

VYPRACOVAL: <b>Ing. Ondřej Čížek</b> , projektant vodohospodářských staveb Malovice 20, 384 11 Netolice, ev.č. ČKAIT 0102254, IČ: 72089806	PARÉ Č.:	
OBJEDNATEL: <b>ČR – Státní pozemkový úřad, IČ:01312774</b> Pobočka Český Krumlov, 5.května 287, 381 01 Český Krumlov	STUPEŇ PD:	DSP, DPS
	MĚŘÍTKO	--
AKCE: <b>Retenční nádrž v k.ú. Malčice</b>	STAV. OBJEKT	SO01 – SO 04
	DATUM	10/2020
PŘÍLOHA: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>	OZNAČENÍ PŘÍLOHY	<b>D.1</b>

## **D.1 Technická zpráva**

Stavba **Retenční nádrže v k.ú. Malčice** je členěna na 4 stavební objekty:

- **SO 01 Hráz**
- **SO 02 Zátopa**
- **SO 03 Výpustné zařízení**
- **SO 04 Bezpečnostní přeliv**

### **SO 01 Hráz – technické řešení:**

Objekt SO 01 Hráz obsahuje veškeré práce prováděné v ploše navržené zemní homogenní hráze vyjma objektů bezpečnostního přelivu a výpustného zařízení, které jsou samostatnými stavebními objekty. Zásadními podklady pro návrh hráze je provedený Inženýrsko-geologický průzkum – dále jen IGP (Karvánek, 2020) a geodetické zaměření (Zíka, 2020 a dřívější měření).

Hráz bude založena po odstranění dřevin vč. pařezů, plošné skrývky tl. 0,3 m dle podmínek IGP, tj. s provázáním do podloží v ose hráze v těsné blízkosti vodního toku betonovou zavazovací ostruhou přes propustné náplavy a dále od toku zemní zavazovací rýhou.

Zeminy ze skrývky budou dočasně uloženy na deponii v ploše stavby a částečně také v prostoru navrženého zařízení staveniště a budou po dokončení násypu hráze užity na ohumusování koruny hráze a vzdušného líce hráze (zbylá část zemin skrývky bude užita při rekultivaci zemníků). Vytrhané pařezy budou uloženy na dno prohlubně v zemníku při jeho rekultivaci. Dřevní hmota hroubí (nad průměr 7 cm) bude předána vlastníkovu pozemku a zbylá dřevní hmota (klest) bude na stavbě rozštěpkována a štěrpková předána vlastníkovu pozemku případně promísena se skrývkovými zeminami s užitím na ohumusování stavby.

Betonová zavazovací ostruha je navržena dl. 25,0 m se založením cca 1,5 m pode dnem vodního toku se základem šíře 1,0 a s hloubkou 0,65 m. Ostruha bude založena na vrstvě podkladního betonu C12/20 tl. 0,1 m z důvodu montáže pláštové výztuže v podobě sítí KARI. Základ ostruhy bude proveden do úrovně základové spáry podkladní desky obetonování potrubí. Vrchní část ostruhy bude realizována po dokončení obetonování potrubí s oboustranným náklonem stěny 5:1 z důvodu lepšího dotěžování zeminy hráze na konstrukci ostruhy. Celá ostruha bude provedena do bednění z betonu C25/30, XC4, XF3, S3 s pláštovou výztuží ze sítí KARI 8/150/150 s krytím 50 mm.

Zemní zavázání hráze do podloží dále od vodního toku bude provedeno otevřeným výkopem hloubky 1,0 m pod úroveň stávajícího terénu. Šíře výkopu ve dně bude 1,5 m a sklony svahů výkopu 1: 1. Zemina z výkopu bude užita při stavbě hráze při vzdušném líci hráze. Zavazovací rýha bude zahutněna vhodnými zeminami ze zemníku (tl. vrstvy 0,2 m , hutněno na min 95% PS). Provedení zavázání hráze do podloží (ostruha a zemní zavázání) bude při stavbě odsouhlaseno geologickým dozorem.

Hutněný násyp hráze bude probíhat po vrstvách max. tl. 0,25 m s hutněním na min. 95% PS a to vhodnými zeminami ze zemníku (SO 02) za optimální vlhkosti zemin z pohledu hutnění tj. dle IGP tj. okolo 13%. Kontrola hutnění bude prováděna po nasypání každého 1 m výšky hráze. Celková kubatura zemin násypu hráze je 6096,2 m<sup>3</sup>, tj. včetně zemin zavázání do podloží (viz příloha D.5).

Hráz je navržena zemní homogenní s celkovou délkou 174,0 m, šíří v koruně 3,0 m s niveletou v úrovni 589,0 m n.m., sklon návodního svahu bude 1:3,0 a sklon vzdušného svahu 1:2,5.

Hráz bude z návodní strany až ke koruně opevněna kamenným pohozem z kameniva 63/125 tl. 0,3 m uloženým na štěrkopískovém filtru frakce 4/32 tl. 0,2 m. Opevnění svahu hráze bude opřeno o patku z lomového kamene (LK do 80 kg) hloubky 0,5 m. Vzdušný svah hráze a koruna hráze budou ohumusovány v tl. 0,15 m zeminami ze skrývky a osety vhodnou travní směsí.

Součástí SO 01 je odstranění svodného a sběrného drénu (součást plošného odvodnění pozemků) v úseku pod hrází s podchycením těchto drénů potrubím PVC DN100 dl. 26,0 m a s vyvedením do vzniklé drobné stálé vodní plochy u výpusti (výust potrubí bude opevněna kamenivem). Situace odvodnění pozemků je přílohou PD.

Návrh provedení hráze je patrný z výkresových příloh C.2, D.2, D.4, D.5 , D.7 a D.9.

## **SO 02 Zátopa – technické řešení:**

Objekt SO 02 Zátopa obsahuje veškeré práce prováděné v ploše navržené zátopy, tj. zejména vytvoření a rekultivace zemníků a vytvoření drobné stálé vodní plochy u výpusti. Velikost zátopy je omezena vymezeným pozemkem stavby p.č. 2928. Zásadními podklady pro návrh zátopy je provedený Inženýrsko-geologický průzkum – dále jen IGP (Karvánek, 2020), geodetické zaměření (Zíka, 2020 a dřívější měření) a Hydrologická data o průběhu 100 leté povodňové vlny (ČHMÚ, 2020).

V ploše zátopy jsou v souladu s IGP navrženy 2 zemníky a to hlavní zemník o ploše 3100 m<sup>2</sup> v jižní části pozemku s průměrnou mocností vhodných zemin 1,5 m pod skrývkou a vedlejší zemník o ploše 1200 m<sup>2</sup> s průměrnou mocností vhodných zemin pod skrývkou 0,8 m. Celková potřebná kubatura zemin z navržených zemníků je 5700 m<sup>3</sup>. Zemníky pro stavbu hráze budou otevírány postupně při budování hráze, aby nedošlo při deštích ke znehodnocení zemin pro hutnění. Z důvodu odvodnění zemníků budou tyto otevírány odspodu, tj. od vodního toku. Mezi hrází a zemníky bude v souladu s IGP ponechán neporušený pruh pozemku (ochranný pilíř neporušený těžbou) v šíři 10 m. Prostorové parametry zemníků jsou patrný z příloh C.2, D.3 a D.5.

Před výpustným zařízením (SO 03) bude v prostoru stávajícího koryta toku vybudována drobná stálá vodní plocha, dl. cca 35 m a šíře cca 8 m s funkcí zajištění stálých vlhkostních poměrů u základové spáry výpusti, dále z důvodu zajištění nezarůstání výpustního objektu dřevinami a z důvodů ekologických. V ploše této nádrže dojde k odstranění dřevin vč. vytrhání pařezů. Dřevní hmota hroubí (nad průměr 7 cm) bude předána vlastníkovu pozemku a zbylá dřevní hmota (klest) bude na stavbě rozštěpkována a štěpka předána vlastníkovu pozemku případně promísena se skrývkovými zeminami s užitím na ohumusování stavby. Vzniklé břehy budou upraveny do projektovaných sklonů tj. 1:3,0 u severního břehu a u jižního 1:3,0 u hráze a dále v místě navazujícího zemníku ve sklonu 1:10. Břehy nádrže těsně u hráze – do úrovně výpustního objektu budou opevněny kamenným pohozením – viz. příloha D.7.

Rekultivace zemníků po dokončení hráze bude provedena s uložením pařezů a nevhodných zemin z výkopů zejména z výkopů u koryta toku (při realizaci stálé vodní plochy) do spodní části (prohlubní) zemníků a následně bude skrývkovými zeminami provedena modelace terénu do udržovatelných (sekatebních) sklonů 1:10 (10%) a povrch oset travou.

Navržena je zátopa – zdrž má tyto parametry:

- Maximální hladina (neovladatelná) H <sub>max</sub>	588.75 m n.m.
- Maximální ovladatelná hladina – úroveň dna přelivu	588.50 m n.m.
- Normální hladina stálé vodní plochy H <sub>n</sub>	584.20 m n.m.
- Kóta dna výpusti	683.10 m n. m.
- Plochy hladiny při H <sub>n</sub>	220 m <sup>2</sup>
- Plocha hladiny při H <sub>max</sub>	11570 m <sup>2</sup>
- Objem vody při H <sub>n</sub>	150 m <sup>3</sup>
- Objem vody při H <sub>max</sub>	20150 m <sup>3</sup>
- Objem retenčního prostoru ovladatelného	17210 m <sup>3</sup>
- Objem retenčního prostoru neovladatelného (k H <sub>max</sub> )	20 000 m <sup>2</sup>

### **SO 03 Výpustné zařízení – technické řešení:**

Objekt SO 03 Výpustné je navržen s funkcí redukce odtoku z nádrže na maximální neškodný průtok obcí (v současnosti  $390 \text{ l.s}^{-1}$  – viz hydrotechnické výpočty v odst. B.9 v Souhrnné technické zprávě) a dále s funkcí nastavitelné hladiny stálé drobné vodní plochy v nádrži. Objekt SO 03 zahrnuje Vtokový objekt, výpustné potrubí, výtokový objekt s vývarem a koryto od výpusti do stávající vodní nádrže.

Vtokový objekt je navržen železobetonový (beton C30/37 XC4, XF3, S3) v úrovni zhlaví v rovině s okolním návodním svahem nádrže, tj. ve sklonu 1:3. Založení objektu je na podkladový beton tl. 0,1 m pro montáž výztuže a bednění. Dno objektu je tvořeno ŽB deskou tl. 0,35 m. Stěny objektu jsou tl. 0,4 m. Do svislého odtokového čela bude zabetonován konec výpustného potrubí PE DN800 – těsnění bude zajištěno po obvodu potrubí bentonitovým bobtnacím páskem. Do ostění před čelo budou na chemickou kotvu přikotveny po stranách L50x50x5 profily dl. 1,0 m vytvářející drážku pro osazení ocelové žárově pozinkované škrťací clony tl.980x980x10 mm se škrťacím otvorem u dna 0,2 x 0,2 m. 2 m od čela bude vytvořena hradící stěna pro osazení 1 řady dluží. Objekt bude od hradící stěny k čelu zakryt ocelovou pozinkovanou česlovou stěnou osazenou do výklenku v ostění. Vtokový objekt bude přístupný z koruny hráze po betonovém schodišti š. 0,8 m a dl. 12,6 m. Schodišťové stupně budou šíře 0,45 m a výšky 0,15 m. Betonové lože schodiště bude tl. min. 200 mm a bude vyztuženo sítí KARI 8/8/150. Prostorové parametry i výztuž objektu jsou patrný z přílohy D.7.

Odtokové potrubí je navrženo ze spirálovitě ovinutého PE DN800 dl. 29,2 m s uložení ve sklonu 2,6%. Profil DN800 je volen z důvodu snadné kontroly neporušenosti potrubí v průběhu životnosti stavby (průlezný profil). Potrubí bude obetonováno v min. tl. 200 mm. betonem C30/37 XC4, XF3, S3 (tj. realizace do bednění s oboustranným náklonem 5:1). Realizace obetonování je navržena s provedením základové desky tl. 200 mm s vytaženými vázacími oky pro ukotvení potrubí. Potrubí bude na desku uloženo na betonové podkladníky z důvodu zamezení deformace na hrdlech s přikotvením k základové desce vázacími dráty. Z důvodu zamezení posunu (stříhu) potrubí v navázání na vtokový a výtokový objekt budou tyto objekty realizovány s prodlouženými základy pod desku potrubí. Pro lepší navázání hutněných zemin na obetonování potrubí je toto navrženo ve sklonu 5:1 a povrch obetonování bude před zahutněním zeminami natřen jílovým mlékem (napančován). Prostorové parametry i výztuž obetonování jsou patrný z přílohy D.7.

Odtokový objekt s vývarem je navržen železobetonový (beton C30/37 XC4, XF3, S3), jen dno vývaru je z důvodu vyššího namáhání navrženo s lomovým kamenem uloženým do betonového lože. Objekt tvoří svislé odtokové čelo se zabetonovaným potrubím PE DN800 opatřeným po obvodu těsnící bentonitovou páskou, dále svislými stěnami se šikmým zhlavím z důvodu navázání na svah hráze a okolní terén, ukončovacím betonovým prahem a uvnitř sníženým dnem se stálou hloubkou vody 0,25 m k částečnému utlumení energie vody vytékající z potrubí. Prostorové parametry i výztuž objektu jsou patrný z přílohy D.7.

Odtokové koryto je lichoběžníkové s hloubkou 0,5 m, šíří ve dně také 0,5 m a sklony svahů 1:1,5. Podélný sklon koryta je 2,7%. Koryto navazuje na výtokový objekt a je zaústěno do stávající vodní nádrže pod nádrží navrženou. Koryto bude opevněnou tl. 0,3 m.

Realizace výpustného zařízení bude provedena po předchozím zájmkování na návodní straně malou zemní hrázkou a voda bude po dobu stavby SO 03 dočasné převáděna podél potrubí (způsob provedení převodu vody je na zhotoviteli, projekt předpokládá převádění potrubím PVC DN300 potrubím dl. 42,0 m uloženým u paty výkopu rýhy pro realizaci SO 03.. Po realizaci výpustného potrubí bude voda navedena do tohoto potrubí a dočasné PVC potrubí bude demontováno. Hydrotechnické výpočty k SO 03 jsou uvedeny v odstavci B.9 Souhrnné technické zprávy.

Celkové řešení SO 03 Výpustné zařízení je patrné z výkresových příloh C.2, D.2 a D.7.

#### **SO 04 Bezpečnostní přeliv – technické řešení:**

Objekt SO 04 Bezpečnostní přeliv spočívá ve vybudování čelního lichoběžníkového přelivu u severního konce hráze a stoky od přelivu k bezpečnému provedení Q100 po transformaci nádrží s odečtením spodního odtoku tj. na  $1,83 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Přeliv je navržen lichoběžníkový s šíří ve dně 5,0 m a sklony svahů 1:10 z důvodu snadné přejezdnosti pro techniku údržby hráze sečením. Krátký skluz přelivu bude ve sklonu 1:2,5 s navázáním na koryto od přelivu. Přeliv vč. skluzu bude opevněn těžkou kamennou rovnatinou tl. 0,4 m (lomový kámen 80-200 kg) s proštěrkováním se stabilizací a utěsněním přelivné hrany betonovým prahem dl. 14,0 m, hl. 1,0 m a š. 0,4 m.

Na přeliv bude navazovat koryto od přelivu vedené při patě hráze se zaústěním do stávající vodní nádrže pod nádrží navrženou. Koryto od přelivu bude délky 105,0 m, min. hloubky 0,5, šíří ve dně 1,2 m a sklony svahů 1:2,0. Mezi patou hráze a břehovou hranou koryta od přelivu je navrženo přerušení svahu 1,0 m širokou zemní lavicí z důvodu omezení možnosti porušení paty hráze erozí koryta. Koryto bude opevněno shodně jako přeliv kamennou rovnatinou tl. 0,4 m, která zajistí dostatečnou stabilitu koryta proti vymílání.

Skrývka zemin v ploše koryta od přelivu bude užita k ohumusování hráze nebo k rekultivaci zemníku. Zeminy z výkopu koryta pod skrývkou budou použity na hutněný násyp hráze. Stromy a křoviny ke kácení v trase koryta od přelivu jsou pro zjednodušení rozpočtu připočítány ke kácení v objektu SO 01.

Hydrotechnické výpočty k SO 04 jsou uvedeny v odstavci B.9 Souhrnné technické zprávy.

Celkové řešení SO 04 Bezpečnostní přeliv je patrné z výkresových příloh C.2, D.6, D.8 a D.9.

#### **Navržený postup realizace Retenční nádrže v k.ú. Malčice:**

- 1) Zřízení zařízení staveniště a přístupů ke stavbě
- 2) Kácení a odstranění dřevin v ploše stavby, vč. kořenů
- 3) Realizace zavazovací betonové ostruhy a výpustného zařízení
- 4) Realizace výkopů stálé nádrže před výpustí
- 5) Skrývka zemin v ploše hráze a koryta od přelivu
- 6) Vyjmutí drénů pod hrází a jejich podchycení
- 7) Realizace zemního zavázání hráze
- 8) Otevření zemníku (po etapách) a vrstvené hutnění hráze (po 1 m výšky kontrola hutnění)
- 9) Realizace přelivu a koryta od přelivu
- 10) Opevnění návodního svahu hráze
- 11) Osazení škrťací clony, česlového zakrytí
- 12) Ohumusování a osetí vzdušného svahu a koruny hráze
- 13) Rekultivace zemníku
- 14) Dokončující terénní úpravy a úklid zařízení staveniště
- 15) Předání pozemku dotčeného přístupem na stavbu a zařízením staveniště
- 16) Předání stavby

Poznámka: před realizací jednotlivých objektů bude provedeno jejich vytyčení dle vytyčovacíh bodů stavby.

## **Obecné technické požadavky na stavbu:**

### Výkopové práce:

#### **Základní charakteristiky zemin, zatřídění hornin:**

Na používané materiály se vztahují ustanovení zákona č. 22/97 Sb. a souvisejících nařízení vlády. Základní charakteristiky zemin (sypanin), jako např. pojem zemina a popis zemin jsou obsaženy v ČSN 73 6133, ČSN 72 1006 a ČSN EN ISO 14689-1. Pojmy označující vlastnosti zemin jsou definovány v normách, které stanoví způsob zjištění těchto vlastností (ČSN 72 1010 až ČSN 72 1026 a ČSN 72 1191). Termíny a značky související s klasifikačním systémem zemin jsou definovány v ČSN EN 1997-1. Výkopové práce zahrnují rozpojení hornin, odebrání výkopku, naložení na dopravní prostředek a odvezení do potřebné vzdálenosti. Výkopové práce se dělí na odkopávky, prokopávky, hloubené výkopy a výkopy v zemníku. Výklad pojmů uvádí ČSN 73 6133, ČSN EN ISO 14688-1, ČSN EN ISO 14688-2, ČSN EN ISO 14689-1.

Výkopové práce musí být provedeny podle geometrického tvaru, který je uveden v dokumentaci pro provedení stavby (DPS).

Pro zatřídění a stanovení vlastností a mezí použitelnosti zemin a skalních hornin jako základové půdy a sypaniny platí údaje v ČSN EN 1997-1, ČSN EN 1997-2, ČSN 73 6133. Každá hornina, vyskytující se ve výkopkách, musí být zatříděna do tříd těžitelnosti podle ČSN 73 6133 a ČSN EN 1610/Z1: 2010, kde je stanovena obtížnost rozpojování podle charakteristických vlastností hornin.

Do zemního tělesa se nesmí použít nepoužitelné materiály podle ČSN 75 2410 tj. organické zeminy, bahna, rašelina, humus a ornice s obsahem organických látek větším než 6 % suché objemové hmotnosti částic pod 2 mm. Toto ustanovení neplatí pro ohumusování svahů. Stanovení množství organických látek se provede podle ČSN 72 1021.

#### **Výkopy:**

Stěny pažených výkopů musí být vždy paženy způsobem odpovídajícím požadavkům projektu, technickému řešení stavby a požadavkům bezpečnosti práce, není-li smlouvou sjednáno řešení, zpřísňující tyto požadavky. Nepažené výkopy musí mít sklony svahů provedené tak, aby nemohlo dojít k jejich narušení a sesutí.

Technologii těžby je třeba přizpůsobit poměrům na zájmové lokalitě, zejména je třeba dořešit způsob svislého přemístění výkopku ze stavební jámy a jeho naložení na dopravní prostředek. Při provádění výkopů je třeba dbát na bezpečnost pracovníků.

Zhotovitel zodpovídá za použití přebytkového výkopku, ostatní znovu využitelný materiál nesmí být ze staveniště odvážen, pokud tak nenařídí AD, TDI.

Zhotovitel provede své práce takovým způsobem, aby zamezil ohrožení nebo zhoršení kvality dna výkopů. Narazí-li zhotovitel na úrovni konečného dna výkopu na zeminu nevyhovující požadavkům projektu, neprodleně o tom uvědomí TDI a projektanta stavby. Žádný výkop nesmí být vyplněn sypaninou, popř. základovým betonem, dokud není zkontrolována základová spára a vydán souhlas stavebního dozoru k dalšímu procesu. Základovou spáru posuzuje a odsouhlasuje stavební dozor písemnou formou ve stavebním deníku.

Dosažení projektované nivelety dna výkopu bude kontrolováno 3 m dlouhou rovnou latí, přičemž se připouští nerovnosti - 25 mm od projektované nivelety.

Při provádění povrchových odkopávek i hloubení rýh je třeba se řídit projektovou dokumentací i platnými normami pro určení povolených odchylek.

Výkopy pro zakládání objektů musí být provedeny podle projektové dokumentace v souladu s instrukcemi objednatele stavby. Pokud není možné zahájit práce na základu stavby bezprostředně po dosažení úrovně základové spáry a jedná se o založení v horninách, které by mohly být narušeny klimatickými vlivy, musí být výkopové práce ukončeny nad projektovanou základovou spárou (obvykle 0,3 m). Dotěžení na konečnou úroveň se provede max. 48 hodin před návaznými pracemi, pokud objednatel/správce stavby nerozhodne jinak.

Každá základová spára musí být písemně odsouhlasena objednatelem resp. TDI stavby. Pro odsouhlasení základové spáry ve skalních horninách zajišťuje zhotovitel geologickou dokumentaci skutečných základových poměrů a srovnání s dokumentací stavby. Posouzení základové spáry musí provést geotechnik zhotovitele za přítomnosti odborného zástupce objednatele. Při kontrole se ověří zda zemina/hornina v základové spáře odpovídá požadavkům dokumentace na založení stavby (objektu) a výsledkům geotechnického průzkumu.

Pokud vlastnosti zemin a hornin v základové spáře nedosahují parametrů předepsaných v dokumentaci navrhne zhotovitel, na doporučení geotechnika, její úpravu (přehutnění, prohloubení

úrovně základové spáry, nahrazení vrstvy méně únosné zeminy štěrkopískem, kamenivem nebo betonem apod.)

Při zakládání pod hladinou podzemní vody se provádí snížení její úrovně čerpáním pod niveletu základové spáry.

Základová spára nesmí být zakryta bez písemného odsouhlasení objednatelem resp. TDI stavby. Po odsouhlasení musí být ihned zahájeny návazné práce. Jestliže nedojde neprodleně (během jedné pracovní směny) k zakrytí základové spáry, nebo pokud dojde ke zhoršení jejích geotechnických vlastností zaplavením vodou, promrznutím, vyschnutím, znečištěním, napadanou zeminou, apod., musí zhotovitel na vlastní náklady odtěžit narušenou vrstvu a požádat objednatele/správce stavby o nové odsouhlasení základové spáry. Rozdíl mezi původní a novou úrovní základové spáry nahradí zhotovitel, po předchozím odsouhlasení objednatelem resp. TDI stavby betonem nebo hutněným násypem o stejných nebo lepších deformačních vlastnostech.

Výkop může být proveden jako pažený nebo jako svahovaný, za návrh sklonů svahů dočasných výkopů a jejich stabilitu odpovídá zhotovitel. Při ohrožení bezpečnosti pracovníků (opadávání rozvolněné horniny do výkopu, progresivní otevírání trhlin za hranou výkopu), nařídí objednatel zhotoviteli úpravu jeho sklonu. Zhotovitel přitom musí zajistit trvalé sledování svislých a vodorovných deformací a výsledky poskytovat objednateli resp. TDI stavby.

Při budování základové konstrukce i po jejím dokončení, zejména v jemnozrnných zeminách a rozpadavých horninách, musí být zajištěna dostatečná ochrana zemin/hornin v podzákladí proti jejich porušení vodou, klimatickými vlivy i stavebními postupy. Při nebezpečí promrznutí musí být prostor mezi stěnou výkopu a základovou konstrukcí zasypán na nezámraznou hloubku, případně odvodněn.

Dočasné výkopy, krátkodobě stabilní, nesmějí být ponechány přes zimní období.

Stavební jámy, rýhy a zářezy se mají navrhovat se šikmými (svahovanými) stěnami při malých hloubkách výkopu, nebo pokud to je ekonomicky výhodné a /nebo technicky nutné. Při návrhu svahování se přihlíží zejména k zajištění bezpečnosti práce a spolehlivosti výkopu. Rozhodujícími faktory jsou přitom vlastnosti zemin a hornin, zejména úhel vnitřního tření a soudržnost, a čas, po který bude výkop otevřený.

Pokud projektová dokumentace neurčí hodnoty přesněji, má se dle ČSN EN 1610/Z1 uvažovat:

šířka prostoru potřebného na bednění líce konstrukce ke stěně výkopu v hodnotě 0,15 m bez ohledu na hloubku výkopu.

Nejmenší šířka pracovního prostoru na použití bednění (zhotovení, demontáž) při paženém výkopu: při hloubce výkopu do 4 m v hodnotě 0,6 m, 4 m až 6 m v hodnotě 0,8 m a nad 6 m v hodnotě 1,0 m. Šířka prostoru pro pažení stěn ve výkopu v hodnotě 0,10 m bez ohledu na druh pažení.

#### Přibližné sklon svahů výkopů:

Doporučené hodnoty sklonu dočasných šikmých svahů výkopů, které nejsou hlubší než 3 m a které budou po provedení stavebních prací zasypány, uvádí pro některé druhy zemin dále uvedená tabulka NA.2 (ČSN EN 1610/Z1). Při použití tabulkových hodnot mají být splněny následující podmínky: na počátku směny a po každém přerušení prací se provede prohlídka svahů a okrajů výkopu. V případě výskytu trhlin za hranou výkopu, boulení stěn, vypadávání bloků zeminy nebo zaplavení výkopu je nutné výkop okamžitě zapažít; podél hrany výkopu a v jeho blízkosti se nepřípouští provoz stavebních strojů; v prostoru smykového klínu zeminy se nevyskytuje jakékoliv dodatečné zatížení, např. uložením výkopku, skladováním materiálu, apod.; do výkopu neprosakuje voda ze stěn; výkop není v blízkosti významných dynamických účinků např. od dopravy.

Pokud mají do výkopu vstupovat osoby, mají být svahy výkopu odborně posouzeny, nebo má být výkop zapažen při hloubce větší než 1,2 m v zastavěném území a při hloubce větší než 1,5 m ve volném terénu.

Tabulka NA.2 (ČSN 1610/Z1)– Přibližné sklon šikmých svahů v dočasných výkopech

Druh zeminy	Přípustný sklon svahu (poměr výšky k půdorysné délce svahu)
Prachovitá hlína	1:0,25
Jílovitý štěrk	1:0,25
Hlína, jíl, jílovitá hlína	1:0,25 – 1:0,5
Jílovitý písek	1:0,5
Balvanitý písek	1:0,75
Hlinitý písek, písčitá hlína, písčitý štěrk	1:1

### Ochrana výkopů před zaplavením vodou:

Zhotovitel musí chránit všechny výkopy před zaplavením vodou způsobeným povodněmi, průtržemi mračen anebo jinými příčinami tak, aby stavební práce byly vykonávány v optimálních podmínkách. Zhotovitel musí též zabezpečit, nainstalovat a udržovat v činnosti stroje, čerpadla, hadice, žlaby a jiná zařízení potřebná pro odvedení akumulované vody mimo úroveň dna dočasného výkopu, a to po dobu stanovenou stavebním dozorem. Musí ihned odvést záplavové vody mimo oblast pracovní činnosti, a to takovým způsobem, aby nebyly způsobeny žádné škody. Při vlastním provádění zemních prací se musí postupovat tak, aby nedocházelo k zamokření pracoviště. Zhotovitel musí práce organizovat tak, aby předešel podemletí jakékoliv části provedených výkopů a majetku čerpanou vodou. Jestliže k podemletí vodou dojde, musí ihned provést nápravné opatření ke spokojenosti stavebního dozoru. Zhotovitel musí zamezit nežádoucímu hromadění vody v kterékoli části stavby; voda vytékající nebo sváděná do výkopů musí být odvedena nebo odčerpána do recipientu. Zhotovitel je povinen provést veškeré kroky k zamezení nepříznivého ovlivnění vlastností okolní zeminy v důsledku procesu odvodnění. Dno stavební jámy bude vybaveno funkčním drenážním systémem, který zajistí svedení vody do čerpacích studní, z nichž bude voda čerpána do přilehlého vodního toku.

### **Zásypy:**

Zásypy kolem nových či opravených konstrukcí mají být vždy provedeny co možná nejdříve po skončení nutných operací, které předcházejí dokončení. Zásyp se však nesmí provádět dříve, než zasypávané konstrukce dosáhnou pevnosti, odpovídající zatížení vyvolanému zásypem. Zároveň nesmí být zásyp proveden dříve, než proběhne převzetí předmětných konstrukcí TDI, AD.

Zásypy stálých konstrukcí musí být provedeny tak, aby se zamezilo jakémukoliv nerovnoměrnému zatížení nebo poškození. Při provádění jednotlivých vrstev zásypu je třeba dbát především na dodržení požadované míry zhutnění a výsledného tvaru povrchu terénu, jenž je určen projektem. Na dodržení požadované míry zhutnění závisí velikost pozdějšího sedání zeminy a tím i životnost na ní zbudovaných konstrukcí a je proto bezpodmínečně nutné dodržet předepsané parametry.

Materiál na zásypy výkopů musí odpovídat ČSN 73 6133, musí být dobře zhutnitelný a má být hutněn ve vrstvách nepřesahujících v nezhutněném stavu tloušťku 250 mm. Zemina bude s ohledem na charakter stavby hutněna s použitím výbušných ručních pěchů, případně vibrační desky nebo ručně vedených vibračních válců. Výsledný zásyp musí být stabilní, s předepsanou mírou zhutnění vyjádřenou pro soudržné zeminy mírou zhutnění dle P.S. hodnotou přes 95%. U soudržných zemin se vlhkost při hutnění nemá podstatně lišit od optimální vlhkosti podle standardní Proctorovy zkoušky. V případě vyšší vlhkosti zajistí zhotovitel její snížení (např. vápněním).

Zhutnění v blízkosti objektu (obvykle do vzdálenosti 1 m od rubu konstrukce) se musí provádět pomocí takových prostředků, aby nedošlo k vybočení konstrukce, poškození izolace, uloženého potrubí, atd. Všechny způsobené škody jdou na náklad zhotovitele.

Má-li být odstraněno pažení paženého výkopu, musí se tak pokud možno provádět postupně společně s vyplňováním výkopu zásypem, a to tak, aby se minimalizovalo riziko sesutí a vyplnily se a zhutnily všechny dutiny vzniklé za pažením. Pod zásypem nesmí být ponecháno žádné dřevo.

### Základní požadavky na zpracování zeminy v zásypech a v násypech:

Materiál pro hutněné zásypy musí být odebírán ihned po natěžení, jeho vlhkost musí odpovídat přirozené vlhkosti, zemina nesmí být rozbředlá ani jevit známky vysušení. Mezideponování zeminy se obecně nepřipouští, pokud bude zhotovitel volit uložení zeminy na mezideponii, musí učinit opatření proti jejímu znehodnocení, jež spočívají především v: řádném uložení zeminy do zhutněného tělesa, povrchovém odvodnění terénu kolem skládky, vyspádování povrchu uložené zeminy tak, aby se na jejím povrchu nemohly tvořit louže, pokud při výstavbě dojde ke znehodnocení již uložené vrstvy zásypu, je třeba před pokračováním ve výstavbě všechny znehodnocené materiály odstranit a nahradit novým. Zásyp nesmí probíhat za mrazu, deště či sněžení.

### **Násypy:**

Provádění násypů hrází bude prováděno po vrstvách a materiál bude po uložení řádně zhutněn. Míra zhutnění se kontroluje v souladu s požadavky ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin. Zatřídění a vhodnost zemin se posoudí podle rozdělení zemin do skupin a tříd podle normy ČSN 73 1001 Zakládání staveb, které je součástí výše uvedené normy. Hodnoty platí pro zeminy zhutněné na maximální objemovou hmotnost zjištěnou standardní Proctorovou zkouškou (viz ČSN 72



1015 Laboratorní zkoušky zhutnitelnosti zemin). Všechn materiál v násypu musí být řádně zhutněn - u soudržných zemin na projektem požadované hodnoty maximální objemové hmotnosti sušiny podle standardní Proctorovy zkoušky (**předepsáno je dosažení hodnoty 95 % P.S.**). U těchto zemin se nemá vlhkost při hutnění podstatně lišit od optimální vlhkosti podle standardní Proctorovy zkoušky. V případě vyšší přirozené vlhkosti zajistí zhotovitel její snížení.

Dovážená sypanina musí být v přísypu ukládána podle zásad stanovených v projektu, zejména musí být dodrženy předepsané sklony svahů. Zemina se při sypání rozprostírá ve vrstvách, jejichž výška bude stanovena zhutňovací zkouškou. Další vrstva se smí navážet až na zhutněnou předchozí vrstvu, jejíž povrch musí být urovnaný a bez přeschlé nebo rozbahněné zeminy. Zemina, použitá do zhutněných náspů nesmí obsahovat zrna nadměrné velikosti.

Zemina v průběhu prací znehodnocená deštěm nebo mrazem se odstraní. Sypání a zhutňování násypu za deštivého počasí nebo při sněžení a mrazu není povoleno. Vlhkost navezené zeminy se musí pohybovat v mezních hodnotách předepsaných v technologickém předpisu pro zemní práce, jehož vypracování zabezpečí zhotovitel. Pro sypání nelze použít zeminu uskladněnou bez zhutnění delší dobu na skládce, protože v kypřém stavu se zemina za deštivého počasí obohacuje srážkovou vodou a její vlhkost je nepřijatelně vysoká, nebo naopak v suchém počasí se tvoří přeschlé hroudy. Při zřizování násypu se kontroluje a dokumentuje podle skutečného provedení základová spára, druh a vlastnosti zemin ukládaných do přísypu, tloušťka nasypávaných vrstev a počet pojezdů zhutňovacích strojů a dosažené hodnoty zhutnění.

Pro násypy smí být použita pouze čerstvě natěžená zemina ve zpracovatelné konzistenci (nejlépe s vlhkostí blízké optimální). Použití rozmoklé, rozbředlé, přemrzlé či přeschlé zeminy není povoleno. Pokud při výstavbě dojde ke znehodnocení již uložené vrstvy násypu, je třeba před pokračováním ve výstavbě všechny znehodnocené materiály odstranit a nahradit novým. Násyp nesmí probíhat za mrazu, deště či sněžení. Mezideponování výkopku se obecně nepřipouští. Pokud je třeba k němu přistoupit, musí jít o organizovaně prováděné ukládání se zhutněním dle stejných kritérií jako v definitivní konstrukci, na upravenou a odvodněnou plochu a s vyspádováním povrchu deponie. Při její otvírce nelze použít povrchové vrstvy prorostlé kořeny, pokud byla zemina uložena přes zimu, smí se vrstvy do hloubky 120 cm pod povrchem použít pouze po provedené zkoušce zhutnitelnosti a propustnosti, v níž se podařilo dosáhnout projektem požadovaných parametrů.

#### *Hutnění zemin:*

Typ zhutňovacího prostředku se volí podle různých hledisek. Rozhodující je: druh zeminy, konzistence zeminy, event. Nestejnozrnatost a požadovaný stupeň zhutnění. Podle způsobu vyvozování zhutňovacího účinku se rozeznává zhutňování:

- tlakem - staticky - statické hladké válce s ocelovými běhouny
- tlakem a hnětením - střední ježkové válce, mřížované válce, pneumatikové válce
- rázem - pěchy, pěchovací desky
- vibrací - vibrační válce

Vhodnost použitého zhutňovacího prostředku se v daných podmínkách ověřuje zhutňovací zkouškou podle ČSN 72 1006. Potřebný počet jízd ve stopě a tloušťka vrstvy musí odpovídat projektem požadované míře zhutnění v celé tloušťce vrstvy.

Vlhkost rozprostřené zeminy se před zahájením zhutňovacích prací nemá odlišovat od hodnoty optimální vlhkosti stanovené zkouškou PS o více než 3%. V případě větší odchylky odsouhlasí stavební dozor způsob úpravy navržené zhotovitelem, případně provlhčenou zeminu vyloučí.

#### *Uvedení nebezpečných ploch do původního stavu:*

Při dokončování prací ve volném terénu musí zhotovitel před rozprostřením ornice rozdrtit povrch zasažené plochy do hloubky nejméně 300 mm a obnovit, podle možností, co nejlépe původní stav plochy.

Povrch určený k osetí travním semenem musí být obnoven pečlivou orbou a vláčením, poté bude zbaven kamenů a cizích předmětů větších než 100 mm. Semeno musí být zaseto v odpovídající roční době a stejnoměrně rozeseto.

Úživná vrstva (humus, podorničí apod.) se bude ukládat na povrch terénu, jenž bude po ukončení prací upraven tak, aby se na něm netvořila bezodtoká místa. Tím se rozumí i odstranění kolejí po průjezdech automobilů, jakož i vyrovnaní prohlubní, jež v terénu snad vznikly dříve. Poté bude provedeno rozprostření úživné vrstvy v tloušťce 10 cm v ulehlém stavu. Nerovnosti ve vrchní vrstvě ornice se sledují pomocí třímetrové lati, pod níž nesmí být prohlubně větší než 5 cm.

Je zcela nepřijatelné použít k humusování v takto předepsané tloušťce zeminu, v níž se vyskytují čerstvé drny značných rozměrů. Rovněž nesmí být za úživnou vrstvu vydávána směs humózního

materiálu s balvany, nicméně se připouští ojedinělý výskyt kamenů o velikosti do 10 cm, jichž však nesmí být více než 1 ks na 5 m<sup>2</sup>.

#### **Zatravnění:**

Po dokončení prací na úpravě ploch se jejich povrch oseje vhodnou travní směsí, jejíž návrh zohledňuje místní klimatické podmínky a požadavek na vysokou protierozní účinnost travního krytu. Příkladem takové skladby je tato směs:

Druh	%	kg osiva na 100 m <sup>2</sup>	
		v rovině	na svahu
Lipnice luční	60	0,36	0,72
Kostřava červená trsnatá	10	0,08	0,16
Kostřava červená výběžkatá ( <i>Dawson</i> )	15	0,12	0,24
Jílek vytrvalý	15	0,09	0,18
Celkem	100	0,65	1,3

Povrch ohumusovaného terénu bude zpracován do drobtovité struktury, odplevelen a dle potřeby přihnojen, pH úživné vrstvy se musí pohybovat v rozmezí pH 4,5 až 7. Před výsevem je třeba zajistit homogenizaci směsi osiva (rovnoměrné promísení semen jednotlivých odrůd). Výsev se provádí strojně (hloubka setí 10-20 mm) nebo ručně (pak je třeba osivo zapravit do půdy na hloubku 10 mm).

Trávu je třeba sít v ročním období, jež zaručuje, že ani v noci teplota dlouhodobě neklesá k bodu mrazu, s ohledem na možné riziko eroze se doporučuje období od počátku jara do konce srpna. Po osetí je v případě přísušku nutno osetou plochu pravidelně kropit. V zavlažování je třeba pokračovat ještě zejména 2 měsíce po vzejití. Špatně vzešlá nebo erozně narušená místa se dosejí.

První rok po zasetí je třeba travní kryt kosit nejméně 5x ročně, aby travní drn co nejrychleji zesílil svůj kořenový systém. První sekání je třeba provést kosou, a to na délku alespoň 5-7 cm, neboť strojní sekání, stejně jako ruční kosení na kratší délku, by znehodnotilo dosud slabě vyvinutý kořenový systém travin. Ošetřování trávníku zhotovitelem zahrnuje kosení trávy se shrabáním a odvozem shrabků na skládku, případně dosev nevzešlých míst apod. Poté je třeba vegetační kryt pravidelně ošetřovat sekáním alespoň 2x ročně (do plného zakořenění travního krytu, tedy alespoň dva roky po osetí, je vhodné sekat trávu ručně).

Pravidelné sekání je bezpodmínečně nutné z těchto důvodů:

Pravidelným sekáním tráva zhoustne a zesílí její kořenový systém. Tak se zvýší protierozní odolnost krytu. Pravidelné sekání zabrání rozrůstání plevelů, které jinak svým bujným vzrůstem trávu dusí, avšak jejich kořenový systém nemůže nahradit protierozní účinek trávy. Včasným kosením se rovněž zabrání dozrání semen plevelů a jejich dalšímu šíření touto cestou.

Protože omezení růstu plevelů není jediným cílem údržby travního krytu, je naprosto nepřijatelné omezovat jejich růst prostřednictvím defoliantů či jiným chemickým ošetřením. Postřiky totiž sice mohou bránit vzrůstu plevelů, nezajistí však posílení kořenového systému tak, jak to zabezpečí pravidelné sekání. Plošné chemické ošetřování porostů je ostatně na březích vodoteče zcela nepřijatelné. Případné ruční odstranění víceletých obzvláště úporných a agresivních plevelů vypletím je ovšem přípustné a žádoucí.

#### **Požadavky na materiály:**

Všechny materiály, určené k zabudování do zemních těles, musí být dodány s prohlášením o shodě a protokoly průkazných zkoušek podle příslušných norem a v souladu s platnými předpisy. Kopie protokolů včetně zhodnocení dosažených parametrů předkládá zhotovitel objednateli resp. TDI před zabudováním.

#### **Kontrolní zkoušky při provádění:**

Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel, přičemž část zkoušek musí být provedena laboratoří nezávislou na procesu výroby. Místa odběrů a zkoušek odsouhlasí investor, resp. TDI. Výsledky zkoušek musí charakterizovat kontrolovaný úsek a současně postihnout případná slabá místa s nedostatečnou kvalitou zpracování. Výsledky zkoušek předává zhotovitel neprodleně, předem dohodnutou formou, investorovi resp. TDI.

#### **Podloží náspu**

Před zahájením sypání vlastního zemního tělesa se na upraveném podloží zkontroluje míra zhutnění a přirozená vlhkost zeminy. Za tím účelem musí zhotovitel zajistit zkoušky podle ČSN 73 6133, tabulky 10a a 10b.

Pro případ nutného upřesnění výpočtu sedání se na odebraném vzorku provede i zkouška stlačitelnosti při napětí, které odpovídá největší výšce náspu. Jedna kontrolní zkouška stlačitelnosti se provádí na 5 000 m<sup>2</sup>.

Je-li podloží náspu tvořeno zhutněnou zeminou, provádí se kontrola odběrem vzorku zhutněné zeminy a její objemová hmotnost se porovná s maximální objemovou hmotností zjištěnou zkouškou Proctor standard.

U staveb malého rozsahu se kontroluje homogenita zhutnění podloží např. pojezdem naloženého nákladního auta s tlakem min. 80 kN na osu. Na dobře zhutněném podloží se nesmí tvořit vytlačené koleje. Použití této metody odsouhlasuje investor.

Při podloží tvořeném skalními horninami se provede geologická dokumentace charakteristických profilů a skalní masiv se zařadí podle ČSN 73 6133, případně ČSN EN ISO 14689-1. Geologickou dokumentaci zajistí zhotovitel a předá objednateli resp. TDI stavby před zahájením prací na zemním tělese.

### Násyp

Přehled kontrolních zkoušek při provádění a po dokončení zemního tělesa je uveden v ČSN 73 6133, v tabulkách 10a, 10b a 11. Pro násypy 1. geotechnické kategorie (kap. 5.2.2 ČSN 73 6133) je možno kontrolovat pouze míru zhutnění.

Přímé stanovení míry zhutnění zemin náspu uvedené v tabulce 10a 10b je možné nahradit v souladu s kapitolou 7 ČSN 72 1006 metodou celoplošné dynamické kontroly – kompaktometrem. Metoda je vhodná u většího objemu zemních prací. Dále lze rovněž kontrolovat zhutnění ověřením součinitele stavu vlhkosti MCV podle ČSN EN 13286-46, sledováním technologie provádění (pouze u staveb menšího rozsahu a oprav, při použití pouze jednoho homogenního zdroje sypaniny). Ověřuje se pouze vlhkost ukládané sypaniny před zhutněním.

Ke kontrole zhutnění nepřímými metodami, uvedenými v ČSN 72 1006, dává souhlas k použití objednatel resp. TDI.

Meze vlhkosti pro zhutnění konkrétní sypaniny se stanoví z Proctorovy křivky. Současně však musí být splněna podmínka, že množství vzduchových pórů ve zhutněné zemině nesmí být větší než 12 %. To znamená, že při použití vyšší hutnící energie než která odpovídá energii Proctor standard, je v terénu možné zeminu zhutňovat při vlhkosti nižší než optimální za předpokladu nepřekročení uvedené meze vzduchových pórů.

Kontrola kvality zhutnění kamenité sypaniny se provádí nivelační metodou dle ČSN 73 6133. Zhutnění je považováno za vyhovující, pokud zatlačení minimálně 12-ti měřených bodů po dvou kontrolních pojezdech s vibrací nepřesáhlo 0,5 % tloušťky zhutňované vrstvy za podmínek zhutňování, stanovených zhutňovací zkouškou podle přílohy H ČSN 72 1006: 1998.

Při zřizování násypu se kontroluje a dokumentuje podle skutečného provedení zejména:

- základová spára včetně výronů vody
- odvodňovací systém v podloží a v hrázi
- druh a vlastnosti zemin a materiálů ukládaných do násypu
- tloušťka nasypávaných vrstev a počet pojezdů zhutňovacích strojů
- dosažené hodnoty zhutnění.

•

Tabulka: Počet zkoušek při kontrole podloží násypu a násypu

Zkouška	Druh sypaniny	Minimální počet zkoušek *
vlhkost	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m <sup>2</sup> nebo 500 m <sup>3</sup>
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m <sup>2</sup> nebo 1.500 m <sup>3</sup>
zrnitost	jemnozrnná zemina	1 x na 10.000 m <sup>3</sup> nebo při změně
	hrubozrnná zemina	1 x na 10.000 m <sup>3</sup> nebo při změně
meze plasticity	jemnozrnná zemina	1 x na 10.000 m <sup>3</sup> nebo při změně
objemová hmotnost pro stanovení míry zhutnění	jemnozrnná zemina	1 x na 2.000 m <sup>2</sup> nebo 500 m <sup>3</sup> nebo při každé změně sypaniny
	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m <sup>2</sup> nebo 1.500 m <sup>3</sup>
zhutnitelnost (PS)	jemnozrnná zemina	1 x na 4.000 m <sup>2</sup> nebo 1.000 m <sup>3</sup> nebo při každé změně sypaniny. Pokud je navážená sypanina homogenní a navážené množství je vyšší než 2.000 m <sup>3</sup> /den provede zhotovitel denně minimálně 2 zkoušky zhutnitelnosti
max.-min. ulehlost	hrubozrnná zemina	1 x na 5.000 m <sup>2</sup> nebo 1.500 m <sup>3</sup> nebo při změně sypaniny
nivelační zkouška	kamenitá sypanina	1 x na každé vrstvě nebo 2.000 m <sup>2</sup>

zatěžovací deskou	zkouška	kamenitá sypanina, hrubozrnná zemina, jemnozrnná zemina	Alternativní nebo doplňková zkouška k nivelační zkoušce kamenité sypaniny, (nenahrazuje zkoušku zhutnění u jemnozrnných zemin)
<p>* Uvedené počty zkoušek platí pro homogenní poměry. Při změně materiálu provede zhotovitel znovu všechny uvedené zkoušky.</p> <p>Poznámka: Jsou-li uvedena 2 kritéria četnosti zkoušek, musí být splněna obě.</p> <p>Poznámka: Odběry vzorků musí charakterizovat poměry do hloubky min. 0,3 m od povrchu upraveného terénu (podloží násypu) nebo v celé tloušťce vrstvy (násypu).</p>			

#### *Přípustné odchylky:*

Mezní odchylky od projektované výšky a přípustné tolerance od rovinatosti povrchu se určují s ohledem na zrnitost materiálu, zpravidla podle velikosti největších zrn  $d_{max}$  v mm.

Úprava pláňe dna výkopů, na které má být vybudovaná zpevněná plocha, a horních ploch násypů musí být provedena s přesností mezních odchylek  $\pm(40+d_{max} \cdot 10^{-1})$  v mm od projektované výšky.

Dodržení místní rovinatosti se kontroluje třímetrovou latí, pod kterou mohou být prohlubně hluboké do 50 mm, příp.  $/d_{max} \cdot 3^{-1}/$  v mm (směrodatná je vyšší hodnota).

U pláňe, na které má být uložena ornice, se kontroluje pouze dodržení rovinatosti.

Úprava dna a stěn stavebních jam, hloubených zářezů, rýh a šachet, pokud k nim přiléhají stavební konstrukce, musí být provedena s přesností mezních odchylek +30 mm a -50 mm nebo  $-(0,75 \cdot d_{max})$  v mm od projektovaného tvaru (směrodatná je vyšší absolutní hodnota). Pokud k nim stavební konstrukce nepřiléhají, musí se dodržet předepsaný tvar.

Prohlubně ve dně zářezů a rýh na podzemní vedení musí být vyplněny vhodnou sypaninou před jeho uložením.

Úprava dna a stěn odpadových jam se provádí s přesností  $\pm 20$  mm od navrhnuté hloubky a  $\pm 50$  mm od půdorysných rozměrů. Sklon stěn se nepředepisuje.

Ve skále se mezní odchylky určují podle skutečných ploch dělitelnosti. Nerovnosti ploch, vzniklé výlomem nebo po odstřelu pevných hornin se vyplní podle potřeby vhodným materiálem.

Přesnost svahování se posuzuje třímetrovou latí, pod kterou mohou být prohlubně do 50 mm, příp.  $d_{max}/3$  v mm hluboké (směrodatná je vyšší hodnota), v příčných profilech, jejichž vzdálenost určí objednatel/správce stavby (max. 100 m).

Svahy násypů z kamenných sypanin s největšími zrny nad 500 mm se nesvahují a tvarová úprava se musí stanovit individuálně.

Dna a stěny příkopů musí být rovné, plynulé, bez prohlubní a vypouklin, s prohlubněmi pod třímetrovou latí do 50 mm, u příkopů vylámaných ve skále musí být dno upravené tak, aby měla voda volný odtok.

Rozprostření ornice se provádí v předepsané tloušťce nejméně 100 mm v ulehlem stavu. Nerovnosti ve vrchní vrstvě ornice se sledují pomocí třímetrové lati, pod níž nesmí být prohlubně větší než 50 mm.

Při vykopávkách pod vodou na úpravu dna a břehů koryt vodních toků a nádrží se musí dodržet předepsané kóty s mezní odchylkou na strojový výkop +0 mm, -40 mm. Nerovnosti pod předepsanou kótou se nevyplňují.

Při vykopávkách hloubených zářezů na podzemní vedení pod vodou se musí dodržet kóty s mezní odchylkou na strojový výkop +0 mm, -40 mm. Prohlubně ve dně pod předepsanou úrovní musí být vyplněné před kladením podzemních vedení, na které jsou zářezy určené.

## KLIMATICKÁ OMEZENÍ

#### *Zemní práce v deštivém počasí:*

Při deštivém počasí se musí průběžně odvádět srážková voda s povrchu zemního tělesa a jeho svahů, musí se pozorně sledovat vlhkost sypaniny a v případě překročení dovoleného rozmezí vlhkosti daného druhu sypaniny včas zemní práce přerušit. Nebezpečí zvýšení vlhkosti při deštových srážkách nad povolenou mez se týká zejména násypů z jemnozrnných zemin.

Stavbu násypu v zimním období nelze připustit:

- ze zmrzlé jemnozrnné zeminy a na části vrstvy násypu promrzlé do hloubky 50 mm a více.
- na zmrzlém podloží, popř. na zmrzlé předchozí vrstvě násypu, pokud není zaručeno, že deformace způsobené následným rozmrznutím promrzlého podloží/vrstvy nepřekročí mezní hodnoty deformace

- při teplotách vzduchu nižších než  $-5^{\circ}\text{C}$  (s výjimkou násypu z kamenité sypaniny z tvrdých skalních hornin), při mrznoucím dešti nebo při trvalém sněžení.

Navážená sypanina musí být ukládána na předchozí vrstvu zbavenou sněhu a ledu a znovu dohutněnou. Pokud je tato vrstva promrzlá, je nutno práce zastavit. K odstranění ledu a sněhu se smějí používat pouze mechanické prostředky.

Navezená sypanina musí být neprodleně rozhrnuta, aby nedošlo k jejímu zmrznutí před zhutněním. Pokud není reálný předpoklad včasného zhutnění, musí se ihned další práce zastavit.

Pro stavbu násypu z kamenité sypaniny v zimních podmínkách dále platí:

- u zářezové figury určené dokumentací stavby jako zdroj kamenité sypaniny musí být odstraněn sníh a zmrzlé (promrzlé) partie, než se začne těžit a navážet do náspu.

## DOKUMENTACE O PRŮBĚHU POKLÁDKY ZEMNÍCH KONSTRUKCÍ

Nedílnou součástí systému kontroly kvality provádění zemních konstrukcí bude vedení průběžné dokumentace procesu výstavby, sestávající zejména ze záznamů o těchto veškerých skutečnostech, jež mohou mít na kvalitu stavby vliv:

- přejímka materiálů
- provádění prací
- kontroly kvality prací
- závady a jejich opravy

Tyto skutečnosti musejí být zaznamenávány do samostatného deníku případně stavebního deníku stavby, který vede dodavatel. V deníku budou uvedena jména osob zodpovědných za kvalitu prací, každá změna těchto osob musí být zaznamenána. V deníku musí být dále zachyceny zejména tyto údaje o skutečnostech, jež mohou ovlivnit kvalitu prováděných prací tj. heslovitý záznam o počasí, min. a max. teplota vzduchu, srážky, odhad množství zpracovaných zemních materiálů, výsledky provedených zkoušek, výsledky vizuálních kontrol, situační, případně výškové údaje o místech zkoušek a odběrů vzorků. Přílohou deníku budou protokoly o odběrech a zkouškách vzorků. Do deníku zaznamenávají kontrolující orgány svá zjištění a v případě zjištěných závad nařízený způsob jejich nápravy. Následně se zaznamenávají údaje o tom, jak byla náprava provedena. Pokud nemůže kontrolující orgán rozhodnout o způsobu nápravy, rozhodne o nápravném opatření investor po předchozím projednání s projektantem i dodavatelem. Konkrétní hodnoty a údaje budou v technologických předpisech určeny podle doplňkových průzkumů zemních materiálů na základě jejich skutečných fyzikálně - mechanických vlastností a mechanizačních prostředků dodavatele.

## MĚŘENÍ – ZEMNÍ PRÁCE

Výměry zemních prací se uvádějí:

výkopy, výlomy, vykopávky, odkopávky, hloubení rýh v  $\text{m}^3$

výměry se určují změřením vyhloubených jam pod původní konstrukcí

zásypy, násypy, hutněné zásypy a násypy v  $\text{m}^3$

úprava pláně a svahů, úprava základové spáry v  $\text{m}^2$

přitom výměry jsou určovány přímo v rovině upravované plochy, čili v rovině dna a svahů

vodorovné přemístění v  $\text{m}^3$

rozprostření ornice a úpravy terénu po ukončení stavby v  $\text{m}^2$

oseté plochy v  $\text{m}^2$

kosené a zavlažované plochy v  $\text{m}^2$

dodávka travního semene (osiva) v kg

uložení hmot na skládku, skládkovné v t

Hloubka výkopu bude zjišťována od okolního terénu ke dnu výkopu tak, jak je uvedeno ve výkresové dokumentaci. Šířka se bude započítávat maximálně dle uvedené hodnoty těchto specifikací.

## ZAKLÁDÁNÍ:

### ÚPRAVA ZÁKLADOVÉ SPÁRY NA NESKALNÍM PODLOŽÍ

Základová spára pod zakládány objekty musí být řádně upravena na požadovanou únosnost. Základová spára bude odhalena v co nejmenším časovém předstihu před zahájením výstavby příslušné části.

Po dotěžení zeminy na požadovanou úroveň bude provedena přejímka základové spáry za přítomnosti geologa/geotechnika, poté bude základová spára v celé ploše řádně urovňována, přehutněna. Jednotlivé části díla nelze zakládat na základovou spáru, v níž se vyskytují místa s výrazně odlišnou únosností. Při těžbě zemin nesmí dojít k porušení základové spáry

přehloubením, nakypřením při těžbě, rozježděním, rozbřednutím a podobnými nežádoucími vlivy. Je též naprosto nepřipustné ochrannou vrstvu pokládat na podloží neupravené, nebo rozbředlé, ať už vlivem podzemní, nebo srážkové vody.

V případě, že k podobné závadě dojde, přijme zhotovitel s vědomím investora resp. TDI nápravná opatření, jež spočívají v odtěžení porušené zeminy, její náhradě novým neporušeným materiálem ze zemníku a následným zhutněním na potřebnou únosnost. O porušení základové spáry se sepíše zápis do stavebního deníku a uvedou se v něm i přijatá nápravná opatření, jež musí být následně vyhodnocena a výsledky se opět zapíší do stavebního deníku.

Základová spára nesmí být v průběhu odtěžování zbytečně nakypřena, pokud se tak stane, musí být porušené místo pečlivě opraveno odtěžením veškeré znehodnocené zeminy a následným vyplněním řádně zhutněným násypem. Pokud při výstavbě dojde ke znehodnocení již odkryté a připravené základové spáry, je třeba před pokračováním ve výstavbě porušené plochy sanovat výše popsaným způsobem. Zakládání na namrzlou základovou spáru není povoleno. Základová spára pro budování objektů musí být prostá zbytků vegetace, kořenů a jiných organických zbytků, rovněž je nutno odstranit i případné vrstvy propustných materiálů (štěrk, písek apod.).

Dosažení projektované nivelety základové spáry bude kontrolováno 3 m dlouhou rovnou latí, přičemž se připouští nerovnosti  $\pm 2,5$  cm od projektované nivelety.

## **BETON A ŽELEZOBETON**

Zhotovitel stavby musí prokázat v souladu s požadavky projektu a zejména technických specifikací všechny požadované vlastnosti betonu. Předpokládá se, že stavební práce jsou prováděny s nezbytnou zručností, s dostačujícím zařízením a zdroji nutnými pro provedení v souladu s platnými normami, požadavky projektové dokumentace a těchto požadavků na jakost díla (viz též čl. 4.1 ČSN EN 13 670).

Beton musí být, pokud ve smlouvě není stanoveno jinak, vyráběn, dopravován a použit v souladu se Specifikací a v souladu s ČSN 73 2400 a ČSN P ENV 206 (ČSN 73 2403).

Pro tuto stavbu se předepisují tyto doplňující parametry:

Minimální pevnostní třída betonu dle ČSN EN 206-1 včetně doplňků a změn: C 25/30, XC4 (prostředí střídavě mokré a suché) pro podkladní betony dlažeb z lomového kamene a C30/37 u ostatních betonových konstrukcí tj. prahů, základů, obetonávek a podkladních betonů (na žádost investora).

XF3 (vodorovné betonové povrchy vystavené dešti a mrazu) XA 1 (slabě agresivní chemické prostředí).

Odolnost betonu vůči zmrazování a rozmrazování při zkoušce dle ČSN 73 1326: A/75/1250, C/50/1500. Kontrola (dle ČSN EN 13670) pro všechny betonové konstrukce v prováděcí třídě 2

Parametry betonové směsi:

- minimální obsah cementu  $320 \text{ kg/m}^3$
- hmotnostní koncentrace cementu max.  $450 \text{ kg/m}^3$  maximální vodní součinitel 0,5
- min. obsah vzduchu v ČB při zkoušce dle ČSN EN 12350-7: 4,0% kamenivo podle ČSN EN 12620 s dostatečnou mrazuvzdorností velikost největšího zrna kameniva 32 mm
- maximální obsah chloridů Cl 0,4%
- konzistence betonu stupeň S2 (klasifikace podle sednutí kužele, viz tabulku 3 ČSN EN 206-1:2001) u betonového lože dlažeb a konzistence S3 u ostatních betonových konstrukcí.

Vodotěsnost:

- maximální průsak vody při zkoušce dle ČSN EN 12350-8: 35 mm hodnota součinitele propustnosti betonu  $k = 0,28 \cdot 10^{-10} \text{ m/s}$
- vlastnosti výztužné oceli:  $f_{yk} \geq 500 \text{ Mpa}$

## **BETON DODÁVANÝ Z BETONÁREN**

Tam, kde je beton dodáván výrobcem betonové směsi (dále jen betonárna), musí mít zhotovitel předchozí souhlas investora resp. TDI s ujištěním, že betonárna je pro výrobu betonové směsi autorizována.

Dodací list za každou dodávku betonové směsi musí podle ČSN 73 2400 obsahovat tyto údaje:

- jméno výrobce a pořadové číslo směsi
- označení výrobce, jméno jeho zástupce a místo předání a převzetí dodávky betonové směsi
- dodané množství v m<sup>3</sup>
- druh a třídu betonu, zpracovatelnost směsi, druh a třídu cementu a přísad
- den a dobu výroby betonové směsi a čas pro nejzazší použití betonové směsi od doby její výroby v minutách
- použité dopravní prostředky a jejich značky, číslo dodávky a jméno řidiče
- množství vody a eventuálně množství a druh složek dodatečně přidávaných v domíchávací podle výrobních receptů pro mísení
- dobu příjezdu na místo předání a čas, kdy je převzetí potvrzeno (poznačeno v čase převzetí)
- atest kvality (při cizích dodávkách).
- druh a maximální dávky kameniva
- skutečný obsah jednotlivých složek betonové směsi
- umístění betonu v konstrukci

Všechny dodací listy budou na staveništi uschovány a budou přístupné pro kontrolu investorem, resp. TDI.

## **BETONOVÉ SMĚSI**

Předepsané, standardní a projektované směsi budou odpovídat příslušným ustanovením ČSN 73 1201, 73 1209 a 73 1311. Musí být vypracovány technologické předpisy pro výrobu požadovaných druhů a určena třída betonu. Tento předpis musí obsahovat složení betonu a betonových směsí a výrobní postup tak, aby byly splněny odpovídající požadavky. Před započítáním dodávek betonu dle projektu je zhotovitel povinen nejpozději 7 dní před započítáním výroby betonu předat investorovi, resp. TDI všechny příslušné informace specifikované v ČSN.

Pokud není ve smlouvě předepsáno jinak, obsah cementu nesmí překročit 400 kg/m<sup>3</sup>. Beton má mít maximální poměr vodního součinitele 0,5. Záměsová voda musí vyhovovat ČSN EN 8001 (tř. znak 73 2028) – Záměsová voda do betonu - Specifikace pro odběr vzorků, zkoušení a posouzení vhodnosti vody, včetně vody získané při recyklaci v betonárně, jako záměsové vody do betonu, vydána: 2003-04-30, účinnost: 2003-06-01, + tisková oprava z 2004-10, účinnost 2004-11-01. Jednotlivé druhy cementu rozdílných vlastností a původu nesmí být směřovány. Maximální množství přísad pro každou stavební část je stanoveno v ČSN 72 2400. Předepsané parametry betonu jsou nejnižší technicky nutné, žádný z nich nesmí být v konstrukci nedosažen, není však na závadu, bude-li některý z nich překročen.

Četnost odběru vzorků je stanovena v ČSN P ENV 206, pokud smlouva nepředepisuje jinak. Největší velikost kameniva nesmí být větší než 1/3 minimálního rozměru u plochých betonových konstrukcí a tenkostěnných stavebních prvků (jako žebra), u svislých desek může být připuštěna větší velikost (až o 1/2), podle jejich tloušťky, 1/4 minimálního rozměru u konstrukcí přibližně čtvercového nebo kruhového příčného řezu, 1/3 jmenovité světlosti přepravního potrubí u čerpaného betonu.

## **PŘÍSAKY 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 upravit recepturu betonu; při nákupu betonu v betonárně je třeba objednat úpravu receptury, jakost betonu musí být doložena průkaznými 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 BETONU**

Beton bude dopravován od výrobce betonu v souladu s ČSN P ENV 206 (73 2403) a ukládán do konstrukce na konečnou pozici tak rychle, jak je to možné, a to s použitím postupů zabraňujících rozměšování nebo ztrátám některé z příměsí, při čemž si beton podrží požadovanou zpracovatelnost. Všechny prostředky pro dopravu betonu budou udržovány v čistotě.

Přeprava na místo zpracování bude zajištěna autodomíchávači, případně vanovými přepravníky. Při přepravě čerstvého betonu musí být vždy dodržovány technické podmínky pro přepravníky čerstvého betonu.

Pro betonáž musí být zajištěna dostatečná kapacita přepravních zařízení pro zabezpečení nepřetržitých dodávek v požadované rychlosti. Rychlost dodávky čerstvého betonu během betonování musí být taková, aby byla zajištěna řádná manipulace s čerstvým betonem, jeho uložení i hutnění a aby interval mezi jednotlivými šaržemi nepřekročil 20 min.

Nejdelší přípustnou dobu trvání přepravy určuje především složení betonové směsi a povětrnostní podmínky a musí být v souladu s dobami dle následující tabulky:

Maximální doba přepravy čerstvé betonové směsi		
POUŽITÝ CEMENT	TEPLOTA PROSTŘEDÍ [°C]	DOBA DOPRAVY [ min]
portlandský cement, směsné cementy, třídy nižší než 42,5	0 - 25	90
	> 25	45
	<0	45
portlandský cement, směsné cementy, třídy 42,5 a vyšší	0 - 25	60
	> 25	30
	<0	45

Ve výjimečných případech lze připustit i delší dobu dopravy za předpokladu použití ověřené zpomalovací přísady. I v takovém případě však musí být stanovena odpovídající maximální doba přepravy.

Všichni řidiči přepravníků na čerstvý beton musí kromě příslušné řidičské kvalifikace disponovat: základní znalostí technologických zásad a norem, jež platí pro výrobu a přepravu betonu, znalostí obsluhy, údržby a seřizování vozidla a jeho nástavby a zkouškou dle příslušných předpisů jako kvalifikačním předpokladem pro tuto práci.

Obsluha přepravníku odpovídá za kvalitu přepravovaného betonu od okamžiku naplnění přepravníku až do jeho předání na stavbě. Řidič přepravníku je povinen znát základní kvalitativní ukazatele přepravovaného betonu, dodržovat nejkratší předepsanou trasu a s výjimkou zastávek vynucených dopravní situací nikde nezastavovat.

Časová lhůta stanovená v dopravním předpisu pro předání čerstvého betonu ke zpracování nesmí být překročena. Přepravník na čerstvý beton musí být v betonárně přistaven k plnění v dobrém technickém stavu, čistý, prázdný a suchý. Přepravovaný beton nesmí být znehodnocen zbytkovou vodou, naftou, olejem, únikem cementového tmelu, nebo nadměrným ochlazením. Udržování vnitřního prostoru přepravníku, násypky a výsypného žlabu v čistém stavu beze zbytků zatvrdělého betonu je povinností obsluhy, a ta za stav přepravníku zodpovídá.

Pokud má být kvalita betonu zajištěna, nesmí být množství záměsové vody během dopravy svévolně zvyšováno! Proto je zcela nepřipustné během dopravy do betonu přidávat vodu pro snazší manipulaci se směsí.

Dodatečně přidávat vodu pro technologické účely, přísadu či rozptýlenou výztuž smí řidič jen v případech, kdy je takový úkon součástí schváleného technologického postupu a tato skutečnost musí být vyznačena v přepravním dokladu! V něm pak musí být stanoveno množství vody, přísady, resp. rozptýlené výztuže, časová lhůta a počet otáček bubnu po dodání komponentu (doba zamíchání).

Přepravník betonu je možno plnit jen do užitečného objemu, který je dán technickými parametry vozidla a to betonem předepsané konzistence, aby byla zaručena správná funkce vozidla a nebylo překročeno jeho dovolené zatížení. V žádném případě nesmí být veřejné komunikace znečišťovány betonem, a pokud k takové události dojde, je povinností řidiče zabezpečit bezodkladné očištění vozovky.

Dojde-li během dopravy k rozmíšení várky betonu, musí být před ukládáním znovu promíchán. Teplota betonové várky nesmí poklesnout vlivem manipulace a přepravy k místu ukládání pod 10° C. Betonová směs nesmí být volně shazována nebo pokládána do hloubky více než 1,5 m. Rovněž je zcela nepřipustné, aby si stavby usnadňovala transport betonu žlabem či shozovým potrubím vkládáním vibrátoru do dopravované směsi.

Zhotovitel předá v přiměřené lhůtě zprávu investorovi resp. TDI o svém záměru zahájit betonářské práce.

## **PŘEJÍMKA BETONU, UKLÁDÁNÍ A ZHUTŇOVÁNÍ**



Podmínky pro ukládání, zhutňování, následné ošetřování a ochranu betonu určuje ustanovení ČSN P ENV 13670 -1. Ukládání čerstvého betonu musí být prováděno za přítomnosti kvalifikovaného pracovníka zhotovitele dle ustanovení ČSN P ENV 13670 -1 , čl. 8.3, 8.4, 8.9. a přílohy E.

Zhutňování bude probíhat nepřetržitě během ukládání každé dávky betonu až do úplného vyloučení vzduchu způsobem, který nepodporuje rozměšování jednotlivých složek. Způsob zhutňování, doba hutnění a zpracovatelnosti betonové směsi musí být zvoleny tak, aby bylo dosaženo rovnoměrného a úplného zhutnění a aby nedocházelo k rozměšování betonové směsi. Kdykoliv bude použit venkovní vibrátor, musí být navržené bednění a rozmístění vibrátorů provedeno tak, aby byla zaručena dokonalá hutnost a aby se zabránilo vzniku povrchových vad. Při zhutňování betonu je třeba dbát na to, aby při manipulaci s vibrátorem či při vlastním zhutňování nedošlo k posunu výztuže či do primárního betonu osazených konstrukčních či kotevních prvků.

## **ODBĚR VZORKŮ A ZKOUŠKY**

Četnost odebrání zkušebních vzorků, četnost a druh zkoušek, jakož i podmínky předepisuje ČSN 73 2400 – Provádění a kontrola betonových konstrukcí a budou upřesněny Kontrolním a zkušebním plánem, který vypracuje Zhotovitel.

## **BETONOVÁNÍ ZA CHLADNÉHO POČASÍ**

Betonování za chladného počasí se rozumí betonování při teplotě okolí, jejíž denní průměr během tří po sobě následujících dní je nižší než:

- + 5 °C pro beton s obsahem portlandského cementu
- + 8 °C pro beton se smíšenými cementy

Betonování při okolní teplotě nižší než 2 °C může být započato pouze při splnění následujících podmínek:

- kamenivo a voda použitá při výrobě směsi budou zbaveny sněhu, ledu a námrazy
- před ukládáním betonu budou bednění, výztuž a všechny ostatní povrchy očištěny od sněhu, ledu nebo námrazy a budou mít teplotu nad 0 °C
- počáteční teplota betonové směsi před ukládáním bude minimálně 10 °C
- teplota povrchu betonu bude udržována na minimální teplotě 5 °C v jakémkoliv bodě konstrukce až do pevnosti betonu 5 N/mm<sup>2</sup>, což bude potvrzeno krychelnou zkouškou při zrání zkušebních krychlí za stejných podmínek
- teplota povrchu betonu musí být měřena v místech, kde se očekává nejnižší teplota.

Zhotovitel je povinen provést taková opatření, aby zabránil ochlazení kterékoliv části betonované konstrukce pod 0 °C během prvních pěti dní po uložení betonové směsi.

## **TEPLOTA BETONU**

Výsledná teplota kombinovaných materiálů v každé dávce betonové směsi v místě a čase dodání pro dílo nesmí převýšit okolní převládající teplotu ve stínu o 6 °C, je-li tato teplota vyšší než 21 °C. Zhotovitel nesmí dopustit, aby cement přišel do styku s vodou o teplotě vyšší, než 60

C. Převýší-li teplota čerstvého betonu pravděpodobně 32 °C, nebude betonování povoleno, dokud nebudou provedena opatření, která by teplotu snížila pod tuto hodnotu.

## **OŠETŘOVÁNÍ BETONU**

Ošetřování betonu za normálních podmínek:

- otevřené prostory tuhnutí a tvrdnutí betonu musí být chráněny proti vymývání cementu z čerstvého betonu a proti mechanickému nebo chemickému poškození
- uložený beton musí být udržován vlhký po dobu
- 7 dní je-li použit portlandský nebo strusko-portlandský cement
- 14 dní je-li použit vysokopecní cement nebo složky latentní schopnosti tvrdnutí pod vodou (např. popílký)
- za slunného počasí je nezbytné beton po dobu, kdy má být zvlhčován, udržovat odstíněný před přímým slunečním svitem
- toto platí, pokud doba ošetřování betonu není stanovena odlišně jinou normou nebo projektem nebo výrobní dokumentací.

Za chladného počasí, kdy se teplota uloženého betonu může přiblížit 0 °C, nesmí být používáno vody, může-li okolní teplota poklesnout pod + 5 °C není dovoleno ani ošetřování skrápěním nebo zvlhčováním. Složky, které mají mít stejný upravený povrch, vystavený vlivům počasí, musí být ošetřovány stejným způsobem.

## ZÁZNAMY O BETONOVÁNÍ

Záznamy o ukládání betonu, jejich náplň a způsob předávání jsou předepsány ČSN 73 2400. Záznamy musí být přístupné pro kontrolu investorem resp. TDI.

## VÝZTUŽ DO BETONU

Pro veškeré železobetonové konstrukce může být použita pouze výztuž specifikovaná v projektové dokumentaci, jež kromě požadavků příslušných technických norem musí splňovat i požadavky zákona č. 22/1997 Sb. a souvisejících nařízení vlády - nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ve znění nařízení vlády 312/2005 Sb., resp. ES prohlášení o shodě dle nařízení vlády 190/2002 Sb. na výrobky vyráběné a dodávané dle harmonizovaných evropských norem (výrobky označované CE). a kap. 2.3. ČSN 73 2401.

**Požadavky na betonářskou výztuž** - betonářská výztuž musí splňovat požadavky ČSN EN 10080. Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný.

**Doklady o jakosti** – prohlášení o shodě 2.1., zkušební zpráva 2.2., pro významné konstrukce Inspekční certifikát 3.1. - v souladu s požadavky ČSN EN 10204.

Pro přípravu a výrobu betonářské výztuže platí ustanovení kap. 6, 9, přílohy C ČSN P ENV 13670-1.

Pro zabetonování do prvků a konstrukcí, jež budou vystaveny účinkům vlivu prostředí XD2, XD3, XF2, XF3, XF4 lze před zabetonováním připustit pouze nepatrnou korozi betonářské výztuže, tj. takovou, jejíž korozní zplodiny lze setřít hadrem.

### **Stříhání a ohýbání:**

Pro provádění platí ustanovení kap. 6.3. a Přílohy C ČSN P ENV 13670-1 a příslušná ustanovení ČSN P ENV 1992-1-1

### **Svařování betonářské výztuže:**

Povoluje se pouze u výztužné oceli dle ČSN EN 10080 a u výztuže, která je klasifikována jako svařitelná dle jiných předpisů.

### **Vázání výztuže:**

Při ukládání betonářské výztuže je při její fixaci upřednostňováno vázání. Montážní obloukové svary mohou být použity pouze v těch místech, kde prokazatelně vázání nelze použít. Výjimkou je použití průmyslově vyráběných odporově svařovaných KARI sítí.

### **Fixace svařováním:**

Tento způsob nelze též použít u těch částí konstrukce, kde by mohlo dojít k poškození izolace, těsnění apod. vlivem zvýšené teploty.

### **Poloha výztuže:**

Pro zabezpečení polohy výztuže se používají distanční podložky, které musí být upevněny na výztuži. Počet, umístění a druh distančních podložek musí být udán v projektové dokumentaci. Na každý 1m<sup>2</sup> musí být použity minimálně 4 distanční podložky.

### **Ukládání výztuže do bednění:**

Základní požadavky na ukládání výztuže do bednění jsou uvedeny v kap. 6.6. ČSN P ENV 13670-1 a kap. C 6.6. Přílohy B ČSN P ENV 13670-1. Dále musí být splněny níže uvedené požadavky:

Při manipulaci s výztuží na stavbě musí být použito takových technických prostředků a zařízení, aby nedošlo k trvalému zdeformování výztužných vložek, porušení svarů a poškození výztužných prvků.

Před ukládáním betonářské výztuže do bednění či forem se kontroluje:

- druh, průměr a tvar výztuže
- počet prutů
- stav výztuže z hlediska koroze a znečištění
- tvar a provedení včetně spojů
- dodržení předepsané polohy výztuže v konstrukci (vzdálenosti prutů, tloušťka krycí vrstvy)event. protikorozní úprava pokud je předepsána.

Výztuž musí být uložena v poloze předepsané projektovou dokumentací a musí být případně i vhodně navrženými zabezpečovacími výztuhami zajištěna tak, aby během betonáže nedošlo k jejímu posunutí a byla dodržena předepsaná tloušťka krycí betonové vrstvy. Pokud je navrženo spojování výztužných prvků svařením, musí být nastaven svářecí proud takové intenzity, aby nedošlo k oslabení výztužných prvků přepálením či vytavením. Je-li předepsán nosný svar, musí být proveden řádně a není přípustné nahrazovat ho několika bodovými svary či podobným zjednodušujícím řešením. Při ukládání svařovaných sítí musí být jejich poloha volena tak, aby nosné pruty nebyly přímo nad sebou a aby byla zachována předepsaná tloušťka krycí betonové vrstvy.

Výztužná ocel musí mít před zabetonováním přirozený a čistý povrch bez odlupujících se okujů, bez výraznější koroze (nesmí docházet ke zjevnému odlupování šupinek a hloubka koroze nesmí

přesáhnout tolerance průřezových rozměrů prutů výztuže), bez mastnoty, hlíny, bez rozsáhlejšího znečištění povrchu cementovým mlékem, odbedňovacími přípravky a jinými nečistotami. Jakékoliv nečistoty, které snižují přilnavost a soudržnost oceli s betonem musí být spolehlivým způsobem odstraněny.

Pro zajištění polohy výztužných prvků vůči povrchu betonové konstrukce, který nebude dále upravován (zejména u pohledových betonů) lze použít pouze ty distanční vložky, které zasahují k líci konstrukce, jež jsou vyrobeny z materiálů, které nepodléhají korozi a nezpůsobují skvrny na povrchu hotového betonu. Pro tuto stavbu budou použity výhradně distanční vložky z cementové malty; jejich náhrada jakýmkoli jiným materiálem je nepřipustná a povede k nepřevzetí příslušné části díla investorem, resp. TDI.

#### Odsouhlasení a kontrola:

Po uložení betonářské výztuže musí zhotovitel vyzvat investora, resp. TDI k odsouhlasení výztuže. Tento musí mít možnost vizuálně zkontrolovat a odsouhlasit definitivně uloženou výztuž, a to i v obtížně přístupných místech, ještě před jejich znepřístupněním.

Hlavní kontrolované parametry (blíže upřesněny v KZP):

- uložení výztuže v souladu s dokumentací (poloha, krytí, tvar, průměr, světlá a osová vzdálenost prutů, jakost dle typu povrchu – žebírek)
- stav výztuže (míra koroze, její znečištění např. odbedňovacími prostředky, betonem, ledem apod.),
- spoje a svary, u svarů se posuzuje i míra případného vypálení prutů
- stav a úprava výztuže v místě pracovních spar, zejména čistota dříve zabetonovaných prutů a přesnost napojení,
- spojení vložek a zajištění tuhosti proti deformaci a posunu jak před, tak i v průběhu betonáže,
- otvory a průchody pro uložení betonu a hutnicí prostředky
- zabezpečení polohy výztuže a tloušťky krycí vrstvy podle dokumentace.

Kontrolu provádí investor resp. TDI za účasti zástupce dodavatele. O kontrole je sepisován zápis buď formou samostatného zápisu či zápisem ve stavebním deníku. K případným zjištěným nedostatkům se uvede způsob a termín odstranění. Odstranění závad se kontroluje shodným způsobem včetně provedení zápisu o jejich odstranění.

#### **PRACOVNÍ SPÁRY**

Pracovní spáry jsou určeny příslušnou ČSN pro jednotlivé druhy stavebních prvků. Spáry musí být pokud možno uspořádány tak, aby odpovídaly povrchům dokončeného díla. Betonování musí být prováděno kontinuálně až k pracovní spáře. Pokud není projektem předepsáno jinak, musí být povrch každé betonové vrstvy rovný. Rozmístění pracovních spar není ve všech případech explicitně předepsáno projektem a je závislé na způsobu provádění konstrukce, který zhotovitel zvolí. I na takto vytvořené pracovní spáry se v plném rozsahu vztahují požadavky na jejich úpravu.

Povrch jakékoliv betonové vrstvy, na kterou má být uložena další betonová vrstva, musí být zbaven výkvětu cementu, volných drobných částic, mastnoty, barev, hydrofobizačních přípravků a podobně a zdrsňen tak, že hrubé plnivo betonové směsi se obnaží, avšak zůstane neporušeno. Povrch spáry musí být očištěn bezprostředně před další pokládkou čerstvého betonu. Bezprostředně před zahájením betonáže se spára omyje vodou a beton řádně navlhčí. Voda zbylá v prohlubních na povrchu betonu se odstraní. U oceli musí být podklad čistý, odmaštěný, bez rzi a okují, stupeň očištění Sa 2,5.

U konstrukcí se zvýšenými požadavky na kvalitu spoje v pracovní spáře se provedou ještě další opatření – tato musí být stanovena buď v projektové dokumentaci, nebo ve zvláštním technologickém postupu.

Tam, kde je to proveditelné, má být úprava spár provedena až beton zavadne, ale ještě neztvrdnul.

#### **BEDNĚNÍ**

Pro montáž bednění a přesnost jeho osazení platí příslušné předpisy výrobce systémového bednění a ČSN 73 0202 *Přesnost geometrických parametrů ve výstavbě - Základní ustanovení*, jakož i požadavky norem s ní souvisejících.

Bednění bude dostatečně vystrojeno a upevněno, aby se zabránilo škodám při betonování a aby bylo zajištěno správné umístění, tvar a rozměry konečného díla. Bednění bude provedeno tak, aby

při odbedňování nemohlo dojít k otřesům a škodám a zároveň musí být způsobilé k zajištění kvality povrchu, jenž bude odpovídající požadavkům smlouvy.

Všechny hrany konstrukcí budou pro zajištění delší životnosti konstrukce provedeny jako sražené; osazení vložek pro sražení hran bude provedeno na všech vnějších hranách konstrukce i na dilatačních spárách po jejich celém přístupném obvodu.

Kde jsou požadovány otvory pro projektovanou výztuž, upevňovací prvky a zařízení nebo jiné vestavěné prvky, musí být provedena opatření, aby nedocházelo k úniku ukládané betonové hmoty. Bednění musí být provedeno tak, aby umožnilo přípravu povrchu spojů před ztvrdnutím betonu.

Bednění musí být dostatečně těsné, aby při ukládání a hutnění čerstvého betonu neprotékala jemná cementová malta spárami. Bednění zakřivených válcových ploch bude provedeno takovým způsobem, aby výsledný povrch betonu byl plynule a hladce zakřiven bez hran a lomů povrchu.

Jednotlivé bednicí prvky budou sestaveny tak, aby odskok mezi plochami na styku dvou bednicích prvků nepřesáhl 3 mm.

Během betonáže musí být bednění neustále sledováno, aby bylo možno odstranit vzniklé vady v důsledku jeho nedostatečné tuhosti či těsnosti.

Nová bednění pro pohledové plochy musí být před prvním použitím opatřena cementovou kaší, vyčištěna a minimálně 2 x natřena nebo nastříkána separačním prostředkem.

Základní požadavky na bednění monolitických konstrukcí jsou uvedeny v kap. 5.1 ČSN P ENV 13670-1 a kap. B 5.1. Přílohy B ČSN P ENV 13670-1:

#### ***Materiály bednění: P***

Požadavky na materiály jsou uvedeny v kap. 5.2. ČSN P ENV 13670-1. Materiály použité pro bednění nesmí absorbovat záměsovou vodu z ukládaného betonu.

#### ***Podpěrné lešení:***

Požadavky na podpěrná lešení jsou uvedeny v kap. 5.3 ČSN P ENV 13670-1 a kap. B 5.3. Přílohy B ČSN P ENV 13670-1

#### ***Vlastní bednění:***

Požadavky na vlastní bednění jsou uvedeny v kap. 5.4 ČSN P ENV 13670-1 a kap. B 5.4. Přílohy B ČSN P ENV 13670-1.

#### ***Speciální bednění:***

Požadavky na speciální bednění jsou uvedeny v kap. 5.5 ČSN P ENV 13670-1 a kap. B 5.5. Přílohy B ČSN P ENV 13670-1. Použití jiného speciálního bednění než posuvného musí být popsáno v projektové dokumentaci, případně je nezbytné zpracovat zvláštní technologický postup pro použití tohoto bednění.

U bednění a podpěrného lešení se kontroluje:

- Geometrie bednění (soulad s rozměry a tvarem dle výkresu tvaru)
- Stabilita bednění a podpěrného lešení a jejich základy
- Těsnost bednění a jeho částí
- Odstranění nečistot a zbytků z části bednění, k nimž bude betonováno (prach, sníh, led voda atd.)
- Úprava čel konstrukčních styků bednicích prvků
- Příprava povrchu bednění
- Otvory, prostupy a truhlíkové vložky

Kontrolu provádí investor resp. TDI za účasti zástupce dodavatele. O výsledcích kontroly je sepsován zápis buď formou samostatného zápisu, nebo zápisem ve stavebním deníku. K případným zjištěným nedostatkům se uvede způsob a termín odstranění. Jejich odstranění se kontroluje obdobným postupem včetně provedení zápisu o jejich odstranění.

#### ***Spojovací šrouby do bednění***

Smí být použity pouze takové spojovací šrouby, které nezasáhnou jakoukoliv kovovou částí do hloubky více než 50 mm od povrchu betonu. Dutiny, které zbudou po vyjmutí těchto šroubů, mají být vyplněny a srovnány s povrchem okolního betonu pomocí čerstvě vyrobené, jemné cementové kaše z rozpínavého cementu. V případě, že se jedná o betonové konstrukce projektované pro zadržení vody, musí zhotovitel přijmout taková opatření, aby nedošlo k porušení vodotěsnosti konstrukce.

#### ***Čištění a ošetřování bednění***

Vnitřky veškerého bednění budou před ukládáním betonu důkladně očištěny. Líce bednění, které přijdou do styku s betonem, mohou být tam, kde je to možné, ošetřeny vhodným činidlem proti přilnutí betonu.

Tam, kde jde o pohledový beton, smí být použito pouze jednoho činidla na celé ploše. Činidla musí být nanášena rovnoměrně a musí být zabráněno styku jak přímo činidla, tak i napreparovaného bednění s výztuží nebo jinými zabudovanými prvky. Tam, kde se předpokládá konečná úprava pohledového betonu, musí být zajištěna kompatibilita činidla s povrchovou úpravou.

#### **Odbedňování:**

Bednění musí být odstraňováno bez nárazů a porušení betonu. Odbednění svislých konstrukcí nebo zkosených bednění, která nepodpírají beton namáhaný ohybem, lze obvykle provést po třech dnech. Bednění podpírající beton smí být odstraněno, teprve když beton dosáhne předepsanou krychelnou pevnost, jak určuje příslušná ČSN. Bednění, které podepírá beton v ohybu, nesmí být odstraněno, dokud pevnost betonu (ověřená krychelnými zkouškami provedenými za předepsaných podmínek) nedosáhne 10 N/mm<sup>2</sup>.

Zhotovitel upozorní příslušným způsobem investora resp. TDI na svůj úmysl provádět odbedňování.

#### **Úpravy povrchu a odstranění vad po odbednění:**

Povrchy betonu musí být hladké, bez vyčnívajících rádlovacích drátů, hnízd a převisů. Otvory po kotevních hmoždinách bednění se zaplní rozpínavou maltou. Rádlovací dráty se odsekají do hloubky 5 cm pod líc konstrukce a jamky se vyplní vhodnou reprofilační maltou, jež plní úlohu spojovacího můstku i reprofilační malty. Rovněž je možno rádlovací dráty, respektive stahovací tyče protáhnout plastovými trubkami, jež se po odbednění uzavřou tmelem nebo jiným vhodným způsobem, který zajistí vodotěsnost konstrukce i při návrhovém tlaku vody.

##### Hrubá úprava:

Tato úprava se získá použitím bednění vyrobeného z pečlivě opracovaných a na sraz spojených prken, řezaných pásmovou pilou. Dezén použitého řeziva je do betonu obtištěn. Povrch musí být prostý všech podstatných dutin, bublin nebo jiných větších vad. Tato úprava se použije u povrchů v konečném stavu zakrytých.

##### Hladká úprava:

Tato úprava se získá použitím bednění, určeného k provedení tvrdého povrchu, s čistými ostrými hranami. Jsou dovoleny pouze velice malé vady a nemá dojít k žádným poruchám ve zbarvení nebo k vyblednutí. Jakékoliv výčnělky musí být odstraněny a povrch opraven.

##### Odstranění vad po odbednění

Opravy a úpravy poruch, které byly objeveny po odbednění, se musí provést co nejdříve a co nejpečlivěji. Správce stavby/TDI musí být o nich předem informován. Způsob opravy předepisuje ČSN 73 2400.

Části konstrukce nezaplňené betonem a šterková hnízda narušující funkci konstrukce se vysekají až na hutný beton, pečlivě očistí od uvolněných částí omytím vysokotlakým vodním paprskem (260 bar, aplikace rotační tryskou ze vzdálenosti 50 – 100 mm) a před nanesením nového betonu se důkladně navlhčí vodou. Postižená místa se musí zaplnit pečlivě zhutněným čerstvým betonem shodného složení, jaký byl použit při betonování, případně správkovou maltou s parametry odpovídajícími betonu zabudovanému v konstrukci.

Vzhledové vady je přípustné opravit cementovou maltou, cementovým pačokem či vhodnou šterkovou hmotou.

Opravy povrchů, které zůstanou neomítnuty či jsou určeny pro funkci pohledového betonu, se provedou způsobem dohodnutým se investorem resp. TDI a projektantem.

Závažnější vady, zvláště oprava nebo úprava konstrukce nevyhovující požadavkům projektové dokumentace z hlediska funkčnosti, spolehlivosti či jiných parametrů se provádí na základě odborného posouzení, a speciálně k tomuto účelu zpracovaným postupem, který musí být schválen projektantem.

#### **Povolené tolerance betonových povrchů:**

Konečná úprava betonových povrchů nemá vykazovat nerovnosti viditelné okem. Odchytky povrchů popsaných v dokumentaci nesmí být větší než následující dovolené rozměry:

Druh povrchu	odchylka od přímky, roviny, svislice, křížení rozměrů nebo délky v sekcích (mm)
hlazený nebo hrubý	10
jakýkoliv jiný	5

## ZIMNÍ OPATŘENÍ

V obdobích, kdy denní teploty vzduchu poklesnou pod +5 °C a noční teploty klesají pod bod mrazu, má být betonáž ukončena. Pokud však je nutno v betonáži pokračovat i za těchto podmínek, je nezbytné zajistit provádění betonáže za zvláštních podmínek, jež i při nízkých teplotách zabezpečí kvalitu betonu. Tato opatření navrhne zhotovitel a po odsouhlasení inženýrem je na stavbě zavede a po celé období s nízkými teplotami bude práce provádět v souladu s dohodnutými postupy.

Podle aktuálních podmínek (teploty vzduchu a prognózy jejího dalšího vývoje, vzdálenosti výroby betonu od staveniště, objemu betonované konstrukce, značky betonu apod.) se může jednat například o tato opatření, případně jejich kombinaci:

- použití teplé záměsové vody
- předehtívání kameniva před výrobou betonu
- zateplení betonové konstrukce
- překrytí konstrukce vytápěným stanem
- ohřev betonu odporovými dráty apod.

## KONTROLA PRACÍ

Veškeré stavební práce budou probíhat za dozoru investora resp.TDI. Před zaklopením bednění musí být provedena následující kontrola (viz KZP):

Při prováděných pracích musí být zajištěna ochrana „čistých“ povrchů vůči znečištění a poškození. V době pokládání betonu musí být všechny plochy, na které se beton pokládá, čisté, bez jakýchkoliv zbytků, oček vázacích drátů, upevňovacích přichytek nebo volné vody. Před zaklopením bednění musí být překontrolována pozice a počet výztuže, zda odpovídá PD. Rovněž bude kontrolováno osazení předepsaných distančních prvků a dodržení požadované krycí vrstvy.

Je-li v některé konstrukci předepsána aplikace spojovacího můstku, bude zkontrolována kvalita provedení této vrstvy – souvislost povlaku, tloušťka, doba uplynulá od aplikace můstku. Je-li předepsána betonáž do zavadlého spojovacího můstku, nesmí být předepsaná doba zkrácena, ale ani překročena.

Jsou-li předepsány lepené kotevní prvky, povolí se uložení výztuže teprve po provedení kontroly těchto prvků se zaměřením na jejich úplnost, správné rozmístění a kvalitu provedení.

V době lití betonu musí být výztuž čistá a zbavená všech korozivních částic, volných okují, rzi, ledu, oleje a dalších substancí, které mohou nepříznivě soudržnost výztuže s betonem, vlastnosti betonu nebo vazbu mezi dvěma betonovými prvky. Vyztužení musí být přesně a pevně zajištěno pomocí stahovacích drátů nebo schválených ocelových svorek. Dráty nebo svorky nesmí zasahovat do krycí vrstvy. V monolitických konstrukcích musí být osazeny veškeré předepsané chráničky, kabeláže atd., a to v předepsané poloze a musí být řádně zajištěny proti deformaci a účinkům vztlačku. Rovněž musí být osazeny a řádně zafixovány na předepsané pozici i kotevní prvky zámečnických výrobků a komponent technologických zařízení.

Dále budou překontrolovány všechny předepsané svary, zda jsou provedeny dle PD.

O každé provedené kontrole konstrukce před zakrytím bude proveden zápis do stavebního deníku.

## MĚŘENÍ

Množství jednotek se určuje na hotové definitivní konstrukci takto:

- betonové a železobetonové konstrukce v m3 betonu
- obednění a odbednění v m2 rozvinuté bedněné plochy konstrukce
- čištění a úprava bednění v m2 plochy bednění
- výztuže v t jmenovité hmotnosti výztuže
- těsnění dilatačních spar v m
- úprava dilatačních spar v m2 rozvinuté pohledové plochy dilatační spáry konstrukce
- úprava pracovních spar v m2 plochy pracovní spáry konstrukce
- těsnění v pracovních spárách v m
- úpravy na rádlovacích drátech v ks
- úpravy povrchů, tmelení hnízd apod v m2 rozvinuté upravované plochy.

## OSAZENÍ KOTEVNÍCH TRNŮ A KOTEV DO BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ POSTUP PRACÍ

Kotvy budou vyrobeny z prutů žebírkové výztuže 1.4401 betonářské výztuže, nebo v případě závitových tyčí pak z nerezové oceli A2-70. Průměr výztuže a tyče záleží na namáhání kotvy a je stanoven v projektové dokumentaci. Pro kotvy budou vyhloubeny kotevní otvory potřebných rozměrů a hloubky (viz následující pokyny) a kotvy v nich budou zalepeny vhodným lepidlem – chemickým tmelem, použití patron se nepředepisuje. Pro vrtání kotevních otvorů, jejich průměr a manipulaci s lepidlem platí pokyny výrobce lepidla, obecně je třeba dodržet následující zásady:

Vyvrátá se otvor příslušného  $\varnothing$  a hloubky, jež budou zvoleny dle pokynů v materiálovém listu použitého produktu

Otvor se vyčistí pomocí drátěných nebo nylonových kartáčků kruhového profilu a prach se odsaje nebo vyfouká pomocí stlačeného vzduchu.

Podle pokynů výrobce se aplikuje lepidlo a to na celou hloubku kotevního otvoru. Poté se okamžitě vloží kotva.

Kotva se zatlačí pomalým kruživým pohybem. Přebytečná pryskyřice musí být odstraněna z ústí otvoru dříve, než začne tuhnout.

Vlepovaná kotva se nesmí zatěžovat, dokud neuplyne čas, který výrobce předepisuje k tuhnutí. Při aplikaci lepidla je nutno rovněž dbát na pokyny výrobce, jež se týkají vlhkosti konstrukce, minimální a maximální přípustné teploty vzduchu, konstrukce, kotvy a lepidla. Pokud bude použito vícekomponentního lepidla, musí být dodrženy pokyny výrobce, týkající se poměru mísení jednotlivých složek, způsobu a doby mísení a konečně je třeba dodržet lhůty zpracovatelnosti namíchané směsi.

## **MĚŘENÍ**

Položka aplikace kotev se měří takto:

- vlastní materiál kotev                      kg
- práce na vrtání, osazení kotev a lepení                      ks
- 

## **KONSTRUKCE Z KAMENE**

### **MATERIÁL PRO KAMENNÉ KONSTRUKCE**

Pro konstrukce z kamene bude standardně použito štípaného lomového kamene příslušné celkové mocnosti, uspořádání a velikosti jednotlivých kamenů podle zásad navrhování opevnění v souvislosti jeho očekávaným namáháním.

Pro všechny kamenné konstrukce se použije žula, rula, nebo kámen obdobného petrografického složení a vlastností dle ČSN 72 1800 - Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky - Technické požadavky. Kámen zároveň musí splňovat i níže uvedené požadavky dle ČSN EN 13383-1 a -2 (72 1507) – Kámen pro vodní stavby – Část 1: Specifikace, Část 2: Zkušební metody.

Kameny budou ostrohranné, dobře ložné, zdravé a bez puklin. Použití valounů je vyloučeno. Obecně má při výběru kamene přednost žula - s nižším obsahem živých složek a pyritu a jemnozrnné struktury kameniva.

Použité kameny musí splňovat tyto parametry dle ČSN EN 13383-1: Materiál      žula

- Objemová hmotnost                      min. 2580 kg/m<sup>3</sup>
- Pevnost v tlaku                      150 MPa
- Lomové plochy                      kategorie RO5
- Odolnost proti štěpení                      kategorie CS90
- Odolnost proti otěru kategorie MDE10
- Nasákavost vodou kategorie WA0,5      Odolnost proti zmrazování a rozmrazování kategorie FTA Rozpadavost                      kategorie SBA

### **PROVÁDĚNÍ DLAŽEB Z LOMOVÉHO KAMENE**

Pro dlažby z lomového kamene se použije přírodní stavební kámen dle ČSN 72 1800 - "Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky - Technické požadavky". Kámen zároveň musí splňovat i níže uvedené požadavky dle ČSN EN 13383-1 – Kámen pro vodní stavby – Část 1 : Specifikace, ČSN EN 13383-2 – „Kámen pro vodní stavby – Část 2: Zkušební metody“.

### **OBECNÉ POŽADAVKY PROVÁDĚNÍ DLAŽBY Z LOMOVÉHO KAMENE**

Kamenná dlažba je z dlažebního kamene o nejmenším rozměru 200 mm. Provedená tloušťka dlažby se může odchýlit od předepsané až o 10 %. Používání valounů je nepřípustné. Dlažební

kámen má být dobře ložný a podle potřeby se upraví kladívkem na líci a styčných plochách, aby dlažba tvořila rovinu v předepsaném sklonu. Jednotlivé kameny se ukládají tak, aby spáry byly široké cca 20 mm (nejvýše 40 mm) s tím, že se nepřipouští skoková změna šířky spáry o více než 5 mm. Kameny tvoří v dlažbě dobrou vazbu bez průběžných spár, kladou se ložnými plochami kolmo na svah. Průběžná spára je přípustná max. v průběhu přes tři kameny, nikdy však ve směru proudění vody. Je-li kámen méně ložný, lze připustit ojediněle i spáry větší. Tyto však musí být vyplněny kamennými klíny, dosahujícími předepsanou tloušťku dlažby, jejich slabší konce jsou v líci dlažby. V jednom bodě konstrukce se smí stýkat nejvýše tři spáry. U dlažeb do tloušťky 300mm jsou zpravidla všechny kameny vazáky, u tlustších dlažeb je nejméně polovina kamenů vazáků. Mezi rovinami povrchu jednotlivých sousedních kamenů nesmí být schod větší než 20 mm.

Před vyplněním spár cementovou maltou prohlédne provedenou dlažbu TDI a zápisem ve stavebním deníku povolí zaspárování.

Mimo dlažby na cementovou maltu a dlažby do betonového lože nemá být sklon svahů strmější než 1:1. Má-li být dlažba provedena na násypu, provede se zhutnění tak, aby nemohlo dojít k jejímu poškození sedáním. V případě, že lze očekávat větší deformace, zvýší se mocnost podkladní vrstvy

### **DLAŽBA DO BETONOVÉHO NEBO MALTOVÉHO LOŽE**

U dlažeb do betonového lože se rozprostře lože ze zavlhlé betonové směsi, do kterého se klade dlažební kámen. Tloušťka betonového lože má činit nejméně polovinu tloušťky dlažby. Vytlačená betonová směs lože ve spárách bude upěchována tak, aby zůstala volná spára do úrovně, jež nebude výše než min. 100 mm pod horní hranu kamene. Případné nepevné části budou před spárováním odstraněny. Spáry se vyplní a zatrou výplňovou maltou tak, aby malta zůstala asi 5-10 mm pod lícem. Před vyplněním spár prohlédne provedenou dlažbu TDI a zápisem ve stavebním deníku povolí zaspárování.

### **DLAŽBA Z LOMOVÉHO KAMENE– POVOLENÉ OCHDCHYLKY**

Rovinnost kamenné dlažby bude kontrolována 3 m dlouhou latí a připouští se na ní tolerance  $\pm 30$  mm.

Mezi rovinami povrchu jednotlivých sousedních kamenů dlažby nesmí být schod větší než 20 mm.

Šíře spár bude v rozmezí 20 – 40 mm s tím, že se nepřipouští skoková změna šířky spáry o více než 5 mm. Pokud by někde spáry vycházely užší, je třeba použít jiný kámen, případně jeho povrch na styčné spáře upravit.

Nadměrně široké spáry je přípustné vyplnit kamennými klíny, jež procházejí celou tloušťkou dlažby a jejichž slabší konce jsou orientovány do líce dlažby.

V jednom bodě konstrukce se smí stýkat nejvýše tři spáry.

### **MĚŘENÍ**

Množství jednotek se určuje u konstrukce zděné z lomového kamene, rovinanin a dlažeb: objem prací v:

- $m^3$  čisté definitivní konstrukce
- dodávka kamene v t
- vysekání spár, mytí a čištění povrchu zdiva a dlažeb v  $m^2$  rozvinuté pohledové plochy spárování
- v  $m^2$  rozvinuté pohledové plochy.

Množství měrných jednotek se u záhozů posuzuje takto:

- zřízení záhozu  $m^3$
- urovnání líce konstrukce  $m^2$
- vyklínování mezer, prošťerkování  $m^3$

### **SPÁROVACÍ HMOTA ZDIVA A DLAŽEB**

Malty pro zdění a výplň spár zdiva a dlažeb z lomového kamene musí splňovat požadavky ČSN EN 998-2 „Specifikace malt pro zdivo – Část 2: Malty pro zdění“. Pro návrhové malty musí být pevnost v tlaku malty pro zdění deklarována výrobcem. Výrobce má deklarovat pevnost v tlaku v souladu s ČSN EN 998-2, tabulka 1.

Spáry zdiva a dlažeb budou vyplněny jednosložkovou jednosložkovou maltovou směsí s obsahem redispersovatelných polymerů. Malta bude tixotropní, trvale odolná vůči vodě, vodotěsná, mrazuvzdorná a expanzní - objemově kompenzována



Pevnost v tlaku	≥ 30 MPa
Pevnost v tlaku za ohybu	≥ 6 MPa
Nasákavost dle ČSN 72 2448 (%)	≤ 6%
Objemová hmotnost dle EN 12 390	≥ 1900 kg/m <sup>3</sup>
Zpracovatelnost	cca 30 hod
Obsah chloridů	max. 0,1 %
Teplota pro zpracování	5 - 30 °C
Zrnitost	0 – 4 mm

## MĚŘENÍ

Množství jednotek se určuje u konstrukce zděné z lomového kamene, rovnanin a dlažeb:  
plocha spárování v m<sup>2</sup> čisté definitivní konstrukce

## PROVÁDĚNÍ KAMENNÉ ROVNANINY A ZÁHOZU

Rovnaniny s urovnáním líce, záhozy s prosypem a pohozy budou ukládány na podkladní podsypovou vrstvu. Použité kamenivo musí vyhovovat předepsaným parametrům a rozměry a hmotnost kamenů musí splňovat požadavky uvedené v projektu.

Pro rovnaniny a záhozy platí požadavek co nejkompaktnější konstrukce a tím i zajištění její maximální odolnosti vůči účinkům proudící vody. Celou technologii ukládání rovnaniny pak je třeba tomuto požadavku přizpůsobit, což znamená, že souběžně s ukládáním kamenů nominální hmotnosti bude probíhat i ukládání kamenů, jež mezery v kostře záhozu vyplňují.

Kameny **kamenné rovnaniny** odpadních koryt od objektů budou ve své rubové části sesazeny k sobě, tj. kameny se budou v maximální možné míře dotýkat a vzájemně se zaklíňovat. Jednotlivé kameny kamenné rovnaniny budou provázány v příčném a podélném směru. S ohledem na hmotnost kamenů je nutné použít vhodnou mechanizaci k přesnému uložení kamenů (např. menzímuck s drapákem).

**Kamenný zához** u patky hráze návodního líce bude prováděn standardně, tj. vyplněn kameny záhozu (LK do 80 kg) v celém objemu. Poté bude kamenná figura proštěrkována (prosypána drceným kamenivem fr. 16-32 mm) pro zaplnění mezer mezi jednotlivými zrny záhozu.

**Kamenný poho**z návodního líce hráze bude ukládán na štěrkopískový podsyp v předepsané tloušťce.

## OCELOVÉ KONSTRUKCE

Ocelové konstrukce musí být vyhotoveny v souladu s dokumentací. Při jejich výrobě a montáži je třeba dbát na ustanovení ČSN EN 1090 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí. Ocelové konstrukce budou vyrobeny v třídě provedení EXC4 dle platné normy ČSN EN 1090-2+A1 - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce. Nátěrové povlaky na ocelových konstrukcích musí vyhovovat jednak svým složením a jakostí, jednak technologií nanášení a konečně musí splňovat i požadavky na minimální tloušťku ochranných povlaků. Pro provádění a kontrolu jakosti nátěrů je závazná zejména ČSN EN ISO 12944 - Nátěrové hmoty - Protikorozi ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy.

## MATERIÁL PRO KONSTRUKCE

Ocelové konstrukce budou vyrobeny z běžně dostupných válcovaných profilů, jež se běžně dodávají v provedení z oceli S235 (11 373), S355 (11 523) a nerezové oceli 1.4301 se zaručenou svařitelností či nerezové oceli 1.4021 s podmíněnou svařitelností viz výkresová dokumentace, prvky budou dodány s povrchem okujeným, ve stavu tepelně nezpracovaném, rovnané nebo přesně rovnané.

## VÝROBA SVAŘOVANÝCH KONSTRUKCÍ

Ocelové konstrukce budou vyrobeny svařením z jednotlivých dílců, připravených dle výrobní dokumentace, kterou si pro ten účel nechá zhotovitel vyprojektovat. Při výrobě je třeba dbát na dodržení zásad úprav konstrukčních detailů pro následnou povrchovou ochranu. Svaření bude prováděno elektrickým obloukem. Profily budou děleny na díly konstrukce řezáním (technologie zvolí zhotovitel dle svých technologických možností, požaduje se hladký řez s nerovnostmi do 0,5 mm, bez otřepů, s odchylkou od předepsané roviny řezu do ± 2°, úprava hran bude odpovídat potřebám prováděných svarů). Pro spojování prvků se použije koutových svarů, dále V-svarů a ½ V-svarů s bezvadně provařeným kořenem a svarovou housenkou, všechny svaru budou provedeny jako

průběžné dílenské. Pokud nebudou prováděny svary na plnou tloušťku materiálu, navrhne tloušťku a typ svarů zhotovitel v rámci dílenské dokumentace.

**Jestliže není jasně uvedeno jinak, má se za to, že všechny svary ocelových konstrukcí jsou pevnostní a vodotěsné!**

#### Vyhodnocení kvality svarů:

Vizuální hodnocení má následovat po každé dílčí části svařovacího procesu, jehož provedení je spojeno s určitými těžkostmi. V případech dílčí pochybnosti může být vizuální zkouška účelně doplněna magnetickou nebo např. kapilární zkouškou. Vizuální zkouška je jediná metoda, u které hodnotíme přímo samotné vady, u všech ostatních zkoušek posuzujeme pouze indikace, které ukazují na výskyt možných vad. Provádění vizuální kontroly se řídí normou ČSN EN ISO 17637, vyhodnocení pak normou ČSN EN ISO 5817.

Kapilární metoda je metodou nedestruktivního zkoušení a lze ji identifikovat pouze vady v povrchových vrstvách materiálu (např. póry, zápaly, studené spoje, trhliny - vše na povrchu svarů). Princip metody spočívá ve využití vzlínivosti a smáčivosti vhodných kapalin (penetrantů) a jejich barevnosti nebo fluorescence. Pokrývá se jimi zkoušený povrch. Kapaliny vnikají do vad. Po odstranění přebytku penetrantu vzlíná zbytek na povrch, kde vytváří za pomoci vývojky barevnou nebo fluorescenční indikaci vady. Lze použít buď metodu barevné indikace (vada se označuje většinou červenou barvou, která dobře kontrastuje s jejím obvykle bílým okolím) nebo fluorescenční (vada se označuje tak, že při ozáření ultrafialovým světlem zeleně nebo žlutozeleně fluoreskuje, a tím světle kontrastuje s tmavým okolím vady). Kapilární metoda je velmi citlivá na přípravu zkoušeného povrchu - povrch nutno před zkouškou dobře očistit od mechanických nečistot, okují, rzi, nátěru a odmastit. Kapilární zkouška se provádí podle normy ČSN EN 571-1 a svary se vyhodnocují podle normy ČSN EN ISO 23277.

Náklady na provedení zkoušek zahrne zhotovitel do ocenění příslušných prací – výroba a dodávka ocelových konstrukcí pro svary prováděné mimo stavbu nebo do položek Zkoušky v oddíle VON pro svary prováděné na stavbě.

#### **MĚŘENÍ**

Množství jednotek se určuje:

- výroba dodávka montáž OKv kg čisté definitivní konstrukce

#### **PKO OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**

##### **OBECNÉ POŽADAVKY NA PROTIKOROZNÍ OCHRANU (PKO) OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ**

Povrch ocelových konstrukcí bude prostý mechanických nečistot, mastnot a rozpouštědel. Budou dodrženy požadavky norem ČSN ISO 8501, ČSN EN ISO 12944 a dalších předpisů viz kapitola Ocelové konstrukce.

Minimální tloušťka vrstvy zinku je u navrhovaných konstrukcí 150 µm.

#### Kontrola rozhodujících znaků jakosti:

Zinkování:

- před zhotovením povlaku - vizuální kontrola jakosti úpravy povrchu
- po zhotovení povlaku - vizuální kontrola povlaku
- měření tloušťky povlaku nedestruktivní metodou

Při dopravě prvků s provedenou protikorozní úpravou je třeba dbát na řádnou ochranu povrchu konstrukcí, aby nedošlo k případnému poškození ochranné vrstvy. Pokud by k nějakému poškození snad došlo, bude opraveno nanesením povlaku ekvivalentního nátěrového systému.

#### **NORMY A PŘEDPISY**

Zhotovitel je povinen dodržovat při výstavbě normy a předpisy v platném znění.

Materiály a zpracování budou v souladu s požadavky platných ČSN a technickými podmínkami stanovenými touto dokumentací a výkresy.