



**ČESKÁ TŘEBOVÁ - ROZVOJOVÁ LOKALITA
"NAD ULICÍ NA VÝSLUNÍ - RUDOLTIČKY"
K.Ú. ČESKÁ TŘEBOVÁ**

D.1 Technická zpráva – vodovod

Název akce:

**ČESKÁ TŘEBOVÁ - ROZVOJOVÁ LOKALITA
"NAD ULICÍ NA VÝSLUNÍ - RUDOLTIČKY"
K.Ú. ČESKÁ TŘEBOVÁ**

Řešitelská organizace :

**M Projekt CZ s.r.o.
ul. 17. listopadu 1020, 562 01 Ústí nad Orlicí
telefon: 465 526 274
e-mail: mprojektcz@mprojektcz.cz
internet: www.mprojektcz.cz**

Projektant :

Bohumil Š T Ě P Á N E K, DiS.

Odpovědný projektant :

Ing. Miloš P O P E L Á Ř

Číslo autorizace ČKAIT :

IV00 0701003

Obor autorizace :

**stavby vodního hospodářství a krajinného
inženýrství**

Spolupracovníci :

**Ing. Jitka B E N E Š O V Á, MBA
Ing. Markéta P O P E L Á Ř O V Á
Lubica H Á J K O V Á**

Ředitel společnosti :

Ing. Miloš P O P E L Á Ř

OBSAH :

D.1.1.	TECHNICKÉ ÚDAJE NAPOJENÍ VODOVODU	5
D.1.1.	VODOVODNÍ POTRUBÍ	5
D.1.1.A.	MONTÁŽ POTRUBÍ – SVAŘOVÁNÍ ELEKTROTVAROVKAMI	7
D.1.1.B.	MONTÁŽ POTRUBÍ – SVAŘOVÁNÍ NA TUPO	9
D.1.1.C.	DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ PE POTRUBÍ	11
D.1.1.D.	AUTOMATICKÁ TLAKOVÁ STANICE	13
D.1.1.E.	HYDRANTY	15
D.1.1.F.	VODOVODNÍ PŘÍPOJKA	15
D.1.1.G.	PROVEDENÍ POKLÁDKY PLASTOVÉHO POTRUBÍ	16
D.1.1.H.	ULOŽENÍ POTRUBÍ	18
D.1.1.I.	ULOŽENÍ POTRUBÍ POD HLADINOU SPODNÍ VODY	18
D.1.1.J.	TLAKOVÁ ZKOUŠKA	19
D.1.1.K.	STANOVENÍ POŽÁRNÍHO PRŮTOKU	19
D.1.2.	ZEMNÍ PRÁCE	20
D.1.2.A.	PROVÁDĚNÍ VÝKOPŮ V KOMUNIKACÍCH	20
D.1.2.B.	PROVÁDĚNÍ DNA VÝKOPŮ V KOMUNIKACÍCH	22
D.1.2.C.	PROVÁDĚNÍ ZÁSYPŮ V KOMUNIKACÍCH	22
D.1.2.D.	PROVÁDĚNÍ HUTNĚNÍ V KOMUNIKACÍCH	23
D.1.2.E.	PROVÁDĚNÍ KONEČNÝCH ÚPRAV KONSTRUKCÍ KOMUNIKACÍ	23
D.1.2.F.	PROVÁDĚNÍ KONTROLY OBSYPŮ, ZÁSYPŮ A ÚPRAV KONSTRUKCÍ KOMUNIKACÍ	24
D.1.3.	MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA	28
D.1.4.	MNOŽSTVÍ ODPADŮ VZNIKLÝCH PROVOZEM	29
D.1.5.	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ, FUNKCE A USPOŘÁDÁNÍ SYSTÉMU	29
D.1.6.	POPIS A PODMÍNKY PŘIPOJENÍ NA VEŘEJNOU TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	29
D.1.7.	ZÁSADY BEZPEČNÉHO PROVOZU VČETNĚ OCHRANY OSOB, ZVÍŘAT I MAJETKU PŘED ÚRAZEM NEBO PŘED POŠKOZENÍM	29
D.1.8.	POŽÁRNÍ OPATŘENÍ	29
D.1.8.A.	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	29
D.1.8.B.	STRUČNÝ POPIS STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, VÝŠKY STAVBY, ÚČELU UŽITÍ	30
D.1.8.C.	ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH TABULEK	30
D.1.9.	OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM, HLUKOVÉ PARAMETRY VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ	31
D.1.10.	ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	32
D.1.10.A.	OCHRANA PROTI ZNEČIŠŤOVÁNÍ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD	32
D.1.10.B.	NEBEZPEČNÉ LÁTKY	32
D.1.10.C.	OCHRANA STROMŮ A KOŘENOVÝCH SOUSTAV	33
D.1.11.	SEZNAM DOKLADŮ NUTNÝCH PRO UVEDENÍ STAVBY DO PROVOZU	34
D.1.12.	VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	34
D.1.13.	ORIENTAČNÍ LHŮTY VÝSTAVBY A PŘEHLED ROZHODUJÍCÍCH DÍLČÍCH STERMÍNŮ	36

D.1.1. TECHNICKÉ ÚDAJE NAPOJENÍ VODOVODU

Jedná se o vypracování projektové dokumentace pro provádění liniové stavby „ČESKÁ TŘEBOVÁ – ROZVOJOVÁ LOKALITA “NAD ULICÍ NA VÝSLUNÍ – RUDOLTIČKY“, K.Ú. ČESKÁ TŘEBOVÁ“.

Navrhovanými stavebními objekty bude řešeno zásobování pitnou vodou v zájmovém území na východním okraji České Třebové včetně propojení řadů.

SO-02 Vodovod

Stav. objekt	Ozn.	PE 100RC2 PN16 SDR11 110/10 DN90 mm	PE 100RC2 PN16 SDR11 90/8,2 DN73,6 mm	PE 100RC2 PN16 SDR11 40/3,7 DN32,6 mm
SO - 02 - 01	ROZVÁDĚCÍ VODOVODNÍ ŘAD V-1	152		
SO - 02 - 02	ROZVÁDĚCÍ VODOVODNÍ ŘAD V-2		55	
SO - 02 - 03	ROZVÁDĚCÍ VODOVODNÍ ŘAD V-2-1		21	
SO - 02 - 04	ROZVÁDĚCÍ VODOVODNÍ ŘAD V-2-2		20	
SO - 02 - 05	VODOVODNÍ PŘÍPOJKA PRODEJ AUTODÍLŮ			7
SO - 02 - 06	ODBOČENÍ K HYDRANTU	3		
Celkem dle druhu materiálu v m :		155	96	7
Celková délka vodovodního potrubí v m :		258		

SO-02-07 Automatická tlaková stanice

SO-02-08-01 Přípojka NN od SP100 do RE1 – dl. 10 m

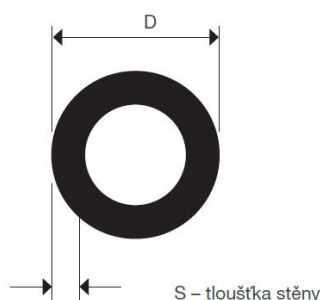
SO-02-08-02 Přípojka NN pro ATS – dl. 5 m

D.1.1. VODOVODNÍ POTRUBÍ

Vodovodní potrubí pro rozvod pitné vody bude provedeno z PE 100RC2 SDR 11 Ø 110/10 DN 90 mm PN 16 a PE 100RC2 SDR 11 Ø 90/8,2 DN 73,6 mm PN 16.

Vodovodní přípojka veřejná část z PE 100RC2 SDR 11 Ø 40/3,7 DN 32,6 mm PN 16.

Dvouvrstvá koextrudovaná trubka s vnitřní černou vrstvou (90% tloušťky stěny) a vnější modrou vrstvou (10% celkové tloušťky stěny), která signalizuje nadměrné poškození stěny. Vnější poškození trubky přes 10% je dobře viditelné a trubka sama indikuje rozsah poškození. Pokud ve vrstvě prosvítá černá barva, není taková trubka použitelná pro bezpískovou pokládku nebo bezvýkopové technologie. Trubka typu 2 nemá větší celkovou tloušťku než typ 1. Mimo detekce poškození nepřináší typ 2 jiné technické výhody proti typu 1 a je vhodný pro stejné podmínky pokládky.



Technické parametry potrubí – rozváděcí řady:

<i>Vnější průměr</i>	-	<i>De 110 mm</i>
<i>Vnitřní průměr</i>	-	<i>Di/DN 90 mm</i>
<i>Tlaková řada</i>	-	<i>PN 16</i>
<i>Základní materiál</i>	-	<i>vysokohustotní polyetylen PE 100RC2</i>
<i>Minimální požadovaná pevnost MRS</i>	-	<i>10 MPa</i>
<i>Bezpečnostní koeficient</i>	-	<i>c 1,25</i>
<i>Specifikace spoje</i>	-	<i>svar pomocí elektrotvarovky, nebo svařením na tupo</i>
<i>Odolnost vůči hrubšímu obsypu</i>	-	<i>původní zemina může být použita bez omezení velikosti zrn (doporučená velikost je do 200 mm), ostré kameny však nesmí být v kontaktu s potrubím</i>
<i>Barevné provedení</i>	-	<i>modré trubky</i>

Technické parametry potrubí – rozváděcí řady:

<i>Vnější průměr</i>	-	<i>De 90 mm</i>
<i>Vnitřní průměr</i>	-	<i>Di/DN 73,6 mm.</i>
<i>Tlaková řada</i>	-	<i>PN 16</i>
<i>Základní materiál</i>	-	<i>vysokohustotní polyetylen PE 100RC2</i>
<i>Minimální požadovaná pevnost MRS</i>	-	<i>10 MPa</i>
<i>Bezpečnostní koeficient</i>	-	<i>c 1,25</i>
<i>Specifikace spoje</i>	-	<i>svar pomocí elektrotvarovky, nebo svařením na tupo</i>
<i>Odolnost vůči hrubšímu obsypu</i>	-	<i>původní zemina může být použita bez omezení velikosti zrn (doporučená velikost je do 200 mm), ostré kameny však nesmí být v kontaktu s potrubím</i>
<i>Barevné provedení</i>	-	<i>modré trubky</i>

Technické parametry potrubí – vodovodní přípojky:

<i>Vnější průměr</i>	-	<i>De 40 mm</i>
<i>Vnitřní průměr</i>	-	<i>Di/DN 32,6 mm.</i>
<i>Tlaková řada</i>	-	<i>PN 16</i>
<i>Základní materiál</i>	-	<i>vysokohustotní polyetylen PE 100RC2</i>
<i>Minimální požadovaná pevnost MRS</i>	-	<i>10 MPa</i>
<i>Bezpečnostní koeficient</i>	-	<i>c 1,25</i>
<i>Specifikace spoje</i>	-	<i>svar pomocí elektrotvarovky, nebo svařením na tupo</i>
<i>Odolnost vůči hrubšímu obsypu</i>	-	<i>původní zemina může být použita bez omezení velikosti zrn (doporučená velikost je do 200 mm), ostré kameny však nesmí být v kontaktu s potrubím</i>
<i>Barevné provedení</i>	-	<i>modré trubky</i>

Jejich rozměry a další technické parametry odpovídají normám DIN 8074 a DIN 8075: 1999-08. DIN EN 13244, DIN CERTCO 14.3.1.

Trubky jsou dodávány v tyčích a v návinu (podle průměru trubek), jejichž použití výrazně snižuje časové i materiálové náklady pro pokládku.

PE trubky jsou certifikovány dle zákona, splňují rovněž podmínku zdravotní nezávadnosti.

Vodovodní potrubí bude uloženo do pískového lože v tl. 100 mm, obsyp potrubí bude 300 mm nad povrchem potrubí. Nad potrubí bude uložen signalizační vodící proužek.

Na vodovodním potrubí budou umístěny kalníky a vzdušníky, viz podélný profil řadu.

Potrubí a tvarovky PE 100RC2 SDR11 PN16



Koleno 15°



Koleno 30°



Koleno 45°



Koleno 90°

D.1.1.A. MONTÁŽ POTRUBÍ – SVAŘOVÁNÍ ELEKTROTVAROVKAMI

Elektrotvarovka je přesuvné hrdlo, opatřené topnou spirálou jako zdrojem tepla nutného pro svařování. Po přivedení energie je dosažena svařovací teplota trubek i tvarovky a vytvoří se nutný spojovací tlak. Použijí se tvarovky, určené pro daný SDR.

Svářečky musí svými parametry odpovídat použitým tvarovkám, svářeči se musí řídit postupy jejich výrobce a dodržet pokyny výrobce tvarovky.

Elektrotvarovky nesmí být používány ke svařování trubek s tloušťkou stěny pod 3 mm, v oblasti svaru nesmí být povrchové poškození nebo např. detekční vodič.

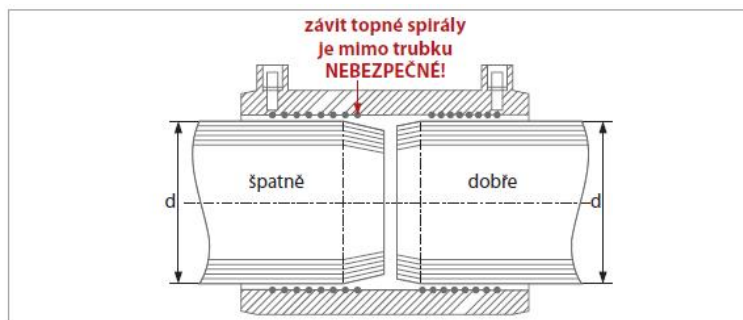
Příprava ke svařování

V oblasti svaru nesmí nekruhovitost trubky překročit 1,5 %, (maximálně však 3 mm), jinak je nutné použít zakružovací přípravek.

Trubky určené ke spojení musí být řezány kolmo k podélné ose a zbaveny otřepů, ostré hrany mírně zaobleny.

Trubka musí mít v oblasti, která bude ve styku s plochou topné spirály, průměr rovný jmenovitému. Pokud jsou konce trub v důsledku povýrobního smrštění materiálu menší, musí

se trubka přiměřeně zkrátit, nejlépe o celou smrštěnou část (viz obr. č. 14). Pozor na trubky, které se při zatahování „protáhly“!



Obr. 14

Elektrotvarovkou lze spojovat i trubky o různých tloušťkách stěn (nad 3 mm).

Podmínkou dobrého svaření je absolutní čistota trubky i tvarovky. Před svařováním je nutno zbavit povrch konců trubek oxidované vrstvičky polymeru za pomoci škrabky (nejlépe rotační), a to v délce větší než je zásuvná délka tvarovek. To platí i pro trubky po odstranění ochranného pláště!

V případě znečištění, nebo je-li to předepsáno, je nutno očistit i vnitřní povrch tvarovky (čisticí přípravek).

Tvarovka musí jít nasadit na trubku bez vůle, ale bez použití násilí, její připojovací svorky musí být čisté a nepoškozené.

Hloubku zasunutí je nutno označit.

Musí se zamezit vzájemnému pohybu svařovaných dílů (svorky, přídržná zařízení).

Svařování

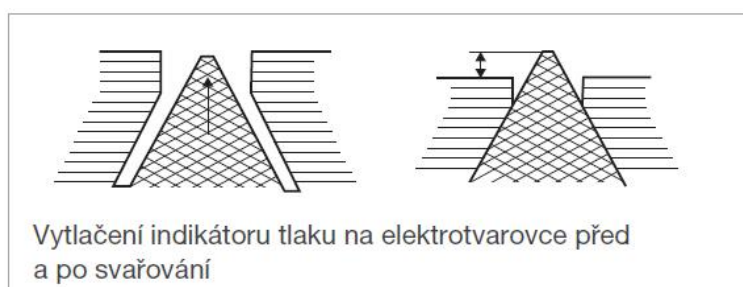
Po nasazení elektrotvarovky na konce trubek se její kontakty spojí se svářečkou tak, aby kabely nebo svorky nebyly neúměrně namáhány.

Svařovací data odečte svařovací aparát samočinně (sejmutí čárového kódu), eventuálně musí být ručně nastavena. Při použití svářečky se řiďte návodem k obsluze.

Svařování probíhá po spuštění automaticky až do skončení procesu, přístroj obvykle udává svařovací dobu. Pokud není přístrojem registrována automaticky, zaznamená se do protokolu o svaru.

Spoj lze mechanicky namáhat až po důkladném ochlazení svaru podle předpisů pro konkrétní tvarovku.

Vzhledová kontrola správného provedení se zaměřuje na zjištění, zda svar je čistý, rovnoměrný, a zda tvar svaru (přetoky) a především indikátory tvarovky dokazují vyvinutí svařovacího tlaku (obr.15).



Obr. 15

D.1.1.B. MONTÁŽ POTRUBÍ – SVAŘOVÁNÍ NA TUPO

Svařování na tupo je jeden ze způsobů spojování plastových potrubních systémů a jeho komponentů. Představuje proces, kdy jsou konce (čela) trubek nebo konec trubky a konec tvarovky spojeny stlačením roztavených stykových ploch k sobě. Svařování na tupo je možné provádět pouze za pomoci svařovacího zařízení určeného k těmto účelům a pouze osobou k tomu oprávněnou.

Další text popisuje pouze základní postup svařování. Podrobné manuály pro použití svařovacích zařízení včetně svářecích tabulek jsou dodávány výrobcem/dodavatelem svařovacího zařízení.

a) Příprava svařování – kontrola pracoviště:

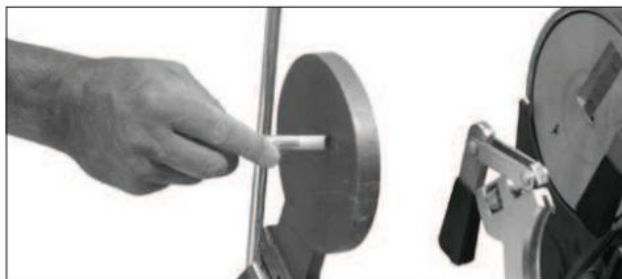
Zkontrolujte pracoviště, jsou-li splněny podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví, dále prašnost a povětrnostní podmínky. Při svařování na tupo zajistěte okolní teplotu, která nesmí klesnout pod 5 °C (např. použitím montážního stanu). Obdobná opatření zajistěte i v případě nepříznivých klimatických podmínek (déšť, přímé sluneční záření apod.). Svařování potrubních systémů v terénu provádějte zásadně mimo výkop, pouze v technicky odůvodněných případech i ve výkopu.



Čištění svařovacího zrcadla. Dbejte na to, aby nedošlo k poškození teflonové vrstvy

Kontrola svařovacího zařízení:

Zkontrolujte technický stav svářečky (vlastní povrch a teplotu zrcadla, sousost pevných a pohyblivých čelistí, funkčnost hoblíku, elektrické zapojení apod.).



Kontrola teploty svařovacího zrcadla pyrometrem

Kontrola materiálu:

Pozor: Před vlastním procesem svařování ověřte vzájemnou svařitelnost materiálů. Dále zajistěte stejnou teplotu svařovaných materiálů. Svařovat na tupo lze jen potrubí stejné tloušťky stěn, od minimální tloušťky 3 mm.

b) Příprava materiálu:

Připravené a upnuté potrubí seřízněte kolmo k ose trubky nářadím k tomu určeným. Vzhledem k tomu, že povrch trubek musí být suchý, čistý a bez olejů a tuků, nepoužívejte řetězové pily s olejovým mazáním řetězu. Po dokončení vlastního řezu vždy odstraňte možné otřepy, piliny a případné další nečistoty, které vznikly během řezání potrubí. Zkontrolujte dodržení přesazení čel trubek vůči sobě. Tím odhalíte nepřiměřenou ovalitu trubek, nebo vtažené konce trubek z výroby. Zjistěte pasivní odpor, hoblování čel trubek, přesazení po hoblování, mezery mezi trubkami a očištění čel trubek.



Řez potrubí ruční rotační řezačkou



Správně připravené potrubí ke svařování



Srovnání konců potrubí integrovaným hoblíkem



Zahřívání svařovacím zrcadlem

c) Fáze svařování:

Fáze orovnění:

Svařované plochy jsou tlačeny na planoparalelní zrcadlo orovnávacím tlakem $F1 = 0,10 - 0,15 \text{ N/mm}^2$, přičemž u trubek se k tlaku připočítává změřená velikost pasivního odporu. Orovnávací tlak je pro každý svařovací stroj uveden v tabulkách dodávaných se strojem. Výsledný přítlak působí na čela svařovaných dílů tak dlouho, až se obě svařované plochy planoparalelně vyrovnají, což je signalizováno výškou výronku po obvodě trubek. Výška výronku je také uvedena ve svařovacích tabulkách. Po orovnění ploch se orovnávací přítlak sníží na hodnotu prohřívacího tlaku. U trubek větších průměrů ($> 630 \text{ mm}$) je doporučeno kontrolovat též vytváření výronku na vnitřní straně trubky a to pomocí zkušebního svaru před začátkem svařovacích prací.

Fáze ohřevu:

Svařované plochy zahřívají s minimálním přítlakem (viz svařovací tabulky). Spojované plochy jsou prohřívány až k dosažení plastifikace svařovací zóny.

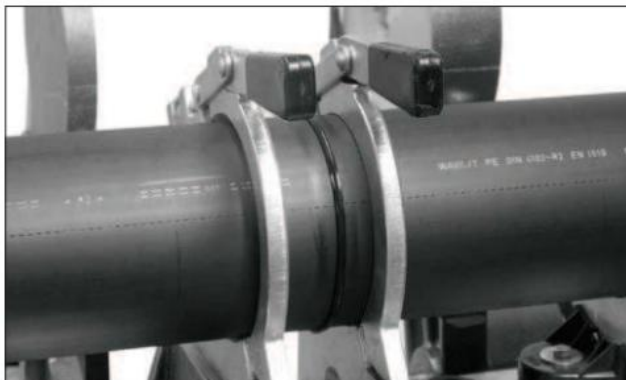
Fáze přestavování:

Čela svařovaných ploch jsou odsunuta od horkého tělesa, které je následně vyjmuto (vysunuto) ze svařovací zóny. Plastifikovaná čela je účelné co nejrychleji přisunout k sobě až k dotyku svařovaných ploch. Přestavovací doba má být co nejkratší, její délka je uvedena ve svařovacích tabulkách, tabulková hodnota je tedy maximální a nesmí se prodloužit, protože by došlo k přílišnému ochlazení svarových ploch.

Fáze spojení:

Svařované plochy se mají při dotyku setkat rychlostí blízkou nule. Po dotyku svařovaných ploch se zvyšuje přítlak do dosažení plného svařovacího tlaku $F3 = F1$ (rovnost nemusí být vždy pravidlem, spojovací tlak může být u některých materiálů větší než orovnávací). U trubek je spojovací tlak opět součtem pasivního odporu a svařovacího tlaku. Doba tzv. náběhu do plného spojovacího tlaku je uvedena v tabulkách a není dovoleno ji překračovat. Na obou stranách svarových ploch se vytvoří výronek, který je předmětem

vizuálního posouzení svaru, kdy se hodnotí jeho stejnoměrné vytvoření, rozměr, tvar, lesk nebo případné póry a bubliny. Toto posouzení však nevypovídá o pevnosti svaru.



Chladnutí svařeného spoje

Fáze chladnutí:

Spojovací tlak musí být během doby ochlazování udržován konstantní, což po celou dobu kontroluje svářeč. U NC a CNC strojů si řídicí jednotka kontroluje případné poklesy tlaku a sama je koriguje. V některých návodech je tento proces rozdělen na dvě další části, kdy poslední část dochlazení probíhá za nižšího tlaku nebo bez tlaku. Doba je uvedena v tabulkách v minutách a nesmí být zkracována, protože se jedná o čas minimální.

D.1.1.C. DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ PE POTRUBÍ

Trubky musí při dopravě a skladování ležet na podkladu celou svou délkou, aby nedocházelo k jejich průhybům. Ložná plocha vozidel musí být bez ostrých výstupků (šrouby), podklad při skladování nesmí být kamenitý. Podložené trámký by neměly být užší než 50 mm.

Musí se zabránit ohybům na hranách. Pokud trubky přesahují ložnou plochu vozidla o více jak 1 metr (zvláště trubky samostatně ložené) je nutno je podepřít, protože jejich volné konce při jízdě kmitají a mohly by se poškodit (obr. 6).

Trubky se nesmí při nakládce a vykládce shazovat z automobilů nebo tahat po ostrém šterku a jiných ostrých předmětech.

Při manipulaci vysokozdvížnými vozíky se používají ploché, případně chráněné vidlice. Ke zvedání je nutno použít vhodné popruhy nebo nekovová lana, nevhodné jsou řetězy, ocelová lana či nechráněné kovové háky.

Maximální skladovací výška trubek vybalených z palet je 1,6 m, boční opěry by přitom neměly být vzdáleny přes 3 m od sebe.

Při skladování palet ve více vrstvách musí hranoly palet ležet na sobě, nesmí dojít k bodovému zatížení trubek ve spodních paletách (obr. 7). Při kamionové dopravě, kdy hrozí sesunutí palet, doporučujeme odlišný postup: horní palety se uloží dřevem na trubky ve spodní paletě. Upozorňujeme, že je to jen krátkodobé opatření.

Trubky a tvarovky lze skladovat na volném prostranství, ale je vhodné zabránit přímému dopadu slunečních paprsků. Trubky by měly být ze skladu vydávány podle pořadí příchodu na sklad. Delší skladování na přímém slunečním světle může způsobit změnu barvy, nepůsobuje však pokles tlakové zatížitelnosti.

Skladovací doba trubek černé barvy by neměla přesáhnout 3 roky, trubek s ochranným pláštěm 4 roky. Pokud lze jednoznačně prokázat, že trubky byly po celou dobu

skladovaný podle ČSN 64 0090 v prostorách bez vlivu UV záření, není skladovací doba omezena. Ochranný plášť trubky před účinky UV záření chrání.

Mráz při běžném skladování plastovým trubkám nevadí. PE může být manipulován i v zimě až do $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Teplotu pro rozvíjení svitků, svařování, stlačování apod. je nutno dodržet!

Při skladování venku se zvláště tmavé PE trubky mohou na slunci po rychlém nerovnoměrném ohřátí prohnut (osluněná strana se prodlouží a trubka se prohne tímto směrem). Po vyrovnání teplot se vrací původní tvar.

Výrobky musí být chráněny před stykem s rozpouštědly a před kontaminací jedovatými látkami. Ochranná víčka se mohou z trubek a tvarovek sejmut až těsně před použitím.

PE trubky v návinech

Trubky v návinech se skladují nastojato, zajištěné proti pádu, nebo naležato do výšky 1,6 m (obr. 8). Konce trubek ve stojících návinech mají směřovat dolů. V poloze nastojato nesmí návin zatěžovat konce potrubí.

Při odvíjení z návinů je nutno dbát na bezpečnost práce, neboť uvolněný kus trubky se může vymrštit a způsobit pracovní uraz nebo věcnou škodu.

Před rozvinováním odstraňte pásku zajišťující vnější konec trubky a pak postupně uvolňujte další vrstvy. Doporučujeme uvolnit pouze tolik potrubí, kolik je momentálně třeba. Při odstraňování vázací pásky pozor také na pohyb uvolněného konce trubek po zemi nebo jiných předmětech.

Pro rozbalování návinů se doporučuje odvíjecí zařízení (vozík), které přidrží vnější vrstvu navinu po odstranění vázací pásky (obr. 9). Lze použít i pomalu jedoucí vozidlo.

Trubky mohou být odvíjeny pouze opačným způsobem, než jak byly navíjeny při výrobě. Není vhodné odvíjení ve spirále, kdy hrozí "zlomení" trubky (obr. 10)!

Při odvíjení nebo rovnání, zvláště při nižších teplotách, nesmí být trubky namáhány přílišným ohybem.

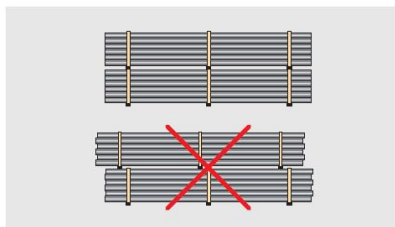
Při rozbalování návinů doporučujeme odvíjecí vozík doplnit rovnacím zařízením (obr. 11). Je velmi vhodné rozbalit je při teplotách, kdy ještě nejsou příliš tuhé. Trubky rozbalujte pouze nad $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Musí-li se přesto rozvinovat za nízkých teplot, lze náviny skladovat v temperované místnosti alespoň 24 hodin, nebo nahřát na $20\text{ až }30\text{ }^{\circ}\text{C}$ horkým vzduchem či parou o teplotě max. $100\text{ }^{\circ}\text{C}$. PE je špatný vodič tepla, takže temperace, zvláště při větší tloušťce stěny, může trvat i několik hodin.

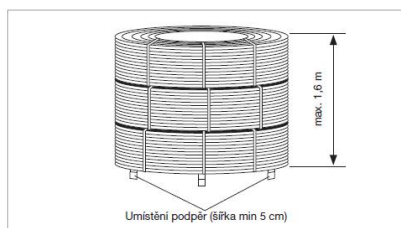
Po oddělení části potrubí se na zbývající část potrubí znovu nasadí zátka a zkontroluje, zda nedošlo k poškození návinu. Při pokládce větších délek se vyplatí počítat se změnami délky, například se zkrácením po zasypaní za tepla položeného (a zatepla změřeného) potrubí chladnou zeminou.



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11

D.1.1.D. AUTOMATICKÁ TLAKOVÁ STANICE

ATS s plynulou regulací otáček.

Dne 26.10.2023 bylo provozovatelem vodovodní sítě Vodárenskou společností Česká Třebová, spol. s r.o. provedeno kontrolní měření tlakových a hydraulických poměrů na podzemním hydrantu na p.p.č. 1077/59, který je umístěn v blízkosti budoucího spotřebiště. Byly naměřeny následující hodnoty :

Čas:	7.45 h	11.45 h	18.00 h
Tlak :	0,32 MPa	0,29 MPa	0,3 MPa
Průtok při 0,2 MPa :	6,20 l/s	4,20 l/s	3,7 l/s
Průtok při plném otevření :	10,5 l/s	10,7 l/s	10,7 l/s
Tlak při plném otevření :	0,03 MPa	0,02 MPa	0,02 MPa

Z naměřených hodnot vyplývá, že pro zajištění vhodných tlakových poměrů v budoucím spotřebišti je nutné instalovat automatickou tlakovou stanici pro zvyšování tlaku tak, aby byl zabezpečen normový hydrodynamický přetlak v rozvodné síti v místě napojení vodovodní přípojky nejméně 0,25 MPa.

Na vodovodním řadu V-1 bude umístěna automatická tlaková stanice s parametry:

průtok $Q_{(prov)} = 0,23 \text{ l/s}$, resp. $Q_{(max.)} = 5,27 \text{ l/s}$
(požární průtok, resp. okamžitá potřeba vody
vypočtená pro malé spotřebiště)

výška výtaku $H_{(prov)} = + 12 \text{ m}$, resp. $H_{(max.)} = + 12 \text{ m}$

Automatická tlaková stanice bude mít vnitřní rozměry 2,5 x 2 m, výšku 2,20 m. Potrubí bude napojeno na gravitační rozváděcí potrubí. Více viz výkresová část.

Velikost šachty umožní instalaci potřebných armatur.

Šachta bude umístěna v úrovni s okolním terénem. Nebude proto potřeba žádných zvláštních terénních úprav.

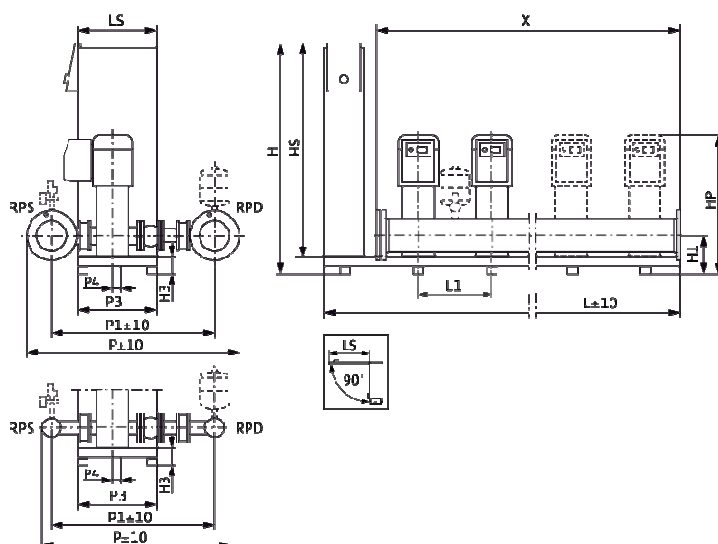
V případě výskytu podzemní vody bude okolo ATS v úrovni základové spáry položeno flexibilní drenážní potrubí PVC DN 80. Drenážní potrubí bude obsypáno zrnitým materiálem např. štěrk, štěrkopísek v mocnosti min. 150 mm okolo celého potrubí. Tento štěrkový filtr bude obalen filtrační geotextilií.

Na potrubí bude umístěn havarijný obtok pro případ poruchy – viz výkresová.

ATS bude tlakově zásobovat spotřebiště napojené na rozváděcí řady V.

ATS bude sestavená pomocí kompaktní tlakové stanice podle DIN 1988, díl 5 + 6, pro bezprostřední nebo zprostředkované připojení. Sestává ze 1+1 normálně nasávacích svislých vysokotlakých odstředivých čerpadel, s oběžnými a rozváděcími koly a rovněž se všemi díly, které přicházejí do styku s médiem, z ušlechtilé oceli, mechanické ucpávky nezávislé na smyslu otáčení a třífázového motoru. Každé čerpadlo má v sání a na výtlaku kulový kohout s pohonem a na výtlaku zpětnou klapku, membránovou tlakovou nádobu o objemu 8 l, 2 tlakoměry a snímač tlaku (4 -20 mA). S potrubním propojením z ušlechtilé oceli a namontované na žárově pozinkovaný základový rám s použitím tlumičů kmitání je připravené k okamžitému připojení.

Připojení elektro :	3~380/400/460 V, 50/60 Hz
Přípustná tolerance napětí :	400/50:±10%_380/60:±10%_460/60:±10% %
Třída izolace :	F
Druh ochrany :	IP 55
Jmenovitý výkon motoru P2 :	2,20 kW
Jmenovitý proud 3~400 V, 50Hz :	5,90 A



Regulace chodu čerpadel

Plně automatická regulace pro 1 až 2 (max. 4) neregulovaných čerpadel na základě porovnávání požadované a skutečné hodnoty. Přepínání požadované hodnoty 2. Lze aktivovat požadovanou hodnotu prostřednictvím kontaktu. Externí dálkové přestavení požadované hodnoty signálem 4...20 mA. Automatické zapínání podle zátěže 1 čerpadla až n čerpadel špičkového zatížení v závislosti na regulační veličině konstantní tlak, p-c. Volitelné 2 parametrické sady, menu Easy (požadovaná hodnota & druh regulace) nebo menu Expert (provozní a regulační parametry)

Provozní režim čerpadel lze volně zvolit (Manuálně, Vyp., Automatika). Automatická, nastavitelná výměna čerpadel. Výstup skutečné hodnoty systému prostřednictvím analogového signálu 0-10 V pro možnost externího měření/ indikace, 10 V odpovídá konečné hodnotě senzoru a bude napojen přenosovou soustavou na dispečink provozovatele.

Dno automatické tlakové stanice bude zřízeno na podkladní vrstvu ze štěrku ŠD frakce 0-22 mm tl. 100 mm, spádový betonový potěr C 35/45 a podkladový beton prostý C12/15 tl. 100 mm. Na podkladový beton pořízen 2x nátěr asfaltový izolační ALP-A/S. Dno a stěny budou z prefabrikované nádrže „vany“ z betonu C40/50 XC4, XF3, XA2. Na strop šachty budou osazeny dva litinové čtvercové dešťujistné uzamykatelné poklopy velikosti

1x 600 x 600 mm a 1x 800 x 800 mm. Jeden větší bude montážní, druhý vstupní umístěný nad vstupním otvorem. Sestup na dno armaturní šachty bude po litinových stupadlech, která budou zabudována do stěn šachty. Vnější izolace stěn bude provedena dvojnásobným gumoasfaltovým nátěrem SA 12. Strop ATS bude z prefabrikované zákrytové desky 2900 x 2400 x 200 mm.

Elektro napojení bude na elektro pilířek v blízkosti ATS. Bude zřízeno nové odběrné místo z distribuční sítě.

ATS bude osazena elektrorozvaděčem s jistíci a spínacími prvky, hlavním vypínačem, kontakty s přenosovými signály,.....

ATS bude mít přípravu pro napojení na dispečink budoucího provozovatele Vodárenská společnost Česká Třebová, s.r.o. dle jejich požadavku.

Vystrojení Automatické tlakové stanice viz příloha č. D.4.1 Automatická tlaková stanice – půdorys a řezy.

D.1.1.E. HYDRANTY

Navrženy jsou provozní (požární, vzdušník a kalník) hydranty podzemní dvojčinné DN 80/1250 (L=980 mm). Poloha hydrantu bude označena orientační tabulkou na ocelovém sloupku nebo na okolním objektu.

Dále je navržen hydrant nadzemní objezdový, nerezový DN 100/1500 (L=2380 mm). Materiálová specifikace v dalším stupni projektové dokumentace.



D.1.1.F. VODOVODNÍ PŘÍPOJKA

Zřízení odbočení vodovodní přípojky z hlavního řadu bude provedeno horní navrtávkou. Navržen je navrtávací pas pro PE potrubí, vnější průměr potrubí 110 mm. Spojovací systém z tvárné litiny a epoxidovou povrchovou úpravou. Uzávěr tvoří měkce těsnící rohový ventil s hydraulicky optimalizovaným průtokem. Ovládání šoupátka bude zemní teleskopickou soupravou, jejíž délka se nastaví podle skutečné úrovně terénu. Na domovní litinové šoupátko se nasadí PE potrubí, které bude



napojeno na novou vodovodní přípojku – veřejná část.

Postup montáže vodovodní přípojky :

- navrtávací pas namontovat na potrubí
- navrtat pomocí navrtávacího přístroje
- namontovat šoupátko domovní přípojky
- napojení na potrubí zvolenou tvarovku ISO pro PE potrubí Ø 40 a následně nastrčit PE potrubí

Postup montáže vodovodní přípojky pod tlakem :

- navrtávací pas namontovat na potrubí
- namontovat nástavcový uzávěr
- navrtat pomocí navrtávacího přístroje
- po dokončení navrtávky vytáhnout vrták
- uzavřít nástavcový uzávěr
- namontovat šoupátko domovní přípojky
- napojení na potrubí zvolenou tvarovku ISO pro PE potrubí Ø 40 a následně nastrčit PE potrubí

Ilustrační fotografie armatur



D.1.1.G. PROVEDENÍ POKLÁDKY PLASTOVÉHO POTRUBÍ

Dno rýhy výkopu - musí splňovat tyto základní podmínky:

- dno rýhy musí být suché. Musí tedy být vždy odvedena nebo odčerpána dešťová, drenážní nebo pramenitá voda, jako i přítok z netěsných potrubních sítí. Přítoku povrchových vod musí být zabráněno vhodnými opatřeními (např. pomocí zeminy z výkopu). Odvodňování nesmí poškodit lože potrubí;
- dno rýhy musí být dostatečně tuhé a nenarušené (např. zuby lžíce bagru). V případě, že dno rýhy bylo porušeno, je bezpodmínečně nutné provést opětovné zhutnění !!!
- dno nesmí obsahovat kameny, skálu nebo jiné cizorodé látky jako dřevo, kořeny atd. Proto je doporučujeme vždy při ukládání využívat hutněnou spodní vrstvu lože provedenou ze zhutněného pískového lože.

Na suché neporušené pevné dno rýhy výkopu nasypeme vrstvu písku spodní vrstvy lože (min. 100 mm), přesnou tloušťku vrstvy určuje vzorový řez uložení potrubí.

Trubky se ukládají do výkopu na zhutněnou pískovou nebo štěrkopískovou spodní vrstvu (lože, podsyp) o minimální tloušťce 10 cm.

Úhel uložení má být větší než 90° (parametr viz EN 1610 musí být dodržen). Trubky musí na terénu ležet v celé délce, je nutné zabránit vzniku bodových styků, např. na výčnělcích horniny nebo na hrdlech (vyhloubení montážních jamek v okolí hrdlových spojů). Příímá pokládka na beton je zakázána, vyžaduje-li situace použití betonové desky, je nutno opatřit ji zhutněným podsypem.

Lože musí být zhotoveno před položením trubky. Při silně se měnících vlastnostech zeminy (rozdílná únosnost podloží) je možno na přechodových místech použít dostatečně dlouhou přechodovou zónu z písku a nebo geotextillu. Leží-li připojovací hrdlo odbočky výše než průběžná část, je nutné jeho důkladné podepření.

V niveletě dna nesmí vzniknout protispád. Upozorňujeme na možnost "vyplavání" trubky během hutnění. Doporučuje se kontrola polohy, případně použití vzpěr.

Zásyp potrubí v účinné vrstvě, jak se označuje vrstva zeminy do 30 cm nad horní okraj trubky, se provádí v této vrstvě z přiměřené výšky a tak, aby nedošlo k poškození potrubí. V celé účinné vrstvě je možno použít písek nebo nesoudržnou zeminu, která nesmí obsahovat kaménky nad 45 mm.

Násyp a hutnění se provádí po vrstvách cca 10 - 15 cm tlustých, vždy po obou stranách trubky. Hutní se ručně, nožním dusáním nebo lehkými strojními dusadly, v celé účinné vrstvě se nehutní nad vrcholem trubky. Při hutnění je nutno dbát na to, aby se potrubí výškově nebo směrově neposunulo. Zvláště dobře se má hutnit zemina do dosažení výšky alespoň jedné třetiny průměru trubky. Jsou-li trubky položeny paralelně, musí mezi nimi být prostor pro hutnění zeminy, tj. minimálně o 150 mm širší než hutnicí nástroj.

Pečlivé uložení trubek, především dokonalé zhutnění obsypu v účinné vrstvě, podstatně ovlivňuje rozložení jejich zátěže! Trubka dosahuje optimálních vlastností pouze při spolupůsobení okolní zeminy, která jí pomáhá vhodně roznášet působící síly. Trubka je tak chráněna před dlouhodobým překročením dovolené deformace, jež může mít negativní vliv na její životnost. V okolí trubky nesmí vzniknout dutiny. Proto se pro zásyp nedají použít materiály, jež mohou během doby měnit objem nebo konzistenci - zemina obsahující kusy dřeva, kameny, led, promočená soudržná zemina, organické či rozpustné materiály, zemina smíchaná se sněhem nebo kusy zmrzlé zeminy.

Při použití pažení je pro kvalitu uložení důležitý způsob jeho vytahování. Je-li vytahováno až po zhutnění příslušné vrstvy, způsobí opětovné uvolnění zeminy, proto je nejlépe vytahovat pažení po částech - vždy jen o výšku vrstvy, která se následně bude hutnit.

Při pokládání v terénu s výskytem podzemních vod je nutno zabránit vyplavení zásypového materiálu. Výkop musí být při pokládce zbaven vody. Podzemní voda bude vždy před pokládáním trub odvedena, toto bude provedeno pomocí drénu z hrubého štěrku frakce 32-63 mm v mocnosti podle místních podmínek. Tento štěrkový polštář rovněž zpevní rozvodněné dno výkopu a zabezpečí dostatečnou únosnost podloží. Do štěrku bude vloženo drenážní potrubí DN 80 - 100 mm do rohu výkopu.

K zásypu potrubí se použije materiál, který je možno bez potíží zhutnit, přednostně hrubozrnný materiál nebo materiál se smíšeným zrnem. Je-li zaručeno pečlivé zhutnění, smí se při dodržení obsahu vody v tomto materiálu použít i další materiály. Velikost částic (kamenů) zde doporučujeme do max. 150 mm. Bližší specifikaci hutnění viz v ČSN P ENV 1046.

Šíře výkopu - výkop se provede tak široký, aby byl zajištěn přístup k potrubí pro náležité zhutnění obsypu, viz vzorové příčné řezy.

K zásypu potrubí se použije materiál, který je možno bez potíží zhutnit, přednostně hrubozrnný materiál nebo materiál se smíšeným zrnem. Od 30 cm krytí je možno hutnit i nad trubkou. Potrubí bude označeno výstražnou fólií modré barvy nejméně 20 cm nad vrcholem trubky. Je-li zaručeno pečlivé zhutnění, smí se při dodržení obsahu vody v tomto materiálu použít i další materiály. Bližší specifikaci hutnění viz v ČSN P ENV 1046.

Druh přístroje	Pohotov. hmotnost v kg	Vho dno st	V1 Tloušťka vrstvy v cm	Počet přejezdů	Vho dno st	V2 Tloušťka vrstvy v cm	Počet přejezdů	Vho dno st	V3 Tloušťka vrstvy v cm	Počet přejezdů	
1 . Lehké hutnicí prostředky (převážně pro zónu potrubí)											
Vibrační pěchy	lehké střední	- 25 25 - 60	+	- 15 20 - 40	2 - 4 2 - 4	+	- 15 15 - 30	2 - 4 3 - 4	+	- 10 10 - 30	2 - 4 2 - 4
Výbušné pěchy	nejsou doporučeny										
Vibrační desky	lehké střední	- 100 100 - 300	+	- 20 20 - 30	5 - 6 5 - 6	0 0	- 15 15 - 25	4 - 6 4 - 6	- -	- -	- -
Vibrační válce	lehké střední	- 600	+	20 - 30	4 - 6	0	15 - 25	5 - 6	-	-	-
2 . Střední a těžké hutnicí prostředky (nad zónu potrubí)											
Vibrační pěchy	střední	25 - 60 60 - 200	+	20 - 40 40 - 50	2 - 4 2 - 4	+	15 - 30 20 - 40	2 - 4 2 - 4	+	10 - 30 20 - 30	2 - 4 2 - 4
Výbušné pěchy	nejsou doporučeny										
Vibrační desky	lehké střední	300 - 750 750	+	30 - 50 40 - 70	3 - 5 3 - 5	0 0	20 - 40 30 - 50	3 - 5 3 - 5	- -	- -	- -
Vibrační válce		600 - 8000	+	20 - 50	4 - 6	0	20 - 40	5 - 6	-	-	-
Pozn.	+ ... je doporučeno 0 ... většinou vhodné - ... není doporučeno										
	V1	nesoudržné a slabě soudržné zeminy (například písek a štěrk)									
	V2	soudržné zeminy se smíšenou zrnitostí (štěrk a písek s větším podílem hlinité a jílovité hlíny)									
	V3	soudržné jemnozrnné zeminy (hlíny a jíly)									

Uvnitř bezpečnostního pásma - 0,3 m nad horní hranou potrubí, se smí použít pouze lehká zhutňovací technika, např. vibrační desky. Těžká hutnicí technika se používá až od 1 m nad potrubím.

D.1.1.H. ULOŽENÍ POTRUBÍ

Uložení potrubí je patrné ze vzorových příčných řezů (pažená rýha, uložení v komunikaci a v otevřeném výkopu).

Uložení potrubí bude provedeno dle příslušných typových podkladů pro jednotlivé materiály a dle pokynů výrobců potrubí. Uložení bude provedeno s drenáží pod hladinou podzemní vody a bez drenáže nad hladinou podzemní vody. Dodavatel stavby je zodpovědný za provedení uložení potrubí v souladu s předpisem od výrobce a v souladu s podmínkami na staveništi (uložení pod vozovkou, sklon potrubí apod.) a s projektovou dokumentací.

D.1.1.I. ULOŽENÍ POTRUBÍ POD HLADINOU SPODNÍ VODY

Odvedení vody z rýhy a stabilizování podloží

Podzemní vodu je vždy před pokládáním trub nezbytné odvézt, např. pomocí drénu z hrubého štěrku frakce 32-63 mm v mocnosti podle místních podmínek. Tento štěrkový

polštář zpevní rozvodněné dno výkopu a zabezpečí dostatečnou únosnost podloží. Do šterku vložit drenážní potrubí DN 100 mm do rohu výkopu.

Podsyp pod potrubí:

Pod potrubí je nutné dát vrstvu podsypu o tloušťce 5-10 cm lomové výsevky frakce 0-16 mm s plynulou křivkou zrnitosti, aby nedošlo k poškození stěny potrubí. Před položením jednotlivých trub je nutné pod hrdly vytvořit jamky aby nedošlo k průhybům na potrubí.

Obsyp potrubí:

Obsyp potrubí se provede ze stejného materiálu jako podsyp z lomové výsevky frakce 0-16 mm s plynulou křivkou zrnitosti. V místech, kde podzemní voda proudí a je nebezpečí vyplavování prachové složky, je důležité zvolit vhodnou variantu zabezpečení s hydrogeologem (např. vytvoření hrází napříč výkopem s nepropustného materiálu).

Hutnění obsypu

U potrubí je nutné zabezpečit co největší roznášecí úhel uložení do lože, a to vytvořením tzv. klínů pod potrubím. Pro dosažení předepsaného zhutnění obsypu na 95 % PS v komunikaci a 93% PS ve volném terénu, doporučujeme nejprve vytvořit technologický postup hutnění zohledňující používaný hutnicí prostředek a druh obsypového materiálu.

D.1.1.J. TLAKOVÁ ZKOUŠKA

Pro provedení tlakové zkoušky vodovodního potrubí jsou směrodatné odpovídající předpisy, např. ČSN EN 805 popř. DVGW-pracovní list W 400-2.

D.1.1.K. STANOVENÍ POŽÁRNÍHO PRŮTOKU

ČSN 73 0873 stanoví doporučené minimální hodnoty průtoku požární vody v závislosti na charakteru a velikosti zástavby.

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m ²	Potrubí DN v mm	Odběr Q [l.s ⁻¹] pro v = 0,8 m.s ⁻¹ (doporučená rychlost)	Odběr Q [l.s ⁻¹] pro v = 1,5 m.s ⁻¹ (s požárním čerpadlem)*2	Obsah nádrže požární vody v m ³
1	Rodinné domy do zastavěné plochy S ≤ 200 a nevýrobní objekty (kromě skladů) do plochy S*1 ≤ 120	80	4	7,5	14
2	Nevýrobní objekty o ploše 120 < S*1 ≤ 1000; výrobní objekty a sklady do plochy S*1 ≤ 500; čerpací stanice kapalných a zkapalněných plyných pohonných hmot	100	6	12	22
3	Nevýrobní objekty o ploše 1000 < S*1 ≤ 2000; výrobní objekty a sklady do plochy 500 < S*1 ≤ 1500; otevřená technologická zařízení do plochy S*1 ≤ 1500	125	8,5	18	35
*1	Plocha S v m ² představuje plochu požárního úseku (u vícepodlažních požárních úseků je dána součtem ploch užitných podlaží)				
*2	U hasebnímu zásahu lze připojením mobilní techniky na hydrant překročit doporučenou rychlost proudění vody v potrubí (v = 0,8 m.s ⁻¹) až na hodnotu v = 2,5 m.s ⁻¹ , aby se zabránilo "kavitačnímu" režimu při provozu požárního čerpadla vlivem zvýšených hydraulických ztrát byla pro účely této normy navržena nižší hodnota rychlosti, a to v = 1,5 m.s ⁻¹ .				

Navrhované vodovodní řady DN 90 mm hydraulicky a tlakově vyhovují požadovaným hodnotám, vodovod jako celek je navržen jako požární.

D.1.2. ZEMNÍ PRÁCE

Součástí výkresové části dokumentace je vzorové uložení vodovodního potrubí. Šířka rýh vychází z ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení.

DN	Nejmenší šířka rýhy ($OD_h + x$)		
	M		
	Zapažená rýha	Nezapažená rýha	
B > 60°		B ≤ 60°	
≤ 225	$OD_h + 0,40$	$OD_h + 0,40$	
> 225 ≤ 350	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,50$	$OD_h + 0,40$
> 350 ≤ 700	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,70$	$OD_h + 0,40$
> 700 ≤ 1200	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,85$	$OD_h + 0,40$
> 1200	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 1,00$	$OD_h + 0,40$
U údajů $OD_h + x$ odpovídá $x/2$ nejmenšímu pracovnímu prostoru mezi troubou a stěnou rýhy,			
popř. pažením, kde:	OD_h	je vnější průměr trouby v m (u hrdlových vnější průměr hrdla trouby)	
	B	je úhel sklonu stěny nezapažené rýhy	
Šířka rýh vychází z ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení platné od 1.8. 2016			

Hloubka rýhy m	Nejmenší šířka rýhy m
< 1,00	nevyžaduje se
≥ 1,00 ≤ 1,75	0,80
> 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

NEJMENŠÍ ŠÍŘKOU RÝHY JE NEJVĚTŠÍ HODNOTA Z TĚCHTO DVOU TABULEK !!!!

Při provádění zemních prací pro realizaci vodovodního potrubí bude nejprve sejmuta ornice, která bude po dobu provádění stavby skladována na hromadách. Po dokončení obsypu a zásypu rýhy bude ornice znovu rozprostřena. Vytlačená zemina (potrubí, lože a obsyp) bude odvezena na určenou skládku.

Před zahájením výkopových prací je nutno požádat příslušné organizace o přesné vytýčení přístrojovou technikou, v místě křížení provádět zemní práce a sondy ručně a obecně plnit stanovené podmínky k provádění - viz dokladová část projektu.

Toto opatření se týká i vedení IS ve správě majitelů nemovitosti resp. pozemků.

Hutnění podsypových, obsypových a zásypových vrstev ve stavební rýze bude provedeno podle uvedených tabulkových údajů, a to na míru zhutnění totožnou s okolním horninovým prostředím.

Je nutné, aby v místech, kde výkopy inženýrských sítí nebo jiných stavebních konstrukcí leží v tělese pozemní komunikace nebo v jeho těsné blízkosti, bylo po provedení zásypu dosaženo maximální možné homogenity vozovky a jejího podloží. Homogenita je zárukou minimalizace výskytů dodatečných deformací. Tento požadavek jednoznačně vyúsťuje v nutnost použití vhodných zásypových materiálů a jejich řádného zhutnění

D.1.2.A. PROVÁDĚNÍ VÝKOPŮ V KOMUNIKACÍCH

Povolání k umístění výkopů v silničním pozemku (vozovce, chodníků, dopravních a dalších plochách) vydává ve smyslu zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích a prováděcí vyhlášky č. 104/1997 Sb. (ve znění pozdějších předpisů) příslušný silniční správní úřad po předchozím souhlasu správce pozemní komunikace.

Před vlastním zahájením výkopových prací je nutno prověřit umístění stávajících inženýrských sítí, které by mohly být dotčeny nově připravovanými výkopovými pracemi a podle jejich umístění zvolit odpovídající technologii výkopových prací. V dalším kroku

se pak vyznačí na povrchu vozovky nebo chodníku průběh výkopu s tím, že jeho rozsah se minimalizuje s ohledem na výkopové práce i vlastní ukládání vedení inženýrských sítí.

Výkopové práce se nemají provádět od 1. listopadu do 31. března. V uvedeném termínu se nedoporučuje provádět ani konečnou obnovu konstrukce vozovky. Pokud v havarijních případech musí být prováděny výkopové práce v průběhu zimního období, provede se vhodným způsobem (s ohledem na místní podmínky a se souhlasem správce pozemní komunikace) prozatímní obnova krytu.

Dlážděné kryty je nutno rozebrat tak, aby mimo hranu výkopu byla dlažba minimálně narušena. Je však nutné rozsah provést tak, aby nebyla ohrožena bezpečnost práce ve výkopu vypadáváním krajních dlažebních prvků krytu. Jednotlivé dlažební prvky se ukládají odděleně od ostatního výkopového materiálu tak, aby bylo zajištěno jejich znovupoužití a minimální poškození.

Před zahájením vlastních prací se vytvoří svislý, obvykle přímý okraj výkopu:

- proříznutím stmelených vrstev, které je potom možno vybourat běžnými prostředky a odvážet a skladovat odděleně od ostatního vybouraného výkopového materiálu k jejich případnému opětovnému použití;
- odfrézováním stmelených vrstev v šířce budoucího výkopu.

Bourání krytu běžnými prostředky bez předchozího odříznutí vrstev od ponechávané části je nepřijatelné.

Způsob provádění výkopů (např. velikost, svahování, nebo pažení výkopů apod.) se řídí ČSN 73 3055 a závisí na jejich významu a rozměrech, druhu podložních hornin a na dalších místních podmínkách. Dle této normy je nutné vzít v úvahu např. možnost ukládání zeminy nebo pojezd techniky v blízkosti výkopu, které zvyšují zatížení stěn a mají přímý vliv na rozsah záboru pozemní komunikace a způsob pažení výkopu v její blízkosti. Musí být proto konkrétně řešeny již v povolení dokumentaci.

Při provádění výkopu, tj. při rozpojování podkladních vrstev konstrukce vozovky, podloží a rozpojování horniny, odebrání výkopku s jeho odhozením anebo naložením na dopravní prostředek musí být dodržovány zásady ČSN 73 3055 Zemní práce při výstavbě potrubí, a brán zřetel i na další normy a předpisy, zejména pak na:

- ČSN EN 12007-1 Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 1: Všeobecné funkční požadavky,
- ČSN EN 1610 Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení,
- ČSN 38 3350 Zásobování teplem, všeobecné zásady
- **ČSN 73 3055** **Zemní práce při výstavbě potrubí**
- ČSN 73 6006 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování,
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací,
- ČSN 75 4030 Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními,
- ČSN 75 5630 Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací,
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky,
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek,
- TP 94 Úprava zemin,
- TP 97 Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací,
- TP 146 Provádění výkopů a jejich zásypů ve stávajících pozemních komunikacích,
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací,

- TP 210 Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do pozemních komunikací.

a dále pak na související právní a bezpečnostní předpisy a předpisy z oblasti ochrany životního prostředí. Práce musí být prováděny tak, aby doba omezení provozu a obtěžování okolí byla snížena na minimum.

D.1.2.B. PROVÁDĚNÍ DNA VÝKOPŮ V KOMUNIKACÍCH

Před položením vedení inženýrských sítí, resp. po každé mimořádné klimatické události (např. přivalové deště se zaplavením výkopu) a před zahájením obsypu je nutné provést kontrolu dna výkopu, zda nedošlo ke zhoršení mechanických vlastností podloží oproti předpokladům projektu. V případě, že došlo ke zhoršení vlastností dna rýhy, je nutné provést příslušná opatření k nápravě. Předpokládá se kontrola odpovídající alespoň kategoriím 1 a 2 – viz tab. 5.

D.1.2.C. PROVÁDĚNÍ ZÁSYPŮ V KOMUNIKACÍCH

Zóna zásypu je vymezena horní hranicí zóny obsypu a zemní plání (spodní hranou konstrukce vozovky/chodníku) a ve své horní části zahrnuje aktivní zónu (nejčastěji o mocnosti cca 0,5 m).

Na zpětné zásypy v komunikacích a pojezdových plochách bude použit pouze technickým dozorem investora a autorským dozorem schválený vhodný materiál podle TP146 Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací. Hutnění zásypů pod komunikacemi, kontroly kvality, zkoušky a jejich četnost budou prováděny také podle požadavků TP146.

Vhodné materiály, které je možné použít pro zásypy v pozemních komunikacích podle TP146:

- přírodní neupravenou zeminu (pokud svými vlastnostmi vyhovuje požadavkům příslušných ČSN), vytěženou z rýhy nebo výkopu nebo například nacházející se v zemníku, vždy po písemném odsouhlasení technického dozoru investora a autorského dozoru uvedeném ve stavebním deníku;
- upravené zeminy odpovídající požadavkům TP 94 Úprava zemin. Ve smyslu TP 94 se za upravené zeminy považují zeminy s přidáním pojiva (vápna, cementu, popílku apod.), popř. mechanicky mísením s jinou granulometricky odlišnou zeminou;
- zeminy odpovídající svým složením nestmeleným materiálům dle ČSN 73 6126-1 (např. mechanicky zpevněná zemina, štěrkodrt');
- recyklované stavební demoliční materiály např. recyklovaný beton, recyklovaný štěrk z vozovek a kolejového lože a další;
- směsi stmelené hydraulickými pojivy odpovídající svým složením některé z variant, uvedené v ČSN 73 6124-1, resp. ČSN EN 14227-1, ČSN EN 14227-2, ČSN EN 14227-5 nebo ČSN EN 14227-15.

Do zásypů v komunikacích se nesmí použít organické zeminy, bahna, rašeliny, humus a ornice s obsahem organických látek větším než 6% suché objemové hmotnosti částic pod 2 mm (ISO/CD 14688-2 vs. ČSN EN ISO 14688-2), vybourané a druhotné materiály např. R-materiál ze starých porušených vrstev z asfaltových směsí, popílky, strusky, recyklované zdivo a beton, recyklovaný štěrk z vozovek a kolejového lože, apod.

Bez úprav nebo zvláštních opatření není možné používat do zásypů v komunikacích:

- zasolené horniny s obsahem vodou rozpustných solí nad 10%;

- objemově nestálé zeminy a horniny (bobtnaté jíly a jílovité břidlice), u nichž při běžných klimatických podmínkách dochází k objemovým změnám větším než 3%;
- jíly s mezí tekutosti vyšší než 60% nebo indexem plasticity vyšším než 40%;
- jílovité zeminy s indexem konzistence menším než 0,5;
- skalní horniny, u kterých dojde působením klimatických vlivů a zatížení během životnosti zásypu k deformacím (např. rozpadové jílovce, slínovce apod.).

Požadované míry hutnění zásypů, minimální přípustné hodnoty modulu přetvárnosti $E_{\text{def},2}$ (modul přetvárnosti ze statické zatěžovací zkoušky deskou (z 2. zatěžovací větve) (MPa), resp. rázového modulu deformace M_{vd}), prováděné kontroly kvality, zkoušky a jejich četnost budou v souladu s požadavky TP 146.

D.1.2.D. PROVÁDĚNÍ HUTNĚNÍ V KOMUNIKACÍCH

Při zasypávání rýh se z hlediska požadavků na kvalitu prováděných prací postupuje v souladu s těmito TP, které v některých případech upravují příslušná ustanovení ČSN 72 1006, ČSN 73 6124-1, ČSN 73 6126-1, ČSN 73 6133, ČSN 73 6192, TP 93, TP 94. Ve složitých případech musí zhotovitel zpracovat technologický předpis a předložit jej vlastníku či správci k odsouhlasení.

Materiál se ukládá po vrstvách, jejichž tloušťka a vlhkost je přizpůsobena použité hutnicí technice, šířce rýhy a zhutnitelnosti zásypového materiálu. Tloušťka vrstvy před zhutněním (vzhledem ke ztíženým podmínkám zhutňování) se obvykle pohybuje v rozmezí cca 0,15 - 0,3 m (v závislosti na velikosti největšího zrna směsi).

Pro hutnění musí být použit takový materiál a hutnicí technika a hutnění musí být prováděno tak, aby byla splněna požadovaná kritéria. Zároveň je však při hutnění nutná zvýšená opatrnost, aby nedošlo k porušení inženýrských sítí, příp. jejich ochran.

Jelikož je kritériem pro zhutnění modul přetvárnosti $E_{\text{def},2}$, musí být hutnění prováděno tak, aby minimální dosažená hodnota modulu přetvárnosti $E_{\text{def},2}$ z druhé zatěžovací větve statické zatěžovací zkoušky (provedené podle ČSN 72 1006) byla v souladu s požadavky uvedenými ve vzorových uloženích projektované inženýrské sítě, pokud však u jednotlivých technologií není stanoveno jinak.

V případě, kdy není možné z důvodů nebezpečí porušení podzemního vedení inženýrských sítí provést zhutnění zásypového materiálu na požadovanou míru, je možné použít jiné technologie, jako např. překrytí zásypu rýhy geosyntetiky, příp. použití asfaltových membrán s přesahem min. 0,5 m (doporučuje se 0,9 m zejména u širších rýh), nebo použít panely pro dlouhodobé zachycení a rovnoměrné roznesení napětí vyvolaného nehomogenitou podloží konstrukce vozovky a projevujícího se jeho dodatečným sedáním.

D.1.2.E. PROVÁDĚNÍ KONEČNÝCH ÚPRAV KONSTRUKCÍ KOMUNIKACÍ

Konstrukce (zejména kryt), uzavírající rýhu, má mít obdobnou skladbu jako konstrukce původní. Není-li možné z časových, resp. technologických důvodů původní konstrukci realizovat, je možné použít přiměřenou konstrukci uvedenou ve vzorových uloženích projektované inženýrské sítě.

Jsou-li zásypy rýh prováděny v nevhodných klimatických podmínkách, provede se nejprve prozatímní obnova konstrukce. Povrch prozatímní úpravy musí být rovný a nesmí převyšovat kryt sousední konstrukce. U dlažeb se musí nově položené dlažební prvky začlenit do dlažby původní. Stav povrchu prozatímní úpravy musí být průběžně sledován. Jeho případné poruchy musí být včas opraveny.

Konečná úprava konstrukce smí být provedena až po úplném dotvarování zásypu rýhy. Konečná úprava musí zajistit, aby původní vlastnosti konstrukce vozovky a to jak z hlediska únosnosti a vodo nepropustnosti, tak i z hlediska povrchových vlastností (rovnost, drsnost), byly obnoveny. Při výkopových pracích bývají narušeny i okrajové zóny sousedící konstrukce. Tyto porušené a uvolněné části konstrukčního souvrství musí být před provedením konečné úpravy odstraněny. Rovněž tak musí být opraveny i sousedící poškozené plochy.

Způsob opravy je obdobný jako u vlastního výkopu. Krytové a stmelené podkladní vrstvy konstrukce musí být provedeny ve větší šířce, než jakou mají pod nimi ležící vrstvy nestmelené, resp. vlastní výkop. Doporučujeme minimálně jednostupňovité provedení všech konstrukčních vrstev vozovky (v odůvodněných případech i aktivní zóny).

Svislé napojení na kryt stávající konstrukce musí být řádně utěsněno vhodnou technologií (zálivkové hmoty, natahovací pásy, apod.). Ve všech případech je u konečné úpravy rýhy třeba zajistit přesahy cca 0,50 m stmelené části nového vozovkového, resp. 0,30 m nového chodníkového souvrství (krytové, příp. stmelené podkladní vrstvy) od hrany rýhy (podle místních podmínek a stupně poškození přilehlé konstrukce). V případě, že při výkopu dojde k vytvoření kaverny nebo k poklesu konstrukce, musí být přesah proveden minimálně na šířku kaverny, resp. poklesu.

Při zpětném zadlažďování povrchů je třeba rozebrat vždy min. 4 řady (v případě mozaikové dlažby minimálně 6 řad) z nerozebrané dlažby (od hrany výkopů) a zádlažbu realizovat v souvislé ploše. Zasahuje-li rozvolnění, nebo jiné poškození dlažby dále, než je uvedený rozsah, je nutné dlažbu rozebrat v celé poškozené ploše.

Zůstane-li ve vozovce od okrajů opravené rýhy k obrubníku (nebo k jinému okrajovému prvku) plocha, jejíž šířka je menší než 1,0 m, musí se tyto části vozovky úplně obnovit spolu s konstrukcí rýhy. Chodník šířky do 1,5 m, ve kterém se prováděla rýha, se opraví v celé jeho šířce.

Při opravě vozovky v celé šíři nebo v šíři jednoho jízdního pruhu je součástí opravy i vyrovnaní obrubníků.

D.1.2.F. PROVÁDĚNÍ KONTROLY OBSYPŮ, ZÁSYPŮ A ÚPRAV KONSTRUKCÍ KOMUNIKACÍ

Před zahájením stavby (zejména většího rozsahu) musí zhotovitel prokázat způsobilost pro zajištění kvality při provádění zemních prací, při výrobě směsí a při provádění ochranných, podkladních a krytových vrstev konstrukce vozovky. Zhotovitel musí současně prokázat i způsobilost v oblasti zkušebnictví a laboratorní činnosti.

U staveb velkého rozsahu si objednatel, resp. technický dozor investora vyžádá technologický předpis a kontrolní a zkušební plán, který zhotovitel zpracuje a předloží jej technickému dozoru investora ke schválení před zahájením prací.

Kategorie kontroly se určuje v závislosti na rozsahu zemních prací a významu výkopu, resp. exponovanosti místa výkopu.

**Nejmenší míra zhutnění hrubozrnných zemin pro zásypy rýh a výkopů
(v zóně obsypu a zóně zásypu)**

Název zeminy	Symbol podle ČSN 73 6133	Relativní ulehlost I_D ^{1) 2)}	
		Zóna obsypu a zásypu (mimo aktivní zónu)	Aktivní zóna do hloubky 0,5 m pod pláň ³⁾
Štěrk dobře zrněný	G1 GW		
Štěrk špatně zrněný	G2 GP	0,75 (0,70)	0,85 (0,80)
Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy ⁴⁾	G3 G-F		
Písek dobře zrněný	S1 SW		
Písek špatně zrněný	S2 SP	0,80 (0,75)	0,90 (0,85)
Písek s příměsí jemnozrnné zeminy ¹⁾	S3 S-F		

¹⁾ Hodnoty v závorkách platí pro chodníky a cyklistické stezky bez ohledu na šířku dna výkopu.
²⁾ Je-li šířka rýhy menší než 1,2 m, snižují se hodnoty požadované nejmenší relativní ulehlosti I_D o 0,05.
³⁾ Podmínkou je rovněž dosažení předepsaného modulu přetvárnosti zemní pláň.
⁴⁾ Platí pouze pro neplastickou příměs jemnozrnné zeminy. V opačném případě se použije tab. 8.

Klasifikace výkopu v závislosti na „rozsahu zemních prací“ a „významu výkopu“

Rozsah zemních prací	Klasifikace	Rozsah	Popis
	A	Malý	Rýhy do 20 m délky, 1,5 m hloubky a 1 m šířky, nebo výkopy do objemu 30 m ³
	B	Střední	Rýhy do 100 m délky, 2 m hloubky a 1,5 m šířky nebo výkopy do objemu 300 m ³
	C	Velký	Výkopy o rozměrech a kubatuře větších než je uvedeno pro střední rozsah
Význam výkopu	I	Malý	Výkopy v místních komunikacích s vyloučenou dopravou nad 3,5 t, v chodnicích, zpevněných plochách apod.
	II	Střední	Výkopy v místních komunikacích nebo silnicích II. a III. tříd s TDZ IV až VI
	III	Velký	Výkopy v místních komunikacích nebo silnicích II. a III. tříd s TDZ III a vyšší, silnicích I. tříd, rychlostních místních komunikacích, rychlostních silnicích a dálnicích

Při určování rozsahu zemních prací se výkop zařadí do vyšší kategorie v případě, že nesplňuje všechny požadavky pro kategorii nižší. Šířkou rýhy je vždy míněna šířka dna rýhy ve smyslu ČSN EN 1610. Šířka výkopu je uvedena ve vzorových uloženíh projektované inženýrské sítě

V případě této předmětné projektované stavby se jedná o:

Rozsah zemních prací
Význam výkopu

C
III

Určení kategorie kontroly v závislosti na klasifikaci výkopu

Kategorie kontroly			
Rozsah prací	„Význam výkopu“		
	I	II	III
A	1	2	3
B	2	3	4
C	3	4	5

Kategorie kontroly

5

Kontrola se provádí pro obsyp a pro zásyp v závislosti na rozsahu zemních prací a významu výkopu. Při kontrole se kvalita provedených prací posuzuje v závislosti na kategorii kontroly přímými a/nebo nepřímými metodami (rozlišení metod je v souladu s ČSN 72 1006). V nejjednodušších případech se kontrola provádí pouze vizuálně. Polní zkoušky jsou v závislosti na kategorii kontroly doplněny laboratorními zkouškami.

Charakteristika jednotlivých kategorií kontroly

Kategorie kontroly	Charakteristika kontroly
1	Vizuálně, bez zkoušek. Provádí zodpovědný pracovník s dostatečnými zkušenostmi v oboru.
2	Kontrola zhutnění nepřímými metodami bez požadavků na zjišťování korelace na dané stavbě, nepožadují se zkoušky zrnitosti a zhutnitelnosti.
3	Kontrola zhutnění nepřímými nebo přímými metodami, požadují se zkoušky zrnitosti a zhutnitelnosti, je definován požadavek na těsnost korelace.
4	Upřednostněna kontrola zhutnění přímými metodami, v případě použití nepřímých metod je definován požadavek na těsnost korelace, zkouška zrnitosti a zhutnitelnosti popř. ulehlosti při změně materiálu.
5	Dtto jako 4, možnost specifických požadavků daných projektovou dokumentací příp. ZTKP.

Nejmenší míra zhutnění hrubozrnných zemin pro zásypy rýh a výkopů (v zóně obsypu a zóně zásypu)

Název zeminy	Symbol podle ČSN 73 6133	Relativní ulehlost I_D ^{1) 2)}	
		Zóna obsypu a zásypu (mimo aktivní zónu)	Aktivní zóna do hloubky 0,5 m pod plání ³⁾
Štěrk dobře zrněný	G1 GW	0,75 (0,70)	0,85 (0,80)
Štěrk špatně zrněný	G2 GP		
Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy ⁴⁾	G3 G-F		
Písek dobře zrněný	S1 SW	0,80 (0,75)	0,90 (0,85)
Písek špatně zrněný	S2 SP		
Písek s příměsí jemnozrnné zeminy ¹⁾	S3 S-F		

¹⁾ Hodnoty v závorkách platí pro chodníky a cyklistické stezky bez ohledu na šířku dna výkopu.
²⁾ Je-li šířka rýhy menší než 1,2 m, snižují se hodnoty požadované nejmenší relativní ulehlosti I_D o 0,05.
³⁾ Podmínkou je rovněž dosažení předepsaného modulu přetvárnosti zemní plně.
⁴⁾ Platí pouze pro neplastickou příměs jemnozrnné zeminy. V opačném případě se použije tab. 8.

Četnost a rozsah zkoušek v závislosti na kategorii kontroly

Kategorie kontroly	Charakteristika kontroly
1	<p><u>Vizuálně před zahájením</u> – kontrola stavu dna výkopu, posouzení vhodnosti zeminy a použitelnosti zhutňovacího prostředku z hlediska požadovaného zhutnění.</p> <p><u>Vizuálně při provádění v aktivní zóně a na pláni</u> - posouzení vhodnosti zeminy a dosaženého zhutnění.</p>
2	<p><u>Vizuálně před zahájením</u> – viz kategorie kontroly 1.</p> <p><u>V zóně zásypu</u> - minimálně 3 zkoušky zhutnění nepřímými metodami.</p> <p><u>Na pláni</u> - minimálně 2 zkoušky zhutnění nepřímými metodami.</p>
3 ¹⁾	<p>Před zahájením zasypávání:</p> <p><u>Vizuálně</u> – viz kategorie kontroly 1.</p> <p><u>Posouzení vhodnosti zeminy</u> – minimálně 1 x vlhkost, zrnitost a popř. konzistenční meze.</p> <p><u>Zhutnitelnost</u> – minimálně 1 x zkouška zhutnitelnosti Proctor standard, popř. zkouška minimální a maximální ulehlosti (bude-li při kontrole zhutnění zemin použito přímé měření objemové hmotnosti).</p> <p>Při provádění obsypu a zásypu:</p> <p><u>V zóně obsypu a zásypu</u> minimálně 1 zkouška zhutnění přímými metodami na 100 m³.</p> <p><u>Na pláni</u> statické zatěžovací zkoušky (přímá metoda) v četnosti 1 x na každých 200 bm.</p> <p>V případě použití nepřímých metod (např. rázová zatěžovací zkouška LDD) četnost 3 x větší.</p>
4 ²⁾	<p>Před zahájením zasypávání:</p> <p>viz kategorie kontroly 3.</p> <p>Při provádění zásypu:</p> <p><u>Kontrola vhodnosti zeminy</u> - minimálně 1 x vlhkost, zrnitost a popř. konzistenční meze na každých 1500 m³ nebo při změně materiálu v průběhu ukládání sypaniny.</p> <p><u>Kontrola zhutnitelnosti</u> - minimálně 1 x zkouška zhutnitelnosti Proctor standard, popř. zkouška minimální a maximální ulehlosti na každých 1500 m³ nebo při změně materiálu v průběhu ukládání sypaniny.</p> <p><u>V zóně obsypu a v zóně zásypu mimo aktivní zónu</u> minimální četnost kontrol zhutnění přímými metodami 1 x na 50 m délky rýhy a 1 m hloubky rýhy.</p> <p>V případě použití nepřímých metod (např. i statická nebo rázová zatěžovací zkouška) četnost 3 x větší.</p> <p><u>V aktivní zóně</u> zrnitost 1 x na 250 m² (při homogenním materiálu 1 x na 500 m²). V případě měření zhutnění přímou metodou zhutnitelnost resp. minimální a maximální ulehlost 1 x na 500 m² (při homogenním materiálu 1 x na 1000 m²).</p> <p>Zhutnění přímými metodami 1 x na 50 bm, při použití nepřímých metod (např. i statická nebo rázová zatěžovací zkouška) minimálně 3 x větší množství zkoušek.</p> <p><u>Na pláni</u> statické zatěžovací zkoušky (přímá metoda) v četnosti 1 x na každých 100 bm, nejméně však 2 zkoušky. Náhrada nepřímými metodami (např. rázová zatěžovací zkouška LDD) se nepřipouští.</p>
5	Dle specifických požadavků, minimálně však v rozsahu dle kategorie kontroly 4.

¹⁾ Ve smyslu požadavků TKP 4 se jedná v případě zkoušek vlhkosti, zrnitosti, konzistenčních mezí a zhutnitelnosti, resp. ulehlosti o zkoušky typu a zároveň kontrolní zkoušky sypaniny.

²⁾ Ve smyslu požadavků TKP 4 se jedná v případě zkoušek vlhkosti, zrnitosti, konzistenčních mezí a zhutnitelnosti, resp. ulehlosti před zahájením sypaní o zkoušky typu a v průběhu ukládání sypaniny o kontrolní zkoušky sypaniny.

V rámci kontrolních zkoušek hotové vrstvy se na hutněných asfaltových vrstvách kontroluje tloušťka vrstvy a míra zhutnění. Minimální tloušťka vrstvy je 80 % tloušťky projektové. Minimální míra zhutnění je 96 %. Četnost zkoušek se pro kategorii kontroly 2 a vyšší řídí ČSN 73 6121.

Rovnost povrchu hutněných asfaltových vrstev je třeba upravit tak, aby na styku nové a původní vozovky v úrovni horního povrchu vrstvy nebyl výškový rozdíl větší než :

- ± 5 mm u vrstev podkladních a ložních;
- ± 4 mm u vrstvy obrusné (kategorie kontroly 2, 3);
- $\pm 2,5$ mm u vrstvy obrusné (kategorie kontroly 4, 5).

Na dopravně významných komunikacích, jedná se zejména o dálnice, silnice pro motorová vozidla a event. další důležité silnice a místní komunikace I. třídy má být rovnost povrchu obrusné vrstvy v souladu s požadavky ČSN 73 6121.

Kontrolní zkoušky hotové vrstvy musí být u dlážděného krytu, resp. krytu z dílců v souladu s požadavky ČSN 73 6131.

D.1.3. MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA

Podmínky uložení vodovodního pro zajištění mechanické odolnosti a stability jsou uvedeny v kapitole Potrubí vodovodu.

Stavba je v dokumentaci navržena v souladu s normami a předpisy, v provedení obvyklém pro vodohospodářské stavby této kategorie a účelu. Stavební konstrukce budou navrženy podle pokynů statika, autorizované osoby pro stavby vodního hospodářství a krajinného inženýrství a podklady pro návrh konstrukcí jsou uloženy u zpracovatele projektové dokumentace.

Minimální požadavky na kvalitu betonu:

Použití	Nová ČSN-EN	Poznámka
podkladní betony	C 16/20 nebo C 12/15 pokud je uvedeno ve výkresové části	
obetonování objektů	C 16/20 nebo C 12/15 pokud je uvedeno ve výkresové části	
betonová sedla	C 16/20 nebo C 12/15 pokud je uvedeno ve výkresové části	
výplňové betony v suchých komorách	C 25/30	Struskoportlandský cement
základy a ostatní konstrukce v suchém prostředí	C 25/30 XC2	Struskoportlandský cement
nádrže, jímky, komory s odpadní vodou	C 30/37 XA2 C 30/37 XF3	Struskoportlandský cement
nádrže, jímky, komory s odpadní vodou vystavené působení mrazu	C 30/37 XA2 C 30/37 XF3	Struskoportlandský cement
výplňové betony pod hladinou odpadní vody	C 30/37 XA2 C 30/37 XF3	Struskoportlandský cement

D.1.4. MNOŽSTVÍ ODPADŮ VZNIKLÝCH PROVOZEM

Viz souhrnná technická zpráva B.2.1.8.

D.1.5. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ, FUNKCE A USPOŘÁDÁNÍ SYSTÉMU

Pro zlepšení zásobování obyvatel pitnou vodou v zájmovém území včetně propojení řadů. Je navržen nový vodovodu v této lokalitě.

Podrobněji viz souhrnná zpráva.

D.1.6. POPIS A PODMÍNKY PŘIPOJENÍ NA VEŘEJNOU TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Navrhovaný vodovod bude napojen na stávající veřejný vodovod.

Bude potřeba elektro napojení pro napájení automatické tlakové stanice.

Stavba bude součástí technické infrastruktury Města Česká Třebová.

D.1.7. ZÁSADY BEZPEČNÉHO PROVOZU VČETNĚ OCHRANY OSOB, ZVÍŘAT I MAJETKU PŘED ÚRAZEM NEBO PŘED POŠKOZENÍM

Stavební objekty jsou řešeny s ohledem na platné předpisy tak, aby bylo vytvořeno vhodné pracovní prostředí pro obsluhu. S ohledem na charakter provozu je však nutno dodržovat zvýšenou opatrnost při všech činnostech.

Při provozu stavby je nutné respektovat požadavky na ochranu bezpečnosti a hygieny práce. V provozním řádu je nutné uvést příslušné předpisy a podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

D.1.8. POŽÁRNÍ OPATŘENÍ

D.1.8.A. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Navrhované stavební objekty a provozní soubory lze v souladu s ČSN 73 0802 charakterizovat jako stavby bez požárního rizika.

Zajištění požární ochrany stavby se řídí:

- vyhláškou č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů;
- zákonem ČNR č.133/185 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů;
- vyhláškou č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů, § 41;

- ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – společná ustanovení;
- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty;
- zákonem č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů;
- vyhláškou č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů;
- ČSN 75 2411 Zdroje požární vody;
- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou;
- ČSN 73 0821 ed. 2 Požární bezpečnost staveb - Požární odolnost Stavebních konstrukcí
- zákonem č.415/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně...,
- vyhláškou č.460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva;
- a dalšími platnými normami.

D.1.8.B. STRUČNÝ POPIS STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, VÝŠKY STAVBY, ÚČELU UŽITÍ

Navrhovaná projektová dokumentace obsahuje podzemní stavby (vodovodní řad), nadzemní části budou tvořit pouze poklapy šoupátek.

Dle zákona č. 415/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně a vyhlášky č.460/2021 Sb. o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva, **navrhovaná stavba spadá do kategorie 0 (§ 6 vyhl. 460/2021 Sb.), u které se státní požární dozor nevykonává (§ 40 z.č. 415/2021 Sb.).**

D.1.8.C. ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH TABULEK

U objektu ATS bude instalován hlavní vypínač elektrického proudu označen nápisem TOTAL STOP dle ČSN EN 7010 a nařízení vlády 375/2017 Sb.

Stanovení požárního průtoku

ČSN 73 0873 stanoví doporučené minimální hodnoty průtoku požární vody v závislosti na charakteru a velikosti zástavby.

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m ²	Potrubí DN v mm	Odběr Q [l.s ⁻¹] pro v = 0,8 m.s ⁻¹ (doporučená rychlost)	Odběr Q [l.s ⁻¹] pro v = 1,5 m.s ⁻¹ (s požárním čerpadlem)*2	Obsah nádrže požární vody v m ³
1	Rodinné domy do zastavěné plochy S ≤ 200 a nevýrobní objekty (kromě skladů) do plochy S*1 ≤ 120	80	4	7,5	14
2	Nevýrobní objekty o ploše 120<S*1≤1000; výrobní objekty a sklady do plochy S*1≤500; čerpací stanice kapalných a zkapalněných plynných pohonných hmot	100	6	12	22
3	Nevýrobní objekty o ploše 1000<S*1≤2000; výrobní objekty a sklady do plochy 500<S*1≤1500; otevřená technologická zařízení do plochy S*1≤1500	125	8,5	18	35

*1	Plocha S v m ² představuje plochu požárního úseku (u vícepodlažních požárních úseků je dána součtem ploch užitných podlaží)
*2	U hasebního zásahu lze připojením mobilní techniky na hydrant překročit doporučenou rychlost proudění vody v potrubí ($v = 0,8 \text{ m.s}^{-1}$) až na hodnotu $v = 2,5 \text{ m.s}^{-1}$, aby se zabránilo "kavitačnímu" režimu při provozu požárního čerpadla vlivem zvýšených hydraulických ztrát byla pro účely této normy navržena nižší hodnota rychlosti, a to $v = 1,5 \text{ m.s}^{-1}$.

Navrhované vodovodní řady DN 90 mm hydraulicky a tlakově vyhovují požadovaným hodnotám, vodovod jako celek je navržen jako požární.

D.1.9. OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM, HLUKOVÉ PARAMETRY VE VNITŘNÍM A VENKOVNÍM PROSTŘEDÍ

Všechny nové objekty jsou řešeny s ohledem na platné předpisy tak, aby bylo vytvořeno vhodné pracovní prostředí pro obsluhu.

Navrhovaná stavba je lokalizována do extravilánu i intravilánu obce, kde je běžná úroveň hluku odpovídající charakteru stávající zástavby a využití území. Realizací stavby nedojde ke zvýšení této úrovně.

Hluk ze stavební činnosti nebude překračovat hygienické limity hluku v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb. Budou dodrženy požadavky vyplývající z §30 ods.1 zákona č. 258/2000 Sb. a z §12 odst. 9 nařízení vlády č.272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.

Provádění musí být zajištěno tak, aby odolávalo škodlivému působení vlivu hluku a vibrací. Stavba zajišťuje, aby hluk a vibrace působící na lidi a zvířata byly na takové úrovni, která neohrožuje zdraví, zaručí noční klid a je vyhovující pro obytné prostředí v okolí.

V souladu s § 77 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů je nutné dodržet následující podmínky: Při realizaci stavby nesmí být překročen hygienický limit hluku (ze stavební činnosti) pro venkovní chráněný prostor a venkovní chráněný prostor staveb:

- pro dobu od 7 do 21 hodin LAeq, 14 hod = 65 dB
- pro dobu od 6 do 7 hodin a od 21 do 22 hodin LAeq, 1 hod = 60 dB
- pro dobu od 22 do 6 hodn LAeq, 8 hod = 45 dB

a v chráněných vnitřních prostorech po dobu užívání v pracovních dnech:

- pro dobu od 7 do 21 hodin LAeq, 14 hod = 55 dB

Hlukové působení stavby

Stavební činností dojde v okolí stavby k lokálnímu a krátkodobému zvýšení hlukové zátěže.

Zdroji hluku budou jednak stavební stroje provádějící stavbu, jednak nákladní automobily, které budou ze staveniště odvážet odtěženou zeminu a odfrézovaný kryt vozovky a přivážet na staveniště stavební materiál.

Četnost jízdy nákladních vozidel se předpokládá maximálně 4 vozidla za hodinu (8 jízd). Toto množství, vzhledem k intenzitám provozu automobilů, nezvýší hlukovou zátěž podél komunikací, které budou součástí odjezdové a příjezdové trasy.

V současném stupni projektové dokumentace nejsou známy ani stavební stroje, které budou použity při rekonstrukci, ani dodavatel samotné stavby. Podrobně bude nutno vyřešit

problematiku hlukového působení stavby na okolí v dalších stupních realizační projektové dokumentace (RPS). Hlukové zatížení přímo závisí na hlukové emisi stavebních strojů, přičemž se předběžně předpokládá užití strojů uvedených v následujícím přehledu. Podklady o hlučnosti použitých stavebních mechanismů byly převzaty z obvyklých hodnot jednotlivých druhů stavebních strojů.

Plné vytížení stavebních mechanismů není v celé době trvání jejich využití, ani v celé době trvání pracovní směny. Plné vytížení je přerušováno pracovními přestávkami, kontrolou strojů, přesouváním mechanismu atd. Obvyklá doba plného vytížení je něco mezi 50 až 60 % uvažovaného nasazeného stroje nebo pracovní doby. V případě 14. hodinového využití jde o 7 až 8 hodin plného běhu (s plným výkonem), u některých zařízení s délkou pracovní směny 10 hodin, jde jen o 6 až 7 hodin běhu s plným výkonem (tedy nejhluchnější provoz).

zařízení	L_A dB/x m
hydraulické kladivo	98/1
rypadlo	90/1
dozer	90/1
autodomíchač	85/1
čerpadlo na beton	89/1
nákladní vozidlo	92/1

Ochranu a snížení možných hlukových dopadů výstavby na okolí je třeba řešit především prvky organizace výstavby a druhotně pak případnými dalšími opatřeními clonícího charakteru.

V případě problematiky hlukového působení a dosahování vyšších hodnot hlukového zatížení jde v první řadě o omezení doby činnosti hlučných zařízení a strojů na dobu, která v celkovém součtu a přepočtu na celodenní vlivy nepřekročí povolené hodnoty hluku z výstavby u nejbližších chráněných objektů.

D.1.10. ZÁSADY OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

D.1.10.A. OCHRANA PROTI ZNEČIŠŤOVÁNÍ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD

Zhotovitel stavby musí dbát na to, aby při stavební činnosti nedošlo ke znečišťování podzemních a povrchových vod. Dešťové a podzemní vody nesmí být kontaminovány ropnými látkami, blátem apod. Zhotovitel stavby zajistí odvod dešťových vod mimo staveniště a zpracuje plán opatření pro případ havarijního zhoršení jakosti vod.

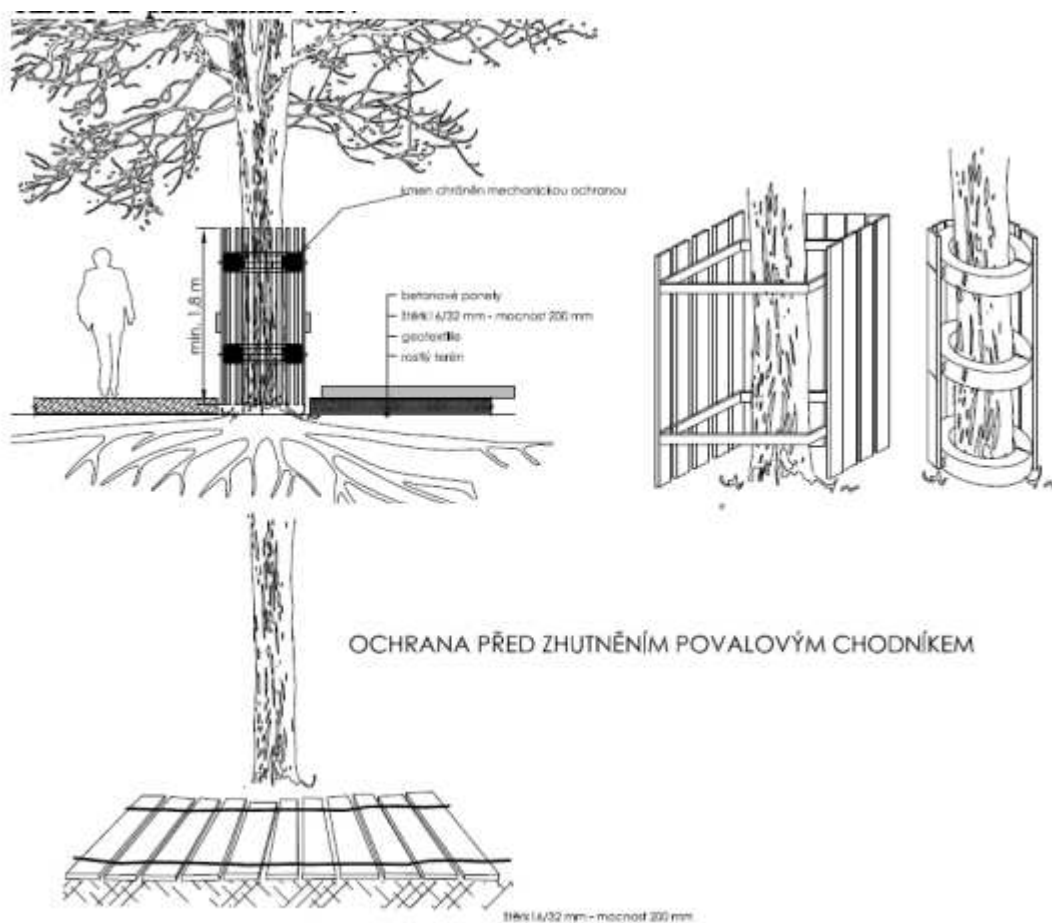
D.1.10.B. NEBEZPEČNÉ LÁTKY

Pro dovoz a používání nebezpečných látek musí zhotovitel v předstihu zajistit písemné povolení správce stavby a potřebná oprávnění k manipulaci s těmito látkami. Písemné schválení správce stavby je třeba pro polohu každého skladu a zásobárny nebezpečných látek na stavbě. Zhotovitel stavby zabezpečí při nakládání s nebezpečnými látkami veškeré povinnosti v souladu s platnými právními předpisy, především se zákonem č. 541/2020 Sb. o odpadech.

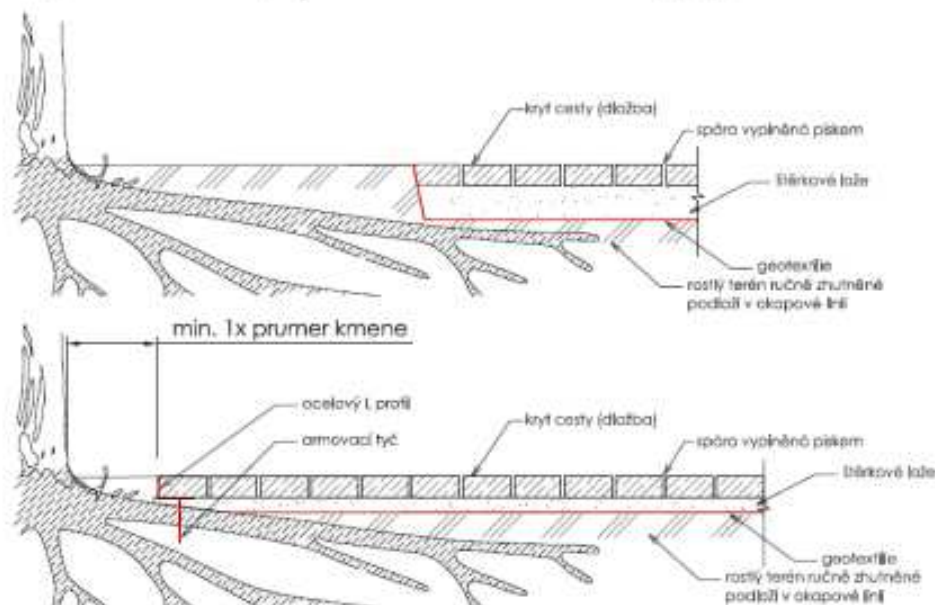
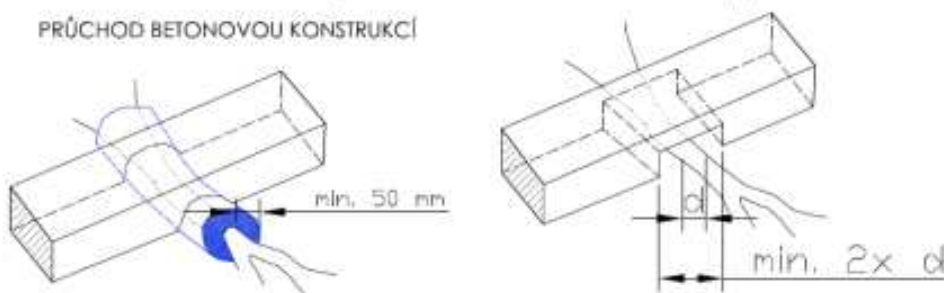
Více viz souhrnná technická zpráva.

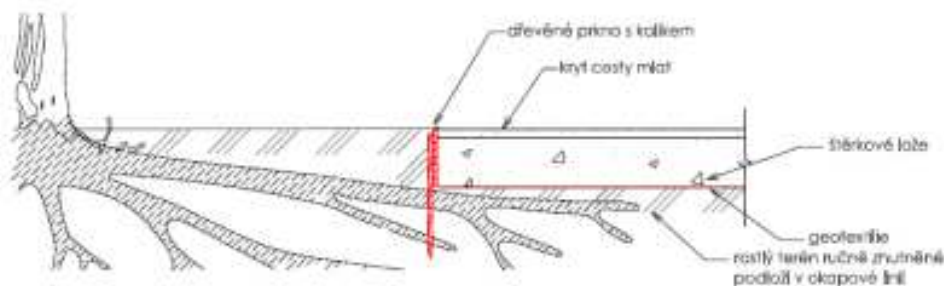
D.1.10.C. OCHRANA STROMŮ A KOŘENOVÝCH SOUSTAV

Grafická prezentace návrhu ochrany stromů a kořenových soustav.



PRŮCHOD BETONOVOU KONSTRUKCÍ





D.1.11. SEZNAM DOKLADŮ NUTNÝCH PRO UVEDENÍ STAVBY DO PROVOZU

Uvedení stavby do provozu bude předcházet řádné přejímací řízení od stavebního dodavatele včetně předání stavebního deníku a protokolu o vodotěsnosti dle ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí.

Zkouška se provádí na potrubí, které je kvůli statickému zabezpečení a omezení vlivů teplotních změn na průběh tlakové zkoušky co nejvíce zasypáno, ovšem tak, aby spoje trubek byly viditelné. Částečný zásyp je zhutněn. Tlaková zkouška potrubí pro pitnou vodu se provádí vodou, která má kvalitu pitné vody. Potrubí se naplní vodou na zkušební tlak podle normy a následně odvzdušní. Pak je ponecháno při zkušebním tlaku minimálně 12 hodin, při poklesu tlaku je nutno zkušební tlak každé dvě hodiny obnovit a zároveň pozorovat polohu potrubí. Dotlakování je velmi důležité, neboť trubky při natlakování zvětší svůj objem! Po této stabilizaci se provede tlaková zkouška, jejíž doba trvání je 1 hodina a během níž může tlak poklesnout maximálně o 0,02 MPa.

Následně bude provedeno přejímací řízení mezi zhotovitelem a investorem stavby. K přejímacímu řízení předloží zhotovitel dokumentaci skutečného provedení stavby včetně geodetického zaměření dle směrnice provozovatele.

Po ukončení přejímacího řízení bude požádán místně příslušný pověřený speciální stavební úřad o kolaudační souhlas.

D.1.12. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon);
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 590/2002 Sb., o technických požadavcích pro vodní díla;
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb;
- Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření;
- Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon);
- Vyhláška MZe č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu;
- **Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích);**
- **Vyhláška Ministerstva zemědělství č. 428/2001 Sb., kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích);**
- Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon);
- Informace o vlastnictví pozemků dotčených stavbou pořízeny z <http://nahlizenidokn.cuzk.cz/VyberParcelu.aspx> z databáze katastru nemovitostí v rozsahu „Informace o parcele“;

- ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou;
- **ČSN EN 805** **Vodárenství - Požadavky na vnější sítě a jejich součásti;**
- **ČSN 75 5401** **Navrhování vodovodního potrubí;**
- **ČSN 75 5411** **Vodovodní přípojky;**
- ČSN 75 5025 Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě;
- ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí;
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení;
- ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními;

- TNV 75 5402 Výstavba vodovodních potrubí;
- ČSN 75 2130 Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními

- ČSN 75 5911 Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí;
- ČSN 83 9061 Technologie vegetačních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích

- ČSN EN 12007-1 Zásobování plynem - Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 barů včetně - Část 1: Všeobecné funkční požadavky, Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení, Zásobování teplem, všeobecné zásady
- ČSN EN 1610 **Zemní práce při výstavbě potrubí**
- ČSN 38 3350 Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
- ČSN 73 6006

- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování,
- ČSN 73 6122 Stavba vozovek - Vrstvy z litého asfaltu - Provádění a kontrola shody
- ČSN 73 6123-1 Stavba vozovek - Cementobetonové kryty - Část 1: Provádění a kontrola shody
- ČSN 73 6124-1 Stavba vozovek - Vrstvy ze směsí stmelených hydraulickými pojivy - Část 1: Provádění a kontrola shody
- ČSN 73 6126-1 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody
- ČSN 73 6127-1 Stavba vozovek - Prolévané vrstvy - Část 1: Vrstva ze štěrku částečně vyplněného cementovou maltou
- ČSN 73 6131 Stavba vozovek - Kryty z dlažeb a dílců
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací,
- ČSN 73 6192 Rázové zatěžovací zkoušky vozovek a podloží
- ČSN 75 4030 Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními,

- ČSN 75 5630 Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací,
- ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky,
- ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin
- TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek,
- TP 93 Návrh a provádění staveb pozemních komunikací s využitím popílků a popelů

- TP 94 Úprava zemin,
- TP 97 Geosyntetika v zemním tělese pozemních komunikací,
- TP 146 Provádění výkopů a jejich zásypů ve stávajících pozemních komunikacích

- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací,
- TP 210 Užití recyklovaných stavebních demoličních materiálů do pozemních komunikací.

D.1.13. ORIENTAČNÍ LHŮTY VÝSTAVBY A PŘEHLED ROZHODUJÍCÍCH DÍLČÍCH TERMÍNŮ

Termín zahájení a ukončení stavby 2024 – 2026.

Předpokládaná lhůta výstavby včetně nutných technologických přestávek činí 20 až 30 týdnů.

Vzhledem ke vzájemným vazbám jednotlivých objektů nepředpokládá se rozdělení stavby do etap.

Postup provádění stavby bude dohodnut mezi investorem a zhotovitelem. Lhůty výstavby ovlivňuje vzájemná návaznost jednotlivých etap.

Uvedení stavby do provozu bude předcházet řádné přijímací řízení od stavebního dodavatele osobě vykonávající technický dozor investora/stavebníka, která musí být fyzickou osobou oprávněnou podle zvláštního právního předpisu zákona č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů a následně včetně předání stavebního deníku. K přijímacímu řízení předloží zhotovitel dokumentaci skutečného provedení stavby včetně geodetického zaměření dle směrnice provozovatele.

V Ústí nad Orlicí
říjen 2023

Vypracoval:

Bohumil Štěpánek, DiS.

Odpovědný projektant:

Ing. Miloš Popelář