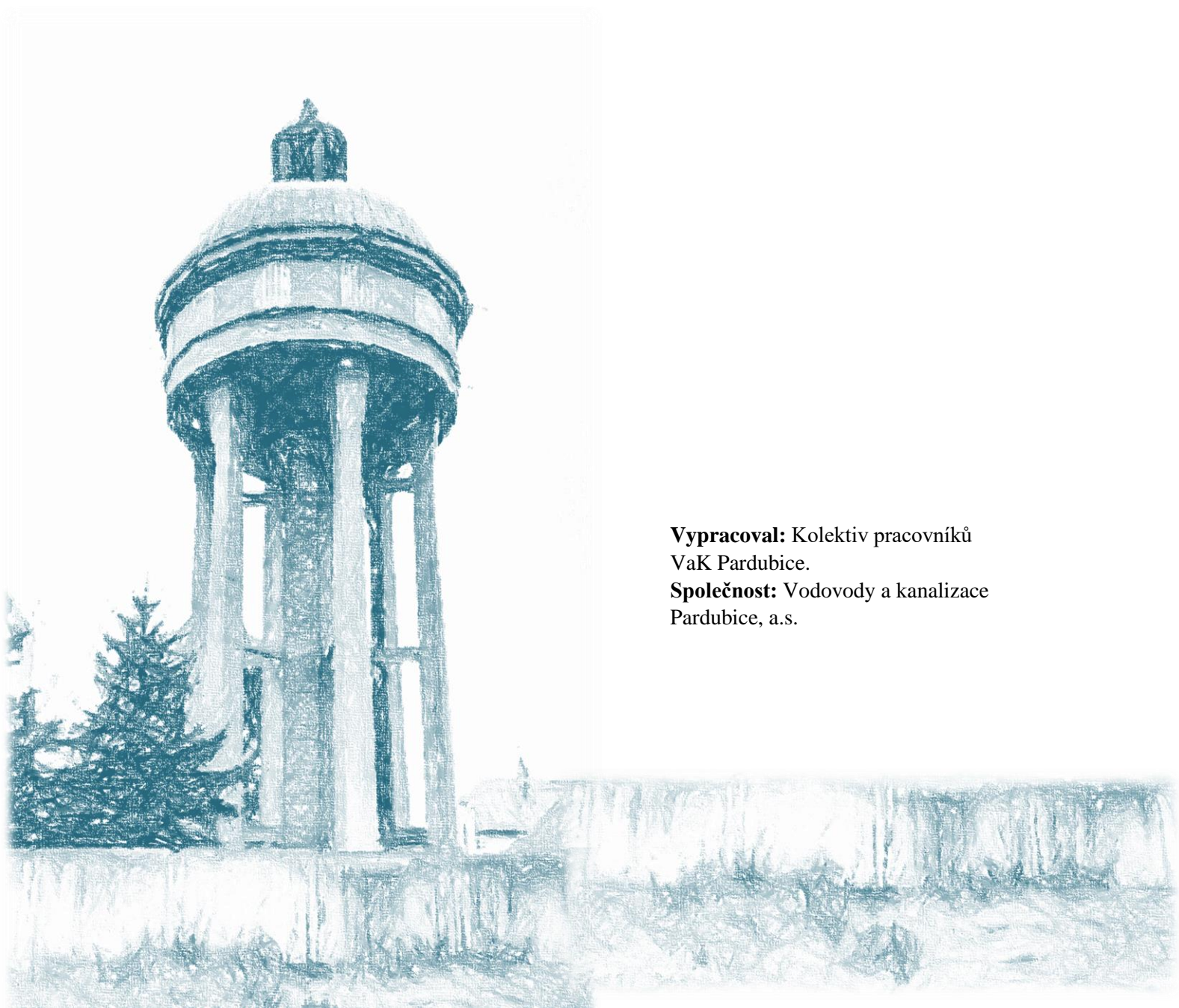




VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

Technické standardy

2022



Vypracoval: Kolektiv pracovníků
VaK Pardubice.

Společnost: Vodovody a kanalizace
Pardubice, a.s.



Obsah

1	ÚVOD	1
1.1	Vybrané citace platné legislativy	1
1.1.1	Zákon č. 274/2001 Sb.....	1
1.1.2	Vyhláška č. 428/2001	3
1.2	Seznam závazných právních předpisů.....	4
1.2.1	Zákon 254/2001 Sb., vodní zákon.....	4
1.2.2	Zákon 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích	5
1.2.3	Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu.....	5
1.2.4	Zákon 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví	5
1.2.5	Zákon 541/2020 Sb., o odpadech	6
1.3	Seznam závazných technických předpisů	6
1.4	Názvosloví.....	11
1.5	Seznam zkratk	18
2	OBECNÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY	25
2.1	Obecné podmínky	25
2.2	Smlouva o spolupráci SoS.....	25
2.2.1	Smlouva o spolupráci pro závazek typu A	25
2.2.2	Smlouva o spolupráci pro závazek typu B	26
2.2.3	Smlouva o spolupráci pro závazek typu C	27
2.3	Dohoda vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací	28
2.3.1	Dohoda vlastníků VaK – vodovod	28
2.3.2	Dohoda vlastníků VaK – kanalizace	29
2.4	Smlouva o pachtu a provozování	29
2.4.1	Pachtovní smlouva pro vodovody	29
2.4.2	Pachtovní smlouvy pro kanalizace	30
2.5	Smlouva o služebnosti.....	30
2.6	Projektová dokumentace	31
2.6.1	Dokumentace pro územní řízení.....	31
2.6.2	Dokumentace pro společné povolení stavby	33
2.7	Před výstavbou	35
2.7.1	Předání dokumentace	35
2.7.2	Vytyčení vodovodní a kanalizační sítě.....	35
2.7.3	Manipulace na vodovodní a kanalizační síti	35
2.7.4	Kontrola.....	35
2.7.5	Změny projektu	36
2.7.6	Ochranná opatření před bludnými proudy.....	36
2.7.7	Ochranná pásma vodovodů a kanalizací.	39
2.7.8	Rušení stávajících sítí.....	40
2.7.9	Průzkumy před započítím prací	41
2.8	Kolaudace a předání stavby do užívání provozovateli VAK Pardubice ..	44
2.8.1	Vodovod.....	45
2.8.2	Kanalizace	46
2.8.3	Obecné požadavky na dodávku a předání objektů strojní technologie, elektro a automatické systémy řízení technologických procesů (ASŘT).....	47



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

2.9	BOZP.....	49
2.9.1	OOPP.....	50
2.9.2	Výstavba.....	50
2.9.3	Opravy, sanace, údržba a práce během provozu	52
2.9.4	Ochrana majetku ve vlastnictví VaK Pardubice.....	58
2.10	Zemní práce a zásady výstavby.....	58
2.10.1	Obecné zásady.....	58
2.10.2	Výkopy.....	59
2.10.3	Základové poměry na základové spáře.	62
2.10.4	Uložení potrubí.....	63
2.10.5	Provádění odboček, zaslepování a navrtávání potrubí	63
2.10.6	Zpětný zásyp, obsypy objektů a zásypy základů, hutnění	63
2.10.7	Přípustné odchylky.....	67
2.11	Požadavky na betonové konstrukce	67
2.11.2	Min. požadavky na kvalitu betonu konstrukčních částí	69
2.12	Požadavky na ocelové konstrukce.....	71
2.12.1	Požadavky na způsobilosti	71
2.12.2	Požadované dokumentace	72
2.12.3	Požadavky na kvalitu konstrukce a kvalitu provádění	72
2.13	Požadavky na spojovací materiál	81
2.13.1	Šrouby, podložky, matice, vruty, nýty, spony, spojky, pásky, závitové tyče, hřebíky, kolíky, čepy, závlačky.....	81
2.13.2	Trubní spojovací materiál (příruby, šroubení...) a tvarovky.....	81
2.13.3	Požadavky na kotvy.	81
2.14	Požadavky na kompozitní materiály	82
2.15	Zkoušky potrubí	82
2.15.1	Tlaková zkouška dle ČSN 75 5911	82
2.15.2	Zkouška nezávadnosti vody (hygienický proplach).....	83
2.15.3	Zkoušky vodotěsnosti kanalizace.....	86
2.15.4	Elektrojiskrová zkouška	90
2.15.5	Kontrola ovladatelnosti armatur	90
2.15.6	Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče	91
2.15.7	Kamerové zkoušky kanalizačního potrubí	91
2.16	Zkoušky materiálů a jejich vlastností.....	96
2.16.1	Kontrola vlastností materiálu	96
2.16.2	Měření tloušťky povrchové úpravy.....	98
2.16.3	Ověření vlastností betonových konstrukcí – kontrolní zkoušky	98
2.16.4	Ověření vlastností ocelových konstrukcí	100
2.16.5	Ověření vlastností umělohmotného, litinového, kameninového a železobetonového potrubí	104
2.16.6	Ověření vlastností kompozitu.....	105
2.17	Kontrolní zkušební plán (KZP)	106
2.17.1	KZP pro inženýrské sítě	106
2.17.2	KZP pro monolitické betonové konstrukce.....	109
2.17.3	KZP pro ocelové konstrukce	110
3	VODOVODY	113
3.1	Technické požadavky na stavbu vodovodů.....	113



3.2	Zásady pro vedení trasy vodovodního řadu	113
3.3	Manipulace na vodovodní síti	114
3.4	Vysazování odboček, propojení	114
3.5	Ochrana vodovodního řadu	115
3.6	Požadavky na výrobky přicházející do styku s pitnou vodou:	115
3.7	Materiály trub a tvarovek	116
3.7.1	Polyetylen.....	116
3.7.2	Tvárná litina	117
3.7.3	Nerezová ocel.....	118
3.7.4	Ocel	119
3.8	Spojování trub	119
3.8.1	Trouby a tvarovky z PE.....	119
3.8.2	Trouby a tvarovky z tvárné litiny	120
3.8.3	Nerezové potrubí	120
3.9	Armatury a objekty na vodovodních potrubích.....	120
3.9.1	Hydranty	121
3.9.2	Šoupata	123
3.9.3	Uzavírací klapky	124
3.9.4	Vzdušníky.....	124
3.9.5	Zařízení na vypouštění řadu (kalosvody)	125
3.10	Chráničky	125
3.11	Protlaky	125
3.12	Identifikace potrubí uloženého v zemi	125
3.12.1	Identifikační vodič.....	125
3.12.2	Elektronický značkovací systém potrubí EMS.....	126
3.12.3	Výstražná páska.....	126
3.13	Komplexní a individuální zkoušky	126
3.13.1	Individuální zkoušky	127
3.13.2	Příprava ke komplexním zkouškám	128
3.13.3	Komplexní zkoušky.....	129
3.13.4	Komplexní zkoušky elektrotechnických zařízení.....	130
3.13.5	Komplex. zk. měřicího, regulačního a automat. zařízení	131
3.13.6	Kontrola osvětlení	131
3.13.7	Kontrola vzduchotechniky	131
3.14	VODOVODNÍ PŘÍPOJKY	132
3.14.1	Vzorová skladba vodovodní přípojky	132
3.14.2	Obecná pravidla.....	132
3.14.3	Materiál vodovodní přípojky.....	133
3.14.4	Napojování přípojek.....	133
3.14.5	Dokumentace vodovodní přípojky	134
3.14.6	Umístění vodoměru	135
3.14.7	Vodoměrná sestava složení	136
3.14.8	Vodoměrné šachty.....	138
3.15	Protikorozní ochrana potrubí.....	138
3.16	Označení vodovodních zařízení	138
3.17	Objekty na vodovodní síti	139
3.17.1	Vodoměrné šachty.....	139
3.17.2	Armaturní šachty	139



3.17.3	Manipulační nadzemní objekty (MO)	142
3.17.4	Vodojemy	142
3.17.5	Automatické tlakové stanice (ATS)	142
3.17.6	Čerpací stanice	145
4	KANALIZACE.....	147
4.1	Obecné zásady.....	147
4.2	Druh odpadních vod podle jejich původu	147
4.3	Požadavky na PD, výstavbu a provoz stokové sítě	148
4.4	Zásady pro vedení trasy kanalizační stoky.....	149
4.4.1	Zásady situačního vedení	149
4.4.2	Zásady výškového vedení	150
4.5	Nakládání s dešťovými/srážkovými vodami	151
4.5.1	Řešení srážkových vod z hlediska zákonného.....	151
4.5.2	Řešení srážkových vod z hlediska technického-zasakování	152
4.5.3	Řešení srážkových vod z hlediska technického-odvádění do povrchových vod.....	158
4.5.4	Řešení srážkových vod z hlediska technického-odvádění do jednotné kanalizace.....	159
4.6	Identifikace potrubí uloženého v zemi	159
4.6.1	Identifikační vodič.....	159
4.6.2	Elektronický značkovací systém potrubí EMS.....	160
4.6.3	Výstražná páska.....	160
4.7	Trubní materiály kanalizace	160
4.7.1	PVC neměkčené plnostěnné trouby (PVC-U).....	162
4.7.2	Kamenina	163
4.7.3	Tvárná litina	164
4.7.4	Polypropylenové plnostěnné trouby (PP).....	165
4.7.5	Polypropylenové vícevrstvé trouby (PP) – typ A1	166
4.7.6	Sklolaminát.....	167
4.7.7	Železobetonové trouby	168
4.7.8	Polyetylen.....	168
4.8	Požadavky na tlakovou kanalizaci	169
4.8.1	Zaústění tlakové kanalizace do gravitační.....	169
4.9	Požadavky na PD pro stavební řízení a provádění stavby.....	169
4.10	Požadavky na realizaci	169
4.11	Komplexní a individuální zkoušky	170
4.11.1	Individuální zkoušky strojů a zařízení.....	171
4.11.2	Individuální zkoušky elektrotechnického zařízení	174
4.11.3	Individuální zk. měřicího, regulačního a automatizačního zařízení.....	176
4.11.4	Příprava ke komplexním zkouškám	177
4.11.5	Komplexní zkoušky.....	181
4.11.6	Komplexní zkoušky elektrotechnických zařízení.....	184
4.11.7	Komplex. zk. měřicího, regulačního a automat. zařízení	184
4.11.8	Kontrola osvětlení	184
4.11.9	Kontrola vzduchotechniky	185
4.12	KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY	185
4.12.1	Obecné zásady.....	185



4.12.2	Tlakové kanalizační přípojky	186
4.12.3	Požadovaný materiál pro část kanalizační přípojky umístěné na veřejném prostranství	187
4.12.4	Dokumentace kanalizační přípojky	188
4.13	Objekty na stokové síti	188
4.13.1	Vstupní šachty	189
4.13.2	Revizní objekty	193
4.13.3	Objekty na spojení stok (spojné šachty a komory)	193
4.13.4	Objekty na změnu směru stok	194
4.13.5	Objekty na změnu nivelety stok	194
4.13.6	Objekty na odlehčení odpadních vod (odlehčovací komory, separátory)	196
4.13.7	Měrné šachty (na kanalizační síti, na přípojkách)	198
4.13.8	Vyústní objekty	201
4.13.9	Přečerpávací stanice splaškových odpadních vod (PSOV)	201
4.13.10	PSOV na jednotné kanalizaci	211
4.13.11	ČS na tlakové kanalizaci	212
4.13.12	Uliční dešťové vpusti	215
4.13.13	Shybky na stokové síti	215
4.13.14	Křížení kanalizace s vodními toky	216
4.14	Ochranné pásmo, souběh a křížení	216
4.14.1	Křížení s komunikacemi a kolejovými tratěmi	216
4.14.2	Ochranná pásma	Chyba! Záložka není definována.
4.14.3	Souběh a křížení sítí	217
4.15	Zásady návrhu uložení kanalizačního výtlaku na mostech	217
5	ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD	218
6	MĚŘIDLA	219
6.1	Vodoměry	219
6.1.1	Domovní vodoměry	219
6.1.2	Průmyslové vodoměry	220
6.1.3	Metrologické ověřování vodoměrů	220
6.2	Indukční průtokoměry – pitná voda	221
6.2.1	Popis a jejich užití	221
6.2.2	Všeobecné požadavky na provedení	221
6.2.3	Metrologické ověření průtokoměrů	222
6.3	Indukční průtokoměry – kaly, splašky,	222
6.3.1	Popis a jejich užití	222
6.3.2	Všeobecné požadavky na provedení	222
6.3.3	Metrologické ověřování průtokoměrů	223
6.4	Měření průtoků – otevřené kanály	223
6.4.1	Použití	223
6.4.2	Posouzení funkční způsobilosti	223
6.5	Měřidla tlaku a výšky hladiny	223
6.5.1	Měřidla tlaku – tlak v potrubí	224
6.5.2	Měřidla hladiny ponorná – hladina ve vodojemu, vrtu a studnách	224
6.5.3	Měřidla hladiny – ultrazvuková	224
6.5.4	Měření hladiny odpadních vod	224



7	ELEKTRICKÁ ZAŘ., MaR, ASŘ, TELEMETRIE, EZS, CCTV, SW ..	225
7.1	Elektrická zařízení vysokého napětí.....	225
7.2	Elektrická zařízení nízkého napětí	225
7.3	Elektrická zařízení pracovních strojů.....	225
7.4	Elektrické spotřebiče a elektrické ruční nářadí	226
7.5	Hromosvody	226
7.6	Měření a regulace	227
7.6.1	Měřicí zařízení.....	227
7.6.2	Regulace a způsoby regulace	227
7.7	Automatizované systémy řízení (ASŘ).....	227
7.7.1	Automaty	228
7.7.2	ASŘ konkrétní řídicí systémy	228
7.8	Datové přenosy – telemetrie.....	230
7.9	Poplachové a zabezpečovací tísňové systémy (PZTS).....	232
7.10	Kamerové systémy (CCTV).....	233
7.11	Softwarové řídicí aplikace (SW).....	233
8	PŘÍLOHY	235
8.1	Schémata dopravních omezení – omezení provozu v obci.	235
8.2	Schémata dopravních omezení – omezení provozu mimo obec.	263
9	SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ	279
9.1	Seznam tabulek	279
9.2	Seznam obrázků	280



1 ÚVOD

Technické standardy vodovodu a kanalizace pro veřejnou potřebu slouží jako **závazný podklad** projektantům, investorům a dodavatelským firmám pro navrhování a realizaci vodovodních řadů, vodovodních přípojek, kanalizačních stok, kanalizačních přípojek a souvisejících zařízení v celém území regionální působnosti akciové společnosti Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. Standardy jsou závazné i pro zaměstnance VaK a jejich porušení může být v rámci interních směrnic sankcionováno.

Závaznost norem vyplývá z dlouhodobých zkušeností provozovatele, kdy pro plnění právních a technických předpisů je nutné respektovat postupy určené tímto dokumentem. Příkladem může být používání armatury specifického výrobce, kdy poruchovost zařízení neumožnila bezpečnou a bezporuchovou dodávku vody do určitých oblastí, proto jsou provozovatelem požadováni i konkrétní výrobci.

Tyto standardy jsou závazné pro:

- Návrhy technických řešení (projektové dokumentace všech stupňů) pro stavby vodovodu, kanalizace ve smyslu ZVAK, která jsou ve vlastnictví společnosti Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. nebo v provozování této společnosti nebo lze předpokládat, že budou v budoucnu společností provozovány.
- Návrhy technických řešení (projektové dokumentace) vodovodních a kanalizačních přípojek a zařízení souvisejících, které budou připojeny na vodovod a kanalizaci pro veřejnou potřebu.

1.1 Vybrané citace platné legislativy

1.1.1 ZÁKON Č. 274/2001 SB.

1.1.1.1 § 11 – Vodovody

(1) Vodovody musí být navrženy a provedeny tak, aby bylo zabezpečeno dostatečné množství zdravotně nezávadné pitné vody pro veřejnou potřebu ve vymezeném území a aby byla zabezpečena nepřetržitá dodávka pitné vody pro odběratele. Je-li vodovod jediným zdrojem pro zásobování požární vodou, musí splňovat požadavky požární ochrany na zajištění odběru vody k hašení požáru, je-li to technicky možné.

(2) Potrubí vodovodu pro veřejnou potřebu včetně jeho přípojek a na ně napojených vnitřních rozvodů nesmí být propojeno s vodovodním potrubím z jiného zdroje vody, než je vodovod pro veřejnou potřebu.

(3) Vodovody musí být chráněny proti zamrznutí, poškození vnějšími vlivy, vnější a vnitřní korozi a proti vnikání škodlivých mikroorganismů, chemických a jiných látek zhoršujících kvalitu pitné vody. Další technické požadavky na stavby vodovodů stanoví prováděcí právní předpis.



1.1.1.2 § 12 – Kanalizace

(1) Kanalizace musí být navrženy a provedeny tak, aby negativně neovlivnily životní prostředí, aby byla zabezpečena dostatečná kapacita pro odvádění a čištění odpadních vod z odkanalizovaného území a aby bylo zabezpečeno nepřetržité odvádění odpadních vod od odběratelů této služby. Současně musí být zajištěno, aby bylo omezováno znečišťování recipientů způsobované dešťovými přívaly. Kanalizace musí být provedeny jako vodotěsné konstrukce, musí být chráněny proti zamrznutí a proti poškození vnějšími vlivy. Další požadavky na čištění odpadních vod včetně požadavků na projektovou dokumentaci, výstavbu a provoz kanalizací a čistíren odpadních vod stanoví prováděcí právní předpis.

(2) Stoky pro odvádění odpadních vod, s výjimkou dešťových stok, jakož i kanalizační přípojky musí být při souběhu a křížení uloženy hlouběji než vodovodní potrubí pro rozvod pitné vody. Výjimku může povolit vodoprávní úřad za předpokladu, že je provedeno takové technické opatření, které zamezí možnosti kontaminace pitné vody vodou odpadní, a to při běžném provozu i v případě poruchy kanalizace.

1.1.1.3 § 14 – Jakost pitné vody a míra znečištění odpadních vod

(1) Pitná voda dodávaná odběratelům vodovodem musí splňovat požadavky na zdravotní nezávadnost pitné vody, stanovené zvláštními právními předpisy.1)

(2) Práva a povinnosti provozovatele a odběratele související se zdravotní nezávadností pitné vody stanoví zvláštní zákon.17)

(3) Vlastník kanalizace je povinen před podáním žádosti o vydání kolaudačního souhlasu pro stavbu kanalizace zajistit zpracování kanalizačního řádu, který stanoví nejvyšší přípustnou míru znečištění odpadních vod vypouštěných do kanalizace, popřípadě nejvyšší přípustné množství těchto vod a další podmínky jejího provozu. Kanalizační řád je vlastník kanalizace povinen předložit před podáním žádosti o vydání kolaudačního souhlasu pro stavbu kanalizace vodoprávnímu úřadu ke schválení. Kanalizační řád schvaluje rozhodnutím²⁰) vodoprávní úřad.

(4) V případě, kdy rozšíření kanalizační sítě nevyvolá žádnou jinou změnu ustanovení kanalizačního řádu než změnu v údajích o délce kanalizační sítě, vodoprávní úřad současně s vydáním stavebního povolení nebo společného povolení, kterým se stavba umísťuje a povoluje, rozhodne o upuštění od zpracování nového kanalizačního řádu.

(5) Provozovatel je povinen zajistit provádění odběrů vzorků odpadní vody a její rozbor.

(6) Náležitosti kanalizačního řádu stanoví prováděcí právní předpis. Četnost odběrů vzorků a požadavky na rozbor vzorků odpadních vod stanoví prováděcí právní předpis.



1.1.2 VYHLÁŠKA Č. 428/2001

1.1.2.1 § 15

(1) Rozvodná vodovodní síť a potrubí zásobních řadů se navrhuje na maximální hodinovou potřebu vody. Potrubí ostatních vodovodních řadů se navrhuje na maximální denní potřebu vody.

(2) Vodovodní potrubí vodovodu se navrhuje podle normových hodnot.10)

(3) Vodovodní potrubí vodovodu se nesmí propojovat s potrubím užitkové a provozní vody a ani s vodovodním potrubím z jiného zdroje vody, který by mohl ohrozit jakost vody a provoz vodovodního systému.

(4) Maximální přetlak v nejnižších místech vodovodní sítě každého tlakového pásma nesmí převyšovat hodnotu 0,6 MPa. V odůvodněných případech se může zvýšit na 0,7 MPa.

(5) Při zástavbě do dvou nadzemních podlaží hydrodynamický přetlak v rozvodné síti musí být v místě připojení vodovodní přípojky nejméně 0,15 MPa. Při zástavbě nad dvě nadzemní podlaží nejméně 0,25 MPa.

(6) Vodovodní potrubí musí být chráněno proti vnější a vnitřní korozi s ohledem na vlastnosti trubního materiálu, jakost dopravované vody a prostředí, ve kterém je potrubí uloženo.

(7) Vodovodní potrubí do vnitřního průměru 200 mm se navrhuje v podélném sklonu nejméně 3‰, od vnitřního průměru 250 mm do vnitřního průměru 500 mm ve sklonu nejméně 1‰ a potrubí vnitřního průměru 600 mm a větším ve sklonu nejméně 0,5‰.

(8) Vodoměrná šachta musí být zabezpečena proti vniknutí nečistot, podzemní a povrchové vody a musí být odvětrána a přístupná.

(9) Šachty na vodovodním potrubí musí být provedeny tak, aby armatury v nich umístěné byly dostatečně chráněny před mrazem.

(10) Vodotěsnost vodovodního potrubí se prokazuje tlakovou zkouškou podle normových hodnot.11)

(11) Vodotěsnost vodovodních nádrží se prokazuje zkouškou vodotěsnosti podle normových hodnot.12)

(12) Požadavky na materiály, používané chemikálie a výrobky přicházející do přímého styku s pitnou vodou jsou stanoveny vyhláškou o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.34)



(13) Stavba pro úpravu vody se navrhuje podle technických požadavků vycházejících z ukazatelů jakosti surové vody a souladu její kategorie s typem úpravy vody podle přílohy č. 13. Při navrhování a výstavbě stavby pro úpravu vody se postupuje podle technických norem upravujících oblast vodárenství.

1.2 Seznam závazných právních předpisů

1.2.1 [ZÁKON 254/2001 SB., VODNÍ ZÁKON](#)

Novelizován nebo aktualizován následujícími zákony:

76/2002 Sb., 320/2002 Sb., 274/2003 Sb., 20/2004 Sb., 20/2004 Sb. (část), 444/2005 Sb. (část), 413/2005 Sb., 444/2005 Sb., 222/2006 Sb., 342/2006 Sb., 444/2005 Sb. (část), 186/2006 Sb., 25/2008 Sb., 20/2004 Sb. (část), 181/2008 Sb., 167/2008 Sb., 181/2008 Sb. (část), 157/2009 Sb., 227/2009 Sb., 150/2010 Sb., 281/2009 Sb., 77/2011 Sb., 151/2011 Sb., 85/2012 Sb., 350/2012 Sb., 501/2012 Sb. (část), 501/2012 Sb., 275/2013 Sb., 303/2013 Sb., 64/2014 Sb., 61/2014 Sb., 187/2014 Sb., 39/2015 Sb., 250/2016 Sb., 183/2017 Sb., 225/2017 Sb., 113/2018 Sb. (část), 113/2018 Sb., 312/2019 Sb., 113/2018 Sb. (část), 403/2020 Sb., 364/2021 Sb., 544/2020 Sb., 261/2021 Sb.

1.2.1.1 Upraven platnými prováděcími předpisy

Nářizeními vlády:

[445/2021 Sb.](#), [277/2020 Sb.](#), [27/2018 Sb.](#), [351/2016 Sb.](#), [235/2016 Sb.](#), [57/2016 Sb.](#), [401/2015 Sb.](#), [117/2014 Sb.](#), [262/2012 Sb.](#), [203/2009 Sb.](#), [169/2006 Sb.](#), [71/2003 Sb.](#), [71/2003 Sb.](#)

Vyhláškami ministerstev zemědělství, životního prostředí a dopravy:

[87/2021 Sb.](#), [86/2021 Sb.](#), [44/2021 Sb.](#), [197/2019 Sb.](#), [328/2018 Sb.](#), [83/2018 Sb.](#), [79/2018 Sb.](#), [350/2016 Sb.](#), [349/2016 Sb.](#), [232/2016 Sb.](#), [154/2016 Sb.](#), [313/2015 Sb.](#), [312/2015 Sb.](#), [264/2015 Sb.](#), [66/2014 Sb.](#), [49/2014 Sb.](#), [414/2013 Sb.](#), [252/2013 Sb.](#), [178/2012 Sb.](#), [105/2012 Sb.](#), [216/2011 Sb.](#), [175/2011 Sb.](#), [155/2011 Sb.](#), [98/2011 Sb.](#), [93/2011 Sb.](#), [49/2011 Sb.](#), [24/2011 Sb.](#), [5/2011 Sb.](#), [393/2011 Sb.](#), [255/2010 Sb.](#), [40/2008 Sb.](#), [23/2007 Sb.](#), [450/2005 Sb.](#), [225/2002 Sb.](#), [20/2002 Sb.](#), [471/2001 Sb.](#), [431/2001 Sb.](#)

Metodickými pokyny a návody:

[ZP21/2019](#), [ZP05/2018](#), [ZP27/2011](#), [ZP25/2007](#), [43656/2004-16000](#), [721/2003-6000](#), [ZP03/2003](#), [ZP02/2002](#), [ZP21/2007](#).

Sděleními ministerstev zemědělství, životního prostředí a dopravy:



[ZP02/2020](#), [ZP29/2015](#), [ZP03/2011](#), ZP24/2009, [VV16/2007](#), ZP04/2006,
[ZP2006/01](#), [ZP2005/16](#), ZP2005/02, ZP2004/14, ZP2004/13, ZP2004/04, ZP11/203,
ZP05/2002.

1.2.2 ZÁKON 274/2001 SB., O VODOVODECH A KANALIZACÍCH

Novelizován nebo aktualizován následujícími zákony:

320/2002 Sb., 274/2003 Sb., 20/2004 Sb., 127/2005 Sb., 76/2006 Sb., 222/2006 Sb.,
186/2006 Sb., 281/2009 Sb., 275/2013 Sb., 39/2015 Sb., 250/2016 Sb., 183/2017
Sb., 193/2017 Sb., 225/2017 Sb., 403/2020 Sb., 609/2020 Sb., 544/2020 Sb.

1.2.2.1 Upraven platnými prováděcími předpisy

Vyhláškami ministerstev zemědělství a životního prostředí:

[244/2021 Sb.](#), [448/2017 Sb.](#), [48/2014 Sb.](#), [120/2011 Sb.](#), [515/2006 Sb.](#), [146/2004 Sb.](#),
[428/2001 Sb.](#),

Metodickými pokyny a návody:

[74020/2016-MZE-15000](#), [24 142/2003-6000](#)

1.2.3 ZÁKON Č. 183/2006 SB., O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍM ŘÁDU

Novelizován nebo aktualizován následujícími zákony:

68/2007 Sb., 191/2008 Sb., 223/2009 Sb., 345/2009 Sb., 379/2009 Sb., 227/2009
Sb., 424/2010 Sb., 281/2009 Sb., 420/2011 Sb., 142/2012 Sb., 167/2012 Sb.,
350/2012 Sb., 257/2013 Sb., 39/2015 Sb., 91/2016 Sb., 298/2016 Sb., 264/2016 Sb.,
183/2017 Sb., 194/2017 Sb., 205/2017 Sb., 193/2017 Sb., 225/2017 Sb., 169/2018
Sb., 312/2019 Sb., 47/2020 Sb. (část), 403/2020 Sb.

1.2.4 ZÁKON 258/2000 SB. O OCHRANĚ VEŘEJNÉHO ZDRAVÍ

V aktuálním znění.

1.2.4.1 Upraven platnými prováděcími předpisy

Nařízení vlády:

272/2011 Sb.

Vyhláškami ministerstev:

[446/2021 Sb.](#), [568/2020 Sb.](#), [252/2004 Sb.](#), [409/2005 Sb.](#), [35/2004 Sb.](#), [83/2014 Sb.](#),
[187/2005 Sb.](#), [137/2004 Sb.](#), [238/2011 Sb.](#), [106/2001 Sb.](#), [38/2001 Sb.](#), [473/2008 Sb.](#),
[70/2018 Sb.](#), [490/2000 Sb.](#), [352/2013 Sb.](#), [148/2004 Sb.](#), [320/2010 Sb.](#),
[339/2015 Sb.](#), [293/2006 Sb.](#), [134/2004 Sb.](#), [343/2009 Sb.](#), [127/2009 Sb.](#), [602/2006 Sb.](#)



[Sb., 271/2008 Sb., 186/2003 Sb., 207/2006 Sb., 551/2006 Sb., 97/2014 Sb., 1/2016 Sb.](#)

Metodickými pokyny a návody:

ZD18/2016, ZD28/2012, HEM-340-10.9.04/2538

1.2.5 [ZÁKON 541/2020 SB., O ODPADECH](#)

V aktuálním znění.

1.2.5.1 Upraven platnými prováděcími předpisy

Vyhláškami ministerstev:

273/2021 Sb., 8/2021 Sb., 78/2022 Sb.

1.3 Seznam závazných technických předpisů

ČSN 01 3410	Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy
ČSN 01 3502	Výkresy potrubí, značky pro kreslení potrubí
ČSN 013462	Výkresy inženýrských staveb – Výkresy vodovodu
ČSN 03 8365	Zásady měření při protikorozní ochraně kovových zařízení uložených v zemi
ČSN 03 8375	Ochrana kovových potrubí uložen Část 4: Montáž v půdě nebo ve vodě proti korozi
ČSN 12201-1	Plastové potrubní systémy – pro rozvod vody PE
ČSN 132000	Litínové tlakové trouby a tvarovky, přehled a schematické značky
ČSN 132002	Litínové tlakové trouby a tvarovky k azbestocementovým troubám
ČSN 25 7801	Vodoměry
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí
ČSN 33 2000-5-54	Elektrické instalace nízkého napětí
ČSN 331600 ed.2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN Elektrický silnoproudý rozvody průmyslových provozovnách
ČSN 42 0022	Ocelové trubky Asfaltová izolace trubek nad DN 50
ČSN 42 5738	Trubky ocelové svařované se šroubovicovým svarem Rozměry
ČSN 42 5780	Trubky ocelové bezešvé hrdlové k temování Rozměry
ČSN 72 1006	Kontrola zhutnění zemin a sypanin
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb
ČSN 73 0873	Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou ve funkci vnějšího odběrního místa pro zásobování mobilní požární techniky
ČSN 73 3050	Zemní práce



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

ČSN 73 3055	Zemní práce při výstavbě potrubí
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6005	Výstražné fólie k identifikaci podzemních vedení technického vybavení
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 6201	Projektování mostních objektů
ČSN 73 6655	Dimenzování vodovodů
ČSN 73 7505	Sdružené trasy městských vedení technického vybavení
ČSN 74 3282	Pevné kovové žebříky pro stavby
ČSN 75 0000	Vodní hospodářství Soustava norem ve vodním hospodářství Základní ustanovení
ČSN 75 0101	Vodní hospodářství – základní terminologie
ČSN 75 0110	Vodní hospodářství – terminologie hydrologie a hydrogeologie
ČSN 75 0120	Vodní hospodářství – terminologie hydrotechniky
ČSN 75 0150	Vodní hospodářství – Terminologie vodárenství
ČSN 75 0748	Žebříky pevně zabudované v objektech vodovodů a kanalizací
ČSN 75 0905	Zkoušky vodotěsnosti vodárenských a kanalizačních nádrží
ČSN 75 2130	Křížení a souběhy vodních toků s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 4030	Křížení a souběhy melioračních zařízení s dráhami, pozemními komunikacemi a vedeními
ČSN 75 5025	Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě
ČSN 75 5355	Vodojemy
ČSN 75 5401	Navrhování vodovodního potrubí
ČSN 75 5409	Vnitřní vodovody
ČSN 75 5411	Vodovodní přípojky
ČSN 75 5630	Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 75 5911	Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí
ČSN 75 6101	Stokové sítě a kanalizační přípojky
ČSN 75 6230	Podchody stok a kanalizačních přípojek pod dráhou a pozemní komunikací
ČSN 75 6261	Dešťové nádrže
ČSN 75 6909	Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek
ČSN 75 9010	Vsakovací zařízení srážkových vod
ČSN EN 10088-1	Korozivzdorné oceli
ČSN EN 10228-1 až 4	Nedestruktivní zkoušení ocelových výkovků...
ČSN EN 10315	Standardní metoda pro rozbor vysocelegovaných ocelí rentgenovou fluorescenční spektroskopií (RFA) srovnávací metodou.
ČSN EN 1074-2 (137 111)	Armatury pro zásobování vodou – Požadavky na použitelnost a jejich ověření zkouškami
ČSN EN 1092-2	Příruby a přírubové spoje
ČSN EN 12063	Provádění speciálních geotechnických prací – Štětové stěny



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

ČSN EN 12201	Plastové potrubní systémy pro rozvod vody
ČSN EN 12007-1 až 4	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně...
ČSN EN 124	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy – Konstrukční zásady, zkoušení, označování, řízení jakosti
ČSN EN 124-2	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy – Část 2: Poklopy a vtokové mříže z litiny
ČSN EN 124-4	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy – Část 4: Poklopy a vtokové mříže ze železobetonu
ČSN EN 1277	Plastové potrubní systémy – Beztlakové potrubní systémy z termoplastů uložené v zemi – Stanovení těsnosti spojů s elastomerním těsnícím kroužkem
ČSN EN 12845	Stabilní hasicí zařízení
ČSN EN 1295-1	Statický návrh potrubí uloženého v zemi pro různé zatěžovací podmínky
ČSN EN 13101	Stupadla pro podzemní vstupní šachty – Požadavky, označování, zkoušení a hodnocení shody
ČSN EN 13383-1	Kámen pro vodní stavby – Část 1: Specifikace
ČSN EN 13501-1	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb
ČSN EN 13508-1 a 2+A1.	Zjišťování a hodnocení stavu venkovních systémů stokových sítí a kanalizačních přípojek...
ČSN EN 13598-1	Plastové potrubní systémy pro netlakové kanalizační přípojky a stokové sítě – Polyvinylchlorid (PVC-U), polypropylen (PP) a polyethylen (PE) – Část 1: Specifikace pro pomocné tvarovky včetně inspekčních komor
ČSN EN 13598-2	Plastové potrubní systémy pro netlakové kanalizační přípojky a stokové sítě – Polyvinylchlorid (PVC-U), polypropylen (PP) a polyethylen (PE) – Část 2: Specifikace pro vstupní a revizní šachty v oblastech zatížených dopravou při uložení v zemi ve velkých hloubkách
ČSN EN 14154-2	Vodoměry-instalace a podmínky použití
ČSN EN 14396	Žebříky pevně zabudované v šachtách
ČSN EN 14457	Všeobecné požadavky na stavební dílce pro bezvýkopové technologie stok a kanalizačních přípojek
ČSN EN 14628	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Vnější polyethylenový povlak potrubí – Požadavky a zkušební metody.
ČSN EN 14628	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Vnější polyethylenový povlak potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 14901	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Epoxidový povlak tvarovek a příslušenství z tvárné litiny (pro těžký provoz) – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 15 655-1	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny – Požadavky a zkušební metody pro organické vyložení trubek a tvarovek z tvárné litiny – Část 1: Polyuretanové vyložení trubek a tvarovek



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

ČSN EN 15 655-1 a 2.	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny – Požadavky a zkušební metody pro organické vyložení trubek a tvarovek z tvárné litiny...
ČSN EN 1508	Vodárenství – Požadavky na systémy a součásti pro akumulaci vody
ČSN EN 1514-1	Příruby a přírubové spoje – Rozměry těsnění pro příruby s označením PN– Část 1: Nekomová plochá těsnění s vložkou nebo bez vložky
ČSN EN 15189	Potrubí z tvárné litiny, tvarovky a příslušenství – Vnější polyuretanový povlak potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 15542	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny – Vnější povlak trubek cementovou maltou – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 1591-1 až 4	Příruby a přírubové spoje – Pravidla pro navrhování těsněných kruhových přírubových spojů ...
ČSN EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
ČSN EN 1671	Venkovní tlakové systémy stokových sítí
ČSN EN 16932- 1 až 3	Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Čerpací systémy
ČSN EN 16941-1	Zařízení pro využití nepitné vody
ČSN EN 1717	Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
ČSN EN 1917	Vstupní a revizní šachty z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu
ČSN EN 197-1 Ed	Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
ČSN EN 1997-1	Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 206	Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 476	(ČSN 75 6301) Všeobecné požadavky na stavební dílce kanalizačních systémů
ČSN EN 50110-1	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky.
ČSN EN 545:2015	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spoje pro vodovodní potrubí.
ČSN EN 558	Průmyslové armatury
ČSN EN 598+ A1	Trubky, tvarovky a příslušenství z tvárné litiny a jejich spojování pro kanalizační potrubí – Požadavky a zkušební metody
ČSN EN 681-1	Elastomerní těsnění – Požadavky na materiál pro těsnění spojů trubek používaných pro dodávku vody a odpady – Část 1: Pryž
ČSN EN 752	Odvodňovací systémy vně budov
ČSN EN 752-6 (75 6110)	Venkovní systémy stokových sítí a kanalizačních přípojek – Část 6: Čerpací stanice
ČSN EN 805	Vodárenství – Požadavky na vnější sítě a jejich součást
ČSN EN 806–1	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 1: Všeobecně



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

ČSN EN 806-2	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 2: Navrhování
ČSN EN 806-3	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 3: Dimenzování potrubí – Zjednodušená metoda
ČSN EN 806-4	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 4: Montáž
ČSN EN 806-5	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě Část 5: Provoz a údržba
ČSN EN 806-5	Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
ČSN EN ISO 2808	Nátěrové hmoty – Stanovení tloušťky nátěru
ČSN EN ISO 3452-1 až 4	Nedestruktivní zkoušení – Kapilární zkouška...
ČSN EN ISO 4064-1	Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu – Část 1: metrologické a technické požadavky
ČSN EN ISO 4064-2	Vodoměry pro studenou pitnou vodu a teplou vodu
ČSN EN ISO 6416	Hydrometrie – Měření průtoku metodou doby průchodu ultrazvukové vlny (metodou transit time / time of flight).
ČSN EN ISO 6708	Potrubní části – Definice a výběr jmenovitých světlostí – DN
ČSN EN ISO 4373	Hydrometrie – Zařízení na měření výšky vodní hladiny
ČSN P 73 7505	Kolektory a ostatní sdružené trasy vedení inženýrských sítí
ČSN ISO 13822	Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí.
ČSN ISO 1438	Hydrometrie – Měření průtoku vody v otevřených korytech pomocí tenkostěnných přelivů.
ČSN ISO 3846	Hydrometrie – Měření průtoku v otevřených korytech pomocí přelivů pravoúhlého průřezu se širokou korunou.
ČSN ISO 4359	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech – Žlaby pravoúhlého a lichoběžníkového průřezu a průřezu tvaru U.
ČSN ISO 4360	Hydrometrie – Měření průtoku v otevřených korytech pomocí přelivů trojúhelníkového průřezu.
ČSN ISO 4374	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech – Měrné přelivy se širokou korunou a zaoblenou vstupní hranou.
ČSN ISO 4377	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech. Měrné přelivy tvaru plochého V.
ČSN ISO 7363	Technické charakteristiky a přijímací dokumenty.
ČSN ISO 8333	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech pomocí přelivů a žlabů – Přelivy se širokou korunou tvaru V.
ČSN ISO 9826	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech. Parshallovy žlaby a žlaby typu Saniri.
ČSN ISO 9827	Měření průtoku kapalin v otevřených korytech pomocí měrných přelivů a žlabů. Proudnicové přelivy trojúhelníkového průřezu
ČSN P 73 1005	Inženýrskogeologický průzkum.
EN 1091	Venkovní podtlakové systémy stokových sítí

EN 12889	Bezvýkopové provádění stok a kanalizačních přípojek
EN 1610	Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení
EN 1671	Venkovní tlakové systémy
EN 353-1	Prostředky ochrany osob proti pádu – Pohyblivé zachycovače pádu včetně zajišťovacího vedení – Část 1: Pohyblivé zachycovače pádu včetně pevného zajišťovacího vedení
EN 353-2	Osobní ochranné prostředky proti pádům z výšky – Část 2: Pohyblivé zachycovače pádu včetně poddajného zajišťovacího vedení
TNV 75 0211	Navrhování vodovodního a kanalizačního potrubí uloženého v zemi – Statický výpočet
TNV 75 0211	Navrhování vodovodního a kanalizačního potrubí uloženého v zemi – Statický výpočet
TNV 75 0747	Ochranná zábradlí na objektech vodovodů a kanalizací
TNV 75 5408	Bloky vodohospodářských potrubí
TNV 75 5410	Bloky vodovodních potrubí
TNV 75 6910	Zkoušky kanalizačních objektů a zařízení
TNV 75 9011	Hospodaření se srážkovými vodami
TKP 3	Odvodnění a chráničky pro inženýrské sítě.
TKP 4	Zemní práce
TKP 18	Betonové konstrukce a mosty
TP 66	Zásady pro označování pracovních míst na PK
TP 146	Povolování a provádění výkopů a zásypů rýh pro inženýrské sítě ve vozovkách pozemních komunikací
	Další závazné normy jsou uvedeny v textu tohoto dokumentu.

1.4 Názvosloví

Automatická čerpací stanice

je čerpací stanice, ve které ovládání chodu čerpadel je automatické bez zásahu obsluhy.

DN

Je číselné označení rozměru části potrubního systému používané pro referenční účely, označení se skládá z písmen DN, za kterým následuje bezrozměrné celé číslo vztahující se nepřímo k fyzikálnímu připojovacímu rozměru vnitřního nebo vnějšího průměru v milimetrech (ČSN EN ISO 6708)

Dešťová kanalizace

je kanalizace, sloužící k odvádění srážkových vod především ze střech a zpevněných ploch v objektu. Zahrnuje trubky, tvarovky, příslušenství (např. vpusti) a drobné objekty (např. revizní šachty).



Ethernet

je název souhrnu technologií pro počítačové sítě (LAN, MAN) z větší části standardizovaných jako IEEE 802.3, které používají kabely s kroucenou dvojlinkou, optické kabely (ve starších verzích i koaxiální kabely) pro komunikaci přenosovými rychlostmi od 1 Mbit/s po 400 Gbit/s.

Havárie

je mimořádná událost, která by mohla mít za následek např. zhoršení jakosti vody, omezení množství vody a tlaku při případném požáru. V případě havárie budovaného vodovodu nebo vodovodu již provozovaného uvědomí zhotovitel neprodleně centrální dispečink provozovatele a bude nápomocen při jeho opravě. Ve zvlášť naléhavých případech mohou podle pokynů dispečera uzavřít porušený úsek potrubí pracovníci zhotovitele.

Havarijní (dílčí) opravy

vznikají nahodile, například poškozením potrubí těžkou dopravou, zemními pracemi, či jinou stavební činností, ale i následkem vad materiálu, nebo nesprávným uložením potrubí, nedodržením technologie spojování atd.

Hlavní řady

jsou vodovodní řady, které rozvádějí vodu v jednotlivých tlakových pásmech nebo zásobovacích okresech (bez přímých odběrů) ve spotřebišti. Ve smyslu ČSN 73 6005 se jedná o místní vedení 2. kategorie.

Jmenovité světlosti

Rozměry součástí potrubí se udávají v DN. V rámci níže uvedených rozměrů se hodnoty DN získají ze dvou následujících řad, které jsou od 31. prosince 2003 povinné; jedna řada rozměrů se vztahuje na vnitřní průměr (DN/ID) a druhá řada na vnější průměr (DN/OD). V normách výrobků musí být uvedeno, na kterou řadu se vztahují.

DN/ID: 20, 30, 40, 50, 60, 65, 80, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1 000, 1 100, 1 200, 1 250, 1 300, 1 400, 1 500, 1 600, 1 800, 2 000, 2 100, 2 200, 2 400, 2 500, 2 600, 2 800, 3 000, 3 200, 3 500, 4 000.

Kanalizace

je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující kanalizační stoky k odvádění odpadních vod a srážkových vod společně nebo odpadních vod samostatně a srážkových vod samostatně, kanalizační objekty, čistírny odpadních vod, jakož i stavby k čištění odpadních vod před jejich vypouštěním do kanalizace. Odvádí-li se odpadní voda a srážková voda společně, jedná se o jednotnou kanalizaci. Odvádí-li se odpadní voda samostatně a srážková voda také samostatně, jedná se o oddílnou kanalizaci. Kanalizace je vodním dílem.

Kanalizační přípojka

je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od vyústění vnitřní kanalizace stavby nebo odvodnění pozemku k zaústění do stokové sítě. Kanalizační přípojka není vodním dílem.



[\(ZVAK § 3 odstavec 2\)](#)

Maximální hodinová potřeba vody

je největší potřeba vody po dobu jedné hodiny ve dnech s maximální denní potřebou.

Mezní stav objektu

lze charakterizovat ukončením užitečného života, nevhodností z jakýchkoliv ekonomických či technologických důvodů nebo v důsledku jiných závažných faktorů.

Městské odpadní vody

jsou splaškové (domovní) odpadní vody nebo směs těchto vod a průmyslových odpadních vod a popřípadě srážkových vod (dále jen "odpadní vody").

[\(VVAK § 16 odstavec a\)](#)

Modbus

je otevřený protokol pro vzájemnou komunikaci různých zařízení (PLC, dotykové displeje, I/O rozhraní apod), který umožňuje přenášet data po různých sítích a sběrnících. Komunikace funguje na principu předávání datových zpráv mezi klientem a serverem (master a slave).

Napojení

Spočívá v napojení vodovodu nebo kanalizace jednoho vlastníka, na vodovodu, kanalizaci nebo jiný vyjmenovaný objekt vlastníka druhého.

[\(4 As 77/2017-30\)](#)

Obnova

vybudování nových vodovodních řadů, stok a přípojek ve stávající nebo jiné trase, při zachování funkce původních zařízení.

Odběratel

je vlastník pozemku nebo stavby připojené na vodovod nebo kanalizaci, není-li dále stanoveno jinak; u budov v majetku České republiky je odběratelem organizační složka státu, které přísluší hospodaření s touto budovou podle zvláštního zákona; u budov, u nichž spoluvlastník budovy je vlastníkem bytu nebo nebytového prostoru jako prostorově vymezené části budovy a zároveň podílovým spoluvlastníkem společných částí budovy, je odběratelem společenství vlastníků.

[\(ZVAK § 2 odstavec 5\)](#)



Ochranné pásmo

je prostor v bezprostřední blízkosti vodovodních řadů a kanalizačních stok určený k jejich ochraně a k zajištění jejich provozuschopnosti.

[\(ZVAK § 23 odstavec 1, 2\)](#)

Oprava

je definována jako fyzický zásah prováděný za účelem opětovného dosažení požadované funkce objektu, který je v poruchovém stavu.

Představuje činnost/činnosti vedoucí k odstranění fyzického opotřebení nebo následku poškození za účelem uvedení do předchozího či provozuschopného stavu. Obecně bývá definován jako technologický postup či soubor úkonů, jimiž se opotřebená nebo jinak poškozená věc vrátí do původního, resp. použitelného stavu. Oprava může spočívat například ve výměně poškozených součástí, v přidání nových součástí nebo v obnovení původního uspořádání součástí (opětovnou montáží, slepením, svařením, překrytím, utěsněním apod.).

Charakter oprav:

- a) Opravy havarijní
- b) plánované opravy.

Opravy

jsou rovněž činnosti a opatření k odstranění místních závad.

Páteří vodovod

je rozváděcí řad oblastního významu, jehož poškození znamená pokles tlaku nebo pokles průtoku v určité zásobované lokalitě. Funkčnost tohoto řadu nelze nahradit dodávkou z jiného rozváděcího řadu. Obvykle se jedná o potrubí vnějšího průměru $d > 300$ nebo o zásobovanou lokalitu s $EO > 500$ nebo o průmyslový/zemědělský/dopravní areál s $Q_d > 5$ l/s.

Páteří stoka

je stoka jednotné kanalizace jejíž poškození má za následek značné zvýšení hladiny ve vyšších polohách s následným zatopením objektů mimo kanalizaci nebo stoka, která při poškození nahodilými vlivy poškodí okolní objekty propadem.

Pitná voda

je zdravotně nezávadná voda, jejíž jakost odpovídá vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody ve znění pozdějších předpisů, je určena k pití a jiné konzumaci.

Plánované (celkové) opravy

se týkají vesměs odstranění nedostatků, které jsou známé. Jedná se o práce ve vytipované oblasti, kdy se provozovatel na činnost může připravit. Bývají vyvolány většinou špatným (nefunkčním) stavem armatur, potřebou oprav v oblastech, kde



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

dochází ke změně v zásobování, popř. při stavbě nového povrchu komunikace a nedochází zde zároveň k obnově (výměně) řadu.

Porucha

je definována jako ukončení schopnosti objektu vykonávat požadovanou funkci. Po poruše je objekt v poruchovém stavu, který může být úplný nebo částečný. „Porucha“ je jev, na rozdíl od „poruchového stavu“, což je stav.

Poruchový stav objektu

lze definovat jako stav objektu charakterizovaný neschopností plnit požadovanou funkci, kromě neschopnosti během preventivní údržby nebo jiných plánovaných činností, nebo způsobený nedostatkem vnějších prostředků.

Požární hydrant

je nadzemní nebo podzemní hydrant ve funkci vnějšího odběrního místa pro zásobování mobilní požární techniky dle ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

Provozovatel

je osoba, která provozuje vodovod nebo kanalizaci a je držitelem povolení k provozování tohoto vodovodu nebo kanalizace vydaného krajským úřadem podle § 6 (dále jen "provozovatel")

([ZVAK § 2 odstavec 4](#)). V této dokumentaci, je provozovatelem vždy akciová společnost Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s. (dále VAK Pardubice).

Připojení

Spočívá v připojení na vodovod nebo kanalizaci jiného vlastníka prostřednictvím přípojky ve smyslu § 3 zákona o vodovodech a kanalizacích.

([4 As 77/2017-30](#))

Příváděcí řady

jsou vodovodní řady, které napájejí vodárenskou soustavu Pardubicka ze zdrojů a úpraven vody, propojují vodojemy, nemají přímou vazbu na spotřební objekty. Ve smyslu ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení se jedná o dálková vedení 1. kategorie, tj. nadřazený systém.

Přerušovací vodojem

je vodojem s akumulacním prostorem, v němž se výtokem do vodojemu snižuje nadměrný přetlak v přívodním řadu na hodnotu přetlaku potřebnou ve spotřebišti.

Renovace

je soubor činností v technologickém postupu, jimiž se opotřebovaná nebo jinak poškozená věc uvede do stavu podobného stavu původnímu. Renovace respektuje tvar, profil a původní poměry sklonu a stability potrubí. V oboru vodovodů a kanalizací je renovace definována jako opatření ke zlepšení stávajících funkčních a



provozních vlastností při úplném nebo částečném zachování jejich původní konstrukce.

Regulovaný odtok

průtok protékající přes regulační zařízení, nepřekračující přípustný odtok.

Rozváděcí řady

jsou vodovodní řady, které zajišťují vlastní zásobování vodou, zpravidla se jedná o uliční rozvody s přímou vazbou na spotřební objekty. Ve smyslu ČSN 73 6005 se jedná o místní vedení 3. kategorie.

Sanace

je nadřazený pojem zahrnující opravy, renovace a obnovu. Pojem sanace není v zákoně č. [183/2006 Sb.](#), o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů, definován. Používá se např. u opatření vnitřního povrchu potrubí vhodnou vystýlkou (nástříkem). Sanace jako taková zlepšuje funkci liniové stavby a může zahrnovat jak vnitřní úpravu povrchu, tak jeho venkovní úpravu, dále zlepšení uložení potrubí, izolaci apod.

Součinitel denní nerovnoměrnosti

je součinitel pro výpočet maximální denní potřeby vody z průměrné denní potřeby stanovený v kapitole A-2.

Součinitel hodinové nerovnoměrnosti

je součinitel pro výpočet maximální hodinové potřeby z průměrné hodinové potřeby odvozené z maximální denní potřeby vody stanovený v kapitole A-2.

Splaškové odpadní vody

jsou odpadní vody z obytných budov a budov, v nichž jsou poskytovány služby, které vznikají převážně jako produkt lidského metabolismu a činností v domácnostech.

[\(VVAK § 16 odstavec b\)](#)

DN/OD: 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 630, 710, 800, 900, 1 000, 1 100, 1 200, 1 250, 1 300, 1 400, 1 500, 1 600, 1 800, 2 000, 2 100, 2 200, 2 400, 2 500, 2 600, 2 800, 3 000, 3 200, 3 500, 4 000.

V dokumentaci bude vždy u potrubního systému uveden vnější i vnitřní průměr.

Stavební pozemek

jeho část nebo soubor pozemků, vymezený a určený k umístění stavby územním rozhodnutím, společným povolením, kterým se stavba umísťuje a povoluje (dále jen "společné povolení"), anebo regulačním plánem.

Tlakové pásmo



je část spotřebiště zásobovaná vodou ve stanoveném rozmezí přetlaku, které nemusí tvořit samostatně funkční systém. Jedno pásmo tlakové může obsahovat několik pásem zásobních.

Údržba

je často pravidelná, opakující se činnost. Údržba obvykle má preventivní charakter, zpomaluje se s ní fyzické opotřebení. Zahrnuje činnosti na zvýšení životnosti a udržování majetku v provozuschopném stavu. U vodovodů to představuje zejména péči o armatury, objekty – šachty a jejich poklapy (udržování poklopů v rovinně upraveného povrchu, zajištění čistoty a přístupnosti a funkce uzávěrů).

U šachet, ve kterých jsou osazeny uzávěry, redukční a měřicí armatury, zajišťuje údržba jejich dobrou funkčnost, snadnou přístupnost, čistotu uvnitř šachty a v jejím nejbližším okolí, odčerpání prosáklé vody, nátěry kovových součástí, zatěsnění průchodků a drobné opravy stavební konstrukce či izolace šachty, promazávání a údržba zámků. Udržování vyžadují i stupadla, příp. vstupní žebřík.

Veřejné prostranství

jsou všechna náměstí, ulice, tržiště, chodníky, veřejná zeleň, parky a další prostory přístupné každému bez omezení, tedy sloužící obecnému užívání, a to bez ohledu na vlastnictví k tomuto prostoru.

([zákon č. 128/2000 Sb. o obcích § 34](#))

Vlastník (Investor)

má právo se svým vlastnictvím v mezích právního řádu libovolně nakládat a jiné osoby z toho vyloučit. Vlastníku se zakazuje nad míru přiměřenou poměrům závažně rušit práva jiných osob, jakož i vykonávat takové činy, jejichž hlavním účelem je jiné osoby obtěžovat nebo poškodit. ([zákon č. 89/2012 Sb. Občanský zákoník § 1012](#))

Vodní dílo

jsou stavby, které slouží ke vzdouvání a zadržování vod, umělému usměrňování odtokového režimu povrchových vod, k ochraně a užívání vod, k nakládání s vodami, ochraně před škodlivými účinky vod, k úpravě vodních poměrů nebo k jiným účelům sledovaným zákonem č. [254/2001 Sb.](#), o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Vodovod

je provozně samostatný soubor staveb a zařízení zahrnující vodovodní řady a vodárenské objekty, jimiž jsou zejména stavby pro jímání a odběr povrchové nebo podzemní vody, její úpravu a shromažďování. Vodovod je vodním dílem.

([ZVAK § 2 odstavec 1](#))

Vodovodní přípojka



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

je samostatnou stavbou tvořenou úsekem potrubí od odbočení z vodovodního řadu k vodoměru, a není-li vodoměr, pak k vnitřnímu uzávěru připojeného pozemku nebo stavby. Odbočení s uzávěrem je součástí vodovodu. Vodovodní přípojka není vodním dílem.

([ZVAK § 3 odstavec 1](#))

Vodovodní štola

je podzemní konstrukce pro dopravu vody, obvykle kruhového průřezu, štola je buď tlaková, nebo netlaková s průtokem vody o volné hladině.

Vodovodní trouby

jsou trouby (trubky) z různých materiálů používané pro vodovod (použití pro zásobování pitnou vodou musí být schváleno hygienickými orgány).

Vnější průměr (OD): střední vnější průměr dřívku trouby v jakémkoliv příčném řezu. Pro trouby označované vnějším průměrem dřívku se jako vnější průměr udává největší průměr viditelný v příčném řezu.

Vnitřní kanalizace

je potrubí určené k odvádění odpadních vod, popřípadě i srážkových vod, z pozemku nebo stavby až k místu připojení na kanalizační přípojku. Vnitřní kanalizace není vodním dílem.

([ZVAK § 2 odstavec 7](#))

Vnitřní průměr (ID): střední vnitřní průměr dřívku trouby v jakémkoliv příčném řezu

Vnitřní vodovod

je potrubí určené pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě, které navazuje na konec vodovodní přípojky. Vnitřní vodovod není vodním dílem.

([ZVAK § 2 odstavec 6](#))

Zásobní pásmo

je část spotřebiště samostatně zásobovaná vodou v určitém rozmezí přetlaku (optimálně 0,25–0,60 MPa, resp. 0,15–0,70 MPa). Jedno pásmo zásobní může zasahovat do dvou pásem tlakových.

Zásobní vodojem

je vodojem zásobující vodou určité tlakové zásobní pásmo, plní funkci vyrovnávání nerovnoměrného odběru vody. Zabezpečuje též zásobu požární vody.

1.5 Seznam zkratk

*G Generation / Generace telekomunikační sítě.



AC	Alternating current / Střídavý proud.
AdMaS	Advanced Materials, Structures and Technologies – centrum pokročilých materiálů, struktur a technologií.
AMS	Autorizované metrologické středisko.
ASŘ	Automatické systémy řízení.
ASŘT	Automatické systémy řízení technologií.
ASŘTP	Automatické systémy řízení technologických procesů.
AT	Automatická tlaková.
ATS	Automatická tlaková stanice.
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.
Bpv	Balt po vyrovnání.
C	Class/Třída trub z tvárné litiny.
CCTV	Closed-circuit Television / Kamerový systém.
CD	Compat Disk / již téměř neexistující datový nosič.
CE	Conformité européenne – evropský certifikát kvality.
CPS	Cemento-popílková suspenze.
CY	Cyan/Yellow – druh vodiče.
CZ	Czechia.
ČD	České dráhy.
ČEZ	České energetické závody.
ČOV	Čistírna odpadních vod.
ČR	Česká republika.
ČS	Čerpací stanice.
ČSN	Česká státní norma.
DC	Direct Current / Stejnoseměrný proud.



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

DČS	Domovní čerpací stanice.
DN	Diameter Nominal / průměr nominální – udává se v mm.
DSP	Dokumentace pro stavební povolení.
DÚR	Dokumentace územního řízení.
DVD	Digital Versatile Disc / Datový nosič.
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution / Typ sítě.
EMS	Elektronický značkovací systém.
EN	Evropská norma.
EO	Ekvivalentní obyvatel.
EPDM	Ethylene propylene diene monomer / Ethylen-propylen pryž.
EU	Evropská unie.
EZ	Elektrická zařízení.
EZS	Elektronický zabezpečovací systém.
GPRS	General Packet Radio Service / Typ datové sítě.
GSM	Groupe Spécial Mobile / Telekomunikační standard.
HDD	Hard-drive disk / Datový nosič.
HSPA	High-Speed Downlink Packet Access / Typ datové sítě.
HZS	Hasičský záchranný sbor.
ID	Inner Diameter / Vnitřní průměr.
IP	Ingress Protection / Stupeň krytí.
ISO	International Organization for Standardization / Mezinárodní organizace pro standardizaci.
KAN	Kanalizace.
KSB	Klein, Schanzlin & Becker.
KZP	Kontrolně zkušební plán.



LAN	Local Area Network / Lokální síť.
LoRa	Long Range / Dlouhá vzdálenost – typ bezdrátové sítě.
LTE	Long Term Evolution / Typ datové sítě.
MAC	Media Access Control – Řízení přístupu k zařízení.
MaR	Měření a regulace.
MDP	Maximum design pressure – Nejvyšší návrhový tlak rozvodné sítě.
MDP_C	Maximální tlak v rozvodné síti vzniklý rázovou vlnou.
MDP_a	Maximální tlak v rozvodné síti vzniklý stanovenou hodnotou.
MID	Measuring Instruments Directive – Direktiva o měřicích zařízeních.
MO	Manipulační objekt.
NDT	Nedestruktivní zkoušení.
NN	Nízké napětí.
OD	Outer Diameter / Vnější průměr.
OEZ	Orlické elektrotechnické závody.
OIP	Oblastní inspektorát práce.
OOPP	Osobní ochranné pracovní prostředky.
OV	Odpadní voda.
PAS specifikace.	Publicly Available Specification – veřejně dohledatelné specifikace.
PC	Personal Computer / Počítač.
PD	Projektová dokumentace.
PDPS	Projektová dokumentace pro provádění stavby.
PT	Kapilární metoda zkoušení svarů.
pdf	Portable Document Format – Formát přenosného dokumentu.
PE	Polyethylen.



PIR	Passive Infrared Sensor / Pasivní infračervený senzor.
PLC automat.	Programmable Logic Controller / Programovatelný logický automat.
PN	Pressure Nominal / Nominální tlak.
PP	Polypropylen.
PSOV	Přečerpávací stanice odpadních vod.
PUR	Polyuretan.
PVC	Polyvinylchlorid.
PZTS	Poplachové a zabezpečovací tísňové systémy.
RACK	Systém umožňující přehlednou montáž a propojování různých elektrických a elektronických zařízení spolu s vyústěním kabelových rozvodů.
RC	Resistant to Crack / Odolné na prolomení.
RDS	Realizační dokumentace stavby.
RO	Rozdělovací objekt.
RŠ	Revizní šachta.
RT	Radiografické zkoušení.
Sb.	Sbírky.
SCADA sběr dat.	Supervisory Control And Data Acquisition / Dispečerské řízení a sběr dat.
SDR	Standard Dimension Ratio / Standartní rozměrový poměr.
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální.
SMS	Short Message System / Krátká textová zpráva.
SN	Stiffness/Tvrdość.
SoS	Smlouva o spolupráci.
SW	Software



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol / Primární přenosový protokol/protokol síťové vrstvy.
TDZ	Třída dopravního zatížení.
TKP	Technické kvalitativní podmínky staveb.
TMP	Telemetrický systém přenosu dat.
TP	Technické podmínky.
TUO	Technická univerzita Ostrava.
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System / Typ datové sítě.
USB	Universal Serial Bus / Univerzální sériová sběrnice.
ÚT	Zkoušení ultrazvukem.
UV	Ultraviolet/Ultrafialové záření.
ÚV	Úpravna vody.
VAK	Vodovody a kanalizace.
VDV	Vodovod.
VPN	Virtual Private Network / Virtuální privátní síť.
VN	Vysoké napětí.
VŠ	Vodoměrná šachta.
VŠB	Vysoká škola báňská.
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technologická.
VT	Vizuální zkoušení.
VVAK	Vyhláška o vodovodech a kanalizacích.
VVN	Velmi vysoké napětí.
WC	Water Closet – Toaleta.
WP	Vodoměry s horizontálním umístěním lopatkového kola.



VODOVODY A KANALIZACE
PARDOBICE, a.s.

WPV Vodoměry s horizontálním umístěním lopatkového kola a s instalovaným domovním vodoměrem na obtoku.

WS Vodoměry s vertikálním umístěním lopatkového kola.

ZS Základová spára.

ZVAK Zákon o vodovodech a kanalizacích.



2 OBECNÉ PODMÍNKY VÝSTAVBY

2.1 Obecné podmínky

Provozovatel stávající vodohospodářské infrastruktury sdělí na vyžádání investorovi údaje o poloze provozovaného zařízení, podmínkách napojení, ochrany a další údaje nezbytné pro projektovou činnost a provedení stavby.

Před začátkem projektových prací, uzavře investor s vlastníkem a provozovatelem provozně související vodohospodářské infrastruktury (VAK Pardubice) Smlouvu o spolupráci při přípravě a realizaci stavby vodárenské infrastruktury (SoS)

Smlouva stanovuje zásady spolupráce stran a upravuje vzájemná práva a povinnosti mezi smluvními stranami, tj. VAK Pardubice a investorem vznikající v souvislosti s přípravou a realizací stavby vodárenské infrastruktury, jejím uvedením do provozu a případně převodem na VAK Pardubice. Typy SoS na základě budoucího vztahu VAK Pardubice a investora:

- A. Zůstane v majetku investora, který bude zároveň provozovatelem.
- B. Zůstane v majetku investora, provozovatelem bude VaK Pardubice.
- C. Bude převedeno nebo prodáno obci, která vloží majetek do VaK Pardubice a stane se tak akcionářem VaK.

V případě, že nedojde k uzavření SoS mezi investorem a VAK Pardubice, bude stanovisko vydáno s požadavkem na vybudování předávacích míst a společnost VAK nebude provozovatelem nové infrastruktury.

Vždy před vydáním stanoviska je uzavřena smlouva o spolupráci (SoS), bez tohoto smluvního závazku není možné stanovisko vydat! Stejně pravidlo platí pro vydání stanoviska v případě, kdy postačí pouze smlouva o služebnosti.

Ve smlouvě o spolupráci jsou uvedeny další požadované smlouvy potřebné ke kolaudaci a po kolaudaci.

2.2 Smlouva o spolupráci SoS

Na základě budoucího vztahu VaK Pardubice a investora je zhotovena ad hoc SoS, v následujících kapitolách jsou popsány náležitosti jednotlivých typů, které je zapotřebí si připravit.

2.2.1 SMLOUVA O SPOLUPRÁCI PRO ZÁVAZEK TYPU A

Stavebník se pro účely smlouvy zaváže k:

- a) Zpracování kompletní projektové dokumentace (DÚR, DSP, PDPS, RDS...) plnící související právní a technické předpisy, včetně všech nezbytných povolení.
- b) Všechny stupně PD jsou předkládány k vyjádření na VaK Pardubice za účelem vydání stanoviska.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDOBICE, a.s.**

- c) K plnění podmínek vyplývajících z platných stanovisek a z platných vyjádření VaK Pardubice. Platnost stanovisek a vyjádření je 1 rok.
- d) K realizaci stavby dle vydaných povolení, stanovisek, vyjádření a dle Technických standardů.
- e) Obstarání kolaudačního souhlasu.
- f) Vybudování předávacích míst s měřicími zařízeními dle Technických standardů VaK Pardubice.
- g) Umožnění přístupu VaKu Pardubice na pozemky a objekty související s předmětem smlouvy.
- h) Podá žádost o kolaudaci až po splnění:
 - Oznámí VaKu Pardubice dokončení stavby včetně všech souvisejících provozních souborů.
 - Uzavře s VaK Pardubice [dohodu vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací](#).

Připravte si následující podklady pro uzavření SoS:

- a) Údaje o oprávněné osobě k jednání s VaK Pardubice ve věcech technických a smluvních.
- b) Podrobný technický popis stavby – předložit PD.
- c) Znění dosud vydaných stanovisek.

2.2.2 SMLOUVA O SPOLUPRÁCI PRO ZÁVAZEK TYPU B

Stavebník se pro účely smlouvy zaváže k:

- a) Přenechání vodárenské infrastruktury k provozování společností VaK Pardubice.
- b) Zpracování kompletní projektové dokumentace (DÚR, DSP, PDPS, RDS...) plnící související právní a technické předpisy, včetně všech nezbytných povolení.
- c) Všechny stupně PD jsou předkládány k vyjádření na VaK Pardubice za účelem vydání stanoviska.
- d) K plnění podmínek vyplývajících z platných stanovisek a z platných vyjádření VaK Pardubice. Platnost stanovisek a vyjádření je 1 rok.
- e) Plnění podmínek daných tímto dokumentem (tedy Technickými standardy).
- f) K realizaci stavby dle vydaných povolení, stanovisek, vyjádření a dle Technických standardů.
- g) Obstarání kolaudačního souhlasu.
- h) Min. 15 dní před zahájením realizace předat ověřenou PD.
- i) Zvaní zástupců VaK Pardubice k odsouhlasování a přejímkám konstrukčních celků a jejich částí.
- j) Zvaní zástupců VaK Pardubice na kontrolní dny, kontrolní dny kvality, koordinační dny a výrobní výbory.
- k) Zvaní zástupců VaK ke kontrolním zkouškám a jiným zkouškám dle KZP.
- l) Projednání změn oproti PD v průběhu realizace stavby před jejich realizací.
- m) V případě změny vyžadující souhlas dotčených orgánů toto stanovisko zajistit.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

- n) VaK Pardubice byl stranou, která se zúčastní předání a převzetí stavby a všech jejích částí.
- o) Pozvání na závěrečnou kontrolní prohlídku stavby.
- p) Záruka za jakost činila minimálně 5 let.
- q) Podá žádost o kolaudaci až po splnění:
 - Oznámí VaKu Pardubice dokončení stavby včetně všech souvisejících provozních souborů.
 - Umožní kontrolu stavby nebo jakékoli dokumentace mající vztah ke stavbě zástupcům VaK Pardubice.
 - Uzavře s VaK Pardubice [dohodu vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací](#).
 - Uzavře smlouvy o zřízení věcného břemene (není zapotřebí pokud se jedná o obecní pozemek).
 - Uzavře smlouvu o pachtu a provozování.

Připravte si následující podklady pro uzavření SoS:

- a) Údaje o oprávněné osobě k jednání s VaK Pardubice ve věcech technických a smluvních.
- b) Podrobný technický popis stavby – předložit PD.
- c) Znění dosud vydaných stanovisek.

2.2.3 SMLOUVA O SPOLUPRÁCI PRO ZÁVAZEK TYPU C

Stavebník se pro účely smlouvy zaváže k:

- a) Bezúplatnému (úplatnému) převedení vlastnických práv k vodárenské infrastruktuře na obec.
- b) Obec se následně zavazuje k vložení předmětné infrastruktury jako nepeněžitý vklad do základního kapitálu VaK Pardubice.
- c) Zpracování kompletní projektové dokumentace (DÚR, DSP, PDPS, RDS...) plnící související právní a technické předpisy, včetně všech nezbytných povolení.
- d) Všechny stupně PD jsou předkládány k vyjádření na VaK Pardubice za účelem vydání stanoviska.
- e) K plnění podmínek vyplývajících z platných stanovisek a z platných vyjádření VaK Pardubice. Platnost stanovisek a vyjádření je 1 rok.
- f) Plnění podmínek daných tímto dokumentem (tedy Technickými standardy).
- g) K realizaci stavby dle vydaných povolení, stanovisek, vyjádření a dle Technických standardů.
- h) Obstarání kolaudačního souhlasu.
- i) Min. 15 dní před zahájením realizace předat ověřenou PD.
- j) Zvaní zástupců VaK Pardubice k odsouhlasování a přejímkám konstrukčních celků a jejich částí.
- k) Zvaní zástupců VaK Pardubice na kontrolní dny, kontrolní dny kvality, koordinační dny a výrobní výbory.
- l) Zvaní zástupců VaK ke kontrolním zkouškám a jiným zkouškám dle KZP.
- m) Projednání změn oproti PD v průběhu realizace stavby před jejich realizací.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- n) V případě změny vyžadující souhlas dotčených orgánů toto stanovisko zajistit.
- o) VaK Pardubice byl stranou, která se zúčastní předání a převzetí stavby a všech jejích částí.
- p) Pozvání na závěrečnou kontrolní prohlídku stavby.
- q) Záruka za jakost činila minimálně 5 let.
- r) Podá žádost o kolaudaci až po splnění:
 - Oznámí VaKu Pardubice dokončení stavby včetně všech souvisejících provozních souborů.
 - Umožní kontrolu stavby nebo jakékoli dokumentace mající vztah ke stavbě zástupcům VaK Pardubice.
 - Uzavře s VaK Pardubice dohodu vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací.
 - Uzavře smlouvy o zřízení věcného břemene (není zapotřebí pokud se jedná o obecní pozemek).
 - Uzavře darovací (kupní) smlouvu s obcí.

Připravte si následující podklady pro uzavření SoS:

- a) Údaje o oprávněné osobě k jednání s VaK Pardubice ve věcech technických a smluvních.
- b) Podrobný technický popis stavby – předložit PD.
- c) Znění dosud vydaných stanovisek.

2.3 Dohoda vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací

Uzavírá se před kolaudací viz předchozí kapitoly a slouží jako podklad ke kolaudaci. Uzavírá se vždy, pokud se investor napojuje na vodovod jiného vlastníka (např. obec na VaK Pardubice, nebo Synthesia na obec...).

Je sepsána zvláště pro vodovody a pro kanalizaci.

2.3.1 DOHODA VLASTNÍKŮ VAK – VODOVOD

Účelem této dohody je upravit vztahy mezi vlastníky provozně souvisejících vodovodů ve smyslu [§ 8 odst. 3](#) a [§ 8 odst. 15](#) ZVaK tak, aby bylo zajištěno plynulé provozování Vodovodu A a Vodovodu B, které spolu provozně souvisejí. **Vodovod A není požárním vodovodem; pro tyto účely je možné jej využít pouze za podmínek stanovených v [§ 8 odst. 10](#) ZVaK.**

Investor napojovaný na infrastrukturu VaK Pardubice se zavazuje:

- a) Ke koordinaci s VaK Pardubice ohledně údržby, oprav a jiných událostí mající vliv na kvalitu a množství odebíraných pitných vod.
- b) Zajistit odpovídající technické a provozní podmínky umožňující řádné a plynulé užívání.



- c) Plnění povinností vyplývajících z vyhlášky č. 428/2001 Sb.

2.3.2 DOHODA VLASTNÍKŮ VAK – KANALIZACE

Účelem této dohody je upravit vztahy mezi vlastníky provozně souvisejících kanalizací ve smyslu [§ 8 odst. 3](#) a [§ 8 odst. 15](#) ZVaK tak, aby bylo zajištěno plynulé provozování VaK A a VaK B, které spolu provozně souvisejí.

Investor napojovaný na infrastrukturu VaK Pardubice se zavazuje:

- a) K dodržování limitů kanalizačního řádu a k informování o skutečnostech které mohou způsobit jejich neplnění.
- b) Ke koordinaci s VaK Pardubice ohledně údržby, oprav a jiných událostí mající vliv na kvalitu a množství vypouštěných odpadních vod.
- c) Zajistit odpovídající technické a provozní podmínky na své kanalizaci.

2.4 Smlouva o pachtu a provozování

Uzavírá se po kolaudaci a je zapotřebí doložit zápis z kolaudace. Smlouva se uzavírá pro [typ závazku B](#) a [typ závazku C](#).

Smlouva o pachtu a provozování vodárenské infrastruktury, naplňující znaky smlouvy uzavírané podle [§ 8 odst. 2](#) zákona o vodovodech a kanalizacích. Smlouva je přílohou žádosti o vydání povolení k provozování vodovodu nebo kanalizace.

Je sepsána zvláště pro kanalizaci a pro vodovody.

2.4.1 PACHTOVNÍ SMLOUVA PRO VODOVODY

Propachtovatel doloží následující dokumenty:

- Dokumentace skutečného provedení vodního díla,
- geodetické zaměření předmětu pachtu,
- kolaudační rozhodnutí vodního díla,
- revize na zařízeních (např. elektro, tlakové nádoby, hromosvody apod.),
- provozní řády (čerpací stanice, ATS atd.).

Propachtovatel je povinen:

- Předat pachtýři kompletní seznam odběratelů napojených na propachtovaný vodovod,
- poskytovat průběžně a bez zbytečného odkladu pachtýři veškeré údaje nezbytné k plnění jeho povinností,
- na svůj náklad provádět změny na provozovaném majetku v rozsahu větší opravy nebo technického zhodnocení,
- vytvářet rezervu finančních prostředků na obnovu zařízení ve smyslu § 8 odst. 1 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů,



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- hradit materiál na odbočení přípojek a uzávěr vodovodní přípojky v souladu s § 8 odstavcem 5 ZVAK.

2.4.2 PACHTOVNÍ SMLOUVY PRO KANALIZACE

Propachtovatel doloží následující dokumenty:

- Dokumentace skutečného provedení vodního díla,
- geodetické zaměření předmětu pachtu,
- kolaudační rozhodnutí vodního díla,
- revize na zařízeních (např. elektro, tlakové nádoby, hromosvody apod.),
- provozní řády (čerpací stanice, ATS atd.).

Propachtovatel je povinen:

- Předat pachtýři kompletní seznam odběratelů napojených na propachtovanou kanalizaci,
- poskytovat průběžně a bez zbytečného odkladu pachtýři veškeré údaje nezbytné k plnění jeho povinností,
- na svůj náklad provádět změny na provozovaném majetku v rozsahu větší opravy nebo technického zhodnocení,
- vytvářet rezervu finančních prostředků na obnovu zařízení ve smyslu § 8 odst. 1 zákona č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích, ve znění pozdějších předpisů.

2.5 Smlouva o služebnosti

Služebnost inženýrské sítě zakládá právo vlastním nákladem a vhodným i bezpečným způsobem zřídit na služebném pozemku nebo přes něj vést vodovodní, kanalizační, energetické nebo jiné vedení, provozovat je a udržovat. Vlastník pozemku se zdrží všeho, co vede k ohrožení inženýrské sítě, a je-li to s ním předem projednáno, umožní oprávněné osobě vstup na pozemek po nezbytnou dobu a v nutném rozsahu za účelem prohlídky nebo údržby inženýrské sítě. [Citováno ze zákona č. 89/2012.](#)

Povinný se zavazuje k:

- Právu zřídit, mít, udržovat a provozovat inženýrskou síť na Služebném pozemku,
- právu umožnit vstup na Služebný pozemek za účelem prohlídky nebo údržby inženýrské sítě, a to včetně obslužného zařízení,
- právu provádět na inženýrské síti úpravy, opravy, údržby, rekonstrukce za účelem její modernizace nebo zlepšení její výkonnosti,
- právu zřídit, mít a udržovat na Služebném pozemku potřebná obslužná zařízení,
- právu vstupu a vjezdu na Služebný pozemek, a to i pro smluvní partnery Oprávněné, kteří pro ni budou vykonávat činnosti,



- zdržet se zřizování staveb, výsadby trvalých porostů a dalších zásahů, jejímž důsledkem by bylo poškození inženýrské sítě.

VaK Pardubice je v případě nedodržení podmínek daných v kapitolách 2.2, 2.3, 2.4 a 2.5 oprávněn k omezení dodávky vody nebo k omezení odvádění odpadních vod.

2.6 Projektová dokumentace

Předložená projektová dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. dokumentace k odsouhlasení musí obsahovat položky dle příloh dané vyhlášky.

2.6.1 DOKUMENTACE PRO ÚZEMNÍ ŘÍZENÍ

Dokumentace obsahuje tyto části:

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

A.1.2 Údaje o žadateli

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

A.3 Seznam vstupních podkladů

B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

B.2.2 Bezpečnost při užívání stavby

B.2.3 Základní technický popis staveb

B.2.4 Základní popis technických a technologických zařízení

B.2.5 Zásady požárně bezpečnostního řešení

B.2.6 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

B.2.7 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.4 Dopravní řešení



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

- B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav
- B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvatelstva
- B.8 Zásady organizace výstavby
- B.9 Celkové vodohospodářské řešení

C. Situační výkresy

- C.1 Situační výkres širších vztahů
- C.2 Katastrální situační výkres
- C.3 Koordinační situační výkres
- C.4 Speciální situační výkres

Součástí je také: Kladečské schéma. Situace sítí v majetku VaK Pardubice s vyznačenými ochrannými pásmy dle kapitoly 2.7.7.

D. Dokumentace objektů

- D.1 Charakteristické půdorysy
- D.2 Charakteristické řezy

Součástí: Příčné řezy v podélném profilu, minimálně každých 50 m, řezy budou vykresleny v měřítku 1:50 nebo 1:100 bez převýšení měřítka a kolmo k ose potrubí.

- D.3 Základní pohledy

Součástí je také: Podélný profil s vyznačenými sítěmi, které kříží trasu navrhované sítě s jejich okótováním.

Dokladová část

1. Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů

2. Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí
3. Doklad podle jiného právního předpisu
4. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury
 - 4.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese
 - 4.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů
5. Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů³⁾



6. Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace

2.6.2 DOKUMENTACE PRO SPOLEČNÉ POVOLENÍ STAVBY

Dokumentace obsahuje tyto části:

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

A.3 Seznam vstupních podkladů

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

B.2.2 Bezpečnost při užívání stavby

B.2.3 Základní charakteristika objektů

B.2.4 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

B.2.5 Zásady požárně bezpečnostního řešení

B.2.6 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

B.2.7 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Součástí je také: Ochrana před bludnými proudy viz kapitola 2.7.6.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.4 Dopravní řešení

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Součástí je také: Odstranění stávajících sítí dle kapitoly 2.7.8.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Součástí je také: Ochrana před vytopením, ochrana před zápachem.

B.8 Zásady organizace výstavby



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

Součástí je také: BOZP viz kapitola 2.9 a navržený KZP dle kapitoly 2.18.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Součástí je také: Hydraulické, hydrotechnické a hydrologické výpočty.

C Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

C.2 Katastrální situační výkres

C.3 Koordinační situační výkres

C.4 Speciální situační výkres

Součástí je také: Kladečské schéma.

D Dokumentace liniové trasy, objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

Okótované půdorysy a řezy nádrží, šachet, PSOV, domovních čerpacích stanic. Jsou popsány typy použitých materiálů.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

D.1.4 Technika prostředí staveb

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

Součástí je také: Půdorysy šachet, půdorysy osazení vodoměrů a průtokoměrů, podélný profil potrubí s vyznačenými sítěmi a okótováním svislých vzdáleností. Příčné řezy v podélném profilu, minimálně každých 50 m. Vzorové uložení potrubí, vzorová skladba šachty společně s jejím uložení. Vystrojení čerpacích domovních čerpacích stanic, případně PSOV v půdoryse a řezu. Půdorysy a řezy zasakovacích zařízení. Detaily vodohospodářských zařízení jako jsou uliční vpusti, horské vpusti, DUN, retenční nádrže, lapoly, odlučovače ropných látek, šachet, uzávěry a jejich napojení...

Dokladová část

1. Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů

2. Dokumentace vlivů záměru na životní prostředí

3. Doklad podle jiného právního předpisu

4. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury

4.1 Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury k možnosti a způsobu napojení, vyznačená například na situačním výkrese



4.2 Stanovisko vlastníka nebo provozovatele k podmínkám zřízení stavby, provádění prací a činností v dotčených ochranných a bezpečnostních pásmech podle jiných právních předpisů

5. Geodetický podklad pro projektovou činnost zpracovaný podle jiných právních předpisů.

6. Projekt zpracovaný báňským projektantem.

7. Průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií.

8. Ostatní stanoviska, vyjádření, posudky, studie a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování dokumentace.

Platnost vyjádření je 1 rok.

2.7 Před výstavbou

Výstavba probíhá v souladu s podrobným popisem technologie provádění daným výrobcem a následně provozovatelem odsouhlasenou projektovou dokumentací.

2.7.1 PŘEDÁNÍ DOKUMENTACE

Investor předá projektovou dokumentaci pro realizaci stavby, nebo pro stavební povolení před zahájením stavby. Dokumentace předána v počtu 3x paré v papírové podobě, 1x paré rozpočet stavby, 1x PD v elektronické podobě (pdf) na investiční oddělení **VAK** Pardubice. Součástí dokumentace je územní souhlas a stavební povolení. **VAK** Pardubice a.s. – majetkové oddělení sepíše s investorem před vydáním stanoviska ke stavbě „[Smlouvu o spolupráci](#)“, jejíž podmínky se investor zavazuje v průběhu stavby plnit. Investor oznámí zahájení prací a dohodne vzájemnou spolupráci (propoje, odstávky, zkoušky, koordinaci a kontrolu výstavby, vytyčení stávajícího zařízení atd.).

2.7.2 VYTYČENÍ VODOVODNÍ A KANALIZAČNÍ SÍTĚ

Před zahájením stavby objedná investor stavby vytyčení stávajícího vodohospodářského zařízení včetně elektroinstalací u příslušného provozu **VAK** Pardubice. Poloha trasy potrubí bez vodičím drátu je určena pomocí kopaných sond.

Bez vytyčení veškerých podzemních zařízení včetně domovních přípojek a bez znalosti jejich přesného vedení na staveništi nesmí být výkopové práce zahájeny!

2.7.3 MANIPULACE NA VODOVODNÍ A KANALIZAČNÍ SÍTĚ

Manipulace na vodovodní a kanalizační síti, vysazování odboček, navrtávek na kanalizační řad a propojů je jen v kompetenci provozovatele **VAK** Pardubice. Havarijní stavy při stavbě je nutné neprodleně oznámit na centrální dispečink provozovatele (24 hodin denně).

2.7.4 KONTROLA

Před zahájením a během výstavby budou zváni technici (investice a příslušný provoz) **VAK** Pardubice k předání stavby a ke kontrolním dnům, výrobním



výborům, koordinačním dnům stavby a ke všem zkouškám dle KZP a budou s nimi projednány podmínky propojení a odstávek vody. Požadované zkoušky (dále upřesněno v kapitole 2.12):

- Tlakové zkoušky dle [ČSN 75 5911](#).
- Zkoušky vodotěsnosti dle [ČSN 75 0905](#).
- Zkoušky z hlediska prevence mikrobiologické kontaminace vody dle [SZÚ – 1679/2014](#).
- Zkouška funkčnosti signalizačního vodiče dle „Protokol o provedení zkoušky funkčnosti signalizačního vodiče či lanka, podepsaný zástupcem VAK Pardubice“.
- Zkouška funkčnosti použitých armatur dle „Protokol o provedení zkoušky funkčnosti všech použitých armatur, podepsaný zástupcem VAK Pardubice“.
- Typové a kusové zkoušky o jakosti rozváděčů a rozvodnic.
- Kontrola materiálů a jejich vlastností.
- Kamerové zkoušky.
- Ostatní zkoušky dle KZP.

2.7.5 ZMĚNY PROJEKTU

Dojde-li v průběhu stavby ke změnám oproti schválené dokumentaci, musí být tyto předem odsouhlaseny budoucím provozovatelem, investorem, technickým dozorem a autorským dozorem. Závažnější změny týkající se změny trasy, profilu, materiálu, a zvláště majetkových vztahů, budou řešeny na úrovni vodoprávního úřadu projednáním změny o povolení stavby viz § 118 zákona č. [183/2006 Sb.](#) Změna materiálu oproti schválené dokumentaci je prováděna pouze ve výjimečných případech.

2.7.6 OCHRANNÁ OPATŘENÍ PŘED BLUDNÝMI PROUDY.

Musí se provádět pro vodovodní potrubí, armatury, nádrže, výztuže v betonu, pilíře, tvarovky a uzemňovací soustavy. Ochranná opatření se řídí normou ČSN EN 50162 a ČSN EN 12954.

Posouzení na ochranu před bludnými proudy se provádí, pokud se posuzovaná konstrukce vyskytuje v dosahu účinků:

- Stejnoseměrných proudů od elektrických drah (trolejbusové, trakční, traťové zabezpečovací systémy).
- Stejnoseměrné komunikační soustavy.
- Stejnoseměrných proudů z katodické ochrany.
- Stejnoseměrných proudů ze zařízení nadzemních vedení VVN.
- Rychlonabíjecích stanic o výkonech 50 kW a více.

Projektant PD musí v průběhu zpracování projektové dokumentace zjistit:

- a) Interferenci navrhovaných kovových konstrukcí se stávajícími zdroji DC napětí.
 - Míra interference se zjistí měřením in situ dle normy EN 50162, postup návrhu katodické ochrany dle ČSN EN 12954.



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

Kritéria pro různé varianty interferencí jsou uvedena v Tabulka 1 a Tabulka 2.

Tabulka 1: Příпустné kladné posuny potenciálu pro konstrukce bez katodické ochrany (anodická interference).

Konstrukční kov	Měrný odpor elektrolytu ρ (Ωm)	Maximální kladný posun potenciálu ΔU (mV) (včetně IR spádu)	Maximální kladný posun potenciálu ΔU (mV) (bez IR spádu)
Ocel, litina	≥ 200	300	20
	15 až 200	$1,5 \times \rho^*$	20
	< 15	20	20
Olovo		$1 \times \rho^*$	
Ocel v podzemních betonových konstrukcích		200	
* ρ v (Ωm)			

Tabulka 2: Korozní potenciály pro kritéria katodické ochrany.

Kovy nebo slitiny	Prostředí	Samovolný korozní potenciál: E_{cor} (V) Informativní hodnoty	Ochranný potenciál E_p (V) (bez IR spádu)	Mezní kritický potenciál E_l (V) (bez IR spádu)
Uhlíkové oceli, nízkolegované oceli a tvárná litina	Půdy a vody ve všech podmínkách, kromě níže uvedených	-0,65 až -0,40	-0,85	a
	Půdy a vody při $40\text{ °C} < T < 60\text{ °C}$	—	b	a
	Půdy a vody při $T > 60\text{ °C}$ ^c	-0,80 až -0,50	-0,95 ^c	a
	Půdy a vody v aerobních podmínkách při $T < 40\text{ °C}$ s $100\ \Omega\cdot\text{m} < \rho < 1\ 000\ \Omega\cdot\text{m}$	-0,50 až -0,30	-0,75	a
	Půdy a vody v aerobních podmínkách při $T < 40\text{ °C}$ s $\rho > 1\ 000\ \Omega\cdot\text{m}$	-0,40 až -0,20	-0,65	a
	Půdy a vody v anaerobních podmínkách a s nebezpečím koroze bakteriemi redukujícími sírany	-0,80 až -0,65	-0,95	a
Austenitické korozivzdorné oceli s ekvivalentem odolnosti proti bodové korozi < 40	Neutrální a alkalické půdy a vody při teplotách okolí	-0,10 až +0,20	-0,50	d
Austenitické korozivzdorné oceli s ekvivalentem odolnosti proti bodové korozi > 40		-0,10 až +0,20	-0,30	—
Martenzitické nebo austenofertické (duplex) korozivzdorné oceli		-0,10 až +0,20	-0,50	e
Všechny korozivzdorné oceli	Kyselé půdy a vody při teplotách okolí	-0,10 až +0,20	e	e
Měď a slitiny mědi	Půdy a vody při teplotách okolí	-0,20 až 0,00	-0,20	—
Olovo		-0,50 až -0,40	-0,65	-0,95
Slitiny hliníku ^f		-0,70 až -0,50	-0,80	-1,15 ^g
Galvanizovaná ocel		-1,10 až -0,90	-1,20	—
Během doby životnosti zařízení se musí vzít do úvahy všechny změny v rezistivitě média v okolí zařízení.				
POZNÁMKA Všechny potenciály jsou bez IR spádu a jsou vztaženy k referenční elektrodě Cu/nasyceny roztok CuSO ₄ , $E_{Cu} = E_H - 0,32\text{ V}$.				
^a Aby se zabránilo vodíkovému křehnutí na vysokopevnostní nelegované nebo málo legované oceli s navrženou mezí kluzu přesahující 550 N·mm ⁻² , musí být kritický mezní potenciál zdokumentován nebo experimentálně stanoven. ^b Pro teploty $40\text{ °C} \leq T \leq 60\text{ °C}$, se mohou hodnoty ochranného potenciálu získat lineární interpolací z hodnot potenciálu stanovených při teplotě 40 °C (-0,65 V, -0,75 V, -0,85 V nebo -0,95 V) a hodnot potenciálu při 60 °C (-0,95 V). ^c Riziko korozního praskání při vysokém pH s rostoucí teplotou roste. ^d V případě výskytu martenzitické nebo feritické složky (např. vlivem vytvrzování) by mělo být riziko vodíkového křehnutí stanoveno experimentálně nebo z dostupné dokumentace. ^e Stanoveno experimentálně nebo z dokumentace. ^f Tyto hodnoty platí pouze pro slitiny hliníku bez Zn a Cu (např. AlMgSi-slitiny). U všech ostatních hliníkových slitin může být ochranný potenciál odlišný. ^g Riziko koroze kvůli zásaditosti způsobené katodickou ochranou, která rozpouští pasivační vrstvu.				

Ochranný potenciál E_p odpovídá prahové hodnotě, při níž je míra koroze kovů snížena na úroveň považovanou za přijatelně nízkou. Zařízení je tedy chráněno, pokud elektrodový potenciál materiálu $E \leq E_p$.

U některých kovů může dojít ke koroznímu prostředí při velmi záporných potenciálech. Pro takové kovy nesmí být potenciál zápornější než kritický potenciál E_l .

2.7.6.1 Omezení interference ochrannými opatřeními

K omezení interference je možné použít následujících opatření:

- Instalace zařízení k omezení interference.
- Propojení zdroje interference a ohrožené konstrukce.



- c) Zlepšení elektrické vodivosti ohrožené konstrukce.
- d) Zvětšení vzdálenosti konstrukce od zdroje interference.

2.7.7 OCHRANNÁ PÁSMA VODOVODŮ A KANALIZACÍ.

Při odevzdání projektové dokumentace k vydání stanoviska jsou v situacích vyznačena všechna pásma pro stávající i pro navrhované vodovody a kanalizace, pásma jsou okótována. **Před započítáním výstavby zhotovitel viditelně označí ochranné pásmo.**

Objekty a stavby v ochranném pásmu vodovodů a kanalizací budou na náklady majitele odstraněny.

2.7.7.1 Ochranné pásma vodovodů

Ochranné pásmo je v souladu s ustanovením [§ 23 ZVAK](#) vymezeno vzdáleností od vnějšího líce stěny vodovodního potrubí na každou stranu.

- 1,5 m u vodovodního potrubí do průměru 500 mm včetně,
- 2,5 m u vodovodního potrubí nad průměru 500 mm,
- u vodovodního potrubí nad průměr 200 mm, je-li jeho dno uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenost od vnějšího líce zvyšuje o 1,0 m.

V případě, že se v zájmovém území nachází páteřní vodovodní řad, je nutné k žádosti o vyjádření doložit protokol o vytyčení a zaměření skutečné polohy vodovodního řadu vzhledem k jednotlivým katastrálním parcelám.

Umístění stavby vzhledem ke skutečné poloze páteřního vodovodního řadu musí splňovat následující podmínky:

- Minimální vzdálenost základu stavby od obrysu vodovodního potrubí musí být minimálně 6 m (podle typu zeminy, upřesní provozovatel),
- při založení stavby na této minimální vzdálenosti musí být hloubka založení základové spáry minimálně 0,5 m pod úroveň nivelety vodovodního potrubí,
- vzdálenost lehkého rozebíratelného plotu je minimálně 3 m od obrysu potrubí,
- musí být zachován manipulační prostor pro opravu a údržbu vodovodního potrubí – šíří upřesní provozovatel vždy dle konkrétních podmínek.

2.7.7.2 Ochranné pásma kanalizací.

Ochranné pásmo je v souladu s ustanovením [§ 23 ZVAK](#) vymezeno vzdáleností od vnějšího líce stěny kanalizační stoky na každou stranu:

- 1,5 m u kanalizačních stok do průměru 500 mm včetně;
- 2,5 m u kanalizačních stok nad průměr 500 mm;
- u kanalizačních stok, je-li jejich dno uloženo v hloubce větší než 2,5 m pod upraveným povrchem, se vzdálenost od vnějšího líce zvyšují o 1,0 m.

V případě, že se v zájmovém území nachází páteřní stoka, je nutné k žádosti o vyjádření doložit protokol o vytyčení a zaměření skutečné polohy stoky vzhledem k jednotlivým katastrálním parcelám.



Umístění stavby vzhledem ke skutečné poloze páteřní stoky musí splňovat následující podmínky:

- Minimální vzdálenost základu stavby od obrysu potrubí musí být minimálně 3 m (podle typu zeminy, upřesní provozovatel),
- při založení stavby na této minimální vzdálenosti musí být hloubka založení základové spáry minimálně na úrovni nivelety potrubí,
- vzdálenost lehkého rozebíratelného plotu je minimálně 3 m od obrysu potrubí,
- musí být zachován manipulační prostor pro opravu a údržbu.

2.7.8 RUŠENÍ STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ

V případě zhotovení přeložky trubních sítí je zapotřebí odpojenou/znefunkčnenou část zneškodnit. Při kolaudaci je prokázáno, že tato podmínka byla splněna, a to např. fotodokumentací, nebo potvrzením vydaným VaK Pardubice. Rušení je provedeno dle dohody s vodoprávním úřadem a vlastníkem pozemku.

2.7.8.1 Rušení vodovodního potrubí

Přednostně je vodovodní řad demontován/vytěžen. Je postupováno jako v kapitole 2.7.8.2, odst. a).

2.7.8.2 Rušení kanalizačního potrubí

Rušení kanalizačního potrubí je možné dvojím způsobem, avšak přípojky budou vždy odstraněny způsobem prvním:

- a) Vytěžení potrubí včetně doprovodných konstrukcí jako jsou signalizační dráty, reflexní fólie atd.
 - Potrubí je v majetku společnosti VaK Pardubice, po vytěžení je předáno k likvidaci.
 - Zpětný zásyp se provádí dle kapitoly 2.10.6.
- b) Vyplnění inertním materiálem a odstranění signalizačního vodiče, tzv. zakonzervování.
 - Provádí se cementopopílkovou suspenzí (CPS) o konzistenci S5, minimální pevnost je CPS 3,5.

2.7.8.3 Rušení objektů na kanalizační a vodovodní síti

Objekty do hloubky 2 m jsou rušeny rozbitím, vytěžením a likvidací na skládce. V případě, že likvidovaný objekt je dobrého technického stavu je VaK Pardubice informován a je mu nabídnuto přenechání objektu.

Objekty hlubší než 2 m jsou rozebrány a vytěženy pouze do hloubky 2 m a následně jsou zasypány nebo zality betonovou případně cementopopílkovou suspenzí. Pro zasypání platí zásady kapitoly 2.10.6. Pro zalití platí, že materiál musí mít vhodnou konzistenci tak, aby se dostal do všech koutů likvidované konstrukce a pevnost lepší nebo srovnatelnou s okolním terénem.



2.7.9 PRŮZKUMY PŘED ZAPOČETÍM PRACÍ

Před započítáním projekčních prací na projektech rekonstrukcí, revitalizací, zkapacitnění a jiných podobných prací, které mění status, funkci, kapacitu, efektivitu nebo technický stav současných staveb se musí provést příslušné průzkumy. Průzkumy jsou prováděny dle příslušných norem, zejména pak Eurokódů.

2.7.9.1 Stavebně technický průzkum

Provádí se vždy, bez doložení stavebně-technického průzkumu není možné považovat projektovou dokumentaci za dokončenou. Průzkum je předán společně s ostatní dokumentací dle vyhlášky č.499/2006 Sb. Při provádění je zapotřebí respektovat ustanovení Eurokódu EN 1990 až EN 1999 společně s normami ČSN 73 0038 a [ČSN ISO 13822](#).

Návrh a vyhodnocení stavebně technického průzkumu provádí autorizovaná osoba, která pro průzkum využívá služeb akreditovaných laboratoří. VaK Pardubice pro zpracování stavebně technického průzkumu upřednostňuje: Kloknerův ústav Českého vysokého učení technického v Praze, Centrum AdMaS Vysokého učení technického v Brně, Experimentální a diagnostické stavební centrum VŠB – TUO, Výukové a výzkumné centrum v dopravě Univerzity Pardubice, VŠCHT Praha.

Průzkum obsahuje následující náležitosti

- a) Stanovení účelu hodnocení
Před zahájením průzkumných prací je s VaK Pardubice dohodnuto, v jaké podrobnosti je průzkum proveden, základem je však logická souvislost se zpracovávaným projektem. Tzn. pokud projekt uvažuje se sanací betonových stěn nádrží, budou prozkoumány vlastnosti betonových konstrukcí atp.
- b) Stanovení scénářů
Uvažuje se s budoucím využitím zkoumané konstrukce tedy scénářem nahodilých a mimořádných zatížení v průběhu výstavby a po dokončení výstavby. Příkladem může být čerpání nádrží, kdy zatížení od okolní zeminy může vyvolat zatížení, které již nejsou stěny nádrže schopny přenést.
- c) Předběžné hodnocení
Zhotovitel průzkumu provede studium archivní dokumentace, místní prohlídku a šetření a vyhotoví doporučení pro podrobný průzkum, který předloží VaK Pardubice.
- d) Podrobné hodnocení
Na základě odsouhlaseného návrhu je proveden podrobný průzkum. V podrobném průzkumu je detailně vyhledána a prověřena dokumentace včetně ověření se skutečností. Jsou podrobně diagnostikovány jednotlivé konstrukce a materiály včetně stanovení jejich schopnosti přenášet a vzdorovat zatížení, je zhodnocena celková zbývající životnost daných konstrukčních celků.
- e) Výsledky hodnocení
Je sepsána výsledná zpráva, která vyhodnocuje provedený diagnostický průzkum včetně všech doprovodných výpočtů. Zpráva koncepčně navrhne



konstrukční opatření pro zajištění bezpečného provozu zkoumané konstrukce alespoň po dobu dalších 20 let, zpráva navrhne zásady bezpečnosti výstavby pro zkoumané konstrukce.

2.7.9.2 Stavebně historický průzkum

Průzkum je proveden pro stavby starších 60 let a řídí se metodikou Ministerstva kultury ČR, pod č.j. [MK 62059/2015 OVV](#). Pokud již byl stavebně historický průzkum dané stavby proveden v minulosti, není nutné průzkum provádět.

Stavebně historický průzkum vychází z detailního průzkumu stavby a jejího formalizovaného popisu, dále ze shromáždění všech relevantních písemných, plánových i obrazových materiálů. Jejich zpracování a vyhodnocení je důsledně vztaženo k celé době existence zkoumaného objektu. Nutným podkladem průzkumu je přesné zaměření objektu.

Průzkum obsahuje textovou část, grafické vyhodnocení, obrazovou a plánovou přílohu zachycující historickou i současnou podobu zkoumané stavby; vše v přehledné, jasně strukturované podobě.

2.7.9.3 Geotechnický průzkum

Je proveden autorizovaným geotechnikem na základě ČSN EN 1997-1, ČSN EN 1997-2 a ČSN P 73 1005. Je prováděn i při novostavbách.

Průzkum je prováděn na základě určených geotechnických kategorií (bližší podrobnosti uvedeny v příloze E normy ČSN P 73 1005). Pro výběr správné kategorie je určující:

- a) Složitost inženýrskogeologických poměrů
 - Jednoduché poměry
 - Složité poměry
- b) Náročnost konstrukce
 - Nenáročná konstrukce
 - Náročná konstrukce
- c) Třída rizika viz Tabulka 3.

Tabulka 3: Stanovení třídy geotechnického rizika

		Relativní míra velikosti škody				
		1	2	3	4	5
Pravděpodobnost vzniku nežádoucího jevu	1	1. třída rizika	1. třída rizika	2. třída rizika	2. třída rizika	3. třída rizika
	2	1. třída rizika	1. třída rizika	2. třída rizika	2. třída rizika	3. třída rizika
	3	1. třída rizika	2. třída rizika	2. třída rizika	3. třída rizika	3. třída rizika
	4	1. třída rizika	2. třída rizika	2. třída rizika	3. třída rizika	3. třída rizika



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

	5	2. třída rizika	2. třída rizika	3. třída rizika	3. třída rizika	3. třída rizika
--	----------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Pro správné zařídění je nutné znát kategorii vzniku nežádoucího jevu (Tabulka 4) a míru velikosti škody (Tabulka 5).

Tabulka 4: Konkrétní oblasti a jejich pravděpodobnost vzniku nežádoucího jevu.

Pravděpodobnost vzniku nežádoucího jevu	
1	Intravilán s HPV pod ZS. Extravilán, pokud se jedná o skalní podloží.
2	Intravilán s HPV v úrovni ZS. Extravilán, kdy HPV je pod úrovní ZS.
3	Intravilán kdy HPV je nad úrovní základové spáry nebo v oblasti říční nivy. Extravilán s HPV na úrovni ZS.
4	Extravilán, kdy HPV je nad úrovní ZS. Intravilán v bezprostředním okolí vodních nádrží, rybníků, vodních toků. Intravilán s napjatou hladinou podzemní vody nebo s možností výskytu pramene podzemní vody. Intravilán v oblastech jílovitých zemin s velkou bobtnavostí.
5	Extravilán, kdy HPV je nad úrovní ZS s možností výskytu pramene podzemní vody nebo napjaté hladiny podzemní vody. V oblastech říčních niv, oblastech výskytu velmi jílovitých zemin se značnou bobtnavostí a v okolí vodních nádrží.

Tabulka 5: Velikost možných škod na základě typu stavby.

Míra velikosti možných škod	
1	Kanalizace do DN 200, vodovod do DN 50, domovní ČS, PSOV obsluhující oblast do 200 EO.
2	Kanalizace do DN 500, vodovod do DN 150, PSOV obsluhující oblast do 500 EO, ČOV do 500 EO. Kanalizace a vodovod včetně objektů.
3	Kanalizace nad DN 500, vodovod nad DN 150, PSOV obsluhující oblast nad 500 EO, ČOV do 2000 EO. Kanalizace a vodovod včetně objektů.
4	ČOV nad 2000 EO, ÚV do 20 l/s, vodojemy do 100 m ³ .
5	ÚV nad 20 l/s, vodojemy nad 100 m ³ .

Výsledná geotechnická kategorie se určí dle Tabulka 6.

Tabulka 6: Stanovení geotechnické kategorie

Inženýrskogeologické poměry		Náročnost konstrukce		Zařídění do geotech. kat.	Třída rizika v porovnání se zaříděním do geotechnické kategorie		Výsledná geotech. kat.
					Stejná /nižší	vyšší	
jednoduché	složitě	nenáročná	náročná	1	×		1
×		×		1		×	2
	×	×		2	×		2



	×	×		2		×	3
×			×	2	×		2
×			×	2		×	3
	×		×	3	×		3

Geotechnický průzkum dle kategorie stavby:

- a) 1. geotechnická kategorie
 - Postačí inženýrskogeologický průzkum v na základě orientačního průzkumu. Odvozené hodnoty se stanoví na základě místní zkušenosti, empiricky nebo z jiných relevantních zdrojů.
- b) 2. geotechnická kategorie
 - Postačí inženýrskogeologický průzkum v jednom kroku minimálně však v rozsahu podrobného průzkumu. Komplexnost a rozsah zkušebního programu odpovídá složitosti inženýrskogeologických poměrů a náročnosti konstrukce. Odvozené hodnoty se navrhují v souladu s ČSN EN 1997-1 standartními postupy terénních a laboratorních zkoušek uskutečněných při průzkumu zájmové oblasti.
- c) 3. geotechnická kategorie
 - Průzkum se realizuje nejméně ve dvou navazujících krocích, jeden z těchto kroků je v rozsahu etapy podrobného průzkumu. Komplexnost a rozsah zkušebního programu odpovídá složitosti inženýrskogeologických poměrů a náročnosti konstrukce. Odvozené hodnoty se mají navrhnout v souladu s ČSN EN 1997-1 standartními postupy terénních a laboratorních zkoušek uskutečněných při průzkumu zájmové oblasti. Má se zvážit potřebnost náročnějších terénních a laboratorních zkoušek a případně i uplatnění monitoringu již ve fázi průzkumu. Pokud je to možné, je vhodné jejich výsledky zkoušek zpracovat i statisticky. Doporučuje se ověřit korelace mezi výsledky z více než jednoho typu zkoušky.

2.8 Kolaudace a předání stavby do užívání provozovateli VAK Pardubice

Investor stavby je povinen před podáním žádosti na kolaudační řízení předložit budoucímu provozovateli 10 pracovních dní předem veškerou dokumentaci skutečného provedení díla (i v elektronické podobě) a geodetické zaměření (v papírové a elektronické podobě) – na provozy VDV a KAN zajistit účast budoucího provozovatele na kontrolní závěrečné prohlídce stavby. Před kolaudací bude uzavřena „[Dohoda vlastníků provozně souvisejících vodovodů a kanalizací](#)“ následně může být sepsán zápis o předání a převzetí majetku do pachtu a provozování, který je podkladem k uzavření [pachtovní smlouvy](#). Pachtovní a provozní smlouva na vodovod nabude účinnosti ihned po kolaudaci díla, kdy je



možné osazovat vodoměry s uzavíráním smluv s koncovými odběrateli. Pachtovní a provozní smlouva na kanalizaci nabude účinnosti po podpisu obou smluvních stran.

Zhotovitel (investor) předá provozovateli k novému dílu v digitální podobě:

2.8.1 VODOVOD

- Územní rozhodnutí;
- doklady prokazující vlastnické právo k pozemku nebo smlouvu nebo doklad o právu provést stavbu nebo opatření k pozemkům nebo stavbám, na kterých byl požadovaný záměr uskutečněn;
- stavební povolení;
- kolaudační rozhodnutí (povolení k užívání);
- dokumentace skutečného provedení;
- doklady k použitým materiálům (atesty, prohlášení o shodě, certifikáty vystavené oprávněnou osobou, prohlášení o vlastnostech u harmonizovaných výrobků, doklad o zdravotní nezávadnosti dle vyhlášky č. 409/2005 Sb.);
- zaměření stavby podle směrnice **VAK** v grafické i digitální podobě (včetně zaměření elektro);
- protokoly o tlakových zkouškách (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- protokol o kontrole průchodnosti vodovodního potrubí (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- rozbory vody;
- protokol o provedení zkoušky funkčnosti signalizačního vodiče (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- protokol o provedení funkčnosti a vydatnosti hydrantů od autorizovaného technika;
- protokol o provedení proplachu a dezinfekce (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- seznam provedených zkoušek dle KZP a jejich výsledky, včetně protokolů jednotlivých zkoušek podepsaných akreditovanou laboratoří (příslušné odbornosti);
- protokol o vykonání individuálních a komplexních zkoušek odsouhlasených VaK Pardubice;
- záruční listy;
- seznam napojených nemovitostí;
- revizní zprávy;
- samostatný seznam předávaného majetku;
- geometrický plán pro zřízení věcného břemene,
- geodetické zaměření skutečného provedení stavby,
- doklad o převzetí nivelety poklopů následným zhotovitelem komunikace,
- provozní řád vodovodu,
- doklad o způsobu likvidace odpadů dle zákona č. 185/2001 Sb.,
- stavební a montážní deník,
- protokol o zaškolení obsluhy,



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

- zápis o předání a převzetí stavby,
- protokol o provedení závěrečné technické prohlídky,
- návody k obsluze a údržbě strojů a zařízení;
- doklad o předání ostatních inženýrských sítí.

2.8.2 KANALIZACE

- Územní rozhodnutí;
- doklady prokazující vlastnické právo k pozemku nebo smlouvu nebo doklad o právu provést stavbu nebo opatření k pozemkům nebo stavbám, na kterých byl požadovaný záměr uskutečněn;
- stavební povolení;
- kolaudační rozhodnutí (povolení k užívání);
- dokumentace skutečného provedení;
- doklady k použitým materiálům (atesty, prohlášení o shodě, certifikáty)
- zaměření stavby podle směrnice **VAK** v grafické i digitální podobě (včetně zaměření elektro);
- záznam o prohlídce kanalizace kamerou – záznam musí obsahovat informace o spádu a ovalitě potrubí, kamerovány budou jednotlivé spoje (hrdla), předání 2x CD, 1x papírová podoba (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- zkoušky vodotěsnosti (nemusí se přikládat, pokud jsou součástí KZP a protokol je součástí výsledků v rámci KZP);
- seznam provedených zkoušek dle KZP a jejich výsledky, včetně protokolů jednotlivých zkoušek podepsaných akreditovanou laboratoří (příslušné odbornosti);
- protokol o vykonání individuálních a komplexních zkoušek odsouhlasených VaK Pardubice;
- protokol o kontrole průchodnosti kanalizačních výtlačků;
- záruční listy;
- seznam napojených nemovitostí;
- revizní zprávy;
- samostatný seznam předávaného majetku;
- provozní řád kanalizace,
- geometrický plán pro zřízení věcného břemene,
- geodetické zaměření skutečného provedení stavby,
- doklad o převzetí nivelety poklopů následným zhotovitelem komunikace,
- doklad o způsobu likvidace odpadů dle zákona č. 185/2001 Sb.,
- stavební a montážní deník,
- protokol o zaškolení obsluhy,
- zápis o předání a převzetí stavby,
- protokol o provedení závěrečné technické prohlídky,
- návody k obsluze a údržbě strojů a zařízení;
- doklad o předání ostatních inženýrských sítí.



2.8.3 OBECNÉ POŽADAVKY NA DODÁVKU A PŘEDÁNÍ OBJEKTŮ STROJNÍ TECHNOLOGIE, ELEKTRO A AUTOMATICKÉ SYSTEMY ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÝCH PROCESŮ (ASŘT)

Strojní technologie

Předávací dokumentace obsahuje:

- Projektová dokumentace skutečného provedení – strojní část;
- provozní řád technologie;
- prohlášení o shodě na všechny komponenty, včetně osvědčení o jakosti a kompletnosti;
- soupis záručních dob;
- pasporty tlakových nádob včetně dokladu o provedení výchozí revize dle platné normy;
- knihy zvedacích zařízení dle platných norem;
- certifikáty na veškerý použitý hutní materiál, včetně atestů svařovacích materiálů;
- schvalovací protokoly pro styk s pitnou vodou pro všechny materiály s ní přicházejí do styku;
- protokoly o tlakových zkouškách potrubí v technologické části staveb
- kopie dokladů o oprávnění k dané činnosti (oprávnění k montážním pracím, svařečské průkazy atd.);
- atesty armatur, včetně potvrzení o jejich nastavení (pojišťovací a redukční ventily);
- dokumentace k čerpadlům (výrobní čísla, křivka charakteristiky čerpadel, materiálové použití jednotlivých dílů);
- návody k obsluze a údržbě strojů a zařízení v českém jazyce;
- dodávka strojní technologie provozovaná ve venkovním prostředí musí být v zimním období vhodně temperovaná nebo jinak vhodně zabezpečená pro bezporuchový chod;
- dodávka strojní technologie a ostatní zařízení elektro je v provedení se signalizací poruchových a provozních stavů do **ASŘ**;
- revize elektro.

Elektro a ASŘTP

Předávací dokumentace obsahuje samostatnou část elektro

- Dodávky elektro a **ASŘ** musí být provedeny dle platných norem a předpisů a pro prostředí vodárenských a kanalizačních objektů.
- Rozvaděče, čidla a ostatní použité prvky musí být v provedení pro toto prostředí.
- Rozvaděče v malých a středně velkých vodárenských objektech budou provedeny z plastových skříní odpovídajícího krytí. Skříňové rozvaděče budou provedeny v příslušném IP – pokud budou použity přístroje se zabudovanými displeji, budou dveře příslušného pole rozvaděče provedeny prosklené.
- Plastové rozvaděče budou zabudovány ve zděných pilířích a budou zakryty nerezovými uzamykatelnými dvířky.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Armaturní šachty a další prostory budou vybavené servisním osvětlením s vypínačem u vstupu.
- Popisy na rozvaděčích a další popisy ovládání musí být v českém jazyce.
- Pro technologii nebo části technologie, u kterých je z provozních důvodů nutné zálohování při výpadku elektrické energie, musí být připraven v rozvaděči vhodně dimenzovaný přívod pro připojení záložního agregátu dle platných norem a předpisů (aktivace ČOV, čerpadla ATS, čerpadla ČS, čerpadla PSOV).
- Pro technologii nebo části technologie, u kterých je z důvodů požární bezpečnosti staveb (zásobování požární vodou) nutné zálohování při výpadku elektrické energie, musí být vyřešeno napájení záložním agregátem dle platných norem a předpisů.
- V dokumentaci musí být uveden způsob napojení na rozvodnou síť dodavatele elektrické energie, místo osazení elektroměru a jednoznačně uveden žadatel o připojení odběrného místa.
- V projektové dokumentaci pro všechny objekty musí být jednoznačně uvedena část elektro, **ASŘ** včetně datového přenosu, PZTS a případného kamerového systému jako součást dodávky kompletní stavby.
- Součástí projektové dokumentace musí být schémata zapojení a popisy funkcí každé samostatné části technologie (rozvaděče, podružné rozvaděče, jednotlivé stroje a soustrojí, separátory, šnekové dopravníky, strojní česle, AT stanice, ostatní zařízení elektro a **ASŘ**).
- Při předávce dodat úplnou dokumentaci **skutečného provedení**, el. schémata, rozpisky, shody, osvědčení o jakosti, revize, přihlášky k odběru – skutečné provedení v papírové a elektronické podobě
- V projektové dokumentaci musí být uveden „Seznam strojů a zařízení“.
- Při předávce budou dodány jako součást projektové dokumentace popisy funkcí a manuály od technologických celků jednotlivých samostatných zařízení (rozvaděče, podružné rozvaděče, jednotlivé stroje a soustrojí, separátory, šnekové dopravníky, strojní česle, AT stanice, frekvenční měniče, analyzátory a ostatní zařízení elektro a **ASŘ**). Dále SW konfigurace jednotlivých systémů, a to i u těch, kde je systém řízení součástí dodávané technologie (např. odstředivky, česle apod.)
- Součástí projektové dokumentace je i zakres tras vedení elektrických kabelů, a to v digitální i papírové podobě.
- Kabelové přívody a vývody požadujeme vyvést z rozvaděčů spodem, pokud to umožňuje stavební část objektu (ve vodárenství je téměř vždy problém s vlhkostí a rosením, vývody spodem jsou technicky správné).
- Kabelové přívody a vývody musí být odpovídajícím způsobem utěsněné proti vnikání vlhkosti.
- Deblokační skříňka přechodové krabice musí být osazována ve vhodné výšce (přístupnost při servisu, zabránění zapadnutí sněhem apod.).
- Rozvaděče musí být uvnitř temperované vhodným topným prvkem s termostatem.
- Rozvaděče musí mít na přívodu osazené přepětové ochrany nebo svodiče přepětí s externí signalizací stavu. Rozvaděče ASŘTP a přenosových systémů musí mít přepětovou ochranu I. i II. stupně.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Signály na svorkovnice v rozvaděčích pro připojení rozvaděče **ASŘ** budou zapojeny dle tabulky vstupních a výstupních signálů, včetně signalizace výpadku napájecího napětí a stavu svodiče přepětí.
- Složitější a provázané technologie požadujeme řídit z **ASŘ**. Současně požadujeme možnost provozování technologie a zařízení v místním režimu pro servis anebo při závadě části systému.
- V silovém rozvaděči požadujeme připravit jištěný vývod 230V AC pro napájení rozvaděče **ASŘ**. Dále se musí rozvaděč vybavit jištěnými vývody s použitím proudových chráničů pro servisní zásuvku a servisní osvětlení.
- Rozvaděče se nesmí osazovat do podzemních objektů (ATS, VŠ, PSOV apod.) – výjimkou jsou rozvaděče soustrojí (např. ATS). Při zatopení objektu dojde ke zničení celého rozvaděče. Rozvaděče se musí osadit do pilíře vyzděného vedle šachty nebo do jiného vhodného objektu. Provedení a rozměry objektu se musí zvolit s ohledem na všechny osazené elektrotechnologie (rozvaděče silové, **ASŘ**-datového přenosu, elektroměru atd.). Dveře musí být uzamykatelné a vhodně těsněné.
- Povrchová úprava dveří venkovních rozvaděčů je provedena nerez., dveře budou opatřeny uzamykacím systémem.
- V případě řízení motorů pomocí frekvenčního měniče otáček je nutné v těchto prostorách udržovat vhodnou teplotu pomocí ventilátoru.
- Odběry, u kterých se musí provádět kompenzace jalového výkonu, požadujeme osadit kompenzačním zařízením.
- Dodávky elektrických zařízení a automatizovaných systémů řízení musí být prováděny v souladu se způsoby provozování a v provedení obvyklém pro vodní hospodářství.
- Součástí dodávky přenosové technologie musí být hardware přenosového zařízení, zdroj záložního napájení a softwarová práce na začlenění do dispečerské aplikace.

Po předání dokumentace bude uzavřena pachtovní a provozní smlouva. Provozovat lze pouze provozuschopné a řádně zkolaudované zařízení.

2.9 BOZP

Zhotovitel nedodržující zásady BOZP je zástupcem VaK Pardubice do doby nápravy vykázán z prostoru staveniště.

Základní požadavky na BOZP jsou uvedeny v tomto dokumentu.

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi – na stavbách, u nichž vzniká povinnost ohlásit OIP zahájení prací, a dále na stavbách, u nichž budou vykonávány práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života, nebo poškození zdraví (stanovené nařízením vlády [č. 591/2006 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů), zadavatel stavby (stavebník) zajistí podle [§ 15 odst. 2 zákona č. 309/2006 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů, aby byl při přípravě stavby zpracován plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, podle druhu a



velikosti stavby tak, aby plně vyhovoval potřebám zajištění bezpečné a zdravé neohrožující práce, a aby byl při realizaci aktualizován.

Zadavatel stavby (stavebník) v souladu s vyhláškou [č. 499/2006 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů, a vyhláškou [č. 146/2008 Sb.](#), ve znění vyhlášky [č. 251/2018 Sb.](#), očekává od projektanta stavby (autorizované osoby – AO), se kterým je ve smluvním vztahu, v rámci zpracování projektové dokumentace k ohlášení stavby, k žádosti o stavební povolení, veřejnoprávní smlouvě popř. oznámení stavebního záměru s certifikátem autorizovaného inspektora a to v části [B./B. 8 ZOV PD](#) podle výše uvedené vyhlášky zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi a posouzení potřeby koordinátora BOZP, jsou-li naplněny podmínky určené zákonem [č. 309/2006 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů, a mj. posouzení potřeby plánu BOZP na staveništi. Plán BOZP na staveništi zásadně musí zpracovávat podle [§ 15 zákona č. 309/2006 Sb.](#) odborně způsobilá osoba, tj. koordinátor BOZP na staveništi.

Rozsah a obsah plánu je specifikován v [příloze č. 6 nařízení vlády č. 591/2006 Sb.](#), ve znění pozdějších předpisů. Projektant stavby je v etapě přípravy stavby při úzké spolupráci s koordinátorem BOZP VaK Pardubice.

2.9.1 OOPP

[Nařízení EU o OOPP v Příloze č. 2](#) stanovuje základní závazné požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost. Požadavek minimalizace rizika OOPP obsahuje také [§ 3 nařízení vlády č. 390/2021 Sb.](#), o bližších podmínkách poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků (dále jen nařízení vlády č. 390/2021), podle kterého nesmí užití OOPP představovat další riziko pro toho, kdo je používá.

Výběr pracovních probíhá pomocí [přílohy 1](#), [přílohy 2](#) a [přílohy 3](#) výše zmíněné vyhlášky.

2.9.2 VÝSTAVBA

2.9.2.1 Práce ve výškách, [vyhláška č. 324/1990 Sb.](#)

- a) Pracovníci zhotovitele musí být zajištěni proti pádu:
- Při pohybu nad hladinou vody nebo nad jinými látkami.
 - Od výšky 1,5 m nad zemí (zemí se rozumí i základová spára výkopu).
 - Jištění se provede kolektivní ochranou (zábrany a ohrazení, zábradlí a záchytné sítě, záchytná lešení, poklapy a příklopy, pracovní plošiny...) nebo individuální ochranou (jistící lana, polohovací pásy, bezpečnostní postroje, zachycovače pádu, tlumiče pádu, karabiny, samo-navíjecí systémy, bezpečnostní brzdy, vaky na přenášení).
- b) Materiál, pracovní pomůcky a nástroje:
- Musí být uloženy na zabezpečeném místě, kde jsou zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shoení větrem, a to po celou dobu výstavby.
 - Požadujeme, aby veškeré nářadí ve výšce bylo kotveno ke konstrukcím nebo to nářadí, u kterého je to možné, měli pracovníci upevněné ve výstroji.



- Zaměstnanci zhotovitele musí být pro práci ve výškách vybaveni postrojem (alternativně) s vakem a upínacími lany k nářadí.
- c) Prostory, nad kterými se pracuje, jsou ohraničeny výstražnou páskou ve výšce 1,1 m nad zemí. Páska je ve vzdálenosti alespoň 1 m od konstrukce tak, že je půdorysně vymezen prostor, který je omezen výškovými pracemi. Čímž se předejde ohrožení pracovníků a zájmů jiných osob.
- d) Při všech pracích, které nemohou být bezpečně provedeny ze žebříku nebo jinými prostředky, musí být zřízeno lešení.
 - V případě použití žebříku, je nutné žebřík zajistit proti pádu.
 - Pokud je osoba pracující na žebříku chodidla ve výšce nad 5 m, musí být neprodleně jistěna proti pádu individuální ochranou.
- e) Zaměstnanci, kteří řídí nebo provádějí práce ve výškách, musí být 1x ročně školeni a jejich znalosti ověřeny.
 - Zhotovitel prokáže před nástupem na stavenišť.
- f) Zaměstnanci provádějící práce ve výškách musí být zdravotně způsobilí.
 - Před nástupem na výškové práce zhotovitel předloží na VaK Pardubice platné zdravotní posudky.
- g) Práci ve výškách nesmí provádět osamocení zaměstnanec.
- h) Předání a převzetí konstrukce pro práce ve výšce musí být zaznamenáno ve stavebním deníku.
- i) Shazovat materiál nebo předměty na níže položená pracoviště je dovoleno za předpokladu zajištění místa dopadu před vstupem osob nebo při zřízení uzavřeného shozu. Předměty, u kterých nelze předvídat místo dopadu se shazovat nesmí (desky, plechy apod.).
- j) Při všech pracích, které nemohou být bezpečně provedeny ze žebříku nebo jinými prostředky, musí být zřízeno lešení.

2.9.2.2 Prohlubně

- a) Jámy, propadliny, šachtice, studny apod. se musí zabezpečit proti pádu osob a předmětů.
- b) V noční době nebo za snížené viditelnosti je nutno tato pracoviště řádně osvětlit. Opuštěné prohlubně je nutno zasypat.
- c) Kryty, poklopy, mříže a jiná zařízení používaná k zajištění nebezpečných otvorů a prohlubní musí být dostatečně pevná, aby se neprolomila, a připevněna tak, aby nemohla být neúmyslně posunuta, nebo jinak částečně nebo úplně odstraněna.
- d) Poklopy a mříže smějí být otevřeny jen tak dlouho, dokud je to nezbytně nutné. Prohlubně musí být opatřeny výstrahou nebo přenosným zábradlím.

2.9.2.3 Nakládání a vykládání

- a) Osoby mladší 16 let nesmí nakládání a vykládání provádět. U nakládacích čt musí být určen vedoucí, který práci čt řídí.
- b) Zaměstnanci jsou povinni používat předepsané osobní ochranné prostředky.
- c) Ložné plochy dopravních vozidel musí být v řádném technickém stavu. Zejména je nutné zkontrolovat, zda nikde nevyčnívají odtržené plechy, kování, hřebíky apod., které by mohly být příčinou úrazu. Ložné plochy



- musí být očištěny od drobných předmětů a nesmí být kluzké. Vozidla musí být zabezpečena proti pohybu.
- d) Za správné uložení a upevnění nákladu na ložné ploše silničních vozidel odpovídá řidič vozidla.
 - e) Zaměstnanci, kteří nakládají a skládají těžká a rozměrná břemena, musí být řádně zaškoleni.
 - Před zahájením prací se zaměstnanci prokážou platným vazačským průkazem.
 - f) Při nakládce a vykládce zaměstnanci nesmí zejména:
 - Stát nebo pohybovat se v dráze břemena,
 - přidržovat mechanicky navalovaná nebo sesutá břemena rukama,
 - zdržovat se v prostoru ložné plochy před navalovanými válcovitými břemeny nebo pro ukládání a zdvihání břemen zdvihadly.
 - g) Břemena těžší než 300 kg se musí nakládat a skládat výhradně mechanizovaně.
 - h) Osoby nezúčastněné na ložných pracích se nesmí zdržovat v nakládacím prostoru.
 - i) Válcovité předměty se musí na ložné ploše zajistit klíny přibítymi k podlaze. Osamělá břemena musí být naložena na ploše řádně uchycena k pevným částem vozidla, aby se nemohla pohybovat nebo překloupat.
 - j) Při nakládání a skládání válcovitých břemen se na nákladu nikdo nesmí zdržovat.

2.9.3 OPRAVY, SANACE, ÚDRŽBA A PRÁCE BĚHEM PROVOZU

2.9.3.1 Práce v podzemních prostorách – komory, šachty, uzavřené nádrže atp.

- a) V podzemních prostorách mohou pracovat zaměstnanci starší 18 let, zdravotně způsobilí a proškolení.
 - Způsobilost je zhotovitelem před nástupem na staveniště doložena na VaK Pardubice.
- b) K otevření vstupu do podzemních prostor, jakož i k manipulaci s krytem se použijí:
 - [multifunkční klíč](#) nebo [manipulační klíč](#) nebo [magnetický otvírač](#) nebo [mechanické zvedáky](#) nebo [pákové transportní vozíky](#), žádné jiné nástroje nejsou k manipulaci vhodné.
- c) S poklopy (vodovodních šachet, šoupátek, hydrantů apod.) manipulovat se zvýšenou opatrností, použití pouze protiskluzových rukavic. Vyjmutý poklop je kladen do bezpečné vzdálenosti (alespoň 1 m) od otvoru tak, aby nepřekážel zaměstnancům při práci. V zimě a při náledí se okolí poklopu upraví takovým způsobem, aby nemohlo dojít k uklouznutí.
- d) Je třeba provést všechna opatření k zajištění plynulého a bezpečného provozu na komunikaci. K tomu účelu se umístí přenosná dopravní značka A15 základní velikosti ve vzdálenosti 50 m (400 m mimo obec) od místa provádění prací. Značka je od jízdního nebo pomocného pruhu umístěna ve vzdálenosti 0,5 m ve výšce 0,8 m nad zemí. Doporučuje se značku osadit výstražným světlem (Obrázek 1). Další podrobnosti viz kapitola 2.9.3.2.



Obrázek 1: Přenosná značka A15 s výstražným světlem.

- e) Před vstupem do podzemních prostor je nutné zjistit pomocí [přenosného detektoru](#), zda se v nich nevyskytují škodlivé, výbušné nebo otravné plyny. Pracovníci mají tento přístroj neustále u sebe a průběžně detekují přítomnost nebezpečných plynů.
- Zhotovitel prokáže před započítím prací, že disponuje přenosným detektorem. VaK Pardubice provede kontrolu pracovníků zhotovitele a pokud nedisponují přenosným detektorem budou z pracoviště vykázáni.
- f) Přiměřené účinné větrání se musí zabezpečovat po celou dobu pobytu osob v podzemních prostorách, Pokud se k tomu používá výtlačného ventilátoru, je třeba uložit konec hadice u dna podzemního prostoru.
- g) Musí se učinit taková opatření, aby nedošlo k náhodnému vniknutí vody do podzemního prostoru po celou dobu pobytu v nich pracujících osob.
- Všechny uzavírací ventily ovlivňující pracovní (šoupátka na vodovodním potrubí atp.) prostor jsou uzavřeny před vstupem do komory nebo bezprostředně po vstupu.
 - Do čerpacích jímek, pokud je to možné, jsou osazeny čerpadla s plováky a tyto čerpadla jsou zapojena do el. sítě. Hadice jsou vyvedeny mimo pracovní prostor.
- h) Pokud není možné zajistit vhodné podmínky dle odst. f) a g) musí být pracovníci uvázáni lanem a připevněni ke zvedacímu zařízení. V případě náhlého vzestupu hladiny nebo omdlení z důvodu nedostatku kyslíku, případně při podezření otravy budou okamžitě vyzvedáni z podzemního prostoru.**
- i) Ke zdvihání a spouštění, zavedení těžkých (nad 10 kg hmotnosti) nebo objemných materiálů do podzemních prostor je nutno použít mechanických zdvižných zařízení.



- j) Nástroje se musí používat a odkládat tak, aby neohrožovaly druhé osoby. **Zaměstnanci pracující pod povrchem terénu musí vždy nosit přilby a z povrchu musí být stále zajišťováni dalším zaměstnancem.**
- k) Není-li spolehlivě zjištěno, že podzemní prostor neobsahuje zápalné plyny a že se tam tyto plyny nemohou vyskytovat ani v průběhu prací, nesmí se zacházet s otevřeným ohněm.
- l) Kouření je v podzemních prostorách zakázáno.

2.9.3.2 Práce na silnicích

Podrobnosti v označování prací na pozemních komunikacích jsou uvedeny v [TP 66](#).

- a) V rámci pracovního místa se smí užívat značek jen v takovém rozsahu a takovým způsobem, jak to nezbytně vyžaduje bezpečnost provozu.
- b) Dopravní značení musí vystihovat skutečnou situaci v oblasti pracovního místa a poskytovat jednoduché, včasné a jednoznačné informace. Provádí se zřetelem na intenzitu provozu, stavební a dopravně – technický stav pozemní komunikace.
- c) Propadliny se musí do doby odstranění zabezpečit tak, aby byla zajištěna bezpečnost silničního provozu a chodců.
- d) Výkopy apod. se musí opatřit dostatečnou zábranou.
- e) Výstražné dopravní značky se umístí v obou směrech komunikace v předepsané vzdálenosti od pracoviště.
- f) Výstražná znamení musí být nepoškozená, čistá a dobře znatelná.
- g) Zaměstnanci musí mít při práci na silnicích na sobě vesty oranžové barvy s odraznými plochami.
- h) Vozidla a silniční stroje používané pro práci na silnicích (poruchová služba apod.) musí být opatřena výstražným majákem.

Značky – obecně

- Značky užívané k označení pracovních míst musí být provedeny jako retroreflexní.
- Retroreflexní materiál svislých značek užitých na dálnicích, silnicích pro motorová vozidla a místních komunikacích I. třídy musí splňovat vlastnosti minimálně třídy RA2, na ostatních pozemních komunikacích minimálně třídy RA1 dle ČSN EN 12899-1.
- Vodorovné dopravní značky musí splňovat požadavky ČSN EN 1436+A1 a musí být retroreflexní.
- V rámci jednoho pracovního místa se smí užívat svislých značek pouze jedné velikosti.
- V případě dlouhého pracovního místa se doporučuje značky v přiměřených vzdálenostech opakovat (po 500 až 1000 m).
- Vodorovná vzdálenost bližšího okraje přenosné značky od jízdního nebo pomocného pruhu je 0,50 – 4,00 m.
- Přenosné značky se umísťují spodním okrajem ve výšce nejméně 0,6 m nad úroveň vozovky a pokud možno v jednotné výšce v rámci pracovního místa.
- Značky určené pro řidiče se umísťují zpravidla kolmo ke směru jízdy.

- Pro zvýraznění (zdůraznění) významu vybrané značky se tato doplňuje výstražným světlem typu 1 (Obrázek 1). Světlo se umísťuje nad příslušnou značku a musí odpovídat ČSN EN 12352.

Typy dopravní značení užívaného při pracích na silnici

- **Zúžená vozovka A6a (Obrázek 2).**



Obrázek 2: Zúžená vozovka oboustranně typ A6a.

Značky č. A 6a se užívá k upozornění na místo (úsek), kde se vozovka na rozdíl od předcházejícího úseku výrazně zužuje z obou stran. Původní počet jízdních pruhů však musí být zachován a šířka žádného z nich nesmí být menší než 2,75 m.

Je-li provoz do zúženého úseku pracovního místa postupně usměřován umístěním dopravních zařízení (zpravidla směrovacími deskami č. Z 4), je začátkem zúžení místo, kde se nachází první dopravní zařízení na vozovce.

- **Zúžená vozovka z jedné strany A6b (Obrázek 3)**



Obrázek 3: Zúžená vozovka jednostranně A6b.

Symbol na značce je proveden tak, aby odpovídal skutečnému zúžení vozovky buď z levé nebo z pravé strany. Původní počet jízdních pruhů však musí být zachován a šířka zúženého jízdního pruhu nesmí být menší než 2,75 m.

Je-li provoz do zúženého úseku pracovního místa postupně usměrňován umístěním dopravních zařízení (zpravidla směrovacími deskami č. Z 4), je začátkem zúžení místo, kde se nachází první dopravní zařízení.

- **Provoz v obou směrech A9 (Obrázek 4)**



Obrázek 4: Značka typ A9 provoz v obou směrech.

Značky č. A 9 se užívá k upozornění na úsek pozemní komunikace, kde je na rozdíl od předcházejícího úseku provoz z důvodu pracovní činnosti veden dočasně v obou směrech. Značkou č. A 9 se označuje především následující situace:

- a) Konec směrově rozdělené pozemní komunikace, kde provoz přechází na obousměrnou směrově nerozdělenou pozemní komunikaci.
- b) Dočasné vedení provozu v obou směrech v jednom jízdním pásu směrově rozdělené pozemní komunikace při uzavření druhého jízdního pásu.
- c) Dočasné vedení obousměrného provozu po původně jednosměrné pozemní komunikaci.

- **Práce A15 (Obrázek 5)**



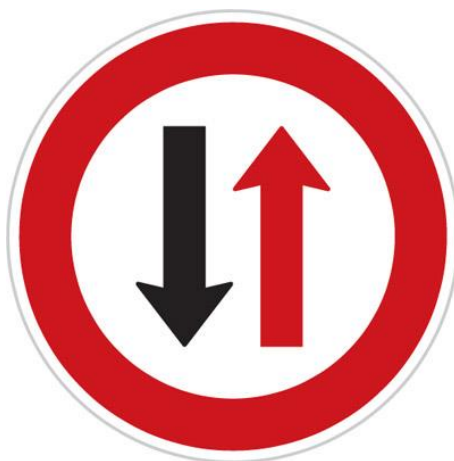
Obrázek 5: Značka práce na komunikaci č. A15.

Značky č. A15 se užívá k upozornění na jakoukoliv činnost vykonávanou na pozemní komunikaci, jejich součástech nebo v jejím bezprostředním okolí, která by mohla ohrozit bezpečnost provozu nebo při které by mohli být provozem ohroženi pracovníci tuto činnost vykonávající.

Značka č. A15 je zpravidla první značkou označující pracovní místo. V takovém případě se zvýrazňuje umístěním výstražného světla typu 1 (Obrázek 1).

Na pozemních komunikacích se značka č. A15 umísťuje mimo obec ve vzdálenosti 200–600 m a v obci 50–150 m před začátkem pracovního místa.

- **Přednost protijedoucích vozidel P7 (Obrázek 6)**



Obrázek 6: Značka přednosti protijedoucích vozidel č. P7.

Značky č. P7 se užívá v případě, kdy je nutno stanovit přednost pro protijedoucí vozidla na místech, kde není možný bezpečný obousměrný provoz s dostatečným bočním odstupem pro všechny druhy vozidel.

Značky č. P7 je nutno užít v případě šířky vozovky menší než 5,50 m, zároveň při zachování minimální šířky vozovky 2,75 m. Přitom musí být úsek v celé délce dostatečně přehledný, aby bylo možno povinnost dát přednost v jízdě protijedoucím vozidlům splnit; pokud tomu tak není, je nutno provoz v takto zúženém úseku řídit (např. světelnými signály). Na situaci označenou značkou č. P7 se předem upozorňuje výstražnou značkou „Zúžená vozovka“ (č. A6a nebo č. A6b), případně lze užít dalších značek podle konkrétní situace.

Z opačné strany zúženého úseku se umísťuje značka č. P8 „Přednost před protijedoucími vozidly“.

Schémat rozmístění značek a vodících značek jsou uvedeny v kapitole 8.1 a kapitole 8.2. V projektové dokumentaci je uveden typ dopravního omezení (B/1, B/2 ...).



2.9.4 OCHRANA MAJETKU VE VLASTNICTVÍ VAK PARDUBICE

V průběhu celé výstavby jsou zařízení ve správě a vlastnictví VaK Pardubice (hydranty, traťová šoupata...) označena dvoubarevnou (červeno-bílá) označovací páskou ve výšce 1,1 m nad zemí. Na tyto zařízení se vylučuje pokládat jakékoli jiné předměty, pojíždět je těžkou stavební technikou nebo s nimi jakkoli manipulovat. V případě požadavku na manipulaci nebo v případě poškození bude neprodleně kontaktován VaK Pardubice.

Během stavby nesmí dojít k omezení přístupu a příjezdu k zařízením ve správě a vlastnictví VaK Pardubice ani nesmí být ohrožena jejich provozu schopnost.

2.10 Zemní práce a zásady výstavby

2.10.1 OBECNÉ ZÁSADY

U děl geotechnické kategorie 3 (případně kategorie 2, pokud je požadavkem VaK Pardubice) je zajištěna při zpracování dokumentace a při realizaci díla přítomnost autorizovaného geotechnika. Geotechnik při zhotovování projektové dokumentace posoudí základové poměry v místě výstavby a navrhne taková opatření která zajistí požadovanou trvanlivost díla. Pokud je nutné provést dodatečný geologický nebo hydrogeologický průzkum, obrátí se na VaK Pardubice a zdůvodní tuto potřebu písemně, VaK Pardubice takový požadavek povolí nebo odmítne. Při realizaci díla geotechnik sleduje průběh zemních prací dokumentuje geologické poměry základových spár, těžitelnost zemin a hornin, posuzuje stabilitu dočasných výkopů, ověřuje hydrologické podmínky a jejich vliv na stavbu (vztlak, statické působení na konstrukci, čerpatelnost/vydatnost, vliv na vodotěsnost...).

2.10.1.1 Příprava staveniště

- a) Zajistit řádné odvedení povrchových a srážkových vod, aby nedošlo ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin na plochách staveniště,
 - Zhotovitel je povinen při výstavbě vhodným technickým řešením zajistit průběžné odvodnění staveniště po celou dobu stavby. Nesmí dojít ke zhoršení fyzikálně-mechanických vlastností zemin na staveništi, ke znehodnocování rozestavěných objektů a zařízení umístěných na staveništi.
 - Zhotovitel je povinen zabezpečit staveniště tak, aby nedocházelo ke znečištění veřejných prostranství a k ohrožení bezpečnosti veřejného provozu splachem látek a materiálů a vytékáním vody ze staveniště.
 - Při zajišťování odvodnění staveniště musí být respektovány příslušné vodohospodářské předpisy a předpisy v oblasti životního prostředí, to platí i pro území v okolí staveniště. **V případě vypouštění těchto vod mimo staveniště zajistí zhotovitel stavby příslušné povolení a/nebo souhlasy vlastníků.**
 - V případě vzniku škod v důsledku nedostatečného nebo nesprávného odvádění srážkových nebo povrchových vod musí zhotovitel sjednat okamžitě nápravu na svůj náklad a uhradit případné vzniklé škody.
- b) zajistit opatření k zabránění kontaminace podzemních vod škodlivými látkami,



- c) odstranit ze staveniště nevhodné materiály, vzrostlou zeleň, porosty křovin a travin,
- d) oddělit staveniště od veřejného prostoru vhodným oplocením, ochranným zábradlím, nebo jinak z důvodu zajištění bezpečnosti a ochrany majetku (viz kapitola 2.9),
- e) v předstihu, v rámci přípravy staveniště, přistoupit k výstavbě těch samostatných objektů stavby, které zajistí snížení nepříznivých vlivů stavby na její okolí (protihluková opatření a další), nebo zajistit snížení těchto nepříznivých vlivů provizorním řešením po dobu stavby,
- f) odstranit stavbě překážející stávající objekty a zařízení, zpevněné plochy, stávající komunikace apod. a provést nutné demoliční práce na staveništi,
- g) organizovat přípravné práce tak, aby byly minimalizovány nepříznivé dopady stavby na provoz přilehlých komunikací a na okolní zástavbu,
- h) zajistit pasportizaci stavu přístupových komunikací dotčených staveništní dopravou a všech objektů (zástavby) v jejich okolí a v okolí staveniště,
- i) **bezpečně ochraňovat veřejná prostranství, zeleň, stromy, komunikace a jejich vybavení a příslušenství, body bodového pole Zeměměřičského úřadu a ostatní vytyčovací prvky, vedení sítí technické infrastruktury včetně měřičských značek u podzemních vedení technické infrastruktury na staveništi, veškerá zařízení (uzávěrné armatury, PSOV, vodoměrné šachty, regulační ventily...) pod správou VaK Pardubice budou vytýčena a označena označovací páskou ve výšce 1,1 m nad zemí. Tato opatření budou kontrolována po celou dobu provádění stavebních prací,**
- j) určené plochy pro dočasné zázemí na staveništi uvolnit nejpozději v termínech stanovených stavebním povolením.

Deponie, mezideponie a ukládání na skládky

Shromažďování sutin a dalších materiálů je povoleno pouze na vyhrazených plochách v prostoru staveniště. Shromažďování mimo prostor staveniště je v odpovědnosti zhotovitele včetně zajištění příslušných povolení a souhlasů vlastníků. O této skutečnosti je zhotovitel povinen informovat VaK Pardubice a předložit mu příslušná povolení a souhlasy vlastníků. Pokud není v projektové dokumentaci uvedeno jinak, předpokládá se při demolicích s kontinuálním odvozem materiálu bez mezideponií. Zhotovitel musí prověřit možnosti a aktuální stav skládek v době podávání nabídky a zohlednit v nabídce rozvoznou vzdálenost a ceny za skládkovné.

Mezideponie zřizované v průběhu přípravných prací nesmí svým umístěním nadměrně zatěžovat okolní prostředí (nadměrnou prašností, hlučností apod.).

Přístupové trasy ke skládkám musí zhotovitel projednat se správcem komunikací.

2.10.2 VÝKOPY

Výkopy zahrnují obvykle rozpojení hornin, odebrání výkopku, naložení na dopravní prostředek a odvezení do potřebné vzdálenosti. Výkopy musejí být provedeny dle záborového elaborátu. Výkopovými pracemi nesmí dojít k poškození stávajících konstrukcí, inženýrských sítí a zařízení, které nejsou určeny k odstranění.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

Třídy těžitelnosti se stanovují a ověřují v souladu s [ČSN 73 6133](#), přílohou D v tabulce (Tabulka 7) je porovnáván aktuální systém zatřídění s dříve platným. Zatřídění zeminy provádí geotechnik.

Tabulka 7: Srovnání těžitelnosti zemín platné normy s již neplatnou ČSN 73 3050.

Třída těžitelnosti podle ČSN 73 6133		Třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050 (neplatná)	
	Popis	Pevnost	Popis
I.	Těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla), ručně	1	horniny sypké dají se nabírat lopatou, nakladačem
		2	horniny rypné rozpojitelné rýčem, nakladačem
		3	horniny kopné rozpojitelné rýčem, nakladačem
		4	pevné horniny drobné rozpojitelné klínem, rypadlem
II.	Pro těžbu rozpojování je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy - rozrývače, skalní lžíce, kladiva	5	pevné horniny lehké trhatelné rozpojitelné rozrývačem, těžkým rypadlem (hmotnosti nad 40 t), trhavinami
		6	pevné horniny těžké trhatelné rozpojitelné těžkým rozrývačem, trhavinami
III.	K rozpojování je nutno použít trhací práce	7	pevné horniny velmi těžké trhatelné rozpojitelné trhavinami

Ve stavební jámě je nutné v případě výskytu přítoku a hromadění vody (srážkové i podzemní) tuto vodu čerpat. Potřebné práce spojené s odvedením vody mimo staveniště zabezpečuje zhotovitel a návrh způsobu úpravy odsouhlasuje VaK Pardubice.

Výkop pro zakládání staveb

Výkopy pro zakládání vodojemů, čerpacích stanic, nádrží čistíren odpadních vod, retenčních nádrží atd. musejí být provedeny podle odsouhlasené dokumentace. Pokud není možné zahájit konstrukční práce na základu bezprostředně po dosažení úrovně základové spáry, musejí být výkopové práce ukončeny nad projektovanou základovou spárou (obvykle 0,3 m). Tento požadavek platí v případě, že se jedná o horniny, které by mohly být narušeny klimatickými vlivy. Dotěžení na konečnou úroveň se provede max. 48 hodin před návaznými pracemi, pokud geotechnik nerozhodne jinak, s přihlédnutím ke geotechnickým vlastnostem zemín v úrovni základové spáry i s ohledem na klimatické podmínky.

Pro odsouhlasení základové spáry zajišťuje zhotovitel geologickou dokumentaci skutečných základových poměrů a srovnání s dokumentací stavby. Posouzení základové spáry musí provést geotechnik za přítomnosti odborného zástupce VaK Pardubice. Při kontrole se ověří, zda zemina/hornina v základové spáře odpovídá požadavkům dokumentace na založení stavby (objektu) a výsledkům geotechnického průzkumu. V případě pochybností nařídí VaK Pardubice ověření základových podmínek (ulehlosti u hrubozrnných zemín např. penetrační zkouškou; konzistence, případně pevnosti a stlačitelnosti u jemnozrnných zemín vrtem, penetrační nebo vrtulkovou zkouškou).



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

Pokud vlastnosti zemin a hornin v základové spáře nedosahují parametrů předepsaných v dokumentaci, navrhne zhotovitel na základě stanoviska geotechnika její úpravu. Ta může spočívat v přehutnění, prohloubení úrovně základové spáry, nahrazení čocky nebo vrstvy méně únosné zeminy štěrkopískem, kamenivem nebo betonem, vyztužením geosyntetiky apod.

Při zakládání pod hladinou podzemní vody se snižuje její úroveň čerpáním pod niveletu základové spáry. V blízkosti existující zástavby je nutné posoudit vliv snížení hladiny na okolní objekty (zvýšené sedání v důsledku vyššího efektivního napětí případně sufoze), pokud se betonuje pod vodou, musí být zvolen takový postup, aby nedošlo k narušení (nakypření) zemin v základové spáře.

Bez písemného odsouhlasení základové spáry (Vak Pardubice) stavby nesmí být základová spára zakryta. Po odsouhlasení základové spáry musejí být ihned (nejpozději do konce jedné pracovní směny) zahájeny návazné práce. V případě znehodnocení základové spáry musí být po opravě odsouhlasení zopakováno. Případně vzniklá škoda se řeší v souladu se Smlouvou o spolupráci, nebo obchodními podmínkami. Výkop může být proveden jako pažený nebo jako svahovaný. Za návrh sklonů svahů dočasných výkopů a jejich stabilitu odpovídá zhotovitel. Pokud zástupce VaK Pardubice usoudí, že je při výkopových pracích ohrožena bezpečnost pracovníků (opadávání rozvolněné horniny do výkopu, progresivní otevírání trhlin za hranou výkopu), nařídí zhotoviteli úpravu jeho sklonu.

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

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

Výkopy pro inženýrské sítě

Výkop se zahajuje, pokud možno, na nejnižším místě a postupuje se proti spádu tak, aby bylo v každém okamžiku zajištěno odvodnění výkopu. V jemnozrnných zeminách a v horninách se obvykle dělají výkopové stěny svislé, pokud to krátkodobá stabilita umožňuje. Není-li stabilita výkopu dostačující, dále v hrubozrnných zeminách, nebo pokud se ve stěně objevují výrony vody, je nutné buď výkop pažit, nebo provést svahovaný výkop. Svislý výkop je nutno pažit v zastavěném území od hloubky 1,3 m a v nezastavěném území od hloubky 1,5 m. Za stabilitu výkopu zodpovídá zhotovitel. Zhotovitel je také povinen chránit všechny výkopy před zaplavením vodou. Potřebná zařízení na čerpání a odvedení vody musí mít zhotovitel k dispozici po celou dobu výstavby. Při křížení inženýrských sítí je třeba postupovat tak, aby nenastalo vzájemné narušení funkce jednotlivých vedení. Mimo jiné platí pro tyto práce [ČSN EN 12007-1 až 12007-4](#), [ČSN 73 6005](#), [ČSN 73 6006](#), [ČSN 75 2130](#), [ČSN 75 4030](#), [ČSN 75 5630](#), [ČSN 75 6101](#), [ČSN EN 1610](#) a [ČSN 75 6230](#).



při výkopových pracích pro přeložky stávajícího vedení musí zhotovitel organizovat práce tak, aby funkce překládaného vedení byla narušena jen po nezbytně nutnou dobu. Odpovědnost za škody na překládaném vedení nese v plné míře zhotovitel.

Pažení výkopů

Pažení stěn hloubených výkopů zajistí zhotovitel všude tam, kde je to nezbytné z hlediska bezpečnosti práce a stability stěn a okolí, kde je to předepsáno dokumentací stavby nebo požadováno geotechnikem. V ostatních případech záleží na úvaze zhotovitele, zda použije pažení, vysvahování nebo jiného způsobu zajišťujícího bezpečnost a stabilitu na staveništi a v okolí. Pažení musí zajistit bezpečnost práce pod stěnami výkopů, zabránit poklesu okolního území, znemožnit sesuv stěn výkopů a zabránit ohrožení stability hotových nebo budovaných sousedních objektů. Vnitřní rozměry zapaženého prostoru musejí být takové, aby dávaly potřebný pracovní prostor pro manipulaci při provádění stavebních prací. Pokud se stabilitní poměry (zvýšení hladiny podzemní vody, přitížení, vibrace apod.) změní v průběhu prací, je zhotovitel povinen upravit druh a rozsah pažení podle skutečných poměrů na staveništi. Podmínky použití ocelových štětových stěn pro pažení výkopů jsou uvedeny v [ČSN EN 12063](#).

Po ukončení prací musí být pažení i jeho zajištění odstraněno, pokud dokumentací nebo pokud VaK Pardubice nestanoví jinak. Odstranění je provedeno takovým způsobem, aby nedošlo k poškození povrchu betonu nebo některé části nové konstrukce. Mezery vzniklé po odstranění pažení mezi stěnou výkopu a novou konstrukcí musejí být vyplněny zhutněnou sypaninou nebo betonem.

2.10.3 ZÁKLADOVÉ POMĚRY NA ZÁKLADOVÉ SPÁŘE.

U objektů, které nejsou předmětem geotechnického posouzení základové spáry, jako jsou šachty, potrubí atd. Jsou předepsány tyto minimální parametry základové spáry (u potrubí tvoří základová spára dno rýhy):

- Dno výkopu tvoří rostlá neporušená zemina.
 - Míra zhutnění je minimálně 98 % PS.
- a) ZS je pod hladinou podzemní vody
- V rohu rýhy se provede drenáž se šterkovým obsypem a svede se do jímky vystrojené kalovým čerpadlem.
 - Čerpání je prováděno do doby nastoupaní úrovně zásypu nad hladinu podzemní vody.
 - Jímka se zasype šterkem a uhutní –jímka se vytýčí.
- b) ZS je nad hladinou podzemní vody a zároveň je ZS tvořena skalními či poloskalními horninami se zrny většími jak 32 mm.
- Dno se urovná a upraví do předepsaného sklonu.
 - Odstraní se vyčnívající kameny.
 - Provede se lože tl. 150 mm ze šterkopísku s max. velikostí zrna 8 mm.
 - Pokud má být potrubí, obetonováno nebo uloženo na betonové sedlo, upraví se dno mazaninou tl. 50 mm v třídě XC3.



- c) ZS je nad hladinou podzemní vody, zemina se zrny do 32 mm.
 - Pískové lože tl. 150 mm, velikost zrna max. 8 mm.
- d) ZS je tvořena neúnosnými zeminami.
 - Odstranit neúnosnou zeminu v tl. 250 mm.
 - Nahrazení štěrkoiskem do velikosti zrna 16 mm – zhutnit na 95 % PS.

2.10.4 ULOŽENÍ POTRUBÍ

Uložení potrubí je dáno podmínkami výrobce daného potrubí a jeho technologickým předpisem. Pokud tak není stanoveno je postupováno následovně:

2.10.4.1 Uložení na podkladní sedla nebo potrubí obetonované

- Pro kameninu a beton. trouby uložení na prefabrikované žel. bet pražce – min. výška 100 mm.
- Volný prostor pod potrubím min 50 mm – tzn. zemina se nedotýká potrubí.
- Každá trouba dva pražce – ty jsou urovnány do konečného sklonu nivelety dna.
- Potrubí uložené na pražec se zaklíní dřevěným klínem – při betonáži sedla nebo obetonávce odstranit.
- Beton pro prostředí XC3, min. tloušťka obetonování 100 mm.

2.10.4.2 Potrubí uložené do lože

- Lože z písku, případně hlinitopísčité zeminy tl. 150 mm s maximální velikostí zrna 8 mm.

2.10.5 PROVÁDĚNÍ ODBOČEK, ZASLEPOVÁNÍ A NAVRTÁVÁNÍ POTRUBÍ

Zhotovování nebo provádění odboček, zaslepování a navrtávek provádí pouze VaK Pardubice na základě objednávky. Není dovoleno, aby tyto činnosti prováděl zhotovitel.

2.10.6 ZPĚTNÝ ZÁSYP, OBSYPY OBJEKTŮ A ZÁSYPY ZÁKLADŮ, HUTNĚNÍ.

2.10.6.1 Zásypy pro vodárenské objekty (ČOV, UV, PSO).

- Provádí se po vrstvách z vhodné nebo podmíněčně vhodné zeminy (stanoveno v dokumentaci jaký typ).
- Výška hutněné vrstvy max. 0,4 m
- Hutnění zeminy při optimální vlhkosti w_{opt} , míra zhutnění 92 % PS, nebo 0,70 I_D .
- Šířka obsypu nebo zásypu určená dokumentací.
- Musí být zajištěno rovnoměrné obsypávání a hutnění objektu – maximální rozdíl výšek je 0,5 m.
- V blízkosti objektu (1 m od rubu konst.) z důvodu možného poškození konstrukce, hutnění pouze vibračními deskami, popřípadě vibračním válcem do 2 t.

- Všechny způsobené škody nevhodným vibrováním jdou na vrub zhotovitele.
- Bednění a ostatní pomocné konstrukce jsou před hutněním odstraněny.

2.10.6.2 Zpětný zásyp inženýrských sítí

Zásyp rýh podle této kapitoly v závislosti na budoucím provozu nad zasypanou rýhou. Parametry zásypu mohou být upraveny nadřazeným prováděcím předpisem SÚS nebo ŘSD příslušné místní působnosti.

Zóna obsypu je vymezena dnem výkopu a horní hranicí zóny obsypu (v závislosti na druhu vedení cca 0,3 m nad temeno vedení, resp. jeho ochrany). Sestává zpravidla z lože, nebo u stavební konstrukce z podkladních vrstev, dále z bočního obsypu a krycího obsypu (do výšky 300 mm nad vrchol potrubí). Obsyp může být u některých konstrukcí a sítí nahrazen obetonováním.

- Materiál vhodný dle [ČSN 73 6133](#) pro provádění obsypů je SW, GW, G-F, S-F. Zrnitost max. 22 mm, nebo pokud neurčí jinak technologický předpis (montážní předpis) výrobce potrubí.
- Materiály používané na obsyp musí mít lineární křivku zrnitosti, pokud v průběhu výstavby dojde ke zjištění, že zrnitost není lineární bude položena na finální obsyp filtrační geotextilie z PE o hustotě 300 g/m².
- Nepovoluje se provádění obsypů z jiných než zemin vhodných. V případě provedení obsypu z jiné zeminy je tato zemina na náklady zhotovitele odstraněna.
- Při hutnění má zemina optimální vlhkost – tento parametr je podstatný zejména u druhotných surovin.
- Výška hutněné vrstvy max. 0,3 m, výška obsypu min. 0,3 m nad vrchol potrubí nebo dle technologického předpisu (montážního předpisu) výrobce.
- VaK Pardubice ve stanovisku určí, zda užít geotextilie na uzavření obsypu. Typ geotextilie – filtrační geotextilie z PE, gramáž 300 g/m².
- **Při obsypu a následném hutnění nesmí dojít k poškození ani vybočení stoky.**

Zásyp se rozumí do úrovně pláň komunikace. Nad tuto úroveň jde již o konstrukční vrstvy vozovky.

- Ve volném terénu se zásyp přiměřeně nadvýší oproti původnímu terénu a vrchní vrstva v parcích a na zemědělských pozemcích se provede shodně s původním stavem z ornice.
- K zásypu se použije materiál vhodný nebo podmíněčně vhodný dle [ČSN 73 6133](#), upravený podmíněčně vhodný materiál, recyklovaný demoliční materiál. Maximální velikost zrna zásypu je 80 mm.
 - o Recyklovaný demoliční materiál je výrobek, a tudíž disponuje certifikátem Prohlášení o shodě/ Prohlášení shody nebo Prohlášení o vlastnostech. Dodacími listy se ověří dodržování podmínek, v případě porušení podmínek je materiál na náklady zhotovitele odstraněn.



- Nenamrzavý materiál je do zásypu umístován od hloubky 1,0 m, tzn. pouze vhodný materiál dle ČSN 73 6133.
- Recyklovaný stavební materiál pouze bez příměsí organických složek.
- **Do zásypu se nesmí hutnit odpady dle vyhlášky 8/2021 Sb., § 6. – pokud je tato skutečnost zjištěna bude upozorněna ČIŽP.**
- Zásyp nutno hutnit ve vrstvách tl. max. 0,3 m. Pokud je nad stokou komunikace pak je nutno tuto skutečnost zohlednit při zhutnění obsypu potrubí.
- Použitý materiál do zásypu je nenamrzavý, mírně namrzavý, namrzavý, ostatní se vylučují.

Podmínky na zhutnění podkladního lože a obsypu

Podmínky pro hutnění lože a obsypu potrubí jsou dány výrobcem potrubí v technologickém předpisu (montážním předpisu) nebo v TNV 75 5402, TNV 75 0211, přinejmenším však budou dodrženy hodnoty stanovené tímto dokumentem. Maximální výška prováděných vrstev je stanovena v kapitole 2.10.6.2, míra zhutnění pro lože, obsyp je minimálně 93 % PS. Aby bylo docíleno této hodnoty jsou v následující tabulce (Tabulka 8) uvedeny počty pojezdů v závislosti na zemině a váze hutnicího prostředku. V zóně do 300 mm nad vrchol potrubí nesmí být užíváno prostředků těžších než 100 kg, nad 300 mm a do 1000 mm potom ne těžších než 300 kg.

Tabulka 8: Zajištění optimálního zhutnění na základě váhy a typu hutnicího prostředku.

Druh přístroje	Pohotovostní hmotnost [kg]	Nesoudržné a slabě soudržné zeminy V1		Soudržné zeminy se smíšenou zrnitostí V2	
		Tl. vrstvy [cm]	Počet pojezdů	Tl. vrstvy [cm]	Počet pojezdů
Vibrační pěchy	do 25	<15	4-6	<15	4-5
	25 až 60	20 až 30	4-6	15 až 30	4-5
Výbušné pěchy	<100	20 až 30	4-6	15 až 25	5-6
Vibrační desky	<100	<20	5-7	<15	6-8
	100 až 300	20 až 30	5-6	15 až 25	6-7
Vibrační válce	<600	20 až 30	6-7	15 až 25	6-7

Pokud není provedeno hutnění obsypu a lože potrubí je nutné u poddajných potrubí použít takové tuhosti, která zajistí dostatečnou tuhost potrubí vůči působení zemních tlaků. Minimální požadavek je 12 kN/m².



Požadavky na zhutnění zásypu a ZS

VaK Pardubice si vyhrazuje provedení laboratorních zkoušek zhutnitelnosti zásypového materiálu a míry zhutnění zásypu.

- Zásyp je nutno hutnit ve vrstvách tl. max. 0,4 m.
- Hutnění rýhy v rostlém terénu a v komunikaci min. 97 % PS, nebo $E_{def2.}>30$ MPa (použije se při větší zrnitosti). Pro hutnění rýhy mimo komunikační prostory postačí hutnění min. 92 % PS a $E_{def2.}>11$ MPa.
- U zásypu potrubí v aktivní zóně – posledních 0,5 m – 100 % PS a $E_{def2.}>60$ MPa. Hodnoty pro měření hodnotou relativní ulehlosti jsou uvedeny v (Tabulka 9).
- Hutnění vhodnou mechanizací – pokud zvolená mechanizace nezajistí požadovanou míru zhutnění je nahrazena.
- VaK Pardubice může při nedodržení technologie provádění zásypu zakázat další provádění zásypu.
- Zásyp rýh není dovolen dříve než 14 dní po skončení betonáže monolitických stok a 7 dní po skončení obetonování stok.
- Veškeré škody způsobené pohybem vozidel a stavebních strojů přes stavební rýhy jdou k tíži zhotovitele.
- Další vrstvy nad zásypem (humus, dlažby, podkladní vrstvy vozovek) smí zhotovitel provádět po souhlasu správce komunikace.

Tabulka 9: Míry zhutnění dle relativní ulehlosti pro obsypy a zásypy.

Název zeminy	Symbol podle ČSN 73 6133	Relativní ulehlost I_D	
		Zóna obsypu a zásypu	Aktivní zóna do hloubky 0,5 m pod plání
Štěrk dobře zrněný	G1 GW	0,80	0,90
Štěrk špatně zrněný	G2 GP		
Štěrk s příměsí jemnozrné zeminy	G3 G-F		
Písek dobře zrněný	S1 SW	0,85	0,95
Písek špatně zrněný	S2 SP		
Písek s příměsí jemnozrné zeminy	S3 S-F		

- Pro zajištění optimální míry zhutnění na požadované PS nebo I_D je nutné dodržet počty pojezdů uvedené v tabulce (Tabulka 10).

Tabulka 10: Požadovaný postup hutnění zásypu na základě váhy a typu mechanizace.

Druh přístroje	Pohotovostní hmotnost [kg]	Nesoudržné a slabě soudržné zeminy V1		Soudržné zeminy se smíšenou zrnitostí V2	
		Tl. vrstvy [cm]	Počet pojezdů	Tl. vrstvy [cm]	Počet pojezdů
Vibrační pěchy	25 až 60	20 až 30	5-6	15 až 30	6-7
	60 až 200	30	5-6	20 až 30	6-7
Výbušné pěchy	100 až 500	ne	ne	25 až 30	5-7
	>500	ne	ne	30	5-7
Vibrační desky	300 až 750	30	6-7	20 až 30	6-7
	>750	30	6-7	30	6-7
Vibrační válce	>600	20 až 30	7-8	20 až 30	7-8

2.10.7 PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

- Výšková odchylka od sklonu dna potrubí (niveleta daná dokumentací) do 1 % max. ± 10 mm, při sklonu nad 1 % ± 30 mm.
- V kanalizačním potrubí nejsou povoleny protispády.
- Odchylka od přímého směru u přímých úseků (mezi dvěma šachtami) max. 80 mm.
- Výšková odchylka osazení poklopu v komunikačních plochách je max. - 5 mm a + 0 mm. Tolerance je kontrolována 3m latí.

2.11 Požadavky na betonové konstrukce

Pro výrobu betonů od třídy C 8/10 platí ustanovení ČSN EN 206+A2, od třídy C -/5 a C -/7,5 platí ustanovení ČSN P 73 2404.

Pro výrobu nekonstrukčních betonů platí ustanovení ČSN 73 6131. Požadavky na beton jsou kodifikovány v ustanovení ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a v tomto dokumentu.

Pro provádění stříkaného betonu platí ustanovení ČSN EN 14487-1 a ČSN EN 14487-2.

Všichni účastníci stavebních prací jsou povinni respektovat ustanovení všech souvisejících platných ČSN, pokud nejsou v rozporu s výše uvedenými normami.

Návrhová životnost betonových staveb je stanovena na min. 100 let.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

Typ cementu:

- Musí splňovat požadavky na odolnost vůči danému stupni vlivu prostředí a požadavky na ně kladené normami ČSN EN 197-1 Ed. 2, ČSN EN 206+A2.
- CEM I síranovzdorný portlandský cement.
- CEM II portlandský cement směsný struskový nebo popílkový,
- CEM IV síranovzdorný pucolánový cement.

Kamenivo:

- Musí splňovat požadavky pro daný stupeň vlivu prostředí a daný druh betonu a splňovat požadavky dané ČSN EN 12620+A1, ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404.
- Složení směsi kameniva – křivka zrnitosti může být plynulá nebo přetržitá s definovanou maximální jmenovitou horní mezí frakcí kameniva, která se stanoví podle ČSN EN 206+A2 čl. 5.2.3.1 a Přílohy F.
- Pro obyčejné betony s hutným kamenivem jsou doporučeny křivky zrnitosti pro maximální jmenovitou horní mez frakce kameniva D_{\max} 4 mm – 8 mm – 11 mm – 16 mm – 22 mm – 32 mm.
- Směs kameniva pro betony třídy C 20/25 a vyšších musí obsahovat minimálně jednu frakci drobného kameniva a minimálně dvě frakce hrubého kameniva, u betonu tříd nižších lze použít směs kameniva z jedné frakce drobného a jedné frakce hrubého kameniva.
- Maximální velikost zrna kameniva D_{\max} pro železobetonové konstrukce musí vycházet z požadavků konkrétní projektové dokumentace s ohledem na uspořádání vyztužení konstrukce (zejména světlá vzdálenost prutů vyztuže) a jejího krytí.
- Při betonování hustě vyztužených konstrukcí musí být před betonáží ověřena schopnost čerstvého betonu vyplnit celý objem konstrukce s ohledem na zvolenou maximální velikost zrna kameniva. Současně musí být zohledněn tvarový index zrn hrubého kameniva.

Záměšová voda:

- Musí splňovat požadavky uvedené v ČSN EN 1008, ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404.
- V celkové dávce vody se musí zohlednit množství vody obsažené v tekutých přísadách při jejich dávkování vyšším než 3 l/m³ betonu.
- Při výrobě je nezbytné zohlednit i vodu obsaženou ve vlhkém kamenivu, především drobném.

Přísady:

- Musí odpovídat požadavkům uvedeným v ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404 a ČSN EN 934-2+A1 event. ČSN EN 934-1.



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

- Množství přísady nesmí překročit doporučenou dávku výrobcem. Dávka přísady se dává v procentech z hmotnosti cementu a v receptuře uvádí v kg/m³ betonu.

Příměsi:

- Musí odpovídat požadavkům uvedeným v ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404, ČSN EN 450-1, ČSN EN 13263-1+A1, ČSN EN 15167-1, ČSN 72 1220, ČSN EN 12620+A1.

Doporučené požadavky na minimální třídu betonu, limitní hodnoty vodního součinitele, množství cementu, mrazuvzdornost kameniva v betonu dané třídy; pro betony s předpokládanou životností 100 let.

2.11.1.1 Zvýšení odolnosti vůči agresivnímu vlivu prostředí XA

V případech, kdy je předpoklad pro velmi agresivní prostředí (zejména síranová koroze, kdy průměrné N-NH₄>75 mg/l), kterému je betonová konstrukce vystavena je možné povolit použití přísady styren-akrylátového kopolymeru v poměru m_p/m_c (m_p – hmotnost polymeru, m_c – hmotnost cementu) 10 % až 15 %. Je však nutné počítat se snížením krychelné pevnosti až o 65 %. Pokud tedy je použita přísada SAE latex v aplikaci, kde by za normálních okolností byl použit CEM 32,5, je třeba zvolit cement CEM 52,5.

2.11.2 MIN. POŽADAVKY NA KVALITU BETONU KONSTRUKČNÍCH ČÁSTÍ

2.11.2.1 Kanalizace

- Objekty na tlakové kanalizaci: **XC3, XD1, XA3; XF3.**
- Čerpací stanice, objekty na spojení stok, objekty na změny směru a nivelety stoky, odlehčovací komory, měrné šachty: **XA3; XC4; XF3; XD1.**
- Vstupní a revizní šachty v okolí (200 m od zaústění) zaústění tlakové kanalizace: **XA3; XC3; XF3; XD1.**
- Vstupní a revizní šachty: **XA2; XC3; XD1; XF3.**
- Uliční vpusti, horské vpusti: **XC4; XD3; XF4.**
- Vyrovnávací kroužky u šachet a šachtové rámy: **XD3, XF4; XC4.**
- Objekty na čistírně odpadních vod: **XC2; XA1; XF3.**

2.11.2.2 Vodovody

- Úpravny vody: **XC2; XF1;** chlorovna a prostory s výskytem chloridů **XD3.**
- Vodojemy: **XC2; XF3; XD3.**
- Objekty (vyjma výše zmíněných) na vodovodní síti: **XD1; XC3; XF1.**



Tabulka 11: Závazné limitní požadavky na složení betonu, dle stupně vlivu prostředí – životnost 100 let.

Popis stupně vlivu prostředí.	Koroze způsobena karbonatací.				Koroze chloridy			Mrazuvzdornost.				Chemicky agresivní prostředí.			
	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 206+A2 a ČSN P 73 2404.															
Minimální třída betonu.	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 30/37	C 25/30	C 25/30	C 25/30	C 30/37	C 25/30	C 30/37	C 40/50	
Požadavky na složení betonu															
Maximální vodní součinitel.	0,65	0,6	0,55	0,5	0,5	0,45	0,45	0,55	0,5	0,5	0,45	0,5	0,45	0,4	
Minimální obsah cementu [kg/m ³].	260	280	280	300	300	320	320	300	300	320	340	300	360	410	
Speciální požadavky na cement.	CEM II, III, IV							CEM II, III, IV vylučuje se použití popílku.				CEM I-SR 0,3; CEM IV/A, B-SR vylučuje se použití popílku. Minimální obsah křemičitého úletu 4,5 %.			
Požadavky na kamenivo.												AS _{0,8}	AS _{0,2}	AS _{0,2}	
Mrazuvzdornost kameniva dle ČSN EN 12620 + A1.								F4	F4	F2	F2	F	F4	F4	
Max. hloubka průsaku [mm].					50	50	35	50	50	35	35	50	35	20	
Odolnost proti CHRL.					A/75/1250 C/50/1500	A/75/1250 C/50/1500	A/100/1250 C/75/1500								



2.12 Požadavky na sanování a opravy betonových konstrukcí

Pro opravy a sanace betonových konstrukcí jsou použity materiály v souladu s ČSN EN 1504-xx Výrobky a systémy pro ochranu a opravy betonových konstrukcí – Definice, požadavky, kontrola kvality a hodnocení shody – Část 1 až 10.

2.13 Požadavky na ocelové konstrukce

Tyto požadavky se týkají následujících konstrukcí:

- Lávky a obslužné lávky pochozí.
- Žebříky, jeřábky a zábradlí.
- Potrubní rozvody.
- Kotevní prvky, patky, šrouby atp.
- Nádrže, včetně vystrojení nádrží (uklidňovací válce, žlaby, vodících lišt atd.).
- Strojní vybavení vodohospodářských objektů.
- Osvětlovací věže a stožáry.
- Budovy, haly a podobné objekty, které slouží pro výrobu, provozní účely, bydlení apod.
- Jeřábové dráhy.
- Kabelové a potrubní mosty a lávky.

2.13.1 POŽADAVKY NA ZPŮSOBILOSTI

2.13.1.1 Způsobilost výrobce

Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se vztahuje harmonizovaná ČSN EN 1090-1+A1 prokazuje svoji způsobilost Osvědčením o shodě řízení výroby (Certificate of conformity of the factory production control) pro příslušnou třídu provádění, který vydává Evropskou komisí jmenovaný Oznámený subjekt.

Výrobce konstrukčních ocelových dílců, který vyrábí dle neharmonizovaných norem, prokazuje svoji způsobilost samostatným certifikátem způsobilosti. Certifikaci organizace provádí akreditovaný certifikační orgán.

Výrobce musí uvádět na trh konstrukční ocelové dílce, na které se vztahuje ČSN EN 1090-1+A1, v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. – o technických požadavcích na výrobky a s Nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR). Dokladem o řádném uvedení výrobku na trh vydávaným výrobcem je Prohlášení o vlastnostech a označení výrobku označením CE. Obsah těchto dokladů konkretizuje ve vztahu k výrobku ČSN EN 1090-1+A1 a musí být v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 305/2011 (CPR).

Výrobce konstrukčních ocelových dílců, na které se nevztahuje ČSN EN 1090-1+A1, je uvádí na trh v souladu se Zákonem č. 22/1997 Sb. a nařízením vlády č.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

163/2002 Sb. ve znění NV č. 312/2005 Sb., jehož platnost není uvedeným Nařízením č. 305/2011 dotčena. Dokladem o řádném uvedení výrobku na trh je v tomto případě Prohlášení o vlastnostech.

2.13.1.2 Způsobilost zhotovitele pro montáž a opravy

Zhotovitel prokazuje oprávnění k montáži ocelových konstrukcí (třídy provádění EXC2 a ECXC3), popř. k provádění speciálních technologií samostatným certifikátem způsobilosti k montáži ocelových konstrukcí na staveništi nebo certifikátem s přílohou, která obdobně jako samostatný certifikát prokazuje plnění požadavků na provádění ocelových konstrukcí na staveništi v rozsahu požadavků ČSN EN 1090-2+A1, ČSN 73 2604, ČSN EN ISO 3834, ČSN EN 13480. Certifikaci provádí akreditovaný certifikační orgán.

2.13.2 POŽADOVANÉ DOKUMENTACE

Pro ocelové konstrukce EXC3 (vodojemy, tlakové nádrže, hlavní tlakové potrubní systémy, kdy je počet dotčených obyvatel vyšší než 10 000 obyvatel, anebo průmysl) a vyšší je požadované ke klasické projektové dokumentaci viz kapitola **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** dodat následující výrobní dokumentaci:

- a) Výrobní výkresy
 - Průvodní list.
 - Titulní list zakázky.
 - Výkresová část.
 - Výkazy materiálu (atesty základního materiálu dle Tabulka 12, atesty pro přídavný materiál vždy 2.2 dle EN 10204)
- b) Technologická dokumentace
 - Technologický předpis výroby.
 - Technologický postup svařování.
 - Zpracovává se dle ČSN EN 1090-2.
 - *Minimální požadavky viz Tabulka 12.*

K montáži je dodána následující montážní dokumentace dle EN 1090-2:

- a) Návrh montáže, kde budou uvedeny následující údaje:
- b) Technologickou dokumentaci
 - Technologický předpis montáže
 - Technologický postup svařování na montáži.

2.13.3 POŽADAVKY NA KVALITU KONSTRUKCE A KVALITU PROVÁDĚNÍ

Jsou uvedeny v (Tabulka 12), další požadavky na kvalitu provádění jsou uvedeny v následujících kapitolách.

2.13.3.1 Kvalitativní požadavky na potrubí – materiál.

Potrubí materiálově plní normu ČSN EN 13480-2 a ČSN EN 10088-1. Dle způsobu a místa použití požadujeme odpovídající kvalitu oceli:



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Potrubí a konstrukce ve styku s pitnou vodou (upravenou vodou):
Svařované potrubí z austenitické oceli s molybdenem, upřednostňujeme 1.4404(X2CrNiMo17-12-2) ale jsou možné i další s obsahem molybdenu > 2 %.
- Potrubí a konstrukce ve styku s odpadní a splaškovou vodou nebo potrubní rozvody místech s výskytem H₂S: *Svařované potrubí z austenitické oceli s molybdenem, upřednostňujeme 1.4404(X2CrNiMo17-12-2) ale jsou možné i další s obsahem molybdenu > 2 %.*
- Potrubí ve styku se surovou vodou, vyčištěnou vodou, potrubní rozvody vzduchu: *Svařované potrubí z oceli 1.4307 (X2CrNi18-9) nebo 1.4306 (X2CrNi19-11), nikoliv 1.4301 (X2CrNi18-10) tato ocel je vybrána z důvodu nižšího obsahu uhlíku 0,03 % vůči 0,07 %.*

Tloušťka potrubí:

- Při dimenzích od DN 60, síla stěny ≥ 3 mm;
- Pro dimenze do DN 60 síla stěny ≥ 2 mm.



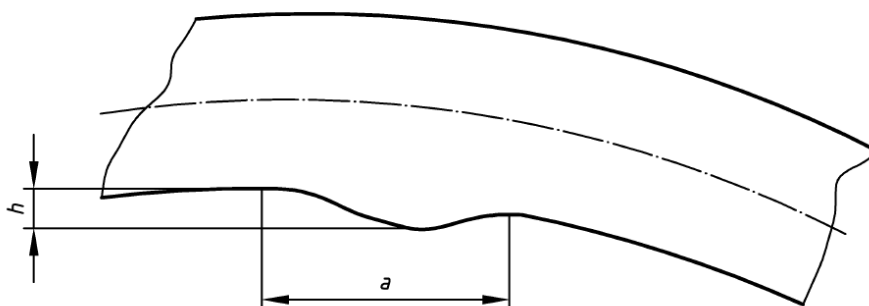
Tabulka 12: Požadavky na kvalitu provedení konstrukčních celků včetně jejich spojování.

Konstrukce (Část konstrukce)	Požadavky na kvalitu dle ČSN EN ISO 3834	Požadavky na kvalitu svarů dle ČSN EN ISO 5817	Pracovní instrukce (technologické předpisy a postupy výroby, montáže a svařování)	Třída provedení	Dokument kontroly základního materiálu podle ČSN EN 10204	Zpracování postupu pWPS dle ISO 15607 a ISO 15609
Jeřábky do 150 kg	<i>Standartní</i>	<i>D</i>	<i>Nepožaduje se</i>	<i>EXC2</i>	<i>2.2</i>	<i>Ne</i>
Potrubí beztlakové <0,03 MPa	<i>Základní</i>	<i>D</i>	<i>Nepožaduje se</i>	<i>EXC2</i>	<i>2.2</i>	<i>Ne</i>
Tlakové potrubí	<i>Vyšší</i>	<i>B</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.2</i>	<i>Ano</i>
Vodojemy	<i>Vyšší</i>	<i>B</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.2</i>	<i>Ano + WPS</i>
Vystrojení nádrží na ČOV	<i>Standartní</i>	<i>C</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>2.2</i>	<i>Ano</i>
Vystrojení nádrží na ÚV	<i>Vyšší</i>	<i>B</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.2</i>	<i>Ano + WPS</i>
Podružné nenosné konstrukce: Plechové podlahy, podlahy z roštů, zábradlí všeho druhu, stupnice schodišť, revizní zařízení (revizní lávky a madla), žebříky, prvky zastřešení, osvětlovací věže a stožáry (do 12 m), kabelové rošty a žlaby.	<i>Základní</i>	<i>D</i>	<i>Nepožaduje se</i>	<i>EXC2</i>	<i>2.2</i>	<i>Ne</i>
Strojní vybavení na chemické čištění na ČOV	<i>Vyšší</i>	<i>C</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.1</i>	<i>Ano</i>
Hlavní nosné části ostatních staveb namáhané staticky a dynamicky: objekty pro výrobu, skladování, objekty provozní, objekty pro bydlení, svislé a vodorovné konstrukce, svislá a vodorovná ztužení, jeřábové dráhy.	<i>Standartní</i>	<i>C</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.1</i>	<i>Ano + WPS</i>
Strojní vybavení na ČOV.	<i>Standartní</i>	<i>C</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>2.2</i>	<i>Ano</i>
Strojní vybavení na ÚV	<i>Vyšší</i>	<i>B</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC3</i>	<i>3.2</i>	<i>Ano + WPS</i>
Vystrojení PSOV	<i>Standartní</i>	<i>C</i>	<i>Požaduje se</i>	<i>EXC2</i>	<i>2.2</i>	<i>Ne</i>
Osvětlovací věže a stožáry (12 až 25 m)	<i>Základní</i>	<i>D</i>	<i>Nepožaduje se</i>	<i>EXC2</i>	<i>2.2</i>	<i>Ne</i>

2.13.3.2 Kvalitativní požadavky na potrubí – výroba a montáž.

Výroba a montáž se řídí normami ČSN EN 1090, ČSN EN ISO 3834, ČSN EN 13480 a Eurokódem 3.

- a) Řezání plamenem není pro austenitické oceli přípustné, přípouští se řezání pouze plazmou, laserem a vodním paprskem.
- b) Výška h hrbu/boule na ohybu potrubí nesmí překročit 25 % jmenovité tloušťky stěny a maximální rozměr a její základny musí být nejméně 8násobkem její výšky a musí hladce přecházet do okolních povrchů viz.



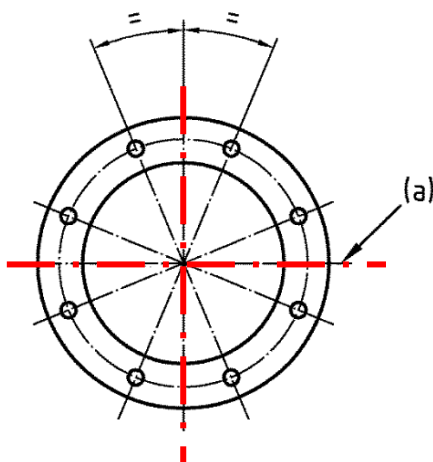
Obrázek 7: Omezující podmínky hrbu/boule při ohýbání potrubí.

- c) Všechny ohyby musí být bez povrchových vad, jako jsou trhliny, vruby, přeložky a zálupy. Pokud jsou povrchové vady vybroušeny, nesmí být tloušťka stěny zmenšena pod její vypočtenou minimální hodnotu. Plochy, na kterých byly vady odstraňovány broušením, musí být kontrolovány detekční metodou na zjištění povrchových trhlin, která je vhodná pro daný materiál a zaručuje kompletní odstranění vad. Opravy svařováním nejsou přípustné.
- d) Pokud je to nutné, musí zhotovitel použít v průběhu montáže součástí potrubí, dočasné podpěry pro zajištění, že v potrubí a připojeném příslušenství nenastanou nežádoucí napětí nebo deformace, jako důsledek konzolového efektu nepodpřené rozložení hmotnosti.
- e) Potrubí nesmí být deformováno k dosažení slícování pro montáž spojů.
- f) Podélné svary musí být umístěny tak, aby v nich nebyly umístěny otvory.
- g) Před konečným smontováním musí být potrubní systém zkontrolován a jakékoliv potenciální omezení plánovaných pohybů musí být odstraněno.

Příruby:

- Přírubové spojení se navrhuje dle [ČSN EN 1591-1, 2 a 3](#).
- Před montáží musí zhotovitel zajistit, aby těsnící plochy přírub byly čisté.
- Musí být kolmé na osu potrubí a zarovnány tak, aby se celé styčné plochy příruby rovnoměrně dotýkaly těsnění a byly rovnoměrným napětím utaženy šrouby.

- Příruby musí být uspořádány tak, aby otvory pro šrouby nebyly v hlavní ose a příruby viz Obrázek 8.



Obrázek 8: Umístění otvorů pro šrouby přírubového spojení vzhledem k hlavním osám potrubí.

- Matice musí být našroubovány na šrouby tak, aby přesahoval alespoň jeden plný závit šroubu.
- **Matice se utahují na moment stanovený ve výpočtu spoje dle [ČSN EN 1591-1](#).**

Závitový spoj

- Dostatečný počet závitů musí zabírat do každé tvarovky a tvarovka nesmí dosedat na konec trubky nebo na výběh závitu.
- Pro těsnění závitových spojů je určující norma ČSN EN 751-1 a 2. Požadovaným materiálem pro těsnění závitových spojů je [anaerobní těsnící prostředek \(třídy HII\)](#) nebo [netvrdnoucím těsnícím prostředkem třídy ARp](#). Při použití výše zmíněných prostředků je postupováno dle návodu na použití ad hoc technických listů. Upřednostňujeme použití anaerobních těsnících prostředků.

Svařování (dle ČSN EN 1011-3)

- Svářečské práce mohou provádět pouze kvalifikovaní svářeči dle EN ISO 9606:2013 (EN 287-1, EN 1418, EN 13133, EN 12732, EN ISO 17660, EN 13067) a musí vlastnit platné osvědčení.
- Svářečské práce dle Tabulka 12 podléhají svářečskému dozoru.
- **Pro potrubí dle (Tabulka 12) v třídě EXC3 je požadována specifikace postupů svařování (WPS) dle ČSN EN ISO 15609-1 až 6.**
- Zakazuje se svařování kyslíko-acetylenovým plamenem.
- Při svařování v ochranné atmosféře je zapotřebí zajistit, aby proud ochranných plynů nebyl ovlivněn průvanem a povětrnostními podmínkami.
- Při všech svarových housenkách musí být vnitřní plochy potrubí v místě svaru chráněny ochranným plynem před oxidací. Tzn. že svařované potrubí je naplněno ochranným formovacím plynem na bázi dusíku s 15 až 25 % vodíku.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Svařování pouze metodou TIG (WIG, GTAW, 141) za použití svařovacího drátu materiálu pouze 347Si (pro ocel 1.4307 a 1.4306), 316L, 316LSi použití jiného materiálu bude pouze se schválením VaK Pardubice. Ochranná atmosféra je tvořena směsí argon, argon-vodík, argon-helium nebo jejich kombinací dle ČSN EN ISO 14175.
- Elektrody a přídavné dráty jsou dokumentovány dle podmínek v (Tabulka 12). Zkušební protokol zahrnuje chemický rozbor a mechanické vlastnosti.
- Všechny svařovací materiály musí být řádně skladovány dle podmínek určených výrobcem.
- Nejsou akceptovány popraskané, odloupané, rezavé, špinavé, vlhké elektrody nebo svářečí dráty.
- Potrubí je před svařováním uzemněno zemnicím drátem svářečky, zakazuje se provádět zemnění konzolami, stroji, armatury atd.
- Vnitřní a vnější povrch, které mají být svařovány musí být očištěny od barev, olejů, rzi, okují a ostatních materiálů které by mohli nepříznivě ovlivnit svar nebo základní materiál.
- Po svařování musí být svařovaná oblast očištěna, zároveň musí být odstraněny všechny zbytky, struska, rozstříky a podobně.
- V místě svaru je materiál namořen a pasivován. Pro namoření se použije roztok 20 % až 30 % 50% kyseliny dusičné a 2 % až 5 % 60% kyseliny fluorovodíkové ve vodě, může být použita i mořící pasta. Po namoření je materiál očištěn destilovanou vodou a pasivován pasivační pastou.
- Spoje mezi austenitickými a feritickými ocelmi musí být svařovány vhodnými austenitickými přídavnými materiály nebo přídavnými materiály na bázi niklu.

Řezání, úprava a manipulace

- Zvedání a posouvání potrubí pouze nekovovými lany, pásy.
- Nářadí používané k řezání a úpravě nerezového potrubí je používáno pouze pro nerezové potrubí – zakazuje se používání stejného nářadí pro řezání a úpravu nekorozivzdorné oceli a korozivzdorné oceli. VaK Pardubice může provést kontrolu, zdali zhotovitel používá nástroje vyhrazené pouze pro korozivzdorné materiály.

Značení potrubí během montáže

- Všechny montážní celky a součásti musí mít označení k jejich identifikaci. Značení musí být provedeno barvou, vyražením nebo štítkovačem (toto značení je odlišné od značení potrubí z hlediska dopravovaného média). Značení odpovídá návrhu montáže a výrobním výkresům.

Provozní značení potrubí

Na potrubí jsou štítkem, nesmyvatelnou barvou nebo ražením uvedeny následující informace:

- Nejvyšší dovolený tlak.
- Kapalína.
- Směr proudění.

2.13.3.3 Kvalitativní požadavky na podružné ocelové konstrukce – materiál.

Podružnými konstrukcemi jsou:

- Revizní a obslužné lávky, které nejsou nosnými konstrukcemi pro jiná strojní zařízení.
- Žebříky.
- Jeřábky do 150 kg.
- Plechové podlahy, podlahy z roštů, zábradlí všeho druhu, stupnice schodišť, prvky zastřešení, osvětlovací věže a stožáry (do 12 m), kabelové rošty a žlaby.

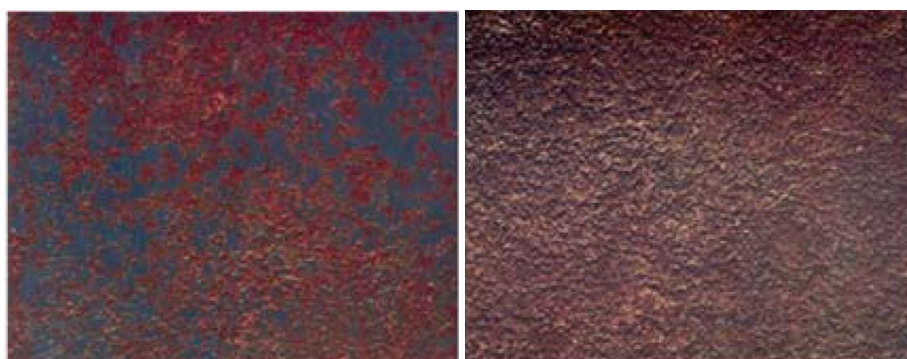
Kvalitativní třída těchto konstrukcí je uvedena v (Tabulka 12). Materiály použité na tyto konstrukce jsou v souladu s ČSN EN 10088-1 a ČSN EN 10025-1 až 6. Vyžaduje se používání oceli 1.4307 (X2CrNi18-9), 1.4306 (X2CrNi19-11), 1.4301 (X2CrNi18-10), 1.8958 (S235J0W), 1.8961 (S235J2W), 1.8959 (S355J0W), 1.8965 (S355J2W), 1.8967 (S355K2W), oceli dle 10025-2 je možné použít pouze se souhlasem VaK Pardubice. Oceli dle ČSN EN 10025 musí být opatřeny povrchovou úpravou.

Povrchová úprava podružných konstrukcí dle ČSN EN ISO 14713.

Nekorozivzdorné (oceli nezařazené v normě ČSN EN 1088-1) ocelové konstrukce je nutné opatřit povrchovou úpravou.

Pro oceli zařazené v normě ČSN EN 10025 platí, že pro jejich přejímku musí být splněno následující:

- Stupně zarezavění povrchu, dle ČSN EN 8501-1, před úpravou dle výrobních výkresů jsou akceptovány pouze C a B viz Obrázek 9.



Obrázek 9: Stupeň zarezavění typ B a stupeň zarezavění typ C [napravo].

- Poté co jsou jednotlivé prvky konstrukcí daného stupně zrezivění připraveny dle výrobních výkresů do požadovaných délek, tvarů a jsou předpřipraveny otvory je nutné povrchy otryskat.
- Všechny povrchy se musí před nanesením povrchové úpravy velmi důkladně otryskat, požadujeme stupeň otryskání Sa 2^{1/2} viz Obrázek 10, tzn. kategorie přípravy povrchu **P3 dle ČSN ISO 8501-3**.



Obrázek 10: Otryskaný povrch [$Sa2^{1/2}$] před nanesením povrchové úpravy typ B a typ C [napravo].

- Zinkování ponorem je vyžadováno, je dodržena norma ČSN ISO 1461. Díly z pozinkované oceli jsou svařeny (požaduje se používání vodou ředitelných svařovacích sprejů, svařky budou zbaveny nánosů strusky) v dílně a opatřeny otvory pro nátok a odtok roztoku.
- Stupeň korozní agresivity je CX pro všechny konstrukce vyjma pro jeřábky C5. Životnost konstrukcí minimálně H dle ČSN EN 14713.
- **Požadovaná minimální tloušťka povlaku je 200 μm** , pro oceli 1.8958 (S235J0W), 1.8961 (S235J2W), 1.8959 (S355J0W), 1.8965 (S355J2W), 1.8967 (S355K2W) je dostatečná tloušťka povlaku 35 μm .
- V obzvláště agresivních aplikacích, jako jsou čerpací stanice s výskytem H_2S nebo objekty, kde se předpokládá jeho výskyt se zinkové povlaky opatří nátěrem, tzv. **duplexem**.
- Jako finální vrstva pro duplex je vyžadován komaxit práškově nanášený v lakovnách.

Kabelové rošty a žlaby

Jsou provedeny z materiálu 1.4301, 1.4307, 1.4306, úpravou systémem duplex nebo pozink-lakovány (epoxidový lak do vnitřních prostor, polyesterový lak do venkovních).

2.13.3.4 Kvalitativní požadavky na podružné ocelové konstrukce – montáž.

Požadavky na kvalitu provádění jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 12).

- a) V projektu je zpracován postup zabránění poškození povlaku při montáži daného dílu (opatření ochrannými návleky atp.) a v případě poškození konstrukce je stanoveno jakým způsobem bude probíhat oprava.
- b) V případě, že je zapotřebí provést úpravy konstrukce in situ, je místo řezu, svaru nejprve očištěno od povlaku ze zinku a poté proveden svar nebo řez. Po provedení řezu/svaru se dané místo zapraví a ošetří žárovým zinkováním nebo nátěrem obsahujícím práškový zinek (jednosložkový základ s vysokým obsahem práškového zinku) s následným nanesením zinkové bravy ve spreji.

2.13.3.5 Kvalitativní požadavky na nosné ocelové konstrukce – materiál.

Nosnými konstrukcemi jsou:

- Revizní a obslužné lávky, které jsou nosnými konstrukcemi pro jiná strojní zařízení.
- Nosné konstrukce střech a hal.
- Konstrukce namáhané staticky a dynamicky.

Kvalitativní třída těchto konstrukcí je uvedena v (Tabulka 4). Materiály použité na tyto konstrukce jsou v souladu s ČSN EN 10025-1 až 6. Vyžaduje se používání oceli:

- 1.8958 (S235J0W), 1.8961 (S235J2W),
- 1.8959 (S355J0W), 1.8965 (S355J2W), 1.8967 (S355K2W),
- 1.0114 (S235J0), 1.0117 (S235J2),
- 1.0143 (S275J0), 1.0145 (S275J2),
- 1.0553 (S355J0), 1.0577 (S355J2).

Oceli musí být opatřeny povrchovou úpravou. Pro oceli zařazené v normě ČSN EN 10025 platí, že pro jejich přejímku musí být splněno následující:

- Stupně zarezavění povrchu, dle ČSN EN 8501-1, před úpravou dle výrobních výkresů jsou akceptovány pouze typ A a B viz Obrázek 9 a Obrázek 11.



Obrázek 11: Stupeň zarezavění typ A

- Poté co jsou jednotlivé prvky konstrukcí daného stupně zrezivění připraveny dle výrobních výkresů do požadovaných délek, tvarů a jsou předpřipraveny otvory je nutné povrchy otryskat.
- Všechny povrchy se musí před nanesením povrchové úpravy velmi důkladně otryskat, požadujeme stupeň otryskání Sa 2^{1/2} viz Obrázek 10, tzn. kategorie přípravy povrchu **P3 dle ČSN ISO 8501-3**.
- Zinkování ponorem je vyžadováno, je dodržena norma ČSN ISO 1461. Díly z pozinkované oceli jsou svařeny (požaduje se používání vodou ředitelných svařovacích sprejů, svařky budou zbaveny nánosů strusky) v dílně a opatřeny otvory pro nátok a odtok roztoku.
- Stupeň korozní agresivity je C4 až C5. Životnost konstrukcí minimálně VH dle ČSN EN 14713.



- **Požadovaná minimální tloušťka povlaku je 140 µm.**

2.13.3.6 Kvalitativní požadavky na nosné ocelové konstrukce – montáž.

Požadavky na kvalitu provádění jsou uvedeny v tabulce (Tabulka 12).

- c) V projektu je zpracován postup zabránění poškození povlaku při montáži daného dílu (opatření ochrannými návleky atp.) a v případě poškození konstrukce stanoveno jakým způsobem bude probíhat oprava.
- d) V případě, že je zapotřebí provést úpravy konstrukce in situ, je místo řezu, svaru nejprve očištěno od povlaku ze zinku a poté proveden svar nebo řez. Po provedení řezu/svaru se dané místo zapraví a ošetří žárovým zinkováním nebo nátěrem obsahujícím práškový zinek (jednosložkový základ s vysokým obsahem práškového zinku) s následným nanesením zinkové bravy ve spreji.

2.14 Požadavky na spojovací materiál

2.14.1 ŠROUBY, PODLOŽKY, MATICE, VRUTY, NÝTY, SPONY, SPOJKY, PÁSKY, ZÁVITOVÉ TYČE, HŘEBÍKY, KOLÍKY, ČEPY, ZÁVLAČKY.

Veškerý materiál je proveden z korozivzorné oceli typ A4 dle ČSN EN ISO 3506. Je možné se svolením VaK Pardubice použít i typ A2 ČSN EN ISO 3506. V případě použití šroubů M8 a větších je nutné, aby matka a šroub byly rozdílného materiálu z důvodu zakusování. Např. pro šroub materiálu A2, matice materiálu A4.

Výjimku tvoří úchyty k podlahovým roštům a schodnicím které mohou být provedeny z nelegovaných ocelí s povrchovou úpravou zinkováním.

2.14.2 TRUBNÍ SPOJOVACÍ MATERIÁL (PŘÍRUBY, ŠROUBENÍ...) A TVAROVKY.

Austenitické oceli, austenitické oceli s molybdenem – typ je zvolen na základě materiálu připojovaného potrubí a zdali je spojovací materiál v kontaktu s kapalinou.

Je možné použít i mosazných tvarovek a spojovacího materiálu, materiál CW616N nebo niklované CW617N – při použití mosazi bude dáno na vědomí VaK Pardubice.

2.14.3 POŽADAVKY NA KOTVY.

Materiál kotvy shodný s kapitolou 2.14.1.

Chemické kotvy jsou odolné vůči působení 10% NaOH, 10% H₂SO₄, 10% HCl, 10% HNO₃. Výpočtová pevnost proti vytržení (tahové zatížení) min. 5 kN, výpočtová odolnost vůči stříhu (stříhové zatížení) min. 6 kN v betonu třídy C20/25. Chemické kotvy jsou použity pro prostředí s výskytem agresivních plynů a kapalin,



tzn. jejich použití je vyžadováno v čerpacích stanicích na tlakové kanalizaci, v kalojemech a aktivačních nádržích (nitrifikační, denitrifikační, SBR atp.).

Druh a typ mechanické kotvy je zvolen s ohledem na materiál do kterého je kotva použita. Pro beton platí, že výpočtová pevnost proti vytržení (tahové zatížení) min. 5 kN, výpočtová odolnost vůči stříhu (stříhové zatížení) min. 6 kN v betonu třídy C20/25.

2.15 Požadavky na kompozitní materiály

Použití pouze pro uzavřené prostory bez UV záření. V případě, že VaK Pardubice schválí na základě žádosti stavebníka použití kompozitních materiálů je možné použít pouze tažený vinylesterový kompozit s podpovrchovou rouškou. Kompozit vystavený UV záření navíc opatřen povrchovou úpravou.

U pochozích roštů a stupňů je materiál opatřen pryskyřicí s posypem z křemičitého písku.

Materiál splňuje nároky dle ČSN EN 13 706-1 až 3.

2.16 Zkoušky potrubí

VaK Pardubice ve stanovisku nebo vyjádření k projektu stanoví zkoušky, které bude navíc požadovat ke KZP pro udělení kolaudačního souhlasu.

2.16.1 TLAKOVÁ ZKOUŠKA DLE ČSN 75 5911

Tlaková zkouška prokazuje odolnost potrubí proti vnitřnímu přetlaku je rozdělena na:

- Úsekovou [Tabulka 13] (úsek je vymezená část potrubí obvykle v délce do 500 m, ne delší než 1000 m),
- celkovou (celek tvoří několik nebo všechny vzájemně propojené úseky potrubí).

Tabulka 13: Zkušební přetlaky pro úsekovou zkoušku dle materiálu potrubí.

Materiál potrubí	Zkušební přetlak [p_z]
Polyetylen	$\geq 1,3 p_{p \max}$
Litina	$\geq 1,5 p_{p \max}$ je-li $p_{p \max} \leq 1,0$ MPa
Ocel	$\geq p_{p \max} + 0,5$ MPa je-li $p_{p \max} > 1,0$ MPa
Sklolaminát	

- a) Tlakovou zkoušku je možné provádět s osazenými armaturami.



- b) Před započítáním zkoušky musí být na potrubí podle projektu vyrobeny betonové bloky a konce zkoušeného úseku musí být zabezpečeny proti vysunutí osovými silami vyvolanými zkušebním přetlakem.
- c) Použité tlakoměry musí umožňovat odečíst hodnotu 0,01 MPa (přesnost 1 %). Tlakové zkoušky se nesmí provádět za vnějších teplot nižších než +1 °C, pokud nejsou zabezpečena ochranná opatření proti poškození potrubí mrazem po dobu přípravy zkoušky, vlastní zkoušky a po ní.
- d) Potrubí se plní pitnou vodou, splňující příslušné bakteriologické a biologické požadavky.
- e) Před každou tlakovou zkouškou se kontroluje odvzdušnění potrubí.
- f) Tabulka úniků A1 je přílohou č. 1 platné [ČSN 75 5911](#).
- g) V průběhu tlakové zkoušky musí být všechny spoje potrubí viditelné.
- h) Úseková tlaková zkouška vyhověla, pokud po 30 minutách od začátku měření není pokles zkušebního přetlaku větší než 0,02 MPa (pro trouby železobetonové a z předpjatého betonu je dovolený pokles 0,3 MPa).
- i) V době zkoušky nesmí být zjištěn žádný viditelný únik vody.
- j) Provedené zkoušky se vyhotoví zápis, a to i v případě neúspěšnosti.
- k) Tlakové zkoušky se vždy přítomen odpovědný zástupce VaK Pardubice.

2.16.1.1 Tlaková zkouška vodovodní přípojky

Přípojky se zkouší podle stejných zásad jako řady, pouze u přípojek z PE do d 50 a délky 30 m se provádí jen jedna tlaková zkouška zkušebním přetlakem rovným 1,3násobku maximálního provozního přetlaku, délka trvání zkoušky je 10 minut, po tuto dobu nesmí klesat tlak a nesmí být zjištěn viditelný únik vody. Pokud je přípojka provedena z jednoho kusu trubního materiálu beze spojů, je možné potrubí odzkoušet na maximální provozní přetlak při době trvání zkoušky 1 hodinu.

2.16.2 ZKOUŠKA NEZÁVADNOSTI VODY (HYGIENICKÝ PROPLACH).

Z hygienického hlediska a z důvodu zajištění předepsané kvality vody, určené k zásobování obyvatelstva, je možno uvést nové potrubí do provozu jen po řádném posouzení jakosti vody dle vyhlášky č. 252/2004 Sb. v platném znění. Tzv „proplach potrubí“ se provádí za účelem dodržení výše zmíněné prováděcí vyhlášky. Ministerstvo zdravotnictví pro dané účely vydalo metodické doporučení ([SZÚ-1679/2014](#)) jakým způsobem má proplach probíhat.

2.16.2.1 Kvalifikační předpoklady společnosti opravňující pro provádění hygienického proplachu

- a) Odborně kvalifikovaný a proškolený personál – Pracovníci [případně vedoucí pracovní čety] disponují zdravotními průkazy a školením z hygienického minima (dle ust. §19 zákona o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb.). Personál dedikovaný k manipulaci s otevřeným potrubím případně vodárenskými nádržemi nesmí vykazovat známky infekčního onemocnění.
- b) Dodavatel vlastní způsobilé technické vybavení v dobrém technickém stavu (nejsou patrné úniky oleje případně zplodin do vzduchu v kompresorech atp.). Zařízení určené k manipulaci na vodovodech a vodovodních zařízeních nesmělo být používáno k manipulaci na kanalizačních řadech!



Před použitím budou nástroje a přístroje, které budou ve styku s vodou nutno dezinfikovat.

- c) Ad hoc technologickými postupy schváleními společností VaK Pardubice – schválené technologické postupy mají platnost pět let.

2.16.2.2 Průběh hygienizace

Nově položené, případně rekonstruované potrubí.

- a) Proplach, popř. pomocí jiných mechanických prostředků, zajistit odstranění všech mechanických nečistot, dokud voda není zcela čirá; u větších úseků potrubí a vždy u potrubí většího jak DN 150 mm se doporučuje provádět zkoušku průchodnosti volným nástrojem;
- b) naplnit nový úsek potrubí čistou pitnou vodou s dezinfekčním prostředkem (v případě chlorového přípravku použít úvodní plnicí koncentraci volného chloru 25 mg/l a nechat působit alespoň 24 hodin nebo koncentraci 50 mg/l a nechat působit alespoň 12 hodin; v případě použití jiných účinných dezinfekčních látek viz [Tabulka 14]); tuto fázi je možné kombinovat s tlakovou zkouškou; technicky však není snadné zajistit homogenní distribuci dezinfekčního přípravku uvnitř celého úseku potrubí – viz příloha 1 Metodiky;
- c) obměnit vodu s dezinfekčním přípravkem tak, aby obsah přípravku ve vodě v potrubí byl nižší než povolený limit pro pitnou vodu;
- d) odebrat vzorek vody na mikrobiologický rozbor, pH, pach a chuť (popř. další ukazatele podle charakteru výstelky) na vhodně zvoleném místě v časovém úseku méně než 24 hod po proplachování/naplnění potrubí; zvýšené počty kolonií bezprostředně po proplachování/naplnění potrubí svědčí o znečištění potrubí, mobilizaci usazenin v předřazených potrubích nebo o nevhodně zvoleném místě pro odběr vzorků; pokud se v novém potrubí trvale vyskytují zvýšené nálezy mikrobiálních indikátorů (obvykle počtů kolonií), které není možné vysvětlit znečištěním potrubí, je třeba vodu za účelem stabilizace biofilmu po dobu několika týdnů pravidelně obměňovat a provádět odběry vzorků;
- e) jsou-li vzorky vody vyhovující ve všech ukazatelích, je možné úsek zprovoznit.

Tabulka 14: Chemikálie používané k dezinfekci vodovodních systémů.

Název	V prodeji jako	Skladování	Bezpečnostní pokyny	Používané koncentrace	
				Vodovodní rozvody	Vodojemy a další části zařízení
peroxid vodíku H₂O₂	vodné roztoky 5 %, 15 %, 30 %, 35 %...	chránit před světlem, uchovávat v chladu, zabránit znečištění (nebezpečí rozkladu) WGK 1 1) 5)	u roztoků o koncentraci > 5 % je nutné používat ochranné pomůcky	150 mg/l (jako H ₂ O ₂)	max. 15 g/l (jako H ₂ O ₂)
manganistan draselný KMnO₄	tmavě fialové až šedé krystaly	v dobře uzavřených kovových	působí oxidačně; koncentrované	15 mg/l (KMnO ₄)	Nedoporučuje se



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

	jehličkovitého tvaru	nádobách téměř neomezená trvanlivost WGK2 1)	roztoky vyžadují ochranu kůže		
chlornan sodný NaOCl	vodné roztoky o koncentraci maximálně 150 g volného (aktivního) chloru v litru roztoku	chránit před světlem a uchovávat v chladu, v uzavřených záchytných vanách WGK 2 1)	alkalický, žravina, jedovatý, ochranné pomůcky nutné	50 mg/l (jako volný chlor, Cl)	5 g/l (jako volný chlor, Cl)
chlornan vápenatý Ca (OCl)2	granulát nebo tablety obsahující cca 70 % Ca (OCl)2	uchovávat v chladu, suchu, v uzavřených nádobách WGK 2 1)	roztok reaguje alkalicky, je žravý, jedovatý, ochranné pomůcky nutné	50 mg/l (jako volný chlor, Cl)	5 g/l (jako volný chlor, Cl)
oxid chloričitý (chlordiioxid) ClO2	dvě složky (chloritan sodný, peroxodisíran sodný) 7)	chránit před světlem, uchovávat v chladu, v uzavřených nádobách; chloritan sodný: WGK 2 1) peroxodisíran sodný: WGK 1 1)	působí oxidačně; chlordioxidový plyn nevdechovat; ochranné pomůcky jsou nutné	6 mg/l (jako ClO2)	0,5 g/l (jako ClO2)

Havarijní oprava.

- Pokud **nedošlo k vniknutí zeminy či znečištěné vody z výkopu** dovnitř potrubí, je možné dezinfikovat jen opravované části a konce potrubí roztokem obsahujícím 1000 mg volného chloru/l a dále situaci zvládnout jen proplachem opravovaného úseku potrubí.
- Pokud ke **kontaminaci vnitřku potrubí došlo**, je po proplachu nutné provést dezinfekci celého odstaveného úseku a zajistit, aby doba působení dezinfekčního roztoku v potrubí činila minimálně 1 hodinu a aby se voda s dezinfekčním prostředkem dostala ke všem částem dezinfikovaného úseku. Poté se tato voda vypustí a úsek se naplní čistou vodou.
- Je-li nutné dezinfikovat nástroje, náhradní díly (spojky) či armatury nebo úseky potrubí, je možné použít některý z uvedených přípravků viz (Tabulka 14).

Dezinfekci určitých úseků potrubí nelze řešit zvýšením dávky dezinfekčního přípravku na výstupu z úpravny a ani zvýšením dávky na případném dochlorovacím zařízení umístěném v distribuční síti.

2.16.2.3 Kontrolní vyšetření kvality vody

- U nerozvětveného přiváděcího nebo rozváděcího vodovodního řadu postačí odebrat vzorek před první odbočkou, nebo v koncové části daného řadu.
- U rozvětvených rozváděcích vodovodních řadů je zapotřebí odebrat min. 4 vzorky z odbočných řadů, respektive tak, aby byl vzorek reprezentativní.
- Odběr se provádí tak, aby nebyl vzorek pozměněn odběrným zařízením, v případě vody s obsahem dezinfekčního činidla provedena neutralizace thiosíranem sodným (katalázou u H₂O₂).



- d) Ihned po odběru se provádí posouzení zákalu **přenosným zákaloměrem**, hodnoty musí odpovídat obvyklým hodnotám vody upravené neznečištěné v dotčené lokalitě.

Pitná voda z výsledných rozborů musí mít takové fyzikálně-chemické vlastnosti, které nepředstavují ohrožení veřejného zdraví. Pitná voda, nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které by mohly ohrozit veřejné zdraví. Kontrolu jakosti provádí v předepsaném rozsahu laboratoř **VAK** Pardubice, případně akreditovaná laboratoř s akreditací pro dané rozborů.

Podmínky pro dezinfekci vodovodního potrubí musí být zapracovány do projektové dokumentace stavby a musí být součástí rozpočtu v projektové dokumentaci.

2.16.3 ZKOUŠKY VODOTĚSNOSTI KANALIZACE

Provádí se dle [ČSN EN 1610](#).

2.16.3.1 Zkoušení gravitační kanalizace

Provádí se u potrubí a šachet do DN 1250. Hladina podzemní vody nesmí být při zkoušení nad dřikem potrubí v opačném případě se zvyšuje zkušební tlak.

Zkoušení vzduchem se označuje jako metoda „L“ a pro zkoušení platí následující parametry (Tabulka 15). Pro zkoušení musí být použity vhodné vzduchotěsné uzávěry. Počáteční přetlak v potrubí je o 10 % vyšší než požadovaný zkušební přetlak, a to po dobu 5 min. Přesnost měřících přístrojů je 95 %, tzn. odchylka do 5 %.

Tabulka 15: Zkušební přetlaky p_0^a a maximální pokles zkušebního přetlaku Δp .

Materiál	Zkušební metoda	p_0^a mbar (kPa)	Δp mbar (kPa)	Zkušební doba min						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Suché betonové trouby	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
hodnota K_p^b				0,058	0,058	0,053	0,40	0,0267	0,020	0,016
Vlhké betonové trouby a všechny ostatní materiály	LA	10 (1)	2,5 (0,25)	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50 (5)	10 (1)	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100 (10)	15 (1,5)	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
hodnota K_p^b				0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

^a Tlak vyšší než atmosférický tlak

^b $t = \frac{1}{K_p} \cdot \ln \frac{p_0}{p_0 - \Delta p}$

Pro suché betonové trouby je $K_p = \frac{16}{DN}$ s nejvyšší hodnotou 0,058.

Pro vlhké betonové trouby a všechny ostatní materiály je $K_p = \frac{12}{DN}$ s nejvyšší hodnotou 0,058;

kde je t při $t \leq 5$ min zaokrouhлено na nejbližší 0,5 min a při $t > 5$ min je zaokrouhлено na nejbližší minutu.

Pro trouby s nekruhovým průřezem se musí vypočítat náhradní jmenovité světlosti.

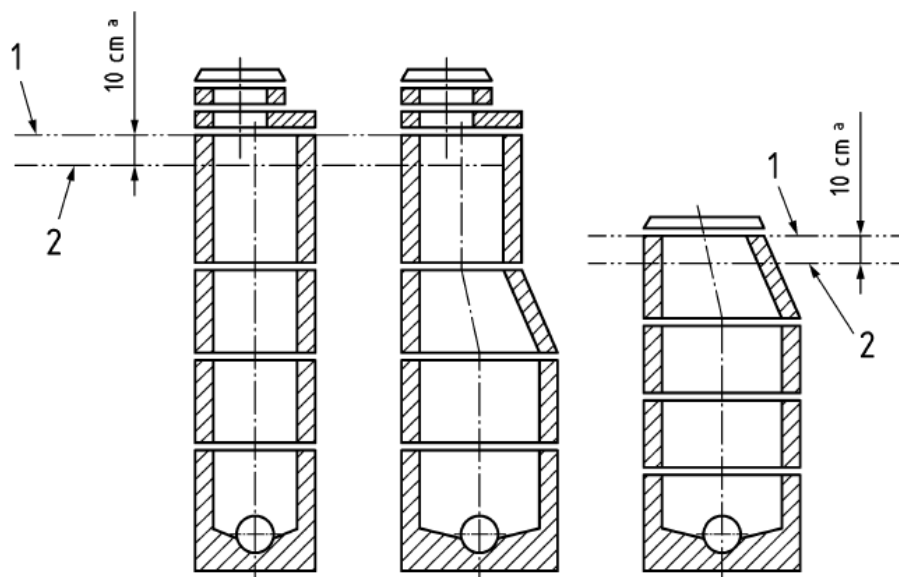
Potrubí vyhovuje, pokud je skutečně naměřený pokles tlaku menší než Δp .

Zkoušení vodou se označuje jako metoda „W“ a pro zkoušení platí, že potrubí se zkoušení naplněním šachet ve zkoušeném úseku. Převýšení hladiny v nejnižší položené šachtě a v nejvýše položeném dířku potrubí musí být minimálně 1,5 m a nejvýše 5 m. Referenční úroveň (1) pro plnění je horní okraj zúžení nebo dolní okraj krycí desky (viz Obrázek 12) zkušební tlak (převýšení hladiny nad dířkem - 2) odpovídá hladině 10 cm pod referenční úroveň.

Během zkoušky je hladina v šachtě udržována ve stejné výšce doléváním vody. Doba trvání zkoušky je 30 min, během které se počítá objem dolité vody. Množství dolité vody nesmí překročit hodnoty 0,2 l na m² plochy potrubí a šachet. K výpočtu plochy je možné použít tabulky (Tabulka 16 a Tabulka 17). Pokud tedy zkoušíme potrubí DN 400 délky 24 m s dvěma vstupními šachtami DN 1000 výšky 3 m, tak výsledná plocha:

$$S = 2 \times 30,159 + 2 \times 3,142 + 2 \times 3 \times 6,283 - 0,7 \times 1,571 = 103,2 \text{ m}^2$$

Výsledný maximální objem dolévané vody je tedy $103,2 \times 0,2 = 20,64 \text{ L}$. Ve výpočtu je zapotřebí odečíst výšky hladiny v šachtách které jsou díky spádu výše než nejnižší šachta ($0,7 \times 1,571$).



Obrázek 12: Referenční úroveň pro zkušební metodu "W".

Tabulka 16: Omočené plochy potrubí pro jednotlivé DN a délky.

Plochy potrubí v m ²					
DN [mm]	Délka [m]				
	1	2	3	6	12
100	0,628	1,257	1,885	3,770	7,540
150	0,942	1,885	2,827	5,655	11,310
200	1,257	2,513	3,770	7,540	15,080
250	1,571	3,142	4,712	9,425	18,850
300	1,885	3,770	5,655	11,310	22,619
350	2,199	4,398	6,597	13,195	26,389
400	2,513	5,027	7,540	15,080	30,159
450	2,827	5,655	8,482	16,965	33,929
500	3,142	6,283	9,425	18,850	37,699
600	3,770	7,540	11,310	22,619	45,239
700	4,398	8,796	13,195	26,389	52,779
800	5,027	10,053	15,080	30,159	60,319
900	5,655	11,310	16,965	33,929	67,858
1000	6,283	12,566	18,850	37,699	75,398
1100	6,912	13,823	20,735	41,469	82,938
1200	7,540	15,080	22,619	45,239	90,478

Tabulka 17: Omočené plochy skruží pro jednotlivé DN a výšky skruží.

DN [mm]	Plochy šachet v m ²					Plocha dna v m ²
	Výška [mm]					
	250	300	500	600	1000	
400	0,628	0,754	1,257	1,508	2,513	0,503
600	0,942	1,131	1,885	2,262	3,770	1,131
800	1,257	1,508	2,513	3,016	5,027	2,011
1000	1,571	1,885	3,142	3,770	6,283	3,142
1200	1,885	2,262	3,770	4,524	7,540	4,524
1400	2,199	2,639	4,398	5,278	8,796	6,158
1600	2,513	3,016	5,027	6,032	10,053	8,042
1800	2,827	3,393	5,655	6,786	11,310	10,179

2.16.3.2 Zkoušení tlakové kanalizace

Zkoušení tlakové kanalizace se řídí ČSN EN 805 nebo dle ČSN 75 5911 viz kapitola 2.16.1.

Zkoušené potrubí se zkouší vcelku, nebo pouze jednotlivé části. Úseky se volí tak aby:

- v nejnižším bodě zkoušeného úseku byl dosažen zkušební přetlak,
- v nejvyšším bodě každého zkušebního úseku mohl být dosažen přetlak rovný nejméně nejvyššímu výpočtovému přetlaku (MDP),
- voda potřebná pro zkoušku mohla být bez obtíží vypuštěna.

Před zkouškou se odstraní všechny nečistoty z potrubí, odstraní se vzduch odvodušňovacími ventily je zapotřebí pomalého napouštění, aby měl vzduch možnost uniknout.

Zkušební přetlak stanoví projektant v PD na základě výpočtu z:

- vypočteného vodního rázu: $STP = MDP_c + 100 \text{ kPa}$.
- Stanovenou hodnotou: $STP = MDP_a \times 1,5$ nebo $MDP_a + 500 \text{ kPa}$ – platí menší hodnota.

Zkušební zařízení se umísťuje do nejnižšího místa zkušební tlaku, pokud toto není možné je zkušební přetlak vypočítaný pro nejnižší místo rozvodné sítě ponížen o rozdíl nadmořských výšek.

Maximální pokles tlaku nesmí po jedné hodině zkoušky překročit hodnotu 20 kPa pro trouby z tvárné litiny a umělých hmot. Pro ostatní materiály 40 kPa.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

2.16.3.3 Výpočet vodního rázu:

Rázová perioda μ : $\mu = \frac{2L}{a}$ kde L je délka potrubí (m) a a rychlost šíření rázové vlny (m/s).

Manipulační doba uzávěru Tu (s).

Rychlost šíření rázové vlny a : $a = \sqrt{\frac{\frac{1}{\rho}}{\frac{1}{K} + \frac{d}{E \times e}}}$ kde ρ je hustota kapaliny (kg/m³),

d průměr potrubí (m), K modul pružnosti kapaliny (Pa), E Youngův modul pružnosti materiálu (Pa), e tloušťka potrubí (m).

Určení typu rázové vlny: Pokud je $Tu < \mu$ jedná se o nepřímý ráz v opačném případě se jedná o přímý ráz.

Rázová výška ΔH : $\Delta H = \pm \frac{\Delta P}{\rho g} = \frac{a \Delta v}{g}$ kde ΔH je výška rázové vlny (m), g gravitační zrychlení (m/s²), Δv je změna velikosti rychlosti.

Výpočet ΔP : $\pm \Delta P = \rho \times a \times \Delta v$

Výpočet MDP_c : $MDP_c = P + \Delta P$

2.16.4 ELEKTROJISKROVÁ ZKOUŠKA

Zkouška celistvosti nebo pórovitosti izolace ocelového potrubí se provádí podle [ČSN 03 8376](#) jiskrovým defektoskopem. Při ukládání potrubí do výkopu je nutné postupovat tak, aby nedocházelo k mechanickému poškození izolace. Před zásypem potrubí je nutné zkontrolovat stav izolace. U potrubí, které je opatřeno izolací v hutním závodě, se provádí kontrola zaizolování svarů nebo jiných spojů. Zkoušku elektrojiskrovým defektoskopem smí provádět pouze osoba poučená podle [ČSN EN 50110-1](#). Podle této normy nemusí mít obsluha elektrotechnickou kvalifikaci, avšak musí být prokazatelně poučena a seznámena s obsluhou a prací, kterou má vykonávat. Dále je nutné provést školení o první pomoci.

2.16.5 KONTROLA OVLADATELNOSTI ARMATUR

Kontrolou ovladatelnosti armatur se ověřuje funkčnost uzávěrů přípojek (navrtávky), kohoutů, uzávěrů hlavního řadu (šoupata, klapky), hydrantů a armaturních šachet. Kontrolu ovladatelnosti provádí výhradně pracovníci příslušného provozu **VAK** Pardubice. Armatury jsou před kontrolou ovladatelnosti v provozním stavu (spojovací šoupata uzavřena, šoupata před hydranty otevřena). Osazení vřetene šoupat, případně uzavíracích ventilů na přípojkách musí být max. 12 cm. Usazení poklopu – víčko musí jít snadno otevřít a musí být připevněno k tělesu poklopu (čepem), nesmí být znečištěno asfaltem či zeminou. Ovladatelnost armatur se kontroluje:

- a) Před zahájením stavby,
- b) po dokončení stavby.



Pracovní postup při kontrole ovladatelnosti armatur je stanoven standardizovaným postupem provozovatele.

2.16.6 KONTROLA FUNKČNOSTI IDENTIFIKAČNÍHO VODIČE

K předání a převzetí stavby vodovodního řadu je doložen protokol o funkčnosti identifikačního vodiče CY 6,00 mm² s kladným výsledkem. Kontrolu funkčnosti vodiče může provést nezávisle provozovatel vlastními přístroji. Pokud vzdálenost mezi armaturami nebude přístroj schopen vytyčit i přes investorem doloženou funkčnost vodiče, provede investor dodatečné vyústění vodiče na povrch, kde bude řádně uložen a identifikován.

Před kolaudací předá investor/dodavatel prací protokol o funkčnosti identifikačního vodiče.

2.16.7 KAMEROVÉ ZKOUŠKY KANALIZAČNÍHO POTRUBÍ

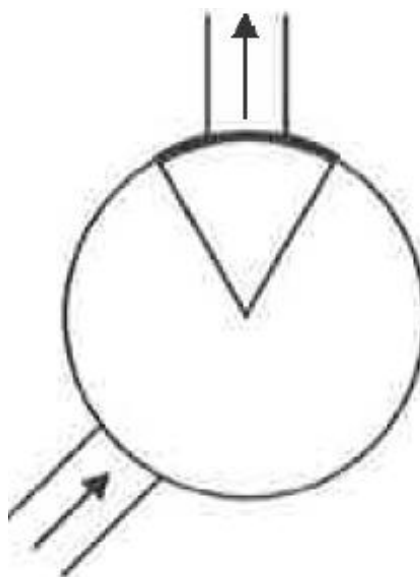
Kamerové zkoušky se provádějí dle [ČSN EN 13508-1 a 2](#), a provádí je VaK Pardubice na základě objednávky. V případě vytížení VaK Pardubice, zajistí zkoušku jiný dodavatel. Před začátkem každé zkoušky je nutné provést kalibraci zařízení. Ke kamerovým zkouškám se využívá digitálních kamer s rozlišením min 720p. Technický stav systému musí být zaznamenán tak přesně a úplně jak je to dosažitelné, zaznamenané jsou následující údaje:

- a) Trhliny a zlomy.
- b) Deformace.
- c) Narušené a posunuté spoje.
- d) Vadná napojení.
- e) Výskyt kořenů, infiltrace, usazených sedimentů, pohyblivých sedimentů a dalších překážek.
- f) Poškození vstupní nebo revizní šachty.
- g) Mechanické poškození nebo chemická koroze.
- h) Kvalita svaru u ocelového (austenitická ocel) potrubí.

Kódování neboli identifikace poruch probíhá dle ČSN EN 13508-2+A1, VaK Pardubice stanovuje následující rámec prohlídky:

- a) Použitý kódovací systém pro základní informace je dle výše zmíněné normy.
- b) Doplňkové informace pro potrubí jsou:
 - Označení zakázky
 - Údaje o místní poloze.
 - Jméno objednatele.
 - Označení systému stokové sítě.
 - Čas prohlídky.
 - Jméno pracovníka kontroly.
 - Podrobnosti k fotodokumentaci.
 - Příčný průřez.
 - Materiál.
 - Hloubka dna předcházejícího a následujícího uzlu.

- Druh stokové sítě.
 - Podrobnosti k vnitřní výstelce či obložení.
- c) Doplnkové informace pro šachty jsou:
- Označení zakázky.
 - Údaje o místní poloze.
 - Jméno objednatele.
 - Výška šachty.
 - Čas prohlídky.
 - Jméno pracovníka kontroly.
 - Podrobnosti k fotodokumentaci.
 - Podrobné údaje o poklopu a stupadlech.
 - Materiál.
 - Trouba ve stoce.
 - Druh stokové sítě.
 - Podrobnosti k vnitřní výstelce či obložení.
 - Uzavírací zařízení
- d) Vztažnými body jsou:
- Pro podélný směr střed výchozí vstupní nebo revizní šachty.
 - Pro polohu vzhledem k obvodu je vztažným bodem 12 hodina. Tzn. Že vada nacházející se v horním oblouku potrubí je umístěna mezi 11 a 1 hodinou viz Obrázek 13.



Obrázek 13: Polohu vady vztahujeme k 12 hodině, tzn. vada na tomto obrázku se nachází mezi 11 a 1 hodinou.

- e) Způsob zjišťování odpovídá normě ČSN EN 13508-2.
- f) Úroveň rozlišovacích schopností:
- Určuje se podélná poloha a poloha vůči obvodu zaznamenané vady.
 - Určuje se, zdali je vada ve spoji [ne/ano – popis].
 - Vady se zaznamenávají samostatně.

- Přesnost měřených hodnot je na 5 cm.

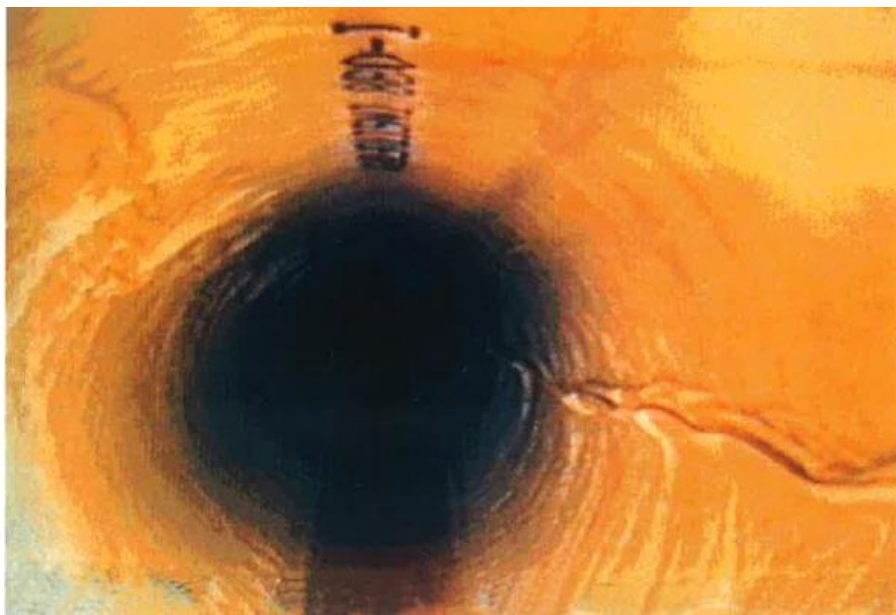
Tabulka 18: Vzorové vyplnění pro defekt v šachtě.

Výškové umístění	Kód pro pokračování vady	Hlavní kód	Charakterizace		Kvantifikace		Poloha na obvodu		Spoj	Popis umístění	Odkaz na fotodokumentaci	Odkaz na videozáznamy	Poznámka
			1	2	1	2	1	2					
2,25		DCA	E		uzel	uzel	9			F		00:12:20	
2,25		DCG	A	A	100		9			F		00:12:20	
2,25		DAG			50		9			F		00:12:20	



Kód	Charakterizace	Kvantifikace		Poloha na obvodu		Spoj	Poznámka
BAC	A	50		11	02	A	
BBC	B	10 %		05	07		

Obrázek 14: Příklad rozlomení potrubí.



Kód	Charakterizace		Kvantifikace		Poloha na obvodu		Spoj	Poznámka
BAK	D	A	5 %		10			
BAK	D	A	5 %		03			
BDD	A		5 %					

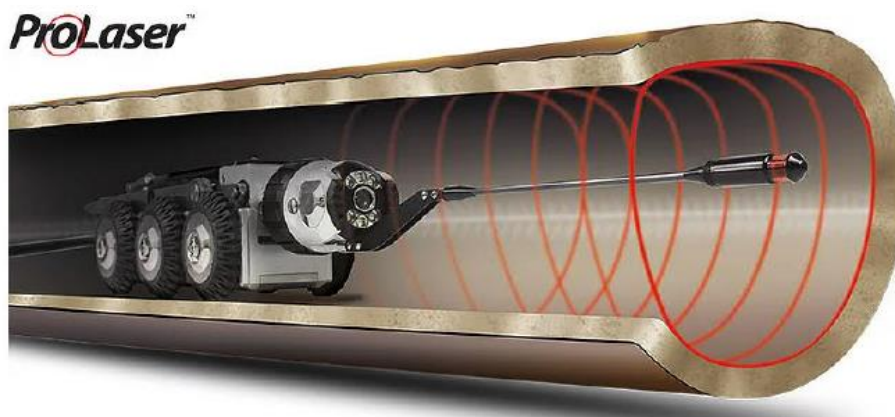
Obrázek 15: Příklad poškozené vnitřní výstelky.

2.16.7.1 Měření spádu a ovality potrubí.

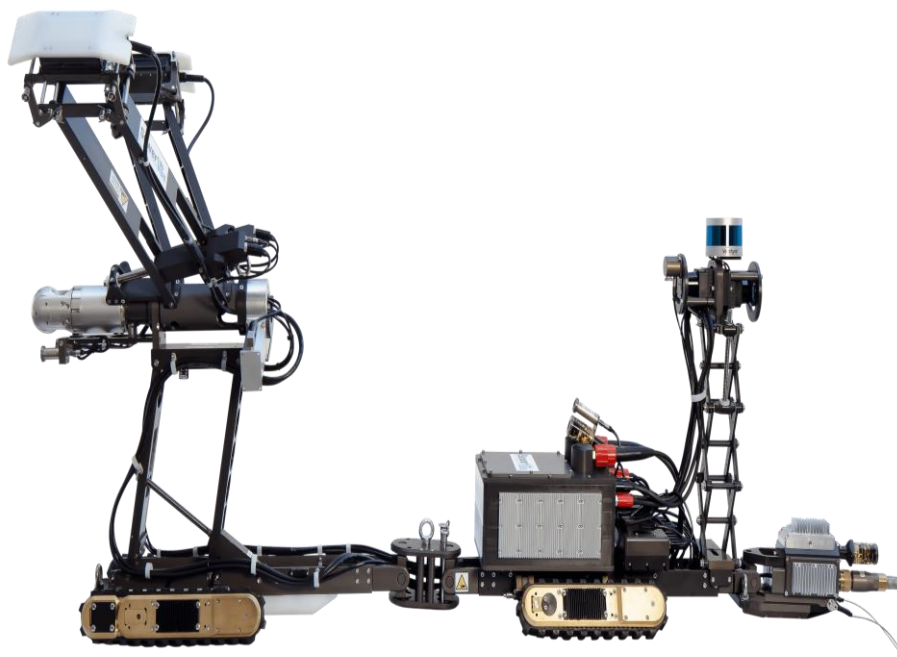
Pro měření spádu se používají zařízení s inklinometry. Aby bylo měření vypovídající je zapotřebí provést následující opatření:

- Zařízení pro nahrávání musí mít zabudovaný inklinometr s rozlišením náklonu do 0,05 % (max. odchylka $\pm 0,2$ %)
- Protože se kolečka kamery mohou protočit a znehodnotit záznam musí se zaznamenávat i ujetá vzdálenost a náklon.
- Měření spádu probíhá pouze když je vozík tažen zpět do výchozí šachty.
- **Je nutná kalibrace zařízení** – jinak je výstupem nerelevantní informace.
- Výška výchozí a konečné šachty měření musí být z důvodu kalibrace zaměřena GPS metodou.
- Od celkového měření je zapotřebí izolovat části spojů potrubí, které mohou mít vliv na kompaktnost výsledku – budou vyznačeny v grafu.
- Od naměřených hodnot sklonů se vypočte celkové převýšení potrubí. V protokolu budou naměřené výšky potrubí ověřeny měřením výšky šachty pomocí GPS přístroje.

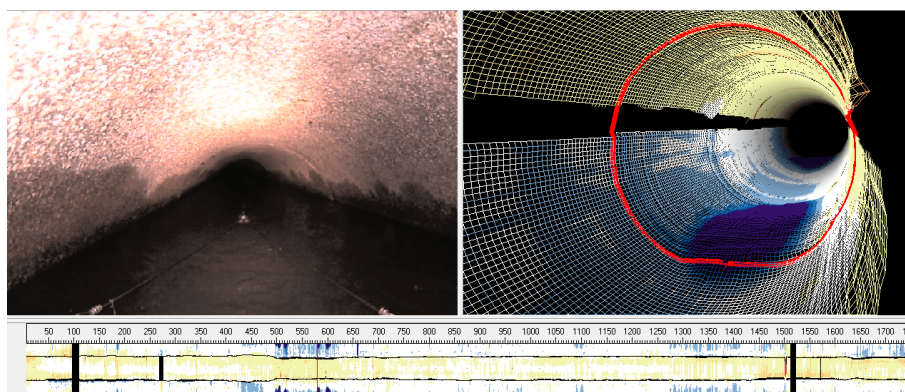
Pro měření ovality se používají zařízení vybavená LiDARy, sonary, elektromagnetickými zařízeními atp.



Obrázek 16: Laser pro měření ovality.



Obrázek 17: Multisensorová zařízení vybavená, PPR, LiDARem a kamerou.



Obrázek 18: Výstup z multisensorového zařízení, kde je patrná ovalita, tloušťka stěny, vnitřní poruchy potrubí, kaverny v přilehlé zemině, nevhodná zemina, nátok balastních vod.

2.16.7.2 Ovalita a dlouhodobá ovalita

Mezní hodnoty ovality jsou určeny příslušnou normou pro daný materiál potrubí, přísnější požadavky mohou být určeny výrobcem potrubí v technologických návodech, montážních návodech, technických listech nebo dle následující tabulky (Tabulka 19).

Tabulka 19: Mezní hodnoty ovality v závislosti na průměru a typu potrubí.

Návrhová situace (zatížení)	Materiál trub				
	Ocel	Šedá litina	Tvárná litina	Sklolaminát	PVC, PE, PP
Přechodná – během výstavby, zejména při hutnění.	D/25	D/50	D/25	D/15	D/15
Trvalá při působení pouze stálého zatížení.	D/50	D/100	D/50	D/30	D/30
Trvalá při působení veškerého provozního zatížení.	D/25	D/50	D/25	D/15	D/15
Mimořádná během provozu při působení mimořádného zatížení.	D/20	D/40	D/20	D/10	D/10
POZNÁMKA: Pro beton, železobeton a kameninu nejsou hodnoty ovality stanoveny. V případě vyhodnocení kamerových zkoušek je přepočten pro hodnoty $D/xx \Rightarrow \delta_{(xx)} = 100/xx$ [%].					

2.17 Zkoušky materiálů a jejich vlastností

Pro betonové, ocelové a plastové konstrukce, které nejsou potrubím se provádějí zkoušky ověřující plnění požadovaných parametrů daných ČSN, TP, TKP, zákony a vyhláškami.

Výběr akreditované laboratoře na stavbách, kde je investorem VaK Pardubice podléhá schválení VaK Pardubice. V případě pochybností si VaK Pardubice vyhrazuje právo, v záruční době provést akreditované zkoušky uvedené v této kapitole.

2.17.1 KONTROLA VLASTNOSTÍ MATERIÁLU

Kontrolou vlastností materiálu, VaK Pardubice ověřuje, zdali kontrolovaný materiál svým složením odpovídá popisu v příložené předávací dokumentaci. Pokud zhotovitel dodá dokumentaci k nerezovému potrubí, kterou se zavazuje, že potrubí dle [ČSN EN 10088-1](#) splňuje požadavky na W.Nr. 1.4404 nebo dle ČSN X2CrNiMoN17-12-2, tak si VaK Pardubice vyhrazuje právo provést zkoušku

materiálového složení. Zkouška je provedena rentgen-fluorescenční spektrometrií (dle [ČSN EN 10315](#)), a to pracovníkem VaK Pardubice nebo akreditovanou laboratoří (podle ČSN EN ISO/IEC 17025).

2.17.1.1 Rentgen-fluorescenční spektrometrie

Rentgen-fluorescenční analýza je metoda k určování prvkového složení materiálů. Při ozařování materiálu vysokoenergetickým RTG-zářením dochází k jejich interakci. Zářením je charakteristické pro každý jednotlivý typ atomu, tedy chemický prvek, s nímž RTG-zářením interagovalo. Toto záření je následně analyzováno ve spektrometru a z výsledného energetického spektra lze získat informace o chemickém složení materiálu v místě měření.

Výsledný protokol obsahuje následující:

- a) Informace nezbytné pro identifikování zkoušeného vzorku, název laboratoře a jméno laboranta, datum a čas provedení zkoušky.
- b) Údaje o referenčním vzorku – může poskytnou výrobce spektrometru.
- c) Použitá metoda podle [ČSN EN 10315](#).
- d) Výsledky, včetně zobrazení jednotek nebo sdělení v jaké formě jsou výsledky prezentovány.
- e) Všechny anomálie, které se v průběhu měření projeví.
- f) Vlivy, které v průběhu měření mohly ovlivnit výsledek.



Obrázek 19: Ruční XRF spektrometr

Pokud výsledek měření nebude odpovídat požadavku na materiál dle [ČSN EN 10088-1](#) nebo jiné předmětné normě je dále podroben rozboru metodou plamenové atomové absorpční spektrometrie.

2.17.2 MĚŘENÍ TLOUŠŤKY POVRCHOVÉ ÚPRAVY

Zejména ocelové konstrukce jsou ve vodohospodářských aplikacích vystaveny agresivnímu působení kyselin, zásad a biologické korozi. Z těchto důvodů je většina materiálů, zejména pak ocelových, opatřena povrchovou úpravou. Specifika pro jednotlivé aplikace jsou uvedena v kapitole 2.13.3. Z hlediska chemického složení probíhá kontrola dle kapitoly 2.17.1.1. Pro měření mocností se používají metody 7A, 7B.2, 7C, 8, 9, 10, 11 dle [ČSN EN ISO 2808](#). Zvolená metoda respektuje postup stanovený normou pro příslušnou metodu (pro 8, ČSN ISO 3543).

Závěrečný protokol obsahuje:

- a) Všechny údaje potřebné pro identifikaci zkoušeného výrobku (výrobce, označení výrobku, číslo šarže atd.)
- b) Odkaz na ČSN EN ISO 2808.
- c) Použitou metodu a přístroj.
- d) Fotodokumentace měřených míst.
- e) Výsledky zkoušky včetně výsledků jednotlivých stanovení a jejich průměrných hodnot.
- f) Jakékoliv odchylky od stanoveného postupu.
- g) Jakékoliv neobvyklé anomálie pozorované během zkoušky.
- h) Datum zkoušky.
- i) Podrobnosti o podkladu (materiál, tloušťka)
- j) Metoda použitá pro nanášení povrchové vrstvy.
- k) Průměrnou tloušťku filmu, maximální místní tloušťku a minimální místní tloušťku.

Příklady tloušťkoměrů:

- Fototermický: [TQC PowderTAG](#)
- Magneticko-indukční: [Schut](#)
- Ultrazvukové: [Elcometer PTG 6](#), [Sauter](#).

Zkoušku mohou provést i zástupci VaK Pardubice.

2.17.3 OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ – KONTROLNÍ ZKOUŠKY

Kontrolní zkoušky na stavbě provádí zkušební laboratoř s platným osvědčením o akreditaci od Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Kontrolní zkoušky prostřednictvím zkušební laboratoře zajišťuje zhotovitel stavby, laboratoř je odsouhlasena VaK Pardubice. Každá dodávka betonu má dodací list spárovatelný se záměsovým listem z výroby betonu, záměsový list koresponduje s dodávkou.

Požadované parametry pro jednotlivé druhy betonu, které je třeba prokázat při kontrolních zkouškách, při provádění viz kapitola 2.11, tabulka (Tabulka 11) a projektová dokumentace.



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

Odběr vzorků betonu pro výrobu zkušebních těles se provádí v souladu s ustanoveními ČSN EN 12350-1.

Výroba zkušebních těles – zkušební tělesa musí být vyrobena v souladu s ustanoveními ČSN EN 12390-2 a ošetřována v souladu s požadavky této normy event. s požadavky příslušné zkušební normy. Rozměry zkušebních těles musí odpovídat požadavkům příslušné zkušební normy. Pro zkoušky jsou využívány předepsané základní rozměry zkušebních těles.

Typy a minimální četnost základních zkoušek prováděných na stavbě viz Tabulka 23 kapitoly 2.18.1.1. Četnost zkoušek může být upravena stanoviskem VaK Pardubice. Četnosti nezahrnují výsledky zkoušek prováděné betonárnou v rámci své kontroly výroby.

Záznam o kontrolní zkoušce čerstvého betonu obsahuje:

- a) Název akce, objekt a část konstrukce, název laboratoře provádějící zkoušku.
- b) Kdo je výrobcem betonu (název a adresa výrobny).
- c) Číslo dodacího listu.
- d) Datum a čas dodání – čas zabudování.
- e) Třída betonu včetně všech dalších specifikací.
- f) Čas provedení zkoušky.
- g) Teplota betonu.
- h) Zkouška konzistence betonu – předepsaná, zjištěná hodnota měřením.
- i) Obsah vzduchu v čerstvém betonu – předepsaná, zjištěná hodnota měřením.

Pro ověření vlastností dodaných a dodávaných výrobků a materiálů může nechat VaK provést následující akreditované zkoušky:

- a) Zkoušení tvrdosti Schmidovým tvrdoměrem.
- b) Zkoušení pevnosti v tlaku.
- c) Zkoušení pevnosti betonu v tahu ohybem.
- d) Zkoušení pevnosti v příčném tahu.
- e) Stanovení objemové hmotnosti.
- f) Stanovení vodotěsnosti a hloubky průsaku.
- g) Stanovení mrazuvzdornosti betonu zkrácenými zkouškami.
- h) Stanovení odolnosti povrchu proti působení vody a CHRL.
- i) Zkouška odolnosti povrchu betonu proti působení vody a chemických rozmrazovacích látek.
- j) Vstupní a revizní šachty – Stanovení únosnosti ve svislém směru.
- k) Vstupní a revizní šachty – Stanovení nasákavosti.
- l) Vstupní a revizní šachty – Zkoušky zabudovaných stupadel.
- m) Vstupní a revizní šachty – Stanovení únosnosti stupadel.
- n) Vstupní a revizní šachty – Určení polohy výztuže a stanovení pevnosti betonu.
- o) Vstupní a revizní šachty – Stanovení vodotěsnosti.



2.17.4 OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ

Kontrolní zkoušky na stavbě provádí zkušební laboratoř s platným osvědčením o akreditaci od Českého institutu pro akreditaci, o.p.s. Kontrolní zkoušky prostřednictvím zkušební laboratoře zajišťuje zhotovitel stavby, laboratoř je odsouhlasena VaK Pardubice. Každá dodávka oceli má dodací list, kde je uveden rozměr, váha, typ oceli včetně povrchové úpravy (kapitoly 2.13.3).

Personál, který provádí NDT a vyhodnocuje výsledky pro konečnou přejímku svarů, musí být kvalifikován dle ISO 9712 nebo podle rovnocenné normy.

Záznam o kontrolní zkoušce oceli obsahuje:

- a) Název akce, objekt a část konstrukce, název laboratoře provádějící zkoušku.
- b) Kdo je výrobcem oceli (název a adresa výrobny).
- c) Číslo dodacího listu.
- d) Třída oceli včetně všech dalších specifikací.
- e) Čas provedení zkoušky.
- f) Typ provedené zkoušky a norma, dle které byla zkouška provedena.

Pro ověření vlastností dodaných a dodávaných výrobků a materiálů může nechat VaK provést následující akreditované zkoušky:

- a) Zkouška tahem.
- b) Zkouška rázem v ohybu.
- c) Zkouška ohybem.
- d) Zkouška ohybová návarová.
- e) Zkouška lamelární praskavosti.
- f) Zkouška chemického složení spektrometrem.
- g) Jakost povrchu s ohledem na předepsaný stupeň přípravy povrchu před prováděním povlaku.
- h) Vnitřní jakost.
- i) Kovové povlaky – Stanovení tloušťky povlaku.
- j) Kotvy, hmoždinky, šrouby, nýty, stavební kotevní prvky – Zkouška únosnosti stavebních kotevních prvků.
- k) Tenkostěnné profily, válcované profily, kovové stavební dílce, stožáry – Zkouška únosnosti kovových prvků a stavebních dílců.
- l) Podlahové rošty, stupně, mřížky, poklopy a vtokové mříže, trapézové plechy, kazety, panely – Zkouška únosnosti plošných stavebních prvků.
- m) Organické a anorganické povlaky kovových materiálů – Zjišťování kvality povrchové ochrany kovů.
- n) Nátěry – Zkoušky solnou mlhou – Korozní zkoušky v umělých atmosférách.
- o) Nátěry – Kontinuální kondenzace – Stanovení odolnosti proti vlhkosti.
- p) Zkouška makrostruktury a mikrostruktury svarů.
- q) Ultrazvuková zkouška svarů a tloušťky potrubí.



2.17.4.1 Vizuální zkoušení (VT) dle ČSN EN ISO 17637

- a) Provádí se za dobrých světelných podmínek, pokud podmínky nejsou vyhovující je zapotřebí přisvit umělým osvětlením.
- b) V místech se ztíženým přístupem se použije boroskop, optický kabel nebo kamera.
- c) Kvalita svaru se kontroluje dle ISO 5817 viz Tabulka 12.
- d) Ke každému svaru je pořízena fotodokumentace.
- e) Nevyhovující svary jsou označeny značkovacím sprejem.

U dokončených svarů se kontroluje:

- Zdali došlo k odstranění všech nečistot, okují a strusky.
- Ve svaru nejsou otisky nástrojů a stopy po zapálení oblouku.
- Profil povrchu svaru a velikost jakéhokoli převýšení svarového kovu splňuje požadavky kritérií přípustnosti.
- Povrch svaru je pravidelný: uspořádání a rozteč kresby rozkvyvu vykazují rovnoměrný a vyhovující vzhled, vzdálenosti mezi poslední vrstvou a základním kovem nebo umístění housenek byly změřeny, [pokud to vyžaduje WPS](#).
- Šířka svaru, zda odpovídá požadavkům na kvalitu dle Tabulka 12.
- Průvar a vydutost kořene svaru, propaly, sraženiny po celé délce tupých svarů. Kontrola Tabulka 12.
- Zápaly dle Tabulka 12
- Trhliny, pórovitost a jakékoli jiné vady povrchu. Může být použito zvětšovacích optických prostředků. Kontrola Tabulka 12.
- Stopy po dotycích elektrodou.

Závěrečný protokol ([nad obecné požadavky](#)) zahrnuje tyto informace:

- Zhotovitel svaru – společnost a jméno svářeče.
- Typ spoje.
- Metoda svařování.
- Kritéria přípustnosti.
- Vady, které přesahují kritéria přípustnosti.
- Rozsah kontroly.
- Použitá kontrolní zařízení.
- Výsledek kontroly s odkazem na kritéria přípustnosti.

2.17.4.2 Kapilární zkoušení (PT)

Pro zajištění trvanlivosti a vodotěsnosti ocelových spojů svařováním je zapotřebí svary na ocelových konstrukcích kontrolovat dle platných technických předpisů. Zkoušky se provádějí dle [ČSN EN 10228-1 až 4](#) a [ČSN EN ISO 3452 1 až 6](#).

- a) Zkoušku provádí pracovník proškolený dle ISO 9712 nebo dle ekvivalentního formalizovaného systému. Ke zkouškám je přizván zástupce společnosti VaK Pardubice.
- b) Zkouška se provádí Kapilární metodou na očištěný a suchý povrch nanesením vhodného penetrantu. Po uplynutí předepsané doby (určené



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

technologickým předpisem nebo návodem výrobce penetrantu) se přebytečný penetrant odstraní a nanese se vývojka, která zvýrazní místa s diskontinuitami.

- c) Ke každému svaru je pořízena fotodokumentace o průběhu zkoušky (min. tři fotky – před zkouškou, během zkoušky a výsledek).
- d) Nevyhovující svary jsou označeny značkovacím sprejem.

Požadavky na vybavení:

- Přenosné rozprašovací zařízení.
Barevný kontrastní penetrant typ II pro metodu A se stupněm citlivosti I. Vývojka pro formu a, b, c. Penetrant musí být vhodný pro zkoušení na površích z ušlechtilých ocelí.
- Utěrka (nesmí pouštět vlákna), ocelový kartáč a odmašťovač.
K čištění svarů ocelový drátěný kartáč na koutové svary, na odmaštění vodou ředitelné odmašťovač. Utěrka bavlněná 100%.
- Štětce.
K případnému nanášení penetrantu, případně vývojky.
- Zdroj bílého světla.
Svítilna se světelným tokem min. 300 lm.

Postup zkoušení:

- a) Očištění svaru do vzdálenosti min. 5 cm od kraje svaru na obě strany ocelovým kartáčem. Čištění musí být důkladné po očištění je na oceli patrné poškrábání od čištění.
- b) Po hrubém očištění se povrch odmastí vhodným vodou ředitelným odmašťovačem.
- c) Osušení zkoušeného povrchu.
- d) Nanesení penetrantu po celé ploše zkoušeného svaru (nanášení probíhá při teplotách od 10 °C do 50 °C), penetrant se ponechá zaschnout po dobu určenou výrobcem.
- e) Odstranění penetrantu se provede průmyslovou utěrkou a následně se očistí navlhčeným hadrem na závěr se povrch osuší.
- f) Na zkoušený povrch se aplikuje vývojka v rovnoměrné vrstvě po celé ploše zkoušeného svaru. Použije se vývojka vhodná pro daný typ penetrantu, doporučená výrobcem penetrantu.
- g) Po uplynutí vyvolávací doby jsou zjištěné indikace zapsány do protokolu, a to jejich tvar, velikost a místo výskytu.
- h) Po ukončení zkoušek je povrch očištěn.

Závěrečný protokol ([nad obecné požadavky](#)) zahrnuje tyto informace:

- Zhotovitel svaru – společnost a jméno svářeče.
- Typ spoje.
- Metoda svařování.
- Kritéria přípustnosti.



- Vady, které přesahují kritéria přípustnosti.
- Rozsah kontroly.
- Použitá kontrolní zařízení.
- Výsledek kontroly s odkazem na kritéria přípustnosti.

2.17.4.3 Radiografické zkoušení (RT) dle ČSN EN ISO 17636-1 a 2

Upřednostňujeme zkoušení digitálními metodami dle ISO 17636-2 ale je možné použít i metody uvedené v ISO 17636-1. Při použití analogických metod, je upraven závěrečný protokol tak, aby odpovídal dané normě.

- a) Zvolená technika provádění (třída A, B) na základě Tabulka 12.
- b) Kontrola se provádí až po konečném stádiu výroby.
- c) Postup dle normy a zvolené metody.

Závěrečný protokol ([nad obecné požadavky](#)) zahrnuje tyto informace:

- Zhotovitel svaru – společnost a jméno svářeče.
- Typ spoje.
- Metoda svařování.
- Kritéria přípustnosti.
- Digitální radiografickou techniku a třídu, požadovanou citlivost měřky jakosti obrazu.
- Uspořádání zkoušky.
- Zvětšení.
- Použitý systém značení.
- Plán umístění detektoru.
- Zdroj záření, typ a velikost ohniska a identifikace použitého záření.
- Detektor, folie a filtry a základní prostorové rozlišení detektoru.
- Dosažený a požadovaný směr SNR_N pro DDA, dosažené a požadované hodnoty šedi a /nebo SNR_N pro CR.
- CR: typ skeneru, velikost pixelu, rychlost skenování, zesílení, intenzitu laseru, velikost ohniska.
- DDA: zesílení, expozice, počet integrovaných snímků, velikost pixelu, kalibrační postup.
- Napětí a proud rentgenky nebo typ a aktivitu zdroje záření.
- Expoziční doba a vzdálenost zdroj-detektor.
- Typ a umístění měrek jakosti obrazu.
- Výsledky zkoušení včetně údajů o používaném softwaru, dosažená citlivost měrek.
- Používané parametry zpracování obrazu.
- Výsledek kontroly s odkazem na kritéria přípustnosti.

2.17.4.4 Ultrazukové zkoušení (UT) – měření doby průchodu difrakčních vln (TOFD) dle ČSN ISO 10863

Pro ultrazukové zkoušení austenitických ocelí se používá pouze tato metoda, nebo metoda phased array (ta však vyžaduje specifické podmínky). Zkoušení probíhá s přihlédnutím k normě ČSN EN ISO 22825.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

Třídy zkoušení se zvolí na základě Tabulka 12. Pro svary kvality B se volí třída C, pro svary kvality C se volí třída B a pro svary kvality D se volí třída A.

U třídy A a B je postupováno dle ČSN ISO 10863 u třídy C je postupováno dle ISO 22825.

Závěrečný protokol ([nad obecné požadavky](#)) zahrnuje tyto informace:

- Zhotovitel svaru – společnost a jméno svářeče.
- Typ spoje.
- Metoda svařování.
- Kritéria přípustnosti.
- Teplota povrchu.
- Výrobce a druh ultrazvukového zařízení s identifikačním číslem.
- Jmenovitá frekvence, úhel svazku a ohnisková vzdálenost používaných sond.
- Identifikace používaných referenčních měrek s náčrtem.
- Vazební prostředek.
- Zkušební úroveň a odkaz na písemný postup zkoušení.
- Rozsah zkoušení včetně všech omezení.
- Metoda a hodnoty používané při nastavení citlivosti.
- Referenční úrovně.
- Výsledek zkoušení základního kovu.
- Etalon pro úrovně přípustnosti a/nebo registrační úrovně.
- Poloha indikace s podrobnostmi o navazujících sondách a jejich odpovídajících polohách.
- Maximální amplituda indikace echa a informace o typu a výšce indikace.
- Délky indikací.
- Výsledky hodnocení v souladu s úrovněmi přípustnosti.

2.17.5 OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ UMĚLOHMOTNÉHO, LITINOVÉHO, KAMENINOVÉHO A ŽELEZOBETONOVÉHO POTRUBÍ

V případě, že VaK Pardubice vyjádří pochybnosti nad kvalitou dodávaných materiálů může provést kontrolní zkoušky, zdali potrubí svými vlastnostmi odpovídá normám nebo technickým listům výrobce nebo těmto Technickým standardům. Zkoušky provede nezávislá akreditovaná laboratoř a v případě neshody je požadována výměna potrubí (z daného dodacího listu) za potrubí svými vlastnostmi odpovídající normám, technickým listům výrobce nebo požadavkům těchto Technických standardů, a to na náklady zhotovitele. Pro věrohodnost se vždy odebírají alespoň tři vzorky a provádí se tři zkoušky, ke každému odebranému/zkoušenému vzorku je přiřazeno číslo dodacího listu zkoušeného materiálu.

2.17.5.1 Zkoušení umělohmotných potrubí

- a) Odolnost nárazům, dynamickému zatížení a mechanickému poškození.
 - Provádí se dle ČSN EN 744, EN 1401 A EN 1411, EN ISO 3127, EN 11173, EN ISO 13264.



- b) Zkouška abraze – odolnost zeslabení vnitřní stěny.
 - Provádí se dle ČSN EN 295-1.
- c) Čištění tlakovou vodou.
 - Provádí se dle ČSN 75 6306 (CEN/TR 14 920).
- d) Kruhová pružnost (tuhost).
 - Provádí se dle ČSN EN ISO 13 968, EN ISO 9969, ISO 13 967.
- e) Podélné smrštění.
 - Provádí se dle EN ISO 2505.
- f) Odolnost proti dichlormethanu při určité teplotě.
 - Provádí se podle ČSN EN ISO 9852.

2.17.5.2 Zkoušení trub z kameniny

- a) Zkouška mezní únosnosti
 - Provádí se dle ČSN EN 295-3.
- b) Zkouška drsnosti stěny.
 - Provádí se dle ČSN EN 295-3.
- c) Zkoušení odolnosti proti abrazi.
 - Provádí se dle ČSN EN 295-3.
- d) Zkouška odolnosti proti vysokotlakému vodnímu paprsku.
 - Provádí se dle ČSN EN 295-3 a CEN/TR 14920.

2.17.5.3 Zkoušky trub ze sklolaminátu.

- a) Zkouška kruhové tuhosti.
 - Provádí se dle EN ISO 7685.
- b) Odolnost vůči působení chemikálií.
 - Provádí se dle EN ISO 7685, ISO 10952 a ISO 10928, metoda A.

2.17.6 OVĚŘENÍ VLASTNOSTÍ KOMPOZITU

V případě, že VaK Pardubice vyjádří pochybnosti nad kvalitou dodávaných materiálů může provést kontrolní zkoušky, zdali materiál svými vlastnostmi odpovídá normám nebo technickým listům výrobce nebo těmto Technickým standardům. Zkoušky provede nezávislá akreditovaná laboratoř a v případě neshody je požadována výměna materiálu (z daného dodacího listu) za potrubí svými vlastnostmi odpovídající normám, technickým listům výrobce nebo požadavkům těchto Technických standardů, a to na náklady zhotovitele. Pro věrohodnost se vždy odeberají alespoň tři vzorky a provádí se tři zkoušky, ke každému odebranému/zkoušenému vzorku je přiřazeno číslo dodacího listu zkoušeného materiálu.

Provádí se následující zkoušky:

- a) Modul pevnosti v tahu.
 - Dle ČSN EN ISO 527-4.
- b) Modul pružnosti v ohybu.
 - Dle ČSN EN ISO 527-4 nebo ISO 15310.
- c) Otlačení.
 - Dle ČSN EN 13706-2.
- d) Hustota.



- Dle ČSN ISO 1183.
- e) Stanovení UV stability.
 - Dle ČSN ISO 4892-1 až 3.
- f) Stanovení hořlavosti.
 - Dle ČSN ISO 4589.

2.18 Kontrolní zkušební plán (KZP)

Pro vydání stanoviska VaK Pardubice projektant k dokumentaci přiloží koncept kontrolního zkušební plánu, ve kterém budou zahrnuty požadované zkoušky pro schválení a převímky části díla. Četnost a druh zkoušek je dán příslušnou normou a je možné se také řídit ustanoveními danými TKP a TP. VaK Pardubice následně KZP schválí nebo může jeho podrobnost upravit. Zkoušky provádí akreditovaná laboratoř odsouhlasená VaK Pardubice. Výsledky měření včetně vyhotovených a podepsaných protokolů dle KZP budou předány ke kolaudačnímu řízení.

Pro vodojemy, ÚV, ČOV, PSOV, ATS, vodárenské a kanalizační nádrže jsou KZP vyhotovována individuálně na základě doporučení ČSN pro danou kategorii (ČSN EN 206+A2, ČSN P 73 2404, ČSN EN 13670 pro beton atp.) nebo dle kapitoly 2.18.2, 2.18.3

2.18.1 KZP PRO INŽENÝRSKÉ SÍTĚ

Pro určení detailnosti KZP u inženýrských sítí se projektant řídí následující tabulkou (Tabulka 20, Tabulka 21).

Tabulka 20: Klasifikace na základě rozsahu a významu výkopu.

	Klasifikace	Rozsah	Popis
Rozsah zemních prací	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

Tabulka 21: Určení kategorie kontroly.

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

Poté co projektant zvolí příslušnou kategorii kontroly, stanoví podle tabulky (Tabulka 22) charakteristiku a četnost prováděných kontrol.

Tabulka 22: Četnost zkoušek pro jednotlivé druhy kontrol.

1	<p><i>Vizuálně před zahájením</i> – Kontrola stavu dna výkopu (viz kapitola 2.10.3), posouzení vhodnosti materiálu na obsyp a zásyp a použitelnosti zhutňovacího prostředku z hlediska požadovaného zhutnění,</p> <p><i>Pod šachtami, na základové spáře</i> – alespoň 1× zkouška zhutnění <i>D</i> (%).</p> <p><i>Vizuálně při provádění v aktivní zóně a na pláni</i> – posouzení vhodnosti zeminy a dosaženého zhutnění počítáním počtu pojezdů viz kapitola 2.10.6.</p> <p><i>Potrubí:</i> Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče, tlakové zkoušky u tlakového potrubí. zkouška vodotěsnosti u beztlakového potrubí, kontrola ovladatelnosti armatur, zkouška nezávadnosti vody u potrubí na pitnou vodu.</p>
2	<p><i>Vizuálně před zahájením</i> – viz kategorie kontroly 1.</p> <p><i>Pod šachtami, na základové spáře</i> – 1× zkouška zhutnění <i>D</i> (%).</p> <p><i>V zóně zásypu</i> – Minimálně 2 zkoušky zhutnění <i>D</i> (%).</p> <p><i>Na pláni</i> – Minimálně 2 zkoušky zhutnění <i>D</i> (%) z toho min. 1 zkouška u šachty (měření probíhá ve vzdálenosti 0,8 až 1 m od líce šachty).</p> <p><i>Potrubí:</i> Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče, tlakové zkoušky u tlakového potrubí. zkouška vodotěsnosti u beztlakového potrubí, kontrola ovladatelnosti armatur, zkouška nezávadnosti vody u potrubí na pitnou vodu.</p>
3	<p><u>Před zahájením zasypávání:</u></p> <p><i>Vizuálně</i> – viz kategorie kontroly 1.</p> <p><i>Posouzení vhodnosti zeminy</i> – Minimálně 1 x vlhkost, zrnitost a popř. konzistenční meze.</p> <p><i>Zhutnitelnost</i> – Minimálně 1 x zkouška zhutnitelnosti Proctor standard, popř. zkouška minimální a maximální ulehlosti (bude-li při kontrole zhutnění zemin použito přímé měření objemové hmotnosti), 1× zkouška namrzavosti.</p> <p><u>Při provádění obsypu a zásypu:</u></p> <p><i>V zóně obsypu a zásypu</i> minimálně 1× zkouška zhutnění přímými metodami na 50 m³.</p>



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

	<p><i>Na pláni</i> Statické zatěžovací zkoušky v četnosti 1 x na každých 200 bm a na každou druhou šachtu (měření probíhá ve vzdálenosti 0,8 až 1 m od líce šachty).</p> <p><i>Potrubí:</i> Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče, tlakové zkoušky u tlakového potrubí. zkouška vodotěsnosti u beztlakového potrubí, kontrola ovladatelnosti armatur, zkouška nezávadnosti vody u potrubí na pitnou vodu, u ocelového potrubí viz kapitola 2.10.3, geodetické zaměření potrubí a šachet, zdali splňují max. dovolené odchylky, kamerové zkoušky.</p>
4	<p><u>Před zahájením zasypávání:</u> viz kategorie kontroly 3.</p> <p><u>Při provádění zásypu:</u> <i>Kontrola vhodnosti zeminy</i> – minimálně 1 x vlhkost, zrnitost, namrzavost a popř. konzistenční meze na každých 1500 m³ nebo při změně materiálu v průběhu ukládání sypaniny. <i>Kontrola zhutnitelnosti</i> – 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><i>V zóně obsypu a v zóně zásypu mimo aktivní zónu</i> minimální četnost kontrol zhutnění přímými metodami 1× na 100 m délky rýhy ve výšce obsypu a 1× na 50 m délky rýhy a 1 m hloubky rýhy. V případě použití statické zatěžovací zkoušky četnost 1,5 x větší.</p> <p><i>V aktivní zóně</i> Zrnitost 1× na 100 m². V případě měření zhutnění přímou metodou zhutnitelnost, resp. minimální a maximální ulehlost 1 x na 150 m² a namrzavost 1× na 150 m². <i>Zhutnění přímými a nepřímými metodami</i> 1× na 50 bm, následně zkoušení na každé druhé šachtě (měření probíhá ve vzdálenosti 0,8 až 1 m od líce šachty). <i>Na pláni</i> statické zatěžovací zkoušky v četnosti 1× na každou šachtu (měření probíhá ve vzdálenosti 0,8 až 1 m od líce šachty) a 100 bm.</p> <p><i>Potrubí:</i> Kontrola funkčnosti identifikačního vodiče, tlakové zkoušky u tlakového potrubí. zkouška vodotěsnosti u beztlakového potrubí, kontrola ovladatelnosti armatur, zkouška nezávadnosti vody u potrubí na pitnou vodu, u ocelového potrubí viz kapitola 2.10.3, geodetické zaměření potrubí a šachet, zdali splňují max. dovolené odchylky, kamerové zkoušky.</p>
5	<p>Dle specifických požadavků, minimálně však v rozsahu dle kategorie kontroly 4.</p>

2.18.1.1 KZP pro trubní rozvody uvnitř objektů

Tlakové zkoušky u tlakového potrubí. zkouška vodotěsnosti u beztlakového potrubí, kontrola ovladatelnosti armatur, zkouška nezávadnosti vody u potrubí na pitnou



vodu, kamerové zkoušky a dále dle kapitoly 2.18.3 pokud se jedná o ocelové potrubí.

2.18.2 KZP PRO MONOLITICKÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE.

V této kapitole jsou vypsány minimální požadavky na zkoušení monolitických betonových konstrukcí zhotovovaných na stavbě. Četnost je uvedena v tabulce (Tabulka 23).

Tabulka 23: Typy a minimální četnost zkoušek betonu na stavbě.

Čerstvý beton			
Typ zkoušky	Třída betonu		
	C 12/15–C 20/25	C 25/30–C 50/60	C 55/67–C 100/115
Konzistence	<i>První a druhá denní dodávka a následně každá pátá dodávka</i>	<i>První a druhá denní dodávka a následně každá třetí dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.</i>	<i>Každá denní dodávka. V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.</i>
Obsah vzduchu		<i>První dodávka měření a následně každá třetí dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.</i>	<i>První a druhá denní dodávka a následně každá druhá dodávka, v případě pochybnosti se četnost zvyšuje. V případě ukládání betonu současně v několika místech se provádí kontrola ve všech místech ukládání betonu ve výše uvedené četnosti.</i>
Teplota betonu	<i>Provádí se při každé zkoušce konzistence a obsahu vzduchu.</i>		
Ztvrdlý beton			
Pevnost betonu v tlaku			
Do 50 m³	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>
Do 200 m³	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>	<i>min. 6 zkušebních těles</i>	<i>min. 6 zkušebních těles</i>
Nad 200 m³	<i>min. 6 zkušebních těles</i>	<i>min. 9 zkušebních těles</i>	<i>min. 9 zkušebních těles</i>
Pevnost betonu v prostém tahu.			



Do 300 m³	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>	<i>min. 3 zkušební tělesa</i>
Mrazuvzdornost - 3 zkušební a 3 referenční zkušební tělesa.			
Do 50 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>
Do 200 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 2 zkoušky</i>	<i>min. 2 zkoušky</i>
Nad 200 m³	<i>min. 2 zkoušky</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>
Stanovení vodotěsnosti a hloubky průsaku (3 zkušební tělesa)			
Do 50 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>
Do 200 m³	<i>min. 2 zkouška</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>
Nad 200 m³	<i>min. 3 zkoušky</i>	<i>min. 4 zkoušky</i>	<i>min. 4 zkoušky</i>
Stanovení odolnosti povrchu proti působení vody a CHRL (3 zkušební tělesa)			
Do 50 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>
Do 200 m³	<i>min. 2 zkouška</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>	<i>min. 3 zkoušky</i>
Nad 200 m³	<i>min. 3 zkoušky</i>	<i>min. 4 zkoušky</i>	<i>min. 4 zkoušky</i>
Stanovení charakteristik vzduchových pórů ve ztvrdlém betonu (3 zkušební tělesa)			
Do 200 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>
Nad 200 m³	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>	<i>min. 1 zkouška</i>

2.18.3 KZP PRO OCELOVÉ KONSTRUKCE

V této kapitole jsou vypsány minimální požadavky na zkoušení ocelových konstrukcí zhotovovaných v dílně a na stavbě. Četnost pro zkoušení ocelového potrubí je uvedena v tabulce (Tabulka 25). Zkratky použité v tabulce: e_n – jmenovitá tloušťka potrubí.

VaK Pardubice je vždy informován o dokončení přípravy konstrukce před nanesením povlaku.

2.18.3.1 Kontrolní zkoušky pro třídu EXC3

Tabulka 24: Četnost kontrol pro ocelové konstrukce

Typ zkoušky	Četnost
Vizuální kontrola svarů.	100 % všech svarů
Penetrační zkouška.	50 % všech svarů
Ultrazvuková nebo radiografická.	10 % všech svarů
Rentgen-fluorescenční spektrometrie.	1× na 250 m potrubí, 0,25× na strojní zařízení, 1× na 100 m délky tyčoviny před nanesením povrchové úpravy.
Vizuální kontrola povrchu před nanesením povlaku.	1× na 250 kg
Měření tloušťky povrchové úpravy	3× na každé samostatné strojní zařízení a 1× na 25 m ² plochy nátěru ostatních konstrukcí.
Skilltest	Dle dohody s VaK Pardubice



Tabulka 25: Rozsah zkoušení svarů na ocelovém potrubí třídy EXC 3.

Všechny svary	Obvodové svary			Svary odboček						Svary hrdel, koutové svary		Těsnící svary	
	Zkoušení povrchu		Obj. zk.	Zkoušení povrchu			Objemové zkoušení			Zkoušení povrchu		Zkoušení povrchu	
VT	e_n	PT	RT/UT	Průměr odbočky	e_n	PT	Průměr odbočky	e_n	RT/UT	e_n	PT	e_n	PT
[%]	[mm]	[%]	[%]		[%]	[%]		[mm]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[%]
100	<30	25	10	Všechny	50	Všechny	5	5	Vše	10	Vše	5	
	≥30	100	10										

Tabulka 26: Průkazní zkoušky pro oceli EXC3 a EXC2

ZKOUŠKA TAHEM podle ČSN EN ISO 6892-1	vždy
ZKOUŠKA RÁZEM V OHYBU podle ČSN ISO 148-1.	vždy
VNITŘNÍ JAKOST Podle ČSN EN 10160	vždy
JAKOST POVRCHU podle EN10 163-1	vždy



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

2.18.3.2 Kontrolní zkoušky pro třídu EXC2

Tabulka 27: Četnost kontrol pro ocelové konstrukce

Typ zkoušky	Četnost
Vizuální kontrola svarů.	100 % všech svarů
Penetrační zkouška.	10 % všech svarů
Ultrazvuková nebo radiografická.	3 % všech svarů
Rentgen-fluorescenční spektrometrie.	2× na celou dodávku oceli.
Vizuální kontrola povrchu před nanesením povlaku.	1× na 250 kg
Měření tloušťky povrchové úpravy	3× na každé samostatné strojní zařízení a 1× na 50 m ² plochy nátěru ostatních konstrukcí.

3 VODOVODY

3.1 Technické požadavky na stavbu vodovodů

(§ 15 VVAK)

- 1) Rozvodná vodovodní síť a potrubí zásobních řadů se navrhuje na maximální hodinovou potřebu vody. Potrubí ostatních vodovodních řadů se navrhuje na maximální denní potřebu vody.
- 2) Vodovodní potrubí vodovodu se navrhuje podle normových hodnot.
- 3) Vodovodní potrubí vodovodu se nesmí propojovat s potrubím užitkové a provozní vody a ani s vodovodním potrubím z jiného zdroje vody, který by mohl ohrozit jakost vody a provoz vodovodního systému.
- 4) Maximální přetlak v nejnižších místech vodovodní sítě každého tlakového pásma nesmí převyšovat hodnotu 0,6 MPa. V odůvodněných případech se může zvýšit na 0,7 MPa.
- 5) Při zástavbě do dvou nadzemních podlaží hydrodynamický přetlak v rozvodné síti musí být v místě napojení vodovodní přípojky nejméně 0,15 MPa. Při zástavbě nad dvě nadzemní podlaží nejméně 0,25 MPa.
- 6) Vodovodní potrubí musí být chráněno proti vnější a vnitřní korozi s ohledem na vlastnosti trubního materiálu, jakost dopravované vody a prostředí, ve kterém je potrubí uloženo.
- 7) Vodovodní potrubí do vnitřního průměru 200 mm se navrhuje v podélném sklonu nejméně 3‰, od vnitřního průměru 250 mm do vnitřního průměru 500 mm ve sklonu nejméně 1 ‰ a potrubí vnitřního průměru 600 mm a větším ve sklonu nejméně 0,5 ‰.
- 8) Vodoměrná šachta musí být zabezpečena proti vniknutí nečistot, podzemní a povrchové vody a musí být odvětrána a přístupná. Rozměrové provedení odpovídá dimenzi přípojky – vždy však minimálně 1 m široké a 1,2 m vysoké.
- 9) Šachty na vodovodním potrubí musí být provedeny tak, aby armatury v nich umístěné byly dostatečně chráněny před mrazem.
- 10) Vodotěsnost vodovodního potrubí se prokazuje tlakovou zkouškou podle normových hodnot.
- 11) Vodotěsnost vodovodních nádrží se prokazuje zkouškou vodotěsnosti podle normových hodnot.
- 12) Požadavky na materiály, používané chemikálie a výrobky přicházející do přímého styku s pitnou vodou jsou stanoveny zvláštním právním předpisem.

3.2 Zásady pro vedení trasy vodovodního řadu

- a) Trasa vodovodního řadu je vedena tak, aby byl zajištěn další rozvoj území, a navrhována přednostně jako zokruhovaná.
- b) Trasa nového vodovodního řadu je navrhována ve veřejných prostranstvích ve vlastnictví obce, popřípadě státu. Bude-li nutné vodovodní řad uložit do soukromého pozemku, bude uzavřena písemná dohoda o uložení díla, může mít



charakter smlouvy o zřízení věcného břemene. Vlastník vodovodního řadu musí v rámci této smlouvy zakotvit následující požadavky ochrany:

- dodržovat ochranná pásma vodovodního řadu
 - k veškeré stavební činnosti, terénním úpravám, vysazování trvalých porostů a provádění skládek v ochranném pásmu vodovodu na pozemku si vlastník pozemku vyžádá stanovisko provozovatele a toto bude respektovat
 - vodovodní řad včetně ochranného pásma lze oplotit majitelem pozemku pouze po vyjádření souhlasného stanoviska ze strany provozovatele a bude k němu zajištěn trvalý přístup v souladu s ustanovením [§ 7 ZVAK](#) a bude zřízeno věcné břemeno
- c) Při dodržení priority bodu b) této kapitoly je trasa vodovodního řadu přednostně navrhována mimo komunikaci. Dodržuje zejména [ČSN 75 5401](#), [ČSN 73 6005](#), ochranná pásma vodovodních řadů, případné vyhlášky o zeleni ve městech a obcích, pokud jsou schváleny a další místní úpravy.
- d) Vodovodní řady budou navrhovány tak, aby bylo možné použít mechanizaci jak při opravě poruch, tak i dodatečných výkopových pracích (odbočky, přípojky, osazování měřidel, obnovy vnitřních vystýlek apod.).
- e) Poloha navrhovaného vodovodního řadu musí ve vztahu k ostatním sítím (křížení a souběhy) splňovat normu [ČSN 73 6005](#). Podle této normy je nejmenší krytí vodovodního řadu v zastavěném území minimálně 1,50 m. Jiné výšky krytí budou projednány a odsouhlaseny s provozovatelem. Je-li např. vodovodní řad výjimečně uložen níže než kanalizace, musí být zabezpečen tak, aby při poruše nemohlo dojít ke kontaminaci vody ve vodovodní síti.
- f) Překonává-li trasa vodovodního řadu terénní překážky (vodoteče, komunikace, drážní tělesa) a je nutné zvýšit hloubku krytí nebo výrazně narušit ochranné pásmo navrhovaných vodovodních řadů vzhledem ke stávajícím stavbám, navrhuje se vodovodní řady do průchozích kanálů, štol nebo chrániček. Každý případ je nutné řešit individuálně.
- g) Pro pozdější vyhledávání potrubí je k potrubí přiložen vodič CY 6 mm², jehož volné konce budou vyvedeny do poklopů armatur a tam ukončeny připravených svornících zabezpečujících koncovou polohu a umožňující připojení svorek vyhledávacího přístroje.

3.3 Manipulace na vodovodní síti

Veškeré manipulace na vodovodní síti mohou provádět pouze oprávnění pracovníci provozovatele, nebo pracovníci zhotovitele pouze za osobní účasti pověřeného technika provozovatele. Výjimkou jsou havarijní stavy.

3.4 Vysazování odboček, propojení

Po uložení vodovodního řadu je provedena tlaková zkouška, dezinfekce a proplach. Po obdržení kladného vyjádření laboratoře provozovatele ke kvalitě vody odebrané z potrubí mohou být provedeny propojení na stávající vodovodní síť. Je rovněž možné vysadit nejprve odbočku se šoupátkem a teprve potom pokračovat s pokládkou vodovodního řadu. Podmínkou však je, aby šoupátko odbočky bylo trvale uzavřeno. Odběr vody z tohoto vodovodního řadu za šoupátkem pro potřeby



tlakových zkoušek či proplachů je možný pouze za účasti pověřeného technika provozovatele a odebrané množství je investorovi fakturováno podle platných cen vodného, popř. i stočného. Porušení tohoto ustanovení je hodnoceno jako neoprávněný odběr ve smyslu ZVAK. Propojení nového vodovodního řádu bez potvrzení o nezávadnosti vody je kvalifikováno jako ohrožení kvality vody ve vodovodním systému a při naplnění skutkové podstaty i jako trestný čin obecného ohrožení.

Vysazování odboček a zhotovování propojení vyžaduje zásah do stávající vodovodní sítě s přímým dopadem na zásobování vodou. Vzhledem k tomu, že za obnovení dodávek vody je vůči svým zákazníkům odpovědný provozovatel, mohou zásahy do stávající vodovodní sítě, vyžadující odstávku vody, vykonávat výhradně odborné firmy doporučené provozovatelem vodovodní sítě. Jiným subjektům není zasahování do stávající vodovodní sítě povoleno. V harmonogramu stavby je uvedeno plánované odstavení provozu vodovodu, aby mohl být splněn požadavek ZVAK. Má-li být přerušena dodávka vody do napojených nemovitostí, oznámí přerušeni dodávky vody provozovatel na základě údajů od investora odběratelům nejméně 15 dnů před zahájením odstávky ve smyslu [ZVAK § 9](#). Investor zajistí prostřednictvím provozovatele náhradní zásobování postižených odběratelům za úhradu. Toto náhradní zásobování a náklady na odstávku hradí investor. Obnovení dodávek musí být provedeno nejpozději v oznámeném termínu.

3.5 Ochrana vodovodního řádu

Po dobu výstavby vodovodního řádu budou přístupny všechny armatury na novém i stávajícím vodovodním řádu, pokud je v provozu a zajištěn trvalý přístup pracovníkům provozovatele k vodovodnímu zařízení za účelem oprav a údržby. Při poškození armatur stávajícího vodovodního řádu bude náhrada škody vymáhána na zhotoviteli stavby. Při hrubé nedbalosti zhotovitele požádá provozovatel o zastavení stavby a případ bude řešen na stavebním úřadu, který vydal stavební povolení. Vodovodní zařízení na novém vodovodním řádu budou zajištěna proti poškození zemními pracemi. Nechráněné zemní soupravy a hydranty budou umístěny do ochranných skruží do doby, než bude definitivně upraven okolní terén, popř. vozovka.

3.6 Požadavky na výrobky přicházející do styku s pitnou vodou:

- Výrobky musí být vyráběny podle platných evropských, případně českých norem.
- Výrobky musí být certifikovány pro Českou republiku nebo mít platný certifikát CE platný pro země EU. Certifikáty budou v českém jazyce.
- Výrobky přicházející do styku s pitnou vodou musí být v souladu se zákonem o ochraně veřejného zdraví č. [258/2000 Sb.](#) v platném znění a prováděcí vyhláškou č. [409/2005Sb.](#), o hygienických požadavcích na výrobky přicházející do přímého styku s vodou a na úpravu vody.

3.7 Materiály trub a tvarovek

Potrubí musí vyhovovat požadavkům zdravotní nezávadnosti a dále při návrhu je třeba zohlednit pracovní a zkušební přetlak, popř. podtlak, vodní rázy, statické a dynamické zatížení, únosnost a agresivitu půdy, přítomnost bludných proudů, jakost dopravované vody, důležitost odběrů a použitý materiál ve vodovodní síti. Na základě předchozího vyhodnocení se navrhnou pro daný případ nejvhodnější trubní materiál (Tabulka 1). Upřednostňují se materiály s dlouhou provozní životností a zvýšenou mírou bezpečnosti.

Pro nové vodovodní řady upřednostňuje společnost VAK Pardubice tyto materiály:

Tabulka 28: Materiály vodovodních řadů

Profily dle DN	Standardně používané materiály
63–600	<ul style="list-style-type: none"> - PE 100 RC typ2, typ3 s certifikací PAS 1075 – barva modrá, černá. - Tvárná litina.
>600	<ul style="list-style-type: none"> - Tvárná litina.
<500 v objektech ČS, ÚV a ČOV.	<ul style="list-style-type: none"> - Nerezová ocel.

Tabulka 29: Speciální části vodovodních řadů

shybka	Tvárná litina
protlaky (uloženo bez chráničky)	PE 100 RC typ3 s ochranným pláštěm z termoplastu s certifikací PAS 1075

3.7.1 POLYETYLEN

Pro vodovodní řady se navrhuje polyetylen PE 100 RC typ2, typ3. Rozměry a technické parametry musí splňovat [ČSN EN 12201](#). Při pokládce je nutné přiložit vyhledávací vodič viz kapitola 3.12.

Typ PE 100 RC

Potrubí z materiálu PE 100 se zvýšenou odolností vůči trhlinám z napětí (RC = resistant to crack). Potrubí se používá pro klasickou pokládku do otevřeného výkopu bez použití pískového lože, kde se pro obsyp a zásyp použije původní zemina. Způsob pokládky a obsypu bude řešen v PD a odsouhlasen provozovatelem.

Druhy trubek PE 100 RC:



- vícevrstvá trubka – vnější vrstva signalizuje nadměrné poškození stěny
- trubka s vnějším ochranným pláštěm z termoplastu, použití pro všechny bezvýkopové technologie – vodič použito ocelové lano 6x7-FC Zn+PVC

Požadované provozně – technické parametry pro polyetylen

- Tlaková třída: SDR 17 (PN 10),
SDR 11 (PN 16).
- Přípustné dimenze: DN/OD 63–630 mm.
- Barevné provedení: Podle [ČSN EN 12201-2+A1](#) lze použít pro rozvod pitné vody pouze modré trubky nebo černé trubky s modrými pruhy.
- Omezení pro pokládku: 5 °C (sváření), 5 °C (odvíjení z návinů).
- Požadovaná životnost trub: Minimálně 100 let.

Provozovatel nejdříve při zpracování projektové dokumentace, nejpozději však před započítáním prací určí způsob dodávky materiálu, zda 6 m, 12 m, nebo návin.

3.7.1.1 Značení polyetylenových trub

Odpovídá ČSN EN 12201-2+A1.

3.7.2 TVÁRNÁ LITINA

Provedení trub:

Trubky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 s jednokomorovým nebo dvoukomorovým hrdlem. Stavební délka trubek: min. 6 m. Schválenými dodavateli pro tvárnou litinu jsou:

- SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.,
- VonRoll hydro (cz) s.r.o.,
- EuroArmatury s.r.o. – Sertubi,
- Technoma a.s.

Tabulka 30: Tlaková třída dle ČSN EN 545

Minimálně C40	pro DN 60 – DN 300
Minimálně C30	pro DN 350 – DN 600
Minimálně C25	pro DN 700 – DN 2000

Pružný násuvný nebo zámkový spoj s jednokomorovým nebo dvoukomorovým hrdlem. Těsnící kroužek je z pryže EPDM dle [ČSN EN 681-1](#).

Vnitřní povrchová ochrana trub:

- Odstředivě nanášená vystýlka z vysokopecního cementu odolného síranům,
- stříkaný polyuretan dle [ČSN EN 15655](#),
- termoplastický epoxid do profilu DN 160.



Vnější povrchová ochrana trub:

- Vrstva žárově nanášené slitiny zinku a hliníku s dalšími kovy nebo bez nich v minimální hmotnosti 400 g/m² s krycí vrstvou,
- vrstva žárového pozinkování v minimální hmotnosti 200 g/m² s krycí vrstvou.

Do míst s vysokým výskytem bludných proudů a pro speciální aplikace je nutné použít potrubí s těžkou protikorozní vnější ochranou:

- povlak extrudovaného polyetylenu dle [ČSN EN 14628](#) (trubky),
- povlak z polyuretanu dle [ČSN EN 15189](#) (trubky).

Pro speciální aplikace zejména mechanického zatížení vnější ochrany je nutné použít potrubí s těžkou protikorozní vnější ochranou:

- vrstva z cementové malty vyztužená vlákny dle [ČSN EN 15542](#) (trubky)

Podle pokynů provozovatele pro potrubí ohrožena mrazem např. potrubí na mostech, na povrchu s malou krycí výškou nebo potrubí, u nichž je nutno zabránit ztrátám tepla, je nutné použít potrubí s tepelnou izolací přímo od výrobce litinových trub.

Specifikace tvarovek

Hrdlové tvarovky z tvárné litiny dle [ČSN EN 545](#) s jednokomorovým nebo dvoukomorovým pružným násuvným nebo zámkovým hrdlovým spoj. Těsnící kroužek je z pryže EPDM dle [ČSN EN 681-1](#).

Vnější a vnitřní povrch tvarovek:

- Fosfatizace zinkem s krycí epoxidovou vrstvou nanášená kataforézou o síle min. 70 μm,
- práškový epoxid o síle 250 μm dle [ČSN EN 14901](#).

Každá trubka a tvarovka musí mít označení podle ČSN EN 545:

3.7.3 NEREZOVÁ OCEL

Potrubí materiálově plní normu ČSN EN 13480-2 a ČSN EN 10088-1. Dle způsobu a místa použití požadujeme odpovídající kvalitu oceli:

- Potrubí a konstrukce ve styku s pitnou vodou (upravenou vodou):
Svařované potrubí z austenitické oceli s molybdenem, upřednostňujeme 1.4404(X2CrNiMo17-12-2) ale jsou možné i další s obsahem molybdenu > 2 %.
- Potrubí a konstrukce ve styku s odpadní a splaškovou vodou nebo potrubní rozvody v místech s výskytem H₂S: *Svařované potrubí z austenitické oceli s molybdenem, upřednostňujeme 1.4404(X2CrNiMo17-12-2) ale jsou možné i další s obsahem molybdenu > 2 %.*
- Potrubí ve styku se surovou vodou, vyčištěnou vodou, potrubní rozvody vzduchu: *Svařované potrubí z oceli 1.4307 (X2CrNi18-9) nebo 1.4306*



(X2CrNi19-11), nikoliv 1.4301 (X2CrNi18-10) tato ocel je vybrána z důvodu nižšího obsahu uhlíku 0,03 % vůči 0,07 %.

Tloušťka potrubí:

- Při dimenzích od DN 60, síla stěny ≥ 3 mm;
- Pro dimenze do DN 60 síla stěny ≥ 2 mm.

3.7.4 OCEL

Vzhledem k silným korozním vlastnostem lze v dnešní době souhlasit pouze s použitím u chrániček. Atypické tvarovky a shybky velkých profilů včetně vedení po mostech a jiných přemostovacích konstrukcích trvalého charakteru budou zhotovovány z nerezové oceli chráněné proti elektrokorozi. Pro technologické rozvody vodárenských objektů se používá nerezová ocel, která svým složením splňuje požadavky použití pro pitnou vodu.

3.8 Spojování trub

Způsob spojování trub je ve většině případů předepsán technologickým předpisem / montážním návodem příslušného výrobce.

3.8.1 TROUBY A TVAROVKY Z PE

Přednostně se spojují pomocí elektrotvarovek. V případech, kde by elektrospojky mohly překážet, lze potrubí svařovat na tupo. Sváření na tupo se nesmí používat v případech, kde vnitřní návarek může způsobovat tlakovou ztrátu (u výtlačných řadů).

U přechodu na armatury nebo litinové tvarovky se používají spoje přírubové s těsněním s ocelovou vložkou. Na vodovodních řadech není přípustné použití mechanických spojek.

Svařovat mohou pouze osoby s platným svářečským průkazem, který je svářeč povinen předložit.

Pro svařování lze použít jen svařovací zařízení, které má platný doklad o ověření funkčnosti.

Revize zařízení se provádí každý rok.

a) PE –elektrotvarovky

Použití elektrotvarovek umožňuje provádět svary ve vysoké kvalitě. Při kombinaci trubního materiálu a elektrotvarovek od různého výrobce požadujeme vyjádření obou výrobců o schopnosti kombinovat tyto materiály bez vzájemného ovlivnění jejich mechanických vlastností. Zde je nutné použití svářečky typu předepsaného výrobcem elektrotvarovek.

Spojování trub je pomocí elektrospojek.



Elektrotvarovky budou od výrobců:

- Frialen,
- Georg-Fischer,
- Plasson,
- Wawin.

b) PE – sváření na tupo

Tato technologie spojování je nepřipustná pro výtlačné řady, pro potrubí do DN 200, tedy v případech, kde vnitřní návarek může způsobit tlakovou ztrátu.

c) Spojky, šroubení a fitinky do 2“

Vyrobena metodou dvojího lisování a obrábění. Korozivzdorná mosaz s odolností proti odzinkování, nevyžadující bandážování pro zemní aplikace (RA450).

3.8.2 TROUBY A TVAROVKY Z TVÁRNÉ LITINY

Základním typem spojení litinových trub jsou spoje hrdlové těsněné elastickým kroužkem a přírubové s plochým těsněním.

Hrdlový spoj (DN 80-300): Automaticky násuvný hrdlový spoj. V hrdle trubky nebo tvarovky těsnící kroužek z EPDM dle [ČSN EN 681-1](#). Umožňuje úhlové vychýlení: 5° (DN 80-300).

Zámkový jištěný hrdlový spoj (DN 80-300): Automaticky násuvný hrdlový zámkový spoj. V hrdle trubky nebo tvarovky těsnící kroužek z EPDM dle [ČSN EN 681-1](#), který má zároveň i funkci zámkovou. Do kroužku zasazeny ocelové zakusovací segmenty. Umožňuje úhlové vychýlení: 5° (DN 80-150); 4° (DN 200-300).

Přírubové spoje: Jsou při uložení do země používány, pokud možno co nejméně a jsou vždy opatřeny nerezovými nekorodujícími šrouby, maticemi a podložkami. Lze použít protiskluzných přírub. Dále budou veškeré přírubové spoje opatřeny izolační bandáží. Ve výjimečných případech dle půdních podmínek a po dohodě s provozovatelem lze od bandáže upustit.

Použití ostatních druhů mechanických spojek je nutné konzultovat s provozovatelem.

3.8.3 NEREZOVÉ POTRUBÍ

Spoje nerezového potrubí svářením, případně za pomoci spojovacích kusů jako jsou příruby, šroubení viz kapitola 2.13.3.1 a 2.13.3.2.

3.9 Armatury a objekty na vodovodních potrubích

Veškeré armatury musejí mít těžkou protikorozi ochranu ze slinutého práškového epoxidu nebo emailu nebo budou z antikorozičního materiálu. Jejich životnost a použitelnost musí odpovídat době životnosti nového řadu. V konstrukci armatur nesmí docházet k přímému styku různých materiálů, který by mohl být příčinou galvanické koroze (ložiska a ucpávky). Veškeré armatury osazené v extravilánu

budou umístěny do skruží (\varnothing 1000 mm), vysypány štěrkem a je osazen orientační sloupek.

Při zřizování nových parkovacích míst, resp. při budování nového vodovodního řadu musí být vhodným způsobem (např. vodorovným značením, výškově odlišenou plochou) zabráněno parkování motorových vozidel na poklopech armatur.

3.9.1 HYDRANTY

Navrhované hydranty musí splňovat normy ČSN a EN. Při výběru je nutno přihlížet k typům používaným ve stávající vodovodní síti. Navrhované hydranty jsou vždy dvojité jištěné, objezdové hydranty lámací. Hydrant vždy odsouhlasí VaK Pardubice.



Obrázek 20: Podzemní a nadzemní hydrant.



Specifikace používaných hydrantů

- **Podzemní hydranty – dvojitě jištěné (s dvojitým uzávěrem)**
- Tělo, víko a přípojovací spojka v tvárné litině, včetně a prodlužovací trubka z nerezové oceli.
- Značení zákopové hloubky hydrantu neoddělitelnou součástí litinového těla.
- Nerezová prodlužovací trubka průměru minimálně 30 mm.
- Uzavírací kužel kompletně potažený oděru odolným plastem PUR alternativně EPDM pryží.
- V místě pohybu těsnicího kužele – vnitřní ochranná vsuvka z mosazi.
- Druhý uzávěr tvořen plastovou koulí se zesílenou vnitřní strukturou.
- Automatická funkce odvodnění hydrantu, vývod odvodnění chráněn proti ulomení.
- Vývod vody chráněn litinovým víčkem připevněným řetízkem.

- **Nadzemní hydranty objezdové – lámací.**
- Spodní i horní díl z tvárné litiny, včetně a prodlužovací trubka z nerezové oceli.
- Uzavírací kužel kompletně potažený oděru odolným plastem PUR alternativně EPDM pryží.
- Konstrukční řešení jako objezdový hydrant s lámací přírubou.
- Automatická funkce odvodnění hydrantu, vývod odvodnění chráněn proti ulomení.
- Integrované patkové těsnění na přípojovací přírubě.
- U dvojitě jištěných hydrantů druhý uzávěr koulí z polypropylenu.
- Nadzemní část hydrantu ošetřena UV ochrannou vrstvou.

- **Proplachovací hydrant podzemní**
- Plný profil bez redukce světlosti.
- Použití pouze na odpadní vodu.
- Použití jako náhrada za proplachovací šachty.
- Odolnost vůči korozi působením odpadní vody.
- Tělo z nerez oceli třídy AISI 316, nebo A4 u větších DN (nad 50 mm) s vnější epoxidovanou ochranou.
- Elastomerová těsnění.
- Litinový uzávěr s nožem z nerezové oceli A4 (AISI 316) chráněný epoxidovaným povlakem.
- Výrobci: [AVK 12.23, 12.24](#); [HAWLE D810, D800, D820](#)

Hydranty plní funkci vzdušníků v nejvyšších místech a kalníků v nejnižších místech trasy vodovodního řadu. Hydranty budou se vsakovacím košem.

Hydrantové poklopy v zelených plochách budou odlážděny kostkami, zámkovou dlažbou nebo budou obetonovány.

Veškeré hydranty musejí být osazeny přes šoupátko – v případě koncových hydrantů je tvarovka A (T) 80 je nahrazena tvarovkou E 80 (F 80) s jištěným spojem nebo redukcí RP x/80.

Ke kolaudaci investor vždy doloží protokol o funkčnosti a vydatnosti hydrantů.



Obrázek 21: Napojení podzemního hydrantu na vodovodní řad.

3.9.2 ŠOUPATA

Navrhují se do profilu DN 600. Nově navrhovaná šoupata musejí být měkce těsnící s bočně vedeným klínem s těžkou antikorozi ochranou z práškového epoxidu nebo emailu nebo nerezová.

Šoupě uložené do země je opatřeno vhodnou originální teleskopickou nebo tuhou zemní soupravou s podkladovou deskou poklopu. Ve zpevněných plochách možno používat poklopy plastové, v rostlém terénu poklopy litinové. Poklopy budou v případě osazení do zelených ploch odlážděny kostkami, nebo zámkovou dlažbou nebo uloženy do betonu.

Požadované provozně – technické parametry:

- Šoupata musí být měkce těsnící s nezúženým průchodem.
- Musí být dodávána s atestem pro použití v rozvodech pitné vody v rámci ČR, EU.
- Materiál těla, víka a klínu – tvárná litina C 50, C 40.
- Klín – z tvárné litiny s uvnitř a vně navulkanizovaným měkce těsnícím Klínem, klín s dlouhým vedením po celé délce z oděruvzdorného plastu, s vysokou kluzností, se specifickým tvarem těsnících ploch, s ohledem na zatížení.
- Matice klínu z mosazi s předimenzováním délky závitu, která dovoluje vysoké zatížení kroutícího momentu.
- Tělo a víko – samostatně rozebíratelné se zapuštěnými nerezovými šrouby, zalité hmotou proti korozi.



- Vřeteno šoupátka – v provedení nerez ocel s válcovaným závitem, uzavření armatury vždy otáčením vřetene doprava, těsnění vřetene pryžovou manžetou, se 4 O kroužky uložené v nylonovém pouzdru, prachovka, eliminace přímého kontaktu – vřeteno – víko.
- Vnější i vnitřní povrchová úprava – těžká protikorozní ochrana epoxidovým práškem podle [ČSN EN 545](#).
- Stavební délka F4, F5.
- Šoupata se navrhují do profilu DN 300 se zemní zákopovou soupravou, v armaturních šachtách dle situace.

3.9.3 UZAVÍRACÍ KLAPKY

Navrhují se po individuálním projednání s provozovatelem tam, kde je to provozně možné a ekonomicky výhodné. Nepoužívají se na výtlačných řadech surové vody.

Je požadováno provedení s nerezovým nebo emailovým talířem. Pro časté použití (na úpravnách s elektropohonem) se upřednostňují typy s navulkanizovaným těsněním, s garancí zvýšené životnosti při vyšším počtu ovládacích cyklů. Od DN 250 včetně a obecně vyšších tlacích v řadu se nepoužívají klapky ovládané pákou, ale požaduje se vybavení klapky převodovkou. Při použití od DN 300 výše se upřednostňuje provedení s dvojité excentricky uloženým talířem a s hřídelemi uloženými v bezúdržbových ložiscích.

3.9.3.1 Klapkové uzávěry bezpřírubové nebo mezipřírubové

Klapka uzavírací, s možnostmi pro ovládání pákou, příp. elektropohonem nebo pneupohonem. Toroidní tvar okraje disku, který umožní regulaci v rozsahu otevření 20-70° Rychlost proudění vody až 5 m/s

Tělo z litiny min GGG 40 DN 50-1000. EPDM pryž navulkanizovaná přímo na litinovém těle klapky. Vřeteno a uzavírací talíř z nerezové oceli z nerezové oceli AISI 431–1.4057., pro aplikace v úpravnách nerezová ocel Duplex.

3.9.4 VZDUŠNÍKY

Jsou zařízení k odvádění nežádoucího vzduchu z vrcholových míst vodovodního potrubí. Na přívodních a zásobovacích řadech se navrhují automatické vzdušníky. Ve vodovodní distribuční síti může funkci vzdušníku přejímat hydrant. Přednostně budou navrhovány vzdušníky v šachtách a budou viditelně označeny proti poškození.

Specifikace odvzdušňovacích ventilů:

- Ventil umístěn v přírubové soupravě s ochranným krytem pro instalaci do země.
- Rolovací systém těsnění z EPDM pryže, bez použití trysek.
- Minimální průřez pro odvzdušnění 14 mm².
- Automatická funkce odvzdušnění a zavzdušnění.
- Možnost manipulace přes standardní hydrantový poklop.

3.9.5 ZAŘÍZENÍ NA VYPOUŠTĚNÍ ŘADU (KALOSVODY)

Osazují se v nejnižších místech tras vodovodních potrubí – přiváděcích, zásobovacích a výtlačných. V zásobovací síti měst zastupuje funkci tohoto zařízení hydrant.

3.10 Chráničky

Obecně se upřednostňují technická řešení bez chráničky, protože umístění vodovodních zařízení do chrániček, podchodů a šachet znamená často provozní komplikace, a proto se navrhuje jen v nejnútnejších případech. Stanovisko k osazení chráničky vydá provozovatel. V případech, kdy není požadována chránička, bude použita trubka se zesílenou mechanickou ochrannou vrstvou.

3.11 Protlaky

Používají se pod komunikací, vodotečí, drážním tělesem apod. Potrubí je nutné používat s ochranným pláštěm, které nevyžaduje již chráničku. V případě použití chráničky se používá nejčastěji železobetonová, sklolaminátová nebo z PE (u řízených protlaků). Vodovodní potrubí je v chráničce uloženo na distančních sponách RACI. Výška palce musí umožnit sunutí části potrubí po stěnách chráničky a měla by zabezpečit co nejlepší vystředění potrubí v chráničce. Konce chrániček jsou uzavřeny speciálními manžetami nebo zaslepeny PUR pěnou s další ochranou např. 6–7 cm betonové malty nebo pryžovou těsnicí manžetou. U zvláště důležitých vodovodních řadů se navrhuje kontrolní vývod z chráničky do hydrantového poklopu, který umožní odhalit případné úniky vody do prostoru chráničky, případně na žádost provozovatele se na konec chráničky umísťuje revizní šachta o rozměrech vznesených dle požadavku provozovatele.

3.12 Identifikace potrubí uloženého v zemi

Před záhozem musí být identifikační prvky kontrolovány zástupcem VaK Pardubice. kapitola 2.16.6.

3.12.1 IDENTIFIKAČNÍ VODIČ

Ke zpětnému identifikování potrubí uloženého v zemi slouží identifikační vodiče. Vodič je každé 2 m připevněn k vrcholu potrubí svorkami z nerezové oceli 1.4306 nebo 1.4307. U každé armatury a šachty musí být vodič smyčkou vyveden bez přerušení min. 50 cm nad terén a volně vložen pod poklop. Vodič není propojen s poklopem nebo připevněn na šrouby armatur. Spojení identifikačního vodiče se provádějí pomocí lisovacích kabelových spojek ([např.](#)) a izolovaných teplem smršťovacích bužírek s lepidlem a minimální tl. stěny 1 mm

Vodičem se osazují všechny druhy materiálů vyjma elektricky vodivé oceli.



Pro běžné aplikace se používá měděný vodič s dvojitou izolací CY o průřezu 6 mm² s minimálním množstvím spojů. Pro protlaky a potrubí zasunované do chrániček se použije ocelové lano s PVC povlakem o průřezu 3/4 mm (6×7-FC) a tahové pevnosti alespoň 1770 MPa.

Po zasypání se provádí zkouška funkčnosti vodiče dle kapitoly 2.16.6.

3.12.2 ELEKTRONICKÝ ZNAČKOVACÍ SYSTÉM POTRUBÍ [EMS](#)

Pro identifikace tvarovek, odboček a důležitých míst, nebo každých 50 m potrubí se používá pasivních značek ([markerů](#)). Tyto markery jsou zakopány těsně nad tvarovkou nebo jiným důležitým objektem a vysílají podrobné informace o objektu ke kterému jsou přiloženy. Pokud vzhledem k hloubce ([marker pro hluboké výkopy](#), [marker pro mělké výkopy](#)) objektu není možné tento marker umístit těsně nad objekt je umístěn do takové hloubky která je předepsána výrobcem.

V markeru budou uvedeny tyto informace:

- Profil a materiál potrubí (výrobce, průměr d a DN, tloušťka stěny, SDR a PN).
- Parametry objektu, nad kterým je marker umístěn (materiál, parametry odbočení, výrobce).
- Identifikační údaje zhotovitele.
- Datum, kdy byl daný objekt položen.
- Popis obsypu a zásypu (z jakého materiálu byl obsyp/zásyp zhotoven a na jaký parametr byl hutněn).

Umístění markeru proběhne po konzultaci s VaK Pardubice před zahájením stavby.

3.12.3 VÝSTRAŽNÁ PÁSKA

Modrá výstražná páska šířky 220 mm s nápisem „POZOR VODA“ se umístí na poslední obsypovou vrstvu potrubí. Páska má zamezit případnému překopnutí vedení při zemních pracích.

3.13 Komplexní a individuální zkoušky

Pro vodárenské objekty jako jsou ÚV, ATS a nádrže je ke kolaudačnímu souhlasu doložit provedení komplexních zkoušek dle postupů určených v [TNV 75 5910](#). Pro vydání stanoviska ze strany VaK Pardubice projektant navrhne koncept individuálních a komplexních zkoušek na základě zpracovaného projektu. Protokol dopracuje zhotovitel dle skutečnosti. Před zahájením individuálních nebo komplexních zkoušek musí být vždy minimálně týden předem informován VaK Pardubice.

Ke komplexním zkouškám je možné přistoupit po vykonání individuálních zkoušek.

Závěry individuálních a komplexních zkoušek může VaK Pardubice svépomocí přezkontrolovat – přezkontrolování zdokumentuje a odůvodní. V případě nesouladu se



závěry předaných protokolů, nechá na náklady zhotovitele provést opětovné kompletní přezkoušení dle původního harmonogramu/plánu zkoušek, náklady za vzniklé zpoždění ve výstavbě a předání stavby jdou na vrub zhotoviteli.

Před zahájením zkoušek musí být vypracován program všech zkoušek (individuálních a komplexních) s postupem zkoušek a hodnotami, které mají být měřeny a sledovány. Koncept programu podléhá souhlasu VaK Pardubice.

V průběhu individuálních zkoušek, komplexních zkoušek, zkušebního provozu a garančních zkoušek zhotovitel zaznamená všechny hodnoty podle programu zkoušek. Po provedených zkouškách zhotovitel, podle rozsahu zkoušky vypracuje a předloží zprávu (protokol) o zkoušce odběrateli, která obsahuje všechny změřené a sledované hodnoty a jejich vyhodnocení v souladu s programem zkoušek.

Výčet strojů a zařízení, které budou zkoušeny určuje projektová dokumentace.

3.13.1 INDIVIDUÁLNÍ ZKOUŠKY

Rozsah a doby trvání zkoušek jednotlivých strojů a zařízení nebo celých provozních souborů a případně i média, na která budou jednotlivé stroje a zařízení či celé soubory zkoušeny, se navrhuje v projektové dokumentaci (popř. dokumentaci výrobce). Přitom musí být zohledněny zkušenosti s výstavbou a provozováním těchto objektů následným provozovatelem těchto zařízení.

Individuální zkoušky se provádí postupně po smontování jednotlivých strojů a zařízení v souladu s programy zkoušek, požadavky dodavatelů zařízení a projektovou dokumentací.

Pokud se v provedení stavby vyskytnou odchylky od projektové dokumentace, prošetří a ověří se soulad se zápisy ve stavebním nebo montážním deníku nebo se zápisy z příslušných kontrolních dnů.

Součástí podkladů pro individuální zkoušky kusové dodávky a smontovaných strojů a zařízení jsou vedle požadavků dodavatelů zařízení a projektové dokumentace osvědčení jednotlivých výrobců o kvalitě a kompletnosti dodaného stroje nebo zařízení a další podklady, zejména certifikáty, kterými dodavatel osvědčuje určité vlastnosti dodávaných výrobků nebo celé dodávky

Po ukončení montáže (před individuálními zkouškami) se musí zkontrolovat a vyčistit všechny prostory objektu a technologických zařízení od mechanických nečistot, odpadků, zbytků stavebních i montážních hmot a materiálů všeho druhu (včetně mazadel) znečišťujících podlahy. Zvláštní pozornost je nutno věnovat vyčištění žlabů, kanálů, potrubí, všem průtokovým cestám, vzduchovodům a také rozvaděčům a ovládacím pultům.

Zařízení, na kterých mají být zahájeny individuální zkoušky, musí být před jejich započítáním vybaveny pracovními a bezpečnostními pomůckami v předepsaném



rozsahu. Musí být zajištěna předepsaná protipožární opatření a vybavení pro poskytnutí první pomoci při úrazech.

Všechna zařízení musí být snadno a bez překážek přístupná a řádně osvětlena.

Individuální zkoušky zahrnují:

- a) kontrolu vizuální, hlukovou mechanickou apod. a zkoušku přezkoušením funkce, měřením apod.;
- b) zkoušku pracovní látkou:
 - Vodotěsnost vodárenských nádrží se prokazuje (zkouší) podle ČSN 75 0905.
 - Vodotěsnost a trvanlivost betonu se navrhuje podle ČSN 73 1208. Kontrola a provádění betonu musí odpovídat ČSN P ENV 13670-1 a ČSN EN 206-1.

Všechny stroje a zařízení, u nichž je to technicky možné, se podrobí individuálním

zkouškám chodem naprázdno. Při větším počtu stejných instalovaných strojů a zařízení se zkoušejí všechny stejným způsobem.

V případě rekonstrukcí vodárenských zařízení za provozu se postupuje obdobným způsobem, jak je uvedeno výše, ale individuální zkoušky mohou být součástí předčasného užívání zařízení. Rozsah individuálních zkoušek musí být podřízen a případně omezen požadavky na zachování trvalého provozu vodárenského zařízení a dodávek pitné vody v jakosti odpovídající platným právním předpisům.

3.13.2 PŘÍPRAVA KE KOMPLEXNÍM ZKOUŠKÁM

Při výstavbě a definitivní úpravě stavby se postupuje tak, aby se postupně kompletovaly vodárenské objekty tvořící jednotky a celé provozní soubory, včetně souvisejících stavebních objektu. Podle velikosti a složitosti technologického zařízení se při montážních pracích postupuje tak, aby byly vytvořeny podmínky pro postupné komplexní zkoušení jednotlivých provozních souborů a zařízení.

V rámci přípravných prací pro komplexní zkoušky je nutno zajistit:

- a) Dostatečný počet kvalifikovaných pracovníků obsluhy;
- b) nutné suroviny, provozní a pohonné hmoty, palivo, energie, přístroje, pomůcky a ostatní prostředky potřebné pro úspěšné komplexní zkoušky;
- c) přivedení dostatečného množství zkušební vody až na místo provádění zkoušek buď hadicí, provizorním přívodním potrubím, využitím definitivních potrubí a žlabů nebo jiným způsobem;
- d) odvedení zkušební vody provizorním odpadním potrubím využitím již provedených potrubí, stok, žlabů nebo jiným způsobem. Vypouštění zkušební vody do vodního recipientu musí být předem kladně projednáno s vodoprávním úřadem;
- e) přívod elektrické energie;



- f) dodávku vzduchu v požadovaném množství a tlaku úměrně zkušebnímu provozu;
- g) osobní ochranné a pracovní prostředky a pomůcky v potřebném množství a sortimentu v souladu s příslušnými právními předpisy;
- h) vybavení pro poskytnutí první pomoci;
- i) kontrolu provozuschopnosti protipožárních opatření;
- j) přístupnost ke všem strojně-technologickým a elektrotechnologickým zařízením, provedení ovládacích plošin, Žebříků, zábradlí apod.;
- k) stavební dokončenost, čistotu a osvětlení prostorů rozvaděčů, kabelových kanálů a prostorů, kde jsou umístěna čidla.

Podle charakteru provozních nebo dílčích jednotek se připraví harmonogram (program) průběhu komplexních zkoušek s ohledem na vzájemnou návaznost provozních souborů.

Kontrola provozních podmínek zahrnuje i kontrolu bezpečnosti objektů proti pronikání prachu, deště, sněhu, mlhy apod. k elektrotechnickým zařízením.

Kontrola zaškolení provozních zaměstnanců zahrnuje:

- a) ověření dostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků obsluhy;
- b) ověření, zda bylo provedeno vyzkoušení provozních zaměstnanců z bezpečnostních předpisů provozních pravidel a první pomoci;
- c) ověření, zda pracovníci obsluhy byli seznámeni se zabudovaným zařízením a návrhem provozního řádu.

Prověrka dokumentace pro komplexní zkoušky zahrnuje:

- a) kontrolu soupisu změn a odchylek od projektové dokumentace se zdůvodněním;
- b) prošetření, zda je k dispozici dokumentace všech tlakových nádob, jeřábů a výtahů (podle ČSN 69 0010, ČSN 27 0140-1 až 6);
- c) kontrolu výsledků všech dosud provedených zkoušek a revizí;
- d) kontrolu návrhu provozního řádu.

3.13.3 KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Komplexní zkoušky zahrnují dočasné uvedení jednotlivých provozních jednotek nebo provozních souborů do chodu za účelem ověření vzájemné funkční vazby kompletního strojně-technologického zařízení a prokazují, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebnímu provozu.

Ke komplexním zkouškám je možno přikročit až po úspěšně provedených individuálních zkouškách a po ukončené přípravě ke komplexním zkouškám.

Pracovní látkou (zkušebními médii) pro komplexní zkoušky je čistá voda vhodná pro zkoušky. Pro vzduchotechnická a plynová zařízení se používá atmosférický vzduch.



Komplexní zkoušky obvykle trvají 72 hodiny nepřerušovaného chodu jednotlivých provozních souborů nebo celého strojně-technologického zařízení. Doba chodu musí odpovídat požadavkům trvalého provozu, to znamená:

- a) nepřetržitě se provozují stroje a zařízení, které v trvalém provozu běží rovněž kontinuálně (nepřetržitě);
- b) ostatní stroje jsou v chodu takovou dobu jako v trvalém provozu;
- c) všechny náhradní stroje s kontinuálním chodem v trvalém provozu se vyzkouší na nepřerušovaný chod, takže celková doba komplexního vyzkoušení se může prodloužit na delší dobu.

Jestliže komplexní zkoušky nelze uskutečnit proto, že soubor navazuje na zařízení dosud jinými zhotoviteli nedodaná, musí být dohodnut náhradní způsob osvědčení způsobilosti ke zkušebnímu provozu. Jakmile odpadne překážka, která brání komplexním zkouškám, je nutno dodatečně uskutečnit zkoušky v rozsahu odpovídajícím komplexním zkouškám.

Výsledky komplexních zkoušek se zapisují do stavebního deníku a do revizních knih.

Na závěr se sepiše zápis o převzetí, v němž se komplexní zkoušky vyhodnotí.

3.13.3.1 Rozsah komplexních zkoušek

V rámci komplexních zkoušek se prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, funkční a provozní způsobilost, snadnost, lehkost a plynulost ovládání všech strojů a zařízení ověřuje se vodotěsnost, vzduchotěsnost, průtočnost, nastavení všech uzávěrů, nastavení elektrotechnologických zařízení včetně elektrotechnických zařízení, zkouší se tlaky, těsnost, regulace, rychlosti apod. točivých strojů a zařízení, jejich otáčky, chvění, otřesy, hlučnost a zahřívání.

Rozsah komplexních zkoušek definuje program (projekt), který vypracuje zhotovitel a odsouhlasí objednatel a budoucí provozovatel zařízení minimálně dva týdny před zahájením komplexních zkoušek. Program určí požadavky na přípravu zařízení, rozsah kontroly jednotlivých zařízení a postup při komplexní zkoušce a dobu jejího trvání.

3.13.4 KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY ELEKTROTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

V rámci komplexních zkoušek elektrotechnického zařízení se ověřuje a zkouší:

- a) Signalizace a ovládání přístrojů při ručním a dálkovém ovládání;
- b) blokování chodu zařízení;
- c) vazby mezi všemi strojními a elektrickými ochranami;
- d) signalizace a vypínání všech vypínačů a stykačů od jednotlivých přístrojů na ně působících;
- e) správnost údajů elektrických měřicích přístrojů;
- f) ovládání, blokování a signalizace rozvaděčů nízkého napětí;



- g) ovládání, blokování a signalizace vypínačů, odpínačů a odpojovačů v rozvodnách VN;
- h) nastavení ochranných relé se zřetelem k celkové selektivitě ochrany úpravny a k povaze chráněných strojů a zařízení;
- i) vypínání pohonů nebo jejich skupin stop-tlačítky nebo blokováním při běhu zařízení naprázdno.

3.13.5 KOMPLEX. ZK. MĚŘICÍHO, REGULAČNÍHO A AUTOMAT. ZAŘÍZENÍ

V rámci komplexních zkoušek měřicího, regulačního a automatizačního zařízení se ověřuje a zkouší zejména:

- a) Měřicí okruhy technologického procesu úpravny;
- b) měřicí okruhy evidenční skupiny (zapisování, záznamy apod.);
- c) vybavení dozoren a dílčích center technologického zařízení jednotlivých provozních jednotek;
- d) vybavení a zařízení evidenčních center;
- e) kompletnost vlastního měřicího a regulačního zařízení;
- f) návaznost na provozní soubor elektrozařízení a slaboproudého zařízení a na strojní zařízení;
- g) obvody dálkového ovládání;
- h) provozní a poruchová signalizace;
- i) fyzikální a chemické hodnoty v jednotlivých stupních úpravy surové a následně pitné vody;
- j) přechod z ručního na automatizované řízení dílčích částí procesu úpravy;
- k) automatizované řízení celého procesu.

3.13.6 KONTROLA OSVĚTLENÍ

Osvětlení se kontroluje současně se stavební částí:

- a) kontroluje se osvětlení jednotlivých částí vodárenského objektu např. vodojemu. Zkouší se v noci při vypnutém (např. provizorním) osvětlení;
- b) zjistí se, zda někde nevznikají nepřiměřené stíny, zejména na nebezpečných nebo neschůdných místech;
- c) kontroluje se dostatečné osvětlení míst nebezpečných a těch, kde se budou provádět zejména jemné práce a práce vyžadující přesnost;
- d) posoudí se možnost, přístupnost a pohotovost výměny žárovek, zářivek apod., popř. zásuvky pro zástrčku přenosného svítidla;
- e) zkouší se bezpečnost a spolehlivost zásoku nouzového osvětlení;
- f) kontroluje se funkce rozvodů nízkého napětí pro přenosné spotřebiče v prostorech, kde použití nízkého napětí je nutné z bezpečnostních důvodů.

3.13.7 KONTROLA VZDUCHOTECHNIKY

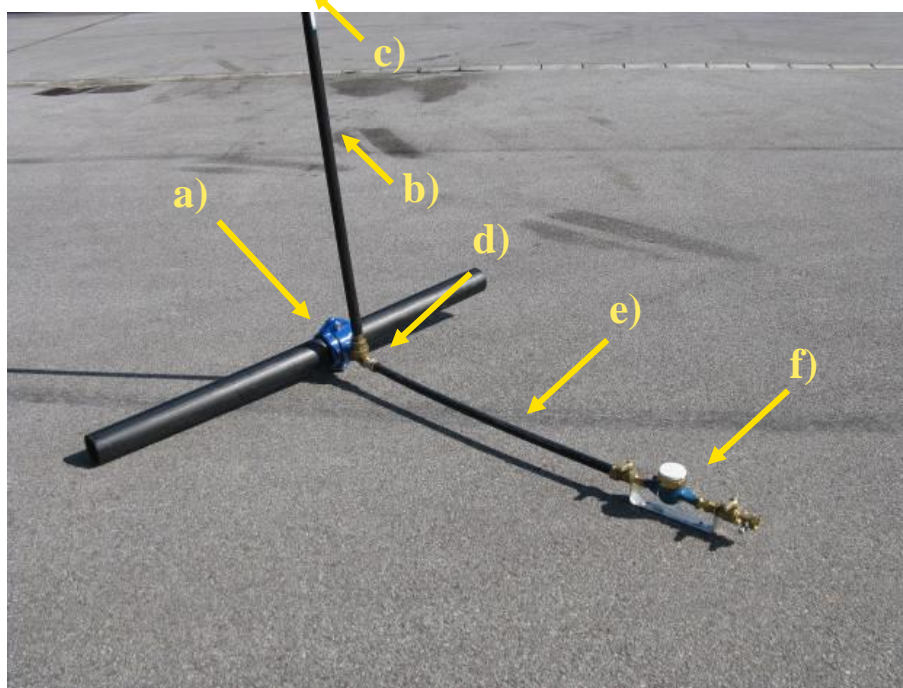
- a) Přístupnost zařízení z hlediska bezpečnosti a jednoduchosti obsluhy;
- b) postupné uvedení všech vzduchotechnických zařízení do chodu na dobu dvou hodin v běžných provozních podmínkách;

- c) teplotu ložisek a zatížení elektromotorů, rotujících částí strojů a klidný chod ventilátorů;
- d) funkce a stavu výměníků tepla, filtrů, praček vzduchu, regulačních a protipožárních klapek a dalších elementů klimatizačních jednotek;
- e) vibrace přenášené od točivých elementů na stavební konstrukce a na vzduchotechnické potrubí;
- f) funkčnosti a vazby regulačních okruhů měření a regulace výměníků ohřevu a chlazení vzduchu;
- g) kontroly zregulování a přeměření výkonových parametrů všech koncových prvků vzduchotechnických zařízení.

3.14 VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

3.14.1 VZOROVÁ SKLADBA VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

- a) Navrtávací, či navařovací pas.
- b) Zemní souprava teleskopická + podkladová deska.
- c) Poklop ventilový.
- d) Spojka (přechod na potrubí PE).
- e) Potrubí.
- f) Vodoměrná sestava.



Obrázek 22: Vzorová vodovodní přípojka.

3.14.2 OBECNÁ PRAVIDLA

- 1) Pro každou připojovanou nemovitost se zásadně zřizuje jedna samostatná vodovodní přípojka.
- 2) Vodovodní přípojka se navrhuje tak, aby byla co nejkratší a vedena, pokud možno kolmo na připojovaný objekt bez zbytečných lomů trasy.



- 3) Vodovodní přípojka pitné vody z vodovodní sítě nesmí být propojena s jiným zdrojem.
- 4) Vlastníkem vodovodních přípojek zřízených přede dnem nabytí účinnosti ZVAK je vlastník pozemku nebo nemovitosti připojené na vodovod, neprokáže-li opak. Vlastníkem vodovodní přípojky po účinnosti zákona ZVAK je ten, kdo na své náklady přípojku zřídil.
- 5) Realizaci oprav a údržby všech vodovodních přípojek uložených v pozemcích, které tvoří veřejné prostranství, zajišťuje provozovatel veřejného vodovodu na náklady vodovodu, tedy z provozních prostředků.
- 6) Souhlas se zřízením a napojením nové přípojky dává provozovatel.
- 7) Zřízení vlastního napojovacího bodu (navrtávky) a zhotovení provádí vždy provozovatel.
- 8) Náklady na odbočení s uzávěrem hradí vlastník vodovodu. Vlastní přípojka včetně výkopu umožňující zřízení odbočení s uzávěrem na vodovodním potrubí je stavbou vodovodní přípojky. Náklady spojené s pořízením přípojky hradí odběratel. Náklady spojené se zkapacitněním přípojky z důvodu zajištění požární vody hradí odběratel.
- 9) Navrtávat přípojky lze otvorem menším nebo nejvýše rovném polovině profilu potrubí hlavního řadu.
- 10) Doporučené ochranné pásmo vodovodní přípojky je 1,5 m od vnějšího líce stěny potrubí na obě strany. Ochranné pásmo se nevztahuje na část přípojky, která se nachází v budově nebo v průchodu. Pro DN>150 se zvětšuje ochranné pásmo o 0,5 m z důvodu rozsáhlých škod v případě poruchy potrubí.
- 11) Přípojky větších dimenzí se vysazují na odbočku po dohodě s příslušným provozem VAK Pardubice.
- 12) Vzdálenost mezi poslední přípojkou na koncové větvi a hydrantem musí být minimálně 1,0 m.
- 13) Nepoužívat kulové kohouty jako hlavní uzávěr na odbočce z řadu.
- 14) Umístění vodoměru odsouhlasí místně příslušné středisko.
- 15) U nově zřizovaných přípojek je provozovateli předáno geodetické zaměření.
- 16) Vodovodní přípojka musí být vždy ukončena fakturačním měřidlem.

3.14.3 MATERIÁL VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

Pro vodovodní přípojky lze použít tyto materiály:

- HDPE 100, PE 100 RC SDR 11.
- Tvárná litina.

3.14.4 NAPOJOVÁNÍ PŘÍPOJEK

Napojování přípojek na potrubí z PVC a tvárné litiny se provádí pomocí mechanického pasu. V případě navrtávky na PE se používá navařovací pas.

V případě, že nelze použít elektrospojky lze použít mosazné spojky, plastové ISO spojky a šroubení.



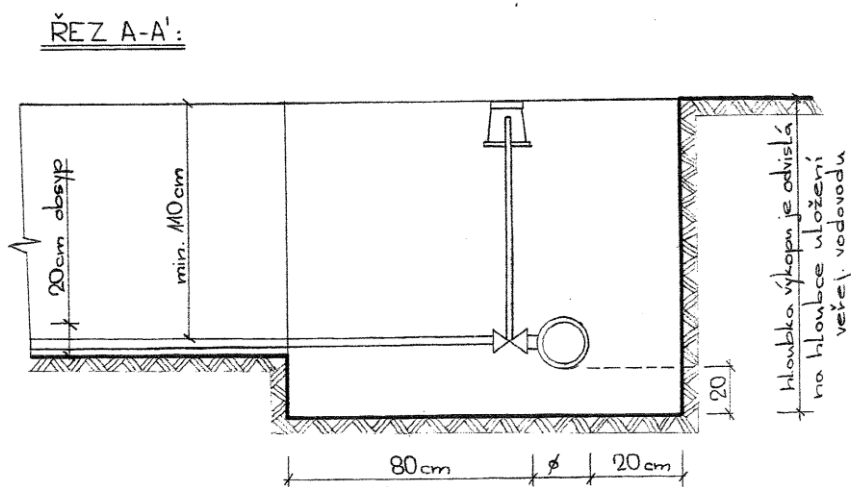
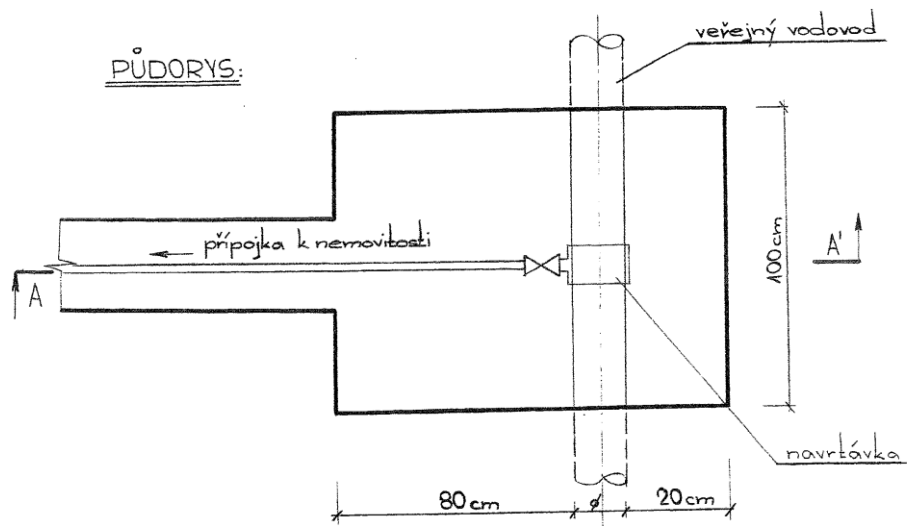
Obrázek 23: Navařovací navrtávací pas na vodovodním řadu z PE.

3.14.5 DOKUMENTACE VODOVODNÍ PŘÍPOJKY

Dokumentace vodovodní přípojky je odsouhlasena provozovatelem a příslušným stavebním úřadem a obsahuje:

- Situaci se zákresem všech stávajících inženýrských sítí (polohopisně i výškopisně).
- Podélný profil přípojky.
- Příčný profil trasou (řez).
- Kladečské schéma.
- Detailní řešení vodoměrné šachty (v případě umístění vodoměrné sestavy do vodoměrné šachty).

Výkres zemních prací ke zřízení vodovodní přípojky v místě napojení na veřejný vodovod:



Před provedením navrtávky musí být výkop zapažen.
 Po montáži vod. přípojky stavebník provede pískový obsyp
 v celé délce přípojky i ohrážené části veřej. vodovodu.

Obrázek 24: Vzorový výkop a uložení vodovodní přípojky v místě napojení na vodovodní řad.

3.14.6 UMÍSTĚNÍ VODOMĚRU

Povinností odběratele je dodržet podmínky umístění vodoměru stanovené provozovatelem vodovodu.

V případě, že je vzdálenost napojované nemovitosti od místa napojení vodovodní přípojky na vodovodního řadu větší než 20 m, vodoměr se umísťuje do vodoměrné šachty.

Celková délka vodovodní přípojky od místa napojení po hranici pozemku, ke které je vedena, nepřesáhne 50 m.

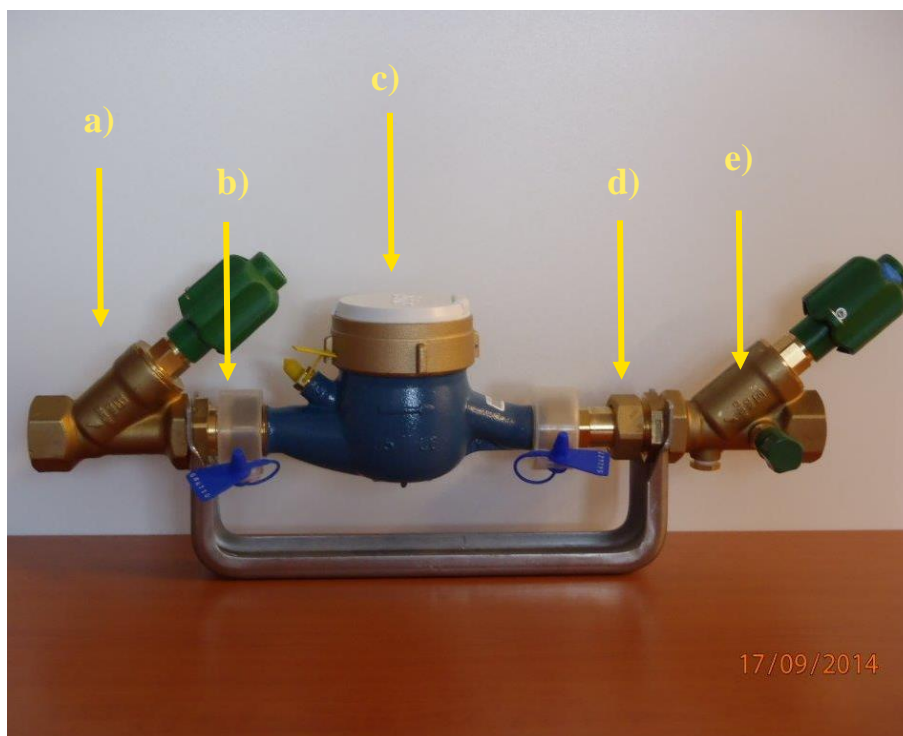
Pokud vnitřní vodovod nevyhovuje požadavkům pro montáž vodoměru, je odběratel povinen na písemné vyzvání provozovatele provést v přiměřené lhůtě potřebné úpravy na připojované stavbě nebo pozemku ([ZVAK § 17 odst. 1](#)).

Odběratel je povinen umožnit provozovateli přístup k vodoměru, chránit vodoměr před poškozením a bez zbytečného odkladu oznámit provozovateli závady v měření. Jakýkoliv zásah do vodoměru bez souhlasu provozovatele je nepřipustný a provozovatel má právo jednotlivé části vodoměru zajistit proti neoprávněné manipulaci ([ZVAK § 17 odst. 2](#)).

Přemístění vodoměru na žádost odběratele a následného odsouhlasení provozovatele, provedou pouze pracovníci příslušného provozu VAK Pardubice. Požární obtok není povolen.

Vodoměr se osazuje podle pokynů výrobce.

3.14.7 VODOMĚRNÁ SESTAVA SLOŽENÍ



Obrázek 25: Vodoměrná sestava – $Q < 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

1. Domovní vodoměr $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$.
 - a) Uzávěr.
 - b) Šroubení.
 - c) Vodoměr.
 - d) Šroubení.
 - e) Uzávěr se zpětnou klapkou a vypouštěcím ventilem.



2. Domovní vodoměr od $Q_n = 3,5 \text{ m}^3/\text{hod}$
 - a) Uzávěr.
 - b) Filtr.
 - c) Šroubení.
 - d) Vodoměr.
 - e) Šroubení.
 - f) Uzávěr se zpětnou klapkou a vypouštěcím ventilem.

3. Domovní přírubový vodoměr od DN 50, průmyslové vodoměry.
 - a) Uzávěr.
 - b) Filtr.
 - c) Uklidňující kus – délka dle manuálu výrobce vodoměru.
 - d) Vodoměr.
 - e) Uklidňující kus – délka dle manuálu výrobce vodoměru.
 - f) Montážní vložka.
 - g) Uzávěr.
 - h) Zpětná klapka – zvolit s ohledem na rychlosti proudění v potrubí.
 - i) Vypouštěcí armatura.

Na šroubení se usazuje plomba.

- Jednotlivé uzávěry i do sestav v provedení šikmý sedlový ventil, schváleno dle DWGV, DIN.
- Vyrobeno metodou dvojího lisování a obrábění.
- Tělo ventilu z jednoho kusu, není zde lepený nebo jiný spoj. Vrchní díl ventilu demontovatelný, umožňující opravu.
- Kolečko z polyamidu se skelnými vlákny (ne z lehkých slitin).
- Ventily se zpětnou klapkou a vypouštěním provedeny s převlečnými matkami a teleskopickým šroubením.

Umístění vodoměrné sestavy musí být provedeno tak, aby k ní byl zajištěn přístup a musí být chráněna proti mrazu:

- a) V podzemním podlaží, bezprostředně za obvodovou zdí budovy (potrubí nesmí být zakryté), na suchém a větraném místě, nejméně 0,20 m a nejvíce 1,20 m nad podlahou a nejméně 0,20 m od bočního zdiva.
- b) V nepodsklepených budovách v šachtě pod podlahou, ve skřínce nebo ve výklenku ve zdi, např. na chodbě nebo v průchodu.
- c) Ve vodoměrné šachtě mimo budovu, v nezámrzné hloubce 1,20 m pod úrovní terénu.

Vodoměrná sestava se nemá bez souhlasu provozovatele nebo majitele vodovodu umísťovat do garáže, na parkoviště odstavné plochy, veřejné komunikace a jiné exponované veřejné plochy.

Vodoměrná sestava musí být zajištěna proti deformacím podložením nebo upevněním na stěnu.

V případě umístění vodoměru do výklenku ve zdi jsou minimální rozměry prostoru: $800 \times 300 \times 200 \text{ mm}$.

3.14.8 VODOMĚRNÉ ŠACHTY

Vodoměrná šachta musí být zabezpečena proti vniknutí nečistot, podzemní a povrchové vody a musí být odvětrána a přístupná (viz technické požadavky na stavbu vodovodů). Šachta musí být vodotěsná, tepelně izolovaná a být vybavena žebříkem nebo stupadly.

Druh šachty:

- Plastová z PP.
- Betonová (V případě trvalého užití betonové šachty, např. pod hladinou podzemní vody, je nutné užit prefabrikované dno). Třída betonu odpovídá požadavkům v kapitole 2.11.

Minimální rozměry:

- Kruhová, Ø 1000 mm, výška 1200 mm.
- Hranatá, 1200 × 900 × 1500 mm.

Šachta má poklop o maximální hmotnosti 15 kg.

3.15 Protikoroziční ochrana potrubí

Vodovodní potrubí je potřeba chránit proti vnější i vnitřní korozi. Volba ochrany vodovodního potrubí proti korozi musí vycházet z komplexního posouzení podmínek na její vznik, tj. z vlastnosti materiálu potrubí, prostředí, v kterém je potrubí uloženo a z vlastností dopravované vody. V místech, kde je předpoklad výskytu prostředí se zvýšeným rizikem koroze, je projektant povinen doložit projekt s provedeným protikorozičním průzkumem a na jeho podkladě navrhnout odpovídající pasivní, popřípadě i aktivní protikoroziční ochranu ocelového trubního materiálu. Provozovatel vodovodu je oprávněn po projektantovi doložení protikorozičního průzkumu vyžadovat. Návrh aktivní protikoroziční ochrany potrubí musí být brát ohled na ostatní inženýrské sítě opatřené katodickou ochranou, zejména plynovody nebo na zařízení ČD.

3.16 Označení vodovodních zařízení

Poklopy armatur (šoupat, hydrantů, navrtávek, měřicích vývodů a šachet) budou před uvedením do provozu označeny plastovými nebo hliníkovými orientačními tabulkami podle ČSN 75 5025, u hydrantů určených k odběru požární vody (odsouhlasené s oddíly HZS ČR) červené barvy, u šoupátek modré.

Orientační tabulky umísťuje stavebník nebo provozovatel na viditelných místech v zastavěném území na zdi budov nebo na části plotu, v nezastavěném území na sloupky s modrými a bílými pruhy šířky 200 mm. Tabulky se umísťují do výše 1,8 m až 2,5 m nad terén. Největší vzdálenost tabulky od armatury v kolmém směru je 20,0 m, v bočním směru 15,0 m. Sloupky s orientačními tabulkami se umísťují co nejbližší označované armatuře, ne blíže však než 1,0 m, u vodovodů DN 500



a větších nejbliže 3,0 m. Na tabulce je uvedeno označení armatury a kolmá a boční vzdálenost armatury od tabulky.

Vodovodní řad vedoucí mimo zastavěnou oblast má vyznačeny lomy orientačními sloupky (modré a bílé pruhy), trasa vodovodu v přímém úseku je označena nejméně každých 200 m. Umístění orientačních tabulek a sloupků na cizí pozemek je umožněno ze zákona (ZVAK § 7 odstavec 2).

Ve výšce 40 cm nad vodovodním řadem lze umístit výstražnou fólii s nápisem „POZOR VODOVOD“ v modré barvě.

3.17 Objekty na vodovodní síti

3.17.1 VODOMĚRNÉ ŠACHTY

Vodoměrná šachta pro vodovodní přípojky je specifikována v kapitole 3.14.8

Stavební část:

Vodoměrná šachta musí být zabezpečena proti vniknutí nečistot, podzemní a povrchové vody a musí být odvětrána a přístupná (viz technické požadavky na stavbu vodovodů). Šachta musí být vodotěsná a tepelně izolovaná.

Šachta musí být vybavena žebříkem nebo stupadly.

Strojní technologie:

Armatury ve vodoměrných šachtách

Uzavírací armatury musí být v šachtě osazeny tak, aby nenarušily potřebnou ukliďňovací délku před a za vodoměrem či průtokoměrem.

Elektro, MaR, ASŘTP a dálkový přenos:

Pokud je šachta vybavena přípojkou elektrické energie je tato přivedena do rozvaděče v pilíři vedle šachty nebo do jiného vhodného objektu. V tomto případě se volí přenos na centrální dispečink pomocí komunikačního prostředku dle důležitosti objektu.

Pokud šachta není vybavena přípojkou elektrické energie, volí se vodoměr s pulsním výstupem či bateriový průtokoměr a pro přenos nízkonapětový komunikátor.

3.17.2 ARMATURNÍ ŠACHTY

Pokud to vyžadují provozní potřeby, je možné zkombinovat armaturní šachtu s vodoměrnou. Pak samozřejmě musí splňovat podmínky platné pro oba objekty

3.17.2.1 Stavební část

Rozměry armaturních šachet jsou dány profilem vodovodu (popřípadě více vodovodů). Minimální průchozí výška je 1,8 m, boční vzdálenosti jsou min. 0,3 m od vnějšího líce potrubí a vnitřního líce stěny, manipulační prostor je min. 0,5 m. Přírubový, nebo hrdlový spoj musí být min. 0,3 m od líce stěny pro montáž či

demontáž spoje. Počet vstupů se volí tak, aby byla v maximální míře usnadněna manipulace v šachtě. Vstupní otvory se osazují v zelených plochách a nepojízdných chodnicích poklopem z litiny nebo nerezového materiálu min. 0,6/0,6 m a s betonovou opěrou poklopu, nebo kruhových s poklopem kanalizačním nebo čtvercových litinových pro příslušné zatížení (pro poklopy osazené do komunikací). U všech druhů vždy v utěsněném provedení s možností uzamčení. V případě umístění vstupu v nezpevněných plochách v extravilánu a vhodných místech v intravilánu se vstup vyvede 0,30 m nad terén a obetonuje případně opatří betonovou skruží. Šachty jsou vodotěsné a jsou opatřeny jímkou ve dně pro umístění čerpadla či jsou opatřeny odpadovým odvodňovacím potrubím. Stupadla se používají litinová, ocelová opatřená plastovým opláštěním s protiskluzovou úpravou a nerezovým jádrem. Možné je též užití žebříků z kompozitů nebo z nerezavějící oceli. Technické řešení prostupů potrubí stěnami šachty musí být v rámci zpracování projektové dokumentace konzultováno s příslušným odpovědným pracovníkem VAK Pardubice. Šachty musí být označeny v souladu s [ČSN 75 5025](#). V extravilánu, se šachty označí podle místních podmínek, nejlépe s umístěním skruže a sloupku s bílými a modrými pruhy. Pokud to umístění šachty dovolí, budou tyto opatřeny větrací hlavicí.

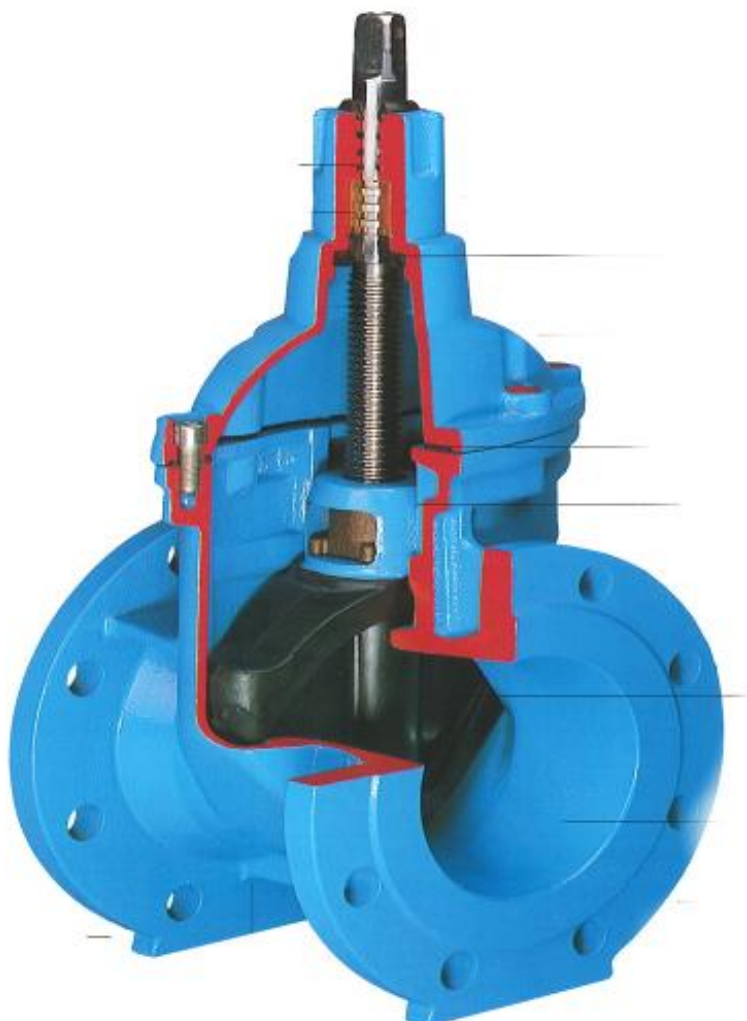
3.17.2.2 Strojní technologie

Šoupata

Prioritně se používají armatury, u kterých byla odzkoušena provozní spolehlivost a které splňují technické parametry a to armatury: AVK VOD-KA a.s., HAWLE armatury, spol. s r.o., Jihomoravská armaturka spol s r.o., Euroarmatury s.r.o.

Požadované provozně – technické parametry:

- Šoupata musí být měkce těsnící s nezúženým průchodem.
- Musí být dodávána s atestem pro použití v rozvodech pitné vody v rámci ČR, EU.
- Materiál těla, víka a klínu – tvárná litina C50, C40.
- Klín – měkce těsnící bočně vedený celovulkanizovaný.
- Vnější + vnitřní povrchová úprava – těžká protikorozní ochrana epoxidovým práškem podle [ČSN EN 545](#).
- Tělo a víko musí být spojeno šrouby, šrouby nesmí být vystaveny přímému kontaktu se zemí nebo vodou, standardní materiál šroubů – nerez ocel.
- Vřeteno šoupátka – v provedení nerez ocel s válcovaným závitem, uzavření armatury vždy otáčením vřetene doprava.
- Stavební délka F4 nebo F5.
- Šoupata od dimenze DN 300 musí splňovat příslušnou normu na kroutící moment.
- Šoupátka se navrhuje do profilu DN 300 se zemní teleskopickou soupravou, eventuálně – v armaturních šachtách dle situace.



Obrázek 26: Nožové šoupě Hawle – standardní stavební délka.

Uzavírací klapky

Navrhují se od DN 100 včetně, ruční s převodovkou popřípadě el. pohonem.
Konstrukce klapky – přírubová s excentricky 2x uloženým talířem.
Materiál tělesa a disku – z tvárné litiny, případně nerezové.
Povrchová úprava – vně i uvnitř epoxidovým práškem podle [ČSN EN 545](#)

Automatické vzdušníky

Navrhují se na přívodních a zásobních řadech. Jejich funkce má zaručovat automatické odvádění vzduchu při plnění potrubí, trvalé odvzdušňování při provozu řadu a přívod vzduchu pro eliminaci vzniku podtlaku při prázdňení řadu. Umístění a typ těchto armatur je nutné konzultovat s provozovatelem.



Regulační armatury

K regulaci tlaku ve vodovodní síti se používají regulační ventily pro snížení maximálního hydrostatického tlaku v gravitačně zásobované síti a ke snížení hydrodynamického tlaku na přípustnou hodnotu v závislosti na odběru vody v síti zásobované čerpáním. Dále mají za úkol udržet konstantní tlak při měnícím se vstupním tlaku, průtoku apod.

Uzávěry v armaturních šachtách

Od profilu DN 300 musí být vyvedena tuhá vřetena stropem šachty do šoupátkového, stabilně osazeného poklopu. Prostup stropem šachty musí být utěsněn.

Elektro a ASŘTP

Redukční ventily a regulační klapky jsou osazeny do elektrifikovaných šachet a jejich ovládání je řízeno automaticky nebo dálkově z centrálního dispečinku.

Osvětlení šachty je dvěma zářivkovými tělesy vhodnými do vlhkého prostředí šachty; zásuvka 230 V instalovaná ve venkovním rozvaděči

Měření tlaku je realizováno manometrem DMP 331 (BD Sensors).

3.17.3 MANIPULAČNÍ NADZEMNÍ OBJEKTY (MO)

Jedná se o zděné nadzemní rozdělovací objekty, kde se rozdělují hlavní přivaděče na dílčí distribuční potrubí. Stavební řešení rozdělovacích objektů RO je řešeno individuálně dle specifických podmínek.

Technologie MO

- Trubní rozvody, armatury – požadavky viz výše.
- Osazení uzavíracích nebo regulačních armatur pro dálkové uzavírání jednotlivých větví vodovodní sítě.
- Osazení průtokového měřidla s možností impulsního a analogového výstupu.
- Osvětlení šachty dvěma zářivkovými tělesy vhodnými do vlhkého prostředí šachty; zásuvka 230 V instalovaná ve venkovním rozvaděči.
- MO jsou napojeny na centrální dispečink.

3.17.4 VODOJEMY

Technické řešení vodojemů je vzhledem ke specifickým vlastnostem těchto objektů řešeno individuálně a projednáno s VAK Pardubice.

3.17.5 AUTOMATICKÉ TLAKOVÉ STANICE (ATS)

Automatickými tlakovými stanicemi se míní čerpací stanice, kde nedochází k přerušení tlaku po nátoku do akumulární komory.

3.17.5.1 Stavební část

ATS jsou umístěné v nadzemním nebo v podzemním objektu



V případě ATS v podzemním objektu je nutno dodržet podmínky viz Armaturní šachty. V případě nadzemního objektu nutná konzultace s VAK Pardubice.

Požadavky na stavební část:

- Záruka vodotěsnosti;
- zajištění proti zámrazu (možnost vytápění);
- zajištění odvětrání;
- zajištění bezprašného prostředí;
- zajištění dostatečného manipulačního prostoru s ohledem na vybavení technologie a vstrojení elektro;
- zajištění proti vniknutí nežádoucích osob – možnost uzamčení vstupu;
- zajištění odkanalizování podzemních objektů, nebo vybavení kalovým čerpadlem s plovákem umístěným v dostatečné sací jínce pod úroveň samotného dna objektu;
- umístění vstupních poklopů (u podzemních objektů) s možností otevírání při použití standardních prostředků a fyzické síly jednoho pracovníka mimo komunikace (silnice, chodníky atd.) do tzv. zeleného pásu;
- zajištění poklopů (u podzemních objektů) osazením ve vhodné výšce k okolnímu terénu s ohledem na zamezení zatékání dešťových vod;
- u nadzemních zděných objektů vybavit umyvadlem a WC.

Obecné podmínky provozu:

- Trubní rozvody, armatury – požadavky viz výše;
- sací a výtlačné potrubí ATS (předlohy) – provedení nerez;
- čerpací technika – nutný atest na pitnou vodu (vyhláška [č. 409/2005 Sb.](#));
- ATS – nutná kompatibilita v bezobslužném provedení;
- výroba čerpadel – řezání a svařování jednotlivých komponentů laserovou technologií (nižší narušení stability materiálu – záruka vyšší životnosti);
- vybavení ATS – 2 ks samostatných čerpadel s nezávislým řídicím systémem (100% záloha, souběžný provoz – pokrytí odběrných špiček, spínání v kaskádě při dosažení zapínacího tlaku dalšího čerpadla);
- trubní rozvody – zajištění přímého propojení sání a výtlačku ATS dostatečné DN přes zpětnou klapku a uzavírací armaturu, (nouzové zásobování spotřebiště při výpadku ATS);
- osazení indukčního průtokového měřidla s možností impulsního a analogového výstupu na výtlačném potrubí ATS;
- zajištění 100% komunikace řídicího systému ATS s dispečinkem VAK Pardubice;
- při řešení problematiky stavebních částí kontaktovat vždy technické oddělení VAK Pardubice.

3.17.5.2 Strojní technologie

- Dvojice anebo trojice vertikálních čerpadel, instalovaných na společném rámu v sérii se zabudovanými řídicími jednotkami s frekvenčními měniči typu HYDROVAR na elektromotorech všech instalovaných čerpadel. Cíl –



udržení navoleného konstantního tlaku na výstupu ze společného výtlačky stanice.

- Sací potrubí samostatně ke každému čerpadlu. Vtokové koše s mezipřírubovými zpětnými klapkami, instalované na vtok do sacích potrubí, zanořené do akumulární nádrže. Zavodňovací ventily, instalované v nejvyšších místech sacích potrubí. Materiál sacího potrubí – nerez.
- Společné výtlačné potrubí s připojenou tlakovou nádobou s pryžovým vakem; sonda pro blokadu stanice při chodu „na sucho“.
- Mezipřírubová uzavírací klapka, instalovaná na společném výtlačky.
- Vodoměr, instalovaný v trase sdruženého výtlačného potrubí.
- Osazení stanice ve vhodném prostředí se zabezpečeným odvětráním prostor a se zabezpečeným přístupovým a obslužným prostorem.

3.17.5.3 Elektrické zařízení pro napájení a řízení chodu ATS

- Provoz v místním a automatickém režimu.
- Rozvaděč ATS – součást dodávky stanice, jistič ATS – součást elektro výbavy stávajícího rozvaděče vodárenského objektu.
- Osvětlení ATS alespoň jedním zářivkovým tělesem vhodným do vlhkého prostředí.

3.17.5.4 MaR

- Měření vody na výtlačky – indukční průtokoměr;
- Měření vody na nátok – indukční průtokoměr;
- Měření hladiny v akumulární nádrži – hladinová tlaková sonda;
- Měření teploty – teplotní čidlo;
- Měření tlaku – manometr.

3.17.5.5 ASŘTP a Dálkový přenos

- Lokální automatika zajišťuje blokování motorů proti chodu nasucho. Zajišťuje start motoru do zavřené klapky. Automatika zajišťuje automatický záskok při poruše čerpadel, eventuálně kaskádovitě spouštění čerpadel při vyšší potřebě vody. Dále zajišťuje střídání čerpadel podle nastavených motohodin.
- Dálková komunikace s navazujícími objekty, především s vodojemy zajišťující jejich bezproblémové plnění.
- Pro zajištění on-line přehledu je přenos na centrální dispečink realizován prostřednictvím rádiové sítě.

3.17.5.6 EZS a kamerový systém

Na ATS je jednoduchý zabezpečovací systém (dveřní čidlo a vstupní klávesnice) přenášený na dispečink v rámci telemetrického systému. Dle rozhodnutí provozovatele je na objekt umístěn kamerový systém s přeneseným obrazem na centrální dispečink.

3.17.6 ČERPAČÍ STANICE

Čerpačí stanice je soustava čerpadel, které čerpají vodu z nulového tlaku z akumulace vody. Vodárenským objektem se rozumí manipulační prostory vodojemu, prostory úpraven vod a prostory čerpačích stanic.

Negativní sání

- Dvojice anebo trojice vertikálních čerpadel, instalovaných na oddílných rámech, v sérii, instalovaných v rozvaděči objektu Cíl – dodávka pitné vody do koncového objektu sítě (vodojemu).
- Společné sací a výtlačné potrubí s připojenou tlakovou nádobou s pryžovým vakem; zpětné klapky na výtlačích všech instalovaných čerpadel; sonda pro blokáci čerpadel při chodu „na sucho“.
- Mezipřírubové uzavírací klapky, instalované na společném sání a společném výtlačku; obtok ČS pouze ve výjimečných případech s instalovanými mezipřírubovou uzavírací a zpětnou klapkou. Vodoměr, instalovaný v trase sdruženého výtlačného potrubí.
- Osazení stanice ve vhodném prostředí se zabezpečeným odvětráním prostor. Ve vodojemu v armaturní komoře se zabezpečeným přístupovým a obslužným prostorem.
- Tlak na sání při přímém napojení na akumulaci vodojemu – nejméně 1 metr výšky vodní hladiny.

Pozitivní sání

- Dvojice anebo trojice vertikálních čerpadel, instalovaných na oddílných rámech v sérii, instalovaných v rozvaděči objektu Cíl – dodávka pitné vody do koncového objektu sítě (vodojemu).
- Sací potrubí samostatně ke každému čerpadlu. Vtokové koše s mezipřírubovými zpětnými klapkami, instalované na vtoku do sacích potrubí, zanořených do akumulací nádrže. Zavodňovací ventily, instalované v nejvyšších místech sacích potrubí. Materiál sacího potrubí – nerez.
- Společné výtlačné potrubí s připojenou tlakovou nádobou s pryžovým vakem; sonda pro blokáci čerpadel při chodu „na sucho“.
- Mezipřírubová uzavírací klapka, instalovaná na společném výtlačku. Vodoměr, instalovaný v trase sdruženého výtlačného potrubí.
- Osazení stanice ve vhodném prostředí se zabezpečeným odvětráním prostor a se zabezpečeným přístupovým a obslužným prostorem.

3.17.6.1 Elektrické zařízení pro napájení a řízení chodu ČS

- Čerpadla do 5 kW rozběh hvězda trojúhelník. Nad 5 kW rozběh pomocí soft-startu nebo frekvenčního měniče.
- Plovákové spínače MAC-3 Neo.
- V rozvaděči je přepínání Ručně x Dálkově rozlišovat ovládání z deblokační skříňe a řídicího automatu nebo dálkového ovládání.



3.17.6.2 MaR

- Měření vody na nátoky a na výtlaky – indukční s měřením analogového průtoku 4-20 mA a bin. výstup na měření m³, popřípadě menších jednotek nasčítaného množství.
- Měření hladiny v akumulární nádrži – hladinová tlaková sonda JSP LMP 307.
- Měření teploty – teplotní čidlo.
- Měření tlaku – manometr BD Sensors DMP 331.

3.17.6.3 ASŘTP a Dálkový přenos

Lokální automatika zajišťuje blokování motorů proti chodu nasucho. Zajišťuje start motoru do zavřené klapky. Automatika zajišťuje automatický zások při poruše čerpadel, eventuálně kaskádovitě spuštění čerpadel při vyšší potřebě vody. Dále zajišťuje střídání čerpadel podle nastavených motohodin.

Dálková komunikace s navazujícími objekty, především s vodojemy zajišťující jejich bezproblémové plnění.

Pro zajištění on-line přehledu je přenos na centrální dispečink realizován prostřednictvím radiové sítě.

3.17.6.4 EZS a kamerový systém

Na ATS je jednoduchý zabezpečovací systém (dveřní čidlo a vstupní klávesnice) přenášený na dispečink v rámci telemetrického systému.

Kamerový systém je osazen na objektech dle rozhodnutí provozovatele.



4 KANALIZACE

4.1 Obecné zásady

- 1) Kanalizací mohou být odváděny odpadní vody jen v míře znečištění a v množství stanoveném v kanalizačním řádu a ve smlouvě o odvádění odpadních vod. Odběratel je povinen v místě a rozsahu stanoveném kanalizačním řádem kontrolovat míru znečištění vypouštěných odpadních vod do kanalizace.

[\(ZVAK § 18 odstavec 2\)](#)

- 2) Odpadní vody, které k dodržení nejvyšší míry znečištění podle kanalizačního řádu vyžadují předchozí čištění, mohou být vypouštěny do kanalizace jen s povolením vodoprávního úřadu. Vodoprávní úřad může povolení udělit jen tehdy, bude-li zajištěno vyčištění těchto vod na míru znečištění odpovídající kanalizačnímu řádu.

[\(ZVAK § 18 odstavec 3\)](#)

- 3) V případě, že je kanalizace ukončena čistírnou odpadních vod, není dovoleno vypouštět do kanalizace odpadní vody přes septiky ani přes žumpy.

[\(ZVAK § 18 odstavec 4\)](#)

4.2 Druh odpadních vod podle jejich původu

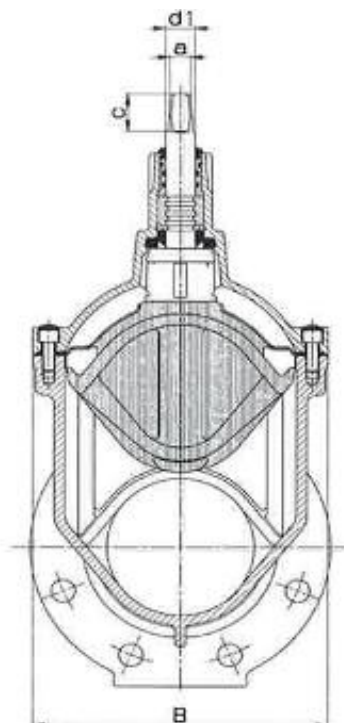
- Splaškové – viz oddíl 2. Definice základních pojmů.
- Průmyslové – odpadní vody z technických provozů, které musí být před zaústěním do kanalizace předčištěny do limitů stanovených kanalizačním řádem nebo musí být čištěny samostatně.
- Infekční – odpadní vody z infekčních oddělení nemocnic, mikrobiologických laboratoří apod., před vypuštěním do veřejné kanalizace musí být zbaveny choroboplodných zárodků.
- Dešťové vody znečištěné – ze silnic s vysokou intenzitou provozu, průmyslových areálů apod.
- Dešťové vody neznečištěné – z pěších zón, parků, střech a silničních komunikací s malou intenzitou provozu, dešťové vody odtékající ze znečištěných povrchů po skončení oplachového průtoku.
- Balastní vody – podzemní vody prosakující do kanalizace její netěsností, připojené drenážní vody, čerpané ze stavebních jam do kanalizace, z vodotečí zaústěné do kanalizace, vody ze silničních příkopů mimo zastavěné území.



4.3 Požadavky na PD, výstavbu a provoz stokové sítě

(§ 19 VVAK)

- 1) Odvádění odpadních vod se navrhuje podle výpočtu množství odpadních vod, výpočtu množství odváděných srážkových vod a systému jednotné nebo oddílné kanalizace.
- 2) Při vypracování návrhu a výstavbě stokových sítí se postupuje podle normových hodnot.
- 3) Stokové sítě se navrhují s ohledem na dlouhodobou životnost stokové sítě, obtížnost sanačních prací a na výhledový stav odkanalizovaného území.
- 4) Stoková síť se navrhuje jako gravitační, tlaková, podtlaková nebo jejich kombinace.
- 5) Stoky a objekty na stokách se navrhují a provádějí jako vodotěsné konstrukce. Spoje trub musí být vodotěsné.
- 6) Vodotěsnost se prokazuje podle normových hodnot.
- 7) U jednotné stokové sítě musí odlehčovací komory a separátory spolehlivě rozdělit průtok odpadních vod v poměru podle hydrotechnického výpočtu a bezpečně převést návrhový průtok do čistírny odpadních vod.
- 8) V případě, že se na jednotnou kanalizaci nebo oddílnou kanalizaci k odvádění srážkových vod napojuje nová část kanalizace odvádějící srážkové vody z nové zástavby na zastavitelných plochách, provede se v projektové dokumentaci nový výpočet, ověřující schopnost kanalizace odvést zvýšené množství těchto vod. Tento výpočet je podkladem pro vlastníka kanalizace, popřípadě provozovatele, pokud je k tomu vlastníkem zmocněn, k umožnění nebo odmítnutí uvedeného napojení.



Obrázek 27: Řez nožovým šoupětem.

4.4 Zásady pro vedení trasy kanalizační stoky

4.4.1 ZÁSADY SITUAČNÍHO VEDENÍ

- a) Trasa kanalizace je vedena tak, aby byl zajištěn další rozvoj území.
- b) Trasa nové kanalizační stoky je navrhována ve veřejných prostranstvích ve vlastnictví obce, popřípadě státu. Je-li nutné kanalizační stoku uložit do soukromého pozemku, je uzavřena písemná dohoda o uložení díla, může mít charakter smlouvy o zřízení věcného břemene. Vlastník kanalizační stoky musí v rámci této smlouvy zakotvit následující požadavky ochrany:
 - Dodržovat ochranná pásma kanalizační stoky.
 - K veškeré stavební činnosti, terénním úpravám, vysazování trvalých porostů a provádění skládek v ochranném pásmu kanalizace na pozemku si vlastník pozemku vyžádá stanovisko provozovatele a toto respektuje.
 - Kanalizační stoka včetně ochranného pásma je oplocena majitelem pozemku pouze po vyjádření souhlasného stanoviska ze strany provozovatele a je k němu zajištěn trvalý přístup v souladu s ustanovením § [7 ZVAK](#) a je zřízeno věcné břemeno.
- c) Při dodržení priority bodu b) této kapitoly je trasa kanalizace přednostně navrhována v intravilánu města nebo obce do komunikace. Dodržována je zejména [ČSN 75 6101](#), [ČSN 75 5401](#), [ČSN 73 6005](#), ochranná pásma kanalizace, vyhlášku o veřejné zeleni apod.

- d) Kanalizační stoky budou navrhovány tak, aby bylo možné použít mechanizaci jak při opravě poruch, tak i dodatečných výkopových pracích (odbočky, přípojky, osazování měřidel, obnovy vnitřních vystýlek apod.).
- e) Vzdálenost revizních a vstupních šachet v přímé trati neprůchodných stok je nejvýše 50 m, u průchodných stoj nejvýše 100 m. Revizní, vstupní a lomové šachty a spadiště nelze umístit mimo trasu kanalizační stoky.
- f) Úseky mezi šachtami se navrhují výlučně v přímé trase.
- g) U stok průchozích může být změna směru řešena obloukem, který musí mít na začátku i na konci revizní šachtu. Poloměr oblouku musí být min. pětinašobek DN navrhované stoky.
- h) U nově navržených ulic se trasa kanalizace navrhuje tak, aby středy vstupních poklopů byly umístěny v ose jízdního pruhu, tj. mimo jízdní stopu.
- i) V blokovém typu zástavby se navrhuje stokový systém min. 5 m od vnějšího líce budov.
- j) Poklopy kanalizačních šachet musí být umístěny v ose jízdního pruhu.
- k) V území s oddílným systémem kanalizace se navrhují trasy dešťové a splaškové kanalizace souběžně. Osová vzdálenost obou větví je dána možností realizovat vstupní šachty, avšak při dodržení [ČSN 73 6005](#).
- l) Soutokové šachty dvou stok se řeší zásadně tak, aby průtok jedné nemohl zbrzdit odtok odpadních vod z druhé stoky. V případě výraznějších rozdílů spádových poměrů obou stok volit, pokud možno napojení tangenciální, nebo s rozdílným výškovým zaústěním.
- m) Zaměření stok musí být provedeno v souřadnicovém systému S – JTSK, zaměřeny musí být osy kanalizace a osy vstupních poklopů. Při zaměřování je třeba dodržet směrnici provozovatele pro zaměřování sítí.
- n) Přímé úseky mezi dvěma šachtami kanalizace mohou mít směrovou odchylku od přímého směru nejvýše 50 mm (při vnitřním průměru potrubí do 500 mm včetně), u větších průměrů nejvýše 80 mm.

4.4.2 ZÁSADY VÝŠKOVÉHO VEDENÍ

- a) Poloha navrhované kanalizace musí ve vztahu k ostatním sítím (křížení a souběhy) splňovat normu technického uspořádání sítí technického vybavení ČSN 73 6005.
- b) Sklon nivelety potrubí hlavních stok musí být plynulý, bez výškových stupňů ve vstupních a soutokových šachtách.
- c) Mezi dvěma sousedními vstupními šachtami musí být navržen jednotný spád nivelety potrubí.
- d) Minimální tloušťka krytí stoky je 1,5 m. Uložení stok musí zaručovat možnost uložení vodovodu a plynovodu včetně přípojek nad stokovým systémem.
- e) Výškové uložení stoky musí zaručovat spolehlivé odvedení odpadních vod z jejího povodí. Menší krytí než 1,5 m může být navrženo pouze v odůvodněných případech a po předchozím souhlasu provozovatele.
- f) Nejvýše přípustná rychlost ve stoce je 5 m/s. Zmírňování sklonů v případech velkých rychlostí (nad 5 m/s) se navrhuje v objektech spadišť. Návrh skluzů je možný pouze ve výjimečných případech, a to pouze po předchozím souhlasu. V mimořádných případech je možné řešit úseky s rychlostmi v rozmezí 8–10 m/s návrhem materiálu odolávajícího daným podmínkám. I toto řešení musí být předem odsouhlaseno.



- g) Při souběhu splaškové a dešťové kanalizace se splašková stoka umísťuje hlouběji, aby umožňovala napojení všech přípojek kanalizačního systému.
- h) Trasa je navržena tak, aby její sklon nebyly menší než hodnoty pro jednotnou a dešťovou kanalizaci uvedené v [ČSN 75 6101](#).
- i) Profily kanalizační sítě je nutné navrhovat tak, aby byly zajištěny minimální unášecí rychlosti, při kterých nedochází k zanášení potrubí. Je požadováno doložit výpočet tečného napětí. V případě, že tečné napětí nedosáhne hodnot stanovených dle [ČSN 75 6101](#), je nutné navrhnout hydraulicky výhodnější profil (vejčítý), navržený sklon však nesmí být menší než sklon uvedený v [ČSN 75 6101](#) Stokové sítě a kanalizační přípojky. V tomto případě je nutné určit četnost proplachů a zařadit do sítě proplachovací objekty.
- j) Pro jednotné stoky platí, že menší sklon než 4 ‰ není přípustný, pro splaškové stoky není přípustný sklon menší 6 ‰.
- k) Výškové zaměření stok musí být provedeno zásadně ve výškovém systému Bpv.
- l) Při sklonu potrubí do 10 ‰ může být výšková odchylka v uložení stoky nejvýše plus minus 10 mm, při sklonu nad 10 ‰ pak plus minus 30 mm oproti kótě dna určené projektovou dokumentací. Na potrubí nesmí vzniknout protisklon. Pokud by se tak stalo, že nebude dodržen minimální spád (viz odstavec j) společnost VAK Pardubice dílo nepřevzme do vlastnictví ani do provozování.

Minimální profil gravitační kanalizace je DN 300 mm

(DN 250 mm pouze v provozovatelem odsouhlasených případech)

4.5 Nakládání s dešťovými/srážkovými vodami

Nakládání s dešťovými vodami upravuje zákon č. 183/2006 Sb., 254/2001 Sb., 274/2001 Sb., 283/2021 Sb., 13/1997 Sb. a další související právní předpisy ČR.

Z technických, kapacitních a zákonných není možné povolit napojení dešťových svodů nově budovaných staveb a rekonstrukcí do kanalizace ve vlastnictví VaK Pardubice bez předchozího zasakování, nebo regulace.

4.5.1 ŘEŠENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD Z HLEDISKA ZÁKONNÉHO

Dle vyhláška č. 501/2006 Sb., § 20, odst. 5 je:

Stavební pozemek se vždy vymezuje tak, aby na něm bylo vyřešeno

- a) *umístění odstavných a parkovacích stání pro účel využití pozemku a užívání staveb na něm umístěných v rozsahu požadavků příslušné české technické normy pro navrhování místních komunikací, což zaručuje splnění požadavků této vyhlášky,*
- b) *nakládání s odpady a odpadními vodami podle zvláštních předpisů¹³⁾, které na pozemku vznikají jeho užíváním nebo užíváním staveb na něm umístěných,*
- c) **hospodaření se srážkovými vodami jejich**



1. akumulací s následným využitím, vsakováním nebo výparem, pokud to hydrogeologické poměry, velikost pozemku a jeho výhledové využití umožňují a pokud nejsou vsakováním ohroženy okolní stavby nebo pozemky,
2. odváděním do vod povrchových prostřednictvím **dešťové kanalizace**, pokud jejich akumulace s následným využitím, vsakováním nebo výparem není možná, nebo
3. **regulovaným odváděním** do jednotné kanalizace, není-li možné odvádění do vod povrchových.

Dále pak § 21, odst. 3 je:

Vsakování dešťových vod na pozemcích staveb pro bydlení je splněno [§ 20 odst. 5 písm. c)], jestliže poměr výměry části pozemku schopné vsakování dešťové vody k celkové výměře pozemku činí v případě

- a) samostatně stojícího rodinného domu a stavby pro rodinnou rekreaci nejméně 0,4,
- b) řadového rodinného domu a bytového domu 0,3.

Dle zákona č. 254/2001 Sb. § 38, odst. 2 jsou:

Vody z drenážních systémů odvodňovaných zemědělských pozemků, chladicí vody užitě na plavidlech a pro vodní turbíny, u nichž došlo pouze ke zvýšení teploty, a nepoužité minerální vody z přírodního léčivého zdroje nebo zdroje přírodní minerální vody nejsou odpadními vodami podle tohoto zákona. Za odpadní vody se dále nepovažují srážkové vody z dešťových oddělovačů, pokud oddělovač splňuje podmínky, které stanoví vodoprávní úřad v povolení. Odpadními vodami nejsou ani srážkové vody z pozemních komunikací, pokud je znečištění těchto vod závadnými látkami řešeno technickými opatřeními podle vyhlášky, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích).

Dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. je dle příloh č. 1 až 14 zapotřebí v celkovém popisu stavby (B.2...) definovat základní bilance stavby ve kterém je zahrnut i popis hospodaření s dešťovou vodou. V tomto dokumentu budou popsány výpočty dle kapitoly 4.5.2.

4.5.2 ŘEŠENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD Z HLEDISKA TECHNICKÉHO-ZASAKOVÁNÍ

Závazným technickým předpisem pro návrh způsobu hospodaření se srážkovými vodami je TNV 75 9011 a ČSN 75 9010.

4.5.2.1 Proveditelnost

- a) U každé stavby se provádí geologický průzkum dle ČSN 75 9010, který je přiložen k projektové dokumentaci před vydáním stanoviska VaK Pardubice. V průzkumu musí být popsány následující aspekty geologického profilu:
 - Vsakovací schopnost půdního a horninového prostředí,



- mocnost špatně propustných krycích vrstev,
- vzdálenost hladiny podzemní vody.
- b) Dále je uveden přezkum ovlivnění sousedních staveb provozem vsakovacího zařízení, zejména vodami z bezpečnostních přelivů.
- c) U staveb s redukovanou odvodňovanou plochou A_{red} nad 1000 m² se vždy provede vsakovací zkouška dle ČSN 75 9010, jejíž výsledky jsou součástí projektové dokumentace.

4.5.2.2 Přípustnost

- a) V závislosti na typu plochy jsou srážkové vody z hlediska znečištění klasifikovány v ČSN 75 9010 a TNV 75 9011 (Tabulka 31), jako srážkové povrchové vody pro vsakování přípustné, podmíněčně přípustné a vody z potenciálně výrazněji znečištěných ploch, tj. srážkové vody potenciálně vysoce znečištěné.
- b) Srážkové vody přípustné jsou vody odtékající z následujících ploch:
 - Zatrávněné plochy, louky, kulturní krajina.
 - Střechy o redukované odvodňované ploše $A_{red} < 200$ m².
 - Komunikace pro pěší a cyklisty.
 - Vjezdy a příjezdy k rodinným domům a stavbám pro rekreaci.
 - Terasy rodinných domů a staveb pro rekreaci.
- c) Srážkové vody podmínečně přípustné jsou vody odtékající z následujících ploch:
 - Střechy o redukované odvodňované ploše $A_{red} > 200$ m².
 - Pozemní komunikace pro motorová vozidla.
 - Parkoviště motorových vozidel a autobusů.
 - Letištních ploch.
 - Zpevněné plochy průmyslových a zemědělských areálů.
 - Stavby dráhy a železnic.
- d) Srážkové vody omezeně přípustné až nepřípustné jsou vody odtékající z následujících ploch:
 - Parkoviště a zpevněné plochy u opraven vozidel.
 - Zpevněné plochy autobazarů, autovrakovišť, areálů hospodařícími s odpady, nebezpečnými a zvláště nebezpečnými látkami.
 - Odstavné plochy těžké mechanizace (hmotnost >20 t), odstavné plochy pro uskladnění vozidel, odstavné plochy letišť se zimní údržbou.

Tabulka 31: Znečištění srážkových vod jednotlivými prvky.

Typ plochy		Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy	Uhlovodíky	Organické znečištění, BSK ₅	Živiny N, P	Patogenní mikroorganismy	Chloridy
Střechy	vegetační extenzivní	○	○	○	○	○	○	○	○
	vegetační intenzivní	○	○	○	○	●	●	○	○
	inertní	●	●	○/●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
	s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	●	●	●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
	s plochou neošetřených kovových částí 50 m ² až 500 m ²	●	●	●●	○/●	○/●	○/●	○/●	○
s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	●	●	●●●	○/●	○/●	○/●	○/●	○	
Zatrávněné plochy	●/●●●	●/●●●	○	○	●	●	○/●	○	
Komunikace pro chodce a cyklisty	●●	●	○/●	○/●	●	●	●	○/●	
Parkoviště	málo frekventovaná (osobní auta)	●●	●	●	●	●	●	●	
	(vysoce) frekventovaná (os. auta a busy)	●●	●●	●●	●●	●	●	●●	
	nákladní auta ^d	●●●	●●●	●●●	●●●	●	●	●●	
Pozemní komunikace	málo frekventované ^a (příjezdy k domům)	●●	●	●	●	●	●	●	
	středně frekventované ^b	●●	●●	●●	●●	●	●	●●	
	vysoce frekventované ^c	●●	●●●	●●●	●●●	●	●	●●●	
Plochy u skladišť, manipulační plochy	●/●●●	●/●●●	●/●●●	●/●●●	●	●	●	●/●●	
Komunikace zemědělských areálů	●●●	●●●	●●	●●	●●●	●●●	●●●	○/●	
○		neznečištěná srážková voda							
●		mírně znečištěná srážková voda							
●●		středně znečištěná srážková voda							
●●●		vysoce znečištěná srážková voda							
/		až							
a		< 300 automobilů za 24 h, např. příjezdy k domům a místní komunikace v obytné zástavbě							
b		300 automobilů až 15 000 automobilů za 24 h							
c		nad 15 000 automobilů za 24 h, obvykle dálnice a rychlostní silnice							
d		parkoviště, která nejsou součástí veřejných komunikací							

4.5.2.3 Výpočet odvodňované redukované plochy A_{red}

Spočte se dle vztahu:

$$A_{red} = \sum_{i=1}^n A_i \times \psi_i$$

kde A_i je půdorysný průmět odvodňované plochy (m²), ψ_i součinitel odtoku pro odvodňovanou plochu určitého druhu a n je počet odvodňovaných ploch určitého druhu.

4.5.2.4 Výpočet vsakovací plochy A_{vsak}

Pro podzemní prostory s propustnými stěnami dle vztahu:



$$A_{vsak} = L \times b' = L \times \left(\frac{h_{vz}}{2} + b \right)$$

kde L je délka podzemního prostoru (m), b' šířka vsakovací plochy podzemního prostoru (m), h_{vz} výška propustných stěn (m) a b šířka podzemního prostoru (m).

Pro vsakovací šachtu s propustnými stěnami ve spodní části se plocha vypočte dle vztahu:

$$A_{vsak} = \pi \times R'^2 = \pi \times \left(R + \frac{h_{vz}}{4} \right)^2$$

kde R je poloměr vsakovací šachty (m) a R' je poloměr plochy vsakovací šachty (m).

4.5.2.5 Způsoby zasakování

Typ plochy	Způsob vsakování						
	Povrchové vsakování					Podzemní vsakování	
	Přes zatravněnou humusovou vrstvu			Přes nesouvisle zatravněnou humus. vrstvu		Bez zatravněné humusové vrstvy	
	Plošné $A_{red}/A_{vsak} \leq 5$	Decentrální $5 < A_{red}/A_{vsak} \leq 15$	Centrální $A_{red}/A_{vsak} > 15$	Plošné		Plošné	Limbové a plošné
Široké plochy a zatrav. příkopy	Průlehy a průlehy-rýhy	Systém průlehy, vsakovací nádrže	Zatravnovací tvárnice	Propustné zpevněné povrchy	Štěrka, příkopy, potrubí, rýhy, prostory vyplněné štěrkem/bloky	Vsakovací šachty	
Vegetační střechy extenzivní	++	++	++	o	o	++	++
Vegetační střechy intenzivní	++	++	++	o	o	-	-
Střechy a terasy z inertních materiálů	++	++	++	o	o	++	+
Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 50 m ²	++	++	+	o	o	+	+
Komunikace pro chodce a cyklisty	++	++	+	+	+	+	-
Málo frekventovaná parkoviště os. aut	++	++	+	+	+	-	-
Málo frekventované pozemní komunikace ^a (příjezdy k domům)	++	++	+	+	+	-	-
Střechy s plochou neošetřených kovových částí 50 m ² až 500 m ²	++	++	+	o	o	-	-
Středně frekventované pozemní komunikace ^b	++	++	+	-	-	-	-
(Vysoce) frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy)	++	+	+	-/-	-/-	-	-
Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	++	+	+	o	o	-	-
Vysoce frekventované pozemní komunikace ^c	++	+	+	-	-	-	-
Plochy u skladů, manipulační plochy	+/-	-/-	-	-	-	-	-
Komunikace zemědělských areálů	+/-	-/-	-	-	-	-	-
Parkoviště nákladních aut ^d	-	-	-	-	-	-	-

++ přípustné
 + zpravidla přípustné, popřípadě vhodné předčištění
 - problematické, nutné předčištění
 - nepřipustné, nevhodné způsoby uvedené v této tabulce:

o nepoužívá se
 / až
 a, b, c, d viz Tabulka 24

4.5.2.6 Předčištění srážkových vod

U podmíněčně přípustných a omezeně přípustných až nepřipustných je před zasakováním zapotřebí provést předčištění, které zabrání vnikání škodlivin do podzemních vod. Předčištění se provede:

- Odbouráváním přírodními procesy (např. zasakování přes vegetační vrstvu).
- Hrubým mechanickým předčištěním.
- Sedimentací.
- Oddělení látek v odlučovačích.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Filtrací.
- Adsorpcí.
- Filtrací, sedimentací a biologickým čištěním.

Minimální podmínky pro předčištění jsou uvedeny v Tabulka 32.

Tabulka 32: Způsoby předčištění

Typ plochy	Opatření
Vegetační střechy Střechy z inertních materiálů Střechy s plochou neošetřených kovových částí do 500 m ² Komunikace pro chodce a cyklisty Málo frekventovaná parkoviště osobních aut Málo frekventované pozemní komunikace ^a (příjezdy k domům)	není nutné
Středně frekventované pozemní komunikace ^b (Vysoce) frekventovaná parkoviště (osobní auta a autobusy)	minimální požadavek: jednoduché mechanické předčištění – kalová jámka s normou stěnou pro zadržení lehkých kapalin ; pokud možno, doplnit o filtraci
Střechy s plochou neošetřených kovových částí nad 500 m ²	filtrace přes zatravněnou humusovou vrstvu nebo filtrace přes adsorbenty těžkých kovů
Vysoce frekventované pozemní komunikace ^c Plochy u skladů, manipulační plochy Komunikace zemědělských areálů Parkoviště nákladních aut ^d	minimální požadavek: náročnější mechanické předčištění – odlučovač lehkých kapalin, usazovací nádrž s normou stěnou ; pokud možno, doplnit o filtraci , příp. filtrace přes adsorpční materiály
a, b, c, d viz Tabulka 24	

Vhodnost předčištění pro jednotlivé druhy znečištění je uvedeno v Tabulka 33.

Tabulka 33: Způsoby předčištění srážkové vody

Způsob čištění	Zařízení	Hrubé nečistoty, splaveniny	Jemné částice	Těžké kovy a jejich nerozpust. sloučeniny	Uhlovodíky (minerální oleje, ropné látky)	Organické látky (nepatřící k jemným či hrubým částicím)	Živiny
Gravitační separace látek (sedimentace pevných částic a vyplavání lehkých látek)	Kalové jímky	++	++	++	++	-	-
	Usazovací nádrže	++	++	++	++	-	-
	Dešťové nádrže	++	++	++	++	-	-
	Hydrodynamické odlučovače	++	+	+	-	-	-
Odlučovače lehkých kapalin		++	++	+	++	-	-
		++	++	+	++	-	-
Sedimentace a biologické čištění	Retenční nádrže se zásobním objemem, mokřady	+, o	++	++	-, o	++	++
Filtrace mechanická	Pískové a šterkové filtry	++	++	+	-	-	+
	Geotextilie	++	++	+	-	-	-
Filtrace a biologické čištění (popř. přes půdní vrstvu)	Pískové a šterkové filtry porostlé vegetací	+, o	++	++	-	++	++
	Průlehy – rýhy	+, o	++	++	++	++	++
	Retenční půdní filtry	+, o	++	++	++	++	++
Filtrace přes adsorpční materiál	Aktivní uhlí, koks	o	o	++	++	++	-
	Zeolity	o	o	++	++	+	-
	Hydroxidy železa a hliníku	o	o	++	-	-	-
	Adsorbenty olejů	-	-	-	++	-	-
++ vhodné							
+ podmínečně vhodné							
o ve spojení s dalšími opatřeními							
- spíše nevhodné							
- nevhodné							

Pro podmínečně přípustné, omezeně přípustné a nepřípustné srážkové vody se musí vždy provést předčištění. Pokud tak není učiněno není možné vydat kladné stanovisko.

4.5.3 ŘEŠENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD Z HLEDISKA TECHNICKÉHO- ODVÁDĚNÍ DO POVRCHOVÝCH VOD

V případech, kdy není možné z hlediska proveditelnosti (viz kapitola 4.5.2) vody zasakovat je možné odvádět vody odvádět do vod povrchových.

4.5.3.1 Proveditelnost

- Provede se terénní průzkum podmínek pro svod dešťových vod pomocí svodnic, dešťové kanalizace a vodních toků.
- Za proveditelné se považuje napojení do vzdálenosti až 500 m.
- V případě odvádění pomocí svodnic nebo vodního toku je zapotřebí k této variantě souhlasu správce povodí – Povodí Labe státní podnik.

4.5.3.2 Přípustnost

Stejná jako v případě kapitoly 4.5.2.2, pro podmíněčně přípustné a omezeně přípustné až nepřípustné je zapotřebí provést předčištění viz kapitola 4.5.2.6.

- Pro vydání stanoviska pro napojení do dešťové kanalizace je v projektové dokumentaci vypočítán maximální Q_h pro zátěžový dešť.

4.5.4 ŘEŠENÍ SRÁŽKOVÝCH VOD Z HLEDISKA TECHNICKÉHO-ODVÁDĚNÍ DO JEDNOTNÉ KANALIZACE

Není preferovanou variantou. Za současného stavu je kapacita kanalizace na mnoha místech přetížená a za dešťů dochází k zaplavování určitých oblastí a ke škodám na majetku. Napojení do jednotné kanalizace je svolením VaK Pardubice povoleno pouze pro srážkové vody omezeně přípustné a nepřípustné viz kapitola 4.5.2.2.

Platba za odváděných srážkových vod je:

- Je určena součtem redukováných ploch \times dlouhodobý srážkový normál \times cena stočného (viz Obrázek 28)

9 Odvádění srážkových vod – odkanalizované plochy nemovitostí (týká se nebytových nemovitostí a obecně každé nemovitosti obsahující nebytový provoz), (uvádějí se jen plochy, které mají možnost odvodu srážek do kanalizace)			
Druh plochy		Odkanalizované plochy v m ²	Redukovaná plocha v m ² (odkanalizovaná plocha x odtokový součinitel)
A	Zastavěné plochy		0,9
	Těžce propustné zpevněné plochy (např. asfaltové a betonové)		0,9
B	Vegetační střechy s mocností souvrství do 10 cm		0,6
C	Lehce propustné zpevněné plochy (např. dlažby s propustnými spárami)		0,4
D	Vegetační střechy s mocností souvrství od 11 do 30 cm		0,3
E	Vegetační střechy s mocností souvrství od 31 cm		0,1
F	Plochy kryté vegetací (zeleň, komunikace ze zatravněvacích a vsakovacích tvánic)		0,05
Součet redukováných ploch (v m ²)			
Dlouhodobý srážkový normál (normál pro Pardubice: 0,570 m/rok; normál pro Holice: 0,584 m/rok; normál pro Přelouč: 0,573 m/rok)			
Roční množství odváděných srážkových vod v m ³ = součet redukováných ploch v m ² x dlouhodobý srážkový normál			
Vnitřní rozvržení prostoru areálu nemovitosti v m ² (ideálně popsat rozvržení v jednotlivých podlažích objektu apod.)			
Plochy na podnikání:			
Plochy na bydlení:			

Obrázek 28: Kalkulace stočného pro srážkové vody.

- Určena přímým měřením indukčními průtokoměry nebo vodoměry.

4.6 Identifikace potrubí uloženého v zemi

Před záhozem musí být identifikační prvky kontrolovány zástupcem VaK Pardubice. kapitola 2.16.6.

4.6.1 IDENTIFIKAČNÍ VODIČ

Ke zpětnému identifikování potrubí uloženého v zemi slouží identifikační vodiče. Vodič je každé 2 m připevněn k vrcholu potrubí svorkami z nerezové oceli 1.4306 nebo 1.4307. U každé armatury a šachty musí být vodič smyčkou vyveden bez



přerušeni min. 50 cm nad terén a volně vložen pod poklop. Vodič není propojen s poklopem nebo připevněn na šrouby armatur. Spoje identifikačního vodiče se provádějí pomocí lisovacích kabelových spojek ([např.](#)) a izolovaných teplem smršťovacích bužírek s lepidlem a minimální tl. stěny 1 mm

Vodičem se osazují všechny druhy materiálů vyjma elektricky vodivé oceli.

Pro běžné aplikace se používá měděný vodič s dvojitou izolací CY o průřezu 6 mm² s minimálním množstvím spojů. Pro protlaky a potrubí zasunované do chrániček se použije ocelové lano s PVC povlakem o průřezu 3/4 mm (6×7-FC) a tahové pevnosti alespoň 1770 MPa.

Po zasypání se provádí zkouška funkčnosti vodiče dle kapitoly 2.16.6.

4.6.2 ELEKTRONICKÝ ZNAČKOVACÍ SYSTÉM POTRUBÍ [EMS](#)

Pro identifikace tvarovek, odboček a důležitých míst, nebo každých 50 m potrubí se používá pasivních značek ([markerů](#)). Tyto markery jsou zakopány těsně nad tvarovkou nebo jiným důležitým objektem a vysílají podrobné informace o objektu ke kterému jsou přiloženy. Pokud vzhledem k hloubce ([marker pro hluboké výkopy](#), [marker pro mělké výkopy](#)) objektu není možné tento marker umístit těsně nad objekt je umístěn do takové hloubky která je předepsána výrobcem.

V markeru budou uvedeny tyto informace:

- Profil a materiál potrubí (výrobce, průměr d a DN, tloušťka stěny, SDR a PN).
- Parametry objektu, nad kterým je marker umístěn (materiál, parametry odbočení, výrobce).
- Identifikační údaje zhotovitele.
- Datum, kdy byl daný objekt položen.
- Popis obsypu a zásypu (z jakého materiálu byl obsyp/zásyp zhotoven a na jaký parametr byl hutněn).

Umístění markeru proběhne po konzultaci s VaK Pardubice před zahájením prací na PD.

4.6.3 VÝSTRAŽNÁ PÁSKA

Hnědá výstražná páska šířky 220 mm s nápisem „KANALIZACE“ se umístí na poslední obsypovou vrstvu potrubí. Páska má zamezit případnému překopnutí vedení při zemních pracích.

4.7 Trubní materiály kanalizace

Materiál stok se musí volit podle účelu a plánované životnosti díla. Musí být vodotěsný a bezpečně odolný proti mechanickým, chemickým, biologickým a jiným vlivům protékajících odpadních vod a proti agresivním účinkům okolního prostředí.



Současně má umožnit bezpečné a účinné čištění stok. Pro kanalizační stoky je použit takový materiál, který má úplný (kompletní) sortiment tvarovek.

Použité materiály musí splňovat:

- Statická únosnost stok;
- je základním požadavkem na jakékoliv trubní systémy, přednost mají materiály s vyšší kruhovou tuhostí. U nově použitého plastového potrubí dimenzí do DN 300 musí být kruhová tuhost (u plastových trubek) min. SN 10 kN/m², u profilů větších DN 300 je kruhová tuhost doložena výpočtem avšak min. SN 12 kN/m²;
- chemická odolnost proti vlivu protékající látky;
- chemická odolnost proti okolnímu prostředí;
- odolnost proti obrušování;
- těsnost spojů;
- vysoká životnost;
- hydraulická hladkost vnitřního povrchu trub bez výrazných nerovností;
- vyhovující sortiment tvarovek;
- odolnost proti vysokotlakému čištění;
- přednost mají materiály odolné vůči prorůstání kořenů.
- Další podrobnosti jsou uvedeny v tabulkách (Tabulka 34, Tabulka 35, Tabulka 36) a kapitolách 4.7.1, 4.7.3, 4.7.4, 4.7.5, 4.7.6, 4.7.7, 4.7.8.

Tabulka 34: Materiály gravitační kanalizace.

Profily dle DN	Standardně používané materiály	Materiály pro vybrané lokality <i>Kromě standardních materiálů lze použít v určených oblastech odsouhlasených provozovatelem.</i>
250	Kamenina (Třída pevnosti ≥ 160). Hladký silnostěnný PP ($\geq SN 12$). Plnostěnné PVC ($\geq SN 12$).	
300–500	Kamenina (Třída pevnosti > 160). Hladký silnostěnný PP ($\geq SN 12$) Sklolaminát ($SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$). Beton, železobeton (trouby hrdlové s těsněním, s HDPE, PVC GRP výstelkou).	Plnostěnné PVC ($\geq SN 12$). Hladký silnostěnný PP ($\geq SN 12$).
600–800	Kamenina (Třída pevnosti ≥ 160). Litina. Sklolaminát ($SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$). Železobeton (trouby hrdlové s těsněním, s HDPE, PVC GRP výstelkou).	

> 800	Kamenina (Třída pevnosti ≥ 120). Litina. Sklolaminát (SN ≥ 12 kN/m ²). Beton, železobeton (trouby hrdlové s těsněním, s HDPE, PVC GRP výstelkou).	
-------	---	--

Tabulka 35: Materiály tlakové kanalizace a kanalizačních výtlačků.

Profily dle DN	Standardně používané materiály	Doplňující informace
<45	HDPE 100 RC typ 2 a typ 3 v SDR 17 a 11.	Barva černá s hnědými pruhy, hnědá. Dodávka v návinech.
45–200	HDPE 100 RC typ 2 a typ 3 v SDR 17 a 11.	Barva černá s hnědými pruhy, hnědá. Dodávka v tyčích délky 6 m nebo 12 m.

Svařování na tupo není povoleno.

Tabulka 36: Materiály speciálních částí kanalizačních stok

Shybka	litina, kamenina s obetonováním, beton a železobeton s prefabrikovanou výstelkou
Protlaky (uloženo bez chráničky)	Kamenina (Třída pevnosti ≥ 240). Železobeton. Sklolaminát (SN ≥ 12 kN/m ²). PE 100 RC s ochranným pláštěm z termoplastu s certifikací PAS 1075 typ 3.
Protlaky (uloženo v chráničce)	Hladký silnostěnný PP, PVC plnostěnný. Chránička – ocel, železobeton.

NEVYHOVUJÍCÍ materiál: Korugované potrubí z PP nebo PE, PVC potrubí se zpěněným jádrem, PVC potrubí se strukturovanou stěnou.

4.7.1 PVC NEMĚKČENÉ PLNOSTĚNNÉ TROUBY (PVC-U)

Provedení trub v souladu s ČSN EN 1401-1.

- Použití pouze trub s označením PVC-U s oblastí použití UD, nepřipouští se pouze oblast U nebo oblast D.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

- Označení trub vně i zevnitř trouby.
- Při zabudování musí být trubky a tvarovky hladké, čisté bez rýh, bublin, nečistot, pórů a jakýkoliv jiných povrchových vad. Konce trubek jsou čisté zaříznuty a kolmé na osu potrubí.
- Probarvení přes celou stěnu v odstínu RAL 8023 nebo RAL 7037.
- Minimální tl. stěn jsou zobrazeny v tabulce Tabulka 37.

Tabulka 37: Minimální tl. potrubí mimo oblast hrdla.

Průměr	Min. tl. stěny
DN/OD	e_{min}
	[mm]
110	2,9
125	3,4
160	4,3
200	5,4
250	6,6
315	8,3
355	9,4
400	10,6
450	11,9
500	13,2
630	16,6
710	18,7
800	21,1
900	23,7
1000	26,3

- Kruhová tuhost minimálně 10 kN/m² (do DN 250) nebo 12 kN/m² a současně rázová odolnost dle ČSN EN 1411, SDR 34 nebo 27,6 s odpovídající třídou pro tvarovky (SDR 41 tvarovky pro SDR 34 potrubí).
- Trouby a tvarovky vhodné pro pokládku při -10 °C, toto je viditelně označeno symbolem ledového krystalu na potrubí.
- Spoje hrdlové s těsníci kroužky z elastomeru se zajištěnou těsností při tlaku min. 2,2 bar.
- Hrdlový spoj je integrovaný, tzn. hrdlo i těsnění jsou osazeny již ve výrobě.
- V případě kontrolní zkoušky fyzikálních a mechanických vlastností potrubí a tvarovek jsou určující hodnoty uvedené v normě ČSN EN 1401-1.
- **Nepřipouští se vícevrstvé PVC.**

4.7.2 KAMENINA

Materiál a parametry potrubí odpovídají normě ČSN EN 295-1 až 10.

- Nasákavost potrubí do 6 %.
- Délka optimálně 2,5 m, může být ale i 2 m.



- Minimální pevnostní třída (třída pevnosti nebo nosnosti) pro potrubí do DN 800 mm je 160 pro potrubí DN větší jak 800 mm je minimální pevnostní třída 120. Výjimku tvoří trouby určené pro protlak, kde je minimální pevnostní třída 240.
- Drsnost potrubí $k < 0,03$ mm.
- Odolnost proti abrazi je po 100 000 zatěžovacích cyklech opotřebení max. 0,35 mm.
- Trouby odolné vůči vysokotlakému ostříku vodou dle ČSN EN 295-3.
- V případě protlačování jsou použity bezhrdlové spoje [Denlok](#), [KERA.drive](#), [CPC Jacking](#), [Sunway](#), [NO-DIG](#).
- Pro ukládání trub do výkopu se spojování provádí:
 - o DN 100 až 200: spoj typu F s pryžovým těsněním.
 - o DN >200: spoj typu C v provedení S a K.

4.7.3 TVÁRNÁ LITINA

Provedení trub:

Trubky z tvárné litiny dle ČSN EN 545 s jednokomorovým nebo dvoukomorovým hrdlem. Stavební délka trubek: min. 6 m. Schválenými dodavateli pro tvárnou litinu jsou:

- SAINT-GOBAIN PAM CZ s.r.o.,
- VonRoll hydro (cz) s.r.o.,
- EuroArmatury s.r.o. – Sertubi,
- Technoma a.s.

Tabulka 38: Tlaková třída dle ČSN EN 545

Minimálně C40	pro DN 60 – DN 300
Minimálně C30	pro DN 350 – DN 600
Minimálně C25	pro DN 700 – DN 2000

Pružný násuvný nebo zámkový spoj s jednokomorovým nebo dvoukomorovým hrdlem. Těsnící kroužek je z pryže EPDM dle [ČSN EN 681-1](#).

Vnitřní povrchová ochrana trub:

- Odstředivě nanášená vystýlka z vysokopecního cementu odolného síranům,
- stříkaný polyuretan dle [ČSN EN 15655](#),
- termoplastický epoxid do profilu DN 160.

Vnější povrchová ochrana trub:

- Vrstva žárově nanášené slitiny zinku a hliníku s dalšími kovy nebo bez nich v minimální hmotnosti 400 g/m^2 s krycí vrstvou,
- vrstva žárového pozinkování v minimální hmotnosti 200 g/m^2 s krycí vrstvou.

Do míst s vysokým výskytem bludných proudů a pro speciální aplikace je nutné použít potrubí s těžkou protikorozní vnější ochranou:



- Povlak extrudovaného polyetylenu dle [ČSN EN 14628](#) (trubky),
- povlak z polyuretanu dle [ČSN EN 15189](#) (trubky).

Pro speciální aplikace zejména mechanického zatížení vnější ochrany je nutné použít potrubí s těžkou protikorozi vnější ochranou:

- Vrstva z cementové malty vyztužená vlákny dle [ČSN EN 15542](#) (trubky).

Specifikace tvarovek

Hrdlové tvarovky z tvárné litiny dle [ČSN EN 545](#) s jednokomorovým nebo dvoukomorovým pružným násuvným nebo zámkovým hrdlovým spoj. Těsnící kroužek je z pryže EPDM dle [ČSN EN 681-1](#).

Vnější a vnitřní povrch tvarovek:

- Fosfatizace zinkem s krycí epoxidovou vrstvou nanášená kataforézou o síle min. 70 µm,
- práškový epoxid o síle 250 µm dle [ČSN EN 14901](#).

Každá trubka a tvarovka musí mít označení podle ČSN EN 545:

4.7.4 POLYPROPYLENOVÉ PLNOSTĚNNÉ TROUBY (PP)

Odpovídají normě ČSN EN 1852-1, tzn. bez minerálních modifikátorů (PP-MD).

- Při přejímce musí být trouby hladké, čisté bez rýh, bublin, nečistot, pórů a jakýkoliv jiných povrchových vad. Konce trubek jsou čisté zaříznuty a pravouhlé ke svým osám.
- Trouby jsou probarveny přes celou stěnu, přednostně barvy černé, oranžově hnědé nebo kouřově šedé.
- Délka trub je upřednostňována 6 m.
- Tloušťky stěn jsou zobrazeny v Tabulka 39.

Tabulka 39: Minimální tloušťky stěny PP potrubí

Jmenovitý rozměr DN/OD	Jmenovitý vnější průměr d_h	e_{min}
		110
125	125	4,8
160	160	6,2
200	200	7,7
250	250	9,6
315	315	12,1
355	355	13,6
400	400	15,3
450	450	17,2
500	500	19,1
560	560	21,4
630	630	24,1
710	710	27,2
800	800	30,6
1 000	1 000	38,2
1 200	1 200	45,9
1 400	1 400	53,5
1 600	1 600	61,2

- Požadovaná jmenovitá kruhová pevnost trub je $\geq 12 \text{ kN/m}^2$.
- Rázovou odolnost trub vyhovuje požadavkům EN 1411 (se zaměřením na nežádoucí křehkost trub).
- U tvarovek je požadováno SDR 27,6 respektive S 13,3.
- Trouby a tvarovky musí umožňovat pokládku až do teploty $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Značení trub je uvedeno také na vnitřní straně trouby.

4.7.5 POLYPROPYLENOVÉ VÍCEVRSTVÉ TROUBY (PP) – TYP A1

Požadavky na tyto trouby jsou mírně odlišné od požadavků na plnostěnné trouby z PP. Dotčená norma je ČSN EN 13476-2.

- Namísto probarvení přes celou stěnu je nyní požadováno vícevrstvé složení potrubí. Vnější vrstva je UV stabilního materiálu, prostřední vrstva zajišťuje tuhost potrubí (nesmí být vypěněná) a poslední vnitřní vrstva zajišťuje vynikající ošetrudornost a odolnost vůči zásadám a kyselinám.
- Trouby jsou odolné vůči čištění tlakovou vodou dle CEN/TR 14 920 (ČSN 75 6306).
- V následující tabulce (Tabulka 40) jsou uvedeny minimální tloušťky vnitřních vrstev vícevrstevných trubek.

Tabulka 40: Minimální tloušťky vnitřní vrstvy

Průměr	Min. tl. stěny
DN/OD	e_{min}
[mm]	
110	0,4
125	0,4
160	0,5
200	0,6
250	0,7
315	0,8
400	1,0
500	1,3
630	1,6
800	2,0
1000	2,5
1200	2,8
1400	5,0
1600	5,0
1800	5,0
2000	7,0
2200	7,0
2400	7,0
2600	7,0
2800	7,0
3000	10,0

- Celková minimální tloušťka stěny potrubí je stejné jako v Tabulka 39.
- Požadovaná jmenovitá kruhová pevnost trub je $\geq 12 \text{ kN/m}^2$.
- Trouby a tvarovky musí mít vnější stranu odolnou vůči UV záření, musí umožňovat pokládku až do teploty $-10 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Značení trub je uvedeno také na vnitřní straně trouby.

4.7.6 SKLOLAMINÁT

Podrobnější požadavky na sklolaminátové trouby jsou uvedeny v ČSN EN ISO 23856.

- Jmenovitá kruhová pevnost potrubí min. 12 kN/m^2 .
- Minimální nominální tlak PN pro gravitační kanalizaci PN 1 pro tlakovou kanalizaci je min. PN 6.
- Typ ztužujících skelných vláken je „E-CR“ nebo „C“ se zlepšenou odolností proti korozi.
- Odolnost proti deformaci teplotou vyšší nebo rovno $70 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Trouby a tvarovky musí mít vnitřní povrch opatřen nevyztuženou staticky neúčinnou vrstvou pro ochranu proti oděru vnitřního povrchu v tloušťce min. 1,5 mm.

- Trouby a tvarovky musí mít vnější povrch opatřen nevyztuženou vrstvou pro ochranu vnější staticky účinné vyztužené vrstvy.
- Minimální tloušťka stěny je 3 mm.
- Preferuje se délka 6 m, ale je možné použít i délky 2 m a 3 m.

4.7.7 ŽELEZOBETONOVÉ TROUBY

Požadavky na výrobky se řídí normou ČSN EN 1916, ČSN EN 206 a ČSN EN 10080.

- Trouby jsou vyrobeny s odolností vůči prostředí XF1-XF4 a XA1-XA3.
- Nepropustnost trub je zaručena do vnějšího tlaku 50 kPa.
- Minimální krytí výztuže C_{min} je 40 mm.
- Pevnostní třída betonu C40/50.
- Jediný doporučený typ výstelky je PVC, HDPE nebo sklolaminát výstelka po celém vnitřním obvodu trouby. Příkladem takových trub jsou [BKU II](#), [FABEKUN](#), [Müller](#). Nejsou akceptovány jiné typy výstelek.
- Spojování trub hrdlovými spoji nebo bezhrdlovým spojem určeným k protlaku.
- U hrdlových spojů je elastomerové těsnění zabudováno v hrdle již z výroby.
- Železobetonové trouby bez výstelky je možné použít pouze pro dešťovou vodu nebo se schválením VaK Pardubice.

4.7.8 POLYETYLEN

Navrhuje polyetylen PE 100 RC typ2, typ3. Rozměry a technické parametry musí splňovat [ČSN EN 12201](#). Při pokládce je nutné přiložit vyhledávací vodič viz kapitola 4.5.

Typ PE 100 RC

Potrubí z materiálu PE 100 se zvýšenou odolností vůči trhlinám z napětí (RC = resistant to crack). Potrubí se používá pro klasickou pokládku do otevřeného výkopu bez použití pískového lože, kde se pro obsyp a zásyp použije původní zemina.

Druhy trubek PE 100 RC:

- vícevrstvá trubka – vnější vrstva signalizuje nadměrné poškození stěny
- trubka s vnějším ochranným pláštěm z termoplastu, použití pro všechny bezvýkopové technologie

Požadované provozně – technické parametry pro polyetylen

- Tlaková třída: SDR 17 (PN 10),
SDR 11 (PN 16).
- Přípustné dimenze: DN/OD 63–630 mm.
- Barevné provedení: Podle [ČSN EN 12201-2+A1](#) pro kanalizační potrubí je přípustná pouze černá barva s hnědým pruhem nebo hnědé.
- Omezení pro pokládku: 5 °C (sváření), 5 °C (odvíjení z návinů).

- Požadovaná životnost trub: Minimálně 100 let.

Provozovatel nejdříve při zpracování projektové dokumentace, nejpozději však před započítáním prací určí způsob dodávky materiálu, zda 6 m, 12 m, nebo návin.

4.8 Požadavky na tlakovou kanalizaci

- Podle [ČSN EN 16932-2](#) Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Čerpací systémy – Část 2: Tlakové systémy.
- Na konci a po trase řadů osazovat proplachovací soupravy.
- Odbočky z tlakové kanalizace – nepoužívat navařovací pasy, používat T kusy.
- Atesty pro použití na tlakovou kanalizaci pro dopravu splašků.
- Rychlospojky pod poklopem šachty – na dosah.

4.8.1 ZAÚSTĚNÍ TLAKOVÉ KANALIZACE DO GRAVITAČNÍ

V případě zaústění tlakové kanalizace do gravitační jsou od místa napojení minimálně dva úseky zajištěny proti síranové korozi betonových konstrukcí. Šachty a potrubí jsou vyvločkovány polypropylenem nebo sklolaminátem viz kapitoly 4.7.7 a 4.13, jiný způsob ochrany před síranovou korozi se nepřipouští.

4.9 Požadavky na PD pro stavební řízení a provádění stavby

- U pružných trub musí být stanoveny hodnoty míry zhutnění lože a bočního obsypu potrubí. Musí být předepsáno hutnění lože, bočního a krycího obsypu po vrstvách (max. 15 cm při profilu menším či rovno DN 600, max. 25 cm při profilu větším než DN 600).
- V případě použití pružných trub musí být stanovena maximální hodnota deformace profilu potrubí (k termínu dokončení díla a k termínu před ukončením reklamační lhůty, cca po 4-5 letech). Hodnota deformace nesmí přesáhnout hodnotu stanovenou výrobcem materiálu při předání.
- Podrobný popis technologie provádění.

4.10 Požadavky na realizaci

- Výstavba probíhá v souladu s podrobným popisem technologie provádění daným výrobcem a projektovou dokumentací.
- Je nezbytné docílit zhutnění lože a bočního obsypu v souladu s hodnotami projektové dokumentace. Musí být prováděno hutnění lože, bočního a krycího obsypu po vrstvách (max. 15 cm při profilu \leq DN 600, max. 25 cm při profilu $>$ DN600).
- Zhotovitel je povinen provádět pokládku a kontrolní zkoušky dle [ČSN EN 1610](#) Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich přezkoušení. Potom předložit kladné výsledky těchto zkoušek provozovateli.



- V případě použití pružných trub má investor kanalizace možnost před uplynutím záruční lhůty zkontrolovat deformaci kruhového profilu potrubí (ovalitu). Nepříjemná deformace je vyšší než 6 %. Pokud by naměřené hodnoty byly vyšší než tento limit, musí investor reklamovat u zhotovitele stavebních prací překročení této povolené hodnoty. Tato podmínka musí být sjednána ve smlouvě o dílo.
- Nutnost měření ovality stanoví provozovatel.

4.11 Komplexní a individuální zkoušky

Pro vodárenské objekty jako jsou PSOV, ČOV a nádrže je ke kolaudačnímu souhlasu doložit provedení komplexních zkoušek dle postupů určených v [TNV 75 6910](#). Pro vydání stanoviska ze strany VaK Pardubice projektant navrhne koncept individuálních a komplexních zkoušek na základě zpracovaného projektu. Protokol dopracuje zhotovitel dle skutečnosti. Před zahájením individuálních nebo komplexních zkoušek musí být vždy minimálně týden předem informován VaK Pardubice.

Ke komplexním zkouškám je možné přistoupit po vykonání individuálních zkoušek.

Závěry individuálních a komplexních zkoušek může VaK Pardubice svépomocí přezkontrolovat – přezkontrolování zdokumentuje a odůvodní. V případě nesouladu se závěry předaných protokolů, nechá na náklady Zhotovitele provést opětovné kompletní přezkoušení dle původního harmonogramu/plánu zkoušek, náklady za vzniklé zpoždění ve výstavbě a předání stavby jdou na vrub zhotoviteli.

Před zahájením zkoušek musí být vypracován program všech zkoušek (individuálních a komplexních) s postupem zkoušek a hodnotami, které mají být měřeny a sledovány. Koncept programu podléhá souhlasu VaK Pardubice.

V průběhu individuálních zkoušek, komplexních zkoušek, zkušebního provozu a garančních zkoušek zhotovitel zaznamená všechny hodnoty podle programu zkoušek. Po provedených zkouškách zhotovitel, podle rozsahu zkoušky vypracuje a předloží zprávu (protokol) o zkoušce odběrateli, která obsahuje všechny změřené a sledované hodnoty a jejich vyhodnocení v souladu s programem zkoušek.

Výčet strojů a zařízení, které budou zkoušeny určuje projektová dokumentace.



4.11.1 INDIVIDUÁLNÍ ZKOUŠKY STROJŮ A ZAŘÍZENÍ.

Stavidla, stavítka, hradidla a hradítka

Kontroluje se možnost úplného otevření a zavření těchto zařízení dvojitým protočením, lehkost a plynulost chodu, zda hradicí tabule doléhá na vedení a zda vedení je řádně zabetonováno a zakotveno.

Ručně stírané česle

Kontroluje se provedení montáže, rovnoběžnost česlic, vyjímatelnost česlí.

Mechanicky čištěné česle

Kontroluje se ručně nebo elektropohonem chod čistícího mechanismu naprázdno po dobu jednoho pracovního cyklu.

Stíraný žlab

Kontroluje se nastavení stíracích kartáčů tak, aby tyto v průběhu otáčky lehce stíraly. Protočení ruční nebo elektropohonem má být po dobu asi 10 otáček.

Mamutové čerpadlo (mamutka)

Kontroluje se provedení montáže. Zkouší se vzduchotěsnost mamutky a navazujícího zařízení.

Lapák tuků, odlučovač lehkých kapalin (např. oleje a benzínu)

U lapáku, kde se stírání provádí mechanicky, se zkouší chod stíracího zařízení po dobu jednoho pracovního cyklu. Zkoušení lapáku tuků se provádí podle ČSN EN 1825-1, odlučovače podle ČSN EN 858-1.

Stírací, shrabovací, shrnovací, vyklízecí a pojízdné zařízení nadrží bez ohledu na půdorysný tvar.

Kontrola se provádí v souladu s pokyny výrobce. Kontroluje se seřízení zabezpečovacího zařízení. Protočí se ruční nebo elektropohonem po dobu jednoho pracovního cyklu. Kontroluje se lehkost, rovnoměrnost a plynulost chodu, sousost mechanismů, nastavení stěračů, vůle mezi stíracím zařízením a stavební konstrukcí, záběr na šířku.

Aktivační nádrže s provzdušňovacími rošty

Doporučuje se přezkoušet přesné a vodorovné uložení a upevnění provzdušňovacích roštů. Přezkouší se rovnoměrnost provzdušňování při výšce hladiny vody cca 200 mm nad provzdušňovacími elementy.

Dávkovací zařízení pevných hmot

Mechanické prvky dávkovačů se ručně protočí, ověří se volnost chodu vah. U zařízení s definitivním napojením elektrického proudu se ověří směr otáčení jednotlivých prvků. Doba chodu má být nejméně dva cykly.

Míchadla, turbomixéry, mísiče

Ručně se protočí a zkontroluje lehkost a plynulost chodu. U míchadel se zdrojem elektrického proudu se krátkodobým spuštěním ověří směr otáčení.



Čerpadla (všeobecně)

Kontroluje se zejména montáž měřicích přístrojů, ucpávek, dotažení základových šroubů po jejich zabetonování, ručním protočením čerpadel lehkost a plynulost jejich chodu. U čerpadel se zdrojem elektrické energie se vyzkouší směr otáčení po dobu několika sekund. Kontroluje se stav oleje a mazadel. Pro vyzkoušení čerpadel platí ČSN 11 0033, popř. ČSN EN ISO 9906, ČSN ISO 9905, ČSN EN ISO 5199 a ČSN ISO 9908.

Membránová, dávkovací a kalová čerpadla

Kromě všeobecných zkoušek podle se ještě zkontroluje celistvost membrány, promazání excentrů a protočení čerpadla (nejméně po dobu deseti otáček). Překontroluje se nastavitelnost dávkování.

Šneková čerpadla

Kontroluje se osazení šneků v ložiskách několikanásobným mechanickým protočením po vyjmutí spojky. Kontroluje se průhyb hřídele, vůle v mezikruží mezi žlabem a tělesem šneku, mazací systémy.

Vývěvy

Zkouší se individuálně. Směr otáčení se ověří krátkodobým spuštěním prázdné vývěvy.

Ventilátory

Kontroluje se lehkost chodu ručním protočením. Krátkodobě se ověří správný směr otáčení pomocí elektropohonu. Kontroluje se montáž, dotažení šroubů, sousost a promazání. Kontroluje se správné umístění krytů spojek a jiných otáčejících se částí.

Kompresory

Kontroluje se montáž měřicích přístrojů, dotažení základových šroubů po jejich zabetonování a správná sousost s motorem. Kontrolují se olejové okruhy, mazací, regulační i ucpávkové oleje. Přezkouší se chladicí okruh a funkce pojišťovacích ventilů. Vyzkouší se první roztočení a krátkodobé ověření chodu smontovaného zařízení. Není-li v době individuálního zkoušení definitivní zdroj elektrického proudu, protočí se ručně při vyjmutých ventilech.

Rotační kompresory

Ručně se vyzkouší mazací zařízení, kontroluje se sousost s motorem. Ruční protočení se provádí po dobu nejméně deseti otáček. V případě zapojení na elektrický proud se kompresor krátkodobě spustí za účelem ověření směru otáčení.

Dmyhadla, turbodmyhadla

Vyzkouší se chladicí okruh, mechanické pojistky, ruční protočení dmyhadla, zkontroluje se sousost s motorem.

Vakuové filtry

Při ručním nebo mechanickém otočení nejméně o jednu otáčku bubnu, se kontroluje předběžné seřízení, mazání a stav plachetky.



VODOVODY A KANALIZACE PARDUBICE, a.s.

Protirázová zařízení

Kontroluje se kvalita montáže. Jednotlivé stroje a zařízení, z nichž je protirázové zařízení sestaveno, se podrobí kontrole kompletnosti a podle druhu ochrany a konstrukce jednotlivých zařízení. Musí se provést kontrola v celém systému čistírny a objektů na stokové síti.

Potrubí včetně tvarovek a armatur

Kontroluje se upevnění potrubí. Armatury (všeobecně) se přejímají podle ČSN EN 12266-1, -2, ČSN 13 3060-1 až 4, popř. ČSN EN 1074-1 až 6. Kontroluje se jejich montáž. Šoupátka, ventily a kohouty se vyzkoušejí na lehkost chodu trojnásobným protočením, tj. úplným otevřením a zavřením, a to před zabudováním jedné strany potrubí tak, aby bylo možno kontrolovat chod uzávěru. Uzávěry se strojním pohonem se pětkrát protočí do úplného otevření a uzavření.

Vzduchové potrubí

Ocelové vzduchové potrubí se zkouší podle ČSN 38 6420, vzduchové potrubí z plechu se zkouší podle ČSN 12 7010.

Kladkostroje a jeřáby s ručním pohonem s nosností do 5 tun

Zkouší se před prvním použitím:

- a) Zvedáním břemene o hmotnosti dovoleného zatížení při všech pracovních polohách;
- b) břemenem v klidu po dobu 20 minut o 25 % těžším, než je hmotnost dovoleného zatížení.

Jeřáby s ručním pohonem s nosností nad 5 tun a jeřáby s motorickým pohonem

Jeřáby a jeřábové dráhy se zkouší před prvním použitím. Po ukončení montáže se provede podle ČSN EN 13155, ČSN 27 0140-1 až 6 a ČSN 27 0142 montážní zkouška a požádá se o první úřední zkoušku.

Transportéry, šnekové dopravníky, elevátory

U transportérů, šnekových dopravníků a elevátorů se zkouší lehkost a plynulost chodu po dobu nejméně jedné otáčky pásu.

Tlakové nádoby

Pro tlakové nádoby stabilní platí ČSN 69 0010 a ČSN 69 0012. Tyto nádoby podléhají státnímu odbornému technickému dozoru. Tlakovými nádobami se rozumí i tlaková filtrace.

U vyhrazených zařízení (podle příslušných vyhlášek ČÚBP a ČBÚ), tj. tlakových, zdvihacích, elektrických a plynových zařízení, musí být předložena dokumentace o provedených zkouškách, revizní kniha a případně záznam o povolení provozu).



4.11.2 INDIVIDUÁLNÍ ZKOUŠKY ELEKTROTECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Správnost provedení elektrotechnického zařízení se prokazuje zprávou o výchozí revizi podle ČSN 33 1500. Kromě měření izolačního odporu, zjišťování stavu ochrany před nebezpečným dotykem a měření zemních přechodových odporů, hromosvodů a uzemnění se provádějí:

Zkoušky chráněných vodičů a silových kabelů a zahrnují:

- a) Kontrolu značení podle projektové dokumentace a podle ČSN EN 60445 Ed. 2 a ČSN 33 0165;
- b) zkoušku izolace vodiče proti vodiči, vodiče proti zemi nebo plášti;
- c) kontrolu použití správného typu vodičů nebo kabelů.

Zkoušky rozvoden a rozvaděčů pro vysoké i nízké napětí a zahrnují kontrolu:

- a) Rozvaděče vizuální kontrolou;
- b) vyčištění, dotažení spojů;
- c) označení popisu, nápisů a značek podle ČSN EN 60073 Ed. 2;
- d) vzdálenosti živých částí, krytí vnějších otvorů, větrání jímek na olej, mechanické zkoušky
- e) funkce přístrojů, promazání čepů, kontrolu současnosti zapínání nožů a kontaktů;
- f) zařízení z hlediska zkratových výkonů a proudů;
- g) zapojení ovládacích signálních a měřicích obvodů a jejich funkce;
- h) kalibrace měřicích transformátorů, nastavení jističů a ochran;
- i) dimenzování pojistek a shodnosti s dodanými stroji a přístroji;
- j) izolačního odporu fáze proti fázi a fáze proti zemi;
- k) ochranného uzemnění vizuální kontrolou a měřením;
- l) funkce ovládacích a signálních obvodů pomocným napětím;
- m) těsnosti tlakovzdušného potrubí;
- n) ovládání přístrojů vzduchem.

Zkoušky zařízení na stejnosměrný proud a zahrnují:

- a) Zkoušku vodičů podle odst. 1.
- b) kontrolu příslušných rozvaděčů podle odst. 2;
- c) kontrolu bezpečnostních zařízení a vybavení akumulátorovny (vodovod, uskladnění kyseliny a destilované vody, řádné odvodnění podlahy a činnost větrání, umístění osvětlení a druh svítidel, návod pro obsluhu apod.);
- d) zkoušku seřízení nabíjecího zařízení;
- e) zkoušku hustoty kyseliny v člancích a správnost nabití baterií.

Zkoušky transformátorů v souladu s ČSN EN 60076-1 až 5, -8, -11 zahrnují:

- a) Zkoušku vodičů podle odst. 1;
- b) zkoušku oleje na průraz;



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

- c) vizuální kontrolu transformátorů, jejich čistotu, kontrolu těsnosti olejové nádoby, kontrolu
- d) dotažení vodivých spojů, kontrolu správné činnosti olejoznaku a kontrolu dostatečného množství oleje;
- e) prohlídku pomocných obvodů;
- f) zkoušku izolace;
- g) kontrolu bezpečnostních opatření, popisů, nápisů, výstražných tabulek apod.;
- h) ověření správné činnosti a zabezpečení olejových odpadních jímek a větracích kanálů.

Zkoušky kondenzátorů zahrnují kontrolu:

- a) Umístění;
- b) jištění;
- c) vybíjení.

Uzemnění se kontroluje:

- a) shodnost provedení uzemnění s projektovou dokumentací (velikost odporu a návrh provedení);
- b) proměření uzemňovací soustavy;
- c) připojení hromosvodu;
- d) uzemnění sdělovacích zařízení (telefonní ústředny, rozhlasové ústředny apod.).

U vnější kabeláže se kontroluje:

- a) Uložení, ochrana a úpravy kabelů podle projektové dokumentace;
- b) průchody kabelů;
- c) nátěry a uzemnění kabelových lávek apod.;
- d) osvětlení průchozích kabelových kanálů a kabelových prostorů;
- e) značení a izolace kabelů a vodičů;
- f) umístění a členění kabelů na kabelových lávkách a dodržení vzájemných vzdáleností (VN, NN a sdělovací).

U kabelů uložených v zemi musí být kontroly provedeny před jejich zasypáním.

Kontrola osvětlení v prostorech s technologickým zařízením zahrnuje kontrolu:

- a) Vodičů a rozvaděče;
- b) rozmístění svítidel, použití předepsaného typu svítidel s ohledem na prostředí a správného
- c) označení nouzových svítidel;
- d) správného umístění přístrojů, zapínání a vypínání jednotlivých sekcí a jejich správné návaznosti.



4.11.3 INDIVIDUÁLNÍ ZK. MĚŘICÍHO, REGULAČNÍHO A AUTOMATIZAČNÍHO ZAŘÍZENÍ

V rámci individuálních zkoušek měřicího, regulačního a automatizačního zařízení se v souladu s ČSN EN 12255-12 kontroluje:

- a) Rozmístění čidel a přístrojů s ohledem na jejich přístupnost při údržbě;
- b) značení a číslování přístrojů a vodičů a soulad s projektovou dokumentací;
- c) provedení kabelových tras z hlediska jejich bezpečnosti proti mechanickému poškození a nebezpečí elektromagnetického rušení;
- d) provedení odběrových trubek s ohledem na vypádování, odvzdušnění a odkalení;
- e) svislost přístrojů a zařízení, jejichž svislá poloha podmiňuje správnou funkci zařízení rotametr, vodící trouba pro plovák apod.;
- f) funkce měřicích přístrojů, ukazovacích a popř. zapisovacích zařízení;
- g) seřízení signalizačních a blokovacích kontaktů, vystavení revizní zprávy o cejchování vysílačů, přijímačů apod.;
- h) správnost připojení signálních a datových obvodů k automatizačnímu zařízení.

Vodoměry

Zásady osazení a zkoušení vodoměrů a další důležitá data obsahuje ČSN 73 6660 (popř. ČSN EN 14154-1 až 3, ČSN EN 806-1).

Zařízení pro měření průtoku

V souladu s příslušnými normami se kontrolují rozměry jednotlivých částí měřicích zařízení, ověřuje se měřicí rozsah osazených přístrojů a kontrolují se délky přímých úseků potrubí a žlabů před a za místem instalace snímače průtoku.

Zařízení pro měření tlaku

Kontroluje se neporušenost plomby na měřicím zařízení a poloha (svislost) přístroje.

Zařízení pro měření hladiny a polohy

Kontroluje se provozuschopnost měřicích zařízení v celém rozsahu měření.

Přístroje pro měření teplot

Kontroluje se umístění čidel, jejich zapojení a pracovní rozsah měřicích přístrojů.

Automatické analyzátory a zařízení na odběr vzorků

Kontroluje se správnost umístění, zapojení, řešení a funkce přívodu a odtoku (odpadu) vzorku odpadních vod.



4.11.4 PŘÍPRAVA KE KOMPLEXNÍM ZKOUŠKÁM

V rámci přípravných prací pro komplexní zkoušky je nutno zajistit:

- a) Dostatečný počet kvalifikovaných pracovníků obsluhy;
- b) nutné suroviny, provozní a pohonné hmoty, palivo, energie, přístroje, pomůcky a ostatní prostředky potřebné pro úspěšné komplexní zkoušky;
- c) přivedení dostatečného množství zkušební vody až na místo provádění zkoušek buď hadicím, provizorním přívodním potrubím, využitím definitivních potrubí, stok a žlabů nebo jiným způsobem;
- d) odvedení zkušební vody provizorním odpadním potrubím, využitím již provedených potrubí, stok, žlabů nebo jiným způsobem. Vypouštění zkušební vody do vodního recipientu musí být předem kladně projednáno s vodoprávním úřadem;
- e) přívod elektrické energie;
- f) dodávku vzduchu v požadovaném množství a tlaku úměrně zkušebnímu provozu;
- g) osobní ochranné a pracovní prostředky a pomůcky v potřebném množství a sortimentu v souladu s příslušnými právními předpisy;
- h) vybavení pro poskytnutí první pomoci;
- i) kontrolu provozuschopnosti protipožárních opatření;
- j) přístupnost ke všem strojům, měřicím a automatizačním zařízením, provedení ovládacích plošin, žebříků, zábradlí apod.;
- k) stavební dokončenost, čistotu a osvětlení prostorů rozvaděčů, kabelových kanálů a prostorů, kde jsou umístěna čidla.

Podle charakteru provozních nebo dílčích jednotek se připraví harmonogram (program) průběhu komplexních zkoušek s ohledem na vzájemnou návaznost provozních souborů.

Kontrola provozních podmínek zahrnuje i kontrolu bezpečnosti objektů proti pronikání prachu, deště, sněhu, mlhy apod. k elektrotechnickým zařízením.

Kontrola zaškolení provozních zaměstnanců zahrnuje:

- a) Ověření dostatečného počtu kvalifikovaných pracovníků obsluhy;
- b) ověření, zda bylo provedeno vyzkoušení provozních zaměstnanců z bezpečnostních předpisů, provozních pravidel a první pomoci;
- c) ověření, zda pracovníci obsluhy byli seznámeni se zabudovaným zařízením a návrhem provozního řádu.

Prověrka dokumentace pro komplexní zkoušky zahrnuje:

- a) **Kontrolu soupisu změn a odchylek od projektové dokumentace se zdůvodněním;**
- b) **prošetření, zda je k dispozici dokumentace všech tlakových nádob, jeřábů a výtahů (podle ČSN 69 0010, ČSN 27 0140-1 až 6);**
- c) **kontrolu výsledků všech dosud provedených zkoušek a revizí;**



d) kontrolu návrhu provozního řádu.

4.11.4.1 Příprava strojů a zařízení

Stavidla, stavítka, hradidla, hradítka

Vodotěsnost stavidel, stavítek, hradidel a hradítek se prokazuje podle TNV 75 0910. Propustnost hrazení otevřených žlabů smí být nejvýše 0,1 litru za 8 hodin na 1 m² hrazeného příčného profilu žlabu při nejvyšší hladině vody ve žlabu.

Mechanicky čištěné česle

Zkouší se chod naprázdno po dobu jedné hodiny, včetně zkoušení a seřízení automatiky.

Stíraný žlab

Zkouší se chod naprázdno po dobu jedné hodiny, včetně zkoušky vystříkání.

Lapač písku

Zkouška vodotěsnosti nádrže lapače písku se provádí obvykle současně se zkouškou případného mamutového čerpadla podle následujícího odstavce.

Mamutové čerpadlo (mamutka)

Těsnost spojů mamutky a navazujícího potrubí se zkouší vzduchem. Zkouší se nepřetržitý chod mamutky s čerpáním čisté vody po dobu deseti minut. Ověřuje se funkce, stabilita, chvění, otřesy, bezpečnost upevnění, průtočnost a vzduchování (dodávka vzduchu).

Lapák tuků

U lapáku s mechanickým pohonem se zkouší chod naprázdno (bez vody) a chod v čisté vodě po dobu dvou hodin.

Zařízení stírací, shrabovací, shrnovací a pojízdné bez ohledu na půdorysný tvar

Zařízení se zkouší při chodu po celé délce stírací, shrabovací a shrnovací nebo pojízdné dráhy s tím, že při chodu naprázdno (bez vody) se kontroluje i tolerance mezi stíracími lištami a dnem nádrže nebo vodící dráhou. Doba chodu mechanismu naprázdno je obvykle jedna hodina a ve vodě dvě hodiny, přičemž se kontroluje vodorovnost osazení přelivných hran, stabilita zařízení, jeho otřesy a chvění. Kontroluje se funkce zařízení pro stírání plovoucích nečistot.

Provzdušňovací válce

Kontroluje se chod mechanické části naprázdno (bez vody) po dobu dvou hodin. Ověřuje se její stabilita, chvění, otřesy, osovost a vodorovnost uložení.



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

Rotační skrápěče

Kontroluje se promazání ložisek, lehkost chodu nejméně pětinasobným ručním protočením. Při zjištění zvýšených odporů nutno provést zkoušku vodou po dobu nejméně dvou hodin.

Aktivační nádrže s ponořenými rošty

Nádrže se naplní vodou na nejvyšší hladinu a do provzdušňovacího systému se vhání vzduch nepřetržitě po dobu osmi hodin. Ověřuje se funkce všech uzávěrů a zkouší se ovládací možnosti celého vzduchového systému od strojů dodávajících vzduch až po jednotlivé provzdušňovací rošty.

Během zkoušky se vystřídají také náhradní dmychadla či ventilátory. Vždy po dobu chodu jedné hodiny se vyzkouší všechny možnosti dodávky vzduchu.

Kontroluje se chvění konstrukce roštů, jejich bezpečné upevnění, nadlehčování, rovnoměrné provzdušnění vody, víření vody na hladině, rotační pohyb vody, možnost zvednutí a čištění kteréhokoli roštu během provozu a jistota jeho znovu osazení pod vodou, přístup ke vzduchovému potrubí, tlakové poměry systému apod.

Míchadla, mísiče

Zkouší se chodem ve vodě po dobu dvou hodin. Ověřuje se stabilita, chvění, otřesy a chod zařízení.

Automatické čerpací stanice

Kontroluje se uvedení do chodu, nastavení rozsahu tlakových nebo plovákových spínačů, chod po dobu dvou hodin při průměrném odběru, a navíc při desetinásobném zapnutí a vypnutí automatiky.

Čerpadla (všeobecně)

Provádí se revize, popř. repase čerpadel, která zahrnuje montáž a demontáž sacích košů, seřízení ucpávek, centrálního mazání, pojišťovacích zařízení a zařízení na ovládání. Kontroluje se chod měřicích přístrojů. Prověřuje se tlak a průtok chladicí, popř. ucpávkové vody nebo oleje. Výkon čerpadel se zkouší při projektované dopravní výšce po dobu nejméně dvou hodin nepřetržitého chodu. Při zkoušce se kontroluje stabilita, chvění, upevnění čerpacího zařízení, rovnoměrnost a hlučnost chodu čerpadla.

Kalová čerpadla se kontrolují stejně.



Dávkovací čerpadla

Kontroluje se chod čerpadel při největším, nejmenším a stanoveném rozsahu dávkování, včetně přesnosti dávkovaného množství.

Vývěvy

Kontroluje se stabilita, rovnoměrnost chodu, vzduchotěsnost, chvění a dosažitelný tlak za chodu vývěvy po dobu nejméně půl hodiny při postupném zatěžování.

Kompresory

Provádí se revize, popř. repase stroje včetně rozváděcího potrubí vzduchu a větrníku. Kontroluje se chod po dobu jedné hodiny na vzduch při postupném zatěžování. Ověřuje se stabilita zařízení, funkce vzduchových uzávěrů, množství a tlak dodávaného vzduchu.

Dmychadla, ventilátory

Zkouší se nepřetržitě po dobu osmi hodin. Ověřuje se výstup vzduchu v nejvzdálenějších provzdušňovacích rostech v souladu odst. 10. Kontroluje se chod zařízení, hlučnost, chvění, stabilita, otřesy a teplota na výtlačném hrdle při štítkovém výkonu, množství a tlak dodávaného vzduchu.

Šoupátka, uzávěry, ventily a stojany na ruční a elektrický pohon

Kontroluje se lehký chod uzavíracích zařízení poháněných elektropohonem, hydraulicky nebo pneumaticky. Zkouší se jejich vodotěsnost a chod za předepsaných tlakových poměrů v potrubí pětinasobným zapnutím (otevřením) a vypnutím (uzavřením) v rozsahu úplného otevření a uzavření, přičemž se seřídí koncové polohy uzavíracího a spouštěcího zařízení a vzájemné vazby spouštění (ovládání).

Transportéry, šnekové dopravníky, elevátory

Kontroluje se jejich chod bez zatížení po dobu jedné hodiny. Ověřuje se napnutí pásu, seřízení vedení a ovládání, stabilita, optimální sklon, chvění a otřesy zařízení.

Vakuové filtry

Zkouší se čistou vodou a vakuem. Zkouší se přívody čisticí a promývací kapaliny čistou vodou a chod po dobu dvou hodin při různém nastavení variátorů. Zkouší se zpravidla současně s vývěvami.

4.11.4.2 Příprava elektrotechnických zařízení

Provádí se v rámci individuálních zkoušek.

4.11.4.3 Příprava měřicího, regulačního a automatizačního zařízení.

Příprava zahrnuje:

- a) Kontrolu celkového zapojení měřicích obvodů;
- b) kontrolu těsnosti a průměrů odběrných potrubí s ohledem na velikost tlaku;
- c) seřízení, přezkoušení a kontrolu funkce měřicích přístrojů a přenosů za všech provozních stavů;
- d) seřízení a přezkoušení funkce signalizačních obvodů a blokování za všech provozních stavů;
- e) seřízení a ověření dílčích funkcí jednotlivých regulačních obvodů;
- f) kontrolu ovladatelnosti armatur servopohonu, a to z místa pohonu i na dálku;
- g) kontrolu společné funkce vzájemně spojených přístrojů;
- h) kontrolu označení přístrojů v rozvaděčích a v řídicích pultech a jejich soulad s projektovou dokumentací;
- i) proměření charakteristik regulačních zařízení a posouzení jejich vhodnosti pro příslušné regulační obvody;
- j) ověření správnosti osazení, velikosti a druhu vodoměru/průtokoměru vzhledem k běžnému, nejvyššímu a nejnižšímu průtoku a času;
- k) kontrolu rozsahu tlakoměru s ohledem na provozní tlak při klidném, trvalém zatížení do rozsahu dvou třetin stupnice, při kolísavém zatížení nejvýše do poloviny rozsahu stupnice. Správnost měření tlaku (podtlaku) se ověří použitím druhého ocejchovaného tlakoměru.

4.11.5 KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY

Komplexní zkoušky zahrnují dočasné uvedení jednotlivých provozních jednotek nebo provozních souborů do chodu za účelem ověření vzájemné funkční vazby kompletního strojně-technologického zařízení a prokazují, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebního provozu.

Ke komplexním zkouškám je možno přikročit až po úspěšně provedených individuálních zkouškách a po ukončené přípravě ke komplexním zkouškám.

Pracovní látkou (zkušebním médiem) pro komplexní zkoušky je čistá voda vhodná pro zkoušky, nikoli splašky. Pro vzduchotechnická a plynová zařízení se používá atmosférický vzduch.

Komplexní zkoušky obvykle trvají 72 hodiny nepřerušovaného chodu jednotlivých provozních souborů nebo celého strojně-technologického zařízení. Doba chodu musí odpovídat požadavkům trvalého provozu, to znamená:

- d) nepřetržitě se provozují stroje a zařízení, které v trvalém provozu běží rovněž kontinuálně (nepřetržitě);
- e) ostatní stroje jsou v chodu takovou dobu jako v trvalém provozu;
- f) všechny náhradní stroje s kontinuálním chodem v trvalém provozu se vyzkouší na nepřerušovaný chod, takže celková doba komplexního vyzkoušení se může prodloužit na delší dobu.



Jestliže komplexní zkoušky nelze uskutečnit proto, že soubor navazuje na zařízení dosud jinými zhotoviteli nedodaná, musí být dohodnut náhradní způsob osvědčení způsobilosti ke zkušebnímu provozu. Jakmile odpadne překážka, která brání komplexním zkouškám, je nutno dodatečně uskutečnit zkoušky v rozsahu odpovídajícím komplexním zkouškám.

Výsledky komplexních zkoušek se zapisují do stavebního deníku a do revizních knih.

Na závěr se sepiše zápis o převzetí, v němž se komplexní zkoušky vyhodnotí.

4.11.5.1 Rozsah komplexních zkoušek

V rámci komplexních zkoušek se prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, funkční a provozní způsobilost, snadnost, lehkost a plynulost ovládání všech strojů a zařízení. Ověřuje se vodotěsnost, vzduchotěsnost, průtočnost, nastavení všech uzávěrů, nastavení měřicích, regulačních, automatizačních a signalizačních zařízení včetně elektrotechnických zařízení, zkouší se tlaky, těsnost, regulace, rychlosti apod. točivých strojů a zařízení, jejich otáčky, chvění, otřesy, hlučnost a zahřívání. Kromě toho se u strojů a zařízení jednotlivých provozních jednotek a provozních souborů provádějí zkoušky:

Usazovací (sedimentační) nádrže

Obvykle zahrnují všechny druhy usazovacích a dosazovacích nádrží jakéhokoliv půdorysného tvaru, shrabovací zařízení kalu, stírací zařízení pěny, přepadové hrany hladké i ozubené, normé stěny, žlaby pro regulaci průtoku vody, rozdělovací žlaby, hydraulický odtok kalu apod.

Jednotlivé nádrže, žlaby apod. mají být napuštěny vodou až po přepadovou hranu nebo nejvyšší provozní hladinu. Při spuštění shrabovacím zařízení se sleduje hlučnost, teplota převodovky, dráha a dosednutí podvozku. Přepadové hrany se upraví do vodorovné polohy. Zabarvením vody na přítoku se ověřuje účinnost rozdělovacího zařízení, mříží apod. Prověřují se spádové a hydraulické poměry, vzájemné propojení nádrží, možnost vyřazení některé nádrže z provozu (obtoku) a tím možnost průtoku zmenšeným počtem nádrží (pro případ oprav), průtočnost potrubí apod.

Biologické čištění

Obvykle zahrnuje biologické filtry a všechny druhy aktivačních nádrží (včetně oxidačních příkopů). U biologických filtrů se sleduje navíc výška hladiny vody v rozváděcím bubnu a rychlost otáčení skrápěče.

U aktivačních nádrží se sleduje navíc rovnoměrnost provzdušňování vody, tj. probublávání vzduchu ze všech provzdušňovacích prvků. U povrchových aerátorů se kontroluje směr otáčení, přesnost a rovnoměrnost jejich ponoru a způsob rozstříkávání a provzdušňování vody. U všech aktivačních nádrží se doporučuje



VODOVODY A KANALIZACE **PARDUBICE, a.s.**

(např. pomocí barviv) zjišťovat nevyužité prostory (tzv. mrtvé prostory). U provzdušňovaných nádrží se doporučuje ověřovat výkon aeračního zařízení.

Je-li součástí biologického čištění dávkování chemikálií, provádějí se komplexní zkoušky i podle následujícího odstavce, a to v rozsahu odpovídajícímu osazenému zařízení.

Chemické čištění

U dopravy chemikálií se kontrolují zejména: obaly, nádoby, dopravní prostředky, dopravní stroje a zařízení jako pásové a šnekové transportéry, elevátory, výtahy apod.

U uskladnění a přípravy chemikálií se kontrolují zejména: nádrže, vany a nádoby na přípravu chemikálií, hašenky, separátory, míchadla a mísiče mechanické a hydraulické, drtiče, násypky, lávky a rošty pro obsluhu.

U dávkování se kontrolují zejména: dávkovače sypkých hmot, dávkovače tekutin, tlakové dávkovače s injektorem, chlorátory, sytiče vápna, rozpouštěcí vany, ejektory, směšovací válce, regulátory dávkování, regulační ventily apod. Kontroluje se navíc rovnoměrnost dávkování. Trvání zkoušky je závislé na souvisejícím technologickém procesu.

U vločkování se kontrolují zejména: nádržky, vany a nádoby otevřené i tlakové, míchadla lopatková, vrtulová, pádlová, čerpadla nízkotlaká, turbíny, mamutky, větrníky, kompresory, směšovací nádoby a nádrže, clony, porézní desky, provzdušňovací rošty apod.

U provzdušňování se kontrolují zejména: dmychadla, ventilátory, kompresory, větrníky, provzdušňovací rošty a trubice, čističe vzduchu, přetlakové rošty s tryskami, ventilační věže, scezovací hlavice, provzdušňovací válce apod. Kontroluje se navíc chvění konstrukce roštů, bezpečnost jejich upevnění, možnost kontroly během provozu a snadnost demontáže a znovu osazení.

Čiření jsou technologické procesy (např. dávkování, srážení, vločkování, provzdušňování, usazování, filtrace). Kontrolují se navíc poměry průtokových cest v čirých, spádové poměry, mrtvé prostory apod.

Neutralizace, jako druh chemického čištění se skládá ze strojů a zařízení uvedených v předcházejících odstavcích a podle nich se také zkouší.

Kalové hospodářství

V rámci kalového hospodářství se zkouší všechny druhy a typy zařízení pro úpravu kalu.



4.11.6 KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY ELEKTROTECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

V rámci komplexních zkoušek elektrotechnického zařízení se ověřuje a zkouší:

- j) Signalizace a ovládání přístrojů při ručním a dálkovém ovládnání;
- k) blokování chodu zařízení;
- l) vazby mezi všemi strojními a elektrickými ochranami;
- m) signalizace a vypínání všech vypínačů a stykačů od jednotlivých přístrojů na ně působících;
- n) správnost údajů elektrických měřicích přístrojů;
- o) ovládání, blokování a signalizace rozvaděčů nízkého napětí;
- p) ovládání, blokování a signalizace vypínačů, odpínačů a odpojovačů v rozvodnách VN;
- q) nastavení ochranných relé se zřetelem k celkové selektivitě ochrany čistírny a k povaze chráněných strojů a zařízení;
- r) vypínání pohonů nebo jejich skupin stop-tlačítka nebo blokováním při běhu zařízení naprázdno.

4.11.7 KOMPLEX. ZK. MĚŘICÍHO, REGULAČNÍHO A AUTOMAT. ZAŘÍZENÍ

V rámci komplexních zkoušek měřicího, regulačního a automatizačního zařízení se ověřuje a zkouší zejména:

- l) Měřicí okruhy technologického procesu čistírny;
- m) měřicí okruhy evidenční skupiny (zapisování, záznamy apod.);
- n) vybavení dozoren a dílčích center technologického zařízení jednotlivých provozních jednotek;
- o) vybavení a zařízení evidenčních center;
- p) kompletnost vlastního měřicího a regulačního zařízení;
- q) návaznost na provozní soubor elektrozařízení a slaboproudého zařízení a na strojní zařízení;
- r) obvody dálkového ovládnání;
- s) provozní a poruchová signalizace;
- t) fyzikální a chemické hodnoty v jednotlivých stupních čištění odpadních vod;
- u) přechod z ručního na automatizované řízení dílčích částí procesu čištění;
- v) automatizované řízení celého procesu.

4.11.8 KONTROLA OSVĚTLENÍ

Osvětlení se kontroluje současně se stavební částí:

- g) kontroluje se osvětlení jednotlivých částí kanalizačního objektu např. čistírny. Zkouší se v noci při vypnutém (např. provizorním) osvětlení;
- h) zjistí se, zda někde nevznikají nepřiměřené stíny, zejména na nebezpečných nebo neschůdných místech;
- i) kontroluje se dostatečné osvětlení míst nebezpečných a těch, kde se budou provádět zejména jemné práce a práce vyžadující přesnost;

- j) posoudí se možnost, přístupnost a pohotovost výměny žárovek, zářivek apod., popř. zásuvky pro zástrčku přenosného svítidla;
- k) zkouší se bezpečnost a spolehlivost zásoku nouzového osvětlení;
- l) kontroluje se funkce rozvodů nízkého napětí pro přenosné spotřebiče v prostorech, kde použití nízkého napětí je nutné z bezpečnostních důvodů.

4.11.9 KONTROLA VZDUCHOTECHNIKY

- h) Přístupnost zařízení z hlediska bezpečnosti a jednoduchosti obsluhy;
- i) postupné uvedení všech vzduchotechnických zařízení do chodu na dobu dvou hodin v běžných provozních podmínkách;
- j) teplotu ložisek a zatížení elektromotorů, rotujících částí strojů a klidný chod ventilátorů;
- k) funkce a stavu výměníků tepla, filtrů, praček vzduchu, regulačních a protipožárních klapek a dalších elementů klimatizačních jednotek;
- l) vibrace přenášené od točivých elementů na stavební konstrukce a na vzduchotechnické potrubí;
- m) funkčnosti a vazby regulačních okruhů měření a regulace výměníků ohřevu a chlazení vzduchu;
- n) kontroly zaregulování a přeměření výkonových parametrů všech koncových prvků vzduchotechnických zařízení.

4.12 KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

4.12.1 OBECNÉ ZÁSADY

- 1) Každá nemovitost připojená na stokovou síť musí mít jednu samostatnou domovní kanalizační přípojku. Odkanalizování dvou nebo více nemovitostí jednou domovní kanalizační přípojkou, nebo odvodnění rozsáhlé nemovitosti několika přípojkami je možné pouze ve výjimečných případech, a to se souhlasem provozovatele.
- 2) Srážkové vody ze střech objektů smějí být napojeny do kanalizace pouze v místech s jednotnou kanalizační sítí. V případě oddílných splaškových kanalizací je napojení srážkových vod nepřípustné.
- 3) Kanalizační přípojky se vždy zakončují revizní šachtou o průměru min. 400 mm umístěnou na pozemku vlastníka připojené nemovitosti při hranici s veřejným prostranstvím. Šachty na veřejném prostranství budou uzamykatelné.
- 4) Celý úsek přípojky je v jednotném spádu v neredukovaném profilu.
- 5) Délka kanalizační přípojky má být co možná nejkratší. V případě, že by za této podmínky vycházela vzdálenost mezi zaústěním přípojky a revizní šachtou menší než 2 m a nebránily by tomu žádné další okolnosti (např. umístění inženýrských sítí atp.), zaústí se přípojka do šachty nad stávající profil stoky. V takovémto případě však nesmí být přípojka zaústěna proti směru toku odpadní vody ve veřejné kanalizaci.
- 6) Napojení přípojky na kanalizaci musí být provedeno pod úhlem 45° až 90° do horní třetiny stoky.
- 7) U průlezných a průchozích stok se zaústí dnem v úrovni hladiny průměrného bezdeštného průtoku.



- 8) Práce související s napojením kanalizační přípojky na kanalizační potrubí je oprávněn provádět pouze provozovatel kanalizace, nebo jím (případně vlastníkem) odsouhlasená osoba. V každém případě musí být provozovatelem předem odsouhlasen způsob a postup napojení a použitá technologie a materiál.
- 9) Při návrhu kanalizační přípojky je nutné brát v úvahu možnost tlakového proudění ve stokové síti a v případě existence rizika zaplavení nemovitosti odpadní vodou z veřejné kanalizace je nutné navrhnout účinnou ochranu.
- 10) Minimální profil kanalizační přípojky je DN 150 mm.
- 11) U nově zřizovaných přípojek je provozovateli předáno geodetické zaměření.
- 12) U nově zřizovaných přípojek musí technické řešení přípojky zabezpečit ochranu budovy a přilehlého okolí před zpětným zatopením splaškovou vodou.

4.12.2 TLAKOVÉ KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

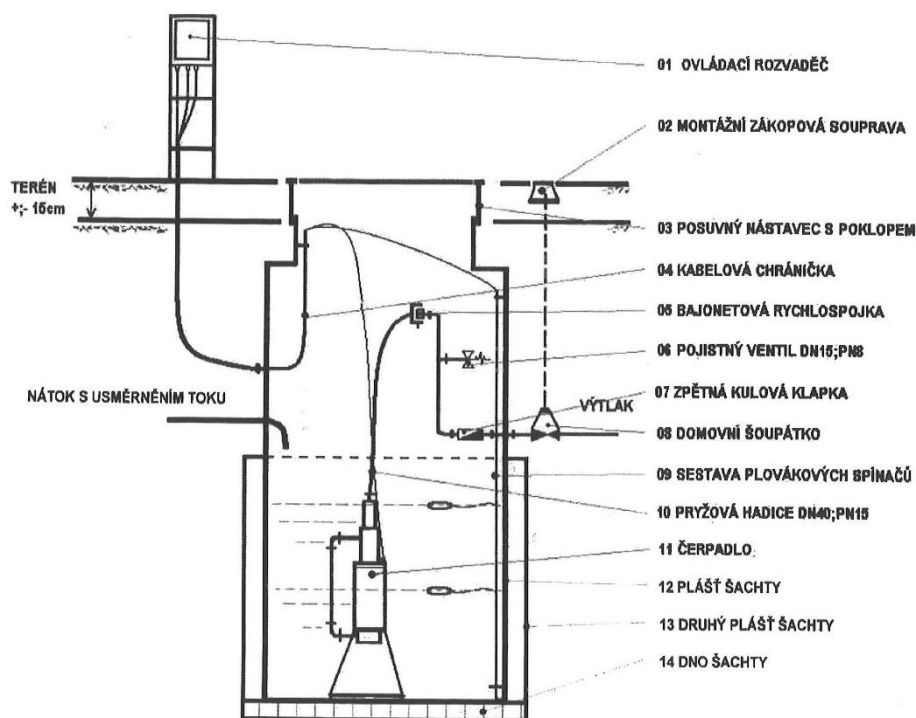
Domovní čerpací stanice na tlakové kanalizaci jsou součástí systému tlakové kanalizace, a to včetně podružných přípojných tlakových řadů a sloupků ovládání jsou ve správě a majetku vlastníka kanalizace.

Domovní čerpací stanice jsou navrhovány:

- a) Z UV odolného plastu (doloženo v Prohlášení schody, Prohlášení o vlastnostech nebo Prohlášení o shodě, a to plast s UV stabilizací) s opatřením proti vyplavání vlivem vztlaku podzemní vody. Opatřením proti vyplavání je obetonování dna šachty nebo přikotvením k betonové základové desce. Statická tuhost šachty konstrukce je zajištěna vložení výztuhy z nerez oceli.
- b) Z betonu do třídy prostředí XC4, XD2; XA2 s kónickým dnem nebo vyspádováním hmotami odolnými výše zmíněnému prostředí. Spádování je provedeno směrem k čerpadlům. Těsnění mezi jednotlivými skružemi provedeno z elastomerového těsnění, spojování šachtových dílců pouze maltou Ergelit SBM nebo superfix.
- c) Objem ČS je takový, aby zajistil sepnutí čerpadla alespoň 1× za den, v případě stanic využívaných extensivně, zejména během víkendu bude objem takový, aby zajistil čerpání po malých dávkách během celého týdne. Bude doloženo výpočtem v technické zprávě projektové dokumentace.

Veškeré napojované šachty budou napájeny z domovního elektrického rozvodu!

Domovní čerpací stanice - schéma



Obrázek 29: Schéma domovní čerpací stanice.

Další informace jsou uvedeny v kapitole 4.13.11.

4.12.3 POŽADOVANÝ MATERIÁL PRO ČÁST KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY UMÍSTĚNÉ NA VEŘEJNÉM PROSTRANSTVÍ

Použití materiálů přípojek v kombinaci s materiálem stoky.

Změna materiálu je možná až za revizní šachtou s litinovým poklopem. Každá přípojka musí mít revizní šachtu min. vnitřního průměru 400 mm umístěnou na pozemku vlastníka při hranici s veřejným prostranstvím (tento požadavek neplní čistící kus na potrubí uvnitř nemovitosti).

Stoka	Přípojka	Poznámka
Kamenina.	Kamenina	Napojeno přes vysazené odbočky. Vyfrézovaný otvor, napojení.
Litina.	Litina	Napojeno přes vysazené odbočky.
Hladký silnostěnný PP. Plnostěnné PVC.	Hladký silnostěnný PP. Plnostěnné PVC min.SN 10.	Napojeno přes vysazené odbočky.



		Výřez na potrubí, odbočka, spojení se stávajícím potrubím pomocí přesuvné objímky. Sedlová navrtávka.
Sklolaminát.	Kamenina. Hladký silnostěnný PP. Plnostěnné PVC min. SN 10.	Vlepená odbočka.
Beton. Železobeton bez výstelky.	Kamenina.	Vyfrézovaný otvor, napojení.

Napojení = vsazení napojovacího kusu do předem vyfrézovaného otvoru v potrubí (kamenina, beton).

Vysazená odbočka = tvarovka dodaná výrobcem materiálu potrubí.

4.12.4 DOKUMENTACE KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKY

Dokumentace kanalizační přípojky bude odsouhlasena provozovatelem a příslušným stavebním úřadem a bude obsahovat:

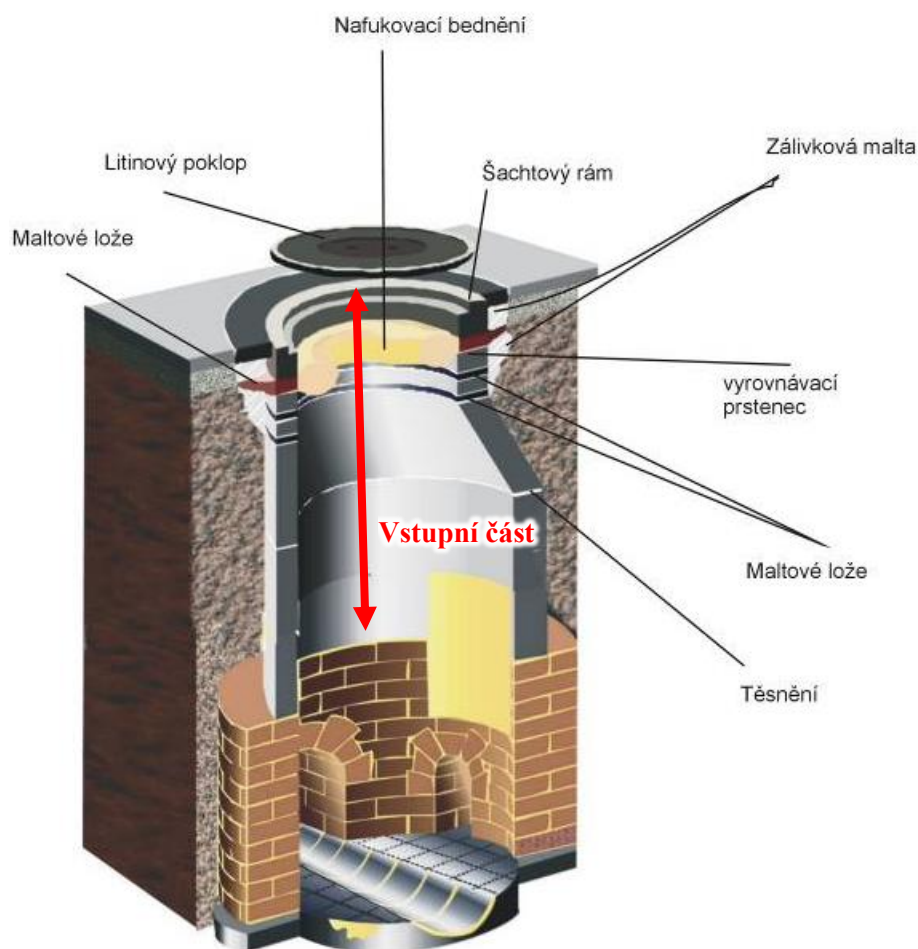
- Situaci se zákresem všech stávajících inženýrských sítí (polohopisně i výškopisně).
- Podélný profil přípojky.
- Příčný profil trasou (řez).
- Schéma kanalizační šachty.

Při zaústění tlakové kanalizace do gravitační budou od místa zaústění alespoň tři šachty opatřeny síranovzdorným nátěrem (např. Flexcrete), nebo budou betonové vstupní šachty nahrazeny plastovými.

4.13 Objekty na stokové síti

Veškeré armatury budou mít atest pro odpadní vodu – atesty budou předloženy před zabudováním na VaK Pardubice.

4.13.1 VSTUPNÍ ŠACHTY



Obrázek 30: Vzorová vstupní šachta.

Vstupní šachty se používají betonové. V případě požadavků na zvýšenou chemickou a mechanickou odolnost se použije šachta prefabrikovaná s kompaktní betonovou kynetou a plastovou (PP), čedičovou nebo sklolaminátovou výstelkou.

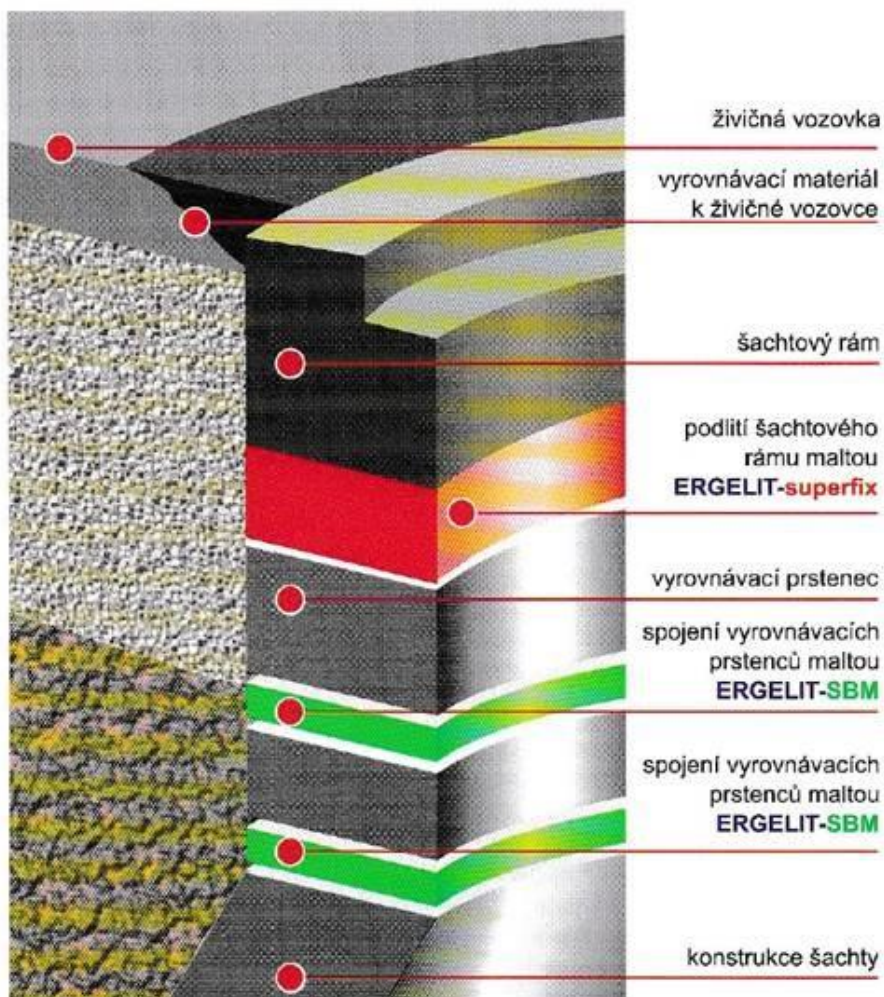
Prefabrikované šachty s plastovou nebo sklolaminátovou výstelkou jsou od výrobce [Predl-TIBA Beton](#).

4.13.1.1 Skladba a materiálové vlastnosti betonové vstupní kanalizační šachty dle [ČSN EN 1917](#):

- a) Pevnost $f_{ck} > 40$ MPa, hodnota vodního součinitele $w < 0,45$, obsah chloridů $< 1,0$ % hmotnosti cementu, nasákavost < 6 %, šířka smršťovacích trhlinek $< 0,15$ mm, jiné trhlinky se nepřipouští. Stupeň prostředí je XC4, XA3, XD2.
- b) Vstupní část je tvořena komínem z rovných železobetonových kanalizačních skruží DN 1000 mm elastomerovým těsněním dle [ČSN EN 681-1](#) a přechodovou skruží 1000/600 (800). Elastomerové těsnění může být zabudováno do skruže již z výroby, **zamítá se spojování skruží montážní či jinou pěnou!** Pro snadnější usazení se použije kluzné membrány (např. [Forsheda F-116](#), [Forsheda F-118](#), [RFS-166](#), [C-TECH](#), [SD-](#)

[15-VG](#)...) a pro zamezení poškození betonové skruže elastomerové roznášecí kroužky. V případě malého krytí může být přechodová skruž nahrazena přechodovou deskou. Vstupní část je ukončena vyrovnávacím věncem zakončeným celolitínovým poklopem.

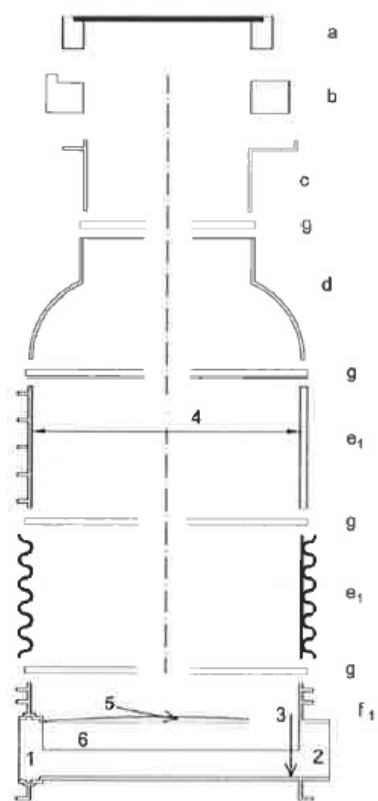
- Poklop z tvárné litiny dle ČSN EN 124, celolitínový – třída zatížení D400. Kloubové uložení víka a rámu. Max. úhel otevření víka 130°, bezpečnostní aretace víka v 90° možnost víko vyjmout z rámu, vyměnitelná tlumící vložka. Možnost dodatečného vybavení mechanickým bezpečnostním zámkem proti odcizení a neoprávněné manipulaci. Poklopy se vyosují vpravo směrem průtoku odpadních vod, jiné vyosení je možné po odsouhlasení VaK Pardubice.
 - Poklop z tvárné litiny dle ČSN EN 124, celolitínový – třída zatížení D400. Kloubové uložení víka a rámu. Max. úhel otevření víka 130°, bezpečnostní aretace víka v 90° možnost víko vyjmout z rámu, tlumící PUR vložka ve tvaru L s vysokou odolností. Vložka tlumí vertikální i horizontální pohyb víka v rámu a zamezuje kontaktu víka s rámem.
- c) Pro skruže DN 1000 a 800 se použije základní výška 250 mm, potažmo 300 mm a jejich násobky, tloušťka stěny je 120 mm.
- d) Vstup do šachet je umožněn pomocí kapsového stupadla v kónické skruži a níže umístěných jednořadových šachtových stupadel typ D (ocelových potažených PE/PP s hustotou povlaku min. 0,935 g/cm³ minimální tloušťka povlaku v každém místě činí 2,5 mm). Odstup stupadla od povrchu betonu je minimálně 120 mm, svislá vzdálenost stupadel v rozmezí 250 mm až 350 mm. Stupadla jsou dimenzována na svislé zatížení $F_d > 2$ kN (max. dovolený průhyb 5 mm) a vodorovné zatížení (odolnost proti vytržení) $F_l > 5$ kN. Vlastnosti stupadel odpovídají [ČSN EN 13 101](#).
- e) Ve zpevněných plochách poklop lícuje s povrchem zpevněné plochy. Pokud poklop zasahuje do frekventované komunikace, je možné použít pouze typ odpovídající dopravnímu zatížení a jeho intenzitě. V zelených plochách v extravilánu, nebo větších zelených plochách intravilánu je nutné zvýšení o 50 cm. Poklopy v nezpevněných plochách je nutno zajistit proti posunu, resp. odcizení, případně dohodnout s provozovatelem způsob jeho usazení. Výšku poklopů v intravilánu lze upravit po dohodě s provozovatelem. Výška poklopů musí být nad hranicí stoleté vody. Pokud je komín vyšší než 9 m, je nutné osadit pod poklop oko z nerezové oceli pro možnost připoutání při vstupu do šachty.
- f) Šachtové dno betonových šachet musí být prefabrikované ošetřené plastovou nebo silnostěnnou čedičovou vystýlkou s protiskluzovou úpravou.
- g) Minimální zatížení vrcholovým tlakem při zabudování do dopravních ploch je 300 kN, na toto zatížení musí být dimenzovány desky a zákrytové stavební dílce.
- h) Spojování na maltové lože je provedeno hmotou Ergelit SBM a Ergelit Superfix, viz Obrázek 31. Ve spojích šachtových dílců a konstrukčních vrstev vozovky je použito asfaltové zálivky s dobrým průnikem do spár např. [KATEBIT PS](#), [Zálivka AZ](#), [IZOLSAN ASZ 5l](#), [N2 Plus](#), [Roadsaver 506 EN atd.](#)
- i) Napojení přípojky do šachty bez prefabrikovaného otvoru se nepřipouští.



Obrázek 31: Skladba skruží a použití spojovací malty.

Vstupní šachty profil DN >1000 budou řešeny individuálně.

4.13.1.2 Skladba a materiálové vlastnosti plastové vstupní kanalizační šachty dle [ČSN EN 13598-2](#).



- a) Poklop.
- b) Vyrovnávací prsteneček.
- c) Teleskopický adaptér/teleskop.
- d) Kónus.
- e) Šachtová skruž – prodloužení šachty.
- f) Šachtové dno.
- g) Spojka/těsnící manžeta.

- 1) Nátok.
- 2) Odtok.
- 3) Dno
- 4) Vnitřní průměr.
- 5) Nástupnice.
- 6) Kyneta.

Obrázek 32: Vzorová plastová kanalizační šachta.

- a) Povrch šachty musí být hladký bez viditelných deformací, průřezy pro připojení kanalizačního potrubí nesmí vykazovat známky třepení/nerovnoměrného řezu nebo nesouměrného umístění do dna šachty.
- b) Tloušťky stěn v místě připojení potrubí nesmí být menší než tloušťka připojovaného potrubí.
- c) Tolerance odchylky výšky dna šachtového dna a připojeného potrubí může být max 6 mm pro DN <300 mm a $0,02 \times \text{DN}$ pro DN >300 mm.
- d) Vstup do šachet je umožněn pomocí jednořadových šachtových stupadel typ D (ocelových potažených PE/PP s hustotou povlaku min. $0,935 \text{ g/cm}^3$ minimální tloušťka povlaku v každém místě činí 2,5 mm). Odstup stupadla od povrchu betonu je minimálně 120 mm, svislá vzdálenost stupadel v rozmezí 250 až 350 mm. Stupadla jsou dimenzována na svislé zatížení $F_d > 2 \text{ kN}$ (max. dovolený průhyb 5 mm) a vodorovné zatížení (odolnost proti vytržení) $F_t > 5 \text{ kN}$. Vlastnosti stupadel odpovídají [ČSN EN 13 101](#).
- e) Mechanicky musí všechny šachtové díly splnit podmínky dané [ČSN EN 13598](#).
- f) Všechny části šachty musí splnit požadavky na vodotěsnost, a to žádný únik vody po dobu 15 min při tlaku vodního sloupce 5 m. maximální hloubka uložení je alespoň 6 m, maximální hladina podzemní vody nade dnem a odolnost proti vztakovým silám je alespoň 5 m, nominální pevnost SN

alespoň 8 kN/m², odolnost vůči pH <4,5. Tyto vlastnosti doloženy v dodacích listech.

- g) Poklop z tvárné litiny dle ČSN EN 124, celolitinový – třída zatížení D400. Kloubové uložení víka a rámu. Max. úhel otevření víka 130°, bezpečnostní aretace víka v 90° možnost víko vyjmout z rámu, vyměnitelná tlumící vložka. Možnost dodatečného vybavení mechanickým bezpečnostním zámekem proti odcizení a neoprávněné manipulaci. Poklopy se vyosují vpravo směrem průtoku odpadních vod, jiné vyosení je možné po odsouhlasení VaK Pardubice.
- h) Ve zpevněných plochách poklop lícuje s povrchem zpevněné plochy. Pokud poklop zasahuje do frekventované komunikace, je možné použít pouze typ odpovídající dopravnímu zatížení a jeho intenzitě. V zelených plochách v extravilánu, nebo větších zelených plochách intravilánu je nutné zvýšení o 50 cm. Poklopy v nezpevněných plochách je nutno zajistit proti posunu, resp. odcizení, případně dohodnout s provozovatelem způsob jeho usazení. Výšku poklopů v intravilánu lze upravit po dohodě s provozovatelem. Výška poklopů musí být nad hranicí stoleté vody.
- i) Ve spojích šachtových dílců a konstrukčních vrstev vozovky je použito asfaltové zálivky za studena s dobrým průnikem do spár a přilnavostí k plastovým materiálům např. [IZOLSAN ASZ 51](#).
- j) Těsnění je provedeno z elastomerního materiálu dle ČSN EN 681-1.
Zamítá se spojování jakékoliv části šachty montážní či studniční pěnou!
- k) Napojení přípojky do šachty bez prefabrikovaného otvoru se nepřipouští.

4.13.2 REVIZNÍ OBJEKTY

U kanalizačních stok neprůlezných a průlezných je nutné dodržet vzdálenost mezi revizními vstupy max. 50 m. Používají se prefabrikované díly kruhové DN 1000 – 1500 do průměru potrubí DN 1200, materiálové vlastnosti a skladba stejná jako u kapitoly 4.13.1, u DN nad 1500 mm se použijí monolitické konstrukce obdélníkového tvaru s přechodovou železobetonovou monolitickou deskou pro třídy prostředí XC4, XD2 a XA3 (platí pro všechny části). Světlá výška od pochůzného dna či podesty po stropní konstrukci má být 1800 mm, minimálně 1000 mm (při malém krytí potrubí). Průtokové žlaby by měly být ochráněny shodným druhem materiálu, ze kterého je zhotoveno samotné potrubí, nebo obloženy jiným obrusu vzdorným materiálem (čedič, kamenina).

4.13.3 OBJEKTY NA SPOJENÍ STOK (SPOJNÉ ŠACHTY A KOMORY)

Spojné objekty se navrhují na soutoku dvou a více stok. Do průměru spojovaných stok 400 mm se přednostně použijí prefabrikované díly DN 1000, viz kapitola 4.13.1. Spojení stok o průměru větším než DN 600 je řešeno individuálně řešenou spojnou komorou. Použijí se monolitické konstrukce obdélníkového nebo víceúhelníkového tvaru s přechodovou (stropní) železobetonovou monolitickou deskou. Pro dodržení hydraulických parametrů platí, že poloměr připojovacího oblouku je minimálně 5násobkem průměru připojovaného profilu. Menší poloměr je možné navrhnout pouze v odůvodněných případech a se souhlasem provozovatele. Při návrhu soutoku musí být zajištěn plynulý odtok odpadních vod ze všech přítokových stok. Nesmí docházet ke vzduť přítokových vod. Boční přítokové

potrubí musí být napojeno obloukem po směru toku na průběžnou trasu. Světlá výška od pochůzného dna či podesty po stropní konstrukci má být 1800 mm. Dno stoky ve spojné šachtě či komoře musí být ochráněno proti ohrusu a nepříznivému vlivu protékajícího média obkladem (čedič, žula apod. [dle [ČSN EN 13383-1](#)]). Pro zajištění řádného provozu komory se použije jeden nebo více vstupů, z toho jeden vstup je umístěn pro potřeby čištění přibližně v průsečíku os spojovaných stok a druhý umožňuje bezpečný vstup obsluhy.

4.13.4 OBJEKTY NA ZMĚNU SMĚRU STOK

Lomové komory jsou používány při změně směru stoky. Pro stoky do DN 600 se použijí převážně prefabrikované díly DN 1000. Pro potrubí DN 800 – DN 1200 a změnu směru do 150° se použijí prefabrikované díly DN 1500. Směr trasy kanalizace při DN 1200 a větších profilech se mění kruhovým obloukem ve stoce. Vstupní šachta se umísťuje na začátek a na konec oblouku. Pro dodržení hydraulických parametrů je nutné, aby poloměr oblouku byl navržen jako min. 10násobek průměru šířky příčného profilu. Menší poloměr je možné navrhnout pouze v odůvodněných případech a se souhlasem provozovatele (minimálně však 5násobek šířky příčného profilu potrubí). Světlá výška od pochůzného dna či podesty po stropní konstrukci má být 1800 mm, minimálně 1000 mm (při malém krytí potrubí). Pro zajištění provozu komory se použije jeden nebo více vstupů. Jeden vstup je umístěn pro potřeby čištění přibližně v průsečíku os stoky. Dno stoky v lomové komoře musí být vhodně ochráněno proti ohrusu vzdorným materiálem (čedič, kamenina, plastová výstelka).



Obrázek 33: Lomová komora.

4.13.5 OBJEKTY NA ZMĚNU NIVELETY STOK

4.13.5.1 Spadiště

Spadiště se navrhují na stoce:

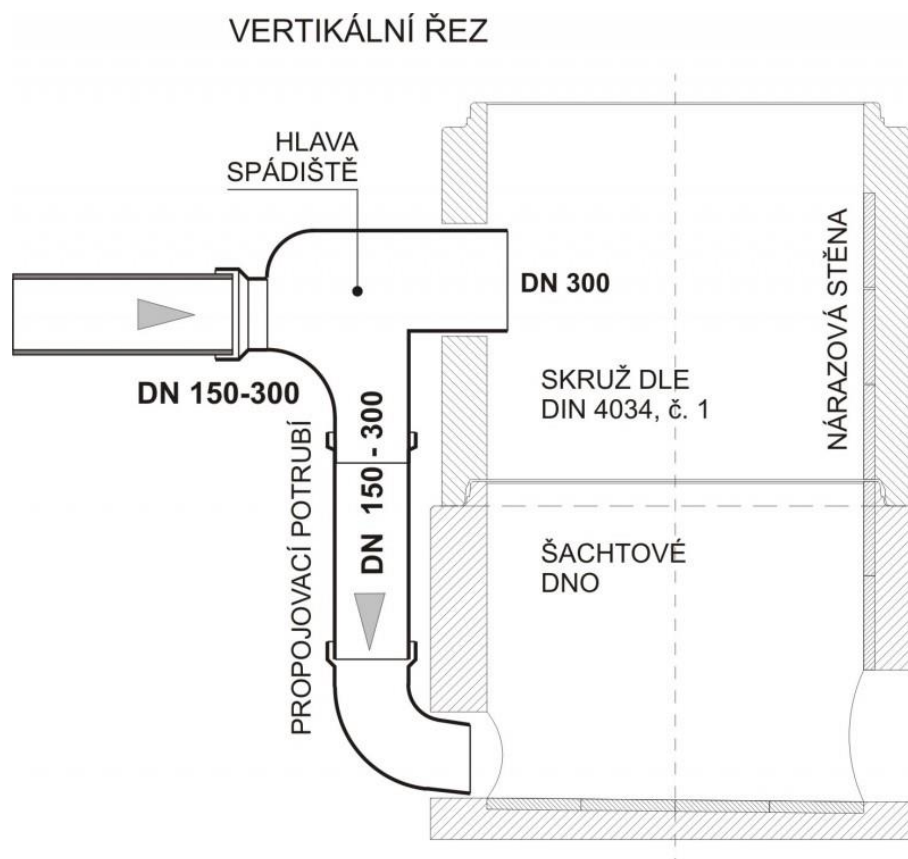
- Rychlost proudění ve stoce přesáhne maximální povolenou rychlost proudění odpadní vody 5 m/s (10 m/s při potrubí s čedičovou výstelkou).
- Předpis ČBÚ neumožňuje větší spád, nežli je navrhovaný spád.
- Změna směru stoky nelze vyřešit jiným způsobem, ani obloukem, vstupní šachtou, lomovou komorou.
- Výškový rozdíl mezi přítokem a odtokem je větší než 60 cm.

Výška spadiště nesmí přesáhnout 4 m při profilu stoky DN 300 až DN 400 a 3 m při profilu stoky DN 500 až DN 600. Spadiště pro stoky profilu DN 700 a více se navrhují individuálně po dohodě s provozovatelem.

Opevnění stěn je provedeno z obkladů čediče, žuly (dle [ČSN EN 13383-1](#)) až po výšku maximálního plnění přítokového řadu, opevněno je rovněž obtokové potrubí. Pro konstrukce vstupního komínu a železobetonové desky pod ním platí stejná pravidla jako pro konstrukci vstupních šachet.

Pro převedení splaškových nebo malých průtoků se ve spadišti instaluje obtokové potrubí (Obrázek 34). Obtokové potrubí lze vypustit po konzultaci s VaK Pardubice. Obtokové potrubí je z kameninového, čedičového nebo litinového potrubí o profilu dle hydrotechnického výpočtu. Použití kolen náhradou za oblouky lze připustit jen výjimečně. Výtok z obtoku se umísťuje nade dno šachty.

Spadiště je vybaveno kapsovými stupadly dle [ČSN EN 13 101](#), ocel s HDPE potahem.



Obrázek 34: Vzor prefabrikované spadišťové šachty.

4.13.6 OBJEKTY NA ODLEHČENÍ ODPADNÍCH VOD (ODLEHČOVACÍ KOMORY, SEPARÁTORY)

Objekty na odlehčení odpadních vod je možné navrhnout pouze ve výjimečných případech, pokud lze jasně prokázat, že takové řešení je nejlepší s ohledem na technickou, provozní a ekonomickou stránku věci. Záměr zařadit odlehčovací komoru či separátoru do kanalizačního systému musí být předem odsouhlasen.

Odlehčovací komory a separátory se dělí na:

- Komory s vysokou přelivnou hranou.
- Komory štěrbínové.
- Atypické odlehčovací komory.
- Vírové separátory.

Odlehčovací komory a separátory navržené na jednotném kanalizačním systému musí zajistit oddělení dešťových vod v daném poměru ředění dle hydraulického výpočtu, projednaného a odsouhlaseného v projektové dokumentaci, v návaznosti na schválený generel stokové sítě.

Posouzení a návrh odlehčovacích komor se řídí [ČSN 75 6262](#).

K návrhu se používá průměrný bezdeštný průtok přitékající do odlehčovací komory, tento průtok je možné zjistit pasportizací dané odlehčovací komory. K pasportizaci průtoku se používá tenkostěnných měrných přelivů vhodných pro měření v trubních sítích při beztlakovém proudění o volné hladině. Pokud je vtok do odlehčovací komory veden v přímém úseku nejméně $10 \times DN$, umístí se měrný přeliv na vtoku do komory s přepadem do komory, pokud je úsek na vtoku charakterizován náhlými změnami směru a průtočného profilu umístí se přelivný box do komory. Měření výšky hladiny probíhá kontinuálně měřicím přístrojem s laboratorní přesností (max. ± 2 mm), a to dle normy [ČSN ISO 1438](#) pomocí plovákového hladinoměru nebo pomocí ultrazvukových, radarových a reflektometrických hladinoměrů. Při výskytu pěny, čpavku nebo vysokém obsahu suspendovaných látek, použití pouze radarových a reflektometrických hladinoměrů, výsledky měření ultrazvukovými sondami nebudou uznány. Výška hladiny je měřena ve vzdálenosti dvounásobku až čtyřnásobku maximální přepadové výšky – je uvedeno v protokolech o měření.

Při posouzení stávající nebo návrhu nové odlehčovací komory návrh využívá podkladů z měření in situ a podkladů obdržených matematickým modelováním. U posouzení současných OK požadujeme měření in situ kombinované s hydraulickým modelováním – při odevzdání VaK Pardubice poskytnuty zdrojové soubory nejlépe ve formátu. mupp.

Odlehčovací komora splňuje následující:

- a) Konstrukce odlehčovací komory musí umožňovat manipulaci s odpadními vodami. Přepadová hrana je navržena tak, aby při vzniku mimořádných situací bylo možné jednoduchým způsobem provést její zvýšení, snížení nebo její eventuální vyhrazení.
- b) Na odtoku z odlehčovací komory do stokové sítě je navrženo vždy hrazení. Konstrukce a materiál hradících prvků je odsouhlasen majitelem a provozovatelem kanalizace. Obecně platí, že hmotnost 1 hradícího dílu nesmí

- být těžší než 45 kg. Hradící prvky budou osazeny do U nebo I profilů s možností hrazení po 20 cm výšky. Nad hrazení budou osazeny háky z austenitické korozivzdorné oceli (povolené jsou pouze nerez. Oceli třídy 1.4307, 1.4541, 1.4401, 1.4404, 1.4571) pro možnost zavěšení kladky, nebo budou nahrazeny průvrtem na povrch terénu. Průvrt je osazen uzamykatelným poklopem. Návrh způsobu manipulace s hrazením je nutné upravit podle místních podmínek a odsouhlasit s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.
- c) Vstup do komory je zajištěn podle velikosti komory dvěma i více vstupními komíny.
 - d) U vstupu do profilu stoky je ve stěně osazeno madlo z austenitické korozivzdorné oceli pro možnost jištění obsluhy. Madlo může být nahrazeno 2 ks stupadel na výšku, osazených nad sebou. Veškeré pochůzné plochy budou navrženy z houževnatého betonu (s příměsí čedičového kameniva).
 - e) Stěny a přeřadové hrany budou navrženy z ohrusovzdorných materiálů, např. z kameninových nebo čedičových obkladů. Části odlehčovacích komor, které nebudou obloženy ohrusovzdornými materiály, budou provedeny z pohledových vodostavebních betonů bez nerovností a výstupků. Připouští se možnost úpravy povrchů těchto částí speciálními sanačními materiály pro kanalizace.
 - f) Konstrukce odlehčovacích komor musí být navržena tak, aby v budoucnu umožnila odběr vzorků, osazení měření a předčist'ovacích zařízení na odlehčovací stoce, pokud neurčí jinak vlastník a provozovatel kanalizace.
 - g) Návrh odlehčovací komory musí být odsouhlasen s vlastníkem a provozovatelem kanalizace.
 - h) Vyústění odlehčovacích stok do recipientu musí být navrženo tak, aby byl umožněn přístup obsluhy k těmto objektům.

Objekt odlehčovací komory nesmí být využíván k napojení stok, změně směru stok apod. Funkce odlehčovací komory ve stokové síti musí být automatická, pouze v areálu čistírny odpadních vod může být i ovládána obsluhou.

Vstup do komory je zajištěn podle velikosti odlehčovací komory dvěma i více vstupními komíny.

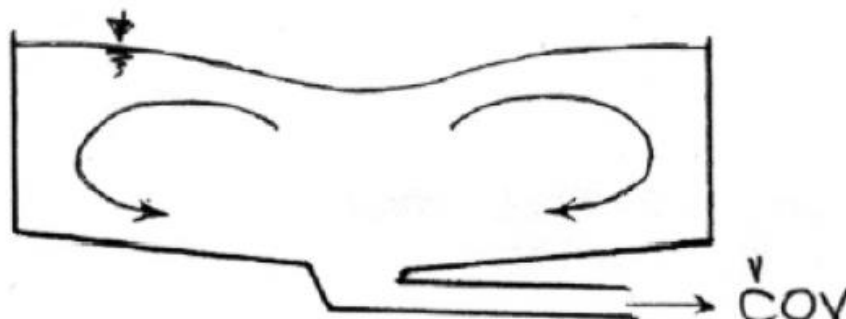
4.13.6.1 Vírový separátor

U vírového separátoru se předpokládá vytvoření příčné cirkulace tangenciálně zaústěným vtokem u dna k obvodové stěně válcového separátoru s kónickým dnem. Vytvořené proudění obdobné vírovému lapáku písku způsobuje, že nerozpuštěné částice s větší hustotou, než voda se vlivem spirálového pohybu kapaliny dostávají ke středu kónického dna, odkud jsou odváděny k čistírně odpadních vod gravitačně nebo čerpáním. Separátory se dělí na:

Vířivý separátor

Jedná se o válcovou nádrž, kde odpadní vody přitékají tangenciálně ke dnu a ve středu nádrže se vytváří vzestupné spirálové proudění. Proudění odpadní vody při hladině putují od středu nádrže směrem k obvodovým stěnám, podél stěn voda klesá ke dnu a vrací se zpět do středu nádrže. Suspendované látky jsou usazovány na dně nádrže, odkud jsou posouvány směrem ke kališti, které je umístěno ve středu

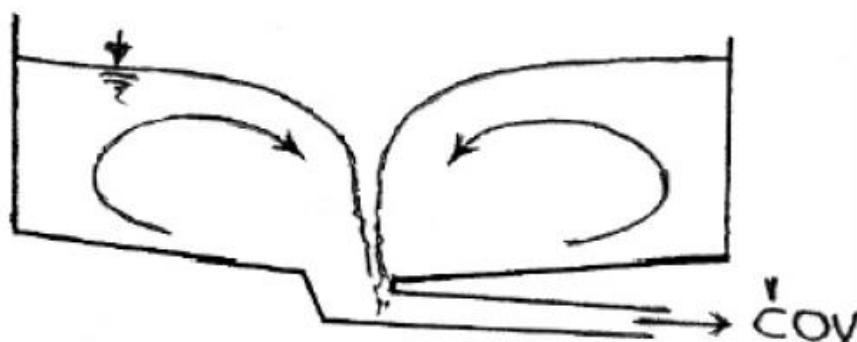
nádrže. Plovoucí látky se akumulují na hladině ve středu nádrže, odkud se odstraňují samostatně.



Obrázek 35: Vířivý separátor

Vířivý separátor

Do válcové nádrže se odpadní vody přivádí tangenciálním směrem ke dnu, hlavní proud proudí po dně směrem k obvodovým stěnám nádrže, kde postupuje vzhůru, dále pokračuje po hladině směrem ke středu. Proudění v této nádrži tvoří vzestupný spirálový proud, který vytváří hluboký vír. Sedimenty a plovoucí nečistoty jsou vírem odváděny ke dnu do kaliště, kam dosahuje vzdušné jádro víru.



Obrázek 36: Vířivý separátor

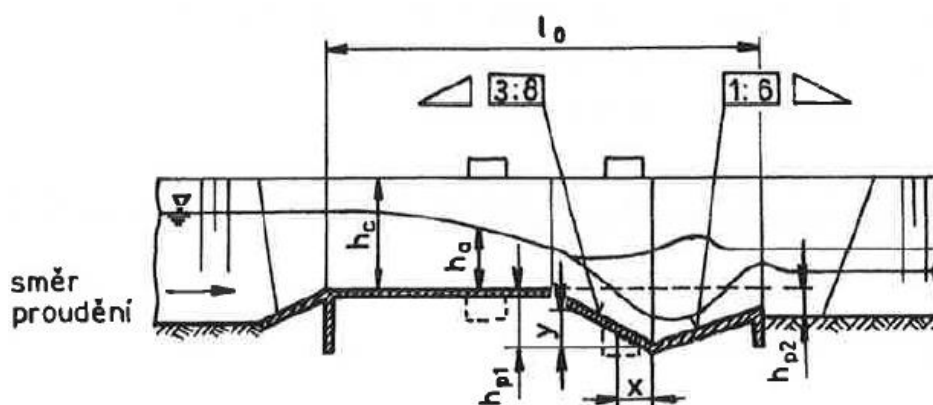
4.13.7 MĚRNÉ ŠACHTY (NA KANALIZAČNÍ SÍTI, NA PŘÍPOJKÁCH)

Měrné objekty se navrhují dle technických standardů zmíněných již v kapitole 4.13.6, a to dle [ČSN ISO 1438](#), [ČSN ISO 3846](#), [ČSN ISO 4374](#), [ČSN ISO 4360](#), [ČSN ISO 4377](#), [ČSN ISO 8333](#), [ČSN ISO 4359](#), [ČSN ISO 9826](#), [ČSN ISO 9827](#), [ČSN EN ISO 6416](#), [ČSN EN ISO 4373](#). Dále podle právních předpisů, a to dle zákona [254/2001 Sb.](#) a zákona č. [505/1990 Sb.](#) v platném znění včetně prováděcích vyhlášek.

Na některých stokách kanalizační sítě se podle požadavku navrhují objekty, ve kterých je možné měřit průtok odpadních vod. Tyto objekty se zpravidla umísťují na odtoku z ucelených povodí a v odlehčovacích komorách tak, aby bylo možné měřit průtok všech odpadních vod odtékajících ze stokové sítě (nezbytné údaje jsou o

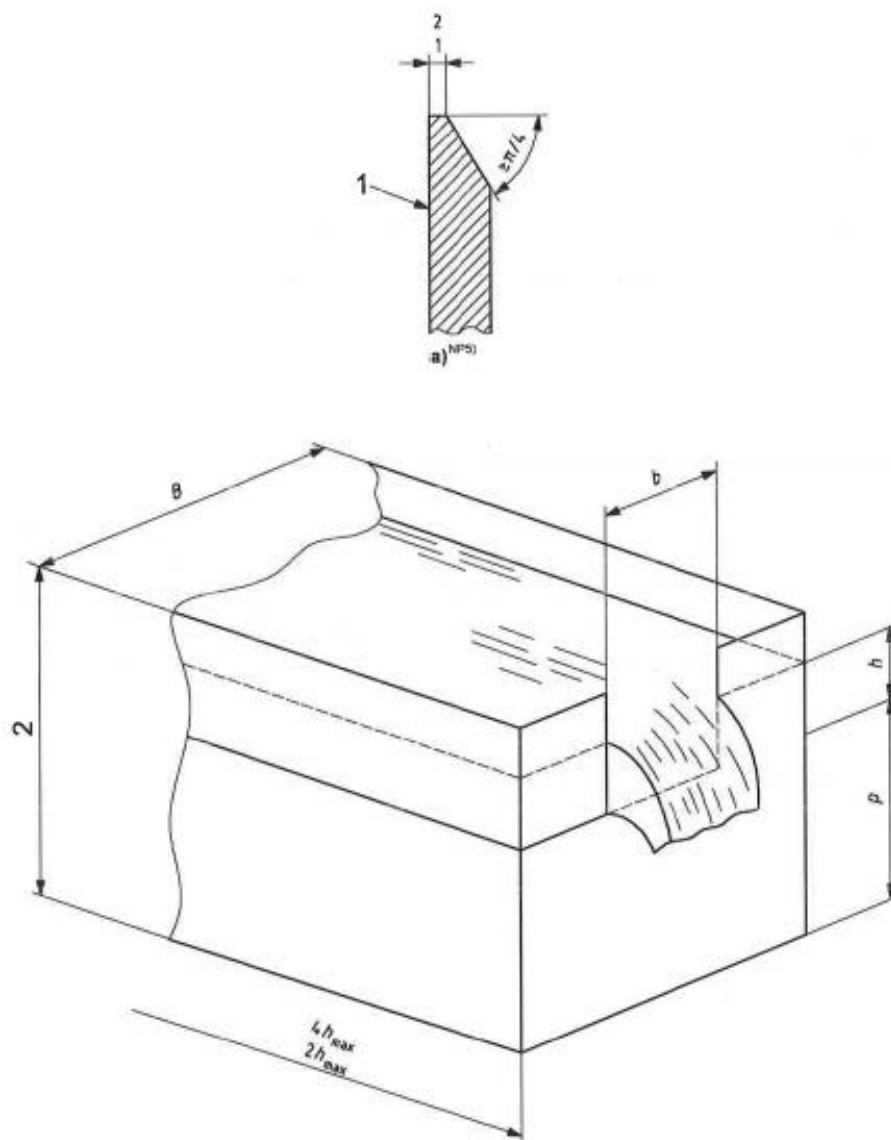
stavu kanalizační sítě v povodí za bezdeštných průtoků, s cílem identifikovat přítok balastních vod, a chování kanalizační sítě při srážkové události). Požadavkem na umístění je umístění v části, kde nedochází k nerovnoměrnému neustálenému proudění kapaliny. Šachty tedy umísťujeme do přímých úseků min. $10 \times DN$ s rychlostí proudění do 3 m/s s kapacitou na odtoku stejnou nebo větší, než je kapacita přítoku k měrnému profilu – v případě zatopení přepadového paprsku se, tam kde je to možné, řídíme výpočtem pro nedokonalý. Výsledky měření na přelivu, kde není možné použít výpočtu pro nedokonalý přepad nebudou výsledky měření akceptovány.

Přelivy a žlaby se navrhují pro rozsah rychlostí proudění 0,5 až 3 m/s a minimální rozměry $h/p < 2,5$; $h > 0,03$ m; $b > 0,15$ m; $p > 0,10$ m. Měrné žlaby mají minimální rozměry středních standartních Parshallových žlabů je $b > 0,152$ m, $h_{pl} > 0,015$ m pro malé Parshallovy žlaby jsou limity $b > 0,0254$ m; $h_b > 0,0152$ m, $Q_{min} > 0,0921$ l/s. **Nebudou akceptovány výsledky u přelivů a žlabů menších rozměrů, případně pro průtoky menší než 0,0921 l/s.**



Obrázek 37: Vzorový řez Parshallovým žlabem.

Pro malé Parshallovy žlaby jsou akceptovány materiál sklolaminát, polypropylen (v případě že nebude vystaven UV záření), polyethylen (vyjma UV exponovaným místům), ocel třídy AISI 316, pro velké žlaby je možné zvolit materiál beton pro prostředí XA 3, XD2; XC 4 s povrchovou úpravou v místě l_0 beton v tomto místě musí být hladký bez povrchových vad (bubliny, praskliny, dutiny, spáry, nečistoty z bednění).



Obrázek 38: Vzorový ostrohranný tenkostěnný přeliv.

Na kanalizačních přípojkách se zřizují měrné objekty tam, kde je nezbytné měřit množství odpadních vod. Jedná se hlavně o přípojky producentů s více druhy odpadních vod a vlastními zdroji vody. Měrné objekty zřizuje vlastník přípojky (producent, zákazník) na vlastní náklady. K měření množství odpadních vod se používá měrných žlabů (Venturiho, Parshall aj.), měrných přelivů s ultrazvukovým snímačem hladiny, průtokoměrů apod.

Měření výšky hladiny probíhá kontinuálně měřicím přístrojem s přesností (max. ± 5 mm), a to pomocí plovákového hladinoměru nebo pomocí ultrazvukových, radarových a reflektometrických hladinoměrů. Při výskytu pěny, čpavku nebo vysokém obsahu suspendovaných látek použití pouze radarových a reflektometrických hladinoměrů, výsledky měření ultrazvukovými sondami nebudou uznány. Výška hladiny je měřena ve vzdálenosti dvounásobku až čtyřnásobku maximální přepadové výšky.

4.13.8 VYÚSTNÍ OBJEKTY

Návrh každého vyústního objektu z odlehčovací komory jednotné sítě, nebo dešťové kanalizace musí být odsouhlasen správcem recipientu, do kterého je vyúst' navržena. Předpokládá se dodržení požadavků správce toku a požadavků daných normou [ČSN EN 752](#), požadavky mohou být:

- Osa výpusti má optimálně s osou koryta vodního toku svírat maximálně úhel 60°.
- Výpusti se situují zásadně do přímých úseků vodních toků, umístění do vydutých nebo vypouklých úseků je možno uvažovat pouze ve výjimečných případech ve stávající zástavbě, nelze-li navrhnout výhodnější umístění.
- Nadzemní konstrukce výpusti (čelo, římsa, křídla) nesmí zasahovat do příčného profilu vodního toku.
- Výúst je konstrukčně uzpůsobena požadavkům správce což zahrnuje:
 - o Opevnění přilehlého břehu z lomového kamene do lože z betonu.
 - o Opevnění dna recipientu dle požadavků správce toku na základě množství vypouštěné vody.
 - o Opevnění protilehlého břehu opět lomovým kamenem do betonu – při vyšších průtocích.
 - o Zamezení vniknutí živočichů a zpětnému vzduťi do potrubí.
 - o Dno výústní stoky je navrženo dle požadavku správce toku.

4.13.9 PŘEČERPÁVACÍ STANICE SPLAŠKOVÝCH ODPADNÍCH VOD (PSOV)

Splňují normy ČSN EN 752, ČSN EN 16932-1 až 3.

4.13.9.1 Umístění PSOV

- Proveď se s ohledem na budoucí využití a možnost rozšíření.
- Optimalizace doby zdržení – přečerpávaná kapalina nesmí začít v nádrži zahnívat.
- Umístění v intravilánu s ohledem na možný zápach a hluk.
- Přístupnost za každého počasí – v případě umístění do místa bez příjezdové komunikace budou navržena taková opatření, aby byl umožněn příjezd po komunikaci (nebo vyhrazeném pruhu) s $E_{def2} > 30$ MPa při vyšší než optimální vlhkosti zeminy. Stejně parametry budou platit pro obratiště techniky.
- S ohledem na možnost poškození zařízení ČS vandalismem, případně odcizení.
- Vliv povodňových stavů na ohrožení ČS.
- Dostatečná vzdálenost od zástavby v případě využití přívodní stoky do ČS jako retence pro chod ČS. Posoudit se musí i způsob zaústění nejbližších kanalizačních přípojek.

4.13.9.2 Stavební část

- PSOV bude předcházet šachta, která bude mít funkci sedimentační, česlovou i uzavírací.
- V případě několika vpustí, budou tyto zaústěny do této předřazené šachty.

- Betonová jímka se zajištěním vodotěsnosti a zajištěním proti vztlaku podzemní vodou, průměr jímky je minimálně 2 m. Vodotěsnost je třeba doložit protokolem o zkoušce dle ČSN 75 0905.
- Podmínkou pro osazení ČS, pro správný a ekonomický výběr umístění ČS je statický posudek podložený geologickým posudkem na základě sondy v místě ČS. Při statickém výpočtu je třeba zohlednit zejména:
 - o Vodotěsnost,
 - o bezpečnost proti vztlaku,
 - o agresivitu (XA3, XD2; XC4), korozi, obrus způsobený protékajícími odpadními vodami, zejména při několikanásobným přečerpávání odpadních vod z dané lokality či oblasti,
 - o rozdíly v sedání mezi stavebními objekty a potrubím stok, výtlačným potrubím.
- Návrh krycí desky musí standardně obsahovat dva montážní vstupy pro spouštění čerpadel, jeden vstup pro pracovníky údržby a jeden montážní vstup pro osazení česlicového koše. Návrh krycí desky musí odsouhlasit provozovatel kanalizace a bude přizván při jeho osazování.
- Litinový poklop s panty u nepojížděných jímek a těžký litinový poklop (D400) s panty u jímek pojížděných, veškeré poklopy musí být opatřeny zajišťujícím zařízením a být protizápachové.
- Návrh mokré jímky musí zabezpečit její situování hlouběji, než je zaústěna přírodní stoka. Musí být zajištěno její oddělení při čišťení a údržbě. Musí být zabráněno mrtvým koutům.
- Bezpečnostní přeliv jímky vždy pokud to terénní podmínky dovolí; pokud není možné zbudování bezpečnostního přelivu, provést trojnásobné naddimenzování objemu jímky.
- Vodovodní přípojka zakončená podzemním hydrantem.
- V projektové dokumentaci detailně zpracovaný podélný profil výtlačného potrubí.
- V případě výtlačného potrubí delšího 50 m, je předložen detailní popis způsobu jeho uložení a postupu zabezpečení jeho „nezvlnění“ při jeho pokládání.
- Prostor kolem vstupů do mokré jímky a armaturní komory musí být zpevněn dlažbou či jiným rovnocenným povrchem.
- ČS musí být vybavena osvětlením armaturní komory, vybavením pro napojení náhradního zdroje el. energie. V rozvaděči musí být umístěny zásuvky 220 V a 380 V pro údržbové práce.
- V případě nadzemní PSOV je objekt vybaven umyvadlem a WC.
- Navrhuje se dostatečná ochrana před bleskem (zejména s ohledem na přenosovou síť).
- Vzorové uspořádání viz Obrázek 39.

4.13.9.3 Strojní technologie a vnitřní vybavení.

Vnitřní vybavení

- Na bezpečnostních a havarijních přepadech musí být osazeny zpětné klapky umístěné v samostatné revizní šachtě.
- Pro vnitřní vybavení ČS je použito nerezavějících materiálů:

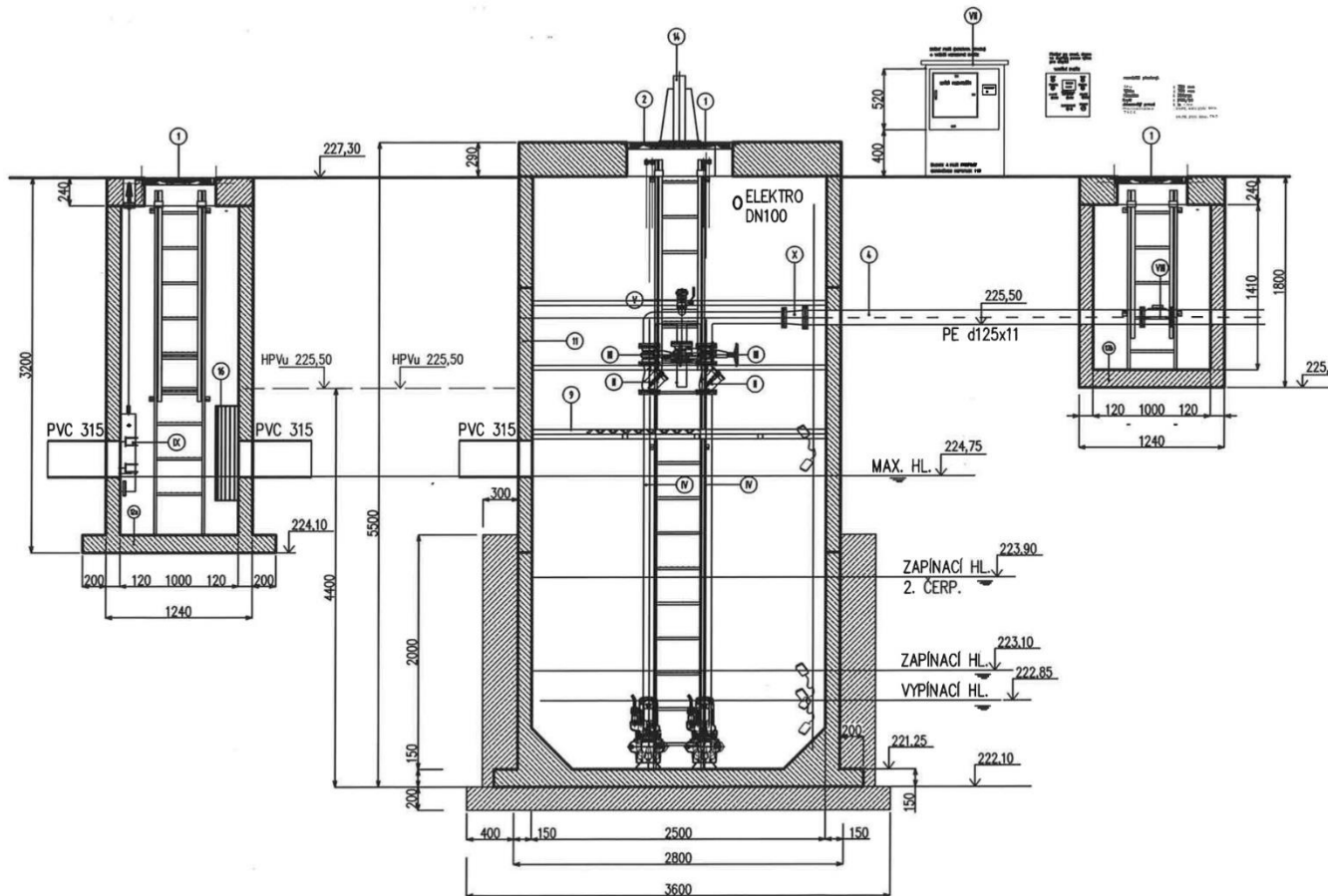


- potrubí – austenitická korozivzdorná ocel W.Nr. 1.4401, 1.4404 nebo 1.4571.
- Armatury, šoupátka, zpětné klapky, kalníky, vzdušníky, šrouby přírubových spojů – austenitická korozivzdorná W.Nr. 1.4401, 1.4404 nebo 1.4571, tvárná litina.
- Podesty, zábradlí – austenitická korozivzdorná ocel W.Nr. 1.4307 nebo 1.4306, žárově pozinkovaná ocel platí doporučení normy ČSN EN ISO 14713, kompozity.
 - Žárově zinkovaný prvek je v místech styků a napojení opatřen plastovými ochrannými prvky které znemožní poškození zinkového povlaku. V projektu je zpracován postup zabránění poškození povlaku při montáži daného dílu (opatření ochrannými návršky...) a v případě poškození konstrukce je stanoveno jakým způsobem bude probíhat oprava. Zinkování ponorem je vyžadováno, je dodržena norma ČSN ISO 1461. Díly z pozinkované oceli budou svařeny (požaduje se používání vodou ředitelných svařovacích sprejů, svary budou zbaveny nánosů strusky) v dílně a budou opatřeny otvory pro nátok a odtok roztoku. V případě, že je zapotřebí provést úpravy konstrukce in situ je místo řezu/svaru nejprve očištěno od povlaku ze zinku a poté je proveden svar nebo řez. Po provedení řezu/svaru se dané místo zapraví a ošetří žárovým zinkováním nebo nátěrem obsahujícím práškový zinek (jednosložkový základ s vysokým obsahem práškového zinku) s následným nanesením zinkové bravy ve spreji. Stupeň korozní agresivity (C) je pro všechny čerpací stanice CX s životností kategorie H (konstrukce nesplňující tyto požadavky nebude přejmuta).
- Veškeré konstrukce budou chemicky kotveny, neakceptuje se mechanické kotvení. Chemické kotvy budou odolné vůči působení 10% NaOH, 10% H₂SO₄, 10% HCl, 10% HNO₃. Pevnost proti vytržení min. 5 kN, odolnost vůči stříhu min. 6 kN v betonu třídy C20/25.
- Na vtoku do ČS je osazen česlicový koš z austenitické korozivzdorné oceli W.Nr. 1.4307 nebo 1.4306, pokud systém ČS vyžaduje vodící tyče, použije se stejného materiálu i pro vodící tyče.
- U větších čerpacích stanic je možné po domluvě s VaK Pardubice osadit [automatický česlicový koš](#), naopak u menších čerpacích stanic je možné po domluvě s VaK Pardubice česlicový koš nahradit větší průchodností čerpadel (min. 50 mm).
- Vstup do jímek je zajištěn pomocí stupadel, žebříků, viz kapitola 4.13.1, odstavec d).
- V ČS s dlouhými výtlačky je nutné uvažovat s umístěním dávkovacích čerpadel pro dávkování chemikálií na odstranění zápachu do armaturní komory ČS. Alternativně lze uvažovat s dávkováním vzduchu do potrubí výtlačky a s tím spojené osazení kompresoru pro jeho dodávku. V tomto případě je nutné armaturní komoru odhlučnit.
- Veškerá napojení uvnitř čerpací stanice budou systém Kamlok.
- Veškeré prostupy v ČS jsou řešeny jako vodotěsné, utěsnění je řešeno těsníci řetězy. Jejich montáž probíhá dle montážního postupu výrobce.



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

Řetěz je volen s ohledem na tlak, který by v místě prostupu mohl nastat –
> do 0,25 MPa a nad 0,25 MPa.



Obrázek 39: Vzorové stavební uspořádání PSOV



PSOV s kalovými čerpadly

- Dvojice kalových čerpadel s velkou průchodivostí, o výkonových parametrech, které zohledňují způsob jejich provozování (100% rezerva nebo kaskádní); instalované čidlo průsaku včetně vyhodnocovacího relé NIV-100.
- Česlicový koš se vzdáleností česlic 30 mm, dodávka včetně vodící tyče, opěrná konzola, řetěz z materiálu stejném jako koš vybaven oky po 1 m délky, vodící zařízení je realizováno jako dodávka výrobcem čerpadla. Délka řetězu je +1,3 m nad poklop, řetěz je zavěšen na háku pod poklopem – na hák musí dosáhnout osoba o výšce 160 cm (± 7 cm).
- Čerpadla budou dimenzována v souvislosti s výtlačkem; upřednostňují se čerpadla Hidrostat a Flygt s průchodivostí minimálně 50 mm (pro DN 80 až 100), 70 mm (pro DN > 100). Čerpadla jsou navržena jako provozní a záložní, čerpadla se musí shodovat. Čerpadla jsou vybavena systémem proti chodu na sucho. Pokud je pro vyjmutí oběžného kola zapotřebí speciální nástroj je zahrnut v dodávce čerpadel.
- Pokud je PSOV dimenzována na čerpadla s proměnnými otáčkami a frekvenčním měničem je upřednostňováno kompaktní řešení Flygt CONCENTOR.
- Pokud jsou použité odlišné materiály, musí se zamezit elektrolytické korozi. Jestliže některé části (motor-čerpadlo, převodovka-čerpadlo) nejsou vycentrované, musí být tyto spojené pružnými spojkami. Všechny rotující části musí být dynamicky vyvážené. Všechny komponenty musí umožnit jejich generální opravu a všechny výměnné části musí být pohotově k dispozici. Dodávka také zahrnuje příručku údržby a oprav a jinou podrobnou dokumentaci. Motor musí být vhodný pro trvalý nebo přerušovaný chod.
- Čerpadla pro vertikální instalaci budou vždy umístěna na patním kolenu z tvárné litiny s automatickou spojkou – patní koleno musí být odolné vůči abrazivnímu působení částic v případě požadavku VaK Pardubice bude opatřeno vhodnou povrchovou úpravou.
- Nerezové nebo litinové výtlačné potrubí; na spojeném výtlačku čerpadel provedená odbočka pro vypouštění a čištění výtlačku.
- Příruba pro proplachování potrubí ukončená hydrantovým nástavcem.
- Litinové kulové zpětné klapky, litinová nožová šoupata (s nerezovými noži) pro odstavení čerpadel a pro uzavření odbočky pro vypouštění výtlačku.
- Česlicový nerezový koš s možností vytažení.
- Patka pro instalaci zdvihadla v případě provedení s čerpadlem o vyšší hmotnosti.
- Pro čerpadla do hmotnosti 100 kg je pro vyzvedávání použito trojnožky s kladkostrojem. Prostor musí umožnit umístění trojnožky o půdorysných rozměrech R=1300 až 2400 mm. Pro čerpadla o hmotnostech větších než 100 kg je pro vyzvedávání používána hydraulická ruka na nákladním automobilu. Umístění a prostor v okolí čerpací stanice musí umožnit příjezd a zaparkování nákladního vozu s hydraulickou rukou.

Strojní technologie se separací tuhých látek

- Uzavřené kompaktní zařízení s ocelovou nebo hliníkovou nádrží s ocelovými, ocelolitinovými, nebo hliníkovými separátory tuhých látek umístěnými uvnitř nádrže.
- Přítokové potrubí ukončené přírubovým měkce těsnícím uzávěrem s ručním ovládním, montážní vložka.
- Konstrukce čerpací stanice musí umožnit její pravidelnou údržbu bez nutnosti demontáže čerpadel.
- Čerpací stanice musí mít svoji funkčnost a průchodnost garantovanu zkušebním certifikátem LGA. (LGA – Quali Test GmbH, Sanitární a separační technika).
- Volný kulový průchod čerpací stanicí je minimálně 100 mm.

4.13.9.4 Elektro.

- Čerpadla nad 4 kW rozběh pomocí soft-startu nebo frekvenčního měniče.

Požadavky na rozvaděč:

- Rozvaděč je instalován ve zděném pilíři z bílých cihel nebo betonové plotové tvárnice, se stříškou z nerezového plechu (novostavba: i s elektroměrovým rozvaděčem ve společném pilíři).



Obrázek 40: Vzorový zděný rozvaděč.

- Rozvaděč ve zděném pilíři musí být co nejbližše čerpací šachty (žádné nastavování kabelů, žádné přesvorkovávací krabice).
- Hlavní dvířka pilíře z nerez plechu uzavíratelná na klikku a visací zámek.



Obrázek 41: Rozvaděč s tříbodovým zámkem na klikku umístěn za hlavními dveřmi z nerezového plechu.

- V pilíři rozvaděč (např. typ Schneider sarell thalassa) s tříbodovým zámkem na klikku.
- Rozvaděč proveden v krytí alespoň IP 65.
- Zařízení je namontováno na zadní stěně (mont. deska) s rozvody v perforovaných lištách.
- Kontrolky a ovladače budou umístěny na dveřích tohoto rozvaděče (žádné sdružené poruchy, žádná akustická signalizace).



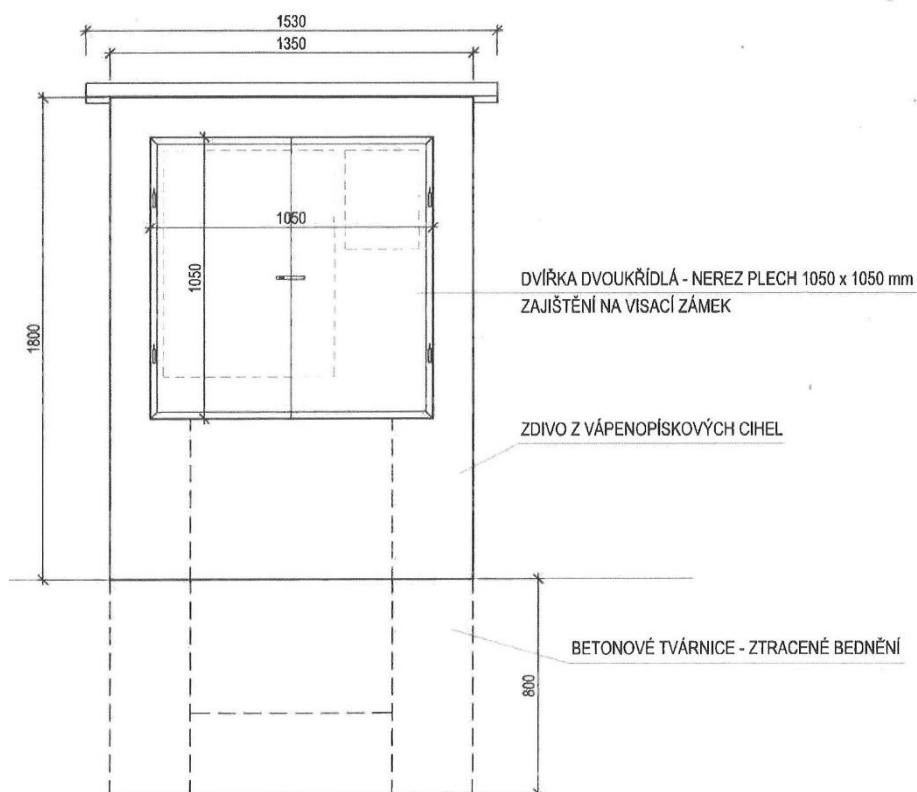
Obrázek 42: Kontrolky a ovladače vzorové rozmístění.

- Provoz v místním a automatickém režimu – přepínač, místní spouštění pouze na tlačítko.
- Typické elektrické zapojení VAK Pardubice dle konzultace oddělení elektro.
- Relátka (např. Schrack) se zkušebním tlačítkem, s aretací a mechanický indikátor.
- Jističe, stykače (např. OEZ, Schrack).
- Vodivostní relé od výrobce čerpadla (např. TR-01).
- Poruchu ucpávek nezapojovat do ovl. čerpadla (jen porucha – kontrolka, přenos).
- Maximální havarijní hladinu nezapojovat do ovl. čerpadla (jen max. hladina-kontrolka, přenos).
- Tepelnou ochr. přímo do ovládačky, ne na kontrolky.
- Místo v rozvaděči pro přenosové zařízení minimálně 30 cm x 30 cm + svorkovnice pro přenos.
- Střídání čerpadel po každém sčerpání.
- Jedno z čerpadel bude mít zpoždění náběhu (v kaskádě).
- Kabely budou zaústěny vývodkami do rozvaděče (agresivní prostředí), pod rozvaděčem je min. 10 cm montážní prostor.
- Kabely od čerpadel, plováků přímo zataženy až do rozvaděče v chráničkách (viz další).
- Propojení mezi rozv. a šachtou (UV stabilní kopoflex průměr 50 mm 3x + 1x na průtokoměr).
- Ovládání čerpadel pomocí radarových hladinoměrů s přesností ± 2 mm a výstupem SDI-12 nebo MODBUS se záložním spínáním pomocí plovákových spínačů MAC-3 Neo, upevněných nerezovou příchytkou i nerez. šrouby, v jímce na provaz a závaží.

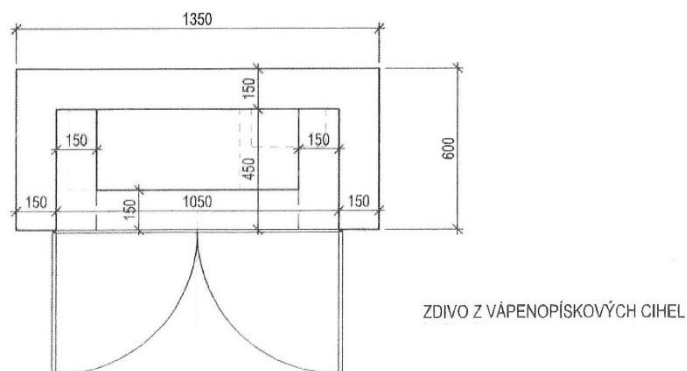
- Možnost napojení na DA – zástrčka 400 V/32 A se silovým přepínačem (vypnuto, ze sítě, přes DA).
- Zásuvka 230 V/16 A soklová v rozvaděči.
- Počítadlo motohodin u každého čerpadla.

ZDĚNÝ PILÍŘ PRO ROZVÁDĚČE (M - 1:20)

POHLED PŘEDNÍ



PŮDORYS



Obrázek 43: Výkres vzorového rozváděče.



MaR

- Pokud je PSOV důležitou svým významem, je systém doplněn o měření průtoku, hladiny v akumulaci a tlakovým čidlem na výtlačku.
- Tlaková sonda na měření hladiny v akumulaci o rozsahu 0 až 6 m v.s.
- Snímač tlaku na potrubí výtlačku odpadních vod.
- Indukční průtokoměr o světlosti výtlačného potrubí v oddílném provedení (IP 68); pokud je možnost umístit čidlo do šachty, je umístěno tam, jinak je zakopáno v rovném úseku výtlačku.
- Vyhodnocovací jednotka průtokoměru je umístěna v rozvaděči.

4.13.9.5 ASŘTP a Dálkový přenos

- a) Pokud je PSOV součástí soustavy čerpacích stanic navzájem na sobě závislých, je PSOV vybavena lokálním automatem kompatibilní se SCADA VAK Pardubice s možností povelovat další PSOV na stokové síti. Přenos je řešen systémem GPRS, EDGE, HSPA, UMTS, LTE, Ethernet, a to dle pokrytí lokality signálem.

Přenášené hodnoty jsou:

- Chody čerpadel,
- poruchy čerpadel,
- maximální havarijní hladina,
- výpadek napájecího napětí,
- poruchy ucpávek čerpadel,
- nasčítané množství OV,
- eventuálně další dle požadavků Vak Pardubice, např. průtok, hladina, tlak.

- b) Přenos z malých PSOV je řešen systémem GSM/SMS

Přenášené hodnoty jsou:

- Poruchy čerpadel,
- maximální havarijní hladina,
- výpadek napájecího napětí,
- poruchy ucpávek čerpadel.

4.13.10 PSOV NA JEDNOTNÉ KANALIZACI

Hlavní požadavky na PSOV stejné jako pro splaškovou kanalizaci. Níže jsou specifikovány odchylky vyžadované pro jednotnou kanalizaci

Stavební část

- bezpečnostní přeliv jímky vždy pokud to terénní podmínky dovolí; pokud není možné zbudování bezpečnostního přelivu, provést trojnásobné naddimenzování objemu jímky

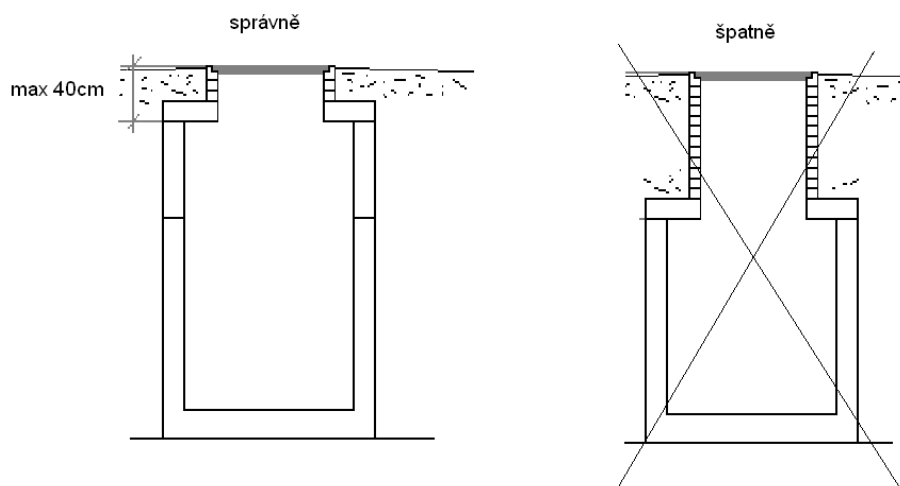
Strojní technologie

- vybavena čerpadly pro čerpání písku (abraze), záchytný prostor pro písek

4.13.11 DČS NA TLAKOVÉ KANALIZACI

4.13.11.1 Stavební část

- Minimální profil šachty 1,0m.
- Vodotěsná betonová šachta dle ČSN EN 1917 nebo plastová, v oblastech s vysokou hladinou podzemní vody je nutné provést posouzení na vztlak a zajistit její obetonování.
- Šachta má kónické dno vyspádované směrem k čerpadlům z důvodu minimalizace usazování nečistot v hluchých prostorech.
- Poklapy na šachtách odpovídají třídě zatížení v místě zbudování ČS v případě pojížděné plochy se zbuduje roznášecí betonová deska. Poklapy jsou odvětrávací s protizápachovou funkcí.
- Založení šachet se provádí takovým způsobem, aby bylo zajištěno jejich nadvýšení po konsolidaci okolní zeminy a šachty a to minimálně 1 cm nad terénem. Terén je vyspádován směrem od šachty.
- Prostupy šachet se zhotovují co nejkratší do max. výšky 40 cm (Obrázek 44).



Obrázek 44: Správné usazení prostupu šachty.

- Spojování na maltové lože je provedeno hmotou Ergelit SBM, superfix nebo obdobným systémem. Ve spojích šachtových dílců a konstrukčních vrstev vozovky je použito asfaltové zálivky s dobrým průnikem do spár např. [KATEBIT PS](#), [Zálivka AZ](#), [IZOLSAN ASZ 5l](#), [N2 Plus](#), [Roadsaver 506 EN atd.](#)
- VaK Pardubice nedoporučuje použití plastových šachet.

4.13.11.2 Strojní technologie

- a) Uvnitř jímky

- Nerezová objemová čerpadla s řezacím zařízením od firmy Sigma EFRU-16-8-GU nebo INOX MORAVA. Pro odstředivá čerpadla jsou přípustné HCP 32GF21-0.



Obrázek 45: Ponorné vřetenové čerpadlo s řezacím zařízením.

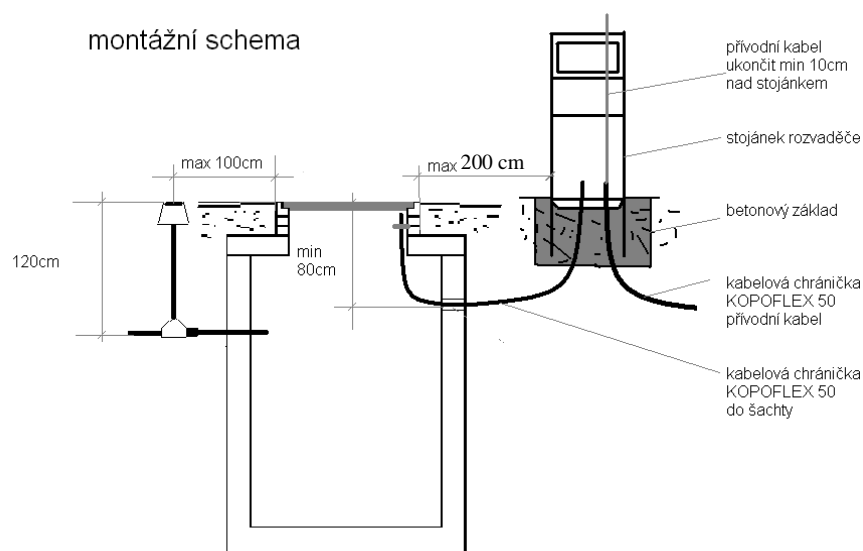
- Zpětné klapky pro odpadní vodu (plastová, nerezová) klapky jsou umístěny vždy na výtlaku z daného čerpadla.
 - Pojistné ventily schválené pro kanalizaci (plastové, nerezové).
 - Vývod výtlaku z čerpadla přes hadici a spojky KAMLOK.
 - Na konci soustavy výtlačných čerpadel instalovat zařízení pro dávkování chemikálií na zabránění zápachu. Proplach u tlakové kanalizace provádět tlakovým vzduchem nebo vodou i vzduchem.
 - Na výtlaku jsou osazeny kulové ventily v provedení korozivzdorná ocel.
 - Čerpadla jsou dvojitě jištěna plovákem a hladinovým snímaním.
- b) mimo jímku
- zákopový uzávěr vedle šachty ve vzdálenosti do 1 m

4.13.11.3 Elektro

- a) Uvnitř jímky
- Ovládání pomocí plováků MAC – 3 Neo, plováky budou zavěšeny na provaze a ultrazvukové snímaní hladiny zavěšené pod poklopem.

b) Mimo jímku

- Do vzdálenosti max 2 m rozvaděč ovládání čerpadla, zakryté kabely z důvodu ochrany před poškozením (pozinkovaný plech).
- Kabely jsou proti poškození v zemi chráněny kabelovými UV stabilními chráničkami vnitřního průměru alespoň 40 mm.
- Kabelové chráničky musí plynule a bez velkých zlomů procházet z ČS do rozváděčového stojánu (viz Obrázek 46).
- Registr MTh.
- Možnost ručního zapnutí tlačítkem.
- Elektrické zařízení pro řízení chodu (Typické zapojení VAK Pardubice).



Obrázek 46: Vzor napojení rozvaděče k ČS.

Veškeré napojované šachty budou napájeny z domovního elektrického rozvodu!

Revizi elektro mezi domovním rozvaděčem a sloupkem ovládání tlakového čerpadla včetně kabeláže zajišťuje investor, tuto část nepředává provozovateli. Revize elektro vlastního sloupku ovládání tlakového čerpadla, spojení s čerpadlem a plovákem je předávána provozovateli.

Rozvody po obcích s měřením elektrické energie, u více šachet na jedno měření, pozvolný náběh větví pomocí stykačů a časovačů (při výpadku elektrické energie).

4.13.11.4 ASŘTP a Dálkový přenos

Pokud je v čerpací stanici tlakové kanalizace více čerpadel, jsou informace o jejím chodu přenášeny na dispečink.

Přenos je řešen systémem GSM/SMS

Přenášené hodnoty jsou:



- Poruchy čerpadel.
- Maximální havarijní hladina.
- Výpadek napájecího napětí.

Pokud je to technicky možné – měřit výpadky napájení v jednotlivých větvích.

4.13.12 ULIČNÍ DEŠŤOVÉ VPUSTI

Dešťová vpust včetně přípojky na veřejnou kanalizaci je součástí komunikačních staveb, její technický a funkční stav má však přímou vazbu na jednotný nebo dešťový kanalizační systém. Každá vpust musí být opatřena kalovým (sedimentačním) prostorem a zápachovým uzávěrem. Napojení vpustí, bude vždy projednáno s provozem kanalizace. Minimální zaústění v hloubce 1 m pod terémem a zásadně vždy do kruhového dílu.

Uliční vpusti, ani jiná speciální odvodňovací zařízení včetně jejich přípojek, nejsou součástí kanalizace pro veřejnou potřebu.

4.13.13 SHYBKY NA STOKOVÉ SÍTI

Návrh shybky musí být doložen hydraulickým výpočtem a u hlavních a kmenových stok se zpravidla navrhuje jako dvouramenná s jedním ramenem splaškovým a druhým dešťovým, někdy je možné vybudovat i třetí rameno jako technologické nebo jako vypínací stoku. Každá konkrétní kanalizační shybka musí být schválena s vlastníkem (správcem) toku. V revizní šachtě před shybkou je nutný usazovací prostor, k této šachtě je umožněn příjezd pro těžkou techniku.

Potrubí shybky musí být vždy uloženo v betonovém či jiném obalu.

Vypouštění odpadních vod do recipientu vyžaduje z hlediska možného zhoršení jakosti povrchových vod souhlas správce toku a rozhodnutí místně příslušného vodoprávního úřadu.

Projekt shybky musí obsahovat statický výpočet potrubí se specifikovaným požadovaným přetlakem (minimálně PN10).

Vlastní shybka má následující části:

- Vstupní komora, ve které je provedeno rozdělení proudu odpadní vody do jednotlivých ramen shybky (do dvou, resp. do tří ramen).
- Sestupné rameno shybky, jehož sklon není předepsán. Sklon sestupného ramene se navrhuje jako pozvolný, ve výjimečných případech je možné navrhnout sestupné rameno jako svislé.
- Spojovací potrubí spojuje konec sestupného ramene se začátkem ramene vzestupného. Jeho sklon nemá být nulový, doporučuje se sklon minimálně 6 ‰ do místa, kde je možné ze shybky vyčerpát vodu (začátek vzestupného ramene).
- Vzestupné rameno má pozvolnější sklon než rameno sestupné. Nepřipouští se provedení vzestupného ramene ve větším sklonu než 1:5, výjimečně 1:4.



- Výstupní komora zajišťuje spojení jednotlivých ramen šybkou do původního profilu stoky. Musí být konstrukčně uspořádána tak, aby nedocházelo v jednotlivých ramenech, která nejsou v provozu, ke zpětnému vzduť, a tím k jejich zanášení splaveninami.

4.13.14 KŘÍŽENÍ KANALIZACE S VODNÍMI TOKY

Křížení tras kanalizačních stok s vodními toky se řeší v souladu s [ČSN 75 6101](#), a to podchodem, šybkou, převedením po mostě, nebo samostatným přemostěním. U provozně důležitých stok nebo kanalizačních výtlaků se doporučuje potrubí zdvojit. Při podchodu stoky pod vodotečí musí být zohledněna ochrana potrubí proti mrazu a svislá vzdálenost mezi dnem toku a vnějším povrchem potrubí vodovodu (včetně izolace nebo chráničky) je:

- U nesplavných toků minimálně 0,5 m
- U splavných toků (výhledově splavných) minimálně 1,2 m.

Osazení šachet při podchodu vodoteče se řeší podle místních podmínek po konzultaci s provozovatelem. Uložení výtlačného potrubí na most se řídí ČSN 73 6201. Přechod vodoteče samostatným přemostěním se řeší v případě, že není možné jiné řešení. Návrh je vždy řešen individuálně podle místních podmínek.

4.14 Souběh a křížení

4.14.1 KŘÍŽENÍ S KOMUNIKACEMI A KOLEJOVÝMI TRATĚMI

Křížení kanalizačních stok s komunikacemi a s dráhou se navrhuje podchodem, dle [ČSN 75 6101](#), [TNV 75 2103](#) a dle dispozic správce komunikace, nebo kolejové tratě. Pokud správce těchto komunikací požaduje, aby byla kanalizační stoka umístěna uvnitř ochranné konstrukce, navrhuje se chráničky nebo štoly. Podchod pozemní komunikace překopem není zpravidla dovolen u dálnic, rychlostních silnic a rychlostních místních komunikací. U těchto komunikací se využívá bezvýkopová technologie pro uložení chráničky, nebo pokládka potrubí v ochranné štole. Podchody ostatních komunikací nižší třídy, kde lze po dobu výstavby nebo opravy řadu vyloučit nebo omezit dopravu, se stoky navrhuje uložené v zemi, v nezbytných případech v chráničkových podchodech minimální možné délky.

Vzdálenost potrubí stoky, nebo jeho ochranné konstrukce od povrchu vozovky musí být min. 1,5 m (0,6 m pak ode dna odvodňovacího příkopu komunikace se zohledněním ochrany proti mrazu). Podchod kolejových tratí se přednostně navrhuje uložení potrubí v chráničce provedené bezvýkopovou technologií nebo v ochranné štole. Podchod nesmí být veden v prostoru pod pohyblivými částmi výhybek a pod kolejovými spojkami železničních drah. Vzdálenost ochranné konstrukce potrubí od spodku kolejové trati musí být min. 1,5 m. Před i za křížením kanalizační stoky s železniční tratí se osazují šachty, jejichž vzdálenost od konce chráničky se navrhuje dle požadavku správce železnice.



4.14.2 SOUBĚH A KŘÍŽENÍ SÍTÍ

Při souběhu a křížení kanalizace s ostatními inženýrskými sítěmi je nutné se řídit minimálními odstupovými vzdálenostmi uvedenými v normě [ČSN 73 6005](#). V případě, že nebude možné tuto normu dodržet např. kvůli stísněným podmínkám, je nutno projednat řešení s provozovatelem kanalizační sítě.

4.15 Zásady návrhu uložení kanalizačního výtlaku na mostech

Kanalizační výtlaku budou při křížení vodních toků přednostně ukládány pod vodoteč. Pouze ve speciálních zdůvodněných případech je řešeno uložení na mostě. Uložení potrubí kanalizačního výtlaku na mostech se řídí dle [ČSN 73 6201](#) – čl.15.21 (mosty pozemních komunikací a městských drah) a čl.14.17 (mosty drážní). Z nich mj. vyplývá, že možnost uložení potrubí je ověřena výpočtem únosnosti dotčené části mostu. Kanalizační potrubí na mostech musí být mrazuvzdorně tepelně izolovány, situovány tak, aby nebránily prohlídkám, údržbě či opravě mostu. Dále musí být zajištěna dilatace potrubí nezávislá na mostní konstrukci, potrubí musí být opatřeno výpustěmi, musí být vyřešen odvod vody z nosné konstrukce mostu v případě havárie potrubí. Pro vedení kanalizačního výtlaku na mostech se používají trouby z tvárné litiny, nerezové oceli, případně potrubí polyetylenové. Pokud je potrubí elektricky izolované od konstrukce mostu, musí být samostatně uzemněné. Obecně platí, že uložení i údržba cizího vedení na mostě nebo v jeho blízkosti se řídí podmínkami stanovenými správcem mostu.



5 ČISTÍRNÝ ODPADNÍCH VOD

Při návrhu nové čistírny odpadních vod je nutné nejprve zvážit možnost napojení na stávající čistírny v okolí. VaK Pardubice toto vyžaduje u všech obcí, které spravuje nebo má spravovat. V případě, že je ekonomicky (náklady na provozování ČOV přesáhnou náklady na zbudování kanalizace a případné zintenzivnění již existující ČOV, horizont 5let) výhodnější provést napojení na současnou ČOV je zpracována dokumentace pro vybudování přívodního řadu.

6 MĚŘIDLA

6.1 Vodoměry

Množství dodané vody měří provozovatel vodoměrem, který je stanoveným měřidlem podle zvláštních právních předpisů. Jiný způsob určení množství dodané vody může stanovit v odůvodněných případech pouze vlastník vodovodu, popřípadě provozovatel vodovodu, pokud je k tomu vlastníkem zmocněn, a to se souhlasem odběratele. Vodoměrem registrované množství dodané vody nebo jiným způsobem určené množství dodané vody je podkladem pro vyúčtování dodávky (fakturaci) vody.

(ZVAK §16 odst. 1)

Vlastníkem vodoměru je vlastník vodovodu, s výjimkou případů, kdy přede dnem nabytí účinnosti tohoto zákona se prokazatelně stal vlastníkem vodoměru provozovatel vodovodu.

(ZVAK §16 odst. 2)

Osazení, údržba a výměnu vodoměru provádí provozovatel.

(ZVAK §16 odst. 3)

6.1.1 DOMOVNÍ VODOMĚRY

- a) Odběrná místa s malou spotřebou – **rodinné domky, malé bytové domy**:
 - Vodoměr objemový nebo rychlostní vícevtokový; $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{hod}$, DN20, měřicí rozsah $R \geq 80$ pro horizontální i vertikální montáž, vnější rozměr závitu G1", stavební délka 165 mm nebo 190 mm,
 - indukční vodoměr iPerl; MID; $Q_3 = 4 \text{ m}^3/\text{h}$; DN 20; měřicí rozsah $R = 800$, stavební délka 165 mm a 190mm; vnější rozměr závitu G1".
- b) Odběrná místa s vyšší spotřebou – **střední bytové domy**:
 - Vodoměr rychlostní vícevtokový; $Q_3 = 3,5 - 15 \text{ m}^3/\text{hod}$, DN 25, měřicí rozsah $R \geq 80$ pro horizontální i vertikální montáž, vnější rozměr závitu G1 ¼", stavební délka 165,190,220 a 260 mm,
 - indukční vodoměr iPerl; MID; $Q_3 = 6,3 - 10 \text{ m}^3/\text{h}$; DN 25; měřicí rozsah $R = 800$, vnější rozměr závitu G1 ¼", stavební délka 260 mm.
- c) Odběrná místa s vyšší spotřebou – **velké bytové domy, menší provozovny**:
 - Woltmanův vodoměr typu WP; od $Q_3 \geq 15 \text{ m}^3/\text{hod}$ v DN 40 a více, měřicí rozsah $R \geq 100$ v horizontální poloze a $R \geq 63$ ve vertikální poloze, stavební délka od 200 mm, přírubové provedení,
 - indukční vodoměr iPerl; MID; $Q_3 = 16 \text{ m}^3/\text{h}$; DN 40; měřicí rozsah $R = 800$, vnější rozměr závitu G2", stavební délka 270 mm a 300 mm, lze dodat s přírubou DN 50,
 - pro potřebu požární vody je použit kombinovaný vodoměr nebo Woltmanův vodoměr s měřicím rozsahem $R \geq 1000$.



Vodoměry musí mít rozhraní pro instalaci impulsního snímače nebo musí obsahovat integrované radiové rozhraní.

6.1.2 PRŮMYSLOVÉ VODOMĚRY

Odběrná místa s vysokou (okamžitou) spotřebou – objekty s vyšší potřebou požární vody, průmyslové areály.

DN = 50, 80, 100, 150 a 200 mm.

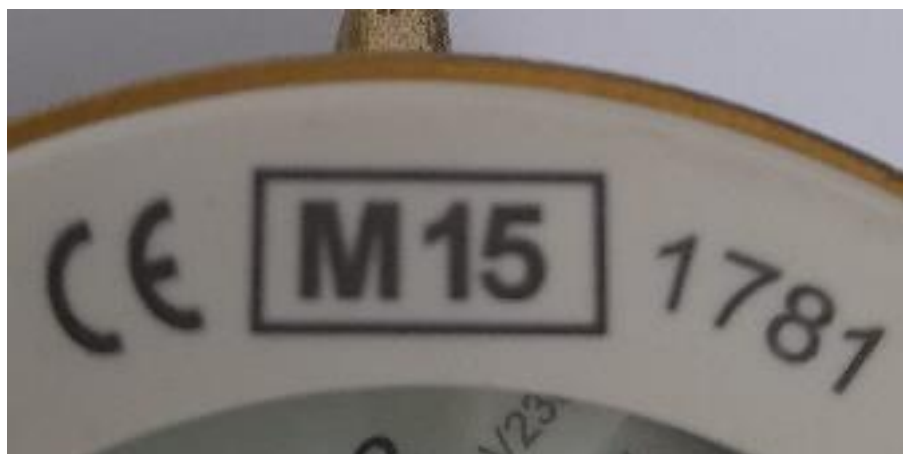
- a) Woltmanův vodoměr konstrukčního typu WP; osa lopatkového kola je v ose proudění, svislá vodorovná i šikmá montáž. Používá se jako sekční (pracovní měřidlo) i jako fakturační (stanovené měřidlo). Instaluje se do míst s ustáleným i proměnlivým rychlostním prouděním. Některé typy dokáží měřit i velmi nízké průtoky, a tudíž typ WP plně nahradil WS. Pro požární potřebu se používají kombinované (sdružené) vodoměry.
- b) Kombinovaný (sdružený) vodoměr typu WP s vedlejším objemový vodoměrem; od $Q_3 \geq 25 \text{ m}^3/\text{hod}$ v závislosti na DN; $R \geq 1000$ pro celek.
- c) Ultrazvukový vodoměr Cordonel DN 40 – 100; měřicí rozsah $R = 1000$, $Q_3 = 40 - 160 \text{ m}^3/\text{hod}$, stavební délka 200 – 360 mm.

Vodoměry musí mít rozhraní pro instalaci impulsního anebo datového signálu. Nebo musí mít integrované radiové rozhraní.

6.1.3 METROLOGICKÉ OVĚŘOVÁNÍ VODOMĚRŮ

Vodoměry musí splňovat metrologické požadavky dle platné legislativy. Pokud jsou použity pro fakturaci jako stanovená měřidla, musí splňovat schválení typu buď národní cestou (typová zkouška), EHS schválení (již dobíhá) nebo CE prohlášení o shodě dle směrnice 2014/32/EC (MID). Stanovená měřidla mohou být používána i ve funkci pracovních, tudíž se neověřují, ale kalibrují ve lhůtách určených metrologem.

Ověřování stanovených vodoměrů provádí autorizované metrologické středisko (AMS) v intervalech daných [vyhláškou – 6let pro měřidla průtoků studené vody](#). U stanovených vodoměrů uvedených na trh dle směrnice (MID) je prvotní ověření provedeno ve výrobním závodě a vodoměr musí být označen značkou CE a doplňkovým metrologickým značením viz Obrázek 47.



Obrázek 47: Doplnkové metrologické označení vodoměru.

Následné ověření po uplynutí doby platnosti provádí AMS i u vodoměrů uvedených na trh dle MID.

6.2 Indukční průtokoměry – pitná voda

6.2.1 POPIS A JEJICH UŽITÍ

Indukční průtokoměry pro pitnou vodu mají široké využití ve vodárenství díky některým výhodám, které mají oproti vodoměrům. Tyto výhody jsou např. absence pohyblivých mechanických částí, minimální tlaková ztráta, minimální opotřebení a zvýšená přesnost měření při nízkých průtocích. Pro pitnou vodu se používají jako sekční pracovní měřidla, jako měřidla technologická na úpravnách vod a čerpacích stanicích, dále se používají jako stanovená měřidla např. pro surovou vodu.

6.2.2 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ

- Provedení v průměrech DN 25 až DN 1200.
- Výstelka EPDM nebo jiná schválená pro pitnou vodu.
- Oddělená verze, tj. s vyhodnocovací jednotkou umístěnou mimo snímač průtoku, s krytím IP 68 může být tento průtokoměr použit v místech s trvalým zatopením (měrná šachta) nebo může být za podmínek určených výrobcem trvale zakopán, oddělená varianta se využívá nejčastěji.
- Kompaktní verze, tj. s vyhodnocovací jednotkou (převodníkem) umístěným přímo na snímači průtoku, v tomto případě nemůže být průtokoměr použit na místa kde dochází k zatopení a nemůže být zakopán, tato verze se využívá v omezené míře.
- Síťové napájení 230 V, bateriové napájení se používá pouze v některých případech např. zakopáný sekční průtokoměr v místech bez možnosti připojení k rozvodné síti.
- Výstup z vyhodnocovací jednotky – standardně proudová smyčka a impulsní výstup, v případech potřeby i jiné komunikační protokoly např. Profibus, Modbus.



Průtokoměry musí být instalovány v souladu s návodem k instalaci s důrazem na dodržení ukliďovacích délek, pokud jsou vyžadovány.

6.2.3 METROLOGICKÉ OVĚŘENÍ PRŮTOKOMĚRŮ

Průtokoměry na pitnou vodu musí splňovat metrologické požadavky dle platné legislativy. Pokud jsou použita pro fakturaci jako stanovená měřidla, musí splňovat schválení typu buď národní cestou (typová zkouška) nebo mít CE prohlášení o shodě dle směrnice 2014/32/EC (MID). Stanovená měřidla mohou být používána i ve funkci pracovní, tudíž se neověřují, ale kalibrují ve lhůtách určených metrologem.

Ověřování stanovených průtokoměrů na vodu provádí autorizované metrologické středisko (AMS) v intervalech [daných vyhláškou – 6let pro měřidla průtoku studené vody](#). U stanovených průtokoměrů uvedených na trh dle směrnice MID je prvotní ověření provedeno ve výrobním závodě a průtokoměr musí být označen značkou CE s doplňkovým metrologickým značením. Následné ověření po uplynutí doby platnosti provádí AMS i u průtokoměrů uvedených na trh dle MID. Zkušební zabývající se ověřováním měřidel průtoku kapalin jsou např.:

- AMS K/31 KAPKA spol. s r.o.;
- AMS K/50 Renova s.r.o.

6.3 Indukční průtokoměry – kaly, splašky,

6.3.1 POPIS A JEJICH UŽITÍ

Používají se na místech, kde jsou měřeny průtoky kalů (např. vratných kalů na ČOV), splašků (např. výtlač PSOV), chemikálií nebo kapalin s vysokou viskozitou. Používají se jako technologická pracovní měřidla i jako stanovená měřidla např. pro nátoky z retenčních nádrží s chemickou odpadní vodou.

6.3.2 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA PROVEDENÍ

- Provedení v průměrech DN 25 – DN 2000.
- Výstelka vhodná pro odpadní vody
- Oddělená verze, tj. s vyhodnocovací jednotkou umístěnou mimo snímač průtoku, s krytím IP 68 může být tento průtokoměr použit v místech s trvalým zatopením (měrná šachta).
- Kompaktní verze, tj. s vyhodnocovací jednotkou (převodníkem) umístěným přímo na snímači průtoku, tato verze se využívá v omezené míře.
- Síťové napájení 230 V.
- Výstup z vyhodnocovací jednotky – standardně proudová smyčka a impulsní výstup, v případech potřeby i jiné komunikační protokoly např. Profibus, Modbus.

Průtokoměry musí být instalovány v souladu s návodem k instalaci s důrazem na dodržení ukliďovacích délek, pokud jsou vyžadovány.

6.3.3 METROLOGICKÉ OVĚŘOVÁNÍ PRŮTOKOMĚŘŮ

Průtokoměry na pitnou vodu musí splňovat metrologické požadavky dle platné legislativy. Pokud jsou použita pro fakturaci jako stanovená měřidla, musí splňovat schválení typu buď národní cestou (typová zkouška) nebo mít CE prohlášení o shodě dle směrnice 2014/32/EC (MID). Stanovená měřidla mohou být používána i ve funkci pracovní, tudíž se neověřují, ale kalibrují ve lhůtách určených metrologem.

Ověřování stanovených průtokoměrů na vodu provádí autorizované metrologické středisko (AMS) v intervalech daných [vyhláškou – např. 6let pro měřidla průtoků studené vody](#). U stanovených průtokoměrů uvedených na trh dle směrnice MID je prvotní ověření provedeno ve výrobním závodě a průtokoměr musí být označen značkou CE s doplňkovým metrologickým značením. Následné ověření po uplynutí doby platnosti provádí AMS i u průtokoměrů uvedených na trh dle MID. Zkušební zabývající se ověřováním měřidel průtoků kapalin jsou např.:

- AMS K/31 KAPKA spol. s r.o.;
- AMS K/50 Renova s.r.o.

6.4 Měření průtoků – otevřené kanály

6.4.1 POUŽITÍ

Používají se jako odtoky z čistíren odpadních vod (ČOV), nátoky městské odpadní vody do ČOV nebo technologická měřidla, např. nátok odpadní chemické vody do aktivačních nádrží. K měření se využívají žlabové průtokoměry typu Parshall nebo Venturi včetně procesní instrumentalizace, která zahrnuje ultrazvukový snímač výšky hladiny a vyhodnocovací jednotku s dálkovým přenosem dat do systému SCADA. Dále se využívají různé druhy přelivů jako např. Thomsonův přeliv k měření odlehčení technologie ČOV při srážkových událostech, včetně procesní instrumentalizace zahrnující přenos dat. Lze použít i samostatně kombinované ultrazvukové a radarové rychlostní sondy s procesní instrumentalizací, zahrnující přenos dat do systému SCADA.

6.4.2 POSOUZENÍ FUNKČNÍ ZPŮSOBILOSTI

Posouzení provádí externí autorizovaná osoba, která drží autorizaci k výkonu úředního měření průtoků kapalin s volnou hladinou. Jednotlivý měřiči musí být certifikováni k výkonu funkce úředního měřiče v oboru průtoků vod v otevřených korytech dle platné legislativy. Při ověřování vydávají Protokol o posouzení funkční způsobilosti.

6.5 Měřidla tlaku a výšky hladiny

Měření výšky hladin je v souladu s ČSN EN ISO 4373, výkonnostní třída pro měření výšek hladin je dle zmíněné ČSN třída 1, teplotní třídy 2 a třída relativní vlhkosti 1 a 2.



6.5.1 MĚŘIDLA TLAKU – TLAK V POTRUBÍ

- Snímače tlaku typu DMP 331, výroby BD Sensors; s analogovým výstupem 4–20 mA; o potřebném rozsahu (bar); vnější závit G $\frac{1}{2}$ “; přesnost 0,5 %; konektor DIN 43650; Pro speciální aplikace též snímače tlaku firem Fiedler a Senzory CZ.
- Osazení do trubního systému vodojemu – nejčastěji na odkalovací a vypouštěcí potrubí; osazení přes vsazený kulový uzávěr G $\frac{1}{2}$ “.

6.5.2 MĚŘIDLA HLADINY PONORNÁ – HLADINA VE VODOJEMU, VRTU A STUDNÁCH

- Snímače výšky hladiny typu – hladinová tlaková sonda JSP LMP 307; s analogovým výstupem.
- 4–20 mA; o potřebném rozsahu, v ponorném provedení; přesnost 0,5 %
- Osazení do prostor vrtu – samostatný prostup ve zhlaví vrtu; kabel i snímač připevněny k výtlačnému potrubí nautily.

6.5.3 MĚŘIDLA HLADINY – ULTRAZVUKOVÁ

- Ultrazvukové snímače výšky hladiny v technologických objektech čistíren odpadních vod a úpravnách vod s analogovým výstupem 4–20 mA; o potřebném rozsahu, osazováno převážně k měření hladiny tekutých materiálů v jímkách – např. primární kal, kalojem; filtry.
- Osazení do prostor jímek – s důrazem na přístup obsluhy; napájecí i sdělovací kabel nesmí být přerušen v samotné jímce, a to z důvodu možné poruchy zařízení v důsledku kontaminace závadným prostředím.

6.5.4 MĚŘENÍ HLADINY ODPADNÍCH VOD

- Ultrazvukové snímače výšky hladiny v otevřených kanálech typu Parshall anebo Venturi nebo akumulčních prostorech čerpacích stanic. Analogový výstup 4–20 mA s binárními výstupy pro maximální havarijní hladinu.
- Snímače výšky hladiny typu – hladinová tlaková sonda pro odpadní vodu; s analogovým výstupem 4–20 mA; o potřebném rozsahu, v ponorném provedení; přesnost 0,5 %. Používá se v akumulčních nádržích čerpacích stanic.
- Radarové snímače pracující v rozsahu 20 až 90 GHz s výstupní smyčkou 4 až 20 mA.



7 ELEKTRICKÁ ZAŘ., MAR, ASŘ, TELEMETRIE, EZS, CCTV, SW

Požadavky na provádění elektrických zařízení (dále jen EZ), systémů měření a regulace (dále jen MaR), automatizovaných systémů řízení (dále jen ASŘ), elektronických zabezpečovacích systémů (dále jen EZS), telemetrických systémů přenosu dat (dále jen TMP), kamerových sledovacích systémů (dále jen CCTV) a softwarových řídicích aplikací (dále jen SW) vlastněných majitelem, anebo provozovatelem infrastruktury.

7.1 Elektrická zařízení vysokého napětí

- Elektrická zařízení připojená na napětí nad 1000 V.
- V podmínkách vodárenské infrastruktury VAK Pardubice se jedná o veškeré trafostanice, a to včetně transformátoru a rozvodny vysokého napětí. Principiálně končí vysokonapěťová část elektrických zařízení na vývodu nízkého napětí z transformátoru. Z hlediska ochranných prostor, končí však kabelovým vývodem z rozvodny vysokého napětí, anebo hlavním rozvaděčem, umístěným ve stožárové anebo příhradové trafostanici.
- Pro provozování elektrických zařízení platí příslušné zákony, vyhlášky a normy. VAK Pardubice jako provozovatel vodárenské infrastruktury, vlastněné VAK Pardubice, neprovádí žádné (až na výjimky) zásahy na těchto zařízeních – většina zásahů je prováděna specializovanými firmami (ČEZ, aj.).

7.2 Elektrická zařízení nízkého napětí

- Elektrická zařízení připojená na napětí do 1000 V.
- V podmínkách vodárenské infrastruktury VAK Pardubice se jedná o veškerá elektrická zařízení NN, počínaje elektrickou přípojkou (pokud je majetkem VAK) a elektroměrem dodavatele elektrické energie.
- Pro provozování elektrických zařízení platí příslušné zákony, vyhlášky a normy. Pracovníci VAK Pardubice, jako zaměstnanci provozovatele vodárenské infrastruktury, provádějí údržbu a opravy na těchto zařízeních dle zákonů, vyhlášek a norem ČSN a EN. Revizní činnost na elektrických zařízeních je prováděna specializovanými (autorizovanými) firmami.

7.3 Elektrická zařízení pracovních strojů

- Elektrická zařízení pracovních strojů, která jsou připojena na bezpečný a provozuschopný elektrický systém objektu, kde je pracovní stroj provozován.
- V podmínkách vodárenské infrastruktury VAK Pardubice se jedná o veškerá elektrická zařízení pracovních strojů, které jsou umístěny v

technologických linkách vodárenských objektů, anebo pracují samostatně tj. stroje, kterými je zabezpečována údržba a opravy technologických celků vodárenských objektů.

- Pracovními stroji jsou uvažována zařízení, která mají vlastní jištění a které jsou připojeny přes pohyblivý přívod k elektrickému zařízení NN objektu. Příkladem pracovních strojů jsou např. kompresory, vnitřní ATS, soustruhy, svářečky, pojízdné dílny, aj.
- Pro provozování elektrických zařízení pracovních strojů platí příslušné zákony, vyhlášky a normy. Pracovníci Vak Pardubice, jako zaměstnanci provozovatele vodárenské infrastruktury, provádějí údržbu a opravy na těchto zařízeních dle zákonů, vyhlášek a norem ČSN a EN. Revizní činnost na elektrických zařízeních pracovních strojů je prováděna specializovanými (autorizovanými) firmami, a to současně s prováděnou revizní činností na příslušném NN elektrickém zařízení daného objektu.

7.4 Elektrické spotřebiče a elektrické ruční nářadí

- Elektrické spotřebiče a elektrické ruční nářadí (dle ČSN 331600 ed. 2, ČSN EN 60355, ČSN EN 50678), která jsou připojeny na bezpečný a provozuschopný elektrický systém objektu, kde je spotřebič, anebo nářadí provozováno.
- V podmínkách vodárenské infrastruktury VAK Pardubice se jedná o veškeré elektrické spotřebiče a elektrické ruční nářadí, které jsou umístěny v objektech, které jsou vlastněny VAK Pardubice.
- Elektrické spotřebiče a elektrické ruční nářadí jsou zařízení, která jsou přímo, přes pohyblivý přívod k elektrickému zařízení NN objektu. Příkladem elektrických spotřebičů jsou počítače, lednička myčka, varná konvice aj. Příkladem elektrického ručního nářadí jsou vrtačky, přenosná kalová čerpadla, aj.
- Pro provozování elektrických spotřebičů a elektrického ručního nářadí platí příslušné zákony, vyhlášky a normy. Pracovníci Vak Pardubice, jako zaměstnanci, provádějí údržbu a opravy na těchto zařízeních dle zákonů, vyhlášek a norem ČSN a EN. Revizní činnost na elektrických spotřebičích a elektrickém ručním nářadí je prováděna specializovanými (autorizovanými) firmami.

7.5 Hromosvody

- Hromosvody a hromosvodné soustavy, jsou zařízení, která chrání vodárenský objekt a zařízení v něm instalované před účinkem přímého zasažení bleskem.
- Pro provozování hromosvodů a hromosvodných soustav platí příslušné zákony, vyhlášky a normy. Pracovníci Vak Pardubice, jako zaměstnanci provozovatele vodárenské infrastruktury, provádějí údržbu a opravy na těchto zařízeních dle zákonů, vyhlášek a norem ČSN a EN. Revizní činnost na hromosvodech a hromosvodných soustavách je prováděna specializovanými (autorizovanými) firmami.



7.6 Měření a regulace

7.6.1 MĚŘÍCÍ ZAŘÍZENÍ

Viz kapitola 6. Měřidla

Vlastností těchto měřidel je, že měřená veličina je na jejich výstupu zobrazena a připravena k předání do nadřazeného systému. Rozvaděče, čidla a ostatní použité prvky musí být v provedení pro toto prostředí.

7.6.2 REGULACE A ZPŮSOBY REGULACE

Regulace prvků technologických systémů je prováděna nadřazeným, nejčastěji automatizovaným, systémem řízení.

Několik zásadních prvků logiky regulace:

- Čerpací technika musí být blokována proti chodu na sucho; musí být zajištěno střídání čerpadel v provozu, musí být provozována v souladu s doporučením výrobce, zejména musí být dodržen počet startů za hodinu a intervaly mezi starty; musí být zajištěno automatické střídání čerpadel, (dmychadel apod.).
- Čerpadla ATS musí spínat v souběhu při dosažení zapínacího tlaku dalšího čerpadla; při poruše jednoho čerpadla (dmychadla) automaticky musí zaskakovat další.
- U větších soustrojí musí být do ASŘ snímány proudy motorů a v případě regulace otáčky nebo frekvence, případně i další veličiny (vibrace, teplota, aj.)
- Typy čidel ASŘ, řídicí automaty, modemy, rádio modemy, čerpadla, komplety AT stanic, frekvenční měniče, přístroje, analyzátoři, elektrotechnologie a ostatní zařízení se musí upřesnit s provozovatelem pro porovnání vhodnosti typů z hlediska použití, možností servisu, náhradních dílů a propojení se stávajícími systémy provozovatele.

7.7 Automatizované systémy řízení (ASŘ)

- Instalované systémy musí umožňovat připojení do jednotného dispečerského systému provozovatele standardními, v dispečerském systému provozovatele používanými, prostředky (komunikační zařízení, komunikační protokoly atd.). ASŘ musí být řešeno jako distribuovaný systém integrovaný do jednotného dispečerského systému provozovatele. Topologie systému musí být poplatná topologii řízené technologie, tzn. jednotlivé dílčí samostatné systémy zajišťují řízení ucelených samostatných technologických celků (např. čerpacích stanic, úpraven vod a jejich základních částí, vodojemů, čistíren odpadních vod a jejich základních částí atd.), jednotlivé systémy jsou propojeny komunikačními linkami (jednotným komunikačním systémem).
- ASŘ musí být postaven na komponentech kompatibilních se systémy používaných v telemetrické síti provozovatele, zejména z pohledu napojení

- do dispečerského systému provozovatele (komunikací, komunikačních protokolů atd.).
- Základním požadavkem je použití standardně vyráběných, volně konfigurovatelných či programovatelných průmyslových systémů s uživatelskou podporou výrobců těchto systémů tak, aby správa a údržba instalovaných systémů mohla být prováděna pracovníky provozovatele či jinou servisní organizací. Nezbytnou součástí předávací dokumentace je zdrojový kód a popis softwarové aplikace a nastavených parametrů programovatelných či konfigurovatelných systémů. Pokud je provedeno zakódování (zaheslování) některé části systému, pak musí být heslo pro přístup předáno provozovateli.
 - Do ASŘ musí být napojeny veškeré signály ze silové technologické části a všech instalovaných senzorů a snímačů neelektrických veličin.
 - Součástí ASŘ musí být dodávka svodičů přepětí pro nově instalované ovládací a řídicí části. Jedná se o svodiče přepětí pro napájení NN, koaxiálních anténní vstupů, metalických vedení MaR a záložních kabelových systémů.
 - Všechny signály ze silové a ovládací části na úrovni 230VAC musí být převedeny pomocí reléového oddělovacího interface (relé s oddělením min. 4kV) na signály 12 nebo 24VDC.

7.7.1 AUTOMATY

- Inteligentní zařízení PLC s potřebným počtem binárních a analogových vstupů a výstupů, čítačů a paměťových registrů sloužící ke sběru měřených dat, jejich předání do komunikační sítě a následně do dispečinku, a řízení technologie na základě vlastní logiky (aplikačního sw).
- Musí být vybaveny programovacím a komunikačním rozhraním a protokolem dle standardů (RS232, RS485, Ethernet, resp. Modbus, TCP/IP, Profibus aj.). Typ komunikačního protokolu musí být konzultován a schválen správcem dispečerského systému. Jeho popis a konfigurace musí být předána provozovateli.
- Vzhledem k požadavku distribuovaného řízení musí být v řešení použit komunikační protokol typu „multimaster“ (tzn., že každý napojený objekt musí být schopen poslat dotaz a přijmout odpověď od kteréhokoli jiného objektu zapojeného v síti

Otevřenost systému musí být zajištěna předáním popisu a konfigurace komunikačního protokolu, popisu softwarové aplikace a všech parametrů. Tyto dokumenty včetně zdrojového kódu odladěného aplikačního software musí být předány provozovateli. Zdrojový kód řídicí aplikace musí být k dispozici pro úpravy a k příslušenství musí patřit PC aplikace (sw projekt) pro naprogramování/zálohu/obnovu aplikace v PLC.

Pro složitější technologie je nutné vybavit řídicí automat displejem se schématem technologie a možností řízení přes displej.

7.7.2 ASŘ KONKRÉTNÍ ŘÍDICÍ SYSTÉMY

Návrh je v souladu s ČSN EN 12255-12.



Tabulka 41: Upřednostňovaný hardware pro jednotlivé druhy aplikací.

Registrační a řídicí jednotky.	
Fiedler M4016-G4	Tato varianta je volena při požadavku na co nejnižší cenu, jednotka nedisponuje grafickým zobrazením a je limitována počtem vstupů a výstupů. Disponuje však již napojením na ethernet. Bez grafického rozhraní.
Fiedler H1/H7-G nebo W	Již obsahuje grafické rozhraní. Umožňuje komunikaci pomocí 3G sítě (H7-G) nebo Wi-Fi sítě (H7-W). Stanice je napojena na server VaK Pardubice, kam jsou nahrávána získaná data. Vybavena grafickým rozhraním.
Orbit Merret OMC8000	Varianta bez grafického zobrazení, postačující pro jednoduché aplikace jako jsou PSOV, ČOV do 500 EO nebo vodojemy.
Schneider Modicon M221	Standartní řešení od společnosti Schneider, použití pro ČOV, úpravny vody ale i pro PSOV. Bez Graf. zobr.
Schneider Modicon M580	TOP řešení od Schneider, nejedná se o PLC, ale PAC řešení. Příprava pro průmysl 4.0 a plnou automatizaci včetně zabezpečení, použití pouze pro hlavní BČOV a ÚV. Bez graf. zobr.
Unitronics Vision350 (PLC+HMI)	Standartní řešení od společnosti Unitronics, použití pro ČOV, úpravny vody ale i pro PSOV. S grafickým rozhraním.
Unitronics Vision430 až Vision1210 (PLC+HMI)	U V1210 se jedná o vyšší PLC+HMI řešení od Unitronics. Použití pro náročnější aplikace. Vybavena grafickým rozhraním.
Unitronics UniStream PLC+HMI	Jedná se o TOP PLC+HMI řešení od Unitronics. Příprava pro průmysl 4.0 a plnou automatizaci, použití pouze pro hlavní BČOV a ÚV. Vybavena grafickým rozhraním, nebo virtuálním grafickým rozhraním.
Rockwell Micro8(x)0	Standartní řešení od společnosti Rockwell, použití pro ČOV, úpravny vody ale i pro PSOV. Bez Graf. zobr.
Rockwell 5069 CompactLogix/Compact GuardLogix System	TOP řešení od Rockwell, nejedná se o PLC, ale PAC řešení. Příprava pro průmysl 4.0 a plnou automatizaci včetně zabezpečení, použití pouze pro hlavní BČOV a ÚV. Bez graf. zobr.
Siemens SIMATIC S7-1200	Standartní řešení od společnosti Siemens, použití pro ČOV, úpravny vody ale i pro PSOV. Bez Graf. zobr.
Siemens SIMATIC S7-400x	TOP PLC řešení od Siemens. Příprava pro průmysl 4.0 a plnou automatizaci, použití pouze pro hlavní

	BČOV a ÚV. Bez graf. zobr. Nedosahuje kvalit PAC řešení.
JTEK Kostac SJ-11DREP-D dříve CLICK C0-11DRE-D	Standartní moderní řešení od společnosti JTEK, použití pro ČOV, úpravny vody ale i pro PSOV. Bez Graf. zobr. Pro náročnější aplikace jsou přidávány rozšiřující moduly J-08/16... nebo C0-04...
HMI jednotky pro ovládání in situ.	
Schneider Harmony HMIGTO	Pro PLC a PAC bez grafického rozhraní, je zapotřebí zařízení HMI. Pro všechny aplikace se použije řada Harmony GTO v nerezovém provedení. Je možné použít pro PLC a PAC kontrolery od Siemens, Mitsubishi, Omron, Rockwell a Schneider.
Siemens SIPLUS KTP	Outdoor provedení umožňuje použití v jakémkoli prostředí. Je možné použít pro PLC a PAC od Siemens, Rockwell, Schneider, Mitsubishi a Omron.
Rockwell PanelView 2713 vždy s přívlastkem K (např. 2713P-T6CD1-K), případně 2715.	Pro použití ve venkovním prostředí je zvolena verze v nerezovém provedení (2715 9 in). Přes Studio 5000 Logix Designer je možné programovat všechny typy PLC a PAC – nutná znalost tohoto software.
Weintek iP, eMT, cMTX	iP a cMTX pouze pro použití ve vnitřním prostředí vyjma prostředí s výskytem H ₂ S. Je možné použít pro PLC a PAC od téměř všech výrobců. Pro venkovní použití je akceptována pouze řada eMT. Pro náročné aplikace jako je hlavní ČOV nebo ÚV, kde je zapotřebí zobrazení složitějších procesů se použije řada cMTX základní nebo standartní.

Všechny řídicí jednotky musí být vybaveny možností napojení na ethernet. Pro méně náročné aplikace jako jsou ČOV do 500 EO, PSOV, úpravny vody do 5 l/s úpravny vody které slouží pouze jako čerpací stanice a pro vodojemy do 500 m³ je zcela postačující osazení jednotkami Fiedler viz (Tabulka 41). Jednotky Fiedler jsou méně finančně náročnější na pořízení a provoz, v některých případech je cenové rozpětí ¼ až 1/100 nákladů na složitější zařízení (Fiedler M4016-G3 vs Modicon M580).

7.8 Datové přenosy – telemetrie

- Metoda přenosu dat z jednoho objektu na jiný.
- Instalovaný ASŘ musí být přímo napojen do dispečerského systému provozovatele, a to technickými prostředky (modemy) 100% kompatibilními s používaným komunikačním systémem, tzn. jednotlivé systémy ASŘ musí být do telemetrické sítě napojeny:



- kompatibilním rádiovým datovým modemem pracujícím na kmitočtu používaným provozovatelem
- prostřednictvím internetové přípojky do LAN sítě provozovatele
- kompatibilním GSM/GPRS/3G/4G modemem
- Komunikační protokol – předpis datové věty obsahující digitální podobu komunikačních parametrů a naměřených dat. Typ komunikačního protokolu musí být konzultován a schválen správcem dispečerského systému. Jeho popis a konfigurace musí být předána provozovateli.
- Vzhledem k požadavku distribuovaného řízení musí být v řešení použit komunikačního protokolu typu „multimaster“ (tzn., že každý napojený objekt musí být schopen poslat dotaz a přijmout odpověď od kteréhokoli jiného objektu zapojeného v síti).
- Aby nedošlo k výpadku radiové komunikace, snímání průtoků, hladin a tlaků, musí být při přerušení dodávky elektrické energie zajištěno záložní napájení pro PLC automaty, rádiové či GPRS modemy, čidla a senzory. Jako záložní zdroje budou použity gelové bezúdržbové akumulátory, které musí být připojeny přes odpojovače akumulátorů, které zajistí jejich ochranu před zničením při vybití, záložní napájení musí být schopno systém udržet v chodu po dobu minimálně 10 hodin.
- Centrální způsob řízení představuje stav, kdy jeden objekt (zpravidla PC dispečinku – lokální nebo centrální) cyklicky komunikuje se všemi příslušejícími provozně spřaženými objekty, sbírá od nich naměřená data, ukládá tato do databáze/í a předává těmto objektům řídicí a regulační povely.
- Decentralizované řízení spočívá v možnosti mezi objektové komunikace a regulačních zásahů bez nutnosti komunikace s dispečerským PC, pouze na základě aplikačních logik PLC automatů.
- Instalovaný systém ASŘ musí umožňovat import konfiguračních souborů (.conf) pro jednoduché nastavení OpenVPN přístupu na server VaK Pardubice.

Rádiový přenos dat

- Rádiový přenos dat se požaduje u důležitých objektů, kde je nutný on-line monitoring provozních stavů.
- Stávající rádiová komunikace je v pásmu 425 MHz a 400 MHz (od roku 2011) nově se přidává požadavek na komunikaci v pásmu Narrowband (300–3400 Hz) a LoRa (863–870/873 MHz).
- Pro komunikaci v pásmech 425 MHz a 400 MHz bývaly používány přístroje společnosti CONEL, při rekonstrukcích musí být toto zohledněno.

Přenos dat – Wi-Fi

- Přenos dat Wi-Fi se požaduje z objektů, kde je nutný dálkový dohled řídicího PC nebo požadavek na vysoký datový tok.
- Komunikace prostřednictvím bezdrátové technologie Wi-Fi v pásmu 2,4GHz. (5,2GHz)
- Komunikační protokol TCP/IP.
- Komunikace s využitím služeb třetího subjektu (providera).



- Používá se zabezpečené připojení VPN a komunikační protokol TCP/IP.

Přenos dat – GPRS/EDGE/UMTS/LTE

- Přenos dat po GPRS/EDGE/UMTS/LTE v síti mobilních operátorů se požaduje tam, kde není radiový signál, na ČOV bez řídicího PC, na PSOV vybavené složitější technologií (např. měření průtoku) nebo na důležitých objektech bez přívodu napájecího napětí 230 V
- Všechna výše uvedená zařízení jsou vybavena GSM/GPR/UMTS/LTE modemem se SIM kartou příslušného operátora, který provádí pravidelné přenosy dat na centrální dispečink.
- Malá telemetrická stanice STELA-I, HYDRO-1 je osazována do vodárenských šachet s instalovaným vodoměrem (instalovanými vodoměry), případně redukčním ventilem. Zařízení zaznamenává údaje o průtocích a tlacích v místě osazení.

7.9 Poplachové a zabezpečovací tísňové systémy (PZTS)

Zabezpečení vnitřních prostor

- Všechny objekty s pitnou vodou musí mít řešené hlídání vstupů proti neoprávněnému vniknutí osob. Základním požadavkem je hlídání hlavně vstupních dveří budov, poklopy, dveře rozvaděčů nebo dveře pilířů s rozvaděči.
- U malých objektů (RŠ, podzemní ATS), které jsou řízeny ASŘ, musí být řešeno snímání vstupu do rozvaděče osazením magnetického vstupního kontaktu a připojení do systému ASŘ s datovým přenosem na centrální dispečink.
- U středních objektů s osazeným telemetrickým přenosem dat musí být řešeno snímání vstupu do objektu osazením zabezpečovacích kontaktů na vstupní dveře do hlídaných prostor a osazením čidel PIR pro hlídání pohybu osob v objektu s připojením do systému ASŘ s či systému telemetrického přenosu na centrální dispečink.
- U středních a velkých nebo strategických objektů musí být řešeno snímání vstupu do objektu osazením zabezpečovacího zařízení PZTS s definováním hlídaných prostor v projektové dokumentaci. Systém PZTS musí mít vyvedené minimálně tři signály „Poplach“, „Zabezpečeno“ a „Porucha PZTS“ do ASŘs s datovým přenosem na centrální dispečink. Vstupy do objektů jsou vybaveny čtečkami ID karet, který je kompatibilní s kartovým systémem VAK Pardubice.
- U provozních nebo administrativních objektů musí být EZS řešen dle bezpečnostních potřeb VAK Pardubice. Stav EZS a poplachy jsou vedeny po LAN síti na centrální dispečink či lokální velíny.



7.10 Kamerové systémy (CCTV)

Zabezpečení venkovních prostor je řešeno v převážné míře kamerovými systémy. Kamerový signál je, v případě vyššího počtu kamer (více než 2 ks) veden do lokálního videoserveru a za pomoci privátní VPN a LTE kompatibilního s OpenVPN přenášen na centrální dispečink či lokální velíny. V případě malého počtu kamer je záznam přenášen přímo na oblastní server VaK Pardubice.

- U velkých nebo strategických objektů je požadováno osazení kamerového systému, kterým se monitoruje a nahrává pohyb osob a vozidel v areálu objektu a hlídá se vlastní objekt.
- Kamery musí být vybaveny systémem nočního vidění.
- Systém CCTV musí být zálohován proti výpadku napájecího napětí.
- Před osazením kamerového systému je nutné udělat kamerové zkoušky, které ověří vhodnost umístění kamer a typy objektivů.
- Nahrávání musí být provedeno digitálním rekordérem nahrávajícím na HDD. Velikost HDD musí být vhodná pro požadovanou délku a kvalitu záznamu archivního souboru.
- Pro trvalou archivaci a export dat musí zařízení obsahovat mechaniku pro zápis na DVD medium nebo LAN síťovou kartu, případně USB.
- Přenos kamerového signálu na dispečink se uskutečňuje prostřednictvím lokálního internetového providera nebo tam, kde je vysokorychlostní mobilní internet, využívá bezdrátové routery.
- Nově instalovaný kamerový systém musí být kompatibilní s kamerovým systémem firmy VAK Pardubice. Pokud jsou na objektu osazeny analogové kamery, budou svedeny do videorekordéru i webserverem a videosignál přiveden na centrální dispečink.
- U provozních nebo administrativních objektů je kamerový signál přenášen po optických kabelech v rámci páteřní datové sítě.

7.11 Softwarové řídicí aplikace (SW)

Operátorské pracoviště

- Běžný standardu PC s operačním systémem Windows s připojením na internet a zabezpečeným připojením do sítě VAK Pardubice VPN a běžící řídicí aplikací s rozsahem vizualizace dle příslušné provozní oblasti.
- Pro prašné nebo agresivní prostředí je nutné použít průmyslový počítač v RACKovém rozvaděči s přetlakovou ventilací.
- Lze použít též operátorské panely pro lokální řízení technologie.

Stručný popis způsobu vizualizace

Všechny zásahy do vizualizačního SW na dispečinku či lokálních velínech schvaluje vedoucí střediska dispečink.

Archivace dat

- Veškeré trendy ukládat v měsíčních souborech s tříletou historií.

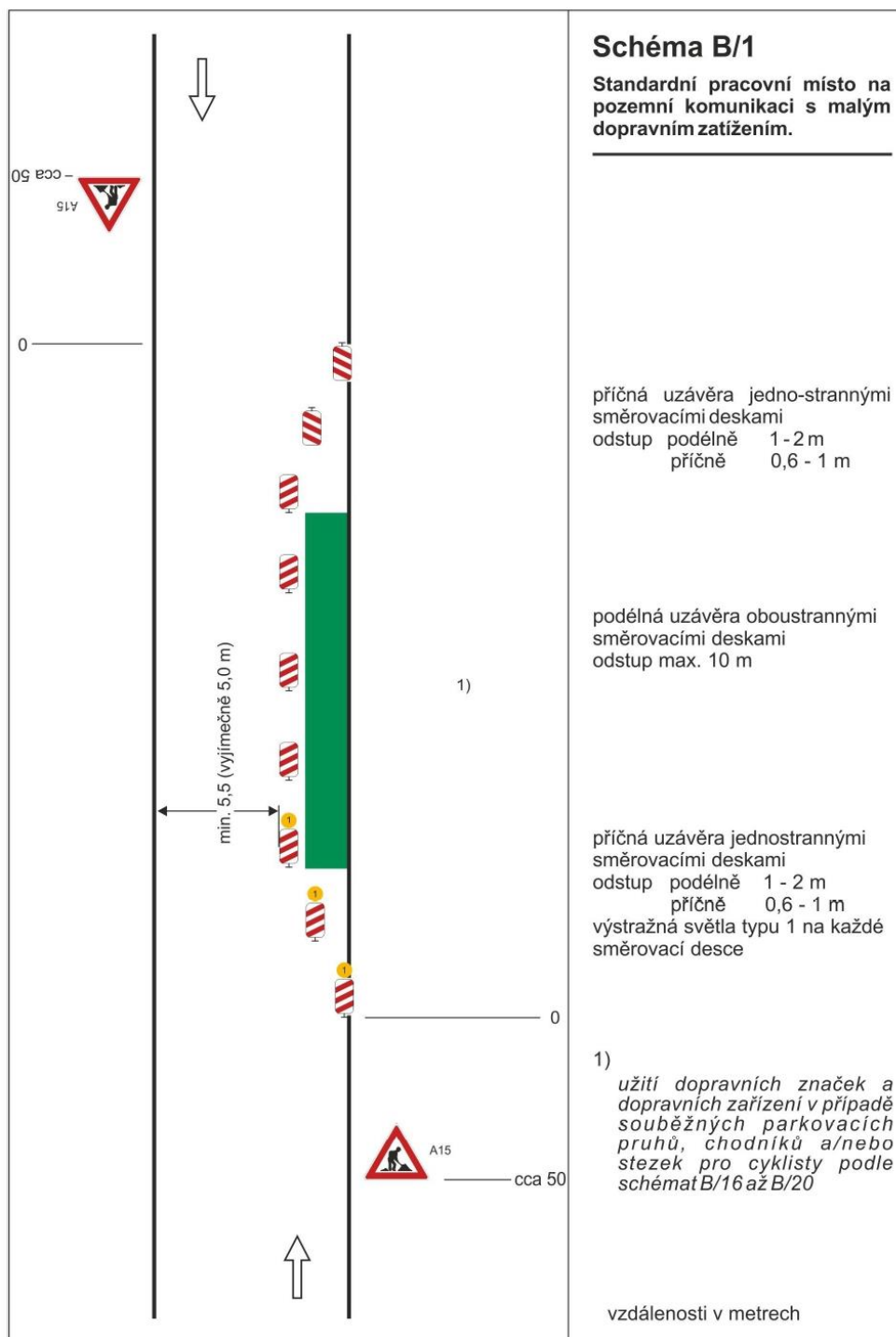


VODOVODY A KANALIZACE
PARDOBICE, a.s.

- V žurnálu ukládat veškerou manipulaci s nastavením a manipulaci s ovládacími prvky (datum, čas, starý a nový stav ovládacího prvku, uživatel), včetně resetů aplikace a přihlášení uživatelů.
- Archivní hodnoty ukládat do databáze s pětiletou historií. Jsou to hodinová nasčítaná množství z průtokoměrů a vodoměrů, motohodiny, hodinové průměry analogových hodnot.

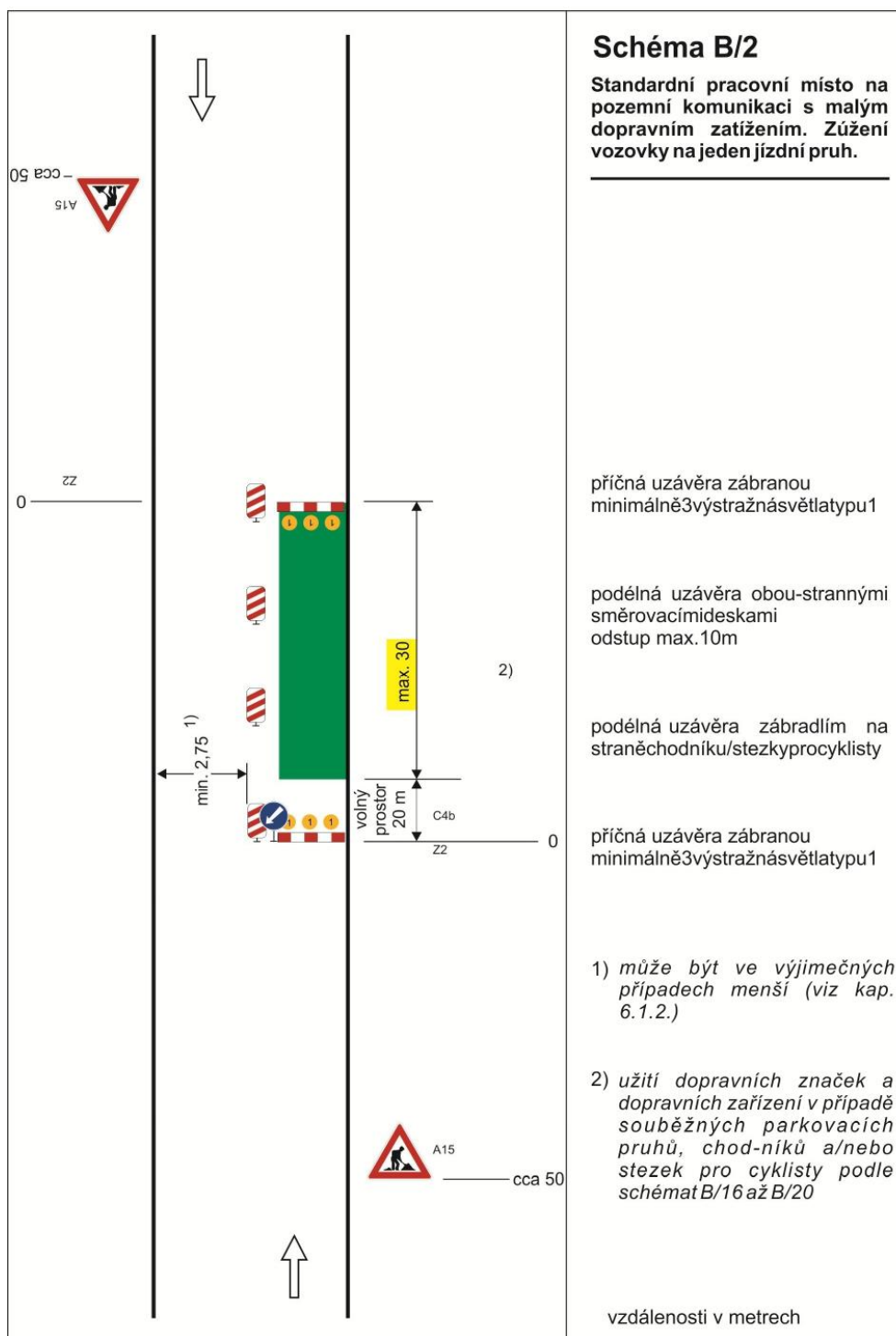
8 PŘÍLOHY

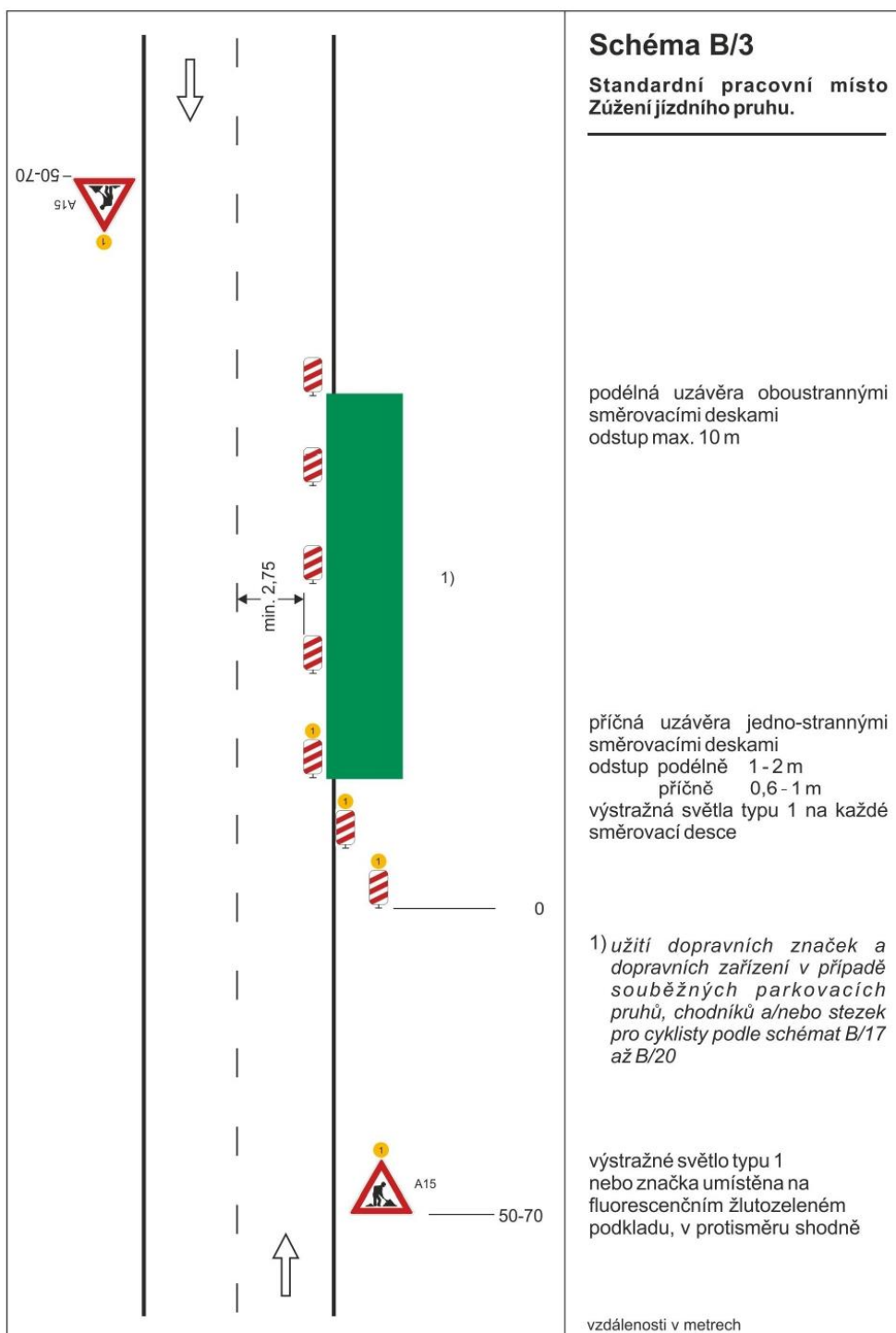
8.1 Schémata dopravních omezení – omezení provozu v obci.

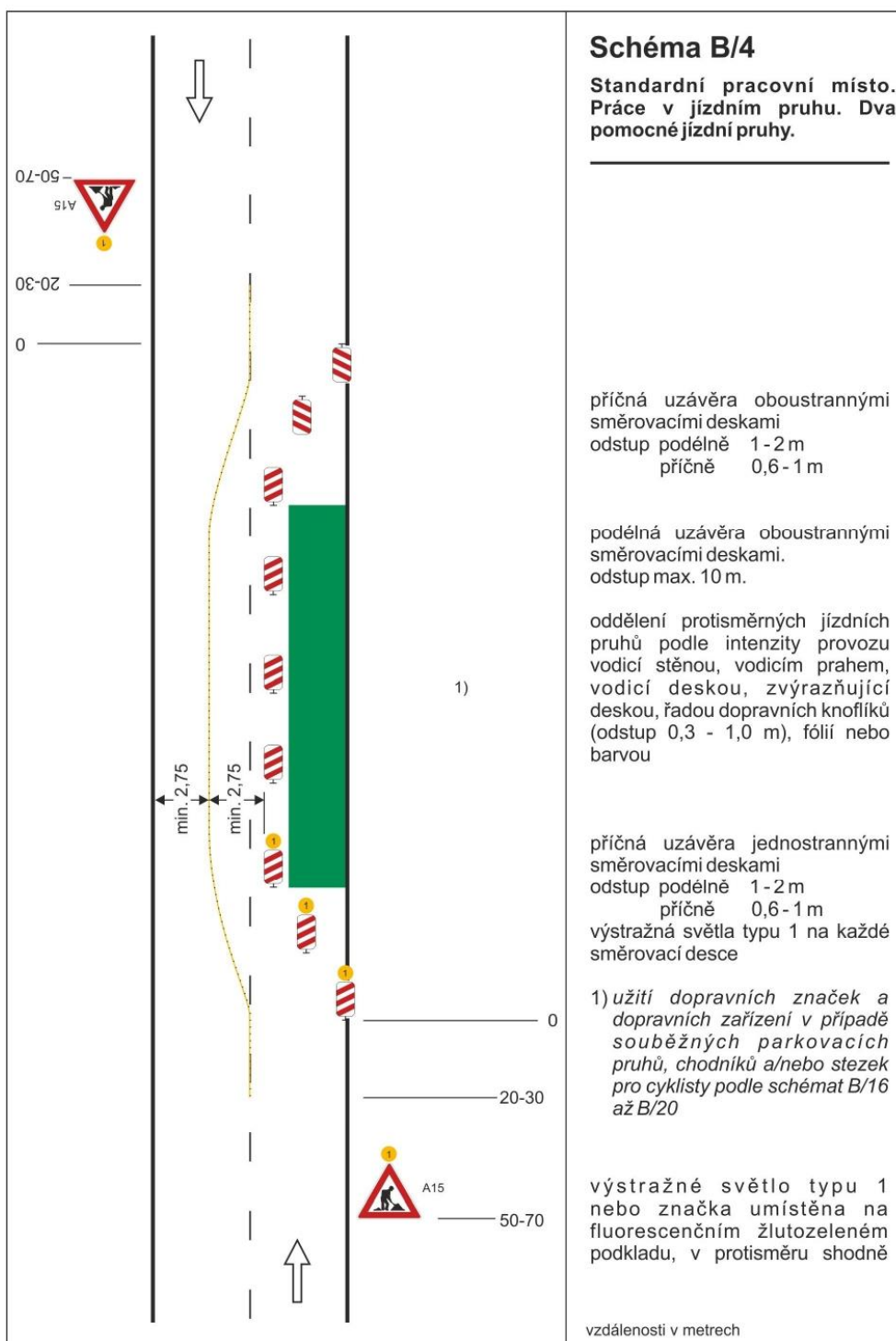


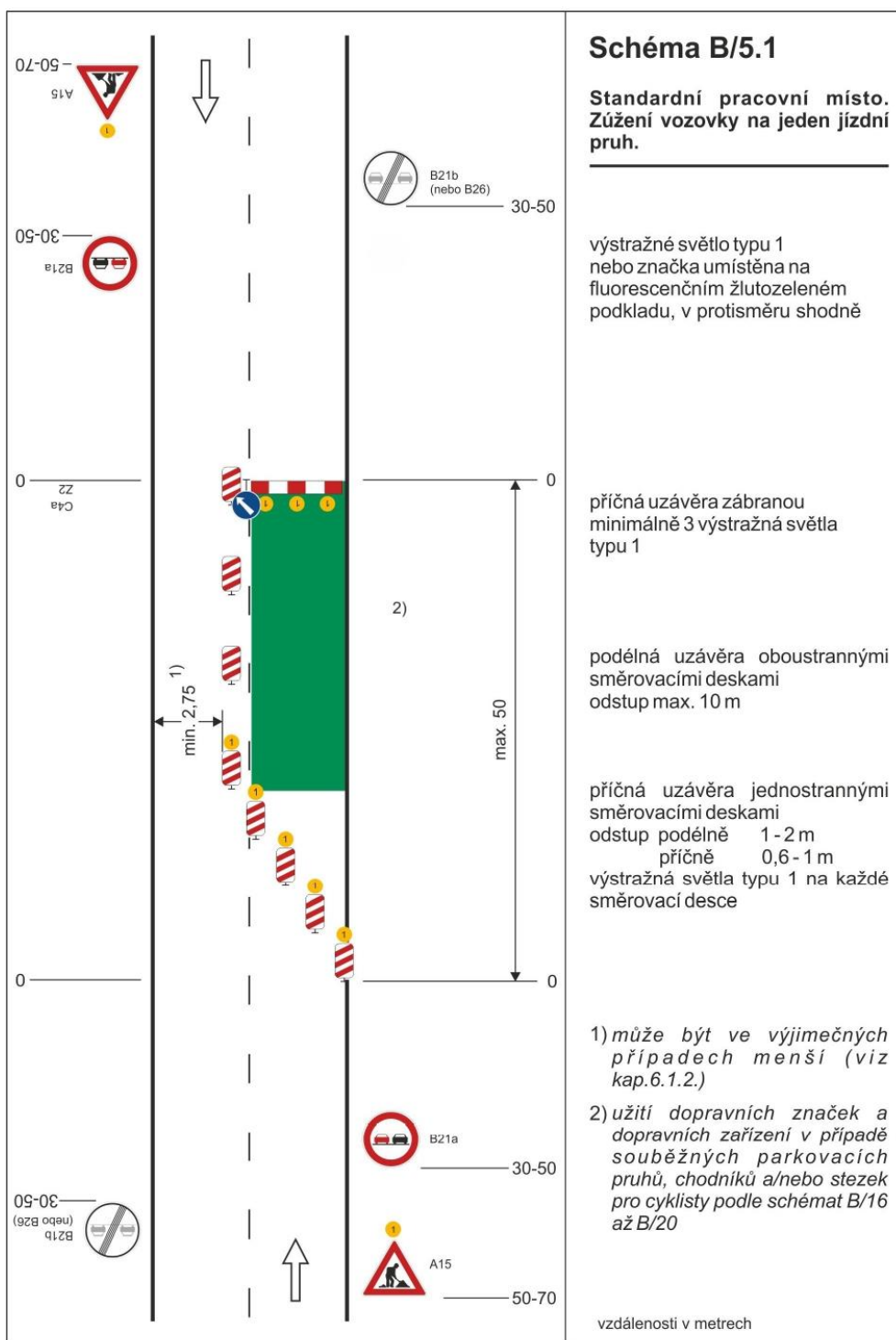


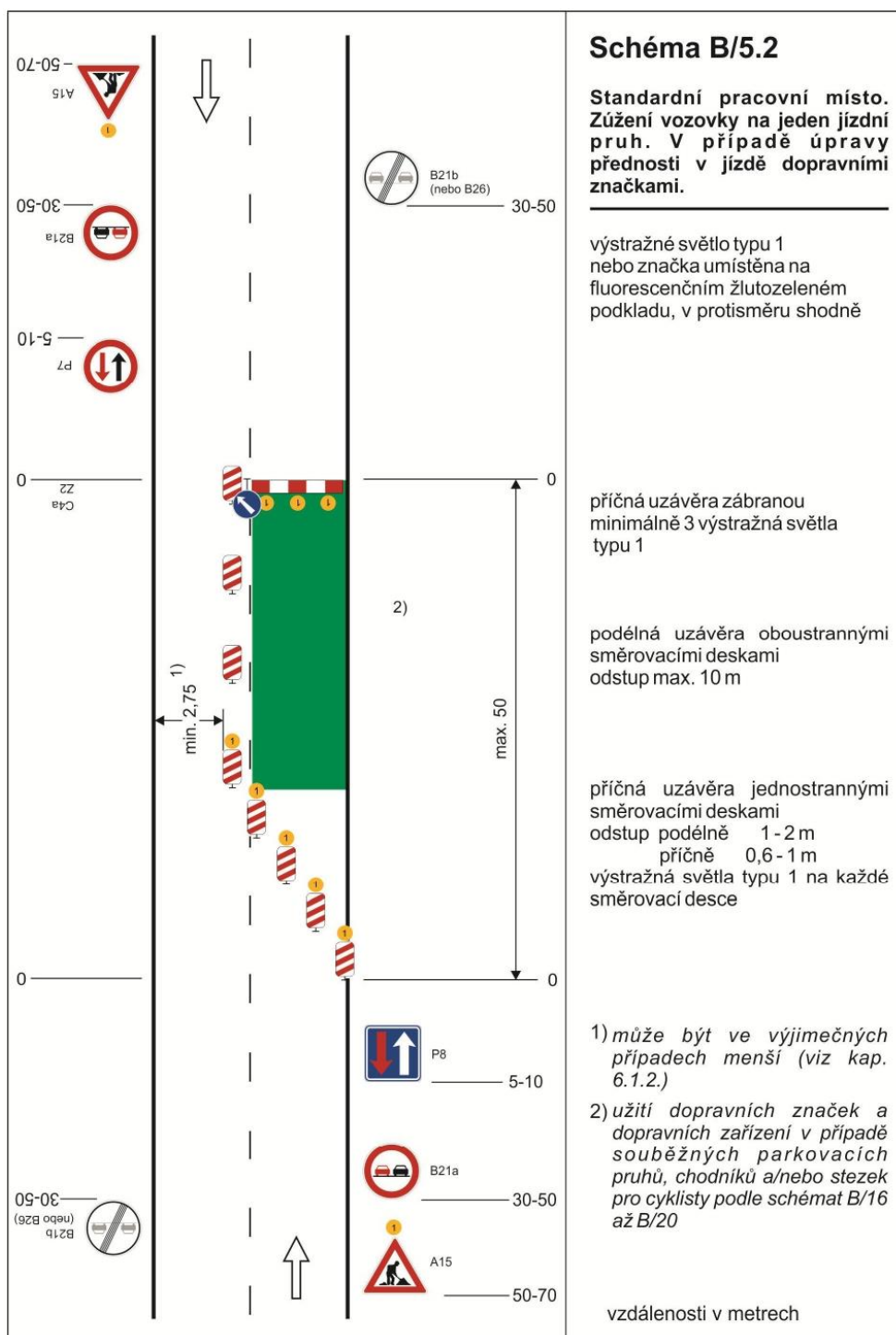
VODOVODY A KANALIZACE
PARDOBICE, a.s.

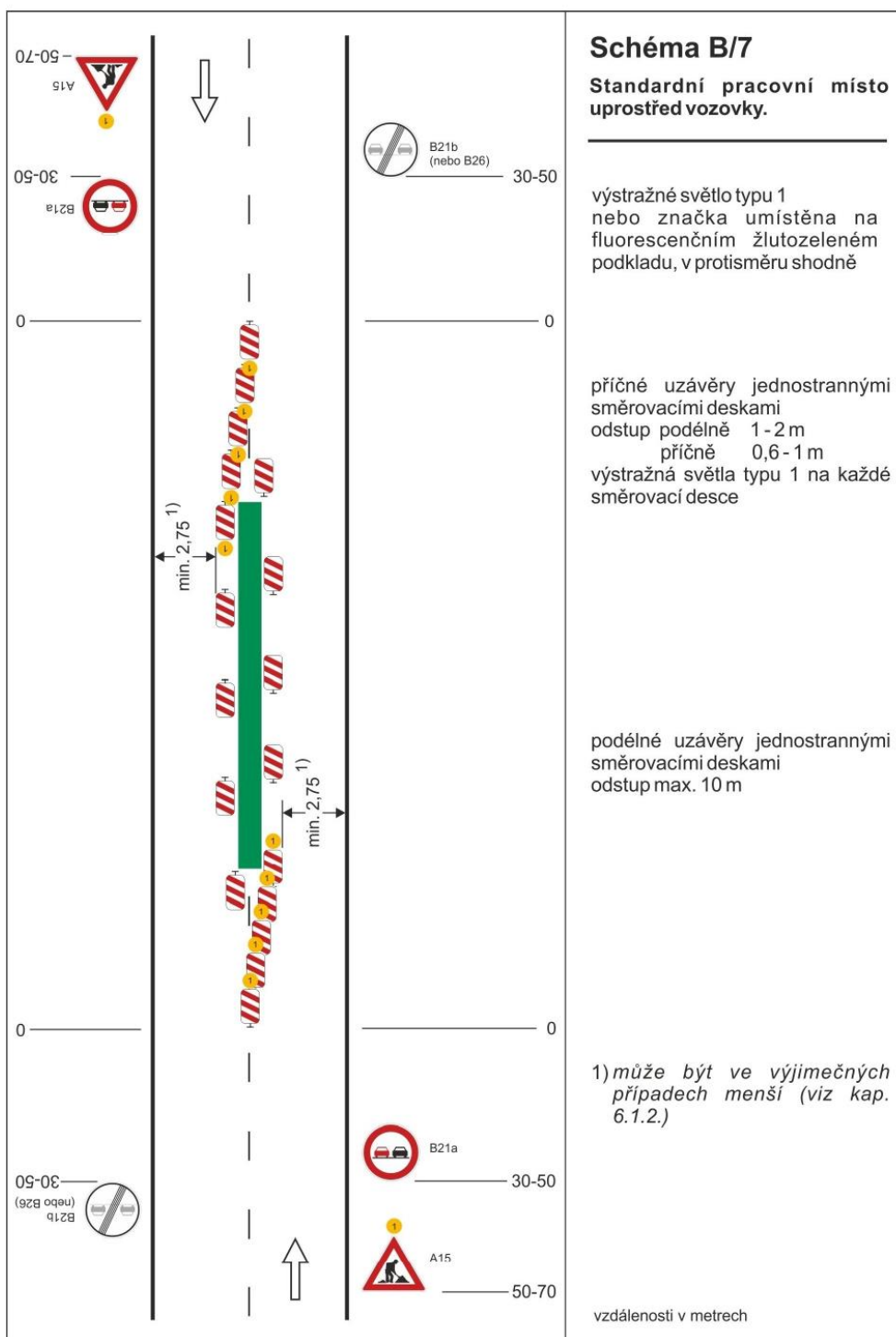


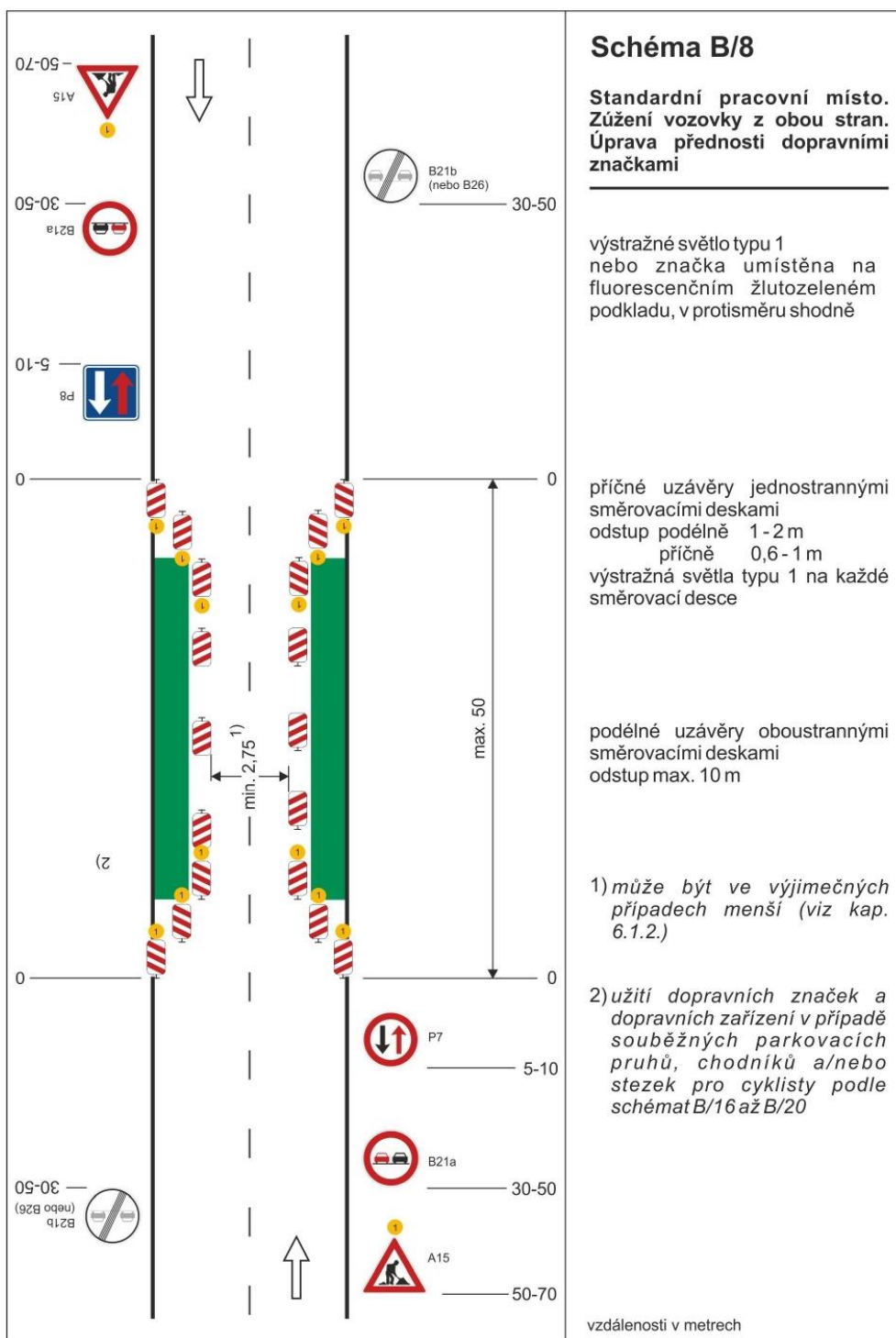


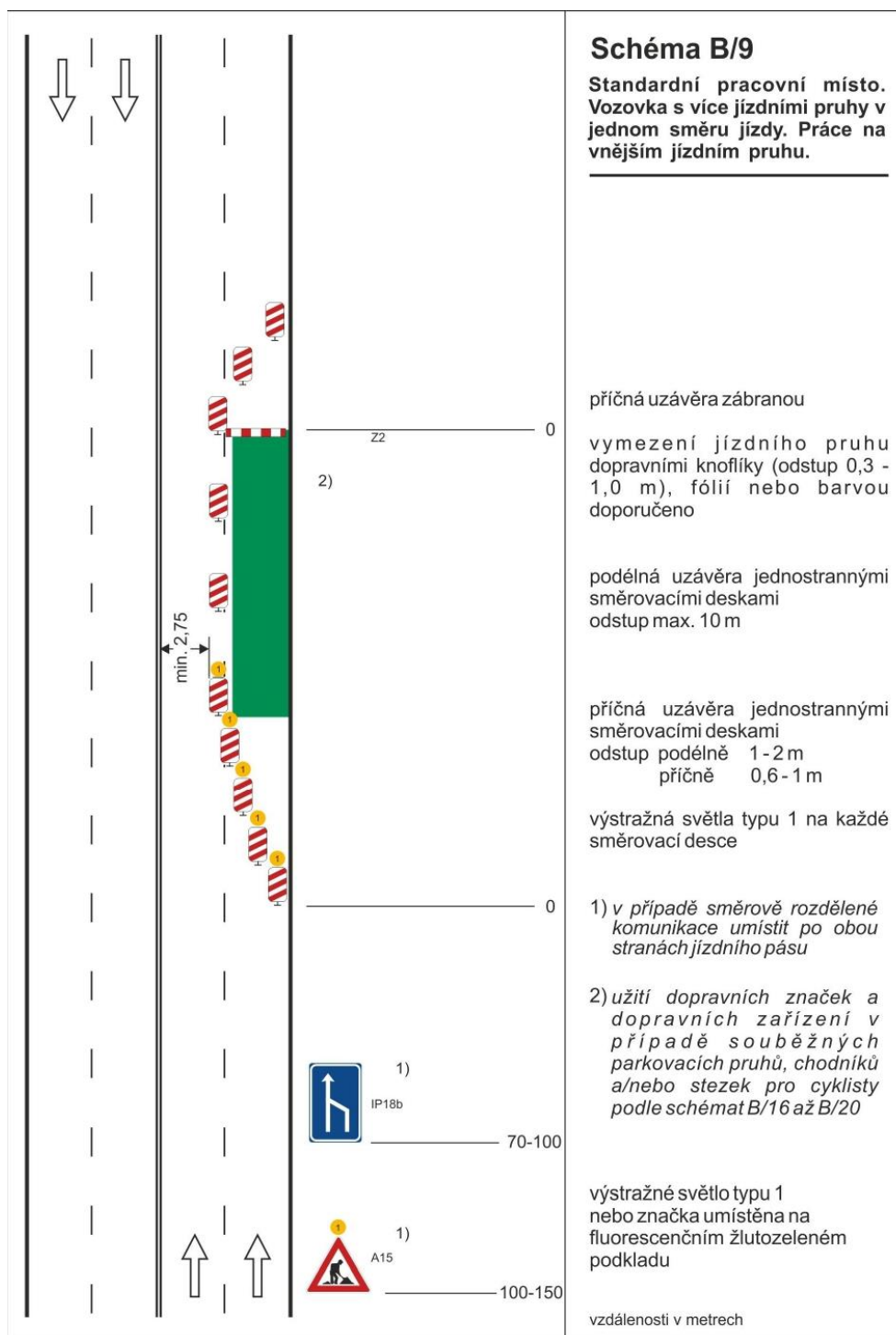


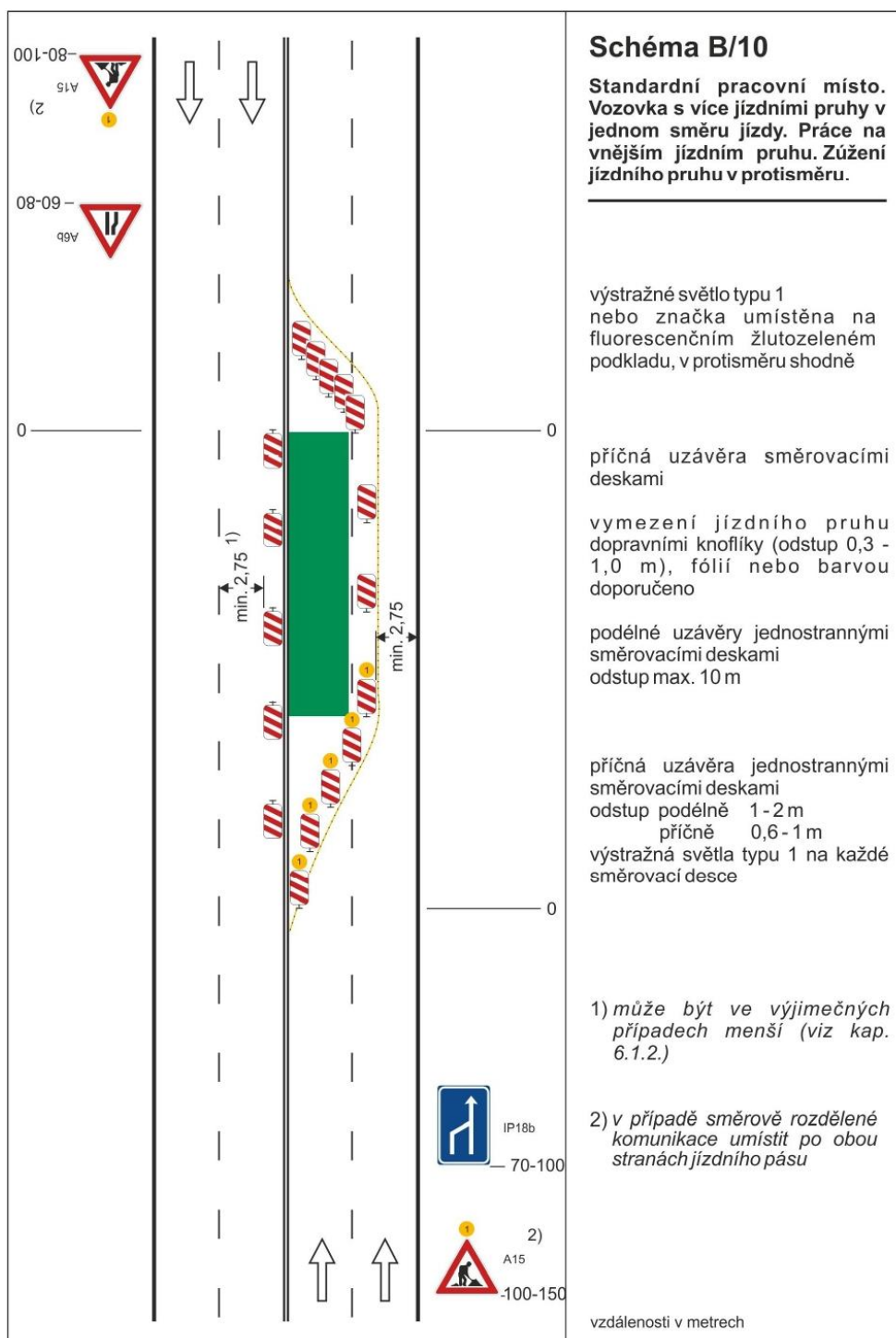


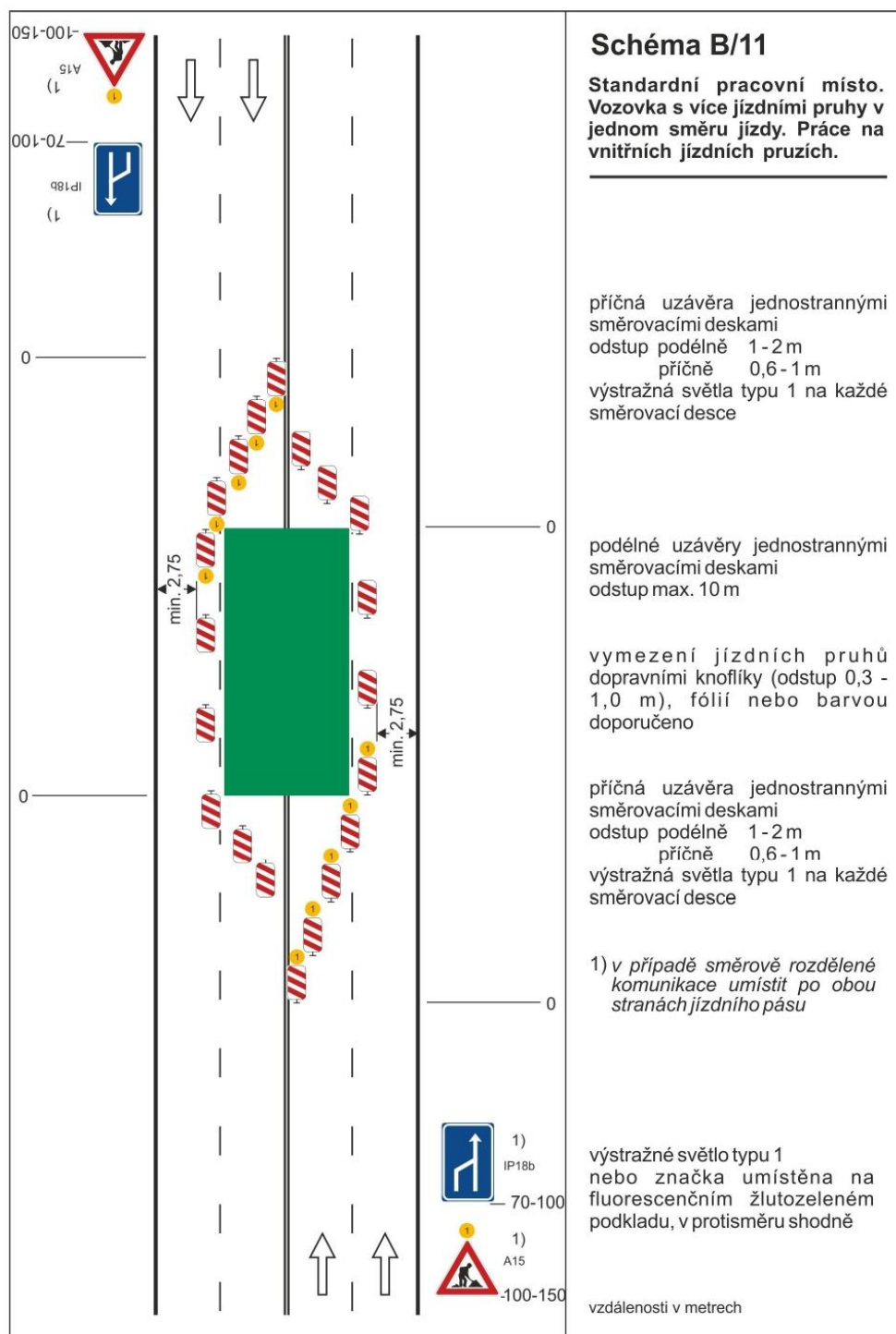


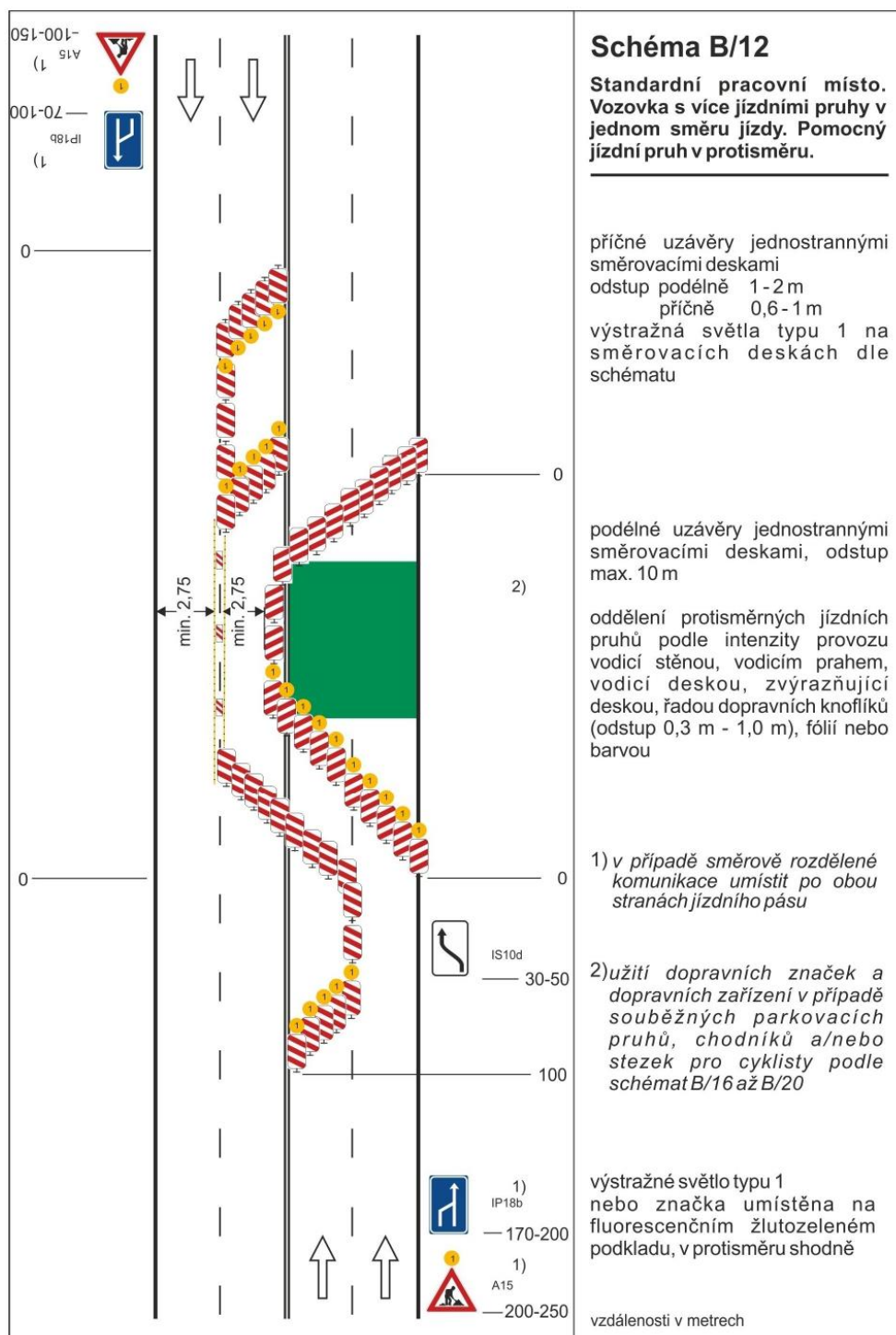


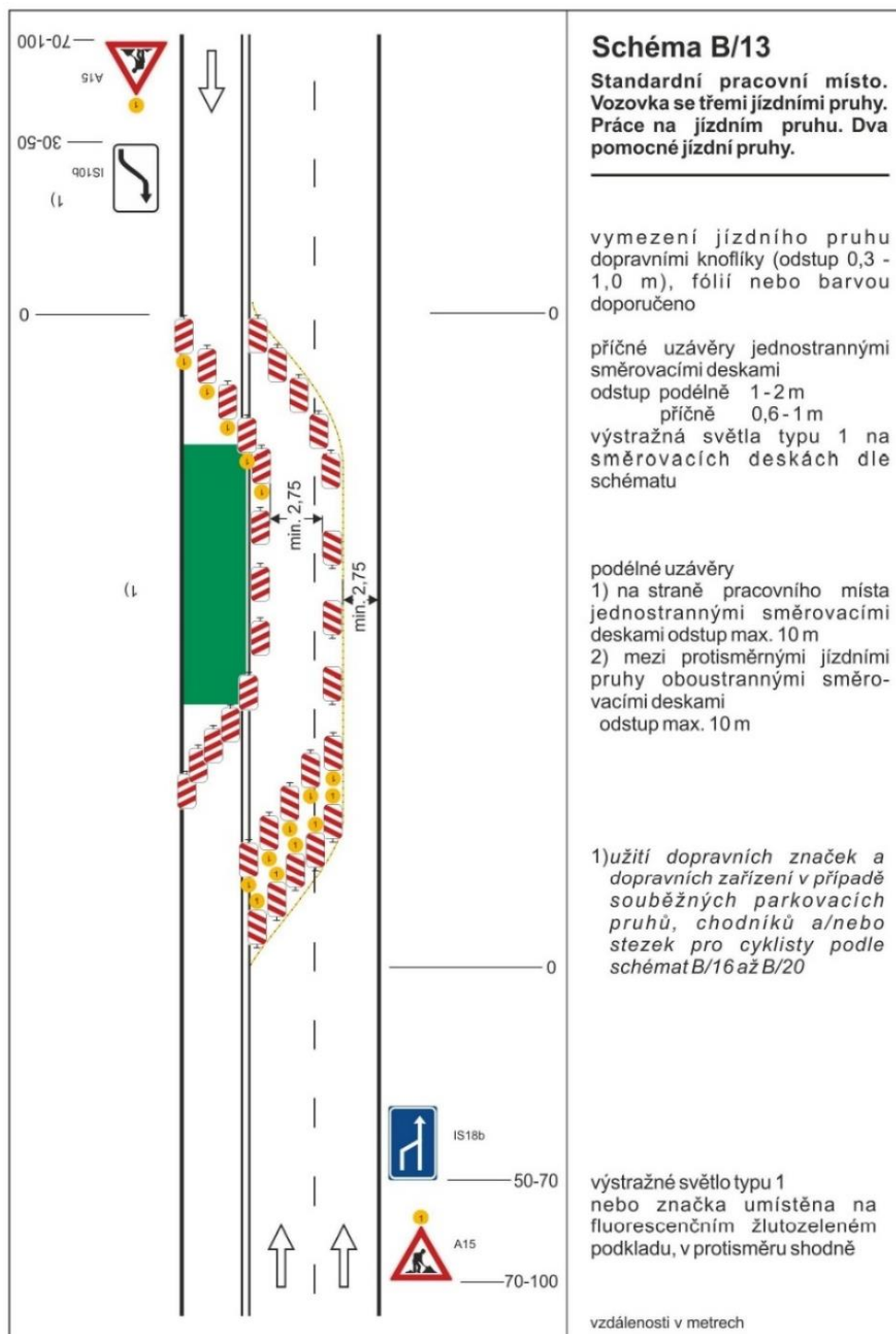


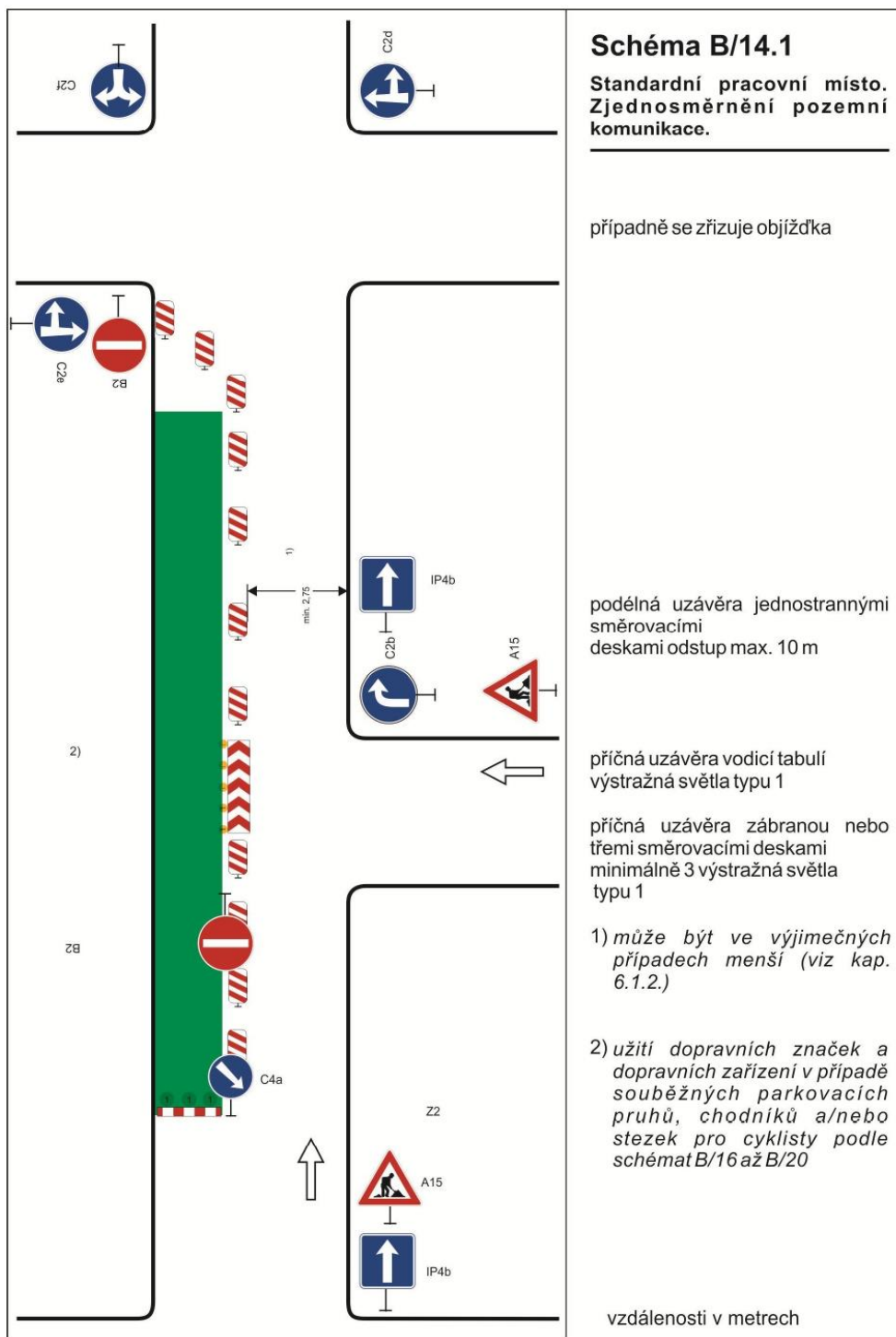


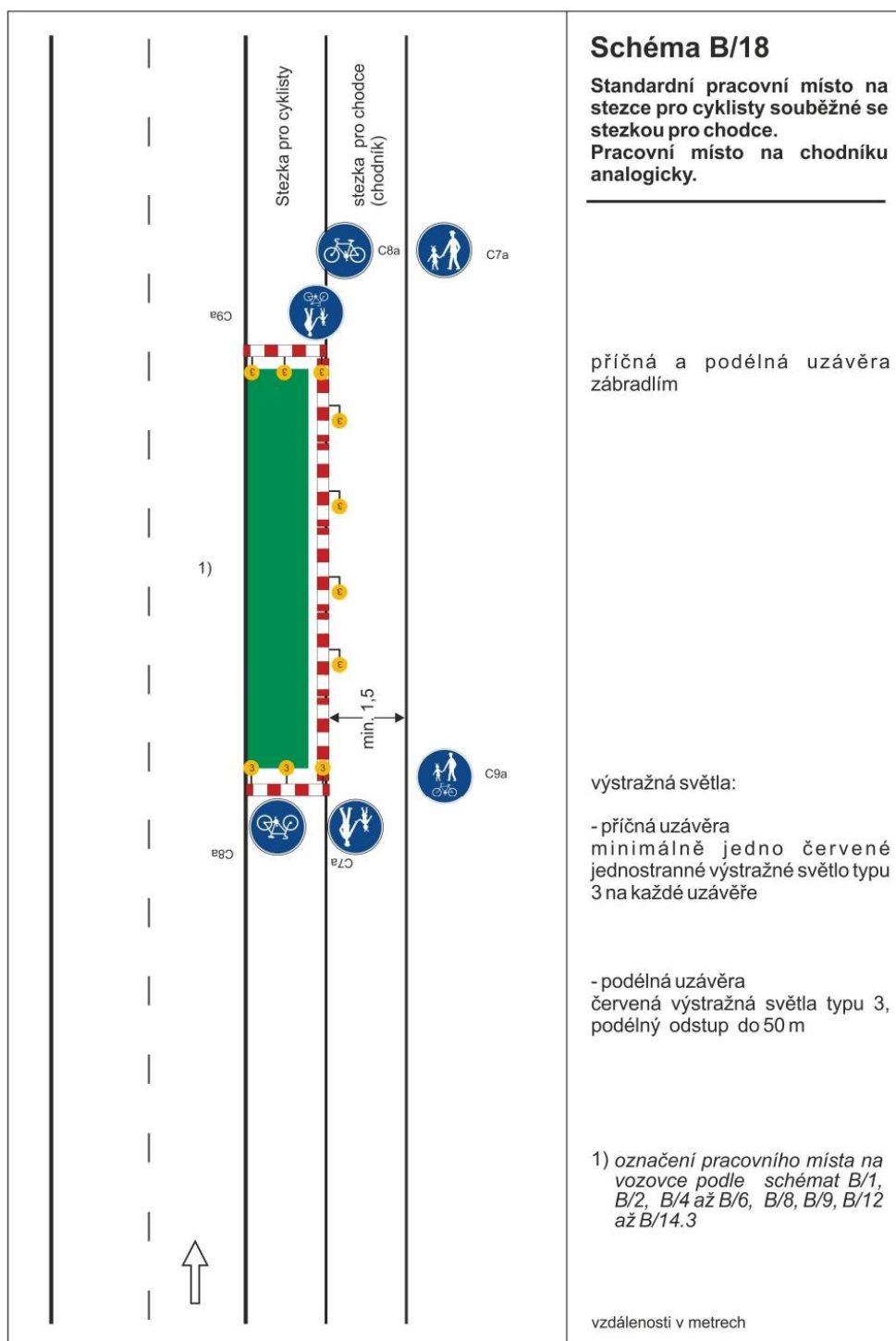


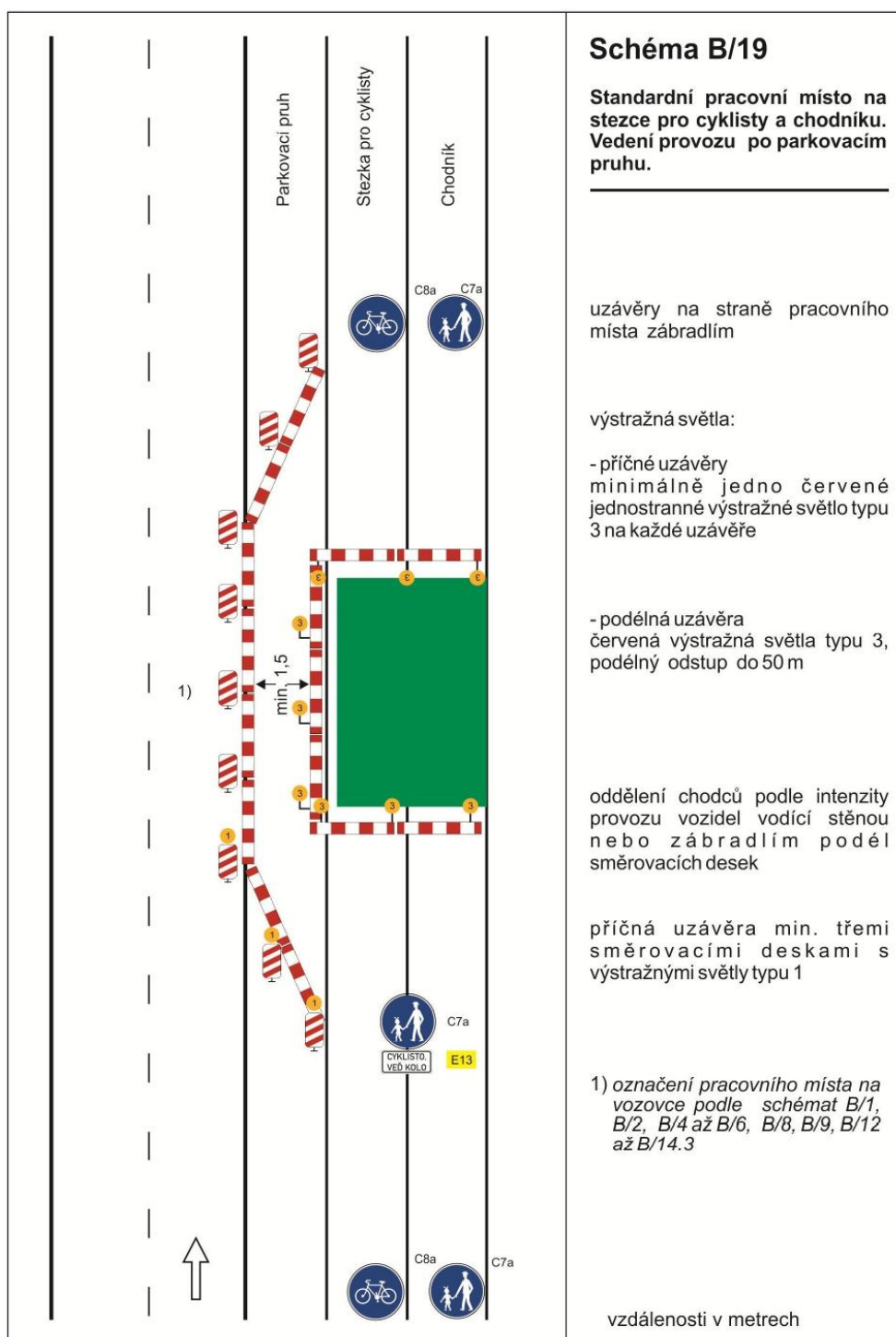


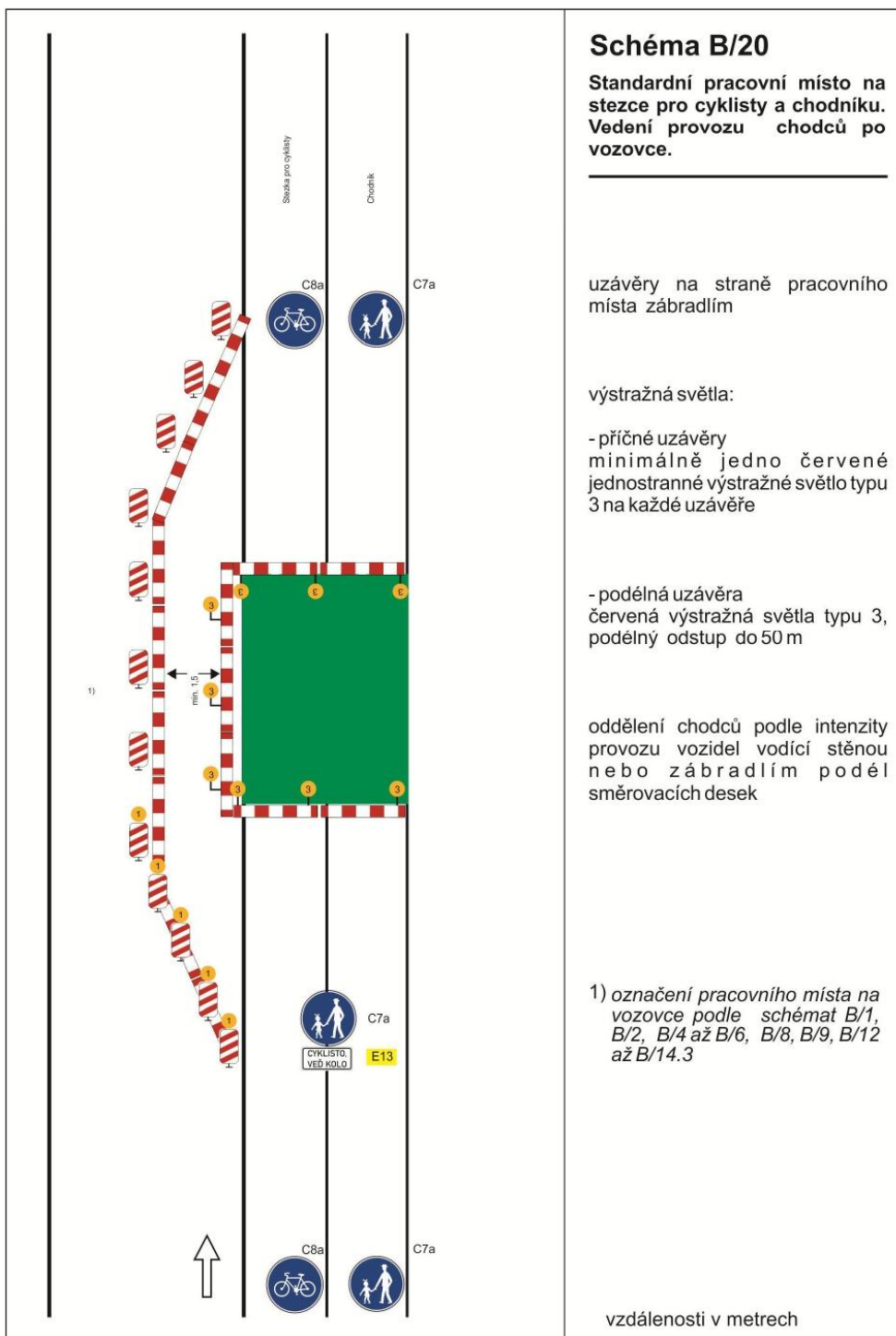


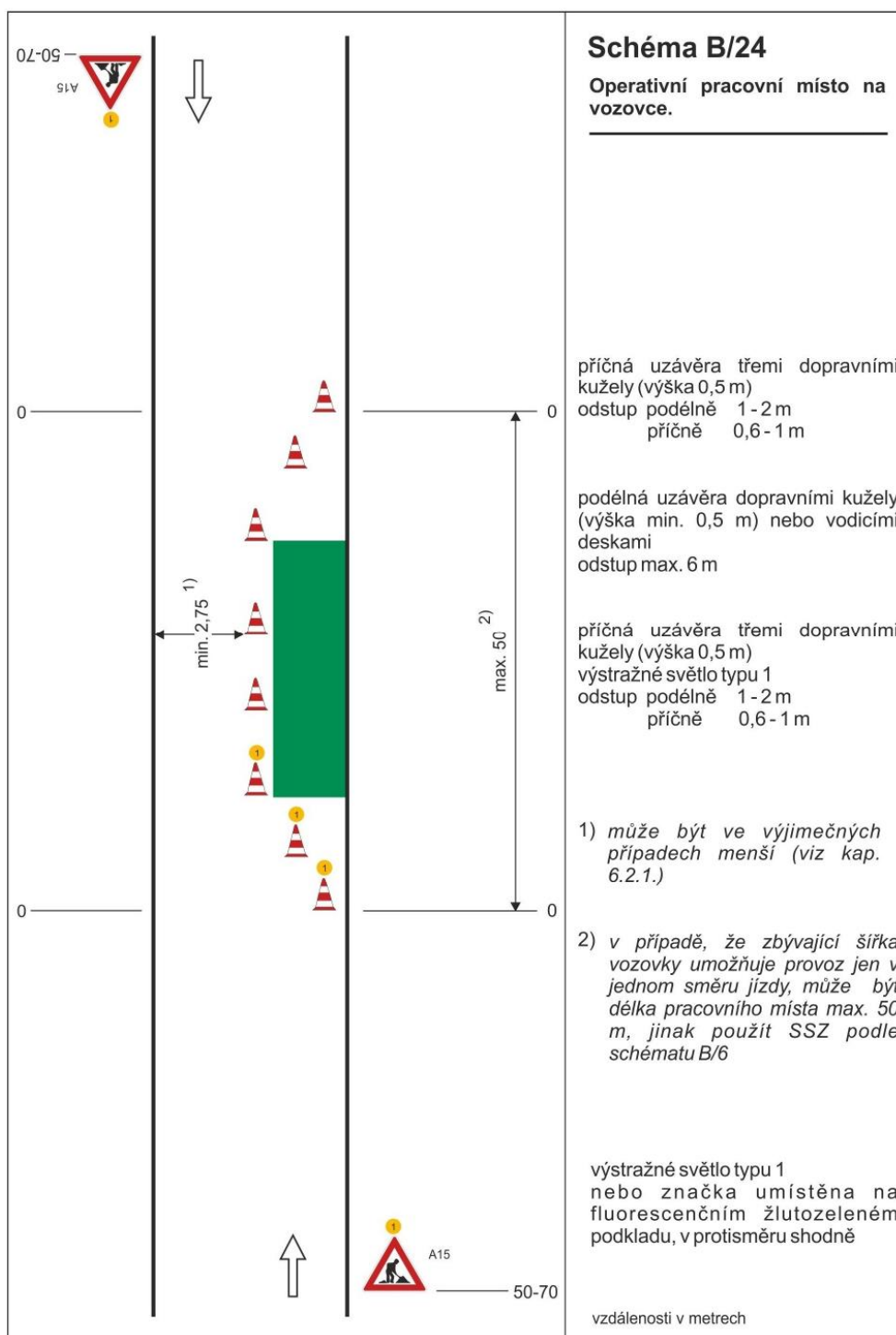


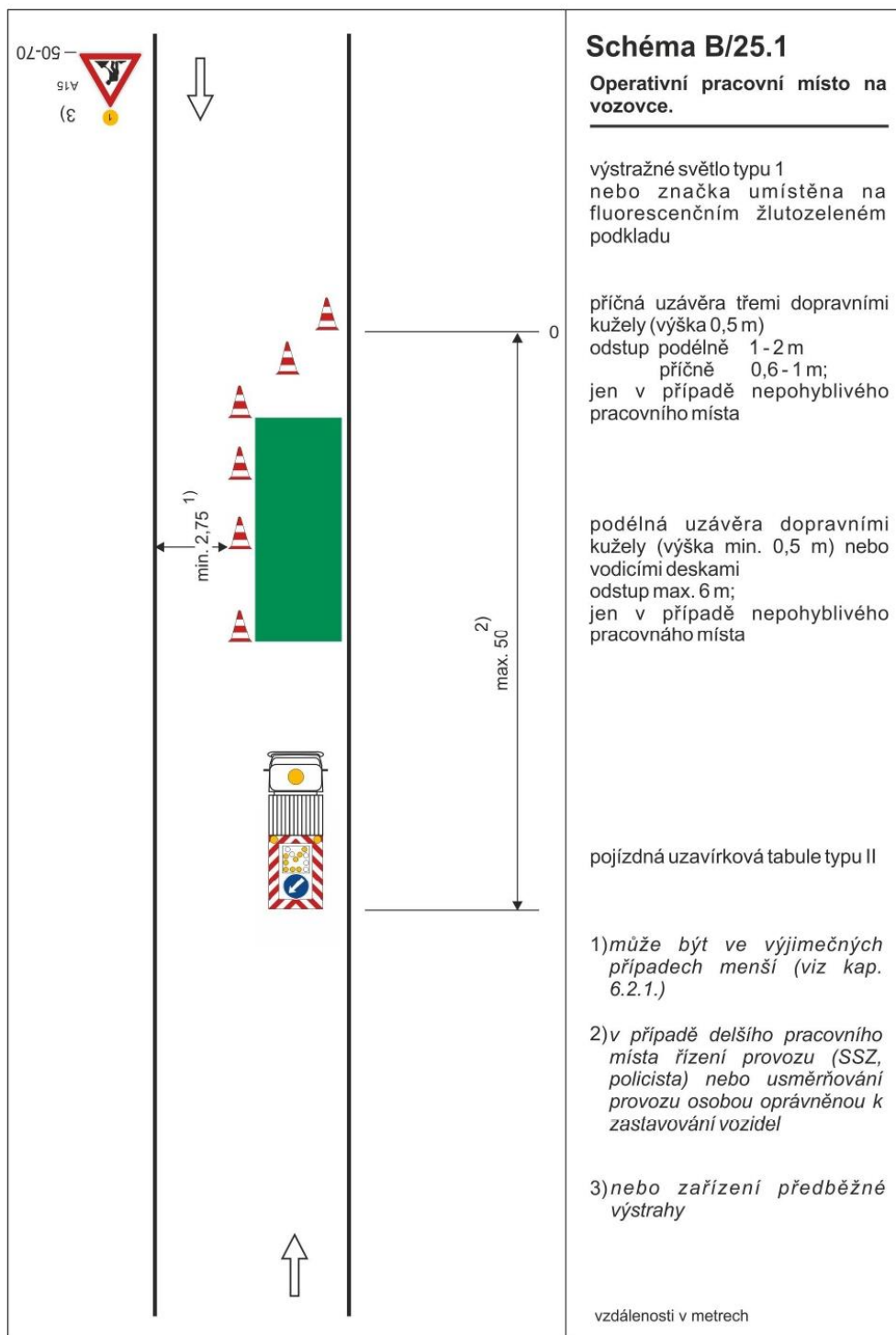


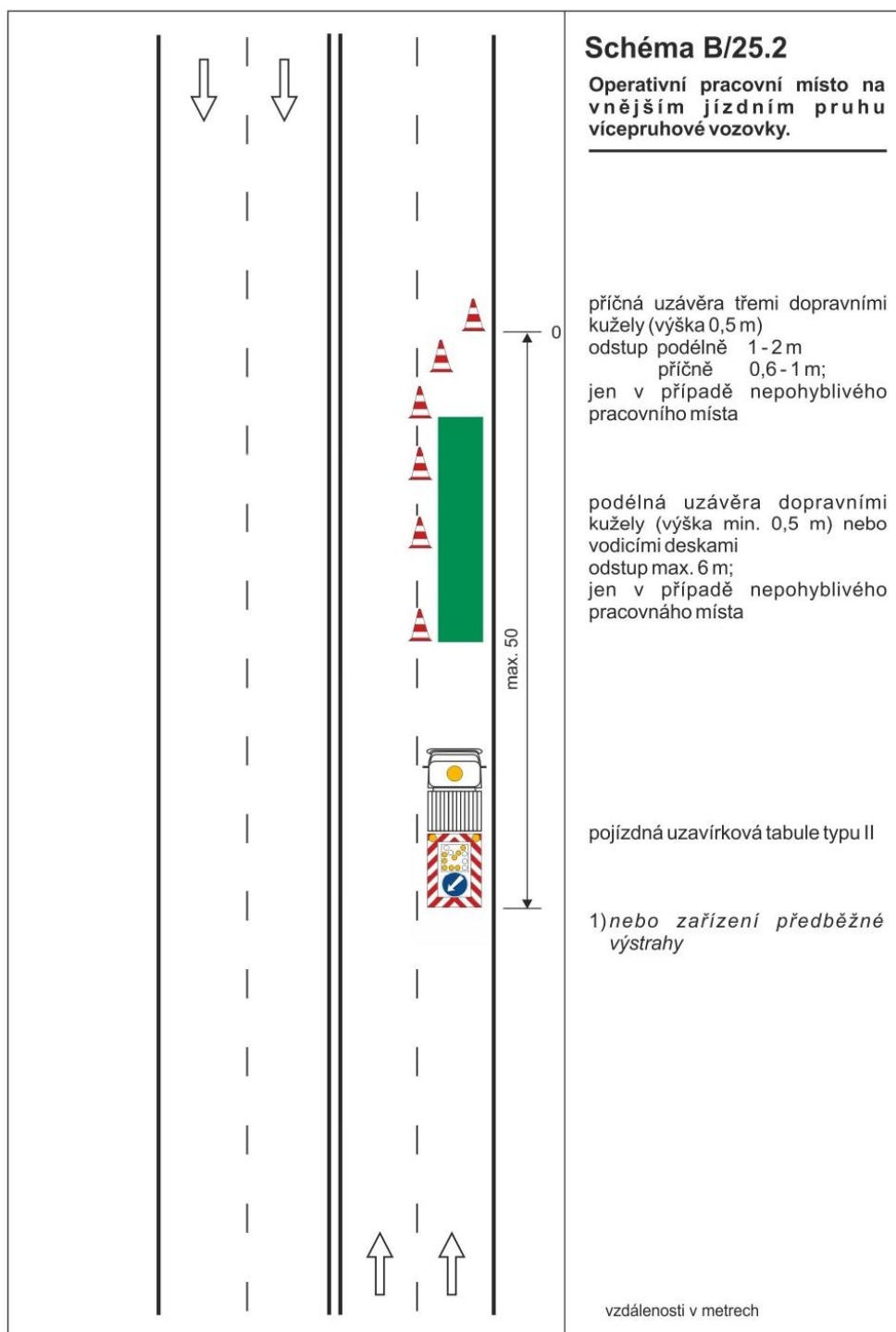


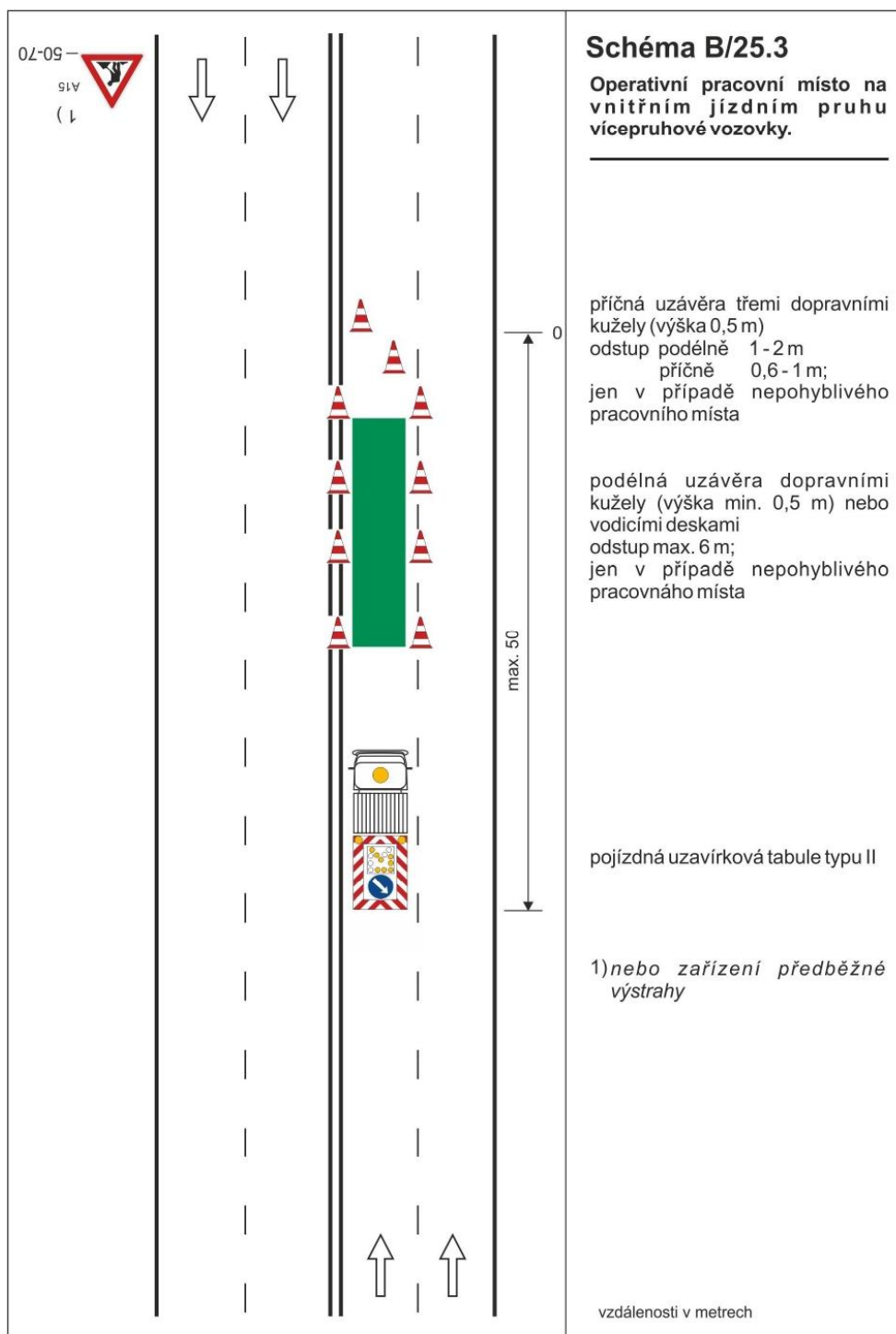


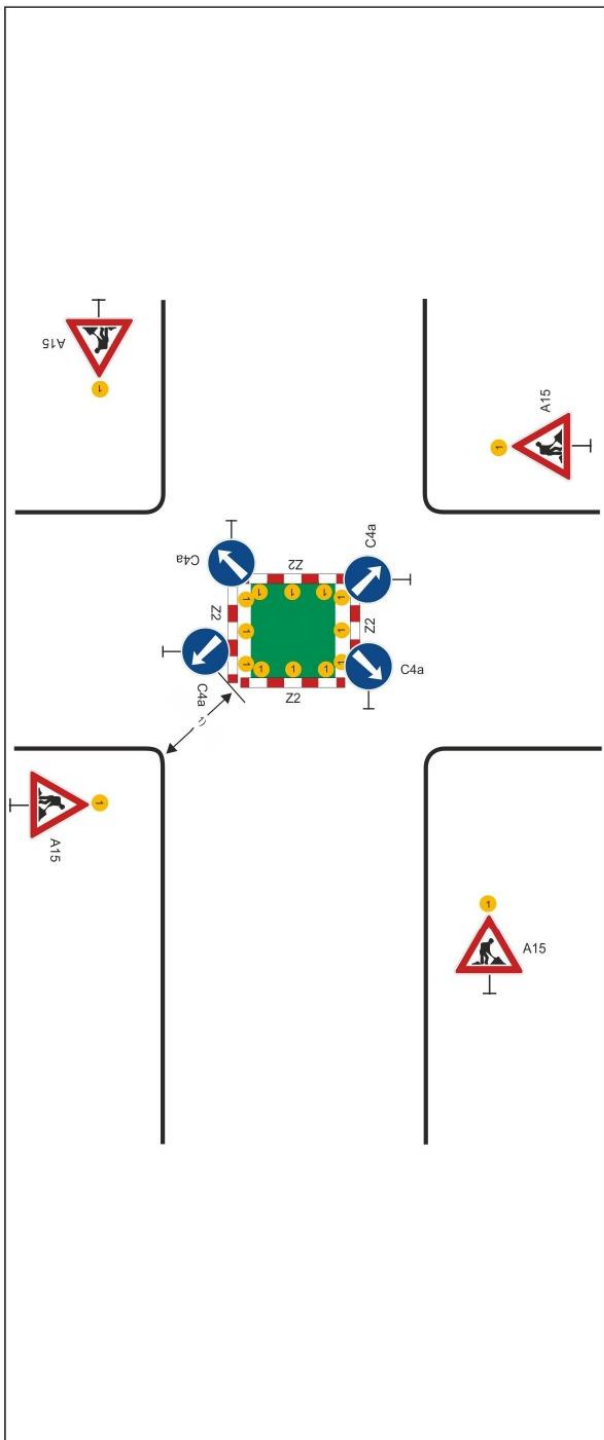


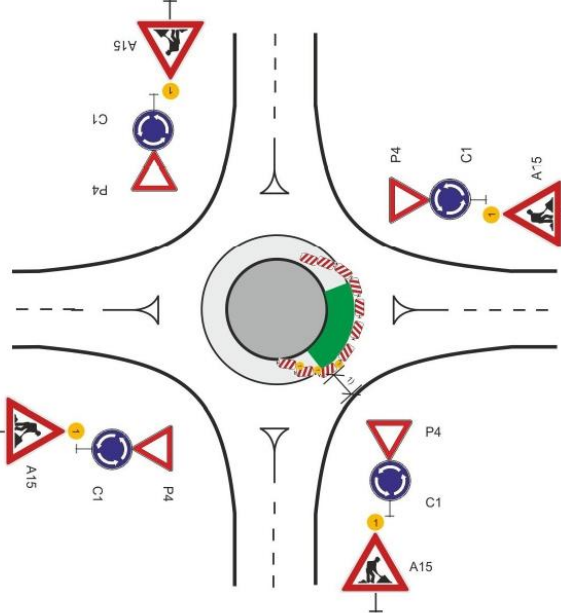


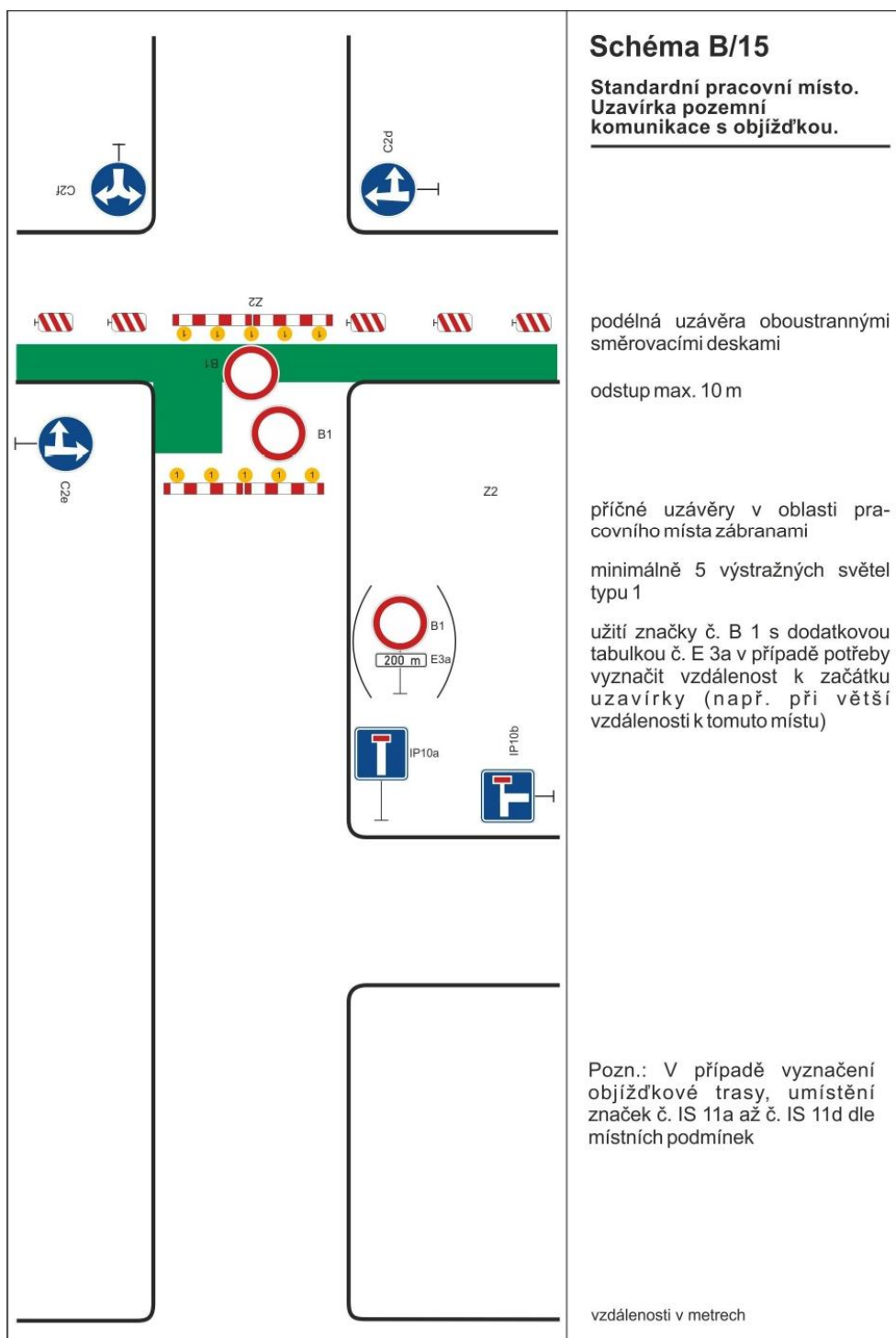


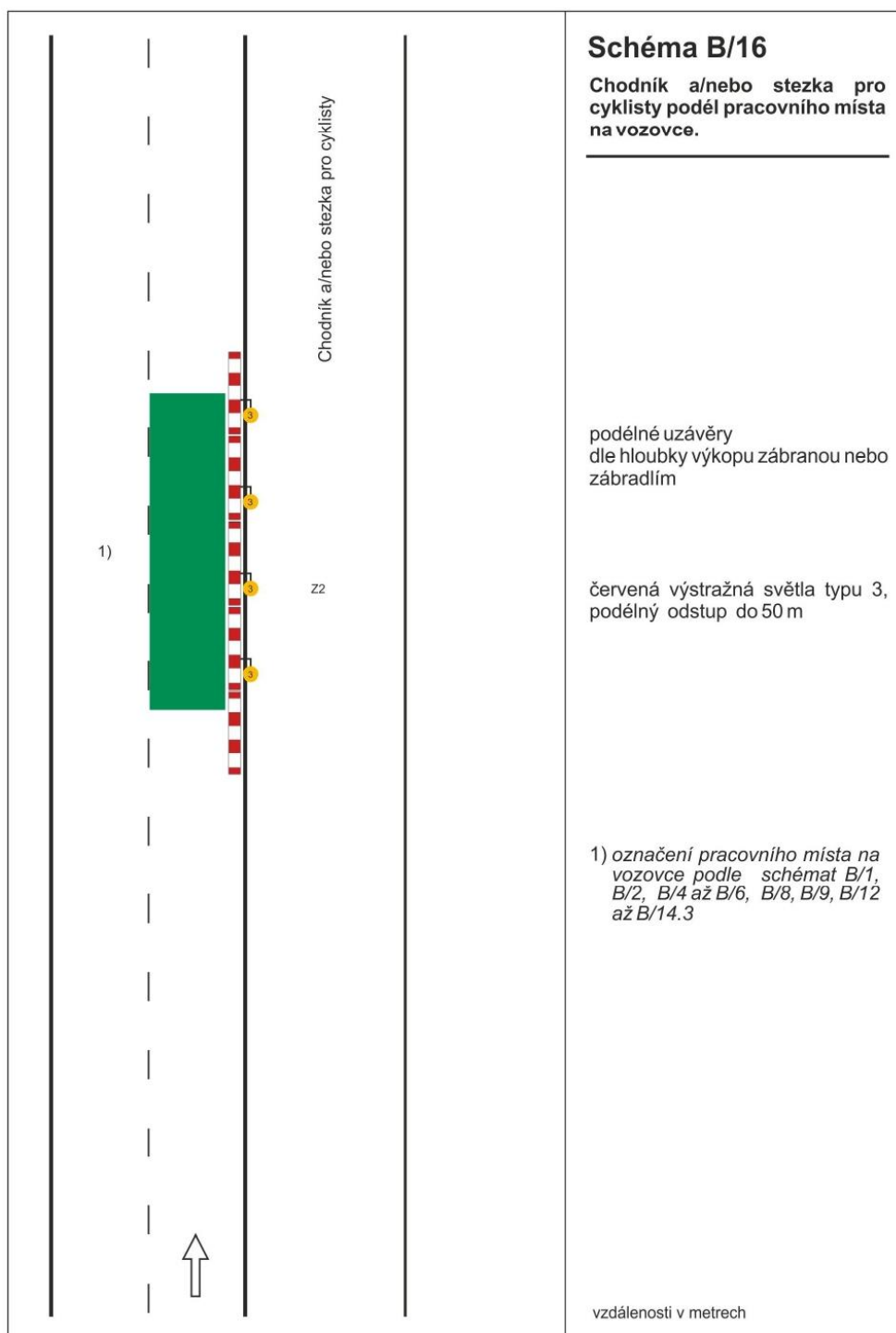


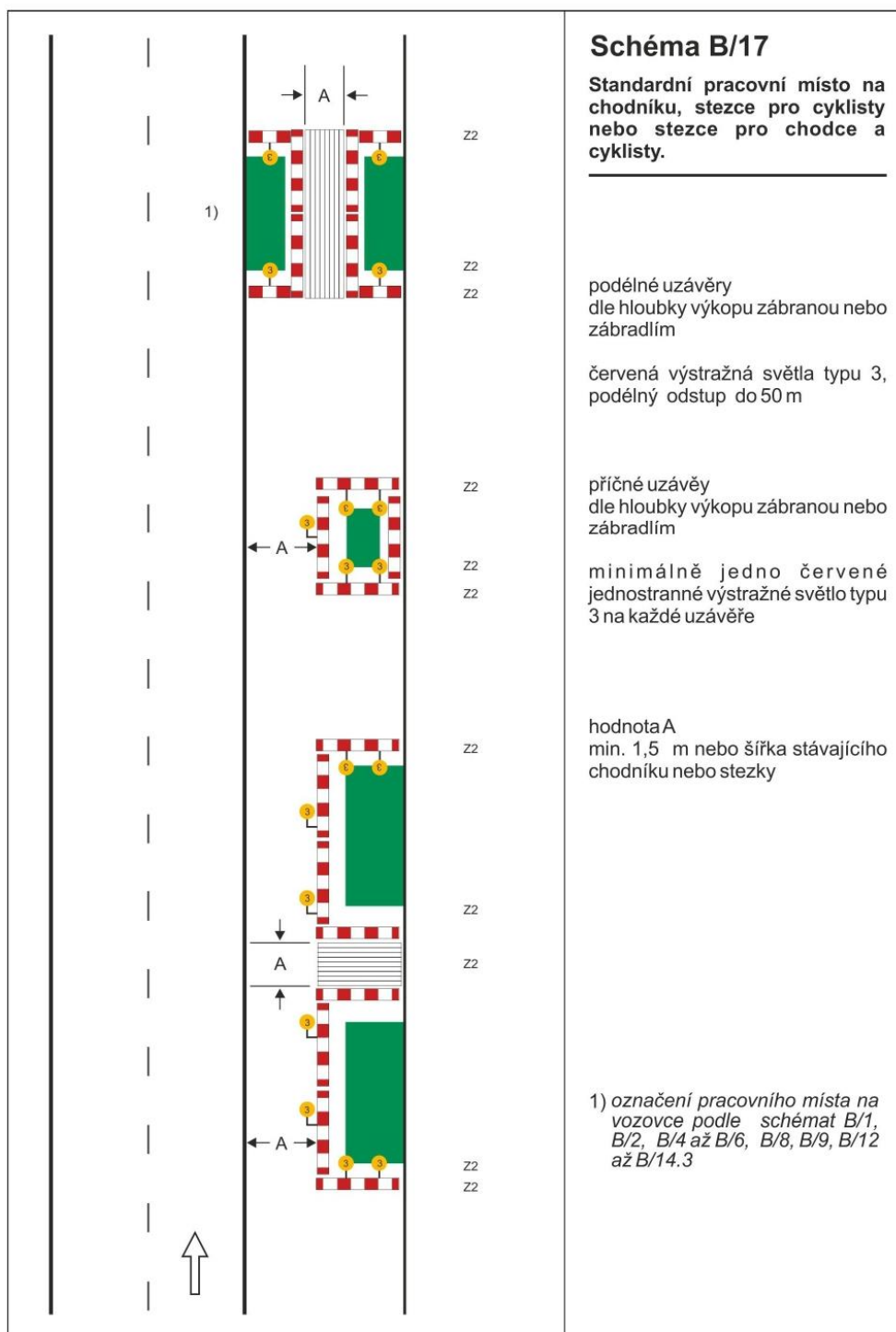


	<p>Schéma B/14.2 Standardní pracovní místo v prostoru křižovatky.</p> <hr/> <p>vedení provozu (užití značek č. C 4 a až č. C4 c) závisí na konkrétním umístění pracovního místa v prostoru křižovatky, případně se pro určitý směr zřizuje objížďka</p> <p>příčné uzávěry zábranou minimálně 3 výstražná světla typu 1</p> <p>výstražné světlo typu 1 nebo značka umístěna na fluorescenčním žlutozeleném podkladu, u ostatních vjezdů shodně</p> <p>1) minimální šířka se zjišťuje pomocí vlečných křivek</p> <p>Pozn.: Pro usměrnění provozu v prostoru křižovatky lze užít směrovacích desek (č. Z4a až č. Z4c) dle konkrétní situace</p> <p>vzdálenosti v metrech</p>
--	---

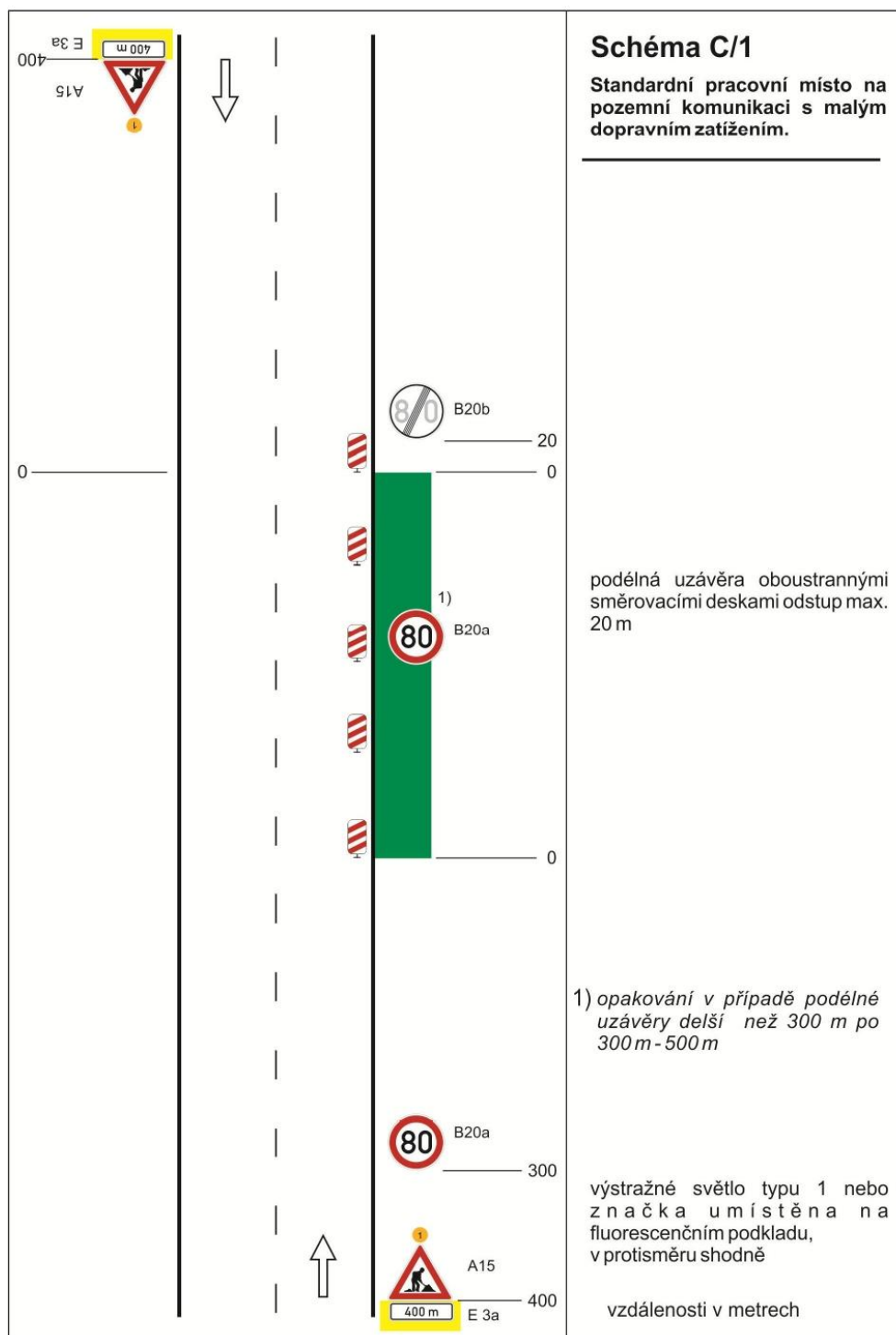
	<p>Schéma B/14.3 Standardní pracovní místo v prostoru okružní křižovatky.</p> <hr/> <p>případně se zřizuje objížďka</p> <p>příčná uzávěra jednostrannými směrovacími deskami odstup podélně 1-2 m příčně 0,6-1 m výstražná světla typu 1 na každé směrovací desce</p> <p>podélná uzávěra jednostrannými směrovacími deskami odstup max. 10 m</p> <p>výstražné světlo typu 1 nebo značka umístěna na fluorescenčním žlutozeleném podkladu, u ostatních vjezdů shodně</p> <p>1) <i>minimální šířka se zjišťuje pomocí vlečných křívek</i></p> <p>vzdálenosti v metrech</p>
--	---

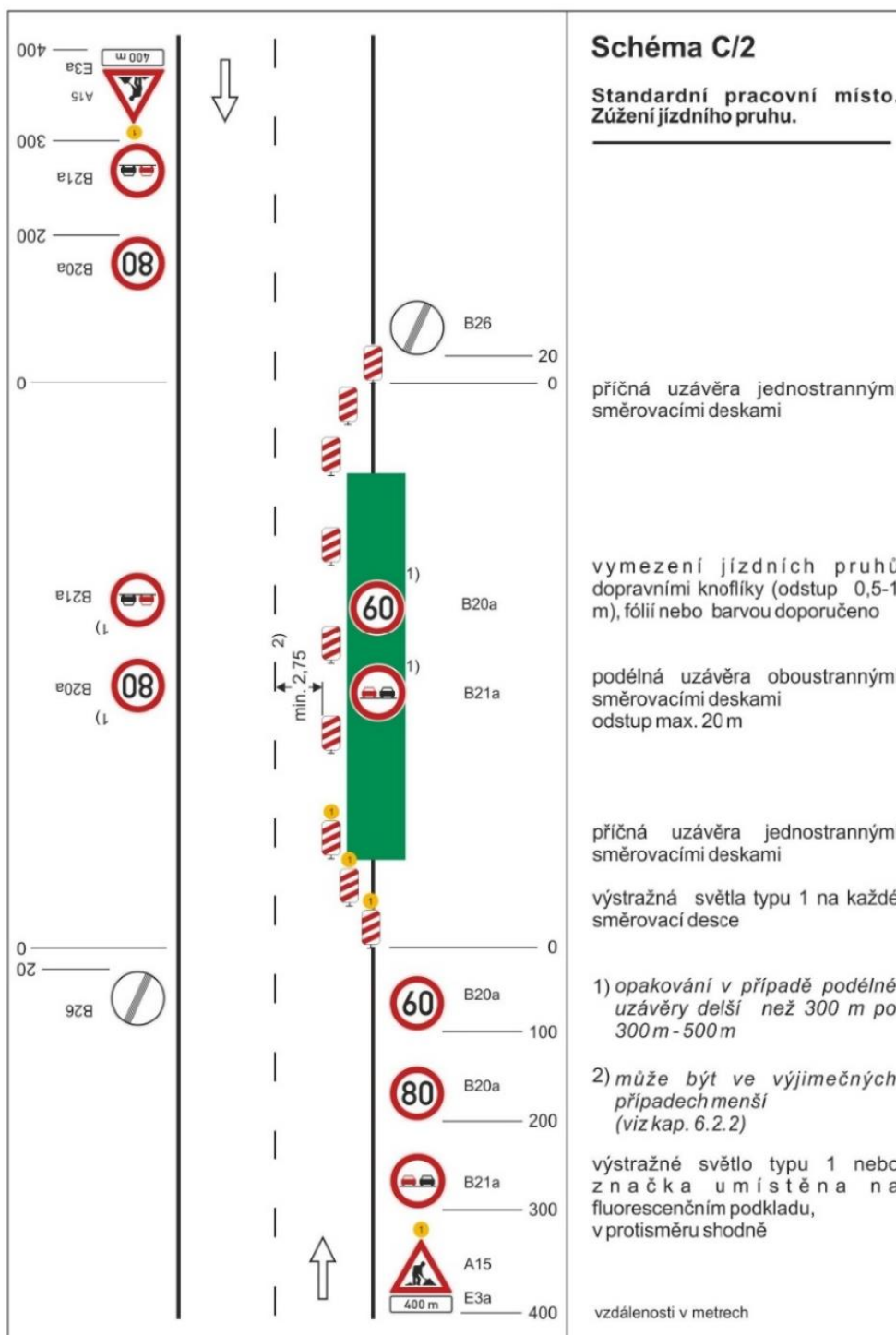


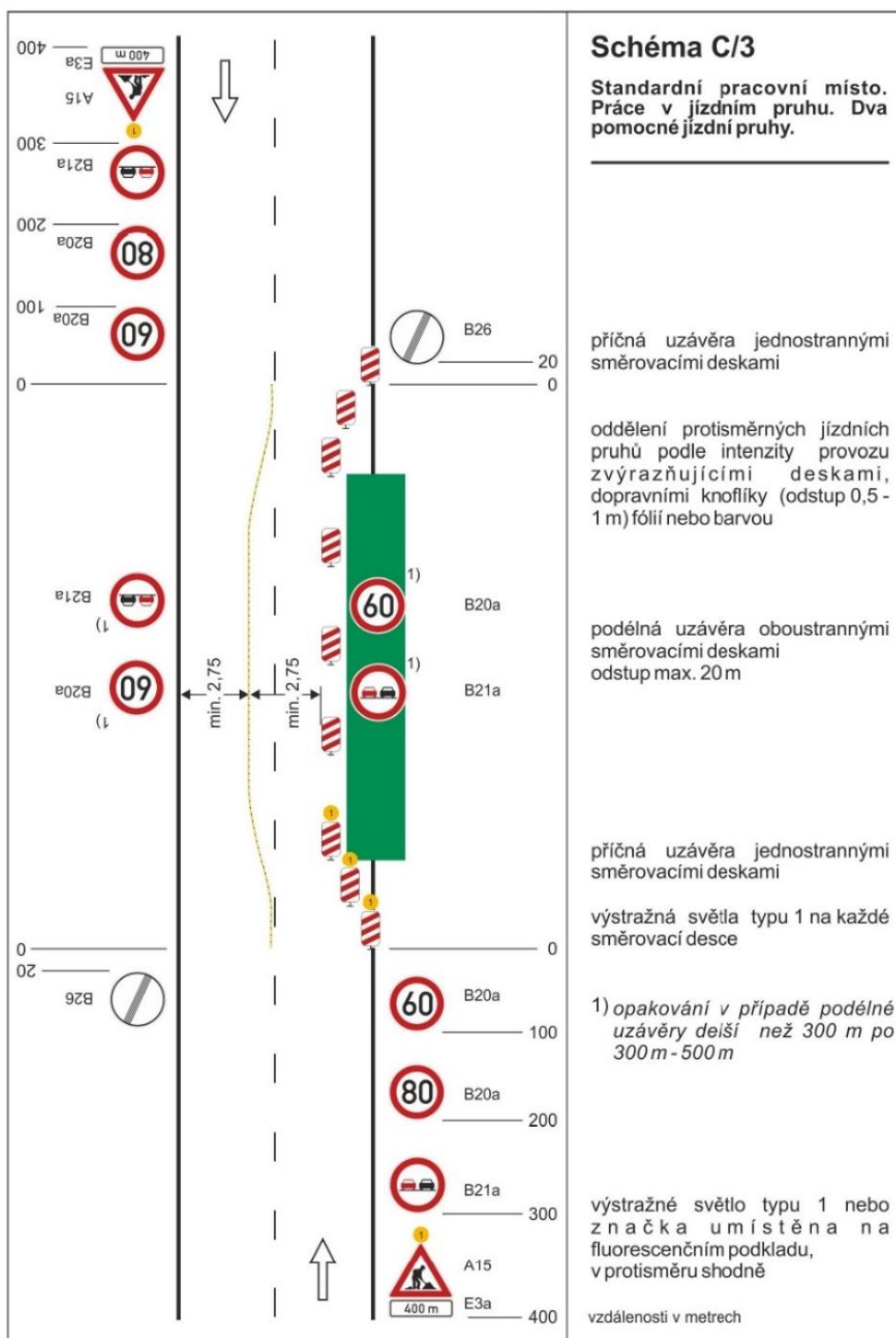


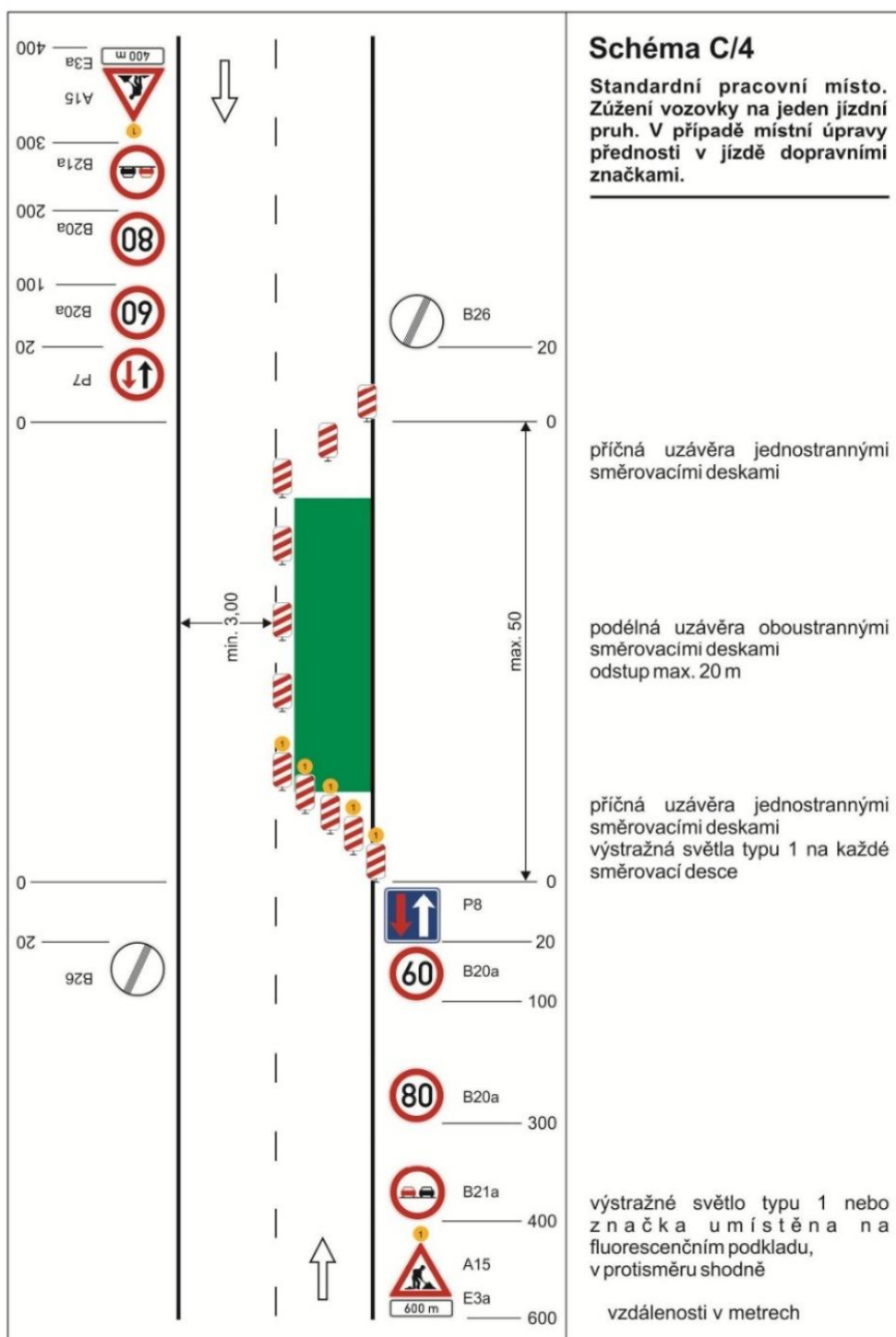


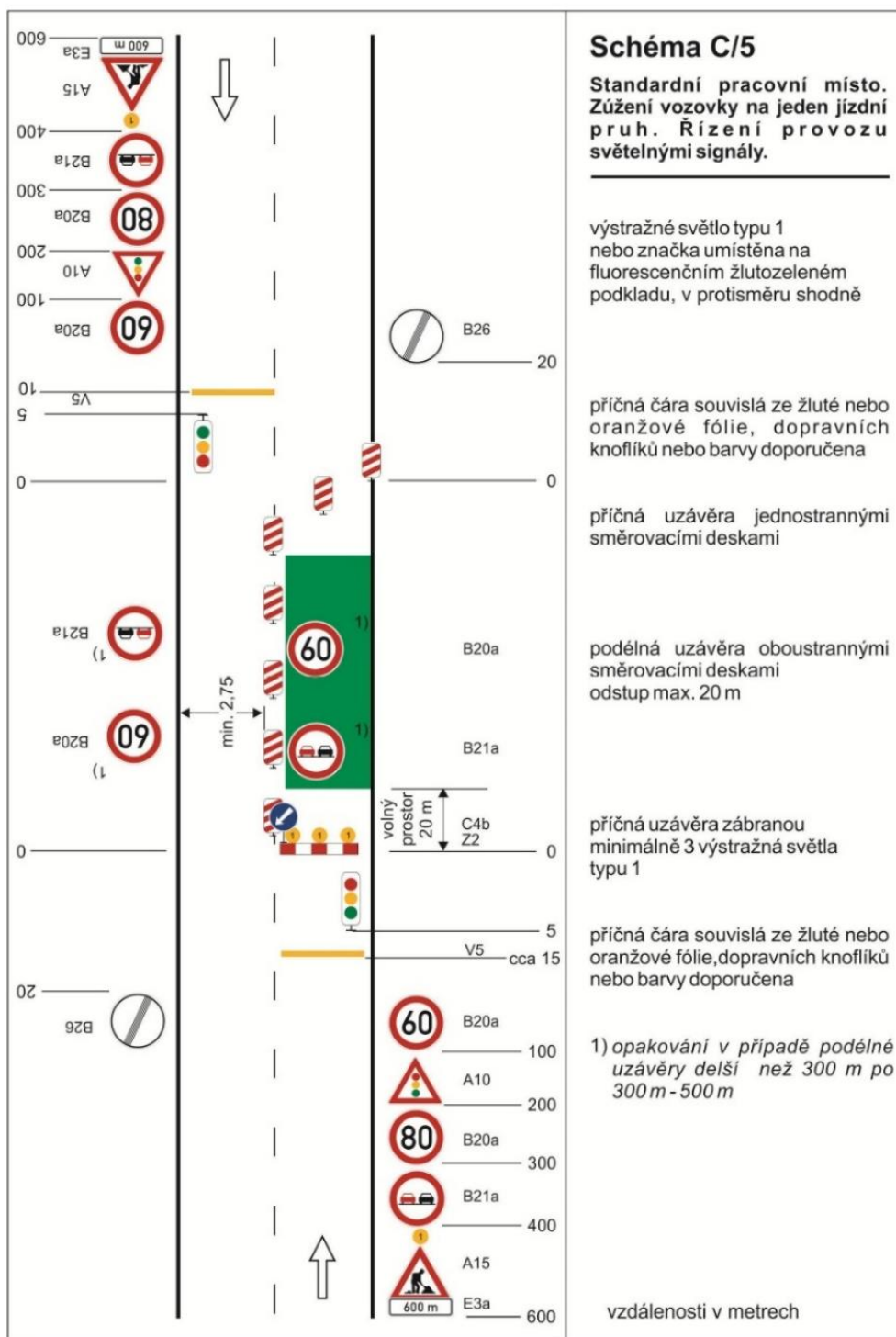
8.2 Schémata dopravních omezení – omezení provozu mimo obec.

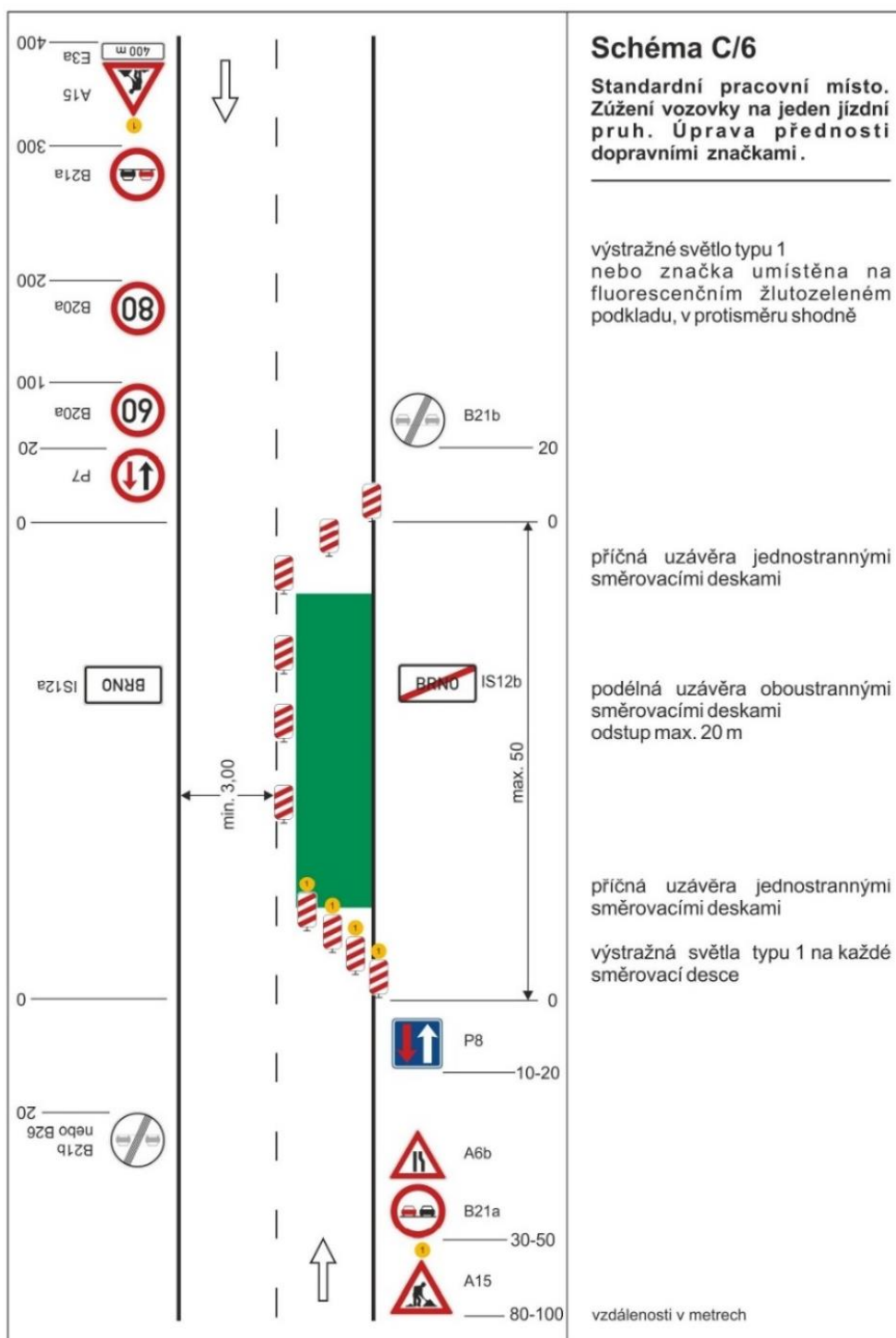


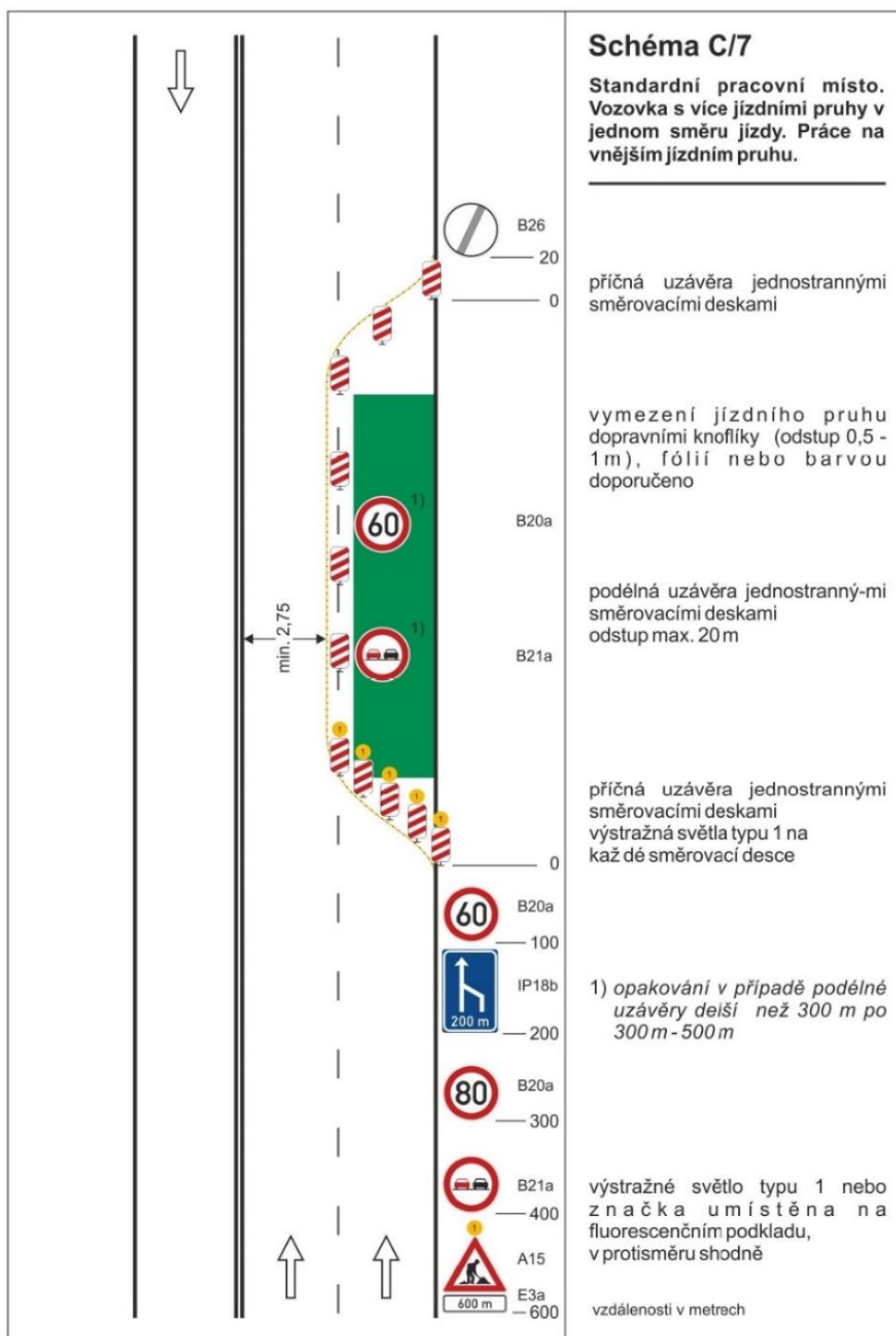


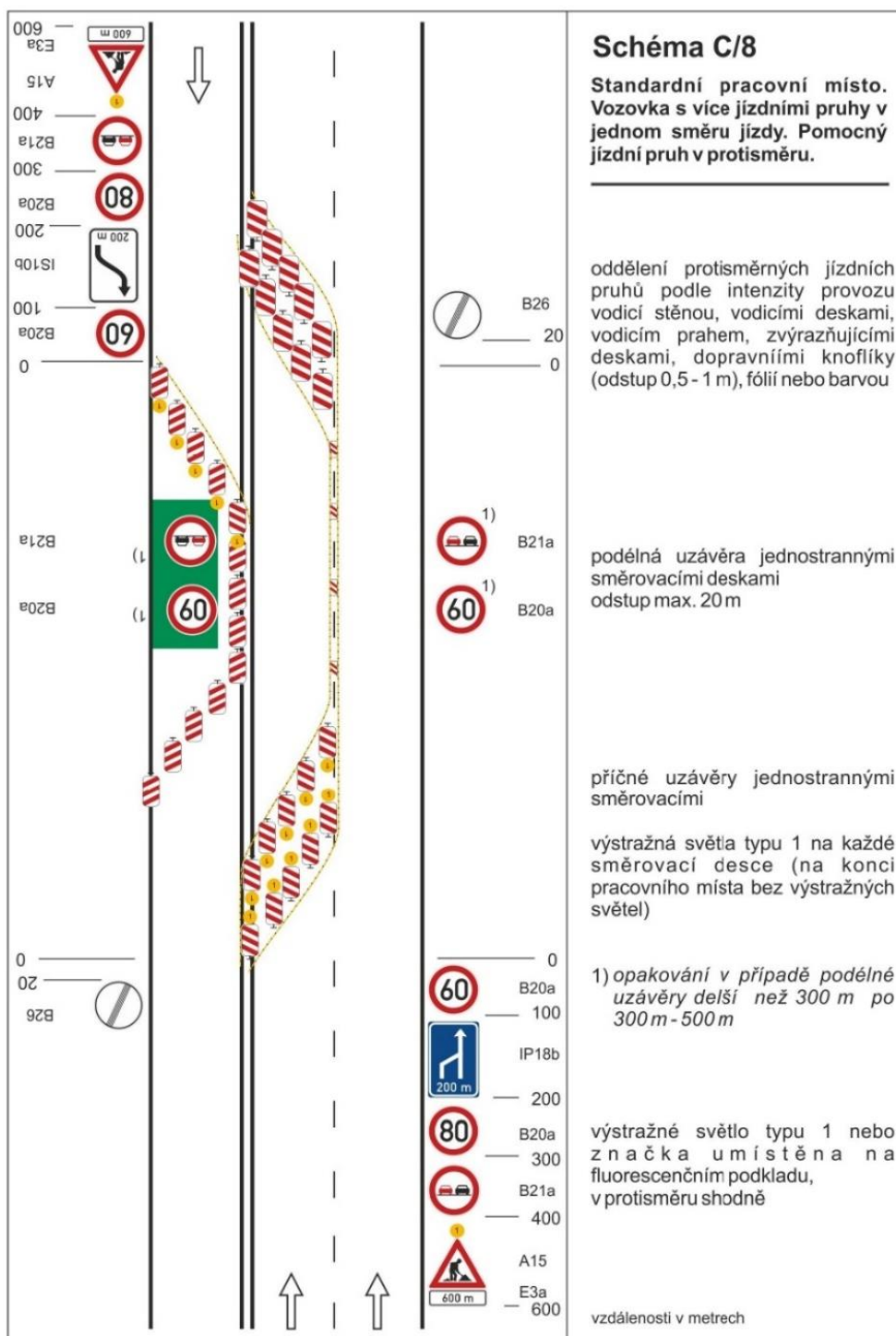


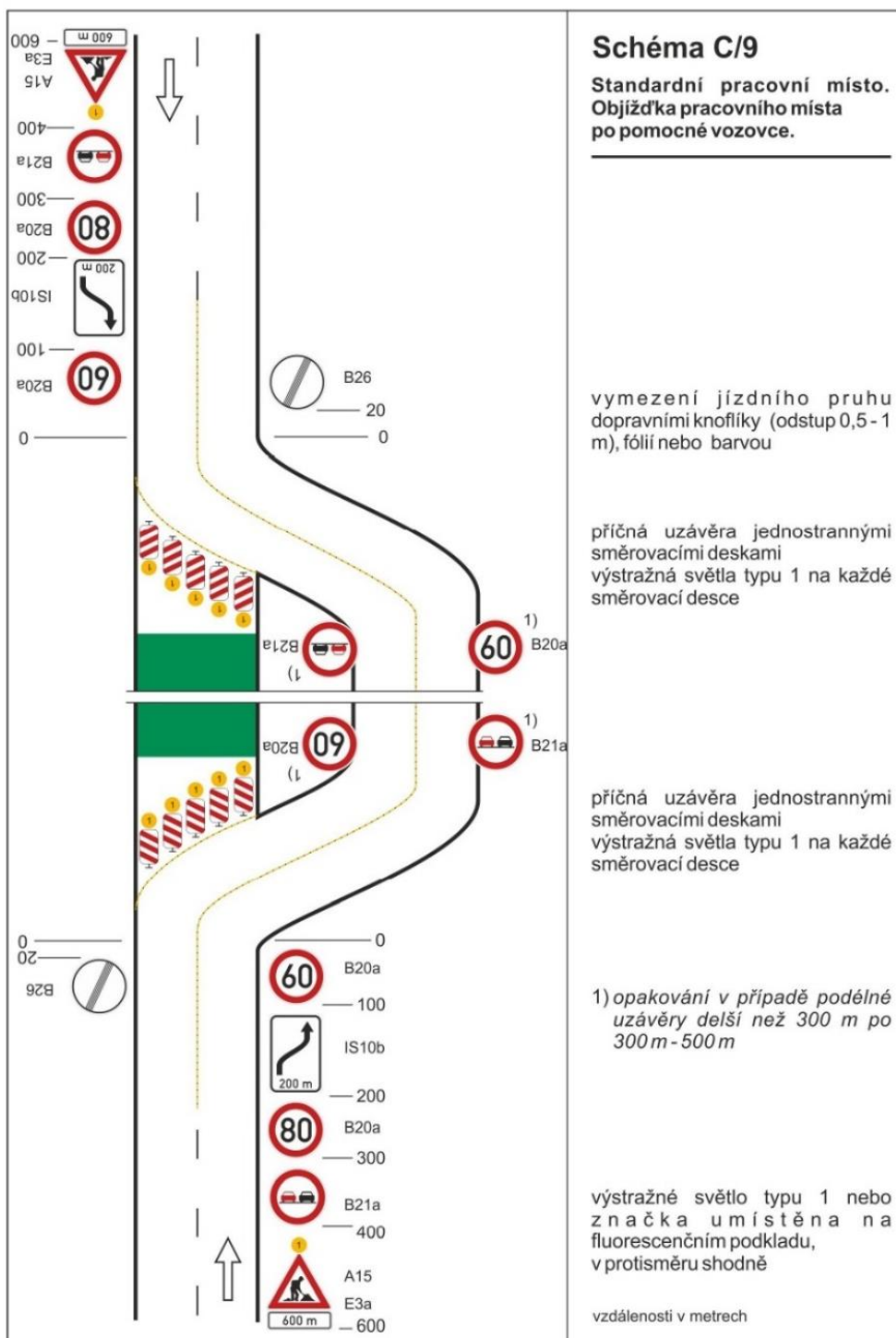


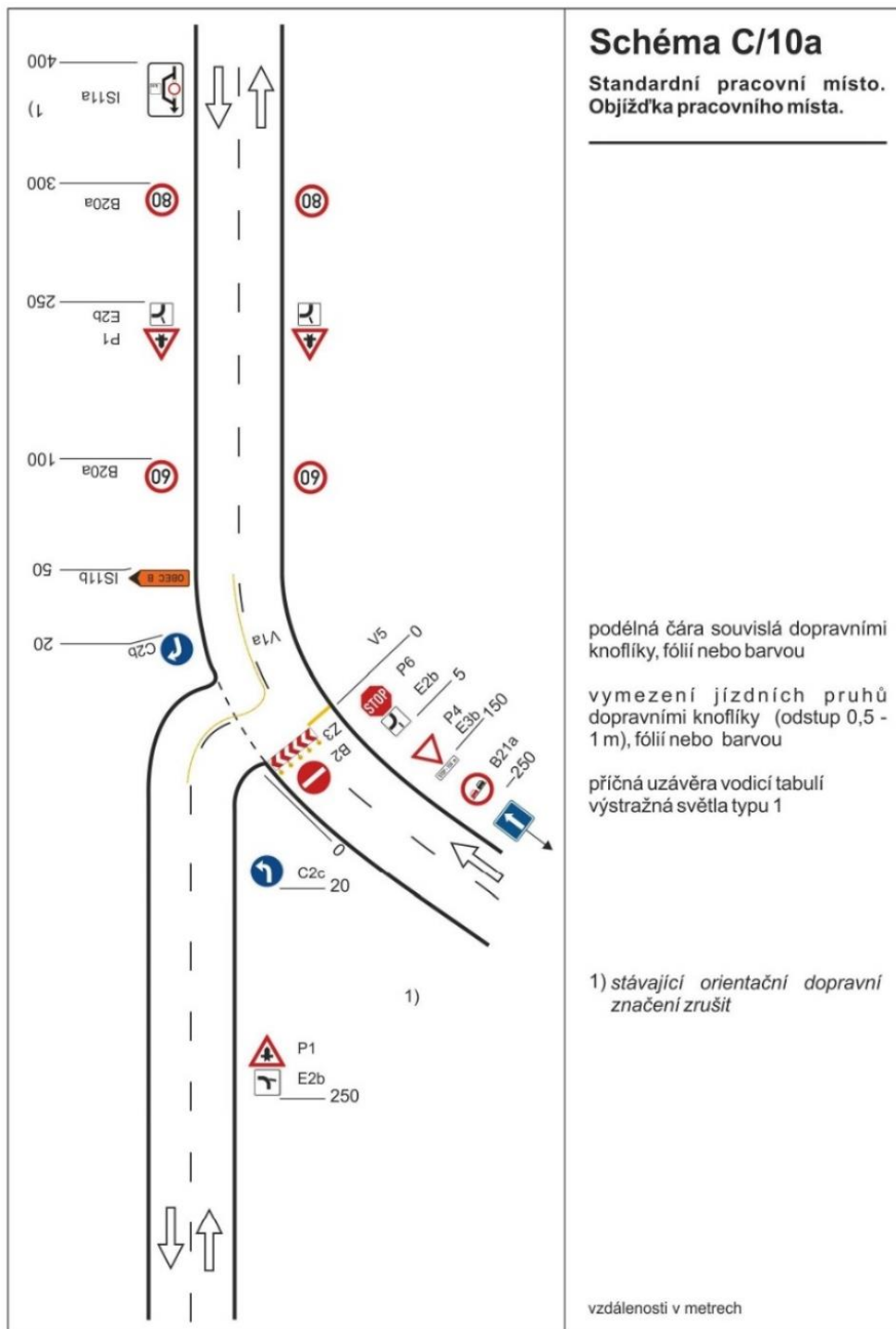


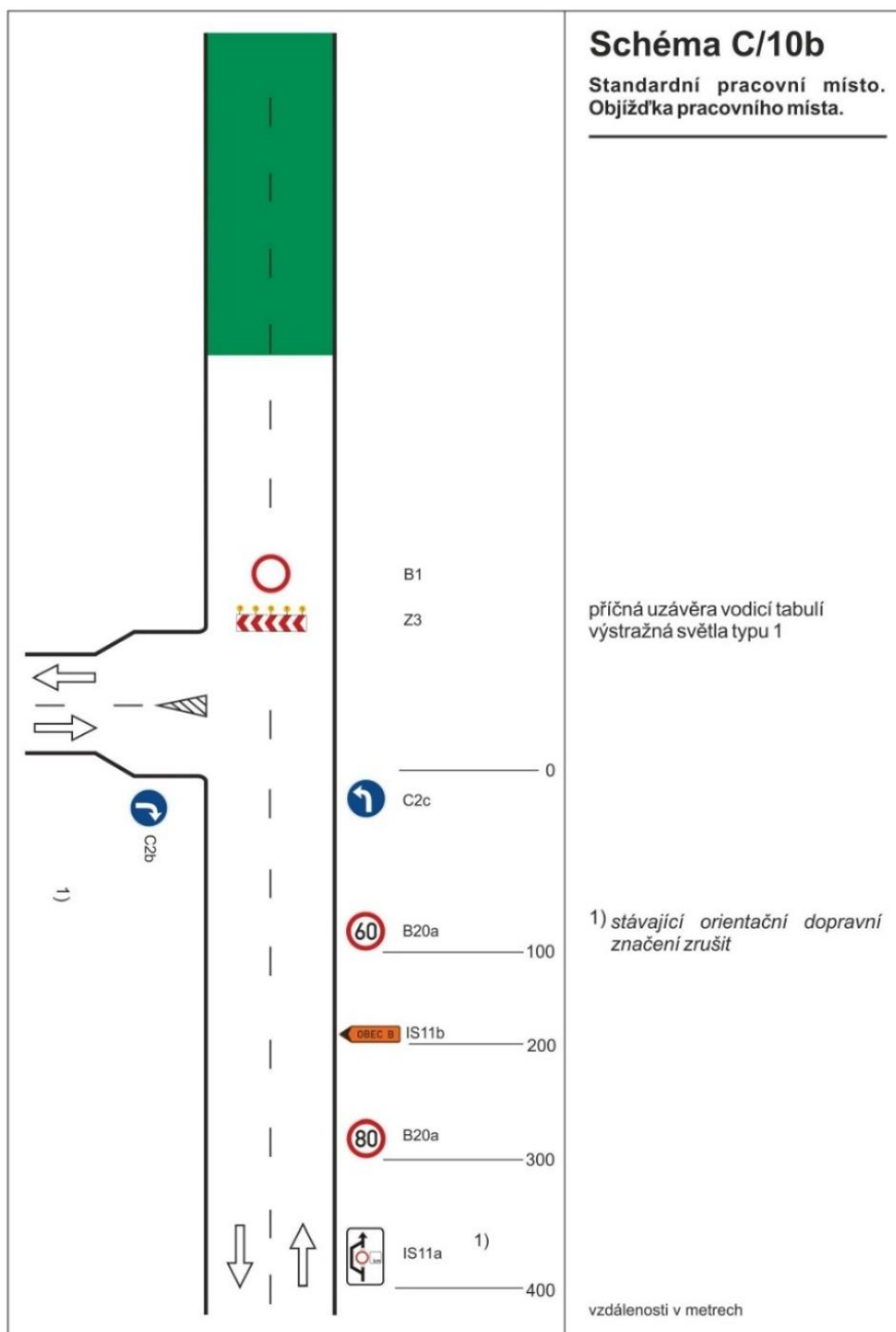


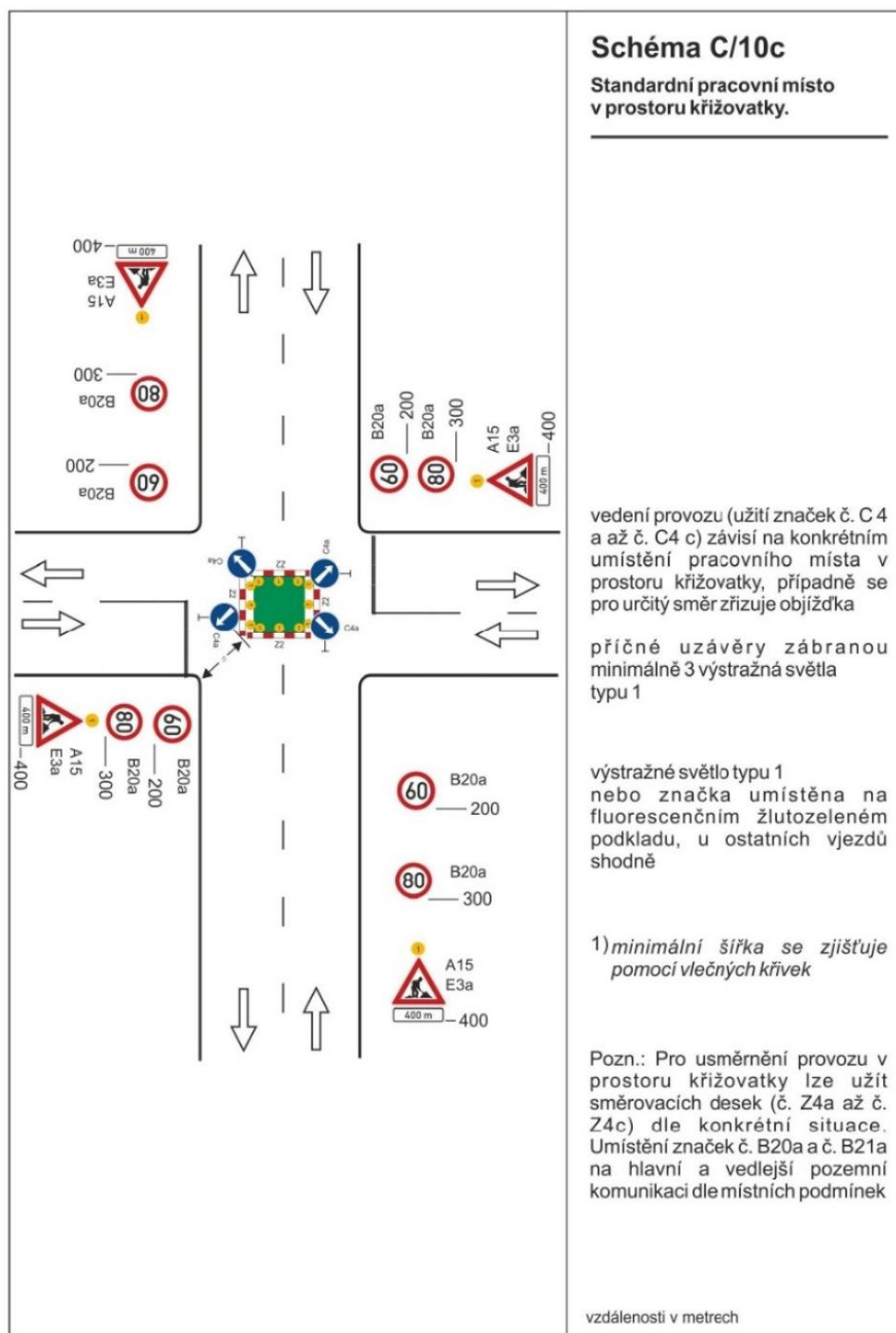


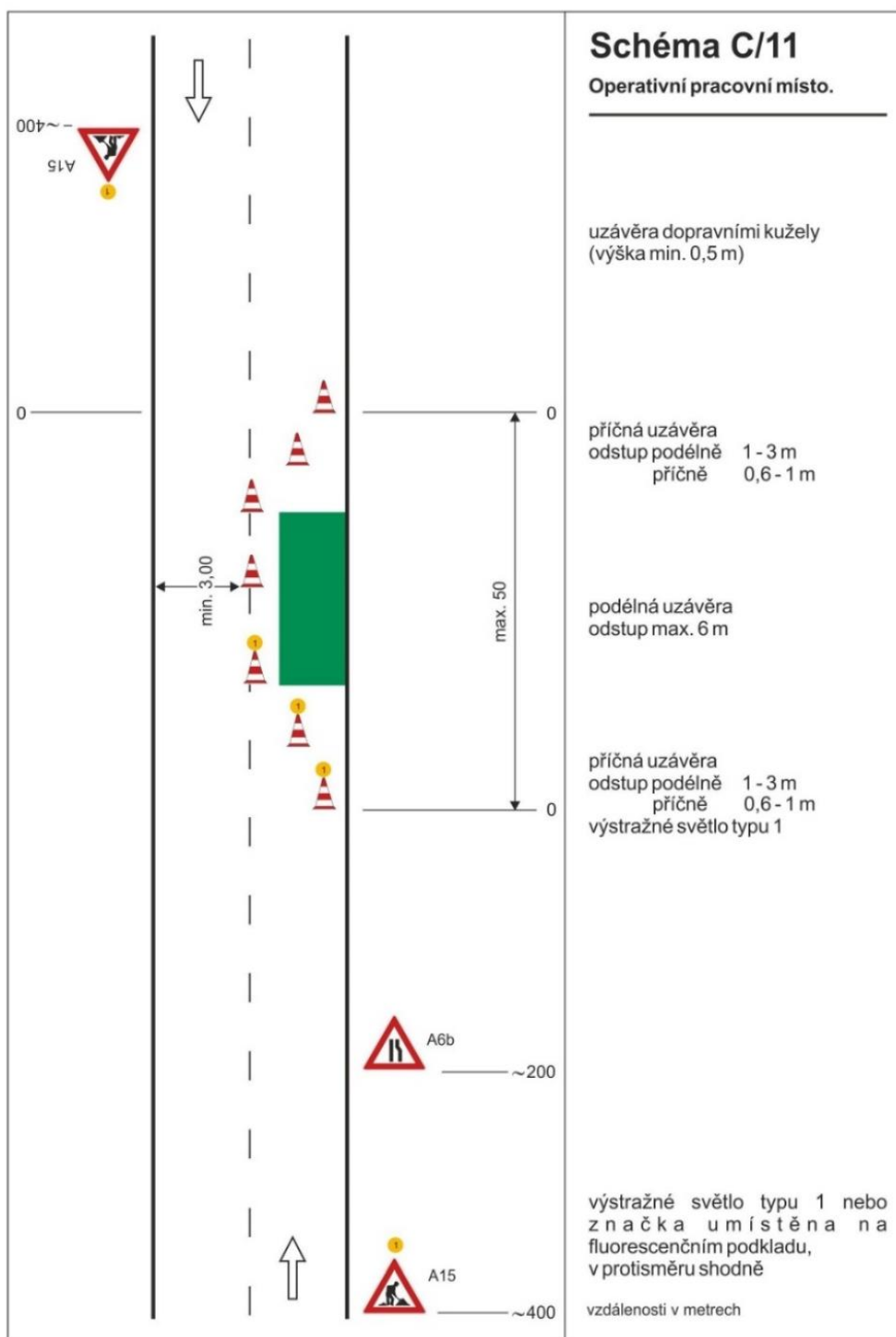


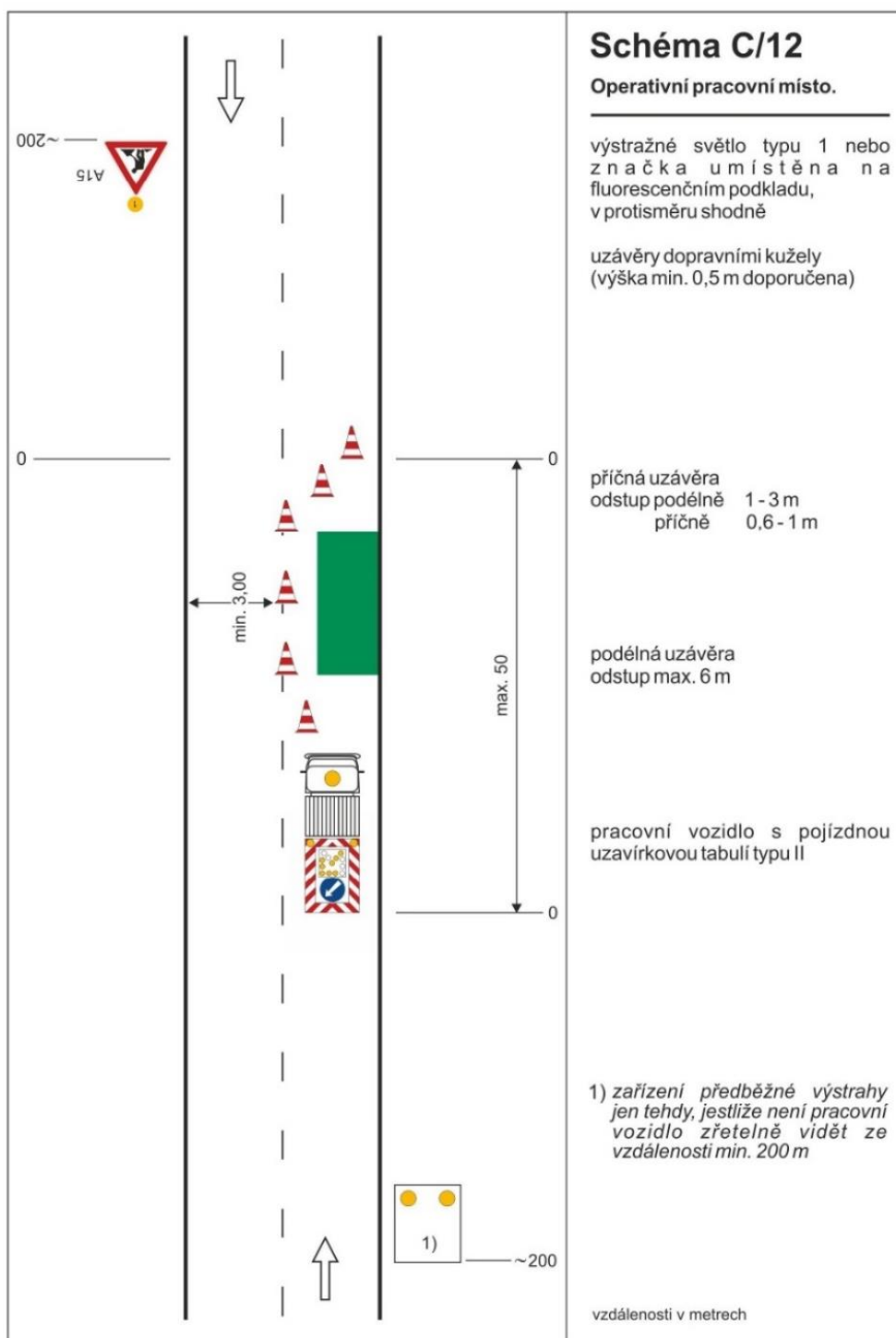


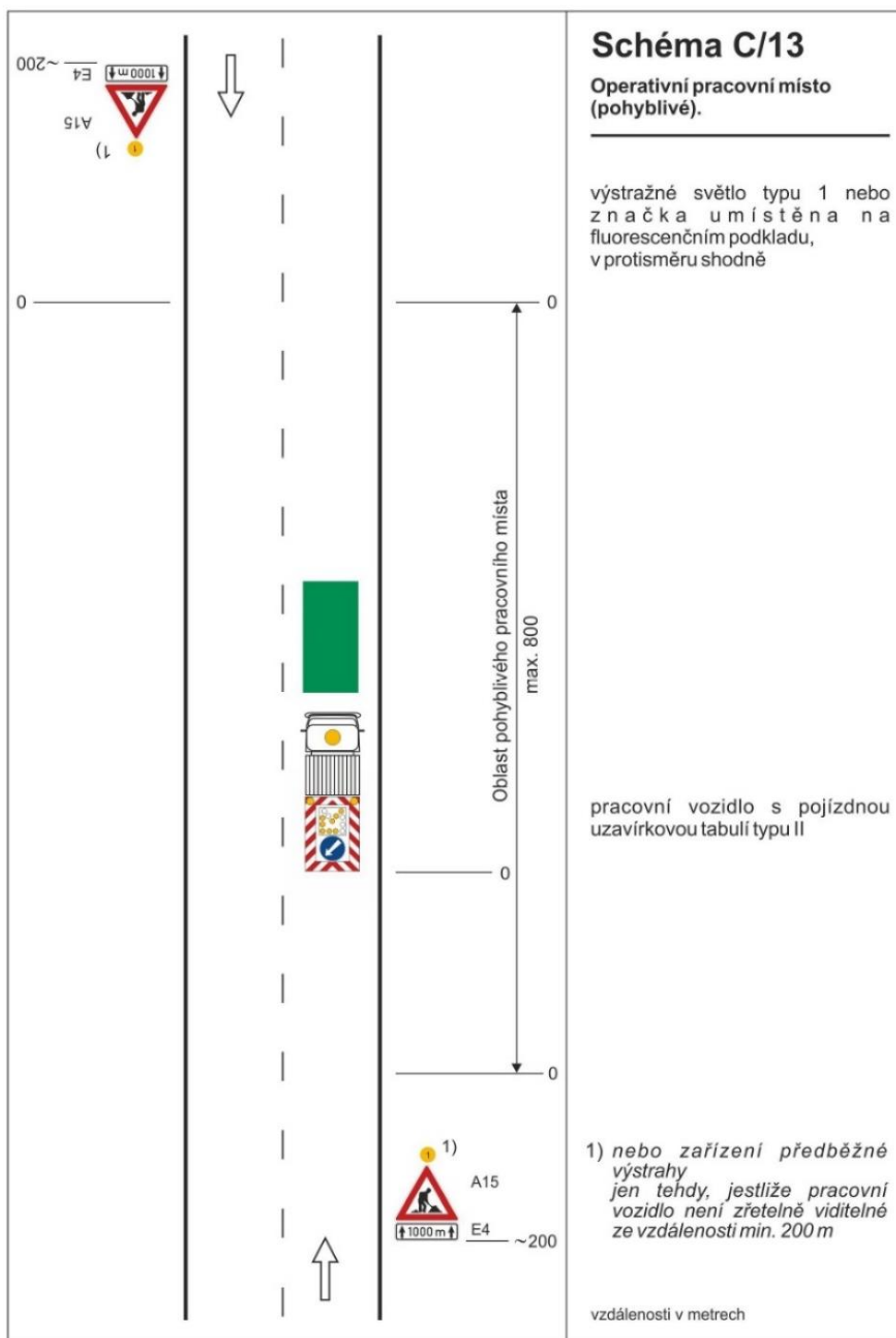


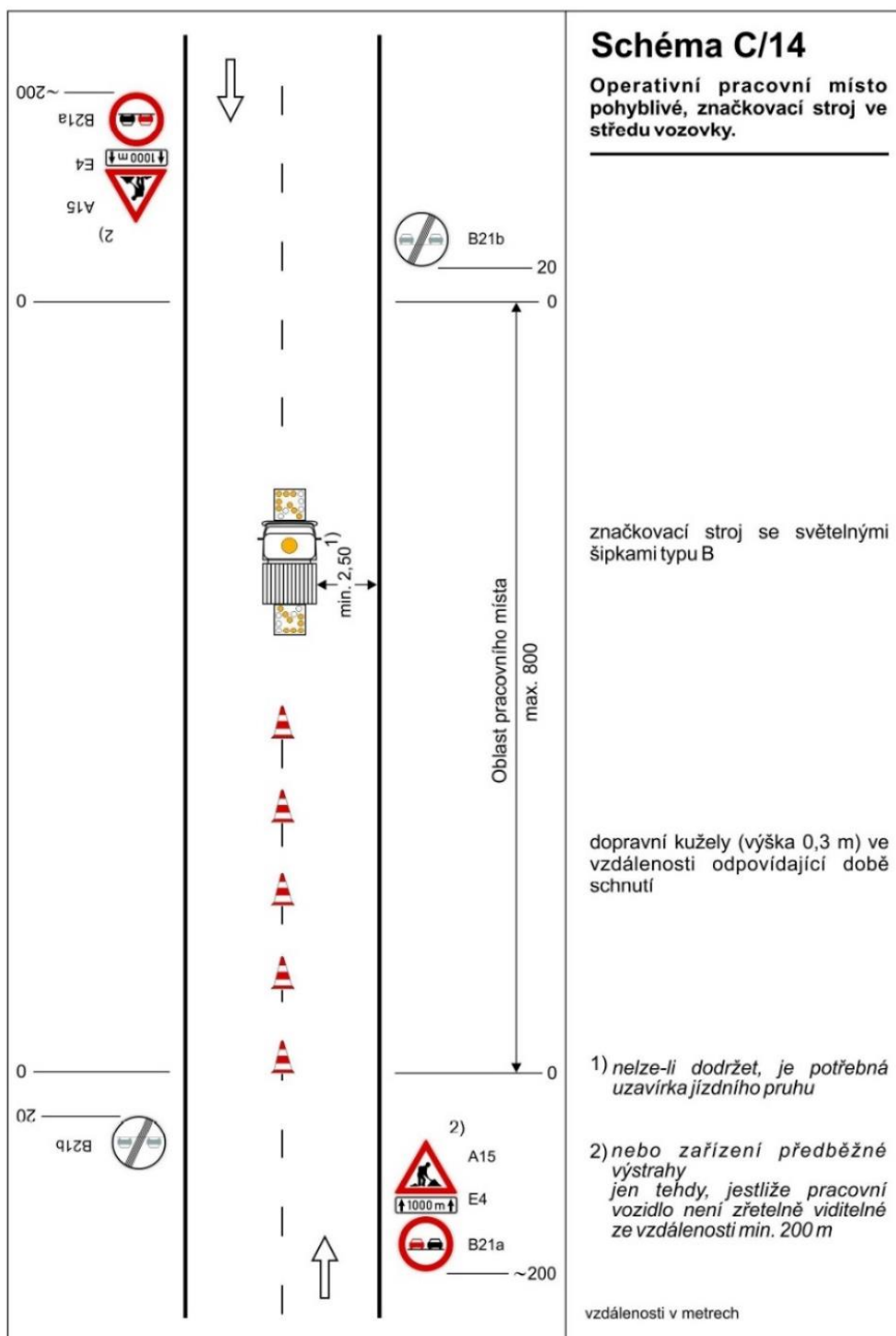












9 SEZNAM TABULEK A OBRÁZKŮ

9.1 Seznam tabulek

Tabulka 1: Příпустné kladné posuny potenciálu pro konstrukce bez katodické ochrany (anodická interference).....	37
Tabulka 2: Korozní potenciály pro kritéria katodické ochrany.....	38
Tabulka 3: Stanovení třídy geotechnického rizika	42
Tabulka 4: Konkrétní oblasti a jejich pravděpodobnost vzniku nežádoucího jevu..	43
Tabulka 5: Velikost možných škod na základě typu stavby.	43
Tabulka 6: Stanovení geotechnické kategorie.....	43
Tabulka 7: Srovnání těžitelnosti zemin platné normy s již neplatnou ČSN 73 3050.	60
Tabulka 8: Zajištění optimálního zhutnění na základě váhy a typu hutního prostředku.....	65
Tabulka 9: Míry zhutnění dle relativní ulehlosti pro obsypy a zásypy.	66
Tabulka 10: Požadovaný postup hutnění zásypu na základě váhy a typu mechanizace.	67
Tabulka 11: Závazné limitní požadavky na složení betonu, dle stupně vlivu prostředí – životnost 100 let.	70
Tabulka 12: Požadavky na kvalitu provedení konstrukčních celků včetně jejich spojování.	74
Tabulka 13: Zkušební přetlaky pro úsekovou zkoušku dle materiálu potrubí.	82
Tabulka 14: Chemikálie používané k dezinfekci vodovodních systémů.	84
Tabulka 15: Zkušební přetlaky p_0^a a maximální pokles zkušební přetlaku Δp	87
Tabulka 16: Omočené plochy potrubí pro jednotlivé DN a délky.	88
Tabulka 17: Omočené plochy skruží pro jednotlivé DN a výšky skruží.....	89
Tabulka 18: Vzorové vyplnění pro defekt v šachtě.....	93
Tabulka 19: Mezní hodnoty ovality v závislosti na průměru a typu potrubí.....	96
Tabulka 20: Klasifikace na základě rozsahu a významu výkopu.....	106
Tabulka 21: Určení kategorie kontroly.	107
Tabulka 22: Četnost zkoušek pro jednotlivé druhy kontrol.	107
Tabulka 23: Typy a minimální četnost zkoušek betonu na stavbě.....	109
Tabulka 24: Četnost kontrol pro ocelové konstrukce.....	110
Tabulka 25: Rozsah zkoušení svarů na ocelovém potrubí třídy EXC 3.....	111
Tabulka 26: Průkazní zkoušky pro oceli EXC3 a EXC2	111
Tabulka 27: Četnost kontrol pro ocelové konstrukce.....	112
Tabulka 28: Materiály vodovodních řadů	116
Tabulka 29: Speciální části vodovodních řadů.....	116
Tabulka 30: Tlaková třída dle ČSN EN 545	117
Tabulka 31: Znečištění srážkových vod jednotlivými prvky.	154
Tabulka 32: Způsoby předčištění	157
Tabulka 33: Způsoby předčištění srážkové vody	158
Tabulka 34: Materiály gravitační kanalizace.	161
Tabulka 35: Materiály tlakové kanalizace a kanalizačních výtlačků.....	162
Tabulka 36: Materiály speciálních částí kanalizačních stok	162

Tabulka 37: Minimální tl. potrubí mimo oblast hrdla	163
Tabulka 38: Tlaková třída dle ČSN EN 545	164
Tabulka 39: Minimální tloušťky stěny PP potrubí.....	166
Tabulka 40: Minimální tloušťky vnitřní vrstvy.....	167
Tabulka 41: Upřednostňovaný hardware pro jednotlivé druhy aplikací.	229

9.2 Seznam obrázků

Obrázek 1: Přenosná značka A15 s výstražným světlem.	53
Obrázek 2: Zúžená vozovka oboustranně typ A6a.....	55
Obrázek 3: Zúžená vozovka jednostranně A6b.....	55
Obrázek 4: Značka typ A9 provoz v obou směrech.	56
Obrázek 5: Značka práce na komunikaci č. A15.....	56
Obrázek 6: Značka přednosti protijedoucích vozidel č. P7.....	57
Obrázek 7: Omezující podmínky hrubu/boule při ohýbání potrubí.	75
Obrázek 8: Umístění otvorů pro šrouby přírubového spojení vzhledem k hlavním osám potrubí.....	76
Obrázek 9: Stupeň zarezavění typ B a stupeň zarezavění typ C [napravo].	78
Obrázek 10: Otryskaný povrch [Sa2 ^{1/2}] před nanesením povrchové úpravy typ B a typ C [napravo].	79
Obrázek 11: Stupeň zarezavění typ A.....	80
Obrázek 12: Referenční úroveň pro zkušební metodu "W".	88
Obrázek 13: Polohu vždy vztahujeme k 12 hodině, tzn. vada na tomto obrázku se nachází mezi 11 a 1 hodinou.	92
Obrázek 14: Příklad rozlomení potrubí.	93
Obrázek 15: Příklad poškozené vnitřní výstelky.....	94
Obrázek 16: Laser pro měření ovality.....	95
Obrázek 17: Multisensorová zařízení vybavená, PPR, LiDARem a kamerou.	95
Obrázek 18: Výstup z multisensorového zařízení, kde je patrná ovalita, tloušťka stěny, vnitřní poruchy potrubí, kaverny v přilehlé zemině, nevhodná zemina, nátok balastních vod.....	95
Obrázek 19: Ruční XRF spektrometr.....	97
Obrázek 20: Podzemní a nadzemní hydrant.....	121
Obrázek 21: Napojení podzemního hydrantu na vodovodní řad.....	123
Obrázek 22: Vzorová vodovodní přípojka.	132
Obrázek 23: Navařovací navrtávací pas na vodovodním řadu z PE.	134
Obrázek 24: Vzorový výkop a uložení vodovodní přípojky v místě napojení na vodovodní řad.....	135
Obrázek 25: Vodoměrná sestava – Q < 2,5 m ³ /h.	136
Obrázek 26: Nožové šoupě Hawle – standardní stavební délka.	141
Obrázek 27: Řez nožovým šoupětem.....	149
Obrázek 28: Kalkulace stočného pro srážkové vody.	159
Obrázek 29: Schéma domovní čerpací stanice.....	187
Obrázek 30: Vzorová vstupní šachta.....	189
Obrázek 31: Skladba skruží a použití spojovací malty.	191
Obrázek 32: Vzorová plastová kanalizační šachta.	192
Obrázek 33: Lomová komora.....	194



VODOVODY A KANALIZACE

PARDUBICE, a.s.

Obrázek 34: Vzor prefabrikované spadišťové šachty.	195
Obrázek 35: Vířivý separátor	198
Obrázek 36: Vířivý separátor	198
Obrázek 37: Vzorový řez Parshallovým žlabem.	199
Obrázek 38: Vzorový ostrohranný tenkostěnný přeliv.....	200
Obrázek 39: Vzorové stavební uspořádání PSOV	205
Obrázek 40: Vzorový zděný rozvaděč.	207
Obrázek 41: Rozvaděč s třibodovým zámkem na klíčku umístěn za hlavními dveřmi z nerezového plechu.	208
Obrázek 42: Kontrolky a ovladače vzorové rozmístění.	209
Obrázek 43: Výkres vzorového rozvaděče.....	210
Obrázek 44: Správné usazení prostupu šachty.	212
Obrázek 45: Ponorné vřetenové čerpadlo s řezacím zařízením.....	213
Obrázek 46: Vzor napojení rozvaděče k ČS.	214
Obrázek 47: Doplnkové metrologické označení vodoměru.	221