zpracuje dodavatel (ve spolupráci s akreditovanou laboratoří) prováděcí předpis pro zkoušky čerstvé směsi. Dodavatel proškolí optimální počet vlastních pracovníků a TDI pro provádění zkoušek.
- Projektant předpokládá optimální sednutí kužele pro základní betony 50 – 90 mm (odpovídá konzistenci S2). Pro speciální samozhutňující betony je sednutí kužele větší než 220 mm (odpovídá konzistenci S5)
- Požadované hodnoty budou upřesněny na základě konzultace s technologem příslušné betonárky, s ohledem na složení směsi a použité příměsi a přísady.
- Pro zkoušky platí zejména:
  - o ČSN EN 12350-1 (73 1301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
  - o ČSN EN 12350-2 (73 1301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím

2) stanovení konzistence čerstvého betonu (metoda rozlití\*) – beton ukládaný do bednění:

zaměření zkoušky	minimální rozsahy a četnosti
	zkouška dodavatele
stanovení konzistence	min. 1 zkouška na každou dodávku betonu - průkazní zkouška prováděná v příslušné betonárně (podle jejich vnitřních předpisů, výsledky předané ve formě výstupního listu)
	min. 1 zkouška na každou dodávku betonu - kontrolní zkouška prováděná na stavbě (podle zpracovaného prováděcího předpisu)

- \* Tato zkouška bude provedena alternativně místo zkoušky sednutí kužele, pokud bude konzistence betonu taková, že technolog betonárny doporučí jako vhodnější tuto zkoušku.
- Pro zkoušky platí zejména:
  - o ČSN EN 12350-1 (73 1301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 1: Odběr vzorků
  - o ČSN EN 12350-2 (73 1305) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška rozlitím

3) Zkoušky ztvrdlého betonu:

- stanovení pevnosti v tlaku po 2 a 28 dnech – beton ukládaný do bednění,

zaměření zkoušky	minimální rozsahy a četnosti
	zkouška dodavatele
stanovení pevnosti v tlaku	- Návodní zátka min 6 zkoušek (vždy sada po třech zkušebních tělesech)
	- Deska dna (blok I a blok II) min 9 zkoušek (vždy sada po třech zkušebních tělesech)
	- Povodní zátka (blok III) min 9 zkoušek (vždy sada po třech zkušebních tělesech)

- na každou dodávku a zkušební dobu budou použity min. tři zkušební vzorky.
- Pro zkoušky platí zejména:
  - o ČSN EN 12390-1 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 1: Tvar rozměry a jiné požadavky na zkušební tělesa a formy.

- ČSN EN 12390-2 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti.
- ČSN EN 12390-3 (73 1302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

#### 4) stanovení mrazuvzdornosti betonu:

- v současné době platí:
  - ČSN 73 1322 – Stanovení mrazuvzdornosti betonu
  - ČSN P CEN/TS 12390-9 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 9: Odolnost proti zmrazování a rozmrazování – Odlupování
  - Mrazuvzdornost betonu a odolnost povrchu je posuzována na účinky mrazu a posypových solí. V úvahu přichází pouze použití ČSN 73 1322, i ta však vykazuje při porovnání výsledků získaných v jednotlivých laboratořích na identických zkušebních tělesech značné rozdíly.
- Z těchto důvodů doporučujeme provést pouze zkoušku nasákavosti dle dnes neplatné ČSN 73 1325. Provedení stanovení průměrné hmotnostní nasákavosti a porovnání s danou limitní hodnotou. Beton s nízkou nasákavostí má vysokou odolnost proti působení mrazu.

zaměření zkoušky	minimální rozsahy a četnosti
	zkouška dodavatele
stanovení nasákavosti	- Povodní zátka (blok III) min 3 zkoušky (vždy sada po třech zkušebních tělesech)

- Pro zkoušky bude použito:
  - ČSN 73 1325 – Stanovení mrazuvzdornosti betonu zkrácenými zkouškami (aktuálně neplatná)

#### 5) stanovení vodotěsnosti betonu:

v současné době platí:

- ČSN 73 131 – Stanovení vodotěsnosti betonu
- 

zaměření zkoušky	minimální rozsahy a četnosti
	zkouška dodavatele
stanovení vodotěsnosti	- Návodní zátka min 2 zkoušky (vždy sada po třech zkušebních tělesech)
	- Deska dna (blok I a blok II) min 2 zkoušky (vždy sada po třech zkušebních tělesech)
	- Povodní zátka (blok III) min 2 zkoušky (vždy sada po třech zkušebních tělesech)

### Bednění

Bednění musí být dostatečně tuhé a těsné, aby zabránilo ztrátám cementové malty z betonu a aby zajistilo správné umístění, tvar a rozměry konečného díla. Proveďte se tak, aby při odbedňování nemohlo dojít k otřesům a poškození betonu.

Bednění musí být schopno vytvořit povrch betonu shodné kvality, která je předepsána v projektu.

Desky bednění budou mít srovnané hrany pro přesné osazení a budou spojovány ve svislých nebo vodorovných spárách. Tam, kde jsou požadovány zkosené hrany, vloží se do bednění lišty, které zajistí rovné a hladké obrysy. Spáry bednění nedovolí vytékání cementového mléka, výstupky a vyvýšeniny na odkrytých površích. Pro vychýlení bednění během ukládání betonu bude ponechána přiměřená tolerance.

Všechny vzniklé nechráněné viditelné hrany budou, není-li ve výkresech označeno jinak, zkoseny vložením trojúhelníkové lišty (zkosení hran 20x20 mm) a to i na povrchu dilatačních spár.

### Odbedňování

Bednění musí být odstraňováno bez nárazů a porušení betonu. Jestliže je očekáván mráz, nesmí být bednění odstraněno do té doby, než beton na staveništi dosáhne pevnosti 5 N/mm<sup>2</sup>.

Bednění se musí odstraňovat tak, aby nedošlo k poškození odbedňovaných ploch konstrukce i bednění, a aby byl vyloučen vznik nepřipustných napětí, otřesů a nárazů, porušení stability konstrukce apod.

Dodavatel upozorní příslušným způsobem zástupce investora na svůj úmysl provádět odbedňování.

Po odbednění se nebudou provádět opravné práce, dokud beton nebude prohlédnut a schválen.

### Řezání a ohýbání výztuže

Řezání a ohýbání výztuže musí být prováděno bez ohřívání a při teplotě, která neklesne pod 5 °C. Ohyby musí mít konstantní zakřivení. Musí být v souladu s ČSN ENV 13670 – 1.

### Upevňování výztuže

Pro veškeré železobetonové konstrukce bude použito tyčové betonářské výztuže 10 505 -  $\phi$ R a svařovaných výztužných sítí KARI.

Výztuž bude pevně podepřena ve své pozici a bude chráněna proti posunutí.

Výztuž bude držena ve své poloze během ukládání betonu použitím distančních prvků, rozpěrných vložek nebo jiným způsobem schváleným zástupcem investora.



V trvalé konstrukci mohou být použita pouze schválená distanční tělíska. U těchto prvků musí být plně prokázána jejich schopnost udržet výztuž bezpečně v její poloze během betonování, aniž by to bylo škodlivé ukládání betonu, jeho hutnění nebo životnosti.

Spojky budou tak těsné, že výztužné pruty budou podepřeny a jejich tvarované části budou v kontaktu se spojovanými výztužnými pruty.

### Pracovní spáry

Betonování jednotlivých bloků musí být prováděno nepřetržitě až po pracovní spáru.

Povrch jakéhokoliv betonu, na který má být uložen čerstvý beton, musí být zbaven výkvětů cementu a zdrsňen tak, že hrubé kamenivo se obnaží, avšak nenaruší. Povrch pracovní spáry musí být zdrsňen a očištěn bezprostředně před ukládáním čerstvého betonu tlakovou vodou. Umístění pracovních spár a pořadí ukládání betonu bude provedeno tak, aby se minimalizovalo smršťování a teplotní napětí betonu.

### Tolerance betonových konstrukcí

Budou dodrženy ustanovení ČSN 73 02 05 Navrhování geometrické přesnosti a ČSN 73 02 10 – 1 Geometrická přesnost ve výstavbě.

Vyspravování čerstvého betonového povrchu může být provedeno až po kontrole zástupcem investora a jeho souhlasu s navrženou úpravou a postupem řešení.

Všechny plochy, které mají být vyspraveny, musí být pečlivě připraveny, aby se zajistila spolehlivá soudržnost na ploše, k odsouhlasení zástupce investora. Tyto přípravné práce mohou zahrnovat vysekávání, otryskávání, čištění drátěným kartáčem, foukání vzduchu a sušení, aby se odstranila ochranná clona.

### D.1.6.8 Srovnatelné produkty

Kde je v projektové dokumentaci předepsána konkrétní značka produktu či výrobku, má se za to, že je uvedena jako příklad vhodného produktu. Nabízející je oprávněn zvolit jiné, srovnatelné materiály, jež zabezpečí shodnou anebo vyšší technickou hodnotu díla. Nabízené materiály předloží objednateli ke schválení a dosažení požadovaných parametrů doloží hodnověrnými dokumenty (atesty, výsledky zkoušek, ověřitelné reference apod.).

Tam, kde zhotovitel nabídne srovnatelný výrobek nebo materiál na místo označeného nebo specifikovaného, který byl přijat k začlenění do díla, pak se má zato, že sazby a ceny ve výkazu výměr zahrnují veškeré povinnosti a náklady spojené se začleněním srovnatelného výrobku do díla, včetně projektu, poskytnutí dat a výkresů, osvědčení a odsouhlasení, znovu předložení, modifikací a úprav díla.