

R <sub>btm</sub>	1,15	1,40	1,60	1,80	1,95	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50
F <sub>bo</sub> (GPa)	23,00	27,00	30,00	32,50	34,50	36,00	37,50	39,00	39,50	40,00
EC 2 f <sub>ck</sub> /f <sub>ck,cube</sub> **	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37		C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
f <sub>cd</sub>	8,00	10,70	13,30	16,70	20,00		23,30	26,70	30,00	33,30
f <sub>ctm</sub>	1,60	1,90	2,20	2,60	2,90		3,20	3,50	3,80	4,10
E <sub>cm</sub> (GPa)	26,00	27,50	29,00	30,50	32,00		33,50	35,00	35,00	37,00
ε <sub>cu</sub> (‰)	-3,60	-3,50	-3,40	-3,30	-3,20		-3,10	-3,00	-2,90	-2,80
STN 73 6206	B II	B III	B IV			B V		B VI	-	
R <sub>b, min</sub> ***	170,00	250,00	330,00		400,00		500,00			
R <sub>bkl</sub>	8,00	11,50	15,50		19,00	22,00	24,50	27,50	-	
+ σ <sub>b,dov</sub>	3,50	5,00	6,60		7,80	-	10,00		-	
++ σ <sub>b,dov1,5</sub>	5,10	7,50	9,90		11,50	-	14,50		-	
+++ σ <sub>b,dov2</sub>	6,80	10,00	13,20		15,50	-	20,00		-	
E <sub>b</sub> (GPa)	23,00	26,50	30,50		33,00	35,00	37,50	40,00	-	
σ <sub>b,dov</sub>	0,90	1,10	1,30		1,50	-	1,80	-	-	

\* Charakteristická pevnosť v tlaku (5 % kvantil) na kocke s hranou 150 mm (MPa) - medzné stavy - (STN 73 1201-86)

\*\* Charakteristické pevnosti v tlaku valca  $d/h = 150/300$  a kocky  $d' = 150$  mm - medzné stavy - Eurocode 2

\*\*\* Spodná medza priemernej pevnosti v tlaku na kocke s hranou 200 mm v  $kp.cm^{-2}$  - teória dovolených namáhání

+ Pre centrický tlak

++ Tlak za ohybu, malá excentricita

+++ Tlak za ohybu, veľká excentricita - bez uvažovania výstuže pri tlačnom okraji

## 2.8.2 Ukladanie a zhutňovanie betónu

Betónová zmes musí byť spracovaná čo možno najskôr po zamiešaní, v prípade transportbetónu ihneď po ukončení odberu, bez dodatočného pridania vody.

Pred ukladáním betónovej zmesi sa musí previesť kontrola debnenia podľa bodu 2.9 a nasiakavé debnenia dostatočne navlhčiť.

Betónová zmes musí byť ukladaná na miesto určenia plynule v súvislých a čo možno vodorovných vrstvách, ktorých hrúbka závisí na spôsobe zhutňovania; pritom musí byť pracovným postupom zaistené dokonalé spojenie jednotlivých vrstiev; premiestňovanie už uložených vrstiev pomocou vibrátora alebo samospádom sa nedovoľuje. Ukladanie betónovej zmesi

musí byť skončené najdlhšie v takej dobe, aby po ukončení manipulácie a spracovaní betónovej zmesi na stavenisku, pri danej teplote vonkajšieho prostredia a teplote betónovej zmesi, čerstvý betón dosiahol najvyššiu hodnotu 0,5 MPa, požadovanej pri skúške tuhnutia podľa STN 73 1332.

Pri betónovaní musí byť debnenie alebo formy riadne vyplnené betónom (najmä je nutné zamedziť vzniku štrkových líníezd) a nesmie dôjsť k rozmiešavaniu betónovej zmesi, zvlášť v miestach križenia a hustej výstuže. Betónová zmes musí byť ukladaná tak, aby nedošlo k posunu alebo pretvoreniu výstuže, popr. debnenia, pri ktorom by boli prekročené tolerancie predpísanej v článku 17.3.2. Betónová zmes sa nesmie voľne hádzať alebo spúšťať do hĺbky väčšej než 1,5 m.

Konštrukcie už vybetónované v debnení, alebo na inom podklade, sa dovoľuje zaťažovať ľuďmi, ľahkými dopravnými prostriedkami (manipulačnými prostriedkami) a ďalším debnením, behom prevádzania prác, až kým kocková pevnosť betónu, stanovená podľa čl.15.3.8, popr. 15.3.9, z ktorejkoľvek skúšky pripadajúcej na hodnotený celok, dosiahne hodnotu rovnú najmenej 2,5 MPa za podmienky, že pretvorenie debnenia (podkladu) nespôsobí trhlinky ani iné poškodenie betónu. Konštrukcie oddebnené podľa bodu 13.1.2.2 je možné pri ďalšom betónovaní zaťažiť v skoršom termíne, než betón dosiahne kockovú pevnosť pre predpísanú triedu zaťažením uvedeným v čl.10.3.6 a čerstvým betónom ďalšej betónovanej časti konštrukcie, ak účinok všetkých týchto zaťažení je uvažovaný v projektovej dokumentácii pre toto technologické štádium a je stanovená technologická pevnosť príslušným  $v$ - násobkom pevnosti betónu danej triedy.

Betónové konštrukcie vystavené pri betónovaní otrasom alebo chveniam, najmä zo susedných prevádzok, je dovolené betónovať len pri zvláštnych opatreniach uvedených vo výrobnjej dokumentácii (za medznú hodnotu prípustného zrýchlenia otrasov alebo chvení sa spravidla považuje hodnota  $0,5 \text{ m.s}^{-2}$ ).

Spôsob hutnenia, jeho doba a spracovateľnosť betónovej zmesi sa volí tak, aby vo všetkých častiach konštrukcie bolo dosiahnuté rovnomerné a riadne zhutnenie betónu a nedochádzalo k rozmiešavaniu betónovej zmesi. Ukladanie ďalšej vrstvy betónovej zmesi na predchádzajúcu, doposiaľ nezhutnenú vrstvu betónu, sa nedovoľuje. Pri ukladaní betónovej zmesi na šikmé podklady sa musí začať so zhutňovaním vždy v najnižšom mieste a postupovať smerom proti spádu.

Prerušiť betónovanie je možné len tak dlho, kým čerstvý betón nedosiahne hodnoty 3,5 MPa požadované pri skúške tuhnutia podľa STN 73 1332. Pokiaľ sa doba prerušenia takto nestanoví pri preukaznej skúške betónu, je nutné v betónovanej konštrukcii vytvoriť pracovnú špáru a pokračovanie betonáže sa dovoľuje za normálnych podmienok najskôr za 18 hodín.

Pred ďalším betónovaním musí byť pre zaistenie dobrého spojenia stvrdnutého betónu s ďalšou vrstvou čerstvého betónu povrch pracovnej špáry starostlivo pripravený (nespojené častice stvrdnutého betónu, cementový povlak na jeho povrchu a nečistoty brániace jeho spoľahlivému spojeniu s čerstvým betónom sa odstráni mechanicky, načo sa špára omyje vodou a betón riadne prevlhčí. Zvyšná voda v priehlbínach povrchu sa musí odstrániť). Pri konštrukciách náročných na spojenie oboch vrstiev sa prevedú ešte ďalšie opatrenia pre zvýšenia akosti spoja (napr. na upravený starý betón sa naniesť pri ďalšom betónovaní najskôr 20 až 50 mm hrubá vrstva príslušnej betónovej zmesi bez najhrubšej frakcie kameniva alebo sa použije betónová zmes s prísadou zvyšujúcou príľnavosť nového betónu k starému, preverená preukaznou skúškou).

### Zhutňovanie

Pri používaní ponorných vibrátorov nesmú byť vpichy umiestnené viackrát do toho istého miesta a vzdialenosť susedných ponorení nesmie prevyšovať 1,4 násobok viditeľného polomeru účinnosti vibrátora. Hrúbka zhutňovanej vrstvy betónovej zmesi nesmie prevyšovať 1,25 násobok dĺžky pracovnej časti (hlavice) ponorného vibrátora. Pri zhutňovaní musí vibrátor preniknúť do predchádzajúcej vrstvy do hĺbky 50 až 100 mm. Ponornými vibrátormi je možné zhutňovať len také zmesi, ktoré vyplňujú otvory po zvolna vytlačovanej vibrujúcej hlavici. Vpichy je nutné viesť tak, aby nedochádzalo k styku vibrátora s výstužou a debnením. Rovnako vibrovanie prostredníctvom výstuže sa nedovoľuje.

Pri zhutňovaní povrchovými vibrátormi sa postupuje v pásach tak, aby sa plochy účinnosti vibrátorov prekrývali o 100 až 200 mm. Zhutňovaná vrstva môže byť len taká hrubá, aby betónová zmes bola použitým vibrátorom bezpečne zhutnená v celej hrúbke. Betónové zmesi, ktorých spracovateľnosť je taká, že by sa vibrovaním rozmiešavali, sa zhutňujú prepichovaním. Betónové zmesi, ktoré je možné vibrovať, avšak vibrátor sa nedá použiť (napr. pre hustotu výstuže v miestach kríženia priečnikov a rebier so slúpmi a pod.), je možné pri vhodne zvolenej spracovateľnosti betónové zmesi hutniť intenzívnym prepichovaním pri súčasnom poklopávaní na debnení.

Príložené vibrátory a zvláštne spôsoby zhutnenia a spracovania betónovej zmesi (napr. vibračné stoly, betónovacie stroje cementobetónových vozoviek a pod.) sa smú použiť len za podmienky, že bude dosiahnuté v celej konštrukcii rovnomerné riadne zhutnenie betónu a že sú pre nich vypracované technologické predpisy.

Ucelené časti konštrukcie majú byť betónované pokiaľ možno vcelku a bez prerušenia.

Stĺpy, piliere, steny a pod. sa betónujú pozvoľným plnením debnenia, popr. foriem, betónovou zmesou za jej postupného zhutňovania. Pritom je nutné zvlášť starostlivo dbať na to, aby nedošlo k rozmiešavaniu a vzniku hniezd. Doskové trámy sa musia betónovať vcelku, iba pri výške trámu väčšej ako 800 mm je možné ich obetónovať oddelene od dosiek s pracovnými špármi. Základové konštrukcie železobetónové sa nesmú betónovať priamo na zemínu.

Vrstva podkladového betónu, ktorá sa prevedie ešte pred kladením výstuže, musí byť všade hrubá najmenej 100 mm (podkladový betón sa dá pri vhodnom druhu základovej zeminy nahradiť cementovou alebo inou stabilizáciou, napr. z hydraulického vápna, alebo vrstvou izolačnej textílie na zhutnenom štrkopieskovom podklade).

Oblúky a klenby sa musia betónovať v úsekoch podľa údajov prevádzkového objektu, a to symetricky, aby bolo pri betónovaní zaistené dodržanie predpísaného tvaru a rozmerov debnenia. Klenby so svetlým rozponom väčším ako 6 m sa betónujú najmenej v 3 dieloch. Medzery medzi úsekmi (pásmi, lamelami) sa dobetónujú až po dosiahnutí potrebnej pevnosti betónu vybetónovaných úsekov (obvykle za 5 až 7 dní).

### Rozdeľovacie a pracovné špáry

Rozdeľovacie (dilatačné, konštrukčné, popr. klbové) špáry musia byť prevedené a upravené podľa projektovej dokumentácie. Ak nie je poloha pracovných špár stanovená v projektovej dokumentácii, je možné betónovanie konštrukcie prerušiť pracovnými špármi čo najmenej takto :

1. pri trámoch a priečnikoch v miestach malých ohybových momentov a malých posúvajúcich síl (obvykle v tretine až štvrtine rozpätia) kolmo k hlavnému tlaku, t.j. šikmo pod uhlom 45° k pozdĺžnej osi trámu (v smere rovnobežnom s ohybní výstužných vložiek)



2. pri stĺpoch a pilieroch v spojení alebo v hornej úrovni stropnej konštrukcie, vždy však kolmo k pozdĺžnej osi stĺpu alebo piliera
3. pri doskách v tretine až štvrtine rozpätia dosky, kolmo k hlavnému tlaku, obdobne ako pri trámoch
4. pri klenbách čo možno kolmo k strednici

Pri zložitých konštrukciách (napr. rámových), pri konštrukciách vystavených účinkom tlakovej vody alebo vplyvom agresívneho prostredia, je možné prevádzkať pracovné špáry iba spôsobom a v miestach určených v projektovej dokumentácii alebo príslušnou normou.

K vytvoreniu šikmej pracovnej špáry je nutné pre dosiahnutie jej správnej polohy, k riadnemu zhutneniu betónu alebo pri použití betónovej zmesi redšej konzistencie, vymedziť špáru vložkou v debnení, ktorá sa pred ďalším betónovaním odstráni. Pred ďalším betónovaním musí byť pre zaistenie dobrého spojenia stvrdnutého betónu s ďalšou vrstvou čerstvého betónu povrch pracovnej špáry starostlivo pripravený (nespojené častice stvrdnutého betónu, cementový povlak na jeho povrchu a nečistoty brániace jeho spoľahlivému spojeniu s čerstvým betónom sa odstraňujú mechanicky, načo sa špára omyje vodou a betón riadne prevlhčí. Zvyšná voda v priehlinách povrchu sa musí odstrániť).

Pri konštrukciách náročných na spojenie oboch vrstiev sa prevedú ešte ďalšie opatrenia pre zvýšenie akosti spoja (napr. na upravený starý betón sa naniesie pri ďalšom betónovaní najskôr 20 až 50 mm hrubá vrstva príslušnej betónovej zmesi bez najhrubšej frakcie kameniva alebo sa použije betónová zmes s prísadou zvyšujúcou príľnavosť nového betónu k starému, preverená preukaznou skúškou).

Pri iných spôsoboch spojovania starého betónu s čerstvým sa musí postupovať podľa technologického predpisu prevereného preukaznou skúškou.

#### Zvláštne spôsoby betónovania

Zvláštne spôsoby betónovania (napr. prekladaný betón, strickaný betón, betónovanie do bentonitovej suspenzie, oddelená betonáž, betónovanie do posuvného debnenia) musia byť prevádzané v súlade s príslušnými normami podľa technologického predpisu prevereného preukaznými skúškami.

#### Betónovanie do vody

Do vody sa betónuje podľa prevereného technologického predpisu, a to len do vody pokojnej. Spúšťanie betónovej zmesi pod vodnú hladinu sa musí prevádzkať vhodným zariadením, ktoré čo najviac obmedzuje rozplavovanie čerstvého betónu vodou. Betónovania do vody sa musia prevádzkať vcelku a bez prerušovania. Betónovacie trúby (návleky) musia zasahovať pod povrch ukladaneho betónu.

Pre betónovanie do vody sa smie použiť iba zmes takého zloženia a spracovateľnosti, ktorá sa nerozplavuje vodou.

#### Záznamy o betonáži

Pri betónovaní konštrukcie a tvrdení betónu sa zaznamenávajú :

1. základné údaje o spôsobe vykonania betonárskych prác, dátumy začatia a ukončenia betónovania (podľa konštrukcií, blokov, úsekov)



2. údaje o spôsobe výroby betónovej zmesi; v prípade transport betónu údaje o dodávateľovi, číslo dodacieho listu dodávky s uvedením časti stavebnej konštrukcie, do ktorej bola betónová zmes spracovaná a príp. poznámky k odberu betónovej zmesi
3. základné charakteristiky betónu (druh, trieda, popr. ďalšie)
4. zloženie a hodnota spracovateľnosti betónovej zmesi
5. údaje o vzorkách pre kontrolné skúšky, ako aj výsledky týchto skúšok (viď čl. 2.9)
6. teplota vzduchu, popr. betónovej zmesi alebo betónu (viď čl.2.8.3), poveternostné pomery (sneh, dážď, vietor), opatrenia prevedené pre zaistenie priebehu tuhnutia a tvrdnutia betónu, popr. aj iné nevyhnutné údaje
7. údaje o vykonaných kontrolách, o odstránení zistených závad a prípadných zmenách a doplnkov projektovej dokumentácie

### 2.8.3 Ošetrovanie betónu

Behom tuhnutia a počiatkom tvrdnutia je potrebné, aby bol betón udržiavaný v normálnych tepelne vlhkostných podmienkach. V prípade potreby je možné prevádzať tepelné ošetrovanie betónu (pretepľovanie, ohrev) pre urýchlenie jeho tuhnutia a tvrdnutia. Čerstvý betón nesmie byť vystavený nárazom a otarasom, a ďalším škodlivým účinkom ako silnému ochladeniu, ohriatiu alebo vysušeniu, najmenej 7 dní.

Proti pôsobeniu dažďovej, prúdiacej alebo agresívnej vody musí byť čerstvý betón chránený a pri tuhnutí a tvrdnutí v zvláštnych prostrediach ošetrovaný podľa príslušných technologických predpisov, popr. noriem.

#### Ošetrovanie betónu za normálnych podmienok

Pri ošetrovaní betónu sa musí :

1. odkryté plochy tuhúceho a tvrdnúceho betónu chrániť pred vyplavovaním cementu z čerstvého betónu a pred mechanickým alebo chemickým poškodením
2. uložený betón stále udržiavať vo vlhkom stave najmenej po dobu  
7 dní – pri použití cementu portlandského alebo troskoportlandského

14 dní – pri použití cementu vysokopečného a pri použití betónovej zmesi s prímiesou s latentnou hydraulicitou, pokiaľ nie je doba ošetrovania predpísaná inou normou alebo v projektovej dokumentácii.

Udržiavanie vo vlhkom stave plôch betónu nekrytých debnením sa musí zaistiť chránením pred odparovaním vody, vlhčením alebo kombináciou týchto oparení.

K ochrane pred odparovaním vody sa môžu použiť ochranné kryty (napr. piesok, rohože, fólie) alebo hmoty pre ošetrovanie povrchu čerstvého betónu podľa STN 73 6180, ktoré neobsahujú látky spôsobujúce koróziu betónu a výstuže. Tomuto spôsobu je potrebné dať prednosť pred klopením pri betóne, ktorý má byť skoro vo výrobe vystavený účinkom mrazu, alebo ak sa nedá zaistiť ustanovenie :

Voda pre ošetrovanie betónu musí vyhovovať STN 73 2028 a jej teplota smie byť najviac o 10°C nižšia, než je teplota povrchu betónovej konštrukcie, pokiaľ nie je preukázaná neškodnosť väčšieho teplotného rozdielu.

S vlhčením (kropením, zaplavovaním) sa musí začať ihneď, ako betón stvrdol natoľko, že nedochádza k vyplavovaniu cementu. Pri teplote prostredia pod  $+5^{\circ}\text{C}$  sa však kropenie, vlhčenie ani zaplavovanie prevádzkať nesmú.

Umelé vysušenie povrchu tvrdnúceho betónu sa smie prevádzkať až v dobe, keď betón dosiahne kockovú pevnosť odpovedajúcu triede betónu predpísanej v projektovej dokumentácii. Spôsob sušenia musí byť zvolený tak, aby neboli zhoršené predpísané vlastnosti betónu a betónovej konštrukcie.

#### Teplné ošetrovanie betónu

Ak sa tuhnutie a tvrdnutie betónu urýchľuje pretepl'ovaním (ohrevom) betónu, popr. betónovej zmesi, musí byť prevedené podľa technologického predpisu tak, aby zaistilo vlastnosti betónu predpísané projektovou dokumentáciou a požadovanú spoľahlivosť a trvanlivosť konštrukcie.

Vhodnosť cementu, priebeh teplôt a maximálne teploty betónu a prostredia, relatívna vlhkosť vzduchu prostredia, spôsob a dĺžka doby pretepl'ovania betónu a jeho ďalšie ošetrovanie sa preverujú pre vypracovanie technologického predpisu porovnávacími skúškami vlastností pretepl'ovaného s vlastnosťami nepretepl'ovaného betónu. Ak ešte nie sú vo výnimočných prípadoch výsledky skúšok známe, nesmie teplota betónu pri pretepl'ovaní presiahnuť  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Vzostup teploty betónu a chladnutie povrchu konštrukcie musí byť pozvoľné a rovnomerné.

Pokiaľ nič je navrhovaný spôsob ohrevu preverený skúškami podľa predošlého odstavca, môže prírastok a pokles teploty u monolitických konštrukcií dosahovať najvyššie hodnoty podľa nasledovnej tabuľky:

Charakteristika konštrukcie		najvyšší prírastok teploty pri ohreve K.h <sup>-1</sup>	najvyšší pokles teploty pri chladnutí K.h <sup>-1</sup>
povrchový modul m <sup>-1</sup>	dĺžka m		
väčší než 10	do 0,6	20	30
	nad 0,6	10	20
6 až 10	-		
menší než 10 <sup>1)</sup>	-	podľa technologického predpisu	
<sup>1)</sup> Platí pre masívne konštrukcie			

Pre výrobu dielcov a pre monolitické konštrukcie betónované v systémovom debnení je nutné pre urýchľovanie tvrdnutia betónu teplom stanoviť najvyššie hodnoty prírastku a poklesu teploty v technologickom predpise a preveriť ich pri preukazných skúškach.

Teplotu betónu pri skúškach podľa vyššie uvedeného článku, popr. pri kontrole teplôt betónu v konštrukcii pri jej tepelnom ošetrovaní je treba merať vhodnými teplomermi, pokiaľ možno registračnými, v miestach najväčšieho ohriatia a najväčšieho ochladzovania (vo vnútri a pri povrchu skúšobných telies, popr. betónovej konštrukcie). Počet meraných miest, ich umiestnenie a počet meraní sa stanoví v technologickom predpise.

Spôsob betónovania monolitických konštrukcií pri použití ohrevu betónu a tiež poloha pracovných špár v týchto konštrukciách musia vylučovať možnosť vzniku takých napätí

v betóne, ktoré by mohli konštrukciu porušiť. Polohu pracovných špár je potrebné dohodnúť s projektantom.

#### Betónovanie za zvláštnych klimatických podmienok

Betónovaním za nízkych teplôt sa rozumie betónovanie pri teplote prostredia:

Ak priemerná denná teplota v priebehu aspoň 3 dní po sebe je nižšia ako  $-5^{\circ}\text{C}$  pre betóny s cementmi portlandskými,  $-8^{\circ}\text{C}$  pre betóny s cementmi zmesnými, pričom najnižšia denná alebo nočná teplota neklesne pod  $0^{\circ}\text{C}$ .

Betónovaním v horúcom a suchom prostredí sa rozumie betónovanie:

1. priemerná denná teplota v priebehu aspoň 3 dní po sebe je vyššia než  $+20^{\circ}\text{C}$
2. teplota presiahne  $+30^{\circ}\text{C}$ ,  
a pri relatívnej vlhkosti vzduchu pod 50%.

Pri betónovaní je nutné sledovať teplotu prostredia betónovej zmesi a povrchu uloženého betónu podľa čl.2.8.2 a podľa potreby aj teplotu ošetrovacej vody a relatívnu vlhkosť vzduchu.

#### Ukladanie betónovej zmesi za nízkych a záporných teplôt

Debnenie a výstuž musia byť pred betónovaním očistené od snehu a námrazy. Povrch podkladu, na ktorý sa betónuje, musí mať teplotu najmenej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Teplota betónovej zmesi nesmie klesnúť pred uložením do debnenia pod  $+10^{\circ}\text{C}$  a musí byť taká, aby na začiatku tuhnutia bola teplota čerstvého betónu rovná :

1. najmenej  $+5^{\circ}\text{C}$
2. pri utepľovaní betónu (spočíva v tepelnej izolácii a využití hydratačného tepla betónu) najmenej hodnote stanovenej tepelným výpočtom

Spražené betónové konštrukcie pred zmonolitnením majú byť spoľahlivo prehriate na teplotu najmenej  $+5^{\circ}\text{C}$  a túto teplotu je potrebné udržiavať až po dosiahnutie potrebnej pevnosti.

Pri betónovaní utepľovaných masívnych monolitických konštrukcií po vrstvách sa musí postupovať tak, aby teplota povrchu uloženej vrstvy betónu neklesla pred jej prekrytím ďalšou vrstvou pod  $+1^{\circ}\text{C}$ .

Ak pri betónovaní nastalo porušenie niektorých častí konštrukcie mrazom, dá sa v betónovaní pokračovať až po ich odstránení, pričom sa musí zaistiť dokonalé spojenie betónu nového s betónom starším.

#### Ošetrovanie betónu za nízkych a záporných teplôt

Pri tuhnutí a tvrdnutí betónu v podmienkach s nízkymi a zápornými teplotami sa musia dodržať tieto požiadavky :

1. konštrukcie sa musia hneď po ukončení betonáže prikryť a ošetrovať tak, aby teplota povrchu betónu neklesla pod  $+5^{\circ}\text{C}$  po dobu najmenej 72 h alebo nebola vystavená pôsobeniu mrazu, pokým kocková pevnosť betónu z ktorejkoľvek skúšky pripadajúcej, príp. z ktoréhokoľvek skúšobného miesta pripadajúceho na hodnotený celok betónu nedosiahne pri betóne triedy B 10 a nižšia  

4,0 Mpa	
B 12,5 až B 20	6,0 MPa
B 25 a vyššia	8,0 MPa
2. tepelný odpor krytu konštrukcie nesmie byť nižší než tepelný odpor debnenia; je treba dbať na rovnomerné chladnutie konštrukcie (tenšie časti musia byť izolované viac než masívnejšie časti).



Voda potrebná k ošetrovaniu betónu pri teplote prostredia nižšej než  $+10^{\circ}\text{C}$  nesmie mať teplotu nižšiu než  $+5^{\circ}\text{C}$ . Pri teplote prostredia pod  $+5^{\circ}\text{C}$  sa betón nesmie vodou kropiť, vlhčiť ani zaplavovať, a je potrebné zabrániť pôsobeniu dažďa a snehu na povrch betónu.

#### Ukladanie betónovej zmesi v horúcom a suchom prostredí

K betónovaniu v podmienkach s vyššími teplotami :

(1.priemerná denná teplota v priebehu aspoň 3 dní po sebe je vyššia než  $+20^{\circ}\text{C}$

2.teplota presiahne  $-30^{\circ}\text{C}$ , a pri relatívnej vlhkosti vzduchu pod 50%.) je nutné použiť vhodnú betónovú zmes, ktorých teplota od vysypania z miešačky v betonárni až po uloženie do konštrukcie nesmie byť vyššie než

$+20^{\circ}\text{C}$  pri masívných konštrukciách

$+35^{\circ}\text{C}$  pri ostatných konštrukciách.

Postup betónovania a poloha pracovných špár musia byť vopred navrhnuté a overené tak, aby nedošlo ku škodlivému vyparovaniu zámesovej vody v čerstvom betóne vplyvom teploty a nízkej relatívnej vlhkosti vzduchu a jeho prúdenia. Ak sa objavia na povrchu čerstvého betónu trhliny vplyvom rýchleho vysychania a plastického sadania, je možné ich odstrániť povrchovou vibráciou, avšak nie neskôr, než v dobe, po ktorú betónová zmes v danom prostredí vyhoví požiadavkám STN 73 1332 pre hodnotu 3,5 MPa (spravidla nie dlhšie než za 1 ho po zamiešaní betónovej zmesi vodou).

#### Ošetrovanie betónu v horúcom a suchom prostredí

Ihneď po vybudovaní konštrukcie je nutné prísť k ochrane čerstvého betónu pred pôsobením slnečného žiarenia a škodlivého vplyvu vetra. Pritom musia byť odkryté plochy betónu chránené pred vyplavovaním cementu a pred mechanickým poškodením. Ako náhle betón stvrdne, musí sa ihneď prísť k ďalšiemu ošetrovaniu (udržiavanie vo vlhkom stave plôch betónu nekrytých debnením sa musí zaisťovať chránením pred odparovaním vody, vlhčením alebo kombináciou týchto oparení) tak, aby povrch betónu bol stále vo vlhkom stave.

Ošetrovanie je možné skončiť najskôr v dobe, v ktorej kocková pevnosť betónu z ktorejkoľvek skúšky pripadajúcej, príp. z ktoréhokoľvek skúšobného miesta pripadajúceho na hodnotený celok betónu dosiahne aspoň 70% hodnoty zaručenej kockovej pevnosti betónu pre danú triedu.

1. cement nesmie prísť do styku s vodou ani s kamenivom, ktoré majú vyššiu teplotu než je uvedené v tabuľke 3, ak sa skúškami nepreukáže, že je možné použiť vodu alebo kamenivo s vyššou teplotou.
2. teplota betónovej zmesi nesmie prevyšovať hodnoty v tab.3. Pre špeciálne technológie v priemyselnej výrobe stavebných dielcov sa dá na základe skúšok pripustiť aj vyššie teploty.

Tab.3 Najvyššia prípustná teplota zmesi a jej zložiek

Druh cementu	Najvyššia prípustná teplota v $^{\circ}\text{C}$		
	zmes kameniva a vody v miešačke <sup>1)</sup>	betónové zmesi pri vysypaní z miešačky	
Troskoportlandský a vysokopecný cement všetkých tried,	60	45 <sup>2)</sup>	30 <sup>3)</sup>

Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV

Portlandský cement pri použití hydraulických prímiesí v betónovej zmesi v množstve aspoň 15% z hmotnosti cementu, Pucolánový portlandský cement			
Portlandské cementy	50	35 <sup>2)</sup>	25 <sup>3)</sup>
<sup>1)</sup> v okamihu pridania cementu do zmesi <sup>2)</sup> platí pre staveniskové betonárne <sup>3)</sup> platí pre transportbetón v betonárni a pre prevzdušnené betónové zmesi			

V zimnom období je nutné zamrznuté kamenivo pred použitím na miešanie betónovej zmesi vhodným spôsobom ohriať tak, aby bola dosiahnutá výsledná teplota betónovej zmesi pri vysypaní z miešačky, potrebnej pre jej dopravu a spracovanie. Miešačku je nutné chrániť proti nadmerným stratám.

#### 2.8.4 Doprava betónovej zmesi

Betónová zmes sa musí dopravovať takým spôsobom, pri ktorom sa nerozmiesi ani inak neznehodnotí, napr. stratou niektorej zložky, účinkami poveternosti, znečistením. Ak sa pri doprave zmes rozmieša, musí sa pred spracovaním znova premiešať.

Pre stanovenie doby dopravy betónovej zmesi teploty do 25°C, bez spomaľovacej prísady, dopravovanej autodomiešavačom, za predpokladu jej manipulácie a spracovania na stavenisku do 15 minút od odberu bez preverenia skúškou tuhnutia betónu (doba primárnej dopravy sa v dopravnom postupe stanoví tak, aby po ukončení manipulácie a spracovania betónovej zmesi na stavenisku, pri danej teplote vonkajšieho prostredia a teplote betónovej zmesi, čerstvý betón dosiahol najvyššiu hodnotu 0,5 MPa, požadovanú pri skúške tuhnutia podľa STN 73 1332), platia hodnoty uvedené v nasledovnej tabuľke.

Betónová zmes z cementu	Teplota prostredia °C	Doba dopravy minút
Portlandského, troskoportlandského a vysokopecného triedy nižšej než 400	0 až 25	90
	>25	45
	<0	45
Portlandského a troskoportlandského triedy 400 a vyššej	0 až 25	69
	>25	30
	<0	45

Pri doprave sklápacími nákladnými automobilmi je za dažďa nutné dopravnú vzdialenosť skrátiť tak, aby nedošlo k znehodnoteniu betónovej zmesi alebo sa nesmú tieto otvorené prepravné prostriedky použiť.

### **2.8.5 Konečná úprava betónu**

Betóny zostanú po oddebnení v prirodzenom stave. Nevyžaduje sa ich osobitná úprava.

Prípadné kazy na povrchu betónových konštrukcií sa vyspraví cementovou maltou a následne cementovým mliekom.

## **2.9 DEBNENIE**

### **2.9.1 Všeobecne**

Zhotovovanie monolitických betónových a železobetónových konštrukcií sa bude zabezpečovať liatím betónov do debnenia. Vzhľadom na tvarovo ani staticky nenáročné stavebné konštrukcie projekt nepredpisuje druh ani materiál debnenia.

Dodávateľ v rámci prípravy stavby navrhne konkrétny druh debnenia a na konkrétnu konštrukciu vrátane potrebných výkresov a výpočtov. Na základe výpočtov navrhne dodávateľ aj sťahovací a podperný materiál.

Tieto práce sú súčasťou nákladov ocenených za debnenie.

Pred ukladaním betónovej zmesi sa kontroluje hlavne:

- 1) rozmery, tvar a prevedenie debnenia alebo foriem, prevedenie podperných konštrukcií, výstuží, pracovných podláh a pod.
- 2) prevedenie a uloženie výstuže
- 3) úprava stykového povrchu skôr prevedeného betónu
- 4) prevedenie všetkých neskôr už ťažko kontrolovateľných prác (izolácie proti vlhkosti, úprava základovej špáry a pod.)
- 5) čistota debnenia a výstuže

#### Kontrola debnenia a jeho podperné konštrukcie

Na prevedenom debnení, jeho podpernej konštrukcii a pri jeho vystužení sa kontroluje podľa výkresov debnenia najmä :

- 1) správnosť, presnosť a tuhosť debnenia a správnosť jeho podpernej konštrukcie a upevňovacích zariadení, vrátane vystuženia
- 2) správnosť debnenia, jeho podpernej konštrukcie a upevňovacieho zariadenia, polohy, rozmerov a tvarov otvorov, prestupov a ich úprav
- 3) tesnosť dielcov debnenia, tesnosť ich stykov, spojenie dielcov debnenia navzájom, i s betónom už hotovým

### **2.9.2 Prestupové otvory**

Pred betonážou je potrebné do debnenia osadiť všetky zámočnícke výrobky (rámy pre vstupné otvory, rošty), šachtové prechodky pre kanalizačné potrubia, tesniace plechy, potrubia určené v projektovej dokumentácii a pod.



### 2.9.3 Odstránenie debnenia

Debnenie sa musí odstraňovať tak, aby nedošlo k poškodeniu oddebnených plôch konštrukcie aj debnenia a aby bol vylúčený vznik neprípustných napätí, otrasov a nárazov, porušení stability konštrukcie a pod.

Odstraňovanie nenosných bočníc je dovolené pri použití cementu triedy nižšej než 400 spravidla po 3 dňoch. Ak sa tvrdnutie betónu urýchľuje, alebo pri použití cementu triedy 400 a vyššej, je možné túto lehotu skrátiť. Pritom musí byť betón stvrdnutý tak, aby nedošlo pri oddebnení k porušeniu povrchu a hrán konštrukcie.

Odstránenie nosného debnenia konštrukcií, ktoré po uvoľnení ponosú čiastočné zaťaženie, je dovolené vtedy, keď betón dosiahne  $v$ - násobok kockovej pevnosti danej triedy predpísaný v projektovej dokumentácii pre toto štádium výroby.

Ak konštrukcia ponesie ihneď po oddebnení plné navrhované zaťaženie alebo ak nie je projektom predpísaná hodnota  $v$  podľa predchádzajúceho odstavca, smie sa odstrániť nosné debnenie až keď kocková pevnosť betónu oddebnenej konštrukcie vyhoví z hľadiska spoľahlivosti. Kocková pevnosť vyhovuje z hľadiska spoľahlivosti, ak výsledok žiadnej skúšky nie je menší než 85% hodnoty zaručenej kockovej pevnosti betónu danej triedy ( $R_k \geq 0,85 R_{bg}$ ). Kocková pevnosť vyhovuje z hľadiska hospodárnosti, ak výberový priemer pevností hodnoteného celku betónu s počtom najmenej 10 skúšok je nanajvýš rovný hodnote hornej medzi kockovej pevnosti betónu danej v norme STN 73 2400 pre danú triedu betónu ( $m_{Rb} \geq R_{b, \text{priemerná, max}}$ ).

Konštrukcia so zvláštnou výrobnou technológiou (napr. konštrukcie v posuvnom debnení, konštrukcie z vákuovaného betónu apod.) sa oddebniť podľa technologického predpisu stanoveného v projektovej alebo v dodávateľskej dokumentácii.

Nosné debnenie sa smie odstrániť v spomínaných lehotách až po odobratí bočného debnenia a po prehliadke oddebnených častí konštrukcie. Pritom sa zvláštna pozornosť venuje všetkým jej oddebneným nosným častiam (stĺpom, stenám, bokom trámov apod.)

Demontáž lešení, ktoré slúžia k podopreniu rozoberateľného prenosného debnenia alebo pojazdného debnenia konštrukcií a uvoľňovaniu systémového debnenia, sa prevádzajú podľa technologického predpisu stanoveného v dodávateľskej dokumentácii (pre systémové debnenie, jeho skladanie, podoprenie, postup oddebnenia a podmienky použitia musí byť spracovaný návrh podľa zásad a doporučení uvádzaných výrobcom).

Dielce debnenia, odstraňované zdvíhacím alebo iným obdobným zariadením, musia byť pred zdvihnutím oddelené od betónu. Lehotu pre odstraňovanie nenosných bočníc (podľa vyššie uvedeného odstavca o nenosných bočniciach) je nutné pri oddebnení konštrukcií betónovaných za nízkych alebo záporných teplôt príslušne predĺžiť.

Pri kontrole dosiahnutia pevnosti betónu, nutnej pre oddebnenie, nedeštruktívnymi metódami sa skúšky nesmú prevádzať na zmrznutom betóne. Odstraňovanie debnenia, krytov, príp. ďalšej tepelno - izolačnej ochrany vybetónovaných konštrukcií sa prevádza za mrazu až teplota povrchových vrstiev betónu po ukončení pretepfovania klesne na  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Zaťaženie konštrukcie v debnení aj oddebnenej iným prevádzkovým zaťažením behom stavby než je zaťaženie náhodné krátkodobé, zaťaženie stavebnými materiálmi, ľuďmi, ľahkými dopravnými prostriedkami, manipulačnými prostriedkami (a ďalším debnením, behom prevádzkania prác, až kým kocková pevnosť betónu, z ktorejkoľvek skúšky pripadajúcej na hodnotený celok, dosiahne hodnotu rovnú najmenej 2,5 MPa za podmienky, že pretvorenie

debnenia (podkladu) nespôsobí trhlinky ani iné poškodenie betónu), ako aj zaťažovanie hotových konštrukcií účinkami ďalšieho stálego zaťaženia a náhodným zaťažením, t.j. ich odovzdanie do prevádzky, je dovolené až keď kocková pevnosť betónu vyhoví z hľadiska spoľahlivosti (ak výsledok žiadnej skúšky nie je menší než 85% hodnoty zaručenej kockovej pevnosti betónu danej triedy ( $R_j \geq 0,85 R_{bg}$ )).

Konštrukciu je možné zaťažiť skôr len so súhlasom projektanta.

## **2.10 OCELOVÁ VÝSTUŽ**

### **2.10.1 Všeobecné**

V rámci stavby je treba zabezpečovať oceľovú výstuž pre monolitické železobetónové konštrukcie.

### **2.10.2 Armovacie výkresy**

Zhotoviteľ spracuje v rámci výrobnjej dokumentácie armovacie výkresy železobetónových konštrukcií staveništných prefabrikátov, ktoré predloží na posúdenie stavebnému dozoru najneskôr 15 dní pred realizáciou príslušných železobetónových stavebných konštrukcií.

### **2.10.3 Výroba výstuže**

Strihanie výstuže ani ohýbanie výstuže sa nepredpokladá priamo na stavbe. Výroba jednotlivých prvkov (želez) bude zabezpečená dielensky. Na stavbe bude zabezpečené iba uloženie a viazanie výstuže. Dielensky je možné zabezpečiť výrobu celej armovacej siete a túto doniesť na stavbu a uložiť na podkladový betón resp. do debnenia.

### **2.10.4 Ochrana a čistenie výstuže**

Vystuž má byť permanentne chránená pred poškodením a keď sa umiestni na miesto svojho určenia má byť dokonale vyčistená, bez hrdzavých častíc, farby, oleja alebo iných cudzích elementov. Oceľová vystuž má byť pozorne očistená od betónových častíc, oleja alebo farby, ktoré mohli byť na tieto časti nanesené počas konštrukcie susedných prác.

### **2.10.5 Ohýbanie tyčí oceľovej výstuže**

Oceľová výstuž má byť rezaná z rovných tyčí, ktoré sú bez ohybov a slučiek alebo iných poškodení a majú byť ohýbané za studena, skúsenými pracovníkmi. Tyče, ktoré majú priemer väčší ako 12 mm sa majú ohýbať ohýbacím prístrojom, ktorý je zostrojený na tento účel a

schválený technickým oddelením. Každá tyč, ktorá už bola ohýbaná nemá byť znova ohýbaná v tom istom mieste ohybu.

#### **2.10.6 Rezanie spojovacích elementov ocelevej výstuže**

Spojovacie elementy výstuže budú rezané priamo z balu plechu. Rezanie plechu sa bude vykonávať takým spôsobom, aby sa predišlo stratám materiálu. Použitie zvyškov rezania nebude povolené pri permanentných prácach.

#### **2.10.7 Upevnenie ocelevej výstuže**

Všetka oceľová výstuž musí byť presne umiestnená a upevnená na určenom mieste počas nanášania betónovej vrstvy.

Správna poloha sa dosiahne použitím oceľových podporných tyčí, panelov, reťazí, závesov alebo iných schválených podpôr. Panely, ktoré zabezpečujú permanentnú medzeru medzi vystužením a debnením, alebo susedným vystužením, budú z tuhého odliatkového betónového bloku, schválených rozmerov a tvaru. Bloky budú upevnené polkruhovými rúrami a dvojito ohnutými väzobnými spojmí. Vodecudnosť týchto blokov musí byť podobná odolnosti betónu, s ktorým sa budú používať. Použitie na výstavbu drteného kamienia alebo úlomkov tehál nebude povolené. Oceľ musí byť upevnená a príviazaná vo vhodnej polohe s použitím oceľového drôtu.

Okrem všetkých ostatných požiadaviek, vystužená oceľ musí byť upevnená takým spôsobom, aby udržala svoju vlastnú váhu a každú dodatočnú záťaž, ktorá sa na ňu naloží počas konštrukčných prác, bez toho aby sa posunula, odchýlila alebo ináč pohla.

Súbežné plochy budú osadené s dvoma prídavnými vystužovacími vrstvami oceľových tyčí a tie budú fixované na mieste použitím oceľových podložiek.

Vzdialenosť medzi dvoma súbežnými tyčami, okrem všetkých prekrývaní sa, by nemala byť menej ako 5 mm.

Všetky oceľové výstuže, ktoré vyčnievajú z konštrukčných spojov, alebo je veľká pravdepodobnosť, že môžu byť vystavené vplyvom poveternostných podmienok na dlhý čas, pred tým ako budú zabetónované, budú kryté polyetylénom, zaslepovacou páskou, cementovou omietkou alebo iným vhodným materiálom tak, aby to vyhovovalo požiadavkám za účelom zabránenia hrdzavenia jednotlivých častí, alebo znečistenia. Ak sa aj napriek týmto opatreniam objaví hrdzavenie jednotlivých častí, ktoré sú permanentne odkryté a vystavené vplyvom okolia, tieto časti sa musia okamžite odstrániť.

#### **2.10.8 Schválenie pred betonážou**

Pred betonážou je povinnosťou zhotoviteľa prizvať stavebný dozor (objednávateľa) na odsúhlasenie a potvrdenie správnosti uloženia výstuže. Pokiaľ oceľová výstuž nebude odsúhlasená stavebným dozorom, ktorý nepovolí vykonanie betonáže, zhotoviteľ musí na vlastné náklady vykonať takú nápravu v osadení ocelevej výstuže, aby táto bola stavebným dozorom odsúhlasená, čo sa vykoná zápisom v stavebnom denníku. Až týmto súhlasným zápisom bude zhotoviteľovi daný súhlas na jej zabetónovanie.



## **2.11 STAVEBNÉ PREFABRIKÁTY**

### **2.11.1 Všeobecne**

Stavebné prefabrikáty budú použité pri tomto projekte na:

- častí kanalizačných šácht
- kanalizačné čerpace stanice
- pri výstavbe objektov ČOV

Prefabrikované betónové jednotky, vystužené aj nevystužené, musia vyhovovať požiadavkám daným v špecifikácii projektovej dokumentácii.

Prefabrikované betónové jednotky budú vyhotovené buď priamo na stavenisku, alebo v betonárni, ktorej výber bol schválený stavebným dozorom.

Všetky prefabrikované betónové jednotky musia mať vyrytý udaný dátum odlievania a identifikačné číslo, pred úplným stvrdnutím betónu. Všetky jednotky, ktoré nebudú takto označené, môžu byť odmietnuté stavebným dozorom na použitie na stavbe. Zhotoviteľ musí prijať všetky opatrenia na to, aby hotové betónové jednotky boli dostatočne chránené proti poškodeniu.

Preprava týchto blokov bude povolená iba v prípade nasledujúcich podmienok:

- 28 dní po vyhotovení blokov
- ak po komplexnom vystužení blokov, podľa tabuľky udávajúcej vyhotovenie betónových zmesí, sa dosiahla potrebná pevnosť

V prípadoch, keď sa betónové prefabrikované bloky budú inštalovať do celej zostavy tak, že ich predné strany ostanú odkryté, buď z vnútornej alebo vonkajšej strany zostavy, tak povrchová úprava týchto stien bude taká, aby korešpondovala s materiálom a farbou so svojim okolím. Všetky cementové a podobné materiály, ktoré sa použijú pri výrobe blokov, majú byť získavané z toho istého zdroja na výrobu všetkých blokov pre danú stavbu.

Betón z ktorého sa budú vyrábať prefabrikované jednotky, sa umiestni a spevní takým spôsobom, aký bol schválený stavebným dozorom.

### **2.11.2 Vyhodenie prefabrikátov**

Betón, ktorý sa použije pri výrobe prefabrikovaných betónových dielcov musí vyhovovať požiadavkám bodu 2.8 a požadovaná trieda betónu musí byť v súlade s požiadavkami na vyhotovenie betónových zmesí.

Dehnenie a povrchová úprava blokov musí vyhovovať požiadavkám klauzuly 2.9.

Použité prefabrikáty musia spĺňať minimálne tieto technické požiadavky:

Povrch prefabrikátu musí byť hladký, posudzovaný so zreteľom na štruktúrnu drsnosť hmôt použitých pri výrobe. Nevadia jamky alebo výstupky široké a dlhé 25 mm, pokiaľ ich hĺbka, príp. výška nepresahuje 5 mm. Uložné plochy musia byť bez dutín a výstupkov.

Uložné a oporné plochy čiel majú byť kolmé na os prefabrikátu. Odchýlka medzi spojnicou dvoch protiľahlých bodov na vonkajšej hrane čela a kolmicou na os prefabrikátu, vychádzajúcou z jedného z uvedených dvoch bodov, nesmie byť na protiľahlej strane väčšia než 3 mm.

*Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV*

Povrchové trhlinky do šírky 0,05 mm nie sú na závalu, ak preschnuté prefabrikáty, postavené zvisle na pevnej podložke, vydávajú pri poklopaní kladivkom jasný zvuk. Hrany prefabrikátov musia byť ostré, posudzované so zreteľom na štruktúrnu drsnosť použitých hmôt. Poškodenia hrán je prípustné pokiaľ neobnažuje výstuž, nepresahuje hĺbku 5 mm a dĺžku 50 mm, avšak počet dĺžok jednotlivých poškodení nesmie prekročiť 10% celkovej dĺžky hrany. Viditeľné hrany a uložené plochy musia byť nepoškodené.

### **2.11.3 Výroba vo výrobnom závode**

Prefabrikované betónové dielce sa môžu vyrábať v závode, ktorého výber bol schválený stavebným dozormom, a ktorý sa nenachádza v areáli staveniska.

Ak sa rozhodne, že určité prefabrikované betónové jednotky sa budú vyrábať v betonárskom závode, tak potom zhotoviteľ musí predložiť všetky potrebné údaje o tomto závode stavebnému dozoru s dostatočným časovým predstihom. Tieto informácie sa majú týkať hlavne mena a adresy závodu, detaily o pravdepodobnom začatí výroby. Zhotoviteľ stavby musí urobiť náležité dohovory, aby v prípade záujmu stavebného dozoru, mohol tento závod na výrobu prefabrikovaných betónových dielcov navštíviť v pracovných hodinách.

### **2.11.4 Pracovný program a metodológia**

Zhotoviteľ musí predložiť stavebnému dozoru pracovný program a metodológiu, na schválenie. Tieto dokumenty budú obsahovať detailný opis navrhovaných metód postupu pri výrobe a výstavbe prefabrikovaných betónových dielcov, ktoré budú obsahovať nasledujúce údaje:

- Požadované časové obdobie na predloženie výkresov a kalkulácií.
- Dátum začiatku výroby prefabrikovaných betónových dielcov.
- Dátum dodávky betónových jednotiek na stavbu so špecifikáciou postupu pri výstavbe.
- Etapy výstavby a potrebný čas na tieto práce.
- Opis odliatkovej výstelky, formy a debnenia pre rozličné jednotky.
- Proces vystuženia a metódy ošetrenia betónových jednotiek.
- Spôsob dopravy, manipulácie, zdvíhania a umiestnenia na miesto, pri každom type prefabrikovaných betónových dielcov.
- Potrebnú pevnosť odliatkového betónu pred začiatkom stavebných prác.
- Projekt, výrobu a detaily formy, ktoré sa musia prispôsobiť betónovým odliatkom na predmetnej stavbe.
- Údaje o zariadeniach, ak sa tieto považujú za vhodné na umiestnenie, aby sa dosiahla požadovaná stabilita počas výstavby a aby jednotlivé diely vydržali nápor výstavby a poveternostných podmienok.

Stavebné práce sa môžu začať až po tom, ako bol program výstavby a metodológia schválená stavebným dozormom.

### **2.11.5 Kvalita prefabrikátov**

Zhotoviteľ predloží stavebnému dozoru (objednávateľovi) certifikáty od výrobcov a atesty o kvalite a vhodnosti použitia prefabrikovaných výrobkov.

V prípade použitia staveniskových prefabrikátov, dodávateľ zabezpečí statický výpočet, armovacie výkresy a stavebné výkresy staveniskových prefabrikátov.

Atesty musia obsahovať min. tieto údaje :

- číslo a dátum vystavenia atestu (potvrdenia)
- plný alebo skrátený názov výrobného podniku a závodu
- názov a sídlo odberateľa (podniku, závodu a pod.)
- miesto určenia dodávky (uvádza sa len pri dodávkach vybavovaných až na miesto určenia)
- tvar, akosť, rozmery, menovitú svetlosť a množstvo
- číslo normy, podľa ktorej boli vyhotovené
- eventuálne ďalšie zvláštne požiadavky odberateľa, dohodnuté vopred s dodávateľom.

### **2.11.6 Preprava a skladovanie prefabrikátov**

Preprava prefabrikátov je možná automobilovou dopravou po štátnych cestách a miestnych komunikáciách od výrobcu až na miesto uskladnenia. Pri väčších dopravných vzdialenostiach a väčších množstvách (napr. betónové skruže pre vstupné šachty) je možno prefabrikáty dopravovať železnicou do železničnej stanice Trebišov a odtiaľ automobilovou dopravou na miesto uskladnenia.

Skladovanie prefabrikátov bude na zariadeniach staveniska, ktoré sú určené v projekte.

Betónové potrubia a prefabrikáty sa dopravujú na otvorených vozoch. Musia byť na nich uložené pozdĺžne v smere jazdy, zaistené proti pozdĺžnemu aj priečnemu posunu a proti poškodeniu hrdiel. Ak sa ukladajú trúby menších menovitých svetlostí vo vrstvách na seba, uloží sa každá vrstva potrubí na drevenom pražci, ležiacej priečne na predchádzajúcej vrstve potrubia. Pritom treba dbať na to, aby pri doprave nedošlo k porušeniu prefabrikátov vplyvom ich preťaženia, alebo nesprávnym umiestnením pražcov, vyvolávajúcim v trúbach škodlivé napätie.

Dopravované prefabrikáty musia byť nakladané a skladané za použitia vhodného náradia alebo žeriavu tak, aby pri manipulácii s nimi nevznikali v nich škodlivé napätia. Nakladať ich nahadzovaním a skladať zvrhnutím z dopravného prostriedku je zakázané.

Betónové potrubia a prefabrikáty sa skladujú na otvorených, avšak rovných, dostatočne pevných, nepremáčaných a záplavou neohrozených miestach. Ak sa ukladajú potrubia vo vrstvách na seba, musia sa jednotlivé vrstvy prekladať drevenými pražcami rovnako ako pri nakladaní na povozy. Pri ukladaní potrubí vo vrstvách sa musí dbať, aby v potrubí nevznikali škodlivé napätia. Odporúča sa však klásiť betónové potrubia na drevené pražce aj vtedy, ak sa ukladajú len v jednej vrstve. V zime je nutné dbať na to, aby sa v potrubíach nehromadila voda alebo sneh a aby neprimrzli k podkladu.



### **2.11.7 Montáž prefabrikovaných betónových jednotiek**

Všetky prefabrikované dielce sa budú ukladať, upevňované na mieste, prepojené a spevňované v súlade s pracovnými nákresmi.

Spájanie prefabrikovaných dielcov sa bude realizovať v súlade s projektovou dokumentáciou tak, aby bol vyhotovený kvalitný vodotesný spoj.

## **2.12 PRIPOJENIA NA BETÓNOVÉ KONŠTRUKCIE, DOČASNÉ OTVORY**

### **2.12.1 Všeobecne**

V predmetnom projekte sú na betónové konštrukcie pripojené najmä:

- kanalizačné potrubia a potrubné rozvody v rámci ČOV
- zábradlia
- vstupné poklopy
- vstupné rebríky
- pochôdzne rošty
- konzoly potrubných rozvodov
- ocelové zdvíhacie konštrukcie

### **2.12.2 Pripojenie potrubí**

Kanalizačné potrubia z plastov je možné pripájať na betónové konštrukcie (šachty, čerpace stanice) len pomocou šachtových prechodiek, ktoré sa uložia do debnenia pred betonážou.

Pripojenie potrubí na betónové konštrukcie je presne špecifikované v PID pre realizáciu. Pripojenie potrubných rozvodov na nádrže z vodnej strany musí byť zrealizované vodotesné.

### **2.12.3 Pripojenia ostatných zariadení**

Pripojenia ostatných zariadení ako sú rámy vstupných poklopov, vstupné rebríky, zábradlia, pochôdzne rošty je možné realizovať buď ich osadením do debnenia pred betonážou, alebo vynechaním dočasných otvorov pre ich dodatočné osadenie.

Pri pripájaní vstupných rebríkov je treba dodržať odstupné vzdialenosti od konštrukcií podľa príslušných Slovenských noriem a štandardov.

### **2.12.4 Zálievky dočasných otvorov**

Po osadení zariadení uvedených v bode 2.12.3 sa otvory zabetónujú betónom B 20.

## **2.13 POTRUBIA LIATINOVÉ**

### **2.13.1 Všeobecne**

Na výstavbu kanalizačných potrubí z liatinových rúr je možné použiť rúry vyrobené podľa Slovenských noriem a štandardov, ale aj podľa medzinárodne uznávaných (EN,...).

### **2.13.2 Ukladanie a spájanie**

Liatinové potrubie sa ukladá na dno ryhy. V prípade, že dno ryhy je skalnaté, alebo málo únosná mäkká zemina, potrubie sa ukladá do pieskového lôžka.

Liatinové potrubia musia ležať na dne výkopu celou dĺžkou svojej valcovej časti. Vplyvom nerovností na dne nesmie dôjsť k nosníkovému namáhaniu potrubí. Dno ryhy sa musí pri výkope prehĺbiť tak, že nerovnosti na ňom nesmú byť väčšie než  $\pm 3$  cm od projektovanej úrovne dna (v skalných výlomoch  $\pm 5$  cm). Tieto nerovnosti sa pred položením potrubia ručne vyrovnávajú, takže pri pokladaní ležia potrubia na dne ryhy celou dĺžkou svojej valcovej časti. Ak je v niektorom mieste dno prekopané vo väčšej dĺžke než 2 m, musí sa chýbajúca výška zeminy vyplniť pieskom, prípadne vyrovnávacím betónom (podľa povahy podložia). Rovnakým spôsobom sa nahrádza mäkký íl, namrznutá hornina a pod. odstránené z dna ryhy.

Ak sa nachádza dno ryhy pod hladinou podzemnej vody, prevádza sa súpravou dna aj odvodnenie pozdĺžnou drenážou, uloženou v dne.

Pred pokladaním potrubia sa v mieste spojov tesnených gumovým krúžkom vyhlbia v dne ryhy montážne jamky. Po montáži potrubia sa jamky vyplňujú pieskom, ktorý sa ručne zhutní.

Spájania hrdlových rúr a tvaroviek je pomocou gumového tesniaceho krúžku. Prírubové rúry a tvarovky sa spájajú prírubovým spojom. Hrdlové aj prírubové spoje musia odpovedať Slovenským resp. medzinárodne uznávaným normám a štandardom.

## **2.14 OCELOVÉ POTRUBIA**

### **2.14.1 Všeobecne**

Oceľové rúry sú použité z nikorodujúcej ocele – z ocele triedy I7

- ako:
- prepojovacie potrubia v ČOV
  - časti oceľových konštrukcií
  - chráničky pri prechodoch cez betónové konštrukcie v rámci ČOV

a oceľové rúry – z ocele triedy II ako:

- chráničky pri prechodoch popod komunikácie

### **2.14.2 Materiál**

Nerezové trúbky (trúbky z nekorodujúcej ocele, z ocele triedy 17) musia byť dodané v súlade s normami - STN 42 0252 – "Rúrky oceľové z ocele triedy 17. Technické dodacie predpisy" a STN 42 6750 – "Rúrky bezošvé presné z ocelí triedy 17 tvárnené za studena. Rozmery".

Pre chráničky sa použijú oceľové rúry zvarané triedy 11. Tieto musia spĺňať min. požiadavky vyplývajúce z STN 13 1021 resp. odpovedajúce medzinárodne platné normy. Na výtlačné potrubia sú navrhnuté rúry bezošvé vyrábané podľa STN 13 1020, alebo iných medzinárodne uznávaných noriem.

Použité oceľové rúry musia obsahovať nasledovné max. hodnoty chemických komponentov:

- Uhlík, maximálne: 0,21%
- Fosfor, maximálne: 0,04%
- Síra, maximálne: 0,04%

### **2.14.3 Atesty a certifikácie**

Zhotoviteľ musí predložiť stavebnému dozoru atesty použitých oceľových rúr od výrobcu a certifikáty o kvalite dodávaných oceľových rúr.

### **2.14.4 Dĺžka rúr**

Použité oceľové rúry môžu mať rôznu dĺžku.

### **2.14.5 Zváranie a kontrola zvarov**

Všetky zvaracie práce je potrebné vykonať za najvhodnejších prevádzkových podmienok čo najefektívnejšie za použitia najvhodnejšej zvaracej technológie. Všetky zvárania musia byť vykonané zvaračom kvalifikovaným a skúseným pre daný typ zvárania. Zhotoviteľ zodpovedá, že všetky zvary na stavbe sú vykonané kvalifikovane a spoľahlivo.

Evidencia zvaracích procedúr a kvalifikačné skúšky zvaračov na vykonávanú prácu sa zabezpečuje zhotoviteľom a v prípade požiadavky predloží na posúdenie stavebnému dozoru.

## **2.15 POTRUBIA Z PLASTOV**

### **2.15.1 Všeobecne**

V predmetnom projekte sú na výstavbu kanalizácie – jej gravitačných a tlakových potrubí, a na výstavbu ďalších potrubných rozvodov v ČOV navrhnuté:

- rúry z kanalizačných rúr PVC SN 10 hrdlované pre beztlakové kanalizačné potrubia a kanalizačné prípojky



- rúry z hladkých kanalizačných rúr PP SN 10 pre beztlakové kanalizačné potrubia a kanalizačné prípojky
- rúry polyetylénové HDPE PN 10 pre výtlačné potrubie kanalizačné a potrubné rozvody v ČOV
- rúry z dvojplášťových PE rúr (DN 40mm - D50/90) pre rozvod síranu železitého v ČOV

### **2.15.2 Rúry z PVC**

Na výstavbu niektorých potrubných rozvodov v ČOV sú navrhnuté rúry hladké z PVC únosnosti min. SN 10. Rúry z PVC beztlakové sú hrdlové, spájané resp. tesnené gumovým krúžkom.

Na kopané kanalizačné prípojky na stokovej sieti sú navrhnuté potrubia hladké plnostenné PP potrubie vyrábané zo 100% PP materiálu bez obsahu plnív, alebo recyklátu. Potrubie je vyrábané v súlade s STN EN 1852. Menovitá kruhová tuhosť potrubia podľa STN EN 9969 je min.12 KN/m<sup>2</sup> a tesnosť spojov potrubia a tvaroviek vyhovuje do tlaku vody 2,4 bar.

Kanalizačné prípojky realizované bezvýkopovou technológiou sú navrhované z potrubí PE 100 RC XSC 50.

### **2.15.3 Potrubia polyetylénové PE, HDPE**

Rúry polyetylénové PE, HDPE PN 10 pre tlakové potrubia na výstavbu niektorých potrubných rozvodov v ČOV majú spĺňať technické požiadavky a parametre podľa Slovenských noriem a štandardov, noriem DIN resp. EN. Materiál rúr má byť s vysokou alebo strednou hustotou s tavenými zvarovanými spojmi.

Výtlačné potrubia na kanalizačnej sieti sú navrhované z trojvrstvových rúr s vonkajšou a vnútornou ochrannou vrstvou z materiálu PE 100 RC XSC 50 certifikované podľa predpisu PAS 1075.

### **2.15.4 Potrubia polypropylénové PP**

Na výstavbu kanalizačnej siete sú navrhované hladké plnostenné PP potrubie vyrábané zo 100% PP materiálu bez obsahu plnív, alebo recyklátu. Potrubie je vyrábané v súlade s STN EN 1852. Menovitá kruhová tuhosť potrubia podľa STN EN 9969 je min.12 KN/m<sup>2</sup> a tesnosť spojov potrubia a tvaroviek vyhovuje do tlaku vody 2,4 bar.

### **2.15.5 Ukladanie plastových potrubí**

Dodané potrubia sa musia ukladať v súlade s požiadavkami na ukladanie od výrobcu príslušného potrubia.

Vo všeobecnosti sa potrubia z plastov sa budú ukladať v otvorenej alebo paženej ryhe do

pieskového lôžka hr. 100 – 150 mm. Po uložení potrubia sa pristúpi k obsypu a zásypu potrubia. Obsyp potrubia sa urobí 300 mm nad vrchol potrubia pieskom. Pri zhutňovaní nesmie dôjsť k porušeniu rúr.

Zásyp ryhy nad obsypom bude netriedenou zeminou po vrstvách 30cm Proctor Standard 92%. Paženie rýh sa odstraňuje s postupujúcou zasypávkou. Konečný zásyp potrubia sa vykoná po úspešnom prevedení skúšky vodotesnosti, ktorá sa vykonáva za účelom preukázania kvality stavebného diela a zistenia nedostatkov, ktoré by mohli mať za následok prenikanie balastných vôd do stôk.

V prípade, aby sa počas výkopových prác vyskytla spodná voda, je potrebné opatriť ryhu za účelom odvodnenia drenážnymi rúrkami.

Normy prislúchajúce: STN 75 6910 – Stavba a skúšanie kanalizačných stôk a potrubí  
STN 73 3050 – Zemné práce

Pri križovaní kanalizačného potrubia s cestnou komunikáciou/ trieda I., je potrebné potrubie chrániť. Potrubie navrhujeme pod cestnými komunikáciami uložiť do oceľových chráničiek a pod cestou ich pretlačiť. Na pretláčanie pod cestou je potrebná pretláčacia a koncová jama, ktorej veľkosť už dnes závisí od druhu hydraulického pretláčacieho prístroja. Potrubie sa pod cestou pretlačí, uloží sa na pojazdné sedlá (objímky) a zasunie sa do chráničky. Čelá chráničiek sa utesnia tesniacimi manžetami. Dĺžku chráničiek pod cestou je potrebné navrhnuť tak, aby konce chráničiek presahovali minimálne 0,5m od krajnice vozovky.

Pri križovaní s menším potokom (rigolom) je potrebné kanalizačné potrubie chrániť voči vyplaveniu a poškodeniu potrubia. Potrubie je potrebné obetónovať v príslušnej dĺžke a veľkosti podľa DN potrubia. Obetónovanie realizovať z betónu C16/20.

Pred začatím výkopových prác na podchodoch je potrebné mať na zreteli, že výkopové práce na samostatnej zhybke je možné realizovať len obdobie nízkych stavov vody.

Pred výkopovými prácami je potrebné vybudovať zemné hrádzky z oboch strán brehov, ktoré budú slúžiť na prevedenie potrubia, aby sa mohli realizovať práce na samotnej zhybke.

V mieste križovania tlakového potrubia pod riekou sa prednostne realizuje bezvýkopová technológia pretláčania – riadený pretlak. Technológia riadeného pretlaku umožňuje ukladanie PE rúr pod tokom s možnosťou zmeny smeru. Z jednej strany sa urobí pilotný vrt zo štartovacej jamy. Vrt bude ukončený na druhej strane toku v cieľovej jame. Pilotný vrt je možné korigovať výškovo aj smerovo otáčaním pilotnej hlavy. Sonda prenáša všetky údaje o sklone pilotnej hlavy. Po zatlačení pilotného vrtu sa pristúpi k rozširovaniu na žiadaný priemer (označenie ako DN) pomocou výmeny pilotnej hlavy. V cieľovej jame sa osadí zaťahovacia objímka a pomocou sťahovacích tyčí sa uchyť PE potrubie. Potrubie sa vopred zvarí na tupo na potrebnú dĺžku. Štartovacia jama po realizácii riadeného pretlaku môže plniť úlohu armatúrnej šachty pre osadenie zasúvadlového uzáveru a cieľová jama po realizácii riadeného pretlaku bude plniť úlohu šachty pre osadenie zavzdušňovacej a odvzdušňovacej súpravy určenej pre tlakové potrubie.

Na tlakovom potrubí v najvyšších bodoch a v miestach najnižších je potrebné tlakové potrubie odvzdušniť resp. odkaliť. Pre tieto účely sa osadzuje zavzdušňovacia a odvzdušňovacia súprava so samočinnou funkciou a plynulým uzatváraním príslušnej svetlosti.

Súprava sa skladá z telesa ventilu, a z nerezového plaváku ochrannej rúry z PE, uzatváracieho zariadenia, ovládacej tyče. Napojenie súpravy sa vykoná cez navrtávací pás s prírubovým napojením. Súprava je vhodná na zabudovanie do zeme bez nutnosti budovania šachty.

Na vyhľadávanie a vytýčenie v zemi uloženého potrubia tlakovej kanalizácie a vodovodu sa za účelom možného použitia vyhľadávacieho prístroje po celej trase uloží na vrchol potrubia izolovaný vodič AY 6 mm<sup>2</sup>. K plastovej rúre sa prichytí dvojnásobným ovinutím samolepiacej pásky vo vzdialenosti každých 1,5 m.

Vodič je možné ukladať iba pri teplotách nad +4°C. V súlade s dosahom vyhľadávacieho prístroja sa vodič delí na úseky, medzi ktorými sa budujú napájacie vývody umiestnené prichytením na stenu v uzáverovom poklope.

#### **2.15.6 Doprava, manipulácia a skladovanie**

Rúry a tvarovky z PVC, PE, HDPE, PP sa neodporúča montovať ani manipulovať s nimi pri teplotách nižších ako +5°C. Pri teplote od +5°C do 0°C sa stávajú krehkými a vyžadujú zvýšenú opatrnosť. Pri teplote nižšej ako 0°C sa s nimi nesmie manipulovať. Pri oprave a havárii ak je teplota nižšia ako 0°C, treba vytvoriť ochranné prostredie nad potrubím.

Rúry a tvarovky nesmú pri preprave prísť do styku s ostrými predmetmi a nesmie dôjsť k ich poškodeniu. Pri doprave sa zaistujú proti posunutiu. Z dopravného prostriedku nie je dovolené rúry a tvarovky zhadzovať.

Rúry sa skladajú na ležato najviac v 2 m vysokých skládkach, ktoré sú zabezpečené proti posunutiu. Spodná vrstva rúr je položená po celej dĺžke na rovnom podklade. Vrstvy rúr sa striedajú tak, aby hrdlá presahovali rovné konce rúr.

Tvarovky sa skladajú nastojato a tesniace krúžky sa skladajú vo zväzkoch podľa priemerov.

Osobitnú pozornosť treba venovať dielcom pri teplotách pod +5°C vzhľadom na ich zväčšenú krehkosť. Pri skladovaní ich treba chrániť pred slnečným žiarením, proti chemickým vplyvom styku s olejmi a treba zabrániť zmene kruhovosti priemerov najmä na konci rúr.

Pri skladovaní dielcov z PVC je nutné dodržiavať Normy a štandardy pre tento účel prijaté.

### **2.16 POTRUBIA SKLOLAMINATOVÉ**

Neuvažuje sa s použitím rúr z odstredivo liateho sklolaminátu.

### **2.17 SANÁCIA POTRUBIA BEZVÝKOPOVOU METÓDOU**

#### **2.17.1 Všeobecne**

Sanácia bezvýkopovou metódou je na sanáciu jestvujúcich poškodených (netesných) kanalizácií a to v miestach, kde nie je veľmi sťažený prístup k jestvujúcemu potrubiu otvoreným výkopom.



### **2.17.2 Pracovný postup**

Pri sanácii potrubia bezvýkopovou metódou je nutné dodržiavať nasledovný postup a pracovný postup dodávateľa jednotlivých materiálov a komponentov tejto metódy:

#### *1. Mechanické čistenie jestvujúceho potrubia*

Najprv je nutné dôkladne očistiť vnútorný povrch príslušného jestvujúceho potrubia pomocou vysokotlakých dýz alebo oškrabávaním, kefovaním, prípadne s použitím reťazových fréz. V súčinnosti s čistením je nutné aj zneškodňovať všetky nečistoty, ktoré sa musia z príslušného potrubia odsávať, vyplavovať resp. vyťahovať a odviezť k ďalšiemu zneškodneniu.

#### *2. Monitoring potrubia*

Monitoringom priemyselnou kamerou je nutné zistiť presnú a detailnú štatistiku príslušného potrubia – rozsah a stav poškodenia, poloha všetkých prípojok a pod.- čo sa zaeviduje počítačovým systémom a navrhne sa technicky a ekonomicky najvhodnejšia metóda a jej rozsah, ktorý odsúhlasí stavebný dozor.

#### *3. Vyvložkovanie potrubia*

Príslušné jestvujúce potrubie sa vyvložkuje.

#### *4. Opätovné sprietočnenie kanalizačných prípojok*

Po vyvložkovaní potrubia sa sprietočnia všetky kanalizačné prípojky odfrézovaním otvorov, tam kde je sťažený prístup je nutné odfrézovanie otvorov pre kanalizačné prípojky pomocou priemyselného robota.

## **2.18 VSTUPNÉ ŠACHTY**

### **2.18.1 Všeobecne**

Podľa Slovenských noriem a štandardov sú navrhnuté u beztlakovej kanalizácie vstupné šachty všade tam, kde je zmena smeru potrubia, zmena sklonu potrubia a v priamych úsekoch vo vzdialenosti cca 50 m.

Konštrukčne sú šachty u beztlakovej kanalizácii navrhnuté:

- celoprefabrikované z betónových prefabrikátov, ale aj s monolitickým dnom a vrchnou vstupnou prefabrikovanou časťou
- monolitické – atypické súdekové šachty
- šachty z PP (plastové šachty)

### **2.18.2 Prefabrikované šachty**

Vrchná časť vstupných kanalizačných šacht s monolitickým dnom, ako aj

u celoprefabrikovaných šacht je navrhnutá z betónových skruží DN 1000 a prechodovej betónovej skruže z DN 1000 na DN 600. Dno u celoprefabrikovaných vstupných šacht DN 1000 mm je výšky 1,0 m, v ktorom sú vytvorené otvory pre prítokové a odtokové potrubia do, resp. zo šachty.

Pre šachty štítovacie sú použité aj železobetónové tvárnice a železobetónové stropné dosky (staveniskové prefabrikáty).

Prefabrikované dielce musia spĺňať min. nasledovné požiadavky podľa Slovenských noriem a štandardov :

Úložné a oporné plochy kruhových skruží musia byť kolmé na os skruží. Odchýlka od kolmosti môže byť najviac 0,5°.

poškodenie jednotlivých hrán dielcov na jeho vonkajších plochách a viditeľných hranách je dovolené do hĺbky 5 mm v súvislej dĺžke 50 mm. Celková dĺžka poškodenia jednej strany nesmie presiahnuť 10% jej dĺžky. Hrany na vnútorných plochách a úložné plochy nesmú byť poškodené.

Povrch dielcov musí byť celistvý, s rovnomernou štruktúrou a bez zhlukov zŕn kameniva. Ojedinelé výstupky a prehĺbenia nesmú mať plochu väčšiu než 500 mm<sup>2</sup> a výšku, príp. hĺbku väčšiu než 5 mm. Úložné a oporné plochy musia byť bez priehlbin a výstupkov. Trhliny nie sú na závalu, ak sú ojedinelé, neprekračujú šírku 0,2 mm a vznikli iba na povrchu dielcov pri výrobe.

Prefabrikované dielce sa vyrábajú z betónu najmenej triedy C 20/ 25, so stupňom vodotesnosti V 4 a mrazuvzdornosti F 50 podľa Slovenských noriem a štandardov.

Odolnosť betónu dielcov proti agresívnemu prostrediu sa navrhuje, posudzuje a preukazuje podľa STN, musí spĺňať najmenej stupeň protikorózných opatrení A I podľa príslušných STN.

Dielce pre vstupné šachty musia byť nepriepustné, musia vyhovovať ustanoveniam, umožňovať spojenie a musia byť prispôsobené požiadavkám Slovenských technických noriem a štandardov.

Dielce pre vstupné šachty sa opatrujú pri výrobe stúpačkami alebo otvormi , príp. kotvenými doštičkami pre ich osadenie, a to v súlade s príslušnými Slovenskými štandardami.

Vstupné kanalizačné šachty nevyžadujú povrchovú úpravu. Iba škáry medzi jednotlivými betónovými skružami sa vyspravia a zatru cementovou maltou.

### 2.18.3 Šachty monolitické

Pri realizácii monolitických šachiet sú dané nasledovné podmienky osadzovania šachiet:

- spevnené plochy - vstupné poklopy šachiet musia lícovať s povrchom spevnenej plochy
- ostatné plochy a v intraviláne - vstupné poklopy šachiet osadzovať so zvýšením poklopu oproti okolitému terénu o cca 10cm

Pred samotným započatím výkopových prác investor zabezpečí vytýčenie podzemných vedení, ktoré sa na predmetnom území nachádzajú! Tieto (s výnimkou VTL) sú vo výkresovej časti PD pre realizáciu zakreslené len orientačne.

Pre navrhované monolitické šachty sa navrhuje výkop stavebnej jamy s kolmými stenami sa navrhuje zabezpečiť pažením rozopretými štetovnicami III.n. Presný spôsob a návrh istenia výkopovej jamy pažením bude predmetom dodávateľskej dokumentácie stavby, ktorú si vo vlastnej réžii zabezpečuje zhotoviteľ!

Vzdialenosť päty svahu po realizácii podsypu od konštrukcie stien budúceho objektu bude 900 mm. Posledných 150 mm výkopu realizovať ručne.

Zakladanie objektov sa začne uložením a zhutnením štrkového lôžka hrúbky 150 mm, na ktorý bude následne zrealizovaný podkladný betón hrúbky 100 mm triedy C 12/15.

Betonáž a ušetrovanie betónových konštrukcií a pracovných škár sa musí realizovať v súlade s STN 73 1210, STN EN 206-1, STN 73 6180 a ostatných platných noriem a predpisov.

#### **2.18.4 Šachty plastové**

##### **Špecifikácia navrhovaných šacht z PP**

Navrhované sú šachty celoplastové samonosné z PP a PE, so 100% vodotesnosťou, odolné voči agresívnym vodám, kyselinám, luhom a ropným látkam. Šachty majú zosilnené dno s hrúbkou 20 mm a z vonkajšej strany sú vystužené zosilnenými plastovými radiálnymi rebrami.

Poklopy do šacht sa osadia z materiálu podľa popisu v PD pre realizáciu.

- v krajnici ciest /telesa komunikácií/ ciest III. triedy s únosnosťou do 40t
- v miestnych komunikáciách s únosnosťou do 20t

**Spádiskové šachty z PP** – sú navrhované na stokách v úsekoch, kde je potrebné zmierniť veľké sklony. Výškový rozdiel medzi stokami navrhujeme prepojiť v spádiskových šachtách. Výškový rozdiel medzi dnom prítokovej a odtokovej stoky tvorí výška spádoviska. Materiál, zloženie a systém napájania je rovnaký ako u vstupných šachtách.

##### **Osadzovanie šacht vo výkope**

Osadenie šacht sa robí podľa postupu predpísaného výrobcou šacht.

Oblasť uloženia dna šachty sa musí pripraviť podľa STV EN 1610. Podklad musí byť rovný a nosný. K tomu sa vytvorí vrstva hrúbky 10 cm ( filtračná vrstva). Dno šachty sa osadí do požadovanej výšky podľa PD, vyrovna sa do požadovanej polohy podľa pripojovacích trubiek. Vyústenie dna šachty sa osadí za pomoci mazadla na trubicu.

Nasadzovanie na trubicu – špicatý koniec sa potrie mazadlom, tesnenie sa pred nasadením skontroluje, či správne sedí a očistí sa od nečistôt. Trubka a šachta sa vzájomne zasunú až na doraz.

Kĺbové hrdlo (v rozsahu dodávky šachtového dna) sa nasadí na strane prítoku šachtového dna. Pri nasadení guľového kĺbu je potrebné dbať na smer toku- označený šípkami. Šachtové dno je možné stabilizovať podkladovým materiálom. Trubicu je potrebné zasunúť do šachtového dna, potom ju vyrovnať podľa trasy vedenia.

Pri spájaní šachtových prvkov je potrebné najprv natrieť hornú tesniacu komoru mazadlom. Tým sa zlepši upnutie šachtového tesnenia a zaistí sa jeho správne osadenie.

Osadí sa tesnenie.

Hrdlo, šachtového prstenca, ktoré sa bude osadzovať sa musí očistiť a potrieť mazadlom.

Šachtové prvky sa nasadzujú na seba, aby sa nevzpriečili. Šachtové prvky sa pomocou pozdĺžnych značiek vzájomne vyrovnajú a nakoniec sa zasunú sa na doraz.

K zasypaniu častí šachty je nutné použiť skupiny G1- s max. zrnitosťou 32 mm. Materiál zásypu sa dôkladne a po vrstvách 20 -40 cm, nasype v šírke 40 cm a zhutní sa podľa ustanovenia ČSN, EN 1610. Takýmto istým spôsobom sa osada ďalšie prstence.

Šachtový kónus sa dodáva v neskrátenej dĺžke a musí sa v mieste vstupného otvoru skrátiť.

Zásyp uloženia šachty sa prevedie do výšky 5 cm po hornú hranu.

*Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV*



Tesnenie kužeľa sa upne tak, aby lícovali s hornou hranou.

Osadenie prstenca závisí od druhu poklopu. Medzi hornou hranou kónusu a betónovým prstencom sa musí dodržať vzdialenosť min. 4 cm. Ak bude šachta osadená vo vozovke je potrebné vložiť ako zakrytie šachty do betónového prstenca oceľovú kryciu dosku.

**Šachta obsypaná** – v priaznivých geologických pomeroch, bez podzemnej vody sa šachty osadzujú vo výkopovej ryhe na zhutnené dno výkopu na 92% proctor a vrstvu urovnaného piesku hr. min. 100 mm.

Obsypaná šachta sa osadzuje iba do miest, kde úroveň spodnej vody nepresahuje max. 1,0 m od dna šachty. Obsyp musí byť rovnomerne zrnitý a rovnomerne zhutnený.

**Šachta obetónovaná** – sa osadzuje všade tam, kde hladina spodnej vody je vyššie ako 1,0m od dna šachty, kvôli zabezpečeniu ochrany šachty pred vztlakom vody. Z uvedených dôvodov je potrebné tieto šachty osadiť na betónovú základovú dosku (betón C16/20) hr. 150 mm urovnanú cementovou maltou hr. 20 mm. Steny šachiet navrhujeme obetónovať. Obetónovanie šachty bude vykonané v záberoch po úroveň maximálnej hladiny spodnej vody. Neobetónovaná časť šachty sa obsype štrkopieskom s maximálnou frakciou 8-16 mm. Obsyp sa musí urobiť postupne po obvode s hutnením po vrstvách maximálne 300 mm. Počas obetónovania je potrebné šachtu naplniť vodou.

## **2.19 SKÚŠKY POTRUBÍ A PRÍSLUŠENSTVA A OSTATNÝCH ZARIADENÍ**

### **2.19.1 Všeobecne**

Každé potrubie a zariadenie (vstupné šachty a čerpacie stanice) sa pred odovzdaním odberateľovi musí vyskúšať z hľadiska jeho vodotesnosti resp. pevnosti v súlade s odpovedajúcimi slovenskými normami (ďalej uvedenými) resp. medzinárodne uznávanými normami.

Zhotoviteľ vykoná zápis o vykonaní príslušných skúšok, ktorý odovzdá stavebnému dozoru.

### **2.19.2 Čistenie potrubí a ostatných zariadení**

Pred začatím tlakových skúšok, skúšok vodotesnosti potrubí, zariadení, šachiet a nádrží sa overí ich čistota. V prípade, že v sa v potrubíach nachádzajú nečistoty, treba potrubia prepláchnuť a všetky ostatné zariadenie vyčistiť.

Všetky potrubia, zariadenia a stavebné objekty ako sú šachty, čerpacie stanice, nádrže a pod. sa vyčistia aj pred ich komplexnými skúškami a uvedením do skúšobnej prevádzky. Všetky škody vzniknuté v súvislosti s nedokonalým vyčistením objektov znáša zhotoviteľ.

Čistenie objektov a preplachovanie potrubí je v cene o vykonaní prác a zhotoviteľ si ich zahrnie do ceny za dielo.

### **2.19.3 Voda na tlakové skúšky, skúšky vodotesnosti a preplachovanie**

Vodu na tlakové skúšky je možné odberať z miestnych vodovodov. Podmienky odberu zhotoviteľ stavby prerokuje so správcom vodovodov VVS a.s. Závod Michalovce.

Vodu na skúšky vodotesnosti netlakových potrubí je možné odberať pri vyhovujúcej kvalite z tokov. Podmienky odberu dohodne zhotoviteľ stavby so správcom toku Slovenským vodohospodárskym podnikom š.p. Pri nepriaznivej kvalite vody v uvedenom toku (zvýšený zákal) je nutné vodu odberať z vodovodu.

Všetky náklady na tlakové skúšky znáša zhotoviteľ.

### **2.19.4 Skúšky vodotesnosti netlakových potrubí**

Skúšanie vodotesnosti stôk netlakových potrubí sa bude vykonávať podľa STN EN 1610.

#### **2.19.4.1 Všeobecne**

Skúšanie tesnosti potrubí, vstupných šácht a revízných komôr sa musí vykonávať buď vzduchom (metóda L), alebo vodou (metóda W). Smie sa vykonať samostatné skúšanie rúr a tvaroviek, vstupných šácht a revízných komôr, napr. rúr vzduchom a vstupných šácht vodou. V prípade metódy L je počet opráv a opakovaných skúšok po nevyhovujúcich výsledkoch neobmedzený. V prípade nevyhovujúcej jednotlivéj alebo pokračujúcej skúšky vzduchom je dovolené vykonať skúšky vodou a samotný výsledok skúšky vodou je rozhodujúci.

#### **2.19.4.2 Skúšanie vodou (metóda W)**

Skúšobný tlak je tlak ekvivalentný alebo vyplývajúci z naplnenia skúšaného úseku po úroveň terénu pri vstupnej šachte umiestnenej po prúde alebo proti prúdu (ako je to vhodné), s maximálnym tlakom 50 kPa a minimálnym tlakom 10 kPa meranom vo vrchole rúry.

Vyššie skúšobné tlaky sa môžu predpísať pre potrubia navrhnuté na prevádzku pri stálom alebo prechodnom pretlaku (pozri pr. EN 805).

Kondicionovanie : po naplnení potrubí alebo vstupných šácht a navodení vyžadovaného skúšobného tlaku môže byť potrebné kondicionovanie (zvyčajne stačí 1 h, dlhší čas môže byť potrebný napríklad v suchých klimatických podmienkach v prípade betónových rúr).

Skúška trvá (30 + 1) min.

#### **2.19.4.3 Skúšobné požiadavky**

Tlak sa musí udržiavať v rozmedzí 1 kPa na úrovni skúšobného tlaku dopĺňaním vody. Celkové množstvo vody doplnené počas skúšky na dosiahnutie tejto požiadavky sa musí merať a zaznamenať spolu s hydrostatickým tlakom vody a vyžadovaným skúšobným tlakom.

Skúšobná požiadavka je splnená, ak množstvo doplnenej vody nie je väčšie ako :

0,15 l/m<sup>2</sup> za 30 minút pre potrubia

0,20 l/m<sup>2</sup> za 30 minút pre potrubia vrátane vstupných šácht

0,40 l/m<sup>2</sup> za 30 minút pre vstupné šachty a revízne komory

Poznámka : m<sup>2</sup> sa vzťahuje na namočený vnútorný povrch.

#### 2.19.4.4 Skúšanie jednotlivých spojov

Ak nie je určené inak, môže sa pre potrubia zvyčajne väčšie ako DN 1000 akceptovať namiesto skúšania celého potrubia skúšanie jednotlivých spojov.

Na skúšanie jednotlivých spojov sa ako povrchová plocha na skúšku W, ak nie je určené inak, berie do úvahy plocha reprezentujúca 1 m dĺžky rúry. Skúšobné požiadavky musia mať skúšobný tlak 50 kPa vo vrchole rúry.

Podmienky skúšky L sa musia určiť individuálne.

#### 2.19.5 Skúšky tlakových potrubí

Skúšky tlakových potrubí sa vykonávajú podľa STN 75 5911 alebo podľa pr. EN 805.

Potrubie pripravené na skúšku musí byť uložené podľa projektu, čisté a v celom prietokovom priereze voľné. Pri úsekovej tlakovej skúške sa má potrubie skúšať bez uzáverov a iných armatúr s výnimkou zariadenia na odvzdušnenie. Ak sú uzávery osadené, musia byť počas skúšky otvorené.

Armatúry sa môžu osadiť, len ak vyhovujú skúšobnému pretlaku, inak sa nenamontujú a medzery sa nahradia výplňovým kusom. Na skúšanom potrubí musí byť v každom vrcholovom bode osadené zariadenie na odvzdušnenie, ktoré počas plnenia musí byť otvorené. Pred každou tlakovou skúškou sa kontroluje odvzdušnenie potrubia.

Ak sú projektom predpísané zabezpečovacie bloky alebo iné zabezpečenie proti zvislým a vodorovným silám, musia byť vybudované pred začatím tlakových skúšok a schopné prenášať sily. Konce skúšaného úseku musia byť zabezpečené proti vysunutiu osovými silami vyvolanými skúšobným pretlakom.

Tlakové skúšky sa nesmú robiť za vonkajších teplôt pod 0°C, ak nie sú zabezpečené ochranné opatrenia počas prípravy skúšky, vlastnej skúšky a po nej. Vplyv slnečného žiarenia na potrubie počas skúšky sa má obmedziť. Na tepelnú ochranu neobsypaného potrubia sa môžu použiť rohože zo slamy, izolačná lepenka a iné.

Potrubie sa má plniť vodou z najnižšieho miesta tak, že sa otvoria všetky zariadenia na odvzdušnenie a postupne sa zavierajú, až keď z nich vyteká voda bez vzduchových bublín.

V odôvodnených prípadoch sa dovoľuje plnenie zhora. Pri tomto spôsobe plnenia sa musí ponechať potrubie plné aspoň 1 hodinu a treba ho dokonale odvzdušniť.

Dĺžku skúšaného úseku na úsekovú tlakovú skúšku treba navrhnuť s ohľadom na miestne pomery, výškové rozdiely a skúšaný rúrový materiál. Skúšaný úsek nemá byť dlhší ako 1000 m. Rozdiel hydrostatických pretlakov medzi najvyšším a najnižším miestom skúšaného úseku pri úsekovej skúške nemá byť väčší ako 0,02 MPa.

Skúšobný pretlak sa stanovuje na:

$P_{pz} = 1,3 P_{p\ max}$  pri potrubíach z PVC a HDPE

$P_{pz} = 1,5 P_{p\ max}$  pre potrubia oceľové a liatinové, kde  $P_{p\ max}$  je najvyšší pracovný pretlak.

Na meranie pretlakov a podtlakov sa použijú prevádzkové tlakomery so stupnicou presnosti najmenej 1.

K úsekovej tlakovej skúške sa od naplnenia potrubia môže prikrčiť:

- ihneď pri oceľových potrubíach a pri potrubíach, ktoré nemajú nasiakavé alebo dotvarovateľné spoje



- najskôr po 3 hodinách pri liatinových tlakových potrubíach, pri liatinových tlakových potrubíach s upchávkovým spojom a pri potrubíach, ktoré majú nasiakavé spoje alebo pri ktorých sa spoje dotvarujú
- najskôr po 12 hodinách – pri potrubíach z nemäkčeného polyvinylchloridu (PVC), z lincárneho polyetylénu (LPE)

Počas prípravy a priebehu úsekovej tlakovej skúšky musia byť potrubia a spoje viditeľné. Ak je zo statických dôvodov potrebná čiastková obsypávka a zasypávka rúr, spoje musia zostať voľné. Podzemná alebo iná voda sa z výkopu musí odvádzať.

Potrubie z hľadiska pevnosti a vodotesnosti vyhovuje skúške, ak pokles skúšobného pretlaku za posledných 15 minút nie je väčší ako :

0,04 MPa – pri liatinových tlakových potrubíach, pri liatinových tlakových potrubíach s pružným spojom LKD a s upchávkovým spojom, pri oceľových potrubíach, pri oceľových a liatinových potrubíach s vnútornou cementovou omietkou, pri potrubíach z lincárneho polyetylénu (LPE), pri potrubíach z nemäkčeného polyvinylchloridu (PVC) a z rozvetveného polyetylénu (rPE)

počas skúšky nesmie byť zistený viditeľný únik vody, orosené alebo vlhké plochy nie sú prekážkou

Pri celkovej tlakovej skúške sa v prevádzkovom celku zvýši pretlak na hodnotu pracovného pretlaku a kontroluje sa jeho pokles. Celková tlaková skúška trvá 8 hodín.

Potrubie z hľadiska pevnosti a vodotesnosti vyhovuje skúške, ak po 8 hodinách neklesne pretlak pod hodnotu 80%. V najvyššom mieste potrubia musí byť pretlak aspoň 0,02 MPa.

Potrubia vyhovuje, ak nebol zistený viditeľný únik vody. Sledujú sa nezasypané povrchy rúr, spájacích potrubí, spojov, tvaroviek a armatúr. Orosené alebo vlhké plochy alebo jednotlivé kvapky na povrchu rúr nie sú prekážkou.

#### **2.19.6 Skúšky vodotesnosti kanalizačnej ČS a objektov ČOV**

Skúšky sa vykonávajú podľa STN 75 0905. Vodotesnosť nádrží sa skúša pred prevedením prác, ktorých cieľom nie je zaistenie vodotesnosti a ktoré by mohli skresliť výsledok skúšky. Nádrže, u ktorých vlastná vodotesnosť je zaistená izoláciami, omietkami, obkladmi apod. sa skúšajú až po prevedení týchto úprav. Skúška vodotesnosti nádrží, ktoré budú obsypané, príp. obmurované, alebo iným spôsobom opláštené musí byť vykonaná pred prevedením týchto prác. Pokiaľ nádrž zasahuje do podzemnej vody, musí byť hladina podzemnej vody po dobu skúšky znížená pod dno nádrže.

Skúška vodotesnosti sa nemá konať v dobe, keď je nebezpečenstvo, že teplota ovzdušia okolitého prostredia klesne pod bod mrazu; inak je treba zaistiť, aby nedošlo k zamrznutiu vody v nádrži a poškodeniu konštrukcie nádrže.

Pred skúškou vodotesnosti je nutné zaslepiť všetky potrubia a utesniť otvory do nádrže a zabrániť možnosti nekontrolovaného úniku vody, príp. i vnikaniu vody do nádrže. Pred naplnením musí byť nádrž vyčistená. Prehliadka nádrže, naplnenie nádrže vodou a vlastná skúška vodotesnosti sa prevádzajú po dokončení všetkých prvkov a zariadení, ktoré s tesnosťou nádrže súvisia.

Ukazovatele akosti vody pre skúšku vodotesnosti nemajú presiahnuť nasledujúce hodnoty :

nerozpustné látky	30 mg/l
rozpustné látky	1500 mg/l
hodnota pH	6 až 10
sírany	500 mg/l

chloridy	500 mg/l
amónne ióny	100 mg/l
horčík	1000 mg/l
oxid uhličitý agresívny	10 mg/l
vápnik a horčík nemá klesnúť pod	0,5 mol/l
látky extrahovateľné, nepolárne	0,1 mg/l

Skúšobná hladina je najvyššia hladina vody v nádrži stanovená projektom.

Medzi naplnením nádrže vodou a vlastnou skúškou vodotesnosti má uplynúť doba, behom ktorej plášť nádrže dostatočne nasiakne vodou. Táto doba činí obvykle :

- pri nádržiach z prostého betónu, železobetónu, predpätého betónu a z ostro pálených tehál 96 hodín
- pri nádržiach z ostatných hmôt 24 hodín

Uvedená doba sa počíta od okamihu, kedy bolo ukončené plnenie nádrže na kótu skúšobnej hladiny, s medznou odchýlkou  $\pm 2$  cm. Pri plnení nádrže je nutné prevádzať jej kontrolu a pokiaľ nastanú sústredené úniky, alebo pokiaľ únik vody ohrozuje podložie nádrže alebo iné objekty, príprava skúšky sa preruší do odstránenia chyby.

Po uplynutí doby sa pred započatím vlastnej skúšky vodotesnosti nádrž prehliadne, pričom sa zisťuje hlavne :

- či je hladina podzemnej vody pod dnom nádrže
- či nedochádza k viditeľným únikom vody z jedného miesta
- či nedošlo k poruche konštrukcie nádrže
- či sú zaslepené miesta a uzávery na potrubí tesné

Prehliadka sa má prevádzať s vylúčením vplyvu slnečného svitu a dažďa.

Výsledok prehliadky je kladný, keď vlhké lesknúce sa miesta, čiastočne orosené alebo jednotlivé kvapky nie sú na trvale viditeľných plochách a neohrozujú konštrukciu alebo funkciu objektu. Orosenie na strane nádrže vyvolané kondenzáciou vody z ovzdušia nebráni prevedeniu skúšky.

Po kladnom výsledku prehliadky je možné zahájiť vlastnú skúšku vodotesnosti. Vodu v nádrži je nutné doplniť na kótu skúšobnej hladiny.

Vlastná skúška vodotesnosti jednotlivých nádrží trvá najmenej 48 hodín.

Únik vody sa zisťuje vždy po 24 hodinách, pri čom pre posúdenie vodotesnosti sú rozhodujúce hodnoty na konci skúšky. Priemerný pokles hladiny vody  $\Delta h$  v mm za 24 hodín nesmie byť väčšia než pokles vypočítaný podľa nasledovného empirického vzorca:

$$\Delta h = \frac{S_0 \cdot K_n \cdot \sqrt{h}}{F_0} \cdot 1000$$

- kde  $K_n$  je súčiniteľ v  $\sqrt{\text{m/d}}$ , ktorý je závislý na zaradení nádrže do skupiny podľa 5.4<sup>6</sup>  
 $S_0$  je plocha omočeného plášťa nádrže v  $\text{m}^2$   
 $h$  je hĺbka vody v nádrži v m  
 $F_0$  je plocha hladiny vody v nádrži v  $\text{m}^2$

Priemerný únik vody  $\Delta Q$  v  $\text{m}^3$  za 24 hodín nesmie byť väčší než množstvo vypočítané podľa empirického vzorca:

$$\Delta Q = S_0 \cdot K_n \cdot \sqrt{h}$$

Hodnota súčiniteľa vodotesnosti  $K_n = 0,0015$ .

Hĺbka vody v nádrži  $h$  sa uvažuje od skúšobnej hladiny po najnižšie dno nádrže. Pri nádržiach, kde plocha priehlbne pri výpusti je väčšia než 20% najväčšej plochy hladiny, sa hĺbka vody uvažuje do polovice hĺbky priehlbne.

## **2.20 OCEĽOVÉ KONŠTRUKCIE**

### **2.20.1 Všeobecné**

Všetky navrhnuté a osadené oceľové konštrukcie musia byť vyhotovené z nekorodujúcej ocele (z ocele tr. 17), žiarovo pozinkovanej ocele resp., podľa popisu v PD pre realizáciu.

### **2.20.2 Poklopy, plošiny, rebríky, zábradlia**

Poklopy a plošiny musia byť navrhované tak, aby boli schopné odolávať zaťaženiu vznikajúcemu pri prevádzke. Vyhotovenie oceľových poklopov a plošín sa zrealizuje podľa projektovej dokumentácie.

Rebríky umožňujúce vstup do armatúrových šacht majú byť široké 400 mm. Nemajú byť širšie ako 450 mm a užšie ako 300 mm. Vzdialenosť jednotlivých priečelí má byť najmenej 300 a najviac 330 mm.

Rozmery priečelí musia byť u štvorcového prierezu najmenej 18x18 mm, obdĺžnikového prierezu 25x15 mm a pri kruhovom priereze najmenej 22 mm. Priečelie musí byť k pozdĺžnym stojkám privarené po celom obvode. Rebríky musia byť od steny konštrukcie osadené min. 180 mm.

Zábradlia musia mať výšku min. 1100 mm. Všetky materiály a oceľové výrobky musia vyhovovať Slovenským normám a štandardom, resp. štandardom EN.

## **2.21 ZAKLADANIE STAVIEB**

### **2.21.1 Zásady návrhu**

Zásady návrhu, statického výpočtu a konštrukčného riešenia základových konštrukcií musia byť v súlade s platnou legislatívou a STN v odbore pozemných stavieb, geotechniky, zakladania stavieb a betónových konštrukcií.

Požiadavky na geotechnický návrh sa majú riadiť najmä ustanoveniami ENV 1997-1:1994 – Eurokód 7, Navrhovanie geotechnických konštrukcií a majú vychádzať:

- z druhu a veľkosti konštrukcie
- z podmienok stavby vzhľadom k jej okoliu
- zo základových pomerov
- z hladiny podzemnej vody

*Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV*



- zo seizmicity územia
- z vplyvu prírodného prostredia na stavbu a naopak (hydroológia, povrchová voda, sezónne zmeny vlhkosti, poklese územia, atď.)

Postupuje sa podľa zložitosti základových pomerov, podľa náročnosti konštrukcií a podľa stupňa projektovej prípravy.

### **2.21.2 Geotechnické kategórie**

Stanovené sú tri geotechnické kategórie:

1. Geotechnická kategória č. 1 – jednoduché a dvojpodlažné domy a poľnohospodárske stavby s max. návrhovým zaťažením na murivo 100 kN/m. Zakladanie bežnými typmi plošných alebo pilotových základov. Ďalej sem zaraďujeme oporné múry a paženie výkopov, pokiaľ výškový rozdiel nepresiahne 2 m. Výkopové práce nesmú byť komplikované a nesmú byť vykonávané pod HPV. Základové pomery musia byť dostatočne jasné.
2. Geotechnická kategória č. 2 – bežné typy konštrukcií a základov, ktoré nie sú problematické a základové pomery alebo zaťažovacie podmienky nie sú neobvyklé alebo výnimočne obtiažne. Bežné typy konštrukcií: plošné základy, základové rošty, steny a konštrukcie zadržujúce alebo podopierajúce zemínu, výkopy, piliere a výkopy mostov, násypy a zemné práce, zemné kotvy a pod.
3. Geotechnická kategória č. 3 – veľmi veľké alebo neobvyklé konštrukcie s abnormálnym rizikom, mimoriadne zložené základové pomery a konštrukcie v seizmických oblastiach.

### **2.21.3 Základová pôda**

Kategorizáciu základovej pôdy pod plošnými základmi ustanovuje STN 73 1001, pod pilotovými základmi STN 73 1002.

Na základe mechanických vlastností základovej pôdy sa urobí výpočet namáhania základovej pôdy podľa medzných stavov. Základová pôda nesmie byť namáhaná na medzu svojej únosnosti. Stupeň namáhania základovej pôdy  $q = 2/3 q_{max}$ .

### **2.21.4 Hĺbka založenia**

Hĺbka založenia vonkajších konštrukcií s horizontálnymi základmi musí byť taká aby zemina pod základmi nepremrzala. Základová škára teda musí ležať v nezamrzajúcej hĺbke.

U stavieb s podzemným podlažím a u vertikálnych základov sa dosiahne nezamrzajúca hĺbka základovej škáry automaticky. U stavieb bez podzemného založenia a s horizontálnymi základmi musí byť rešpektovaná min. hĺbka 800 mm. Táto hĺbka vyhovuje sypkým zeminám, pri súdržných zeminách sa odporúča jej zväčšenie na 1000 mm.

### **2.21.5 Základové konštrukcie**

Typ základovej konštrukcie sa volí podľa toho, akým spôsobom sa prenáša zaťaženie hornou stavbou na základovú pôdu a vzhľadom k hĺbke založenia. Rozoznávame (plošné) horizontálne a (hĺbkové) vertikálne základy. Typ konštrukcie určí projektant v projektovej dokumentácii.

## **2.22 BUDOVY**

Následujúca časť špecifikuje všeobecné požiadavky na projektové práce a stavbu budov. Ak to nie je inak uvedené v Špecifikáciách, má sa za to, že budovy budú murované alebo ako montovaný skelet z vystuženého betónu s výplňovým murívom. Ich veľkosť môže byť prispôbená navrhovanému technologickému zariadeniu.

Konštrukcie musia byť navrhnuté spôsobom vhodným vzhľadom na všetky aspekty vo vzťahu k navrhovanému technologickému zariadeniu. Diela (materiálová charakteristika, protikorózna ochrana, atď.).

Požiadavky na požiarnu bezpečnosť budov sú definované v STN EN ISO 1182.

### **2.22.1 Zvislé nosné konštrukcie a deliace priečky**

Zvislé nosné konštrukcie sú steny, stĺpy, piliere alebo ich kombinácie. Podľa materiálu ich delíme na murované stenové konštrukcie, monolitické stenové konštrukcie a montované stenové konštrukcie.

Všetky typy musia spĺňať požiadavky na predpísanú únosnosť. Tieto konštrukcie musia spĺňať aj ďalšie požiadavky, ako napr. odolnosť proti opotrebovaniu, tepelná a zvuková izolácia, požiarne odolnosť, nenasiakavosť, zdravotná nezávadnosť, údržba.

Vonkajšie nosné steny a deliace priečky (murované alebo montované) musia tiež vyhovovať z hľadiska požiadaviek na pohodu prostredia, najmä tepelno-technickým požiadavkám, musia spĺňať požiadavky na akustiku budov, na zvukovú tesnosť v zmysle STN ISO 717.

Medzi ďalšie požiadavky na funkčné vlastnosti zaraďujeme požiadavky na mechanické namáhanie, odolnosť voči vplyvom prostredia (biologické vplyvy, teplota, vlhkosť, chemické látky, hluk, otrasy a pod.)

### **2.22.2 Obvodové plášte**

Obvodová stena, ktorá delí vonkajšie prostredie od vnútorného priestoru musí byť navrhnutá tak, aby po celú dobu životnosti vyhovovala požiadavkám a bezpečne a spoľahlivo odolávala pôsobeniu nepriaznivých vplyvov podľa príslušných STN a iných predpisov.

Požiadavky na konštrukciu obvodového plášťa vyplývajú z potreby vytvorenia optimálnej vnútornej pohody.

Obvodové plášte musia vyhovovať statickým požiadavkám, t.j. musia bezpečne prenášať zaťaženie od vlastnej tiaže, musia mať dostatočnú tuhosť a stabilitu pri predpokladaných vplyvoch. Druhy zaťaženia pôsobiace na obvodové steny sú špecifikované v STN 73 0035. V prípade, že stena plní aj funkciu nosnej konštrukcie, musí prenášať i zaťaženie z ostatných nosných konštrukcií až do základov.

Jednoplášťové obvodové steny musia spĺňať tak požiadavky na nosnosť ako aj na tepelno-technické vlastnosti. Treba pamätať na to, že malta použitá na tesnenie škár znižuje tepelno-technické vlastnosti. Preto je potrebné posudzovať vždy celú konštrukciu. Požiadavky na tepelno-technické vlastnosti stavebných konštrukcií definuje STN 73 0540.

Požiadavky na požiaru bezpečnosť obvodových plášťov sú definované v STN EN ISO 1182. Požiaru bezpečnosť zatepl'ovacích systémov rieši STN 73 0802

### **2.22.3 Stropné konštrukcie**

Stropná konštrukcia je neoddeliteľnou súčasťou nosnej konštrukcie. Základnou požiadavkou na stropné konštrukcie je ich únosnosť a stabilita ako aj tuhosť. Ďalšie požiadavky vyplývajú z ich funkcie (statické, tepelnoizolačné, zvukovo-izolačné, protipožiarne, architektonické).

Stropné konštrukcie musia bezpečne prenášať tak stále zaťaženie (vlastná váha, priečky a pod.) ako aj náhodilé zaťaženie (prevádzka). Klimatické zaťaženie (snch, vietor, teploty) je ďalším významným faktorom návrhu stropných konštrukcií.

Požiaruvzdorné stropy a stropy vo vnútri protipožiarnych priestorov musia vyhovovať požiadavkám odolnosti požiaru zodpovedajúcich normovaným hodnotám. Tieto musia byť vyhotovené zo stavebných materiálov, ktoré zodpovedajú normalizovaným hodnotám.

Konštrukcie podláh musia spĺňať všetky požiadavky na tepelno-technické vlastnosti z hľadiska prenosu tepla v ustálených ako aj meniacich sa teplotných podmienkach založených na normalizovaných hodnotách. Musia byť navrhnuté tak, aby tepelný odpor konštrukcie bol väčší alebo rovný normovanej hodnote tepelného odporu.

Stropy musia taktiež vyhovovať z hľadiska požadovanej zvukovej izolácie.

### **2.22.4 Podlahy**

Podlahy musia spĺňať požiadavky na tepelno-izolačné vlastnosti pri ustálených ako aj meniacich sa teplotách a požiadavky na zvukovú izoláciu stavby definované normalizovanými hodnotami. Konštrukcia podlahy musí byť vybavená protišmykovou povrchovou ochranou podľa projektovej dokumentácie. Povrch stien a podláh sa musí ľahko čistiť a udržiavať.



### 2.22.5 Rampy, schody, rebríky

Schodisko je priestor, v ktorom sú umiestnené schodiskové prvky. Vertikálne spája jednotlivé podlažia, pričom umožňuje bezpečný výstup a zostup do ktoréhokoľvek podlažia. Môže byť úplne alebo čiastočne ohraničený schodiskovými stenami. Nesmie byť v ňom umiestnená nijaká miestnosť. Schodisko musí byť osvetlené a vetrané.

Rozdelenie schodísk predpisuje STN 73 4130. Požiadavky na požiarnu odolnosť podľa STN EN ISO 1182 a na druh konštrukčných prvkov musí spĺňať iba schodisko, ktoré je súčasťou únikovej cesty a ktoré je určené na evakuáciu viac ako desiatich osôb.

Každé podlažie musí byť prístupné minimálne jedným schodiskom (hlavné schodisko). Ďalšie schodisko (vedľajšie) je navrhované hlavne ako úniková cesta alebo havarijná cesta v súlade s požiadavkami požiarnej bezpečnosti. Najnižšie prípustné vzdialenosti schodov schodísk budú v súlade s požiadavkami STN.

Schod je základným prvkom schodišťa. Najmenšia šírka obdĺžnikového stupňa a nástupnice je stanovená normalizovanými hodnotami v STN 73 4130. Ak nie je stanovené inak, pomer medzi výškou  $h$  a šírkou  $b$  v mm schodíka schodišťa musí byť  $2h+b=630$  mm. Táto hodnota môže byť redukovaná na 600 mm za predpokladu, že nie je presiahnutý najväčší povolený sklon schodiskového ramena príslušného schodišťa. Minimálna šírka schodu na výstupnej čiare je  $b=210$  mm a min. šírka nástupnice je 250 mm.

Schodiskové rameno musí obsahovať min. 3 a max. 16 výšok schodov. U pomocných schodísk toto číslo môže byť až 18.

Nástupnica schodiskového stupňa musí byť horizontálna bez naklonenia v priečnom alebo pozdĺžnom smere. Povrch odpočívadla schodiska na vnútorných schodiskách musí byť horizontálny, bez sklonu v priečnom alebo pozdĺžnom smere, povrch odpočívadiel schodiska u vonkajších schodísk môže byť sklonený pozdĺžne v smere klesania maximálne 7%.

Povrchová úprava musí zodpovedať prevádzkovým podmienkam kladeným na príslušné schody. Súčiniteľ šmykového trenia povrchu odpočívadiel vnútorných schodísk musí byť min. 0,3. Podchodná a priechodná výška musí byť v súlade s príslušnými normami.

Schodisko na únikových cestách určených na únik viac ako 50 ľudí musia mať sklon od 25 do 35 stupňov. Odporúčaná výška schodu je 150 až 180 mm. Únikové cesty musia umožniť rýchly a bezpečný únik osôb prítomných v objekte ohrozeného požiarom. Vzájomná vzdialenosť schodísk únikových ciest v objekte je max. 60 m.

Schodiskové ramená musia byť opatrené zábradlím podľa STN 74 3305. Výška zábradlia musí spĺňať predpísané normované hodnoty, ak nie je predpísané inak, jeho min. výška bude 1100 mm. Konštrukčné riešenie zábradlia môže byť ľubovoľné, musí však spĺňať požiadavky na bezpečnosť proti pádu osôb cez zábradlie a v prípade prútovej výplne aj pádu medzi prútni.

Rebríkové schody môžu byť navrhnuté pre príležitostné použitie limitovaným množstvom ľudí (napríklad prístup na strechu) podľa požiadaviek STN. Najmenšia dovolená šírka stupňa

rebríkového schodiska je 150 mm. Ak výška rebríka presiahne 2,5 m, musí byť opatrený ochranným košom.

V určitých prípadoch (napr. pre umožnenie jazdy vozidlami) namiesto schodísk sa môžu navrhnuť šikmé rampy podľa STN 73 4130, STN 73 6057 a STN 73 6058. Technické požiadavky týkajúce sa rämp sú stanovené normalizovanými hodnotami, ich min. šírka musí byť 1100 mm pre chodcov. Ich max. sklon vo vnútri objektu môže byť 1:6, pri vonkajších rampách 1:8, najmenšia podchodná výška je 2100 mm, súčiniteľ šmykového trenia

min. 0,3 + tg alfa (pričom alfa je sklon šikmej rampy).

Najväčší sklon pre priamočiare vnútorné rampy pre vozidlá je 14 stupňov a pre vonkajšie 17 stupňov.

### 2.22.6 Strešné konštrukcie

Strecha je stavebná konštrukcia oddelujúca vnútorné prostredie od vonkajšieho prostredia. Plní ochrannú funkciu, chráni stavebné dielo a jeho priestory pred poveternostnými a ostatnými vonkajšími účinkami vplyvmi (STN 73 0540, STN 73 0544). Strecha sa delí na strešný plášť, hlavnú nosnú konštrukciu a podhlád.

Pôsobenie vonkajších vplyvov je dlhodobé (napr. chemická exhalácia), periodicky sa opakujúce (napr. kolísanie teploty a slnečného žiarenia), krátkodobé (napr. vietor, sneh, dážď – STN 73 0035) alebo mimoriadne (napr. seizmicita).

Strechy musia bezpečne zachytávať a odvádzať dažďovú vodu, sneh a ľad, a to aj v prípade upchatých vpustov, musia odolávať pôsobeniu kyslých dažďov, mechanickému pôsobeniu dažďa (napr. krúpy). Ich vyhotovenie musí brániť prieniku vody do konštrukcie budov.

Sklon strešnej roviny určuje použitá krytina, nadmorská poloha stavby a miestne klimatické podmienky. Sklon je ovplyvnený aj nosnou konštrukciou zastrešenia. Pre sklony striech platia ustanovenia STN 73 3300.

Vyžaduje sa mechanická a hydroizolačná celistvosť strešnej krytiny a jej ochrana pred slnečným a ultrafialovým žiarením. Strešná krytina musí byť odolná proti klimatickým účinkom. Minimálne sklony a úpravu skladných krytín určuje STN 73 1901.

Strecha musí odolávať účinkom požiaru podľa projektovej dokumentácie. Pokiaľ strešná krytina je nad požiarne nebezpečným priestorom, musí byť z nehorľavého materiálu alebo musia byť preukázané jej požiaru odolné vlastnosti.

Zaťaženie strešných konštrukcií sa riadi STN 73 0035. Pri vysokých budovách vietor je rozhodujúcim zaťažením. Prúdenie vetra vyvoláva podtlak, sanie, ktoré nesmie poškodiť alebo zničiť strešnú konštrukciu. Vyžaduje sa aby strašná konštrukcia odolávala zaťaženiu vetrom.

Strechy musia byť navrhnuté vzhľadom na budúcu prevádzku. Týka sa to najmä pochôznych striech (napr. parkovisko, zatravnené strechy, terasy a pod.). Pochôzne strechy musia zabezpečiť bezpečný prístup.

Medzi požiadavky na vnútornú bezpečnosť patria zabezpečenie požadovaného vlhkostného a teplotného stavu, hladiny hluku a požadovaného osvetlenia v budove. Strechy z hľadiska akustických požiadaviek musia mať zvukovú a krokovú nepriezvučnosť podľa STN 73 0532.

Strešné konštrukcie musia spĺňať požiadavky na tepelno-technické vlastnosti čo do prestupu tepla, prestupu pary a vzduchu konštrukciou na základe normových hodnôt tepelného odporu konštrukcie, rozdelenie vnútornej povrchovej teploty na konštrukcii, tepelnú zotrvačnosť konštrukcie v súvislosti s miestnosťou alebo budovou, difúzií pár a vlhkostnú rovnováhu, vzduchovú priepustnosť konštrukcie, jej škár a stykov.

Odolnosť proti ohňu sa riadi vyhláškou MV SR, STN 92 0201 a skúšobným predpisom pre stanovenie šírenia požiaru strešným plášťom.

Všetky práce krytiny strešného plášťa musia byť vyhotovené odborne a kvalitne podľa STN 73 1901 a ON 74 3300 Vyhотовovanie striech.

#### **2.22.7 Povrchové úpravy**

Omietka je povrchová úprava stien a stropov, ktorá vznikne zatvrdnutím maltovej zmesi.

Stredná hrúbka vonkajších omietok je 20 mm (min. 15 mm), vnútorných omietok 15 mm (min. 10 mm). Jednovrstvové omietky z prímyselne vyrábaných mált môžu mať strednú hrúbku 10 mm (min. 5 mm). Minimálna hrúbka tepelnoizolačných omietok je 20 mm.

V prípade, že sú používané hotové omietky, musia byť prísne dodržiavané inštrukcie výrobcu pre ich prípravu.

Požiadavky na tvar zhotovovaných omietok obsahujú príslušné STN a sú dané medznými odchýlkami tak celkovej rovnosti povrchov ako aj miestnej rovnosti povrchov. Všeobecné požiadavky na presnosť spracovania omietok obsahuje STN 73 0203. Požiadavky na tvar zhotovovaných vnútorných omietok obsahuje STN 73 0225. Ak sa povrch omietky upravuje, potom jeho drsnosť musí vyhovovať požiadavkám STN 73 2520.

Vodotesnosť omietok musí vyhovovať požiadavkám STN 73 2578 – limitná hodnota je  $2 \text{ l/m}^2$ . Vonkajšie omietky odpudzujúce vodu musia mať koeficient povrchovej nasiakavosti podľa STN 73 2150 (zrušená, nahradená STN 73 0270) menší ako  $0.5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{hod}^{0.5}$ .

Tepelno-technické vlastnosti tepelnoizolačných omietok – koeficient tepelnej vodivosti musí byť menší ako  $0.2 \text{ W/m.K}$ . Táto požiadavka je splnená, ak objemová hmotnosť omietky v suchom stave je menšia ako  $600 \text{ kg/m}^3$ .

Požiadavky na spojivá a plnivá obsahuje STN 72 2430. Táto norma obsahuje aj požiadavky na kontrolu kvality mált pre omietky. Priepustnosť mált pre vodné pary sa preveruje podľa STN 72 2454 (t. č. zrušená).



Maltové zmesi musia byť objemovo stále. Toto sa preukazuje koláčikovou skúškou podľa STN 72 2248 a STN 72 2453. Malta je objemovo stála, ak sa pri koláčikovej skúške neobjavia na lici koláčika radiálne trhliny pri okrajoch alebo sieť plytkých trhlín. Malty musia byť priepustné na vodné pary.

Rozhodujúci vplyv na trvanlivosť omietok má spojenie malty s podkladom. Preto treba venovať maximálnu pozornosť technologickému postupu omietania. Podklad musí byť očistený od prachu a ostatných nečistôt, musí byť čo najrovnejší, savé podklady majú byť navlhčené, nerovnomerné savé podklady majú byť opatrené pred omietaním vápenno cementovým alebo cementovým postrekom, hotové vápenné, vápenno cementové a cementové omietky treba počas zretia ošetrovať tak, aby sa zabránilo ich vysušeniu.

### **2.22.8 Okná, dvere a otvory**

Konštrukcia okien a dverí musí mať zodpovedajúcu tuhosť, ktorá zabraňuje klesaniu alebo akýmkoľvek iným deformáciám počas normálnej prevádzky a musí odolávať zaťaženiu vrátane vlastnej hmotnosti, zaťaženiu od vetra v prípade otvorených krídiel bez poškodenia, posúvania, deformácie alebo zhoršenia ich funkcie.

Požiadavky týkajúce sa tepelno-technických vlastností pri stálnej teplote musia byť splnené podľa projektovej dokumentácie. Koeficient prenosu tepla vrátane rámu a závesov je stanovený normalizovanou hodnotou podľa povahy budovy. Pokiaľ PD nestanovuje inak, min. koeficient prestupu sa predpisuje 1.6 pre kancelárske priestory a 1.1 pre ostatné budovy.

Otvory v konštrukciách, ktoré majú protipožiarnu funkciu (dvere, brány, padacie dvere) musia byť vybavené protipožiarnymi uzávermi s ohľadom na ich typ a požadovanú požiarnu odolnosť. Dvere umiestnené na únikových cestách musia umožniť ľahký a rýchly prechod.

### **2.22.9 Klampiarske práce**

Klampiarske stavebné práce sa riadia ustanoveniami STN 73 3610.

Pevné spoje musia byť nitované alebo spájkované v prípade galvanizovaného oceľového plechu, galvanizovaného tepelne upraveného oceľového alebo medeného plechu a len spájkované v prípade pozinkovaného plechu alebo spájkované a utesnené v prípade hliníkového plechu alebo plechu s ochrannou vrstvou.

Okapová hrana musí byť zavesená ako lemovacia hrana, zavesená hrana a/alebo ako pripojená lišta, alebo ako žľab vyrezaný do spádu, kde zadná časť je uchytaná klincami.

Vyššie spomínané komponenty sú pripevňované klincami k podkladu s 10 cm rozstupmi. V prípade kovového stenového opláštenia s dvomi okapnicami je lemovanie osadené na oboch stranách a vnútorná dĺžka sa pripočíta k vonkajšej dĺžke.

Úžľabie je prichytené pomocou upevňovacích svoriek. Môže byť polkruhového alebo štvorcového prierezu.

Vikiere, hrebene a požiarne deliace steny (lemovanie na štítovej hrane) majú okapovú hranu na jednej strane, ktorá je upevnená pozinkovanými plechovými závlačkami v maximálnych vzdialenostiach 30 cm, pokiaľ nie je požadovaný priebežný závesný pruh (spojovací plech). Horná hrana lemovania presahuje cez strešnú krytinu. Vodná drážka zodpovedajúca rozmerom strechy musí byť vyhotovená po strane strechy. Na upevnenie musia byť použité plechové príponky. V prípade živicovej strechy (lepenej) je pruh minimálnej šírky 15 cm na prilepenie tesnenia.

Plechý na strešný povrch sú buď pribité na miesto alebo upevnené príponkami alebo drôtenými klincami. Okapové hrany opláštené, kryty alebo plechové profily sú kladené ako spojené opláštenie.

Parapetné plechy (krytie škár alebo spojovacie plechy pre vystupujúce časti konštrukcie) sú pripojené drážkami alebo pevnými spojmi, v závislosti od Zhotoviteľa. Sú upevnené na miesto plechovými príponkami alebo na strechu ako spojité opláštenie.

Lemovanie sa skladá z podkladnej dosky, príruby a plechovej hlavice. Tvar, rozmery a dokončenie podkladnej dosky závisí od typu krytia. Príruba má tvar kužela. Jej nižší koniec má ohyb pre napojenie vodotesnej izolácie nitovaním alebo spájaním na podkladovú dosku. Horná hrana musí tesne odsadnúť na obvod lemovanej jednotky. Plechová hlavica má ohyb na hornom konci alebo objímku na upevnenie spoja vrutom. Škára je zatmelená vhodným tesniacim materiálom. Podkladná doska na lepený kryt je hladká a upevnená na podklad vodorovnými úchytkami.

Švy musia byť kryté podľa sklonu. Plechy musia byť upevnené hrebeňovými úchytnými z pozinkovanej ocelevej pásoviny, minimálneho rozmeru 25/3 mm a upevnením, ktorá zodpovedá nižšej konštrukcii, v maximálnej vzdialenosti po 1,0 m.

Horný okraj je ohnutý, ohnutá časť s omietkou má mierny sklon smerom von a na dolnom okraji je drážka. Na uchytenie sa používajú skoby do múru alebo klince.

Horná časť je ohnutá dopredu v uhle 45° a so šírkou 1 cm, drážka je prichytená k dolnej hrane a prichytená na miesto. Na prichytenie sa používajú skoby alebo klince.

#### **2.22.10 Vetracie systémy**

Vetrací systém musí zabezpečovať také parametre vnútorného vzduchu vo vetraných priestoroch, ktoré spĺňajú príslušné hygienické a technologické požiadavky. Prevádzka vetracieho systému musí byť bezpečná, ekonomická, nesmie ohrozovať životné prostredie a zdravie a musí spĺňať požiadavky na limitujúce hodnoty týkajúce sa hluku a vibrácií.

Návrh a inštalácia odsávacieho potrubia na znečistený vzduch nesmie spôsobiť narušenie alebo ohrozenie životného prostredia. Výstupy potrubia znečisteného vzduchu musia byť v minimálnej vzdialenosti 1.5 m od okolitých sacích otvorov vzduchu.

### **2.22.11 Vykurovacie systémy**

Tepelná pohoda v priestoroch obsluhy je zabezpečená vhodnou vykurovacou sústavou.

### **2.22.12 Keramická dlažba a obkladačky**

Ak nie je uvedené inak, dlažba/obkladačky sa lepia na podlahu/steny v pásoch alebo vyrezané na mieru, podľa projektovej dokumentácie. Realizácia zahŕňa prípravu podkladu, pokládku, škárovanie a očistenie povrchu dlažby/obkladačiek.

Výber a používanie vhodného typu obkladačiek závisí od okolia, hygienických požiadaviek, architektonických požiadaviek a od požiadaviek na údržbu a ochranu konštrukcie. Ak nie je definované inak, použije sa prvotriedna glazovaná dlažba a obkladačky s predpísanou tvrdosťou a obrusnosťou. Pre vonkajšie použitie sa použije mrazuvzdorná dlažba. Druh a farbu dlažby musí odsúhlasiť SD pred kladením.

Pred zahájením ošetrovania podkladu pre obklad musia byť osadené a vykonané všetky omietky, rámy, dverné zárubne atď. Je takisto nutné dokončiť hrubé podlahy a osadiť zariadenie súvisiace s obloženým povrchom.

Povrch podkladu musí byť rovný, čistý a zdrsnený. Odchýlka rovinnosti podkladu pripraveného na podkladnú omietku obkladu nesmie byť väčšia ako normované hodnoty. Podkladná omietka/lepidlo sa nanáša na rovný a zatvrdnutý podklad bez prachu a voľných častíc, ktorý bol riadne navlhčený. Obklad veľkých plôch musí byť rozdelený na menšie jednotky dilatčnými škárami. V mieste dilatčnej škáry musí byť prerušenie podkladovej omietky v plnej šírke dilatčnej škáry.

Potrubné inštalácie pod obkladačkami musia mať tepelnú izoláciu a musia byť osadené v drážkach, aby nevyčnievali z hrubého muriva.

Ak nie je uvedené inak, kalkulácia sa robí na kladenie na hotový podklad z malty alebo špeciálneho stavebného lepidla na dlažbu a obkladačky. Kladenie zahŕňa rezanie dlažby do akéhokoľvek tvaru.

U všetkých obkladov a ak to nebude uvedené inak, ceny budú obsahovať škárovanie spojov škárovacou maltou na báze cementu a predpísanej farby a so šírkou 3 až 7 mm pre všetky typy dlažieb a obkladov. Elastický materiál sa použije v škárah so zvýšeným rizikom vzniku trhlin a v rohoch. Rohové lišty sa použijú len so súhlasom SD.



## **2.23 VNÚTORNÉ VODOVODY**

### **2.23.1 Vnútorný vodovod**

Vnútorný vodovod je vodovodné potrubie vrátane príslušenstva a technického zariadenia pripojených na vodovod, začínúc hlavným uzáverom vnútorného vodovodu.

V rámci predmetného projektu je riešený vnútorný vodovod v objekte kalového hospodárstva, kde bude napojené jedno umývadlo. Napojenie na studenú vodu bude z navrhovaných rozvodov v riešených priestoroch objektu v rámci technológie.

Potrubia pitnej vody napojené na distribučný systém vody nesmú byť prepojené s inými zdrojmi vody. Hlavný uzáver vody musí byť prístupný a jeho umiestnenie musí byť viditeľné a stále označené.

V prípade keď je vodovodný systém rozdelený na rozvod pitnej vody a rozvod úžitkovej vody, potrubia v budovách musia byť jasne označené.

Vodovodné potrubia vo vnútri budov musia byť izolované tam, kde je nebezpečenstvo, že by voda mohla zamrznúť. Rozvody teplej úžitkovej vody musia byť vždy izolované, potrubia z korodujúceho materiálu musia byť chránené proti korózii.

Kohútiky/ventily iné ako pitnej vody musia byť označené na viditeľnom mieste so značkou označujúcou úžitkovú vodu.

### **2.23.2 Skúšanie vnútorného vodovodu**

Tlaková skúška vnútorného vodovodu sa vykonáva podľa STN 73 6660.

Pred tlakovou skúškou je treba všetky úseky vnútorného vodovodu prepláchnuť zdravotne nezávadnou vodou a súčasne sa musí na najnižšom mieste odkaliť. Tlakové skúšky podľa rozsahu vodovodu sa prevádzajú vcelku alebo po častiach.

Sú to:

- tlakové skúšky potrubí,
- konečná tlaková skúška vnútorného vodovodu.

#### **Tlaková skúška potrubí**

Pri tlakovej skúške potrubia sa skúšajú iba potrubné rozvody (bez tepelnej izolácie, bez výtokových a poistných armatúr, PO ventilov, zariadení, predmetov, prístrojov a pod.).

Potrubný rozvod sa skúša zdravotne nezávadnou vodou 1.5 násobkom prevádzkového tlaku, najmenej však tlakom 1.0 Mpa. Skúšobný pretlak nesmie klesnúť za 900 sekúnd o viac ako 0.05 Mpa. Na potrubí nesmú byť behom skúšky zistené žiadne úniky vody. Ak sa zistí väčší pokles tlaku, musí sa záhada odstrániť a skúška opakovať.

### **Konečná tlaková skúška vnútorného vodovodu**

Konečná tlaková skúška vnútorného vodovodu musí prebehnúť po izolácii potrubia a po montáži príslušenstva, zariadení, predmetov, prístrojov a zariadení (výtokových a poistných armatúr, PO ventilov, čerpacích agregátov, zariadení na prípravu teplej vody a pod.).

Pri konečnej skúške sa vnútorný vodovod skúša zdravotne nezávadnou vodou prevádzkovým tlakom, najmenej však tlakom 0.7 Mpa. Skúšobný pretlak nesmie klesnúť za 900 sekúnd o viac ako 0.05 Mpa. Na potrubí nesmú byť počas skúšky zistené žiadne úniky vody. Ak sa zistí väčší pokles tlaku, musí sa závada odstrániť a skúška opakovať.

## **2.24 KANALIZAČNÉ PRÍPOJKY A VNÚTORNÉ KANALIZÁCIE**

### **2.24.1 Kanalizačná prípojka**

Kanalizačná prípojka je úsek potrubia, ktorým sa odvádzajú odpadové vody z pozemku, alebo stavby, až po zaistenie do verejnej kanalizácie. Vybudovaním kanalizačných prípojek sa zabezpečí možnosť odkanalizovania nehnuteľností na území kde je navrhovaná výstavba kanalizácie.

### **2.24.2 Vnútroareálová kanalizácia**

Vnútroareálová kanalizácia v ČOV slúži na odvedenie odpadových a dažďových vôd od jednotlivých objektov.

Potrubné rozvody sú riešené z materiálov podľa PD pre realizáciu stavby uložené v ryhe, na štrkopieskovom lôžku hr.100 - 150 mm, výška zhutneného obsypu 500mm od dna ryhy. Po upravený terén sa ryha zasype hutniteľnou zeminou.

Zaistenie PVC potrubí do betónových šachiet treba vykonať prechodovým kusom (šachtovej vložky) a nie je dovolené PVC potrubia zabetonovávať priamo do steny šachty. Šachtové vložky umožňujú prepojenie PVC potrubia do betónovej šachty vodotesne a kĺbovite.

### **2.24.3 Vnútoraná kanalizácia**

Návrh vnútornej kanalizácie sa riadi ustanoveniami STN EN 12 056. Základné požiadavky sú uvedené v STN EN 476, podrobnejšie technické požiadavky sú uvedené v STN 73 6760.

Vnútoraná kanalizácia musí zabezpečovať spoľahlivé, hospodárne a hygienicky nezávadné odvádzanie odpadových vôd od zariadení, predmetov, vpustov, výtokov a technologických zariadení cez kanalizačné prípojky až do vnútroareálovej kanalizácie.

V predmetnom projekte je riešená vnútornej kanalizácia v objekte kalového hospodárstva a slúži na odkanalizovanie umývadla, vpustí a technologických zariadení z kalovej a odstredivky.

*Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV*

Vnútrotná kanalizácia pozostáva z potrubia a kanalizačného príslušenstva. Potrubie sa ďalej delí na odtokové potrubie, pripájacie potrubie, odpadové potrubie, vetracie potrubie a zvodné potrubie. Celé potrubie musí byť vyhotovené tak, aby bolo trvalo tesné a ekonomické. Potrubie musí mať minimálne nasledovné vlastnosti:

- musí zaručiť bezpečné vykonanie predpísaných skúšok (skúšky vodotesnosti),
- musí mať hladký vnútorný povrch,
- musí byť odolné proti trvalému a dočasnému pôsobeniu odpadových vôd a vonkajšieho prostredia,
- musí byť odolné proti mechanickému obrusovaniu splaveninami,
- musí byť trvácne počas celej doby životnosti

Odpadové potrubie musí byť vedené po celej dĺžke zvisle. Pri lomoch vnútorný uhol zalomenia nesmie byť menší ako 105 stupňov. Pri menšom uhle sa musí zväčšiť svetlosť o jednu dimenziu. Prechod na väčšiu svetlosť pri ležatom potrubí treba realizovať pomocou pätkového kolena. Pätkové koleno treba osadiť tak, aby sa vylúčilo jeho posunutie.

Odpadové potrubie treba pripevniť ku konštrukcii stavby min. 2 bodmi na každom podlaží (hákami alebo objímkami). Max. vzdialenosť medzi pripevneniami je 2 m alebo podľa predpisu výrobcu. Na odpadovom potrubí treba osadiť čistiacu tvarovku v najnižšom podlaží alebo pri zmene smeru potrubia. Čistiace tvarovky nie je možné osadzovať tam, kde prípadný nedovolený a nekontrolovaný únik odpadovej vody by mohol spôsobiť hygienické, materiálové alebo iné škody.

Vetracie potrubie vnútornej kanalizácie nesmie byť vedené do komínov, ventilačných otvorov a musí byť vyvedené minimálne 300 mm nad úroveň strešného pláňa. Vo výnimočných prípadoch je možné odvetranie riešiť aj iným spôsobom. Pri možnosti upchatia vetracieho potrubie padajúcimi listami a pod. treba osadiť vetraciu hlavicu.

Dažďová voda zo striech sa odvádza do kanalizačnej prípojky pomocou dažďového odpadového potrubia. Použitie lapačov strešných splavenín na vnútornom dažďovom odpadovom potrubí je zakázané.

Zvodové potrubia sa pripájajú na hlavný zvod pomocou odbočiek 45 alebo 60 stupňov. Liatinové zvodové potrubia uložené pod podlahou musia mať nad vrcholom hrdla najmenej 0.2 m hrubé nadložie, kameninové a plastové rúry najmenej 0.3 m. Najmenšie krytie potrubia, ktoré vychádza z objektu je 1 m. Výnimku tvoria potrubia kratšie ako 5 m, vtedy nadložie môže byť 0.8 m (platí aj v prípade odpadových vôd s trvalo vyššou teplotou alebo pri izolovaných potrubíach).

#### **2.24.4 Skúšanie vnútornej kanalizácie**

Skúšanie vnútornej kanalizácie sa vykonáva technickými prehliadkami a skúškami podľa ustanovení STN 73 6760 Vnútrotná kanalizácia:

- a) vodotesnosti zvodného potrubia uloženého v zemi,
- b) plynutesnosti odpadového a vetracieho potrubia a zaveseného zvodného potrubia,
- c) vodotesnosti pripojovacieho potrubia prietokom vody



Ak sa skúška plynotesnosti odpadového potrubia uskutočňuje s osadeným pripojovacím potrubím, skúška podľa c) sa nevykonáva.

Technické prehliadky a skúšky sa vykonávajú po jednotlivých častiach alebo vcelku.

Do vykonania technickej prehliadky a skúšky sa musí potrubie určené na skúšanie ponechať prístupné a očistené (nezakryté, nezasypané alebo nezamurované) a to tak, aby spoje boli v plnom rozsahu viditeľné.

Pri technickej prehliadke sa kontroluje celistvosť rúr a tvaroviek, dodržanie predpísaného spôsobu uloženia alebo prichytenia potrubia a utesňovanie spojov potrubia. Skúška sa vykonáva po kladnom výsledku kontroly.

Skúška vodotesnosti zvodného potrubia sa vykonáva studenou vodou bez mechanických nečistôt. Najmenší skúšobný pretlak je 3 kPa, najvyšší je 30 kPa a závisí od miestnych pomerov, najnižšie osadeným zriaďovacím predmetom alebo najnižšou čistiacou tvarovkou.

Pred zahájením skúšky vodotesnosti sa všetky otvory skúšaného potrubia dočasne utesnia. Potrubie sa naplní vodou tak, aby sa dosiahol približný pretlak, potrebný na skúšku daného úseku.

Medzi naplnením a skúškou musia ubehnúť pre kameninové potrubie 2 hodiny, pre liatinové potrubie 1 hodina a pre plasty a ocelové potrubia 0.5 hodiny.

Zisťuje sa, či nedochádza k viditeľnému úniku vody. Vlhký povrch potrubia nie je závadou. Po prípadnom doplnení potrubia vodou sa vykoná skúška vodotesnosti, ktorá trvá 1 hodinu. Po uplynutí tejto doby sa zisti úbytok vody v skúšanej časti potrubia. Skúška vyhovuje, ak úbytok vody na 1 m<sup>2</sup> vnútornej plochy potrubia nie je väčší ako 0.05 l.

Skúška plynotesnosti sa vykonáva skúšobným plynom s pretlakom 0.4 kPa. Pretlak a jeho pokles sa kontrolujú manometrom. Skúška plynotesnosti je vyhovujúca vtedy, ak pretlak vzduchu neklesne po dobu 15 minút pod 0.2 kPa.

Skúška vodotesnosti pripojovacieho potrubia sa uskutočňuje prictokom vody, ktorý sa zabezpečí naliatím piatich litrov vody do potrubia. Skúška je vyhovujúca, ak nedochádza k viditeľným únikom vody z potrubia.

## **2.25 STAVEBNÉ KONŠTRUKCIE A MATERIÁLY NEUVÁDZANÉ V INÝCH ODSEKCH**

### **2.25.1 Izolácie proti vode a vlhkosti**

Na ochranu betónových a železobetónových konštrukcií proti zemnej vlhkosti a proti podzemnej vode sú navrhnuté asfaltové penetračné nátery, asfaltové hydroizolačné pásy alebo hydroizolačné fólie. Na ochranu izolácie slúžia ochranné vrstvy. Pracovné postupy na ich

*Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV*

aplikáciu a osadenie musia byť v súlade s technickými podmienkami výrobcu a Slovenskými normami a štandardami.

Návrh hydroizolácie musí vychádzať z podrobného geologického a hydrogeologického prieskumu, ktorá musí obsahovať údaje o narazenej HPV, ďalej o chemickom zložení podzemnej vody.

Hydroizolačnú vrstvu tvorí

- podkladná vrstva
- hydroizolačný povlak
- ochranná vrstva.

Vodorovná a šikmá izolačná vrstva sa pokladá na 8 až 10 cm podkladnú betónovú vrstvu alebo základovú konštrukciu. Podkladná vrstva sa zhotovuje na pôvodnej zemine tak, že sa najprv urobí štrkopieskový podklad o hr. 30 cm. Táto vrstva slúži ako drenáž. Podkladný betón sa podľa potreby môže vyrovnať vyrovnávacím poterom k vytvoreniu rovnej plochy k pokládke asfaltových lepeniek. Nerovnosť podkladu na 2 m nesmie byť viac ako 5 mm.

Pod zvislú hydroizolačnú vrstvu treba zhotoviť podklad z tehál, betónu alebo železobetónu v prípade, že sa izolačná vrstva kladie z vnútornej strany objektu. Ak sa izolácia kladie z vonkajšej strany objektu, potom podklad tvorí murivo suterénu.

Podklad musí byť v každom prípade suchý, čistý, pevný a nesmie obsahovať ostré výstupky, aby sa zabránilo prederaveniu asfaltových pásov. Taktiež nesmie obsahovať dutinky alebo zlomy. Rohy musia byť zaoblené.

Hydroizolačné materiály majú dominantnú hydroizolačnú funkciu. Z hľadiska materiálu môžu byť povlakové vyhotovené na báze asfaltových pásov, fólií alebo náterových hmôt. Základom je však nosná vložka, ktorá je opatrená krycou vrstvou. Prekrytie hydroizolačných pásov sa odporúča min. 100 mm.

Ochranná vrstva chráni hydroizolačnú vrstvu pred nepriaznivými vplyvmi. Vodorovnú a šikmú izoláciu (do 45 stupňov sklonu) chránime cementovým poterom hr. min. 30 mm alebo odliatovanou betónovou mazaninou hr. min. 30 mm, max. 80 mm. Ak je hydroizolácia proti zemnej vlhkosti chránená priamo podlahou, potom nemusí na ňu prísť mazanina.

Izolačná vrstva, na ktorú má byť položená betónová doska musí byť chránená mazaninou hr. 30 mm pri doske hrubej do 200 mm a hr. 50 mm pri doske hrubej do 600 mm. Pri hrubších doskách sa hrúbka mazaniny navrhuje 80 mm.

Asfaltová izolácia nesmie byť namáhaná ťahom, šmykom alebo strihom. Maximálny tlak na asfaltové pásy, ktoré chránia konštrukciu pred zmenou vlhkosťou je 0.5 MPa. Hydroizolácia sa navrhuje z tej strany odkiaľ pôsobí hydrostatický tlak.

Zvláštné požiadavky sa kladú na ochrannú vrstvu proti mechanickému poškodeniu zvislých hydroizolačných vrstiev. Ak projektová dokumentácia nestanovuje inak, tie treba chrániť tehlovou primurovkou z plných tehál hr. 100 mm a výšky 1.5 m pred zásypom zeminou. Primurovku treba vo vzdialenostiach max. 6 m oddiľovať. Môžu sa použiť aj gumové dosky

min. hr. 7 mm, plastovej dosky min. hr. 3 mm. Ďalej je možné použiť aj geotextílie o plošnej hmotnosti min. 500 g/m<sup>2</sup>.

Ak je podzemná voda agresívna v zmysle STN 73 1215 Betónové konštrukcie, musí byť voči jej účinkom chránený nie len samotný hydroizolačný povlak ale aj ochranná vrstva tohto povlaku. Návrh ochrannej vrstvy v tomto prípade sa riadi ustanoveniami STN 73 2020 a STN 73 1214.

Agresívne prostredie rozlišujeme ako mierne, stredne a silne agresívne.

Mierne agresívne prostredie: robí sa primárna ochrana betónu, resp. železobetónu alebo maltových zmesí. Pri betónových konštrukciách táto ochrana spočíva vo voľbe vhodných cementov, zhotovenia vodostavebného betónu a hrubšej krycej vrstvy výstuže.

V prípade tehlovej prímuřovky volíme ostro pálené plné tehly, ktoré sa osadzujú do špeciálnej malty alebo tmelu.

Stredne a silne agresívne prostredie: V týchto prostrediach primárna ochrana nepostačuje a treba zhotoviť aj sekundárnu ochranu za pomoci ďalšej hydroizolácie buď pomocou asfaltových náterov (zvislé a šikmé plochy) alebo vrstvou liateho asfaltu (vodorovné plochy). Použiť sa môžu aj tehly odolné kyslému prostrediu, ktoré sa osadzujú do asfalto-cementového tmelu.

Pri výskyte prúdiacej agresívnej vody sa používajú na zabránenie prístupu takej vody k stavebnej konštrukcii ílom.

Rúry, armatúry, tvarovky a kovové výrobky umiestnené v šachtách sa natrú 3x asfaltovým lakom.

Zhotoviteľ pred začatím izolačných prác :

- Zisťuje, či navrhnutá skladba izolačnej sústavy vyhovuje funkčným podmienkam a požiadavkám, ktoré boli vymedzené v projekte. Kontroluje úplnosť a správnosť projektovej dokumentácie, účelnosť navrhnutého riešenia a usporiadania detailov a organizovanosť stavebných etáp.
  - Overuje na pracovisku prístup k podkladovým konštrukciám a najmenšiu prípustnú šírku pracovného priestoru, ktorá má byť u náterových systémov spracovaných za horúca a vložkových povlakov najmenej 120 cm, u náterov spracovaných za studena a u natavovaných pásových povlakov najmenej 80 cm.
  - Kontroluje sa odborné uskladnenie izolačných hmôt, pripravenosť podkladových konštrukcií pre izoláciu a ich jednotlivé čiastkové úseky alebo etapy.
- upozorňuje vedenie stavby na zvláštne bezpečnostné opatrenia pre ochranu zdravia pracujúcich i pre zabránenie hmotným škodám, ktoré vyplývajú z vlastností spracovaných hmôt alebo používaných zariadení.

Dokončenú izoláciu zhotoviteľ predloží na prevzatie stavebnému dozoru, kde sa kontroluje :

- druh používaných izolačných a pomocných hmôt (či odpovedá projektu)
- dodržanie predpísaného technologického postupu a časových lehôt

## **2.25.2 Stavebné drevo**

Stavebné drevo v rámci predmetnej dokumentácie je navrhované na strešné konštrukcie budov ČOV.

Drevo je možné použiť aj ako materiál pre vyhotovovanie debnenia, alebo na paženie rýh, resp. stavebných jám.

Pre tieto účely sa použije drevo z ihličnatých stromov.



### 2.25.3 Spojovací materiál

K spájaniu jednotlivých článkov potrubí a prefabrikátov je treba zabezpečiť aj spojovací a tesniaci materiál, ako sú :

- gumové krúžky na spájanie rúr
- tesniace pásky na spájanie prefabrikátov ČS
- skrutky, matice, podložky a tesniace gumeny na potrubné spoje
- klince, skoby, napínacie drôty a pod.
- cementová malta, tmely a pod.

Všetok spojovací materiál musí odpovedať Slovenským normám, resp. štandardom EÚ.

Ako klzný prostriedok na natieranie hladkého konca rúry a tvarovky pri spájaní plastových rúr sa použije vhodný roztok mydla, alebo mazľavé mydlo. Nesmie sa používať vazelína, oleje, fermeže a iné chemikálie, ktoré poškadzujú PVC gumu.

### 2.25.4 Betónové bloky

Betónové zabezpečovacie bloky sa osadzujú podľa popisu v PD pre realizáciu:

- v smerových a výškových lomoch tlakovej kanalizácie
- na odbočkách z potrubia

Betónové bloky musia spĺňať konštrukčné zásady vyplývajúce z STN 75 5410 alebo štandardov EÚ .

Bloky sa navrhujú tak, aby bola umožnená oprava tesnenia spojov potrubia.

Bloky sa musia založiť na zeminu v prirodzenom uložení, prípadne na zhutnenú syplkú zeminu.

Zhutnená zemina musí mať relatívnu hutnosť  $I_p$  väčšiu alebo rovnú hodnote 0,85

ak je časť potrubia navrhovaná v súvislom násype, je potrebné zabezpečiť, aby sadanie potrubia a blokov bolo rovnaké (bloky nesmú byť napríklad na pilótach).

Oceľové súčasti, ktoré zabezpečujú spojenie potrubia s blokom, je potrebné chrániť pred koróziou v súlade s STN 03 8260. Ak to nie je možné, treba pri návrhu ich rozmerov počítať s prídavkom na koróziu. Odporúča sa brať do úvahy úbytok na rozmeroch od korózie (ide o hodnotu najmenej 0,1 mm za rok).

Bloky sa majú betónovať bez prerušenia pracovného cyklu. Ak to nie je možné, odporúča sa zabezpečiť spolupôsobenie jednotlivých lamiel pomocou výstuže. Betón blokov musí byť najmenej C12/15. Sadnutie kužeľa betónovej zmesi nemá byť väčšie ako 100 mm.

Bloky sa nesmú zaťažovať pred dosiahnutím predpísanej pevnosti betónu (najmä pri tlakovej skúške).

Pri návrhu blokov sa musia zohľadniť špecifické vlastnosti materiálu potrubia (napríklad potrubia z plastov a pod.).

Pri použití prefabrikovaného bloku sa musí priestor medzi ním a zeminou vyplniť zálievkovým betónom. Zároveň je potrebné zabezpečiť spolupôsobenie bloku s potrubím (napríklad oceľovými kotevnými prvkami).

V agresívnom prostredí je potrebné betón blokov chrániť v zmysle STN 73 1214. Izolácia nesmie ovplyvniť stabilitu bloku.

Bloky musia byť zhotovené z materiálu, ktorý neobsahuje látky škodiace zdraviu (zabránenie kontaminácii okolitého prostredia napríklad pri haváriách).

## **2.26 CESTNÉ PRÁCE**

### **2.26.1 Zemné práce**

Zemné práce budú pozostávať zo zobrať ornice v hĺbke 200 - 300 mm a výkopu zeminy do hĺbky stanovenej projektovou dokumentáciou. Súčasťou zemných prác je aj zhutňovanie pláne podložia.

Tam, kde je podľa DIN 18126 sušina zeminy v hĺbke 0,3 m nižšia ako 90% je treba túto upravovať a zhutňovať, a to až na 95%. Podložie má byť odvodnené.

Pri spevňovaní podložia musí byť zabezpečený dobrý odtok vody. Vykopaný materiál, ak je vhodný, má byť použitý pre ďalšie potreby.

Ak bolo podložie spevnené na požadovanú úroveň, musí byť chránené pred vodou a udržiavané v suchom stave.

Pred začatím ukladania nosných vrstiev vozovky, musí podložie písomne prevziať stavebný dozor. Pri prípadnom poškodení pláne (premávkou stavebných mechanizmov) zhotoviteľom, bude náklady na odstránenie poškodenia znášať zhotoviteľ.

### **2.26.2 Nosné vrstvy a materiály**

Materiál používaný v podkladových vrstvách musí vyhovovať požiadavkám príslušnej slovenskej normy. Všetok materiál musí byť kladený, rovnomerne rozhrňaný a zhutňovaný, pričom rozhrňanie sa musí robiť súčasne s kladením. Tento materiál musí byť uložený v jednej alebo viacerých vrstvách tak, aby sa po zhutnení dosiahla požadovaná hrúbka podkladu. Zhutňovanie podkladu musí byť v súlade s príslušnou STN a musí byť urobená čo najskôr po rozhrnutí materiálu.

Pri spätných úpravách komunikácií musí zhotoviteľ prizvať správcu príslušnej komunikácie a prekonzultovať materiály a skladbu navrhnutú v PD pre realizáciu a spätnú úpravu komunikácie vykonať v zhode s požiadavkami správcu príslušnej komunikácie.

### **2.26.3 Zhutňovanie konštrukčných vrstiev vozovky**

Štrkopiesky s podielom štrku 25% sa najlepšie zhutňujú ľahkými vibračnými, alebo stredne ťažkými pneumatickými valcami.

Štrkodrava patrí k ťažko zhutniteľným materiálom a preto sa vyžaduje nasadenie stredne ťažkých vibračných valcov a vibračných dosiek.

Obaľované kamenivo je treba zhutňovať ťažkými vibračnými, alebo pneumatickými valcami.

Asfaltový betón je vhodné zhutňovať ľahkým vibračným valcom. Použitie zhutňovacích valcov a vibrátorov musí schváliť stavebný dozor.

#### **2.26.4 Asfaltové povrchy**

Asfaltové povrchy diaľby musia byť zhotovované v súlade s príslušnou STN. Asfaltové vrstvy sa môžu klást' len na suchý podklad a v suchom počasí.

Príprava, doprava, kladenie, zhutňovanie a ošetrovanie povrchu musia byť robené v súlade s príslušnými STN.

#### **2.26.5 Obrubníky a chodníky**

Ak nie je uvedené inak, prefabrikované obrubníky sa budú klást' v súlade s príslušnými normami.

Chodníky musia byť robené v súlade s požiadavkami realizačného projektu a podľa príslušných slovenských noriem.

#### **2.26.6 Skúšky**

Na preukázanie, že vybudované komunikácie vyhovujú zaťaženiam, na aké boli projektované, vykoná dodávateľ skúšky za účasti stavebného dozoru a prípadne aj správcu príslušnej komunikácie. O výsledku skúšky sa vyhotoví záznam, ktorý bude uložený u zhotoviteľa aj stavebného dozoru.

### **2.27 PLOTY, TERÉNNE A SADOVÉ ÚPRAVY**

#### **2.27.1 Ploty a brány**

Na ohradenie časti areálu ČOV je navrhnuté oplatenie, ktoré je riešené v rámci príslušného stavebného objektu.

Ak pri realizácii stavby kanalizácie dôjde k poškodeniu niektorého z jestvujúcich oplatení, zhotoviteľ stavby je povinný takto poškodený plot opraviť aby nebol horším stave ako bol pôvodný stav. Pokiaľ sa poškodeniu jestvujúceho plotu dalo predísť, všetky náklady na jeho opravu a obnovu hradí zhotoviteľ.

V kritických miestach s jestvujúcim oplatením zabezpečí zhotoviteľ fotodokumentáciu jestvujúceho stavu, aby pri prípadných požiadavkách majiteľa príslušného plotu na obnovu resp. opravu tohto plotu mal zhotoviteľ dôkazný materiál o pôvodnom stave príslušného plotu.

#### **2.27.2 Zeminy**

Na úpravu terénu je možné použiť prebytočné zeminy z výkopov iných objektov predmetnej stavby, ale za podmienky, že sa preukáže, že nebola kontaminovaná škodlivými látkami.



### **2.27.3 Trávy**

Na osiatie upraveného a zahumusovaného terénu vykonávaného v rámci terénnych a sadových úprav je možné použiť trávu „parková zmes“ alebo iný podobný druh, ktorý navrhne zhotoviteľ a schváli stavebný dozor.

### **2.27.4 Čas výsadby**

V plánovanom programe výsadby musí dodávateľ stavby prihlíadať na ročné obdobie, ktoré je na výsadbu vhodné. Pokiaľ povrchové úpravy pôdy budú prebiehať v období, ktoré nie je vhodné na výsadbu, tak zhotoviteľ bude žiadať o povolenie stavebný dozor, aby mohol posunúť výsadbu.

### **2.27.5 Terénne a sadové úpravy**

K terénnym úpravám patrí urovanie terénu v okolí objektov čistiarny odpadových vôd a súvisiacich plôch v areáli ČOV, pri výustných objektoch, kanalizačných čerpacích staniciach, odľahčovacích komorách a kanalizačných šachtách ako aj v trase realizovanej kanalizácie a terénu poškodeného pri výstavbe kanalizácie.

Existujúca vrchná vrstva pôdy, ktorá bola na začiatku prác v stavebnom objekte odobratá a uskladnená, môže byť opätovne použitá pri dokončovacích prácach v prípade, že počas svojho uskladnenia nebola kontaminovaná a neobsahuje sutinu a hrubý štrk.

V prípade, že na dokončovacie práce nie je vrchná vrstva pôdy k dispozícii, tak sa použije humus, ktorý sa bude dovážať zo schváleného zdroja. Vzorky pôdy alebo humusu musia byť predložené stavebnému dozoru stavby na schválenie.

Po urovaní terénu sa povrch zahumusuje a oseje trávny semenom.

Samotné úpravy terénu je možné začať až po obdržaní súhlasu od stavebného dozoru. Sadové úpravy pozostávajú z výsadby projektom určených drevín na určených plochách.

### **2.27.6 Výrub stromov**

Existujúce stromy a kry brániace výstavbe sa musia vyťať na miestach, ktoré označí stavebný dozor stavby, alebo ktoré sú takto zakreslené v projektovej dokumentácii. Zároveň sa musia vykopať aj všetky pne a korene. Tieto stromy a kry budú likvidované spôsobom uvedeným v povolení na výrub stromov.

Všetky stromy a kry, ktoré sú určené na vyťaženie, budú prezreté stavebným dozorom spolu so zhotoviteľom a následne bude odsúhlasený zoznam stromov a krov určených na vytínanie. Každý strom, o ktorom sa zistí, že je chorý, suchý, vysychajúci alebo málo pevný vo svojej lokalite bude zoťatý a jeho korene budú odstránené. Toto musí byť tak isto odsúhlasené stavebným dozorom.

### 2.27.7 Ochrana stromov počas výstavby

Existujúce stromy a kríky, ktoré sa majú zachovať, musia byť vhodne chránené. Túto ochranu zabezpečí zhotoviteľ počas trvania výstavby.

Malé stromy a kríky musia byť chránené okolitými vysadenými dočasnými zábranami a oplatením. Veľké stromy budú mať kmeň chránený sieťkou a spodné konáre budú chránené dočasným oplatením alebo zábranami, aby sa tak zabránilo poškodeniu zo strany stavebného objektu a zariadenia.

Materiál, ktorý sa používa pri konštrukčných prácach nesmie byť uskladnený blízko, alebo priamo pod stromami alebo kríkmi. Súčasná úroveň zeme bude priebežne udržiavaná.

Zachované stromy a kríky sa budú musieť pravidelne udržiavať počas trvania stavebných prác. Stromy sa musia prerezávať podľa potreby a hlavne ročného obdobia.

Údržba taktiež zahŕňa odstránenie mŕtveho dreva, pňov, zasypávanie vzniknutých jám a zavlažovanie, aby sa zabezpečila vitalita porastu.

V prípade ak dôjde k poškodeniu zachovaných stromov alebo kríkov v dôsledku vykonávania stavebných prác, tak tieto musia byť nahradené zhotoviteľom stavby. Tieto náhradné stromy alebo kríky musia byť podobného veku ako zničený strom, alebo krík a rovnakého druhu.

## 2.28 ZOZNAM SÚVISIACICH NORIEM

STN P ENV 206	Betón. Vlastnosti, výroba, ukladanie a kritériá hodnotenia (73 2403)
STN IEC 60446	Elektrotechnické predpisy. Označovanie vodičov farbami alebo číslami (33 0165)
STN ISO 2531	Rúry, tvarovky a príslušenstvo z tvárnej liatiny pre tlakové potrubia (13 2000)
STN 01 3463	Výkresy inžinierskych stavieb. Výkresy kanalizácie
STN 01 3480	Výkresy stavebných konštrukcií. Spoločné požiadavky na výkresy stavebných konštrukcií
STN 01 8020	Dopravné značky na pozemných komunikáciách
STN 03 8260	Ochrana oceľových konštrukcií proti atmosferickej korózii. Predpisovanie, vykonávanie, kontrola kvality a údržba
STN 13 0020	Potrubie. Technické predpisy
STN 33 0300	Elektrotechnické predpisy. Druhy prostredí pre elektrické zariadenia
STN 33 1500	Elektrotechnické predpisy. Revízie elektrických zariadení
STN 33 3210	Elektrotechnické predpisy. Rozvodné zariadenia. Spoločné ustanovenia
STN 33 3320	Elektrotechnické predpisy. Elektrické prípojky
STN 34 1050	Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy pre kladenie silnoprúdových elektrických vedení

Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV

STN 34 1390	Elektrotechnické predpisy STN. Predpisy na ochranu pred bleskom
STN 34 1610	Elektrotechnické predpisy STN. Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach
STN 36 0004	Umelé svetlo a osvetľovanie. Všeobecné ustanovenia
STN 36 0410	Osvetlenie miestnych komunikácií
STN 36 0450	Umelé osvetlenie vnútorných priestorov
STN 36 0451	Umelé osvetlenie priemyselných priestorov
STN 38 1981	Ochranné a pracovné pomôcky pre elektrické stanice
STN 64 3041	Plasty. Tlakové rúry a tvarovky z polyetylénu
STN EN 1452-1	Plastové potrubné systémy na prepravu vody. Nemäkčený polyvinylchlorid (PVC-U). Časť 1: Všeobecne (64 3212)
STN EN 1452-2	Plastové potrubné systémy na prepravu vody. Nemäkčený polyvinylchlorid (PVC-U). Časť 2: Rúry (64 3212)
STN EN 1452-3	Plastové potrubné systémy na prepravu vody. Nemäkčený polyvinylchlorid (PVC-U). Časť 3: Tvarovky (64 3212)
STN 72 2699	Tehliarske prvky na zvláštne účely. Drenážne rúrky
STN 73 1201	Navrhovanie betónových konštrukcií
STN 73 1210	Vodotesný betón a trvanlivý betón osobitných vlastností. Návrh, výroba a kontrola kvality
STN 73 1214	Betónové konštrukcie. Základné ustanovenia pre navrhovanie ochrany proti korózii
STN 73 1215	Betónové konštrukcie. Klasifikácia agresívnych prostredí
STN 73 1332	Stanovenie tuhnutia betónu
STN 73 2028	Voda pre výrobu betónu
STN 73 2256	Utesňovanie potrubia. Utesňovanie kameninového kanalizačného potrubia asfaltom
STN 73 2400	Zhotovovanie a kontrola betónových konštrukcií
STN 73 3050	Zemné práce. Všeobecné ustanovenia
STN 73 6005	Priestorová úprava vedení technického vybavenia
STN 73 6006	Označovanie podzemných vedení výstražnými fóliami
STN 73 6180	Hmoty na ošetrovanie povrchu čerstvého betónu
STN 73 6510	Vodné hospodárstvo. Základné vodohospodárske názvoslovie
STN 73 6522	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie kanalizácií
STN 73 6701	Stokové siete a kanalizačné prípojky
STN 75 0130	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie ochrany vôd a procesov zmien kvality vôd
STN 75 0170	Vodné hospodárstvo. Názvoslovie kvality vôd
STN 75 0905	Skúšky vodotesnosti vodárenských a kanalizačných nádrží
STN 75 5410	Bloky vodovodných potrubí
STN 75 5911	Tlakové skúšky vodovodného a závlahového potrubia
STN 75 6221	Čerpacie stanice odpadových vôd
STN 75 6261	Dažďové nádrže
STN 75 6401	Čistiare odpadových vôd pre viac ako 500 ekvivalentných obyvateľov
STN 75 6915	Obsluha a údržba stokových sietí

Trhovište, Bánovce nad Ondavou - kanalizácia a ČOV



STN 75 7220	Kvalita vody. Kontrola kvality povrchových vôd
STN 75 7241	Kvalita vody. Kontrola odpadových a osobitných vôd
STN 75 7301	Kvalita vody. Všeobecné požiadavky na fyzikálne a chemické metódy stanovenia zloženia a vlastností vôd
STN 83 0901	Ochrana povrchových vôd pred znečistením. Všeobecné požiadavky
STN 83 0905	Ochrana vody pred znečistením zo skládok. Spoločné ustanovenia.
STN 83 8101	Skládkovanie odpadov. Všeobecné ustanovenia
STN 83 8103	Skládkovanie odpadov. Prevádzka a monitorovanie skládok
STN 83 8104	Skládkovanie odpadov. Uzavretie a rekultivácia skládok

