

Č. AKCE 219160101 MVN TUTLEKY REKONSTRUKCE VODNÍHO DÍLA

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro provádění stavby

DATUM:

09/2017



POVODÍ LABE, STÁTNÍ PODNIK



SWECO 

Sweco Hydroprojekt a.s.

Ústředí Praha
Táborská 31, Praha 4
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11 6170 01 06
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 009085/17/1

č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla	H Technické specifikace
	DPS

H TECHNICKÉ SPECIFIKACE

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla		DATUM: 09/2017
PODNÁZEV:		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Dokumentace pro provádění stavby
OBJEDNATEL: Povodí Labe, státní podnik		ADRESA: Víta Nejedlého /951, 500 03 Hradec Králové 3
ZHOTOVITEL: Sweco Hydroprojekt a.s.	ADRESA: Táborská 31, 140 16 Praha 4	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Milan Moravec, Ph.D.
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Radek Veselý	ŘEDITEL DIVIZE: Ing. Petr Matějček	TECHNICKÁ KONTROLA: Ing. Radek Veselý

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

© Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoliv omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH

strana

1	Zemní práce	6
1.1	Technické normy a další předpisy.....	6
1.2	Upřesnění požadavků technických norem	8
1.2.1	Odstranění porostu, kulturní vrstvy půdy	8
1.2.1.1	Sejmutí ornice	8
1.3	Výkopové práce.....	8
1.3.1	Výkopy.....	8
1.3.2	Výkopy pro zakládání objektů	8
1.3.3	Svahy dočasných výkopů.....	9
1.3.4	Uvažované šířky na pažení a bednění ve výkopech.....	9
1.3.5	Přibližné sklony svahů výkopů	10
1.3.6	Posouzení stability svahů.....	10
1.3.7	Pažení	10
1.3.8	Jímky	11
1.3.9	Ochrana výkopů před zaplavením vodou.....	11
1.4	Zásypy	12
1.5	Hutnění zemin	12
1.6	Rozprostření ornice	13
1.7	Uvedení nezpevněných ploch do původního stavu	13
1.8	Osetí travním semenem	13
1.9	Kontroly	14
1.9.1	Průkazní zkoušky	14
1.9.2	Kontrolní zkoušky při provádění.....	14
1.10	Přípustné odchylky	14
1.11	Klimatická omezení	15
1.11.1	Zemní práce v deštivém počasí	15
1.12	Stavba náspu či zásypu dle čsn 73 6133.....	15
2	Konstrukce betonové.....	17
2.1	Platnost technických podmínek.....	17
2.2	Technické normy a další předpisy.....	17
2.3	Upřesnění požadavků technických norem	17
2.3.1	Všeobecné požadavky	17
2.3.1.1	Cement.....	17
2.3.1.2	Kamenivo	18
2.3.1.3	Voda	18
2.3.1.4	Přísady a příměsi	18
2.3.1.5	Vodní součinitel	19
2.3.1.6	Obsah cementu	19
2.3.1.7	Frakce kameniva	19
2.3.1.8	Další požadavky	19
2.3.2	Transport beton – výroba, doprava, přejímka	20
2.3.2.1	Výroba betonu	20
2.3.2.2	Doprava čerstvého betonu	20
2.3.2.3	Dodávání, přejímání a staveništní doprava	22
2.3.3	Ukládání a zhutňování betonu	22
2.3.4	Betonování za chladného počasí	23
2.3.5	Ošetřování betonu a vyspravení povrchu	23
2.3.6	Záznamy o betonáži	24
2.3.7	Bednění	25

2.3.8	Výztuž.....	26
2.3.9	Dilatační a pracovní spáry.....	28
2.3.9.1	Dilatační a pracovní spáry.....	28
2.3.9.2	Materiály pro dilatační a pracovní spáry	29
2.3.10	Geometrické tolerance	29
2.3.11	Řízení výroby a kontrola	30
3	Ochranné jímky a protipovodňová opatření.....	31
3.1	Technické normy a další předpisy.....	31
3.2	Upřesnění požadavků technických norem	31
4	Ocelové konstrukce	32
4.1	Materiál pro konstrukce.....	32
4.2	Výroba konstrukcí.....	32
4.3	Protikorozi ochrana	32
5	Dlažby z lomového kamene, rovnaniny	35
5.1	Požadavky na kámen pro dlažby z lomového kamene.....	35
5.2	Malty pro dlažby z lomového kamene.....	36
5.3	Technologické postupy prací	37
5.4	Provádění	37
5.4.1	Obecné požadavky provádění dlažby z lomového kamene.....	37
5.4.2	Dlažba na sucho.....	38
5.4.3	Dlažba se zalitím spár cementovou maltou	38
5.4.4	Dlažba na cementovou maltu s vyspárováním	38
5.4.5	Dlažba do betonového lože.....	39
5.4.6	Rovnanina	39
5.4.7	Štětování	39
5.5	Kontroly	40
5.6	Přípustné odchylky	40
5.7	Klimatická omezení	41
5.8	Související normy a předpisy	42
5.8.1	Související normy	42
5.8.2	Právní předpisy	42

1 ZEMNÍ PRÁCE

1.1 TECHNICKÉ NORMY A DALŠÍ PŘEDPISY

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 2.1 budou provedeny v souladu s těmito normami:

ČSN EN 1610 ZMĚNA Z1	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení (75 6114)
ČSN EN 1997-1 (731000) - Část 1: Obecná pravidla	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 1997-2 (731000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN EN 1536 (731031)	Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty
ČSN EN 12063 (731041)	Provádění speciálních geotechnických prací - Štětové stěny
ČSN EN 13286-2 (736185)	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška
ČSN EN 13286-46 (736185)	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 46: Zkušební metoda pro stanovení součinitele stavu vlhkosti (MCV)
ČSN EN 13286-47 (736185)	Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 47: Zkušební metoda pro stanovení kalifornského poměru únosnosti, okamžitého indexu únosnosti a lineárního bobtnání
ČSN EN 14475 (731045)	Provádění speciálních geotechnických prací - Vyztužené zemní konstrukce
ČSN EN ISO 14688-1 (721003)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídění zemin - Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2 (721003)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídění zemin - Část 2: Zásady pro zatřídění
ČSN EN ISO 14689-1 (721005)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídění hornin - Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 22475-1 (721011)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Odběry vzorků a měření podzemní vody - Část 1: Zásady provádění
ČSN CEN ISO/TS 17892-1 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 1: Stanovení vlhkosti zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-2 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 2: Stanovení objemové hmotnosti jemnozrnných zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-3 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 3: Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic zemin pomocí pyknometru
ČSN CEN ISO/TS 17892-4 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 4: Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892-5 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v edometru
ČSN CEN ISO/TS 17892-6 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 6: Kuželová zkouška
ČSN CEN ISO/TS 17892-7 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 7: Zkouška pevnosti v prostém tlaku u jemnozrnných zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-8 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 8: Stanovení pevnosti zemin nekonsolidovanou neodvodněnou triaxiální zkouškou
ČSN CEN ISO/TS 17892-9 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 9: Konsolidovaná triaxiální zkouška vodou nasycených zemin
ČSN CEN ISO/TS 17892-10 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška
ČSN CEN ISO/TS 17892-11 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 11: Stanovení propustnosti zemin při konstantním a proměnném spádu
ČSN CEN ISO/TS 17892-12 (721007)	Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN 72 1006 (721006)	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 72 1010 (721010)	Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody
ČSN 72 1018 (721018)	Laboratorní stanovení relativní ulehlosti nesoudržných zemin
ČSN 72 1019 (721019)	Laboratorní stanovení smršťování zemin
ČSN 72 1021 (721021)	Laboratorne stanovenie organických látok v zeminách
ČSN 72 1022 (721022)	Laboratorne stanovenie uhličitánov v zeminách
ČSN 72 1026 (721026)	Laboratorní stanovení smykové pevnosti zemin vrtulkovou zkouškou
ČSN 72 1191 (721191)	Zkoušení míry namrzavosti zemin
ČSN 73 0040 (730040)	Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva
ČSN 73 6133 (736133)	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 2310 (752310)	Sypané hráze
ČSN 75 2410 (752410)	Malé vodní nádrže
ČSN 83 9021	Technologie vegetačních úprav v krajině - Rostliny a jejich výsadba

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 3.1 budou provedeny v souladu právními předpisy platnými v době výstavby.

1.2 UPŘESNĚNÍ POŽADAVKŮ TECHNICKÝCH NOREM

1.2.1 ODSTRANĚNÍ POROSTU, KULTURNÍ VRSTVY PŮDY

Plochy v budoucích zářezích, plochy pod násypy a plochy zemníků budou zbaveny všech stromů, kmenů, křovin, pařezů, kořenů, trávy, plevele, plotů, zdí, budov nebo jiných objektů. Stejně musí být odstraněny všechny další překážky, odpad a zeminy s větším obsahem organických látek.

1.2.1.1 SEJMUTÍ ORNICE

Při stavebních pracích každého druhu se musí provést skrývka kulturní vrstvy půdy. Tloušťku sejmuté vrstvy určuje dokumentace pro zhotovovací práce. Kulturní půda na dočasné skládce musí být správně a na vhodném místě uložena a tvarovaná, výška nemá přesahovat 2 m, sklony svahů 1:1,5 až 1:2.

1.3 VÝKOPOVÉ PRÁCE

1.3.1 VÝKOPY

Stěny pažených výkopů musí být vždy paženy způsobem odpovídajícím požadavkům projektu, technickému řešení stavby a požadavkům bezpečnosti práce, není-li smlouvou sjednáno řešení, zpřisňující 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. 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 inženýr/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 inženýra/TDI a projektanta stavby. Žádný výkop pro stavební konstrukci 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 - 50 mm od projektované nivelety.

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

1.3.2 VÝKOPY PRO ZAKLÁDÁNÍ OBJEKTŮ

Výkopy pro zakládání objektů musí být provedeny podle projektové dokumentace v souladu s instrukcemi objednatele/správce 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/správce 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 šterkopískem, kamenivem nebo betonem apod.)

Při zakládání pod hladinou podzemní vody se provádí snížení její úrovně čerpáním pod niveletu základové spáry. V blízkosti stávající zástavby je nutné posoudit vliv snížení hladiny na okolní objekty

Základová spára nesmí být zakryta bez písemného odsouhlasení objednatelem/správcem 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 jejich 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/správcem 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/správci 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.

1.3.3 SVAHY DOČASNÝCH VÝKOPŮ

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.

1.3.4 UVAŽOVANÉ ŠÍŘKY NA PAŽENÍ A BEDNĚNÍ VE VÝKOPECH

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		0,8 m

- nad 6 m 1,0 m
- šířka prostoru pro pažení stěn ve výkopu v hodnotě 0,10 m bez ohledu na druh pažení.

1.3.5 PŘIBLIŽNÉ SKLONY 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 zapažit;
- podél hrany výkopu a v jeho blízkosti se nepřipouští 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.

1.3.6 POSOUZENÍ STABILITY SVAHŮ

Pokud nejsou splněny podmínky uvedené v kap. PŘIBLIŽNÉ SKLONY SVAHŮ VÝKOPŮ nebo při výskytu jiných zemin, má se svah provést v takovém sklonu nebo se zabezpečením vyplývajícím ze statického výpočtu stability. Při výpočtu stability se postupuje v souladu s ČSN EN 1997-1, kdy je nutné ověřit, že stav porušení, nebo nadměrné deformace nenastanou při žádné kombinaci zatížení (A), materiálových vlastností (M) a odporu (R) pro zvolený návrhový přístup. Orientačně lze pro vyjádření stability použít stupeň bezpečnosti obvykle definovaný jako poměr stabilizujících a destabilizujících sil nebo momentů. Rozhodujícími faktory při posouzení jsou vlastnosti zemin a hornin (zejména smykové parametry – úhel vnitřního tření a soudržnost – a objemová tíha), výška a sklon svahu, zatížení, přítomnost a poloha podzemní vody atd.

Tabulka NA.2 (ČSN 1610/Z1)– Přibližné sklony 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

1.3.7 PAŽENÍ

Pažení stěn hloubených výkopů, zajistí zhotovitel v souladu s dokumentací stavby a dále všude tam, kde je to nezbytné z hlediska bezpečnosti práce, stability stěn a okolí a kde je to

předepsáno objednatelem/správcem stavby. V případě potřeby má zhotovitel vypracovat výrobní dokumentaci pažení a technologický postup jeho zřizování a odstraňování. Pažení musí zajistit bezpečnost práce, zabránit poklesu okolního území, znemožnit sesuv stěn výkopů a zabránit ohrožení stability sousedních objektů. Vnitřní rozměry zapaženého prostoru musí dávat potřebný pracovní prostor pro manipulaci při provádění stavebních prací. Při změně stabilitních poměrů (zvýšení hladiny podzemní vody, přetížení, vibrace, apod.) během stavebních prací, je zhotovitel povinen upravit pažení podle skutečných poměrů na staveništi.

Podmínky použití ocelových štětových stěn pro pažení výkopů jsou uvedeny v ČSN EN 12063.

Ve zvláštních a náročných případech (např. při požadavcích na vodotěsnost, při neobvyklém zatížení v blízkosti výkopu, při užití technologií zvláštního zakládání, jako jsou piloty, mikropiloty, štětové stěny, zemní kotvy apod.) mají být statické výpočty a konstrukční řešení součástí projektové dokumentace.

Statický výpočet má být proveden v souladu s příslušnými normami pro spolehlivost stavebních konstrukcí – Eurokódy, zejména s ČSN EN 1997-1.

Po ukončení prací musí být pažení i jeho zajištění odstraněno, pokud není dokumentací nebo objednatelem/správcem stavby stanoveno jinak. Odstranění bude provedeno takovým způsobem, aby nedošlo k poškození některé části nové konstrukce. Mezery vzniklé po odstranění pažení mezi stěnou výkopu a novou konstrukcí musí být vyplněny zhuštěnou sypaninou nebo betonem.

1.3.8 JÍMKY

Jímky jsou pažící a těsnicí konstrukce, které se používají pro stavbu objektů ve vodě. Chrání výkop před účinky tlaku vody.

Konstrukce jímky závisí na předpokládané výšce vzduší vodní hladiny v době trvání výstavby a na složení dna.

Stavební jáma musí být chráněna proti velké vodě v míře určené porovnáním nákladů na ochranná opatření a škod, které mohou vzniknout. Opatření pro případ hrozícího zatopení staveniště povodní předepisuje „Povodňový plán stavby“.

1.3.9 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 čerpána do řeky.

1.4 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 inženýrem stavby/TDI.

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.

Zásypy budou hutněny 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% a pro nesoudržné zeminy se požaduje dosažení hodnoty $I_D \geq 0,67$. U soudržných zemín se vlhkost při hutnění nemá podstatně lišit od optimální vlhkosti podle standardní Proctorovy zkoušky. V případě vyšší vlhkosti zajistí zhotovitel její snížení (např. vápněním). Přesná technologie provádění násypů však bude vypracována laboratoří dodavatele stavby.

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,

Mezideponování zeminy se obecně připouští, pokud bude zhotovitel volit uložení zeminy na mezideponii, musí učinit opatření, aby nepůsobila překážku v případě průchodu povodně.

1.5 HUTNĚNÍ ZEMIN

Typ zhutňovacího prostředku se volí podle různých hledisek. Rozhodující je:

- druh zeminy
- konzistence zeminy, event. nestejnozrinitost
- 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.

1.6 ROZPROSTŘENÍ ORNICE

Úživná vrstva (humus, podorničí apod.) se rozprostře po ukončení prací na upravený, vyrovnaný povrch terénu 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.

Je zcela nepřípustné použít k humusování 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 přes 50 mm do 150 mm, kterých však nesmí být více než 1 ks na 5 m².

1.7 UVEDENÍ NEZPEVNĚNÝCH 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 rozseto.

1.8 OSETÍ TRAVNÍM SEMENEM

K osetí terénu se použije vhodná travní směs, 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 ²	
		v rovině	na svahu
Lipnice luční	60	0,36	0,72
Kostřava červená trsnatá	10	0,08	0,16
Kostřava červená výběžkatá	15	0,12	0,24
Jílek vytrvalý	15	0,09	0,18
Cekem	100	0,65	1,30

Trávu je třeba sít v ročním období, jež zaručuje, že ani v noci teplota dlouhodobě neklesá k bodu mrazu. Po osetí je nutno osetou plochu pravidelně kropit. V zavlažování je třeba pokračovat ještě zejména 2 měsíce po vzejití. První rok po zasetí je třeba travní kryt pokosit nejméně 3x ročně, aby travní drn co nejrychleji zesílil svůj kořenový systém. poté je třeba vegetační kryt pravidelně ošetřovat sekáním alespoň 2x ročně.

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 nepřípustné omezovat jejich růst prostřednictvím herbicidů 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 nepřípustné. Případné ruční odstranění víceletých obzvláště úporných a

agresivních plevelů vypletím je ovšem přípustné a žádoucí.

1.9 Kontroly

1.9.1 PRŮKAZNÍ ZKOUŠKY

Průkazní zkoušky musí provádět laboratoř s příslušnou způsobilostí. Za průkazní zkoušky zemin a hornin pro zakládání staveb a geotechnické konstrukce (zářezy, násypy) se považují výsledky geotechnického průzkumu pro dokumentaci stavby, které musí dokumentovat geotechnické vlastnosti těchto materiálů z hlediska jejich určení.

Průkazní zkoušky zemin prokazují, popř. neprokazují splnění požadavků uvedených v ČSN 73 6133, kapitola 4 a tabulky 7 a 8. V případě pochybnosti o neměnnosti zjištěných parametrů se musí příslušné zkoušky před zahájením zemních prací ověřit.

K ověřování průkazních zkoušek se vyberou jen ty zkoušky z tabulek 7 a 8, jejichž parametry je v danou chvíli nebo pro dané použití zeminy vhodné ověřit.

U nejasných, nebo rozporných závěrů doplňujících průzkumů má objednatel/správce stavby právo si vyžádat od zhotovitele další zkoušky pro ověření. Náklady na tyto zkoušky uhradí ta strana, jejíž závěry se nepotvrdily.

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

1.9.2 KONTROLNÍ ZKOUŠKY PŘI PROVÁDĚNÍ

Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel, přičemž část zkoušek musí být provedena laboratoří nezávislou na procesu výroby. Rozsah těchto zkoušek je stanoven ve smlouvě o dílo. Místa odběrů a zkoušek odsouhlasí objednatel/správce stavby. Výsledky zkoušek musí charakterizovat kontrolovaný úsek a současně postihnout případná slabá místa s nedostatečnou kvalitou zpracování. Výsledky zkoušek předává zhotovitel neprodleně, předem dohodnutou formou, objednateli/správci stavby.

1.10 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

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

Úprava pláň 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 rovinnosti 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 pláň, na které má být uložena ornice, se kontroluje pouze dodržení rovinnosti.

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 ± 20 mm od navržené hloubky a ± 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. $d_{\max} \cdot 3^{-1}$ v mm hluboké (směrodatná je vyšší hodnota), v příčných profilech, jejichž vzdálenost určí objednatel/správce stavby (max. 100 m).

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.

1.11 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

1.11.1 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 dešťových srážkách nad povolenou mez se týká zejména násypů z jemnozrnných zemin. Sypaní a zhutňování částí hráze malých vodních nádrží (ČSN 75 2410) ze soudržných zemin se za deštivého počasí neprovádí.

1.12 STAVBA NÁSPU ČI ZÁSYPU DLE ČSN 73 6133

Stavbu náspu či zásypu 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°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
- pro sypaninu z měkkých skalních hornin platí zásady jako pro zeminy.

č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla	H Technické specifikace
	DPS

2 KONSTRUKCE BETONOVÉ

2.1 PLATNOST TECHNICKÝCH PODMÍNEK

Technické podmínky se vztahují na stavební práce a konstrukce spojené s budováním těchto stavebních objektů:

- SO 01 – Rekonstrukce sdruženého objektu

Technické podmínky se vztahují na tyto konstrukce a stavební práce:

Konstrukce betonové monolitické

2.2 TECHNICKÉ NORMY A DALŠÍ PŘEDPISY

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 5.1 budou provedeny v souladu s těmito normami:

1. ČSN EN 197-1(72 2101) Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
2. ČSN EN 1990 (73 0002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
3. ČSN EN 1991-4 (73 0035) Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 4: Zatížení zásobníků a nádrží
4. ČSN EN 1997-1 (73 1000) Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
5. ČSN EN 1992-1-1 (73 1201) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
6. ČSN EN 1992-3 (73 1212) Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 3: Nádrže na kapaliny a zásobníky
7. ČSN EN 206-1 (73 2403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
8. ČSN EN 13 670 (73 2400) Provádění betonových konstrukcí
9. ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů
10. ČSN 75 0905 Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 4.1 budou provedeny v souladu dalšími právními předpisy, jež jsou sumárně uvedeny v části IV.

2.3 UPŘESNĚNÍ POŽADAVKŮ TECHNICKÝCH NOREM

2.3.1 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

2.3.1.1 CEMENT

Ve vodostavebných betonech se používá cement portlandský, struskoportlandský, vysokopecní nebo síranovzdorný. Volba druhu cementu (CEM I, CEM II, CEM III) a jeho pevnostní třídy (R, N, S podle 3.2.1(6) ČSN EN 1992-1-1) závisí na požadovaných vlastnostech a působícím prostředí. Vhodnost konkrétního cementu pro použití musí být doložena průkaznými zkouškami, cement musí vyhovět požadavkům ČSN EN 197-1. Pro konstrukce zadržující pitnou vodu smí být použit pouze cement vhodný pro styk s pitnou vodou.

Minimální obsah cementu pro jednotlivé třídy betonu, stupně vlivu prostředí a

předpokládanou životnost uvádí Tabulky F1.1, NA.F1.2 a NA.F1.3 (Mezní hodnoty pro složení a vlastnosti betonu) ČSN EN 206-1/Z3.

Použitelnost cementů pro stupně vlivu prostředí udává Tabulka NF.2. Uvádí se vhodnost, podmínky použitelnosti nebo nepoužitelnost druhu a třídy cementu podle ČSN EN 197-1.

2.3.1.2 KAMENIVO

Pro kamenivo platí příslušná ustanovení ČSN EN 12 620 (72 1502 Kamenivo do betonu) a ČSN EN 206-1. Základní požadavky technické specifikace betonu (viz Kap. 6) musí obsahovat maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva (hodnota D_{max} podle 4.2.2 ČSN EN 206-1).

Pro pevnostní třídy betonu C 16/20 a vyšší smí být použito pouze kamenivo s celkovou plynulou křivkou zrnitosti. Pro konstrukce ve styku s vodou, u nichž se požaduje odolnost proti mrazu libovolného stupně vlivu prostředí (XF1 až XF4) musí být kamenivo mrazuvzdorné podle ČSN EN 12 620.

Pro vodostavebné betony se nesmí používat hrubé drcené kamenivo z uhlíkatých hornin (dolomit, vápenec). Kamenivo konstrukcí vystavených přímo působení kapalin nesmí reagovat s alkáliemi obsaženými v cementu, v přísadách nebo v kapalném prostředí působícím na konstrukci.

2.3.1.3 VODA

Záměsová voda musí vyhovovat požadavkům ČSN EN 1008. Vhodnost použití recyklované vody (v betonárně) musí být prokázána zkouškami. Pro beton vystavený účinkům prostředí stupně XF1 až XF4 se recyklovaná záměsová voda nesmí použít.

Technická specifikace betonu musí obsahovat požadavek na stupeň konzistence (podle 4.2.1 ČSN EN 206-1) nebo, ve zvláštních případech, určenou hodnotu a metodu měření konzistence. Tabulky NA.F1, NA.F2 a NA.F3 ČSN EN 206-1/Z3 uvádí maximální hodnotu vodního součinitele pro stupně vlivu prostředí a předpokládanou životnost konstrukce.

2.3.1.4 PŘÍŠADY A PŘÍMĚSI

Pro přísady do betonu platí ČSN EN 934-2 a pro jejich použití ČSN EN 206-1. Vhodnost použití přísad, příp. jejich kombinace, pro daný beton a uvažované vlivy prostředí musí být ověřena průkaznými zkouškami.

Pro beton s konzistencí vyššího stupně než S4, V4, C3 nebo F4 (viz ČSN EN 206-1) se má použít ztekucující přísada.

Při výrobě provzdušněného betonu současně s použitím ztekucující přísady se obvykle snižuje účinnost provzdušňovací přísady a má se tedy použít kvalitnější provzdušňující přísada charakterizovaná nízkým součinitelem prostorového rozložení vzduchových pórů.

Pro zpomalení tuhnutí a prodloužení doby zpracovatelnosti čerstvého betonu mohou být použity přísady zpomalující tuhnutí v souladu s požadavky technické specifikace betonu. Nesmí být použity přísady obsahující látky vyráběné na bázi odpadů z výroby sacharózy a kyseliny hydroxykarboxylové.

Příměsi jsou práškovité materiály, které se přidávají do betonu pro zlepšení nebo docílení speciálních vlastností. Rozlišují se (téměř) inertní příměsi (druh I) a pucolány nebo latentní hydraulické příměsi (druh II). Vhodnost použití příměsí určuje čl. 5.1.6 a 5.2.5 ČSN EN 206-1 a musí být ověřena průkaznými zkouškami. Použití příměsí obvykle zvyšuje požadavek na množství záměsové vody, proto se kombinuje s použitím plastifikačních, resp. ztekucujících přísad.

Příměsi mohou být přidávány pouze v množství určeném pomocí průkazných zkoušek, které neovlivní nepříznivě vlastnosti betonu a nebude ovlivňovat korozi výztuže.

Jako příměs se může použít popílek pocházející ze spalování černého uhlí v souladu s požadavky ČSN EN 450-1, vysokopecní mletá struska s parametry shodnými pro popílek, nebo mletý vápenec podle ČSN 72 1220.

2.3.1.5 VODNÍ SOUČINITEL

Pro jednotlivé stupně vlivu prostředí a předpokládanou životnost konstrukce jsou mezní (maximální) hodnoty vodního součinitele uvedeny v Tabulkách NA.F1.1, NA.F1.2 a NA.F1.3 ČSN EN 206-1/Z3.

2.3.1.6 OBSAH CEMENTU

Pro jednotlivé stupně vlivu prostředí a předpokládanou životnost konstrukce jsou mezní (minimální) hodnoty obsahu cementu uvedeny v Tabulkách NA.F1.1, NA.F1.2 a NA.F1.3 ČSN EN 206-1/Z3.

Pro použití do masivních konstrukcí a pro omezení vlivu objemových změn, zejména vývoje hydratačního tepla, na napjatost a vznik trhlin v betonové konstrukci je nutné omezení obsahu cementu v betonové směsi a/nebo užití cementu s nízkým hydratačním teplem. Informativní hodnoty hydratačního tepla cementů uvádí Tabulka A.1 ČSN 73 1208.

Pro masivní konstrukce se nemá používat cement portlandský a cement struskoportlandský pevnostní třídy R. Hydratační teplo 1 kg cementu použitého pro masivní konstrukce nemá překročit 290 kJ za 7 dní, v opačném případě jsou nutná účinná opatření ke zmírnění jeho účinků.

Pro vodostavební beton se omezuje maximální obsah cementu (hmotnostní koncentrace cementu v betonu) takto:

- hmotnost cementu v 1 m³ betonových konstrukcí vodohospodářských staveb nesmí překročit 450 kg/m³ (nezávisle na druhu cementu);
- pro tenkostěnné konstrukce nemá hmotnost cementu v 1 m³ překročit 400 kg/m³;
- pro masivní konstrukce nemá hmotnost cementu v 1 m³ překročit 320 kg/m³.

2.3.1.7 FRAKCE KAMENIVA

Směs kameniva pro vodostavebné betony je navrhována zásadně s plynulou křivkou zrnitosti při použití více frakcí kameniva (minimálně 3).

Hodnota jmenovité horní meze frakce kameniva (hodnota D_{max} podle 4.2.2 ČSN EN 206-1) je určena v závislosti na technologii dopravy a ukládání čerstvého betonu, na rozměrech konstrukce, jejím vyztužení a tloušťce krycí vrstvy betonu.

Pro čerpané betony musí být největší průměr zrna kameniva maximálně 1/3 průměru potrubí, kterým je beton čerpán.

Velikost největšího zrna kameniva pro houževnatý beton nemá být větší než 32 mm, v případě možného výskytu kavitace nemá být větší než 22 mm.

2.3.1.8 DALŠÍ POŽADAVKY

Pro vodostavební betony se dále požaduje splnění těchto kritérií:

- maximální hloubka průsaku při zkoušce podle ČSN EN 12 390-8 (vodotěsnost); vždy max. 50 mm a dále v závislosti na stupni vlivu prostředí a předpokládané životnosti podle Tabulek NA.F1.1 nebo NA.F1.2 ČSN EN 206-1/Z3
- minimální obsah vzduchu při zkoušce podle ČSN EN 12 350-7, minimální obsah mikropórů a maximální součinitel rozložení vzduchových pórů (při působení mrazu a/nebo chemicky agresivního prostředí) - podle Tabulek NA.F1.1 nebo NA.F1.2 ČSN EN 206-1/Z3

- maximální obsah chloridů podle Tabulky NA10 ČSN EN 206-1/Z3. Doporučuje se použít přísnější hodnoty podle Tabulky 10.
- průběh nárůstu pevnosti betonu se požaduje v závislosti na podmínkách provádění a postupného zatěžování konstrukce. S ohledem na omezení objemových změn se preferuje, tam, kde je to možné, použít beton s pomalým až velmi pomalým průběhem nárůstu pevnosti – viz Tabulka 12 ČSN EN 206-1.

2.3.2 TRANSPORT BETON – VÝROBA, DOPRAVA, PŘEJÍMKA

2.3.2.1 VÝROBA BETONU

Pro řízení výroby betonu platí ustanovení kap. 9 ČSN EN 206-1. Pro výrobu všech betonů musí být zaveden systém řízení, za který je zodpovědný výrobce. Řízení zahrnuje zejména:

- výběr materiálů
- návrh složení betonu (v konkrétním případě v souladu s požadavky technické specifikace)
- vlastní výrobu
- kontroly a zkoušky
- využití výsledků zkoušek
- kontrolu zařízení pro dopravu čerstvého betonu
- kontrolu shody produktu
- doplňující prvky řízení potřebné při zvláštních okolnostech při výrobě nebo při specifických požadavcích pro zvláštní konstrukce nebo prvky

Důležité údaje z řízení výroby musí být zaznamenávány v souladu s požadavky kap. 9 ČSN EN 206-1 – viz Tabulka 20.

Při použití nového složení betonu se musí provést průkazní zkoušky, ověřující, zda beton dosahuje s přiměřenou jistotou požadovaných vlastností. Podrobné požadavky na průkazní zkoušky obsahuje Příloha A ČSN EN 206-1. Zkoušení se musí provádět podle zkušebních metod uvedených v této normě (referenční zkušební metody) – viz čl. 9.4

Požadavky na pracovníky, zařízení a vybavení při výrobě betonu uvádí kapitola 9.6 ČSN EN 206-1.

Přesnost dávkování složek betonu musí vyhovovat tolerancím uvedeným v Tabulce 21 ČSN EN 206-1. Cement, kamenivo a příměsi (v práškovém stavu) se musí dávkovat hmotnostně. Záměsová voda, přísady a tekuté příměsi se mohou dávkovat hmotnostně nebo objemově.

Druh a četnost kontrol/zkoušek složek betonu se musí řídit podle Tabulky 22, požadavky na ověřování zařízení uvádí Tabulka 23, požadavky na ověřování výrobních postupů a vlastností betonu Tabulka 24 ČSN EN 206-1.

2.3.2.2 DOPRAVA ČERSTVÉHO BETONU

Automatizační a autodomíhávače musí být vybaveny a provozovány tak, aby byl beton dodán v homogenním stavu. Pokud se mají voda nebo přísady přidávat mimo betonárnu (na staveništi nebo během dopravy), musí být automatizační vybaven vhodným dávkovacím a měřicím zařízením (viz čl. 9.6.2.3 ČSN EN 206-1).

Během dopravy nesmí dojít ke snížení kvality čerstvého betonu. Musí být provedena vhodná opatření k zamezení rozměšování směsi, odlučování vody nebo přísad, vyplavování cementového tmelu nebo znečištění.

Čerstvý beton může být dopravován i na korbách běžných nákladních vozidel. V takovém případě musí být chráněn před škodlivými vlivy (např. klimatickými) zakrytím.

Maximální doba dopravy čerstvého betonu závisí na složení a teplotě betonu, klimatických podmínkách, použitém dopravním prostředku a dalších faktorech. Musí být ověřena provozní zkouškou, zejména v případě použití plastifikačních (ztekucujících) přísad. Zhotovitel musí zajistit dostatečnou kapacitu přepravních prostředků k zajištění dodávky betonu v požadované rychlosti a množství.

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. Beton bude ukládán na konečnou pozici tak rychle, jak je to možné, a všechny prostředky pro dopravu betonu budou udržovány v čistotě.

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 pro takové případy však musí být stanovena odpovídající maximální doba přepravy.

Všichni řidiči přepravníků na čerstvý beton musí kromě příslušné řidičské kvalifikace disponovat i:

- základní znalostí technologických zásad a norem, jež platí pro výrobu a přepravu betonu.
- znalostí obsluhy, údržby a seřizování vozidla a jeho nástavby
- 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 zatvrdlého 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 nepřípustné 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 nepřekročeno 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 rozmišení 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.

Zhotovitel předá v přiměřené lhůtě zprávu inženýrovi stavby/TDI o svém záměru zahájit betonářské práce.

2.3.2.3 DODÁVÁNÍ, PŘEJÍMÁNÍ A STAVENIŠTNÍ DOPRAVA

Přejímací inspekce musí zahrnovat kontrolu dodacího listu před vyložením betonu. Beton se musí vizuálně kontrolovat během vykládání. Vykládání se musí zastavit, jestliže vzhled, posouzený podle zkušeností, není normální.

Škodlivé změny čerstvého betonu, jako je segregace, odlučování vody, ztráta tmelu nebo některé jiné změny se mají během nakládání, transportu a vykládání jakož i při staveništní přepravě minimalizovat.

Pokud je to v prováděcí specifikaci požadováno, vzorky pro zkoušky se musí odebrat na místě ukládání nebo, v případě transportbetonu, na místě dodání.

Čerstvý beton nesmí přijít do styku se slitinami hliníku, pokud to není dovoleno prováděcí specifikací a pokud vývin plynu není považován za problém.

POZNÁMKA Zkušební postupy a kritéria určení shody betonu jsou dány v EN 206-1.

2.3.3 UKLÁDÁNÍ A ZHUTŇOVÁNÍ BETONU

Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy a aby beton dosáhl předpokládané pevnosti a trvanlivosti. Zvláštní péče pro zajištění správného zhutňování se požaduje ve změnách průřezů, v úzkých místech, u truhlíků pro vytvoření otvorů, v místech zhuštěné výztuže a u pracovních spár. Během ukládání a zhutňování se musí minimalizovat segregace betonu.

Konstrukční styky se musí připravit podle požadavků v prováděcí specifikaci, musí být čisté, bez výpotků a navlhčené podle vlhkostních podmínek. Bednění má být bez úlomků, nánosů, ledu, sněhu a stojaté vody.

Je-li beton ukládán přímo na zeminu, musí se čerstvý beton chránit proti smíchání se zeminou.

Dokud nemá beton dostatečnou pevnost, aby odolával účinkům mrazu, musí mít zemina, skála, bednění nebo části konstrukce na styku s ukládaným betonem teplotu, která nezpůsobí zmrazování betonu.

Pokud je okolní teplota nízká nebo předpověď počasí uvádí, že teplota vnějšího prostředí bude nízká v době ukládání betonu nebo v období jeho ošetřování, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu proti poškození mrazem.

Pokud je pravděpodobné, že okolní teplota v době ukládání betonu nebo jeho ošetřování bude vysoká, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu proti škodlivým účinkům těchto teplot.

Ukládání a zhutňování musí být tak rychlé, aby se zabránilo špatnému spojení vrstev a tak pomalé, aby se zabránilo nadměrným sedáním nebo přetěžování bednění a podpěrného lešení.

POZNÁMKA Špatné spojení se může vytvořit při betonování, jestliže beton na povrchu předchozí vrstvy zatuhne před uložením a zhutněním další vrstvy betonu, zvláštní pozornost se

požaduje, když není možné spáru revibrovat. Rychlost dodávky betonu má být taková, aby interval mezi jednotlivými šaržemi nepřekročil 20 minut.

Během ukládání a zhutňování se musí beton chránit proti nepříznivému slunečnímu záření, silnému větru, mrazu, vodě, dešti a sněhu. Doplňující požadavky na způsob a rychlost ukládání mohou se uplatnit u zvláštních požadavků na konečné úpravy povrchu.

2.3.4 BETONOVÁNÍ ZA CHLADNÉHO POČASÍ

Betonováním 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:

- a) kamenivo a voda použitá při výrobě směsi budou zbaveny sněhu, ledu a námrazy
- b) před ukládáním betonu budou bednění, výztuž a všechny ostatní povrchy očištěny od sněhu, ledu nebo námrazy a budou mít teplotu nad 0°C
- c) počáteční teplota betonové směsi před ukládáním bude minimálně 10°C
- d) teplota povrchu betonu bude udržována na minimální teplotě 5°C v jakémkoliv bodě konstrukce až do pevnosti betonu 5 N/mm², což bude potvrzeno krychelnou zkouškou při zrání zkušebních krychlí za stejných podmínek
- e) 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.

2.3.5 OŠETŘOVÁNÍ BETONU A VYSPRAVENÍ POVRCHU

Beton v ranném stáří se musí ošetřovat a chránit:

- aby se minimalizovalo plastické smršťování,
- aby se omezil teplotní gradient při vývinu hydratačního tepla a vliv objemových změn při omezení vynucených přetvoření
- aby se zajistila dostatečná pevnost povrchu,
- aby se zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy,
- před škodlivými vlivy počasí,
- před zmrznutím,
- před škodlivými otřesy, nárazy nebo před poškozením.

Jestliže beton v ranném stáří je nutné chránit proti škodlivému styku s agresivními chemickými látkami (např. chloridy), musí se takové požadavky stanovit v prováděcí specifikaci.

Způsoby ošetřování musí zajistit pozvolné vypařování vody z povrchu betonu nebo udržovat povrch stále vlhký, návod je dán v Příloze F ČSN EN 13 670. Přírodní ošetřování je dostatečné, jestliže jsou podmínky po celou dobu požadovaného ošetřovacího období takové, že rychlosti vypařování z povrchu betonu jsou nízké, např. ve vlhkém, deštivém nebo mlhavém počasí.

Po ukončení zhutňování a konečné úpravě se musí povrch betonu, kde je to nutné, ošetřovat bez odkladu. Je-li třeba zabránit trhlinám od plastického smršťování na volných površích, musí se před ještě ukončením úprav uplatnit dočasné ošetřování.

Jestliže se použije beton s malou tendencí k odlučování vody, např. vysokopevnostní

beton a samozhutnitelný beton, má se věnovat zvláštní pozornost zabránění vzniku trhlin od plastického smršťování. To platí též pro betonování za povětrnostních podmínek, které způsobí prudké vypařování vody, jako horké počasí, vítr jak studený tak i suchý.

Trvání použitého ošetřování musí být funkcí vývoje vlastností betonu v povrchové vrstvě. Tento vývoj je popsán pro třídy ošetřování, definované dobou ošetřování nebo procentem předepsané 28 denní charakteristické pevnosti, podle tabulky 4 ČSN EN 13 670.

Tabulka 4 ČSN EN 13 670 – Třídy ošetřování

	Třída ošetřování 1	Třída ošetřování 2	Třída ošetřování 3	Třída ošetřování 4
Doba ošetřování (hodin)	12 ^a	nepoužívá se	nepoužívá se	nepoužívá se
Procentní hodnota předepsané charakteristické 28ti-denní pevnosti	nepoužívá se	35 %	50 %	70 %
^a Za předpokladu, že tuhnutí nepřekročí 5 hodin, a teplota povrchu betonu je 5°C nebo vyšší.				

Třída ošetřování, které se má použít, musí být stanovena v prováděcí specifikaci. Rovněž zvláštní požadavky na ošetřování (větší než 70 %) mají být dány v prováděcí specifikaci.

Požadavky na způsoby ošetřování a nejmenší dobu ošetřování jsou dány v informativní Příloze F ČSN EN 13 670.

Ošetřovací prostředky, pokud nejsou plně odstranitelné před následným pracovním postupem, nebo nejsou vyzkoušeny, že nemají škodlivé účinky na následné pracovní postupy, nejsou dovoleny na pracovních spárách, na površích, které budou upravovány, nebo na površích, kde se požaduje soudržnost s jinými materiály. Ošetřovací prostředky se nesmějí použít na površích se zvláštními požadavky na konečnou úpravu, pokud není prokázáno, že nemají nepříznivé účinky.

Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0°C dokud pevnost v tlaku povrchu betonu nedosáhne minimálně 5 Mpa.

Pokud není stanoveno jinak, nejvyšší teplota betonu uvnitř betonované části vystavené vlhkému nebo střídavě vlhkému ovzduší nesmí přestoupit 70 °C, nejsou-li k dispozici údaje zkoušek, že v kombinaci s použitými materiály nebudou mít vyšší teploty významný záporný účinek na užité vlastnosti betonu.

POZNÁMKA: Jestliže beton v ranném stáří je vystaven vysoké teplotě delší dobu, může nastat zpoždění tvorby ettringitu v závislosti na vlhkosti a složení betonové směsi (obsah alkálií, chemické složení cementu, použití přísad atd.)

Požadavky na urychlování ošetřování s použitím vnějšího nebo vnitřního ohřevu nejsou v těchto podmínkách obsaženy. Když se použije ohřev vysokou teplotou, musí se vzít v úvahu možná ztráta pevnosti.

Během provádění stavby nesmí se povrch betonu poškodit nebo deformovat. Po odbednění se musí všechny povrchy zkontrolovat podle příslušné prováděcí třídy, zda se shodují s požadavky.

2.3.6 ZÁZNAMY O BETONÁŽI

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

2.3.7 BEDNĚNÍ

Podpěrné lešení, skruže a bednění včetně jejich podpěr a základů se musí navrhnout a vyrobit tak, že jsou:

- schopné odolávat všem účinkům, kterým jsou vystaveny během postupu stavby,
- dostatečně tuhé, aby nebyly překročeny předepsané tolerance konstrukce a nebyla ovlivněna celistvost konstrukčního prvku.

Tvar, funkce, vzhled a trvanlivost trvalé stavby nesmějí být zhoršeny nebo poškozeny prováděním lešení a bednění nebo jejich odstraňováním. Podpěrné lešení a bednění musí vyhovovat této normě a příslušné evropské normě, je-li k dispozici.

POZNÁMKY:

- V informativní příloze C ČSN EN 13 670 je směrnice pro lešení a bednění.
- Lešení a bednění, která vyhovují evropským normám vydaným pro dočasné stavební konstrukce (např. EN 12812 a EN 12813), se mohou považovat za vyhovující i této normě.

Pro lešení a bednění se může použít každý materiál, který vyhovuje požadavkům na konstrukci uvedeným v čl. 5.1 a odstavci 8 ČSN EN 13 670. Musí vyhovovat příslušným normám výrobků, nebo když neexistují, má se použít materiál za podmínky, že se vezmou v úvahu jeho pevnostní, přetvárné a jiné charakteristiky.

Odbedňovací prostředky se musí vybrat a používat tak, aby nepůsobily škodlivě na beton, betonářskou výztuž, předpínací výztuž nebo bednění a aby neměly škodlivé účinky na trvalou konstrukci. Odbedňovací prostředky nesmějí mít škodlivý účinek na barvu, kvalitu povrchu betonu trvalé konstrukce, nebo na navrhované následné nátěry.

U povrchů konstrukcí, které budou ve styku s pitnou vodou, resp. s vodou upravovanou na pitnou, musí použití odbedňovacích přípravků splňovat požadavky příslušné Vyhlášky č. 409/2005 Sb.

Jestliže prováděcí specifikace vyžaduje technologický předpis, musí tento obsahovat návrh schválených parametrů, třídu a popis metody montáže a demontáže dočasných konstrukcí včetně uvolnění podpor. Musí stanovit požadavky na manipulaci, vyrovnání, konstrukční nadvýšení, zatěžování, odskenování, odbednění a rozebrání.

Návrh podpěrného lešení musí brát v úvahu přetvoření během a po betonování, aby se zabránilo vzniku škodlivých trhlin v mladém betonu. Uspořádání podpěrného lešení a bednění nesmí bránit pružné deformaci betonu během dodatečného předpínání.

Pokud návrh dokončené stálé betonové konstrukce vyžaduje podepření její části, aniž jsou dokončeny další části nebo podpěrné konstrukce, včetně uložení, musí být takový požadavek stanoven v prováděcí specifikaci.

Bednění musí udržet beton v požadovaném tvaru až do jeho zatvrdnutí. Bednění a spoje mezi prvky nebo deskami musí být dostatečně těsné, aby se zabránilo ztrátě jemných částic. Bednění schopné absorbovat značné množství vody z betonu nebo umožňující vypařování, se musí vhodně vlhčit, aby se omezila ztráta vody z betonu.

Vnitřní povrch bednění musí být čistý. Jestliže se v prováděcí specifikaci požaduje vytvořit povrch pohledového betonu, musí být úprava povrchů bednění taková, aby bylo dosaženo požadované konečné úpravy povrchu betonu. Pokud návrh požaduje pro dokončenou trvalou konstrukci zvláštní úpravu povrchu, musí to být uvedeno v prováděcí specifikaci.

Dočasné vložky pro udržení tvaru bednění, pruty, trubky a podobné prvky, které budou zabetonovány uvnitř průřezu, a prvky vložené do bednění:

- musí být pevně osazeny tak, aby byla zajištěna jejich předepsaná poloha během betonování,
- musí být provedeny s potřebnou ochranou proti korozi,
- musí být dostatečně pevné a tuhé pro zachování jejich tvaru během betonování,

- d) musí zajistit předepsané krytí, aniž ovlivní povrch betonu,
- e) nesmí vnášet nepřipustná zatížení do konstrukce,
- f) nesmí reagovat škodlivě s betonem, výztuží nebo předpínací ocelí,
- g) nesmí způsobit nepřipustné povrchové vady,
- h) nesmí mít nepříznivý vliv na funkci a trvanlivost konstrukčního prvku, zejména na požadovanou vodotěsnost konstrukce
- i) nesmí bránit náležitému ukládání a zhutňování čerstvého betonu.

Vložky, výklenky a otvory používané dočasně se musí vyplnit a zakrýt materiálem podobné kvality jako okolní beton nebo podle předpisu v prováděcí specifikaci.

Podpěrné lešení, podepření a bednění se nesmí odstraňovat dokud beton nedosáhne dostatečné pevnosti, aby:

- a) nedošlo k poškození povrchů od úderů při odbedňování,
- b) betonový prvek přenesl zatížení v tomto stádiu,
- c) nevznikly odchylky nad tolerance stanovené v této normě a v prováděcí specifikaci,
- d) nevzniklo poškození klimatickými vlivy.

Odbedňování se musí provádět takovým způsobem, který nevystaví konstrukci nárazu, přetížení nebo poškození. Podpěrné lešení se musí odlehčovat tak, aby ostatní prvky podpěrného lešení a jakéhokoli podepření trvalé konstrukce nebyly vystaveny nadměrným zatížením. Při uvolňování zatížení a během rozebírání podpěrného lešení a bednění musí být zajištěna jejich stabilita.

Postup uvolňování, pokud se použijí pomocné podpěry a/nebo pomocné konstrukce, musí být podrobně uvedeno v technologickém předpisu nebo v prováděcí specifikaci.

2.3.8 VÝZTUŽ

Informativní příloha D ČSN EN 13 670 uvádí směrnice pro výztuž a vyztužování.

Betonářská výztuž musí odpovídat požadavkům daným v technické, resp. prováděcí specifikaci. Vlastnosti se musí zkoušet a dokumentovat podle EN 10080. To platí také pro výztuž z nerezové oceli, pokud není v prováděcí specifikaci stanoveno jinak. Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný.

POZNÁMKA Vlastnosti výztuže vhodné pro použití podle EN 1992-1-1 jsou uvedeny v informativní Příloze D ČSN EN 13 670.

Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton, nebo na soudržnost mezi nimi. Lehké zrezivění povrchu je přípustné.

Pokud se použije galvanicky pokovovaná výztuž, pozinkování musí být dostatečně pasivní vůči chemické reakci s cementem, nebo beton musí být z cementu, který nemá nepříznivý účinek na soudržnost s pozinkovanou výztuží.

POZNÁMKA: Přirozené pasivace pozinkování může být dosaženo uložením pozinkovaných výrobků na určitou dobu ve venkovním prostředí. Běžně postačí cca 4 týdny. Rychlejší pasivaci lze získat ponořením pozinkovaných výrobků v pasivačním roztoku.

Použití jiných materiálů na výztuž než ocele, jako jsou tyče z uhlíkových, skleněných nebo aramidových vláken, musí mít pevně stanovenou použitelnost a být v souladu s požadavky prováděcí specifikace.

Stříhání a ohýbání výztuže musí odpovídat prováděcí specifikaci, ohyb tyčí musí být bez trhlin a jiného poškození. Musí být splněny následující požadavky:

- ohýbání musí být prováděno jednorázově; pokud se používá automatické strojní ohýbačky, má být plynulé nebo postupné,

- ohýbání výztuže při teplotách pod -5°C je to dovoleno pouze je-li to dovoleno prováděcí specifikací a je prováděno způsobem shodným s danými doplňkovými opatřeními, pokud to není dovoleno prováděcí specifikací, ohýbání prutů za tepla není dovoleno.

POZNÁMKA: Soupis střihání a ohýbání výztuže má být v souladu s ISO 3766.

Průměr trnu použitého pro ohýbání prutů, pro svařovanou výztuž a sítě ohýbané po svařování musí být v souladu s prováděcí specifikací.

Ocelové výztužné pruty, svařované sítě a prefabrikované výztužné koše se nesmějí poškodit během dopravy, skladování, manipulace a ukládání na místo a musí se skladovat na čistý podklad.

Rovnění ohnutých prutů není dovoleno, aniž to připouští prováděcí specifikace a v těchto případech:

- průměr trnu použitý pro ohyb je nejméně dvojnásobný než trnu dovoleného pro tuto ocel, pokud není menší průměr prokázán zkouškou podle EN 10080,
- pokud je menší průměr prokázán zkouškou podle EN 10080, skutečný průměr ohybu neměl by být menší než 1,3 násobek průměru prokázaného zkouškou,
- použije se speciální vybavení pro omezení místních napětí,
- pokud pro rovnání byl připraven technologický postup,
- narovnané pruty jsou vizuálně kontrolovány z hlediska trhlin a jiného poškození.

POZNÁMKA: Shora uvedené požadavky nevylučují použití výrobků ověřených typovou zkouškou, kde původní ohyb je takový, že může být ověřen zkouškou prokazující pevnost v tahu požadovanou pro konkrétní třídu oceli, po ohýbání, stárnutí a rovnání.

Výztuž ze svitků se nesmí používat, není-li k dispozici vhodné zařízení pro rovnání a pokud postupy rovnání nejsou v souladu s návodem výrobce. Rozvinuté a narovnané pruty musí splnit požadavky příslušných norem pro výztuž po narovnání a musí být zkoušeny podle EN 10080.

Svařování je dovoleno u oceli pro výztuž klasifikované jako svařitelná, pokud není stanoveno jinak v prováděcí specifikaci. Svařování oceli pro výztuž a svařování výztužné oceli s konstrukční ocelí v nosných spojích má být provedeno podle stanovení v prováděcí specifikaci a v souladu s EN ISO 17660-1, pokud není stanoveno jinak. Bodové svařování nenosných svarů, provedené podle EN ISO 17660-2, je dovoleno, pokud není jinak stanoveno v prováděcí specifikaci.

Výztuž se musí ukládat podle prováděcí specifikace, která uvádí detaily krytí, mezer, spojů, přesahů, délky překrytí a uspořádání prutů.

POZNÁMKA: Zvláštní pozornost by měla být zaměřena na výztuž a její krytí v místech otvorů malých rozměrů, které nejsou uvažovány v projektové dokumentaci.

Tam, kde je to dovoleno prováděcí specifikací, smí být uložena výztuž bez koncových úprav; v takových případech musí být přesahy dobře rozděleny, podélná vzdálenost mezi dvěma sousedními přesahy nemá být menší než délka přesahu, jeho nejmenší délka musí být jasně stanovena.

Výztuž se musí upevnit a zabezpečit tak, aby její konečná poloha byla uvnitř tolerancí uvedených v ČSN EN 13 670. Sestavení výztuže lze provést vázacím drátem nebo bodovým svařováním. Není-li jinak stanoveno, přesahující pruty se mají dotýkat, v trámech a ve sloupech mají být přesahy běžně svázané.

2.3.9 DILATAČNÍ A PRACOVNÍ SPÁRY

2.3.9.1 DILATAČNÍ A PRACOVNÍ SPÁRY

Dilatační a pracovní spáry musí být předepsány projektovou dokumentací a popsány příslušnou technickou specifikací. Při určování jejich vzdálenosti, tvaru a detailního řešení se přihlíží ke tvaru konstrukce, jejímu namáhání, podmínkám působícího prostředí a k účelu spár, tedy např.:

- zda mají omezit vliv nepříznivých objemových nebo klimatických účinků (dilatační pohyby konstrukce v důsledku teplotních a vlhkostních změn);
- zabránit vzniku nekontrolovaných trhlin v důsledku nerovnoměrného sednutí podloží vlivem rozdílného zatížení nebo geologických poměrů;
- zabránit přenášení statických nebo dynamických účinků mezi dilatací oddělenými částmi konstrukce.

Dilatační spáry v konstrukcích, které mají být vodotěsné, musí být navrženy tak, aby bylo po celou dobu životnosti stavby umožněno vzájemné posouvání a pootáčení přilehlých dilatačních celků bez ztráty vodotěsnosti. Pro každý dilatační celek musí být přitom splněny podmínky spolehlivosti pro mezní stav stability polohy.

U konstrukcí vodohospodářských objektů, které jsou zatíženy teplotními účinky a jejichž posunutí se brání spojením se skalním podložím nebo s masivní betonovou konstrukcí vnitřní stavby, se vzdálenost dilatačních spár určuje výpočtem. Délka dilatačních celků těchto konstrukcí na skalním podloží nemá překročit 30 m.

Neprovádí-li se výpočet objemových změn konstrukce, pak mezní délky dilatačního celku jsou:

- 20 m pro železobetonové tenkostěnné konstrukce nádrží;
- 10 m pro hrázové bloky z prostého betonu;
- 8 m pro zdi (nábřežní a jiné) z prostého betonu;
- 5 m pro konstrukce navrhované na mez vzniku trhlin.

Pracovní spáry procházející celou tloušťkou konstrukce musí mít správně navrženou a konstrukčně provedenou probíhající výztuž a musí splňovat stejné požadavky na vodotěsnost (nepropustnost) jako celá konstrukce. Projektová dokumentace musí specifikovat požadavky na úpravu pracovních spár při realizaci.

Doporučuje se kombinovat různé postupy k zajištění vodotěsnosti:

- úprava samotného betonu spáry ve starší části konstrukce. Proveďte se odstraněním jemnozrnného cementového kalu z povrchu spáry nebo její části, odhalením struktury a očištěním hrubého kameniva, např. mechanicky, tlakovou vodou nebo vysokotlakým vodním paprskem krátce po vybetonování starší části (cca po 6 až 24 hodinách). Před betonáží mladší části se spára navlhčí (2 dny předem) a těsně před betonováním opět očistí a zbaví přebytečné vody. Variantním postupem je opatření spáry adhezním můstkem;
- tvarová úprava – profilování - pracovní spáry, např. pomocí hranolů vložených a po betonáži vyjmutých ze starší části konstrukce;
- použití speciálních dotěsňujících výrobků buď předem osazených do betonu starší části, nebo dodatečně aplikovaných na spáru před následnou betonáží;
- dotěsnění spáry po následné betonáží mladší části, např. formou injektáží nebo tmelením obvykle z návodního líce po předem připravené nebo vybroušené drážky v povrchu betonu.

POZNÁMKA: Úprava pracovní spáry, především ošetření staršího betonu, má významný vliv na

výslednou pevnost betonu v tahu ve spáře. Časový odstup mezi betonováním dvou nad sebou ležících lamel se má pohybovat od 3 do 7 dní. Časový odstup kratší než 3 dny nebo delší než 1 měsíc má obvykle negativní vliv na kvalitu spojení. Tato fakta je třeba vzít v úvahu i při návrhu konstrukce, zejména v místech s významným ohybovým nebo tahovým namáháním, kdy pracovní spára je místem tzv. predisponované trhliny.

Při provádění dilatačních a pracovních spár nesmí dojít k místnímu snížení kvality betonu. Řešení spár musí umožnit standardní uložení a zpracování čerstvého betonu, zejména jeho ztuhnutí. Při užití těsnících pásů musí jejich tvar a poloha umožnit únik vzduchu tak, aby ve ztvrdlém betonu nevznikly dutiny.

2.3.9.2 MATERIÁLY PRO DILATAČNÍ A PRACOVNÍ SPÁRY

Materiály a výrobky používané pro těsnění a výplň dilatačních spár musí spolehlivě plnit svou funkci po celou dobu životnosti konstrukce. Současně musí splnit další provozní podmínky, např. u vodárenských nádrží vhodnost pro styk s pitnou vodou.

Těsnící pásy v dilatačních spárách musí být navrženy z materiálu, který při proměnných přetvořeních spár a pohybech sousedních dilatačních celků zůstane v rozsahu možných tlaků, vlhkostí a teplot pružný, resp. tvárný, po celou dobu životnosti a nedojde přitom k porušení pásu.

Výplň spár se navrhuje z poddajných materiálů, které musí umožnit volné vzájemné pohyby sousedních dilatačních celků.

Těsnící pásy se navrhuji obvykle do středu průřezu dilatované stěny s těsnící funkcí. Vzdálenost vnitřního pásu má být nejméně 100 mm od povrchu dilatované konstrukce. U silnostěnných a masivních konstrukcí se preferuje excentrické umístění pásu vzhledem k tloušťce konstrukce, s těsnícím prvkem blíže k návodnímu líci.

V některých případech se přípouští umístění těsnícího pásu při povrchu konstrukce, zásadně pak na návodním líci (např. u tenkostěnných konstrukcí nebo u základových desek a obvodových stěn tzv. „bílých van“). Pro takovou polohu se používají pásy s vhodnou úpravou, tzv. periferní, buď mechanicky kotvené výstupky do betonu, nebo lepené vhodnou pryskyřicí. Pokud to je možné, doporučuje se doplnit periferní dilatační pás ještě doplňkovým v běžné vnitřní poloze.

Volba šířky, tvaru a materiálu těsnícího pásu závisí na významu konstrukce, její tloušťce, hydrostatickém tlaku zadržované kapaliny v daném místě a na vlivu působícího prostředí, zejména případné agresivitě a chemickém působení. Volí se pásy z přírodního kaučuku, EPDM, mPVC, Hypalonu (CSPE se syntetickou pryží), nebo z dalších ověřených materiálů.


Pro těsnění pracovních spár se používají výrobky ve formě běžných dilatačních pásů, speciálních plechů (např. s integrovanou těsnicí vrstvou), profilovaných plastových lišt, bobtnajících pásů nebo tmelů, hadiček pro dodatečné zainjektování, trvale plastických tmelů apod. Jejich použitím nesmí dojít ke zhoršení vlastností betonu, při kombinaci více výrobků musí být zaručena jejich kompatibilita.

2.3.10 GEOMETRICKÉ TOLERANCE

Hotová konstrukce musí mít geometrické parametry v mezích největších dovolených odchylek, které jsou určeny s ohledem na:

- Mechanickou odolnost a stabilitu ve všech návrhových situacích včetně dočasného stavu při realizaci
- Provozní vlastnosti během používání stavby
- Sestavitelnost při montáži konstrukce, jejích nenosných částí, příp. technologických zařízení

Pro vodohospodářské stavby se obvykle používá tolerance třídy 1 vztažená k materiálovým součinitelům podle ČSN EN 1992-1-1. Tolerance třídy 2 (snížené požadavky) je

č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla	SWECO  H Technické specifikace
	DPS

určena pro použití se sníženými součiniteli pro materiály.

Hodnoty mezních odchylek mají být uvedeny v prováděcí specifikaci betonové konstrukce. Požadované obvyklé hodnoty uvádí kap. 10 ČSN EN 13 670:

- Pro sloupky a stěny čl. 10.4, obrázek 2
- Pro nosníky a desky čl. 10.5, obrázek 3
- Pro průřezy čl. 10.6, obrázek 4

Doporučené hodnoty odchylek pro základy, rovinnost povrchů a přímost hran, pro polohu otvorů, prostupů, výklenků a vložek a doplňující tolerance veličin, které mají malý vliv na únosnost, jsou uvedeny v Příloze G ČSN EN 13 670 (obrázky G1 až G6).

Dokumentace technologické části stavby může obsahovat požadavky na tolerance, které se liší od hodnot uvedených v citované normě. V takovém případě má obvykle prováděcí specifikace vycházet z hodnot přísnějších.

2.3.11 ŘÍZENÍ VÝROBY A KONTROLA

Tam, kde je beton dodáván výrobcem betonové směsi (dále jen betonárna), musí mít zhotovitel předchozí souhlas inženýra stavby/TDI a inženýr stavby/TDI musí být ujištěn, že betonárna je pro výrobu betonové směsi autorizována. Zhotovitel také bude informovat inženýra stavby/TDI o dalších možnostech dodávky betonu, pro případ, že inženýr stavby/TDI souhlas s výše uvedeným zdrojem (betonárnou) v průběhu prací odvolá.

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

- 1) jméno výrobce a pořadové číslo směsi
- 2) značení výrobce, jméno jeho zástupce a místo předání a převzetí dodávky betonové směsi
- 3) dodané množství v m³
- 4) druh a třídu betonu, zpracovatelnost směsi, druh a třídu cementu a přísad
- 5) den a dobu výroby betonové směsi a čas pro nejzazší použití betonové směsi od doby její výroby v minutách
- 6) použité dopravní prostředky a jejich značky, číslo dodávky a jméno řidiče
- 7) množství vody a eventuálně množství a druh složek dodatečně přidávaných v domíchavači podle výrobních receptů pro mísení
- 8) dobu příjezdu na místo předání a čas, kdy je převzetí potvrzeno (poznačeno v čase převzetí)
- 9) atest kvality (při cizích dodávkách)

Mimo tyto náležitosti bude dodací list obsahovat:

- a) druh a maximální dávky kameniva
- b) skutečný obsah jednotlivých složek betonové směsi
- c) umístění betonu v konstrukci

Všechny dodací listy budou na staveništi uschovány a budou přístupné pro kontrolu inženýra stavby/TDI.

3 OCHRANNÉ JÍMKY A PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ

3.1 TECHNICKÉ NORMY A DALŠÍ PŘEDPISY

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 6.1 budou provedeny v souladu s těmito normami:

1. ČSN 73 1208 Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů
2. ČSN 73 6530 Názvosloví hydrologie
3. ČSN 75 0120 Názvosloví hydrotechniky
4. ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod
5. ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

Stavební práce a konstrukce dle kapitoly 2.1 budou provedeny v souladu dalšími právními předpisy, jež jsou sumárně uvedeny v části IV.

3.2 UPŘESNĚNÍ POŽADAVKŮ TECHNICKÝCH NOREM

1. Návrh konstrukčního řešení jímek je ponechán na možnostech a zvyklostech zhotovitele a je součástí jeho nabídky.
2. Princip řešení je popsán v projektové dokumentaci, úroveň ochrany staveniště je třeba uvažovat s ohledem na rizika plynoucích ze zaplavení staveniště.

4 OCELOVÉ KONSTRUKCE

Ocelové konstrukce musí být vyhotoveny v souladu s dokumentací. Při jejich výrobě a montáži je třeba dbát na ustanovení ČSN 73 2601 *Provádění ocelových konstrukcí* a dále pak ČSN 73 2611 *Úchyly rozměrů a tvarů ocelových konstrukcí*.

Nátěrové povlaky na ocelových konstrukcích musí vyhovovat jednak svým složením a jakostí, jednak technologií nanášení a konečně i musí splňovat požadavky na minimální tloušťku ochranných povlaků. Pro provádění a kontrolu jakosti nátěrů je závazná ČSN 03 8240 *Volba nátěrů pro ochranu kovových technických výrobků proti korozi*.

Dále je nutno dodržet požadavky těchto norem:

ČSN 03 8220 *Zásady povrchové úpravy nátěrem*

ČSN 03 8221 *Úprava povrchu oceli před nátěrem*

ČSN 03 8240 *Ochrana ocelových konstrukcí nátěry proti působení atmosférických vlivů*

ČSN 03 8250 *Ochrana ocelových konstrukcí nátěry. Základní ustanovení.*

ČSN 03 8270 *Ochrana ocelových konstrukcí vodních staveb nátěry.*

ČSN 08 8804 *Předepisování systémů ochrany technických výrobků proti vlivům prostředí*

ON 13 0420 *Ochrana proti atmosférické korozi*

ČSN 67 3061 *Měření tloušťky nátěrů*

ČSN 67 3085 *Přilnavost nátěrů*

4.1 MATERIÁL PRO KONSTRUKCE

Ocelové konstrukce budou vyrobeny z běžně dostupných válcovaných profilů, jež se běžně dodávají v provedení z oceli 11 373 se zaručenou svařitelností, prvky budou dodány s povrchem okujeným, ve stavu tepelně nezpracovaném, rovnané nebo přesně rovnané. Tyče budou dodány v dostatečných délkách, jež umožní výrobu jednotlivých prvků lávek z prvků plné délky - jejich nastavování svařením je nepřipustné a bude důvodem k odmítnutí dodávky ze strany zadavatele.

4.2 VÝROBA KONSTRUKCÍ

Ocelové konstrukce budou vyrobeny svařením z jednotlivých dílců, připravených dle projektové dokumentace. Při výrobě je třeba dbát na dodržení zásad úprav konstrukčních detailů pro následnou antikorozi úpravou žárovým zinkováním v lázni. Sváření bude prováděno elektrickým obloukem, s použitím elektrod E 44.28 nebo ekvivalentní. 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 $\pm 2^\circ$, úprava hran bude odpovídat potřebám prováděných svarů). Pro spojování prvků se použije koutových svarů, dále V-svarů a $\frac{1}{2}$ V-svarů, všechny svaru budou provedeny jako průběžné dílenské.

4.3 PROTIKOROZNÍ OCHRANA

Základní ochranu konstrukcí navrhujeme žárovým zinkováním v lázni, jež se doplní úpravou povrchu nátěrem. Aby tato povrchová úprava spolehlivě ochránila celý povrch ocelové konstrukce, je třeba před zinkováním připravit veškeré potřebné montážní otvory do všech konstrukčních prvků.

Při ochraně ocelových stavebních konstrukcí přihlížíme zejména k požadavkům ČSN 03 8240 *Volba nátěrů pro ochranu kovových technických výrobků proti korozi* a ČSN 03 8203 *Koroze kovů - klasifikace korozi agresivity atmosféry (s ohledem na relativně malý podíl ocelových konstrukcí bylo použito znění normy z r. 1980 se změnou a) z r. 1984)*.

Návrh protikoroze ochrany ocelových konstrukcí s přihlédnutím k ustanovením ČSN 03 8804:

čl. 32: Životnost OK: min. 50 let

čl. 33: Klimatické provedení - uvažuje se výhradně provoz v místě zabudování vnější konstrukce - provoz v průmyslové znečištěné atmosféře

čl. 36: Technologické prostředí = stupeň koroze agresivity atmosféry pro Kralupy : 4

čl. 38: Vnější konstrukce jsou navrženy tak, aby nedocházelo k hromadění vody na jejich povrchu

čl. 39: Příprava povrchu dle ČSN 03 8221

Zinkování :

otryskání do stupně Ao3 křemičitým pískem nebo granulátem č. 4

moření

žárová metalizace máčením Zn,	průměrná tloušťka povlaku	90 μm
	minimální tloušťka povlaku	70 μm

Nátěrový systém :

Povrch prostý mechanických nečistot, mastnot a rozpouštědel

Předpis nátěru dle ČSN 03 8009 a ČSN 03 8220

Vlastní nátěrový systém se navrhuje v souladu s ČSN 03 8240 v následujícím složení :

1 x nátěr barvou základovou na zinkované povrchy (reaktivní barvou)

2 x nátěr vrchní barvou, kompatibilní s použitou základovou nátěrovou hmotou, vykazující dobrou odolnost na ořez

Nominální tloušťka nátěru 120 μm, minimální tloušťka nátěru TD ≥ 100 μm

čl.40: Dočasná ochrana: - S ohledem na provedené žárové zinkování se nenavrhuje

čl.52-54: Rozhodující znaky jakosti systému ochrany proti korozi:

a) čistota povrchu podkladové části dle ČSN 03 8221

b) tloušťka - Zn povlak – minimální tloušťka 70 μm

- nátěr - dolní toleranční mez 100 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

Nátěry :

- před zhotovením nátěru : - vizuální kontrola jakosti úpravy povrchu

- po zhotovení nátěru : - vizuální kontrola nátěru

- měření tloušťky povlaku nedestruktivní metodou

Při provádění vizuální kontroly nátěru se hodnotí :

stejnomořnost a rozpracovanost na všech částech ploch, včetně koutů a hran

nepřítomnost znečištění povrchu nátěru prachem či jinými nečistotami

nepřítomnost výskytu trhlinek, pórů, mechanického poškození a odlupujících se částí

Barevné řešení nátěrů : odstín RAL 7004 šed' signální (Signalgrau)

Při dopravě prvků s provedenou protikoroze 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 barvy Jotun Jotabar ZEP, Sika Fiazinc nebo ekvivalentního nátěrového systému, plně nahrazujícího žárové zinkování.

Při provádění nátěrů musí být dodrženy veškeré požadavky na technologii, jež výrobce uvádí v materiálových listech nátěrových hmot. Není-li uvedeno jinak, musí být při aplikaci nátěrových hmot dodržena teplota vzduchu v rozmezí + 10 °C - + 38 °C a zároveň teplota natíraného prvku musí být alespoň o 3 °C vyšší, než je hodnota rosného bodu za okamžitých podmínek v místě aplikace. V průběhu zasychání nesmí dojít ke znečištění povrchu prachem, oleji, ředidly apod. Při nízkých teplotách vzduchu je třeba upravit dobu zasychání jednotlivých vrstev nátěru, a to s přihlédnutím k druhu nátěrových hmot. Rovněž je třeba přizpůsobit

předepsanou dobu prosychání celého nátěrového systému před jeho vystavením provozním podmínkám.

5 DLAŽBY Z LOMOVÉHO KAMENE, ROVNANINY

5.1 POŽADAVKY NA KÁMEN PRO DLAŽBY 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“.

Požadavky normy ČSN EN 13383-1 jsou aplikovány pro kámen na konstrukce vodních staveb v Národní příloze NA, tabulka NA.1.

Dle tabulky NA.1 kameny, použité do dlažeb z lomového kamene musí splňovat následující parametry uvedené v ČSN EN 13383-1:

Vlastnosti		Druh konstrukce vodních staveb
	Označení kategorie název	Kámen jako surovina pro dlažby, obklady a zděné konstrukce vodních staveb
1	Zrnitost (tab. 2, 3, 4, 5 ČSN EN 13383-1) LMA, LMB, HMA, HMB	Podle požadavků na surovinu. Zrnitost stanoví projektová dokumentace. Pro dlažbu min. rozměr kamene 200 mm.
2	Tvar jednotlivých kamenů LT (tab. 6 ČSN EN 13383-1)	Procentní podíl kusů kamene s poměrem délky k tloušťce >3 se stanovuje: Pro těžká zrnění hodnotu procenta z počtu kusů, deklaruje výrobce, pro lehká zrnění hodnotu procenta hmotnosti, deklaruje výrobce. Kategorie LT _{deklarovaná}
3	Lomové plochy RO (tab. 7 ČSN EN 13383-1)	Kameny s lomovými plochami na méně než 50% povrchu musí vyhovovat hodnotě procenta z počtu kusů, deklarované výrobcem. Kategorie RO _{deklarovaná} .
4	Objemová hmotnost x (tab. 8 ČSN EN 13383-1)	Průměrná objemová hmotnost zkoušených 10 ti ks kamene $\geq x \text{ Mg/m}^3$. Objemová hmotnost min. 36-ti ks kamene ze 40- ti $\geq x-0,10 \text{ Mg/m}^3$. Hodnota x musí být deklarovaná výrobcem a nesmí být menší než 2,30 Mg/m^3 .
5	Odolnost proti porušení (pevnost v tlaku) CS (tab. 9 ČSN EN 13383-1)	Podle požadavků na surovinu. Průměrná pevnost v tlaku z 9-ti vzorků po vyloučení nejnižší hodnoty z 10-ti vzorků a min. pevnost v tlaku ne více než 2 vzorky z 10-ti. vzorků.
6	Odolnost proti otěru M _{DE} (tab. 10 ČSN EN 13383-1)	Podle požadavků na surovinu v návrhu konstrukce, výrobcem deklarovaná hodnota součinitele mikro-Deval pro kategorii M _{DE} deklarovaná.
7	Nasákavost vodou WA (tab. 12 ČSN EN 13383-1)	Zkouší se 10 kusů kamene pro vodní stavby, průměrná nasákavost $\leq 0,5$. Kategorie WA _{0,5}
8	Odolnost proti zmrazování a rozmrazování FT (tab. 13 ČSN EN 13383-1)	Pouze jeden z první desítky zkoušených kusů může mít více než 0,5 % ztráty hmotnosti nebo vytvoření otevřených trhlinek. Kategorie FT _A .
9	Rozpadavost SB (tab. 15 ČSN EN 13383-1)	Zkouší se 20 kusů, jestliže jeden ukazuje známky rozpadavosti, musí se vyzkoušet dalších 20 kusů. Maximálně jeden kus z prvních

		zkoušených kusů a ani jeden z dalších zkoušených kusů nemůže vykazovat známky rozpadavosti. Kategorie SB _A .
--	--	---

Vysvětlivky:

CP – hrubé zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou velikostí síta od 125 mm do 250 mm

LM – lehké zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou hmotností od 25 kg do 500 kg

HM – těžké zrnění – označení kamene se jmenovitou horní mezí určenou hmotností více než 500 kg

Minimální četnost zkoušek pro vlastnosti kamene pro vodní stavby dle ČSN EN 13383-1, tabulky D1

Vlastnosti		Zkušební postup	Minimální četnost zkoušek
1	Zrnitost	kapitola 5 EN 13383-2:2002	1 krát pro 20 000 tun a ihned po delším přerušení výroby než 6 měsíců
2	Tvar jednotlivých kamenů LT	kapitola 7 EN 13383-2:2002	1 krát pro 20 000 tun a ihned po delším přerušení výroby než 6 měsíců
3	Lomové plochy RO	EN 13383-1:2002	1 krát pro 20 000 tun
4	Objemová hmotnost	kapitola 8 EN 13383-2:2002	1 krát za rok
5	Odolnost proti porušení (pevnost v tlaku) CS	příloha A EN 1926:1999	1 krát za 5 let
6	Odolnost proti otěru M _{DE}	EN 1097-1	1 krát za 2 roky
7	Nasákavost vodou WA	kapitola 8 EN 13383-2:2002	1 krát za 2 roky
8	Odolnost proti zmrazování a rozmrazování FT	kapitola 9 EN 13383-2:2002	1 krát za 2 roky
9	Rozpadavost SB	kapitola 10 EN 13383-2:2002	2 krát za rok

Vlastnosti surovin použitých k výrobě kamene pro stavební účely dle ČSN 72 1860, tab. 1.

Kámen používaný pro opevnění I. třídy, tj. jeho min. pevnost v tlaku má být 110 MPa, max. nasákavost 1,5 % hmotnosti a součinitel odolnosti proti mrazu při 25 zmrazovacích cyklech 0,75. Kámen musí být trvanlivý, odolný proti obrušování a proti agresivitě vody říční i podzemní. Měrná hmotnost použitého kamene má být min. 2,30 t/m³.

5.2 MALTY PRO DLAŽBY Z LOMOVÉHO KAMENE

Malty pro zdění a výplň spár dlažby z lomového kamene musí splňovat požadavky ČSN EN 998-2 „Specifikace malt pro zdění – Část 2: Malty pro zdění“.

Specifikaci použité malty určuje projektová dokumentace.

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.

Provádění dlažby v tekoucí nebo stojaté vodě se nedoporučuje. 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 (z hrubozrnného materiálu) tak, aby umožnila roznášení napětí vyvolaného sedáním.

5.4.2 DLAŽBA NA SUCHO

U dlažeb na sucho se kameny uloží na urovnaný podklad tak, aby byly vzájemně provázány, v žádném směru nevznikaly průběžné spáry a zároveň se nikde nesmí stýkat více, než 3 spáry. Šíře spár se musí pohybovat v rozmezí mezi 20 – 40 mm. Spáry se vyplní hrubým pískem, který se zapěchuje a prolíje vodou do dosažení úrovně 50 - 70 mm pod povrchem konstrukce. U líce dlažby se zbytek spár souvisle vyklínuje kamennými štěpinami, drnem, ornici s travními semeny, případně v zastíněných plochách mechem. Po dokončení se konstrukce pravidelně kropí do plného uchycení drnů.

Podkladem dlažby má být nejméně 100 mm silná podkladní filtrační vrstva. Zrnitost podkladní vrstvy se volí taková, aby bylo zamezeno vyplavování podloží. V případě, že přirozený materiál podloží je vhodné zrnatosti, možno od podkladní vrstvy upustit. Umělý i přirozený podklad dlažby se řádně urovná a zajistí jeho odvodnění.

5.4.3 DLAŽBA SE ZALITÍM SPÁR CEMENTOVOU MALTOU

U dlažeb se zalitím spár cementovou maltou (případně asfaltem) se spáry zapěchují až do 70 mm od líce dlažby pískem, po prolití vodou se dlažba a spáry očistí, vyplní maltou a zatře tak, aby malta zůstala asi 5 mm pod lícem. Podklad dlažby je stejný jako u dlažby na sucho. Před vyplněním spár prohlédne provedenou dlažbu TDI a zápisem ve stavebním deníku povolí zaspárování.

5.4.4 DLAŽBA NA CEMENTOVOU MALTU S VYSPÁROVÁNÍM

U dlažeb na cementovou maltu s vyspárováním se cementová malta suší konzistence v tl. 30 – 50 mm rozprostře na podkladní šterkopískovou vrstvu, případně na zdrsňený, očištěný a navlhčený betonový podklad. Líc betonu se doporučuje zdrsňit ještě před počátkem tvrdnutí. Po zatvrdnutí směsi se betonová deska očistí od nečistot, jež by mohly snížit soudržnost tělesa objektu s kamenným obkladem. Jednotlivé kameny se pak kladou do malty, spáry se vyplní cementovou maltou a zadusají tak, aby povrch malty zůstal 70 mm pod povrchem. Po vyčištění spár se dlažba vyspáruje cementovou maltou. Malta se řádně zadusá tak, aby zůstala 5 mm pod lícem dlažby. Před vyplněním spár prohlédne provedenou dlažbu TDI a zápisem ve stavebním deníku povolí zaspárování.

5.4.5 DLAŽBA DO BETONOVÉHO LOŽE

U dlažeb do betonového lože se nejprve na upravený terén rozprostře štěrkopísková podkladní vrstva tl. 100 mm, která zajistí odvodnění podkladu. Následně pak 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 cementovou maltou tak, aby malta zůstala asi 5 mm pod lícem. Před vyplněním spár prohlédne provedenou dlažbu TDI a zápisem ve stavebním deníku povolí zaspárování.

5.4.6 ROVNANINA

Podkladem rovnaniny má být nejméně 100 mm silná podkladní filtrační vrstva, která zajistí odvodnění. Zrnitost podkladní vrstvy se volí taková, aby bylo zamezeno vyplavování podloží.

Rovnanina je z neopracovaných kamenů (případně z betonových prvků), kladených na suchu, s vazbou ve směru podélném i příčném (běhouny a vazáky). Mezery se vyplní a vyklínují menšími kameny. Lícni plocha se rovná z vybraného kamene v podobě hrubé dlažby současně s ostatní rovnaninou. Pečlivé uklínování mezer a urovnání kamenů se týká celé tloušťky konstrukce, nikoliv pouze povrchové vrstvy a celou technologii ukládání kamenné konstrukce je třeba tomuto požadavku přizpůsobit. Lícni kameny se kladou kolmo na svah, vyplňovací menší kameny musí ležet v lícních spárách tlustší částí dovnitř.

V líci kamenných rovnanin, situovaných v suchu mohou jednotlivé kameny poněkud vyčnívat na způsob bosáže. U zaplavovaných rovnanin však musí být líc pokud možno bez výstupků. Sklon líce rovnaniny nemá být strmější než 1:1.

Velikost kamene nebo betonových prvků rovnaniny se doporučuje nejméně 200 mm. Rovnaninu nelze provádět pod hladinou vody.

U strojně provedené rovnaniny z lomového kamene se na upravenou základovou spáru a zhutněnou drenážní vrstvu ze štěrku se uloží kameny o hmotnosti do 1 000 kg spíše plochého tvaru. Kameny budou ukládány prostřednictvím vhodné mechanizace tak, aby výsledná konstrukce měla urovnaný líc, jevila znaky kamenné dlažby - kameny by měly být ostrohranné, spáry by měly být šíře 50 - 150 mm, v jednom místě se nesmí stýkat více než 3 spáry, vzájemné výškové rozdíly nebudou přesahovat 50 mm a na délce třímetrové latě nebudou výškové rozdíly větší než 150 mm.

Po uložení kostry z velkých kamenů se provede doplnění spár drobnějším kamenivem, pod hladinou Q_{210} k líci konstrukce, nad touto hladinou do úrovně 50 mm pod povrchem dlažby. Poté se tyto spáry mohou doplnit úživnou zeminou a osít travním semenem.

5.4.7 ŠTĚTOVÁNÍ

Štětování. Kámen o velikosti 150 mm až 300 mm urovnaný na stojato (se slabším koncem v líci) se zadusá do dna těžkými pěchy, aby kameny byly urovnány a pevně zapojeny. Hladina vody při provádění nad základovou spárou nemá být výše než 0,1 m.

5.5 KONTROLY

Pro opevnění smí být použito pouze materiálu, jehož kvalita byla ověřena podle příslušných norem (ČSN 72 1860, ČSN EN 13383-1, ČSN EN 1996-2, ČSN EN 998-2), průkazními a kontrolními výrobními zkouškami (ČSN 72 1800, ČSN 72 1860, ČSN 72 1151, ČSN EN 998-2), které zajišťuje dodavatel materiálu.

Průkazní zkoušky mohou být nahrazeny výsledky zkoušek, provedených geologickým průzkumem, při zahájení těžby.

Průkazní zkoušky provádí oprávněný odborný zkušební ústav.

Osvědčení o průkazních zkouškách musí obsahovat zejména:

- stručný popis použitých surovin, výrobního zařízení a technologického postupu
- vyhodnocení všech požadovaných vlastností suroviny podle technických požadavků ČSN 72 1860 a příslušné přidružené normy.

Osvědčení o provedených zkouškách (případně potvrzení, že jednotlivé materiály odpovídají příslušným normám) zajišťuje dodavatel opevnění a musí být k dispozici před zahájením prací.

Zpravidla před zahájením prací se rozhodne, zda mimo průkazní a výrobní kontrolní zkoušky bude nutno provádět kontrolní zkoušky materiálu i během výstavby.

Ustanovení o zkušebních vzorcích a postupy při zkoušení horniny jsou předepsány v ČSN 72 1151. Závěrečná zpráva o průkazních zkouškách musí mít náležitosti požadované ČSN 72 1151.

Kontrola dodržení tvaru a výšky zemních prací pod opevněním se provádí podle ČSN 73 6133.

Kontrola provádění a provedení jednotlivých druhů opevnění se provádí průběžně po dobu výstavby.

Rozsah zabudovaných částí nebo částí opevnění pod hladinu vody se zjišťuje již během provádění prací a to např. vyrovnáním kamene do měřitelných figur, vážením dovezeného materiálu, kontrolou dodacích listů, sejmutím příčných profilů před a po provedení opevnění.

5.6 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

Dlažba z lomového kamene

Rovinnost kamenné dlažby bude kontrolována 3 m dlouhou latí a připouští se na ní tolerance ± 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.

Rovnanina

Rovinnost rovinaniny bude kontrolována 3 m dlouhou latí a připouští se na ní tolerance $\pm 50 \text{ mm}$.

U strojově provedené rovinaniny (kamery do hmotnosti 1000kg) by spáry měly být šíře 50 - 150 mm, v jednom místě se nesmí stýkat více než 3 spáry, vzájemné výškové rozdíly nebudou přesahovat 50 mm. Na délce třímetrové latě se nepřipouští výškové rozdíly větší než 150 mm.

5.7 KLIMATICKÁ OMEZENÍ

Zimní opatření

ČSN EN 13383-1 (tab. 13 – Kategorie pro odolnost proti zmrazování a rozmrazování) uvádí pro kámen pro dlažby a zděné konstrukce z kamene označení kategorie FT_A, tzn., že: pouze jeden z první desítky zkoušených kusů může mít více než 0,5 % ztráty hmotnosti nebo vytvoření otevření trhlinek.

V obdobích, kdy denní teploty vzduchu poklesnou pod +5 °C a noční teploty klesají pod bod mrazu, mají být práce na provádění dlažby z lomového kamene ukončeny. Dlažba se nemá provádět ze zmrzlých materiálů nebo na zmrzlý podklad.

Pokud však je nutno v práci pokračovat i v tomto období, je nezbytné zajistit provádění prací za zvláštních podmínek, jež i při nízkých teplotách zabezpečí kvalitu konstrukce. Tato opatření navrhne zhotovitel a po odsouhlasení objednatelem/TDI 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, objemu konstrukce apod.) se může jednat například o tato opatření, případně jejich kombinaci :

- použití teplé záměsové vody do malty
- předehřívání kamene pro zdění
- zateplení konstrukce po vyzdění
- překrytí konstrukce vytápěným stanem apod.

Od denní teploty +5 °C by měla být betonová směs předehřívána na +8 °C a pro spárování by se měla použít mrazuvzdorná přísada do cementové malty dle technologického předpisu.

Za denní teplotu se považuje ranní teplota v 8,00 hod. ve výšce 1,5 m nad objektem.

Ochrana před deštěm

Hotová dlažba má být chráněna před deštěm dopadajícím na konstrukci, dokud malta nezatvrdne. Má být chráněna před vymýváním malty ze spár a před střídavým navlháním a vysycháním.

Dlážďení a spárování se má zastavit při intenzivním dešti.

Ochrana před účinky nízké vlhkosti

Čerstvě dohotovená dlažba má být chráněna před vlivy nízké vlhkosti okolního prostředí včetně vysušujících účinků větru a vysokých teplot. Má se udržovat vlhká až do ukončení procesu hydratace cementu v maltě.

5.8 SOUVISEJÍCÍ NORMY A PŘEDPISY

5.8.1 SOUVISEJÍCÍ NORMY

<u>ČSN EN 998-2</u> (722401) zdění	Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malty pro
<u>ČSN EN 1097-1</u> (721175)	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva - Část 1: Stanovení odolnosti proti otěru (mikro-Deval)
<u>ČSN EN 1926</u> (721142)	Zkušební metody přírodního kamene - Stanovení pevnosti v prostém tlaku
<u>ČSN EN 1996-2</u> (731101)	Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva
ČSN EN 1997-1 (731000)	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
ČSN EN 13383-1 (721507)	Kámen pro vodní stavby - Část 1: Specifikace
ČSN EN 13383-2 (721507) metody	Kámen pro vodní stavby - Část 2: Zkušební
ČSN EN 13670 (732400)	Provádění betonových konstrukcí
ČSN 72 1151 (721151)	Zkoušení přírodního stavebního kamene. Základní ustanovení
ČSN 72 1800 (72 1800)	Přírodní stavební kámen pro kamenické výrobky. Technické požadavky
<u>ČSN 72 1860</u> (721860) ustanovení	Kámen pro zdivo a stavební účely. Společná
ČSN 73 6133 (736133)	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
TNV 75 2103	Úpravy řek

5.8.2 PRÁVNÍ PŘEDPISY

Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů

Zákon ČNR č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací

Nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady