

TPG

Plynovody a přípojky

G 702 01

TECHNICKÁ PRAVIDLA



PLYNOVODY A PŘÍPOJKY Z POLYETYLENU

GAS MAINS AND SERVICE PIPES OF POLYETHYLENE



Schválena dne:

Registrace Hospodářské komory České republiky: HKCR/4/08/19

Realizace a vydání technických pravidel:

Český plynárenský svaz

vedený u Městského soudu v Praze
pod spisovou značkou L 1250

ISBN

COPYRIGHT © ČPS, 2026

Požívatelství dotisků a kopií pravidel nebo jejich částí je dovoleno jen se souhlasem ČPS.

Tato technická pravidla stanovují podrobnější požadavky pro projektování, stavbu a zkoušení plynovodů a přípojek z polyethylenu, jejichž výstavba nebo obnova je prováděna výkopovými nebo bezvýkopovými technologiemi. Dále tato pravidla stanovují jednotné standardní podmínky, za kterých je možno bezpečně a spolehlivě provádět opravy plynovodů a přípojek z polyethylenu.

Pro směs zemního plynu s vodíkem do objemového obsahu 20 % včetně lze obecně v rámci všech pravidel TPG uplatnit stejnou úroveň požadavků jako pro zemní plyn. Pro takovou směs lze rovněž aplikovat požadavky na provozování stávajících plynovodů a přípojek stanovené (pro zemní plyn) s ohledem na technická pravidla platná v době uvedení zařízení do provozu.

NAHRAZENÍ PŘEDCHOZÍCH PŘEDPISŮ

Tato technická pravidla nahrazují TPG 702 01 schválená 4. 10. 2016, TPG 702 01 Změna 1 schválená dne 22. 7. 2019 a TPG 702 01 Změna 2 schválená dne 6. 12. 2021.

Změny proti předchozím TPG

Technická pravidla byla změněna s ohledem na nové poznatky při výstavbě, opravách a obnově plynovodů a přípojek z polyethylenu. Do těchto pravidel byly zpracovány technické požadavky na provádění spojů plynovodů a přípojek z polyethylenu, včetně napojování kompletačních prvků. Dále byla tato pravidla rozšířena o podmínky výstavby a provozu plynovodů a přípojek z polyethylenu s distribucí plynu ve smyslu zákona č. 458/2000 Sb.

Technická pravidla byla projednána s dotčenými orgány státní správy a organizacemi zabývajícími se danou problematikou.

V Praze dne

Tato pravidla platí od

Český plynárenský svaz
vedený u Městského soudu v Praze
pod spisovou značkou L 1250

OBSAH

1	Rozsah platnosti	6
2	Názvosloví	6
2.1	Termíny a definice.....	6
2.2	Zkratky a značky.....	9
3	Obecně	10
4	Technické požadavky	11
4.1	Obecně.....	11
4.2	Trubky a tvarovky.....	11
4.3	Přechodové spoje (přechodky).....	13
4.4	Uzavírací armatury.....	13
4.5	Bezpečnostní armatury.....	13
4.6	Odvodňovače.....	13
4.7	Volba trasy.....	14
4.8	Uspořádání potrubí vzhledem k pozemním komunikacím, dráhám, vodním tokům a jiným zařízením.....	14
4.9	Vzdálenost potrubí od podzemních vedení a krytí potrubí.....	15
4.10	Vzdálenost potrubí od budov.....	15
4.11	Potrubí.....	16
4.12	Sklon potrubí.....	16
4.13	Spojování potrubí svařováním.....	16
4.14	Spojování potrubí mechanickými tvarovkami.....	21
4.15	Přípojky.....	21
4.16	Chráničky a ochranné trubky.....	22
4.17	Čištěčky.....	22
4.18	Ochrana proti korozi, signalizační vodič, označování plynovodů a přípojek.....	23
4.19	Poklapy a podkladní desky.....	24
4.20	Doprava, skladování a rozvoz materiálu.....	24
5	Zemní práce	24
5.1	Obecně.....	24
5.2	Přípravné práce.....	24
5.3	Příprava a úprava pracovního pruhu.....	25
5.4	Hloubení a úprava dna výkopu.....	25
5.5	Podsyp, obsyp a zásyp výkopu.....	25
6	Montážní práce	26
6.1	Obecně.....	26
6.2	Dělení potrubí.....	26
6.3	Kladení potrubí.....	26
7	Bezvýkopová výstavba a obnova plynovodů a přípojek	26
7.1	Obecně.....	26
7.2	Technické požadavky.....	27
7.3	Zemní práce.....	28
7.4	Montážní práce.....	29
8	Tlakové zkoušky potrubí	30
8.1	Obecně.....	30
8.2	Příprava a provádění tlakových zkoušek.....	30
8.3	Tlaková zkouška vzduchem nebo inertním plynem.....	31
8.4	Ověření těsnosti dopravovaným plynem.....	32
8.5	Ostatní požadavky pro tlakové zkoušky.....	32

9	Technická dokumentace pro provádění a předání stavby včetně propojů	33
9.1	Dokumentace stavební.....	33
9.2	Dokumentace ostatní, nestanovená v 9.1.....	33
9.3	Opravy, obnova a přeložky plynovodů.....	33
10	Odevzdání a převzetí plynovodu	33
11	Napojování plynovodu	34
12	Provoz plynovodu	34
13	Opravy plynovodů a přípojek	34
13.1	Obecně.....	34
13.2	Technické požadavky na materiál, spojování a zařízení.....	35
13.3	Odstavení plynovodu a přípojky, použití obtoku a dělení potrubí.....	35
13.4	Opravy dočasné.....	40
13.5	Opravy trvalé.....	41
13.6	Zemní práce.....	44
13.7	Tlakové zkoušky potrubí.....	44
14	Závěrečná ustanovení	44
15	Citované a související předpisy	44
15.1	České technické normy.....	44
15.2	Technická pravidla, technická doporučení a technické instrukce.....	46
15.3	Právní předpisy.....	46
15.4	Zahraniční předpisy.....	47
Příloha 1	Příklad vtahování trubního vedení	49
Příloha 2	Příklad vtlačení trubního vedení	50
Příloha 3	Příklad řízeného mikrotunelování	51
Příloha 4	Příklady pluhování	52
Příloha 5	Příklad osazení číchačky, přípojky a spojení úseků potrubí	53
Příloha 6	Příklad teleskopické zemní soupravy	54
Příloha 7	Příklad uložení potrubí ve svahu	55
Příloha 8	Příklady průchodu obvodovou zdí	56
Příloha 9	Příklady ukončení PE potrubí přípojky v obvodové zdi a v podlaze nepodsklepeného objektu ...	57
Příloha 10	Příklady ukončení PE potrubí přípojky v nadzemní skříni	58
Příloha 11	Uložení potrubí v rýze	59
Příloha 12	Protokol o tlakové zkoušce	60
Příloha 13	Protokol o vpuštění plynu a o odvětrání	61
Příloha 14	Použití jednotlivých technologií oprav v závislosti na provozním tlaku potrubí	62
Příloha 15	Tvorba, použití a obsah specifikace postupu svařování (WPS)	63
Příloha 16	Zařízení pro stlačování PE trubek	67

TPG	Plynovody a přípojky z polyetylenu	G 702 01
1	ROZSAH PLATNOSTI	
1.1	Tato technická pravidla (dále jen „pravidla“) stanoví podmínky pro projektování, zemní práce, montáž, provoz, údržbu, opravy a zkoušení plynovodů a plynovodních přípojek z polyetylenu pro rozvod plynu ve smyslu zákona č. 458/2000 Sb., včetně plynné fáze propanu (dále jen „plyn“) s nejvyšším provozním tlakem – přetlakem (dále jen „tlakem“) 0,4 MPa včetně, uložených v zemi, jejichž výstavba je prováděna výkopovými i bezvýkopovými technologiemi. Ustanovení těchto pravidel se použije i pro stavbu částí průmyslových plynovodů a vnějších domovních plynovodů uložených v zemi (viz ČSN EN 15001-1, TPG 703 01, TPG 704 01).	
1.2	Tato pravidla v návaznosti na ČSN EN 1775 ed. 2, ČSN EN 12007-1, ČSN EN 12007-2, ČSN EN 12007-4 a ČSN EN 12007-5 stanovují podrobnější požadavky pro praxi.	
2	NÁZVOSLOVÍ	
	Pro účely těchto pravidel platí termíny a definice podle ČSN EN 1555-1, ČSN EN 1778, ČSN EN 12007-1,2,4,5, ČSN EN 12327, ČSN EN ISO 9712, TPG 900 01, TPG 905 01 a dále uvedené názvosloví.	
2.1	Termíny a definice	
2.1.1	Balonovací (navrtávací) tvarovka – tvarovka, která se upevňuje na potrubí z PE (dále jen „potrubí“) a slouží k bezpečnému připojení navrtávací a balonovací soupravy, navrtávání potrubí, vložení a vyjmutí balonů.	
2.1.2	Bezvýkopová technologie – technologie pro provádění výstavby, opravy a obnovy plynovodu s minimálními nároky na zemní práce.	
2.1.3	Budova – nadzemní stavba prostorově ucelená a navenek převážně uzavřená obvodovými stěnami a střešní konstrukcí.	
2.1.4	Certifikační orgán – orgán splňující požadavky v souladu s příslušnou technickou normou (ČSN EN ISO/IEC 17024).	
2.1.5	Certifikát – doklad vydaný certifikačním orgánem.	
2.1.6	Elektrotvarovka – PE kompletační prvek opatřený vinutím z odporového drátu, určený pro elektrosvařování.	
2.1.6.1	Elektrotvarovka bifilární – tvarovka s odděleným topným vinutím na každé straně.	
2.1.6.2	Elektrotvarovka objímková – elektrotvarovka opatřená vinutím po svém vnitřním obvodu (elektrospojka, elektrokoleno, rozbočovací T-kus, elektrozáslepka).	
2.1.6.3	Elektrotvarovka sedlová – elektrotvarovka opatřená vinutím ve své sedlové části (odbočkový T-kus, balonovací, opravárenská nebo speciální stoplovací elektrotvarovka).	
2.1.7	Fixační přípravek – pozicionér – přípravek nebo zařízení používané při elektrosvařování – svařování elektrotvarovkami, eliminující přídavná napětí na svařovacích plochách svařovaných prvků, zabezpečující souosost a neměnnou polohu svařovaných prvků po celou dobu svařování a chladnutí svaru.	
2.1.8	Koeficient bezpečnosti – číselný údaj zohledňující přídavná namáhání potrubí způsobená místními podmínkami rozvodů při nejvyšším provozním tlaku plynu.	

- 2.1.9 **Kompletační prvek plynovodu** – součást plynovodu, z něhož je plynovod postaven a která je ve styku s plynem, zejména: trubka, tvarovka, přechodový spoj, armatura bezpečnostní, armatura uzavírací, odvodňovač.
- 2.1.10 **Kontrolní šachta** – výkop, který umožňuje kontrolu směru postupu propichovacího kladiva, případně jeho nové navedení.
- 2.1.11 **Mechanická tvarovka** – kompletační prvek vytvářející spoj mechanickým způsobem.
- 2.1.12 **Mechanická objímka** – tvarovka obsahující ve svých ukončeních (vývodech) mechanické fixační a těsnicí prvky. Tvarovky této konstrukce umožňují spojování, změnu směru, větvení, popřípadě vsazování dalších kompletačních prvků do potrubí.
- 2.1.13 **Mechanická sedlová tvarovka** – tvarovka obsahující těsnicí prvek sedlového spoje a prvky pro mechanické upevnění tvarovky. Tvarovky této konstrukce umožňují vysazení přípojky, balonování, popřípadě opravu plynovodu.
- 2.1.14 **Mikrotunelování** – bezvýkopová technologie výstavby plynovodů s příčným průřezem cca do 0,8 m², prováděná pomocí dálkově ovladatelných strojních zařízení bez přístupu obsluhy.
- 2.1.14.1 **Neřízené mikrotunelování** – postup, při kterém se směr trasy nastavuje ve startovací šachtě a při vlastním procesu již nelze směr upravit. Jde zejména o propichování, beranění trub a vrtání s výpažnicí nebo bez ní.
- 2.1.14.2 **Řízené mikrotunelování** – postup, při kterém lze provádět po celé délce úseku potrubí stálou směrovou a výškovou kontrolu vrtné hlavy a úpravu směru trasy.
- 2.1.15 **Montážní šachta** – výkop v místě stávajících nebo projektovaných kolen, oblouků, T-kusů, odvodňovačů a armatur.
- 2.1.16 **Neodstavený plynovod** – potrubí, v kterém nebyla po dobu provádění opravy přerušena dodávka plynu.
- 2.1.17 **Obnova plynovodů** – opatření, která vedou ke zlepšení technického stavu plynovodu/přípojky.
- 2.1.18 **Obnova za provozu** – postupy, při nichž se stávající plynovod obnovuje bez přerušení jeho provozu.
- 2.1.19 **Obtokové potrubí** – zařízení umožňující částečnou dodávku plynu propojením dvou nebo více míst na potrubí, mezi nimiž je přerušen průtok plynu.
- 2.1.20 **Odstavený plynovod** – potrubí, v kterém byla po dobu provádění opravy přerušena dodávka plynu.
- 2.1.21 **Oprávérenská elektrotvarovka** – elektrotvarovka určená výrobcem k provádění oprav potrubí.
- 2.1.22 **Oprávérenská mechanická tvarovka** – přípravek s těsněním zamezující úniku plynu z vadného místa potrubí.
- 2.1.23 **PE plynovod** (dále jen „plynovod“) – soustava polyetylenového potrubí, kompletačních prvků a příslušenství od předávacího místa (zdroj, regulační zařízení, tlaková stanice), zpravidla k přípojce.
- 2.1.24 **PE plynovodní přípojka** (dále jen „přípojka“) – zařízení začínající odbočením z plynovodu přepravní nebo distribuční soustavy a ukončené před hlavním uzávěrem plynu. Toto zařízení slouží k připojení odběrného plynového zařízení
- 2.1.25 **Pluhování** – metoda bezvýkopové pokládky potrubí pluhovým zařízením ve volném terénu. Při této metodě je potrubí teoreticky nekonečné délky volně položeno na povrch terénu souběžně s trasou plynovodu (popřípadě je návin potrubí umístěn na pluhovém pokladači) a při pojezdu vtahováno do pokládací šachty pluhového pokladače a pokládáno do radlicí vytvořené rýhy v terénu (tzv. metoda nekonečného pluhování), nebo je potrubí konečné délky pevně uchyceno přímo na radlici, resp. rydlo pluhového pokladače, a při pojezdu vtahováno do příkopu, který je tímto rydlem vytvářen (tzv. metoda raketového pluhování).

- 2.1.26 **Pracovní postup** – pracovní postup podle zákona č. 309/2006 Sb. nebo technologický postup podle nařízení vlády č. 191/2022 Sb.
- 2.1.27 **Projekt stavby**¹⁾ – dokumentace ve smyslu zákona č. 283/2021 Sb.
- 2.1.28 **Propichování** – je bezvýkopová technologie, při které se tlakem nebo nárazy vhání do zeminy hrot nebo kladivo tvaru torpéda (rakety), které roztláče zeminu do stran a vytváří v ní otvor. Při tomto postupu nemusí být nástroj roztláčující zeminu pevně napojen na startovací šachtu. Ve vhodných zeminách může být vytvořen nezapažený otvor, nebo je potrubí zatlačováno či zatahováno přímo za roztláčovací kladivem. V okolí otvoru dochází k deformacím a posunům zeminy.
- 2.1.29 **Průraz** – mechanické poškození trubky v celé tloušťce stěny.
- 2.1.30 **Příslušenství plynovodu** – součást plynovodu, která není ve styku s plynem, např. čičačka, chránička, ochranná trubka, zemní souprava, výstražná folie, poklop, orientační sloupek, signalizační vodič atd.
- 2.1.31 **Rozpínací segment** – zařízení s těsnicím prvkem, kterým se vložením do potrubí zamezí úniku plynu.
- 2.1.32 **Segmentová tvarovka** – tvarovka svařená dílensky z jednotlivých segmentů trubek metodou na tupo. Tvarovka slouží pro změnu směru potrubí v dimenzích a úhlech, pro něž nejsou k dispozici typové tvarovky.
- 2.1.33 **Součinitel bezpečnosti proti vyplavení** – součinitel používaný k výpočtu zatížení potrubí při jeho ukládání ve dně toku nebo území s vysokou hladinou podzemní vody či v záplavovém území.
- 2.1.34 **Startovací a cílová šachta** – hloubené šachty, které jsou určeny k umístění zařízení pro bezvýkopové technologie.
- 2.1.35 **Stlačovací zařízení** – přípravek k přerušení průtoku plynu stlačením potrubí.
- 2.1.36 **Studená zóna elektrotvarovky** – funkční část elektrotvarovky, ve které dochází k zastavení toku taveniny a následně je vytvořen svařovací tlak.
- 2.1.37 **Svářeč plynovodů z plastů** – osoba s kvalifikací provádějící svařování a obsluhu svařovacího zařízení.
- 2.1.38 **Svářečský dozor** – dozor výrobních svářečských operací a činností se svařováním souvisejících.
- 2.1.39 **Svařování elektrotvarovkami** – technologie svařování, založená na zahřátí svařovací plochy elektrotvarovky a jejím prostřednictvím spojovaného prvku teplem, vznikajícím průchodem elektrického proudu vinutím elektrotvarovky, s následným svařením PE taveniny tlakem, vzniklým zvětšením objemu ohřátého materiálu v uzavřeném prostoru.
- 2.1.40 **Svařování na tupo** – technologie svařování čel PE trubek a čel PE kompletačních prvků, která se po zarovnání nahřejí svařovacím tělesem a poté spojí pod tlakem.
- 2.1.41 **Tavná zóna elektrotvarovky** – část vnitřní plochy elektrotvarovky, v níž je uloženo topné vinutí.
- 2.1.42 **Trhlina** – poškození stěny trubky z důvodu vady základního materiálu, nebo přidavným napětím a jejich koncentrací při výstavbě a montáži.
- 2.1.43 **Trubka s ochranným pláštěm** – trubka opatřená na vnějším povrchu přiléhající odstranitelnou vrstvou z termoplastu.
- 2.1.44 **Trubka s ochrannou vrstvou** – trubka tvořená dvěma nebo více koextrudovanými vrstvami z PE, kde všechny vrstvy mají stejnou hodnotou MRS.
- 2.1.45 **Tlak** – přetlak plynu uvnitř zařízení, měřený při statických podmínkách.
- 2.1.46 **Tlaková zkouška** – prokázání pevnosti a těsnosti smontovaného úseku potrubí.

1) *Zákon č. 283/2021 Sb.*

- 2.1.47 **Trasa potrubí** – umístění potrubí v terénu v celkové projektované délce obnovy nebo výstavby.
- 2.1.48 **Ukládání nových plynovodů do starých tras** – postup, při kterém se staré plynovody odstraní a přesně do stejné trasy se uloží nové; mohou se při tom použít jak výkopové, tak i bezvýkopové metody.
- 2.1.49 **Úsek potrubí** (dále jen „úsek“) – část trasy potrubí vymezená montážními šachtami, startovací nebo cílovou šachtou.
- 2.1.50 **Uzavírací armatura** – armatura trasového uzávěru sloužící k uzavření toku plynu.
- 2.1.51 **Vkládání nového potrubí do starého** – zahrnuje metody, při kterých se do stávajícího potrubí zatahuje či zatlačuje nové potrubí.
- 2.1.52 **Vryp** – lokální poškození stěny trubky, kdy nedojde k poškození v celé tloušťce stěny.
- 2.1.53 **Vystýlka** – nový vnitřní plášť potrubí vytvořený různými metodami.
- 2.1.54 **Zatahovací síla** – síla, kterou je zatěžováno potrubí při zatahování do potrubí anebo vrtu.
- 2.1.55 **Zbytková životnost potrubí** – rozdíl mezi životností potrubí a dobou, která uplynula od jeho uvedení do provozu, nebo doba, po kterou ještě lze dané potrubí provozovat, určená na základě výpočtu nebo zkoušky.
- 2.1.56 **Životnost potrubí** – předpokládaná doba, po kterou lze potrubí provozovat bez výměny jeho jednotlivých částí.

2.2 Zkratky a značky

C	– koeficient bezpečnosti
CV	– součinitel bezpečnosti proti vyplavení
d_n	– jmenovitý vnější průměr – viz ČSN EN 1555-1 [mm]
D	– vnitřní průměr [mm]
e_n	– jmenovitá tloušťka stěny [mm]
HUP	– hlavní uzávěr plynu
MFR	– hmotnostní index toku taveniny – viz ČSN EN ISO 1133-1 [g/10 min]
MOP	– nejvyšší provozní tlak [MPa]

Poznámka: Pro plynovody postavené a provozované podle těchto pravidel platí, že MOP = 0,4 MPa.

MRS	– nejmenší požadovaná pevnost [MPa]
SDR	– standardní rozměrový poměr d_n/e_n
σ_d	– dovolené napětí MRS/C [MPa]
SN	– kruhová tuhost – viz ČSN EN ISO 9969 [kN.m ⁻²]
STP	– zkušební tlak při zkoušce pevnosti [MPa]
OOPP	– osobní ochranné pracovní prostředky
PE	– polyetylen
PE 63	– vysokohustotní polyetylen s MRS 6,3 MPa
PE 80	– vysokohustotní polyetylen s MRS 8,0 MPa
PE 100	– vysokohustotní polyetylen s MRS 10,0 MPa
PE 100 RC	– vysokohustotní polyetylen s MRS 10,0 MPa se zvýšenou odolností proti pomalému šíření trhlin
PE-X	– zesíťovaný polyetylen s MRS 8,0 MPa nebo 10,0 MPa
ρ	– hustota [kg.m ⁻³]
OIT	– hodnota oxidačně indukčního času – viz ČSN EN ISO 11357-6 [min]
WPS	– specifikace postupu svařování, písemný postup zhotovení svarového spoje

3 OBECNĚ

3.1 Technická pravidla jsou ve smyslu 3.1 ČSN EN 45020 normativním dokumentem obsahujícím pravidla správné praxe podle 3.5 ČSN EN 45020. Jsou vytvořena na základě konsenzu a přijata na úrovni odvětví nezávislou schvalovací komisí se zastoupením dotčených orgánů a organizací. Mají charakter veřejně dostupného dokumentu²⁾, vypracovaného ve spolupráci zainteresovaných stran pomocí konzultací a postupů konsenzu, a od okamžiku jejich schválení jsou uvedenými orgány a organizacemi považována za uznaná technická pravidla vyjadřující stav techniky podle ustanovení 1.5 ČSN EN 45020.

3.2 Plynovody a přípojky sestávají z potrubí, kompletačních prvků a příslušenství.

3.3 Pro zakreslování plynovodů a přípojek se doporučuje využívat ustanovení ČSN 01 3464.

3.4 Montážní práce podle těchto pravidel mohou provádět jen organizace, které mají k této činnosti oprávnění a zaměstnanci, kteří splňují podmínky odborné způsobilosti³⁾. Vhodnost montážní organizace pro montážní práce v plynárenství se prokazuje splněním zákonných požadavků a také například certifikátem vydaným certifikačním orgánem v souladu s TPG 923 01.

3.5 Svářečské práce na plynovodech a přípojkách mohou vykonávat osoby s certifikátem vydaným v rozsahu akreditace certifikačního orgánu s kvalifikací:

- podle TPG 927 04, nebo
- podle ČSN EN 13067 pro materiálovou skupinu 3 PE.

V případech, kdy tyto osoby provádějí montážní práce, musí tyto osoby splňovat podmínky odborné způsobilosti³⁾.

3.5.1 Svářeči zhotovitele s kvalifikací podle TPG 927 04 postupují podle písemného pracovního postupu zhotovování spojů podle ČSN EN 12007-2, schváleným svářečským dozorem provozovatele.

3.5.2 Svářeči zhotovitele s kvalifikací podle ČSN EN 13067 postupují podle písemného postupu svařování podle Přílohy 15, schváleného svářečským dozorem provozovatele.

3.5.3 Svářeči zhotovitele podle uznané kvalifikace postupují podle písemného postupu svařování podle Přílohy 15, schválené svářečským dozorem provozovatele. Při splnění podmínky MFR, jak je v 4.13.1.4 definováno, není vyžadována kvalifikace svařovacích postupů provedením WPQR.

3.5.4 Příslušenství plynovodu, respektive chráničky, ochranné trubky a čičačky, smí svařovat svářeč s kvalifikací podle 3.5.1, 3.5.2 nebo ČSN 05 0705.

Poznámka: Zaškolení pracovníci a svářeči se základním kurzem podle ČSN 05 0705 Změna Z2 nesmí vykonávat svářečské práce trubek a kompletačních prvků plynovodu.

3.6 Výkon svářečského dozoru mohou provádět osoby s kvalifikací:

- podle TPG 927 06, nebo
- osoba, která dle ČSN EN ISO 14731 splňuje požadavky posouzení odborné způsobilost a dále je jmenována výkonem svářečského dozoru s vyznačením úrovně kompetence, nebo
- svářečský inženýr nebo svářečský technolog, jmenovaný výkonem svářečského dozoru, nebo
- technolog svařování plastů podle TNI CEN/TR 16862, jmenovaný výkonem svářečského dozoru.

Kvalifikace musí být doložena certifikátem, osvědčením nebo diplomem.

3.7 Budoucí provozovatel plynového zařízení si může na základě dohodnutých podmínek vyhradit provedení kontroly svářečských, montážních a zemních prací. Kontrolu montážních a zemních prací provádí zaměstnanci s kvalifikací předepsanou budoucím provozovatelem. Pokud si budoucí provozovatel na základě dohodnutých podmínek vyhradí provedení kontroly svářečských prací, provádí ji pracovník s požadovanou kvalifikací podle 3.6.

3.8 Potrubí z PE může být pro nadzemní vedení použito v případě uvedeném v 4.15.6 a též ve výjimečných a zdůvodněných případech (např. krátkodobě provozovaného potrubí), a to se souhlasem provozovatele.

2) Schválení se oznamuje na www.cgoa.cz.

3) Nařízení vlády č. 191/2022 Sb.

3.9 Potrubí z PE nesmí být použito pro vedení v kolektorech.

4 TECHNICKÉ POŽADAVKY

Všechny prvky pro výstavbu nebo provoz plynovodu se používají přednostně v normalizovaném provedení a odsouhlasené provozovatelem.

4.1 Obecně

Používané materiály, výrobky a technologie musí splňovat požadavky bezpečnosti a spolehlivosti. Splnění těchto požadavků musí být prokázáno⁴⁾. Pro potrubí se používají trubky a kompletační prvky vhodné pro dopravovaný plyn a jejich části, určené k připojení svařením, musí být vyrobeny z materiálů vzájemně svařitelných. Všechny kovové kompletační prvky nebo kovové části kompletačních prvků musí být chráněny proti korozi.

4.2 Trubky a tvarovky

4.2.1 Trubky a tvarovky pro potrubí musí odpovídat požadavkům ČSN EN 1555-1 až 5, ISO 14531-1 až 4 a požadavkům uvedeným v 4.2.2 až 4.2.9, pokud se na ně vztahují, doloženy inspekčním certifikátem v úrovni 3.1 podle ČSN EN 10204, a požadavkům dohodnutých technických podmínek.

4.2.2 Tvarovky svařené ze segmentů se používají jen po předchozí dohodě s budoucím provozovatelem.

4.2.3 Pro trubky a kompletační prvky může být použit pouze materiál PE 100 nebo PE 100 RC (MRS 10,0 MPa).

4.2.4 Pro provoz s vodíkem nebo se směsí zemního plynu s vodíkem je možné předpokládat obecně použitelnost materiálu PE u plynovodů a tvarovek kromě materiálů, kde je požadován souhlas výrobce.

4.2.5 Písemné značení trubek a tvarovek se provádí v souladu s ČSN EN 1555-2 a ČSN EN 1555-3.

4.2.6 Barevné značení trubek a tvarovek

4.2.6.1 Pro barevné značení trub se používá výběr ze stupnice barev RAL:

- žlutá (RAL 1016);
- oranžová (RAL 1033);
- zelená (RAL 6018);
- černá (RAL 9005).

4.2.6.2 Trubky z PE 100 a PE 100 RC musí být oranžové (RAL 1033) nebo černé barvy (RAL 9005). Trubky černé barvy musí být označeny podélnými koextrudovanými pruhy barvy žluté (RAL 1016) nebo oranžové (RAL 1033), rovnoměrně rozloženými po obvodu trubky v počtu podle 4.2.6.4. Z popisu musí být jednoznačná identifikace použití RC materiálu.

4.2.6.3 Trubky z PE-Xa s MRS 8,0 MPa musí být na povrchu žluté barvy (RAL 1016) a PE-Xa s MRS 10,0 MPa musí být na povrchu oranžové barvy (RAL 1033).

4.2.6.4 Trubky z PE 100 a PE 100 RC černé barvy mají nejméně čtyři pruhy rovnoměrně rozdělené po obvodu trubky.

4.2.6.5 Trubky z PE 100 a PE 100 RC s ochranným pláštěm musí mít plášť oranžové barvy (RAL 1033), případně s koextrudovanými zelenými pruhy (RAL 6018), počet pruhů bude v souladu s 4.2.6.4.

Trubky budou mít na plášti jeden z uvedených způsobů popisu:

- a) trubky s pláštěm barevně označeným koextrudovanými zelenými pruhy – 1x plnohodnotný nápis s označením druhu vnitřní trubky a s uvedením informace o ochranném plášti. V případě

4) Za prokázání požadavků se považuje např. posouzení shody a vydání prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb., certifikace ve smyslu ČSN EN ISO/IEC 17000 a případně též u nestanovených výrobků komplexní posouzení vhodnosti pro použití v plynárenství.

vnitřní trubky z materiálu PE 100 RC bude tato skutečnost vyznačena na plášti trubky v rámci plnohodnotného nápisu.

- b) trubky s pláštěm bez barevného označení koextrudovanými zelenými pruhy – 1x plnohodnotný nápis s označením druhu vnitřní trubky a s uvedením informace o ochranném plášti s tím, že na druhé straně trubky (otočené o 180°), proti plnohodnotnému nápisu, bude popis upozorňující na použití ochranného pláště a provozní medium (příklad: Pozor ochranný plášť + GAS, Plyn). Vzdálenost mezi značením nesmí být větší než 1 m, a to na obou stranách. V případě vnitřní trubky z materiálu PE 100 RC budou výše uvedené údaje vyznačeny na plášti trubky v rámci plnohodnotného nápisu.

4.2.6.6 Tvarovky z PE 100 a PE 100 RC jsou černé (RAL 9005) nebo oranžové (RAL 1033) barvy.

4.2.7 Používají se trubky a tvarovky z PE v rozměrech podle Tabulky 1.

Tabulka 1 – Rozměry trubek používaných pro stavbu potrubí z PE

Jmenovitý vnější průměr d_n [mm]	Jmenovitá tloušťka stěny e_n [mm]		
	SDR 17,6	SDR 17	SDR 11
25	-	2,3	3,0
32	-	2,3	3,0
40	-	2,4	3,7
50	-	3,0	4,6
63	-	3,8	5,8
75	-	4,5	6,8
90	5,2*)	5,4	8,2
110	6,3*)	6,6	10,0
125	7,1*)	7,4	11,4
140	8	8,3	12,7
160	9,1	9,5	14,6
180	10,3	10,7	16,4
200	11,4	11,9	18,2
225	12,8	13,4	20,5
250	14,2	14,8	22,7
280	15,9	16,6	25,4
315	17,9	18,7	28,6
355	20,2	21,1	32,2
400	22,8	23,7	36,4
450	25,5	26,7	40,9
500	28,4	29,7	45,4
560	31,9	33,2	50,8
630	35,8	37,4	57,2
710	-	42,1	64,5
	*) navíjené trubky z PE 100 se používají se souhlasem budoucího provozovatele		

4.2.8 Po dohodě s budoucím provozovatelem je možno použít i jiné trubky a tvarovky, pokud odpovídají některému z normativních dokumentů⁵⁾.

4.2.9 Pro svistou část potrubí napojenou na koleno, pro vývod číchačky, pro odvodňovače a odvodňovací a odvzdušňovací vývody se nesmí používat vinuté trubky.

4.2.10 Koeficient bezpečnosti C pro trubky a tvarovky musí splňovat podmínku $C \geq 2,5$.

4.2.11 Materiál a provedení trubek pro chráničky a ochranné trubky se volí s ohledem na předpokládanou funkci, která musí být zajištěna po celou dobu životnosti plynovodu. Pokud tomu nebrání technické nebo technologické důvody, doporučuje se přednostně používat trubky z plastů.

4.2.12 Chráničky a ochranné trubky nesmí způsobovat přídavné namáhání potrubí plynovodu.

5) ČSN EN 1555-2, ČSN EN 1555-3

4.2.13 Trubky z plastů pro chráničky a ochranné trubky musí mít minimální kruhovou tuhost SN 4 (maximální SDR 26 z vysokohustotního PE). Musí být žluté, oranžové nebo černé barvy (trubky černé barvy musí být označené koextrudovanými žlutými nebo oranžovými pruhy rovnoměrně rozmístěnými po jejich obvodu v souladu s 4.2.6.4).

4.2.14 Trubky z plastů pro chráničky nebo ochranné trubky musí být označeny hodnotou kruhové tuhosti a zřetelným nápisem CHRÁN – PLYN. Mezery mezi nápisy mohou být nejvýše 1 m. Trubky takto neoznačené lze použít pouze po dohodě s provozovatelem.

4.3 Přejížděvací spoje (přejížděčky)

Pro vstup přípojky obvodovou zdí budov se doporučuje použít přejížděvací spoj v ochranném pouzdru. Konstrukce ochranného pouzdra musí splňovat požadavky uvedené v TPG 704 01.

4.4 Uzavírací armatury

4.4.1 K přerušení průtoku plynu v plynovodu se používají uzavírací armatury vhodného konstrukčního provedení v závislosti na tlaku plynu. Přednostně se používají uzavírací armatury plastové, které mají vymezeny polohy „otevřeno – zavřeno“.

4.4.2 Uzavírací armatury se umísťují u rozvodů plynu podle ČSN EN 12007-1.

4.4.3 Uzavírací armatury uložené v zemi musí být opatřeny zemní soupravou v teleskopickém provedení. Poklopy musí být zajištěny proti poklesu při jejich zatížení, např. svou konstrukcí nebo podložení betonovou podkladní deskou (příklad je uveden v Příloze 6).

4.4.4 Uzavírací armatury musí být uloženy tak, aby nevyvolávaly přídavná namáhání potrubí plynovodu.

4.4.5 Armatury se zkoušejí a dokládají dokumentací podle zvláštních předpisů (např. ČSN EN 1555-4, ČSN 13 3060-1,2,4).

4.4.6 Před zásypaním musí být provedeny obdobné kontroly a zkoušky jako u potrubí (armatury a jejich napojovací místa musí být před zahájením tlakování úseku potrubí přístupné pro kontrolu těsnosti).

4.4.7 Uzavírací armatury se nemají umísťovat do míst, kde lze předpokládat působení sil, které by mohly porušit pevnost armatury (např. osově síly, tlak na povrchu terénu). Nelze-li volit jiné umístění, musí být proti působení těchto sil vhodným způsobem chráněny.

4.4.8 Uzavírací armatury musí být přístupné pro obsluhu a musí být chráněny před poškozením; ve volném terénu např. orientačními sloupky, oplocením, skruží.

4.4.9 Rozmístění uzavíracích armatur určí projekt stavby¹⁾ s přihlédnutím k bezpečnostním a provozním požadavkům. Není dovoleno umísťovat uzavírací armatury v místech ohrožených sesuvem půdy nebo posuvem potrubí.

4.5 Bezpečnostní armatury

Bezpečnostní armatury se instalují po dohodě s budoucím provozovatelem při splnění následujících požadavků:

- pro přerušení průtoku plynu v plynovodech a přípojkách lze použít bezpečnostní armatury schváleného typu;
- používají se přednostně bezpečnostní armatury vyrobené z plastů;
- bezpečnostní armatury se používají podle návodů výrobce.

4.6 Odvodňovače

Provedení a umístění odvodňovače stanoví projekt stavby¹⁾ na základě předchozí dohody s budoucím provozovatelem při splnění následující požadavků:

- používají se přednostně odvodňovače vyrobené z plastů;
- odvodňovače musí být zajištěny tak, aby nedošlo k namáhání potrubí plynovodu;

- odvodňovače se nesmějí umísťovat v ochranných pásmech elektrických a telefonních nadzemních vedení, vodních zdrojů, popř. pod nebo nad jinými zařízeními, nebo tam, kde by jejich vyprazdňováním vznikalo ohrožení zdraví, života osob a majetku.

4.7 Volba trasy

- 4.7.1 Hlavním hlediskem při výběru trasy plynovodu je zajištění nejvyšší míry bezpečnosti k jeho okolí v průběhu stavby i bezpečnosti budoucího provozu při zachování ekonomického způsobu vedení trasy, respektování životního prostředí a ochranných a bezpečnostních pásem stanovených příslušnými právními předpisy (např. zákon č. 458/2000 Sb., zákon č. 266/1994 Sb., zákon č. 13/1997 Sb., zákon č. 100/2001 Sb.).
- 4.7.2 Při navrhování trasy je nutno přihlídnout k podmínkám geologickým a hydrogeologickým, zejména z hlediska členitosti terénu, existující zástavbě a územně plánovacím podkladům. Nesmí dojít k negativnímu ovlivnění vodních zdrojů určených k individuálnímu a hromadnému zásobování pitnou a užitkovou vodou. Je nutno respektovat podmínky a zvláštnosti vyplývající z vlastností PE a použité technologie výstavby a omezení stanovená zvláštními předpisy⁶⁾.
- 4.7.3 Trasa musí respektovat jiná vedení, zejména s ohledem na možnost jejich poškození při výstavbě, a musí být vedena tak, aby během provozu nemohlo dojít ke vzájemnému ovlivňování, případně i poškození těchto vedení, zejména silových a sdělovacích kabelů, kabelových tratí, kolektorů, tepelných vedení, plynovodních, vodovodních a kanalizačních potrubí.
- 4.7.4 V obytných zónách sídelních útvarů¹⁾ se umístění potrubí řídí ustanoveními zvláštních předpisů⁷⁾.
- 4.7.5 Mimo sídelní útvary při styku s pozemními komunikacemi, železnicemi, inženýrskými sítěmi, vodními díly a jiným zařízením je třeba dodržet ustanovení o ochranných pásmech těchto zařízení.
- 4.7.6 Mimo obytné zóny sídelních útvarů se vzdálenosti od ostatních vedení, případně další opatření, stanoví po dohodě se správci souběžných nebo křížených vedení. Musí však být dodrženy vzdálenosti a další opatření stanovená zvláštními předpisy⁷⁾.
- 4.7.7 V případech, kde lze předpokládat pohyby půdy, které mohou negativně ovlivnit potrubí nepřipustným namáháním, musí být na základě geologického průzkumu zpracován statický posudek ukládaného potrubí.
- 4.7.8 V případě, že navrhovaná trasa vedení plynovodu probíhá v blízkosti poddolovaných území a dobývacích prostorů, kde jsou k rozpojování horniny používány trhací práce, stanoví projekt stavby¹⁾ postup výstavby plynovodu v souladu s vyhláškou č. 26/1989 Sb.

4.8 Uspořádání potrubí vzhledem k pozemním komunikacím, dráhám, vodním tokům a jiným zařízením

- 4.8.1 Obecné podmínky pro styk potrubí s pozemními komunikacemi, dráhami a vodními toky a jinými zařízeními jsou upraveny zvláštními předpisy⁶⁾.
- 4.8.2 Uspořádání potrubí v prostoru místních komunikací, včetně úseků silnic v průtahu, a v prostoru tramvajových tratí na místních komunikacích musí odpovídat ustanovením ČSN 73 6005 a ČSN EN 12007-1.
- 4.8.3 Pro křížení a souběhy potrubí s vodními toky platí ustanovení ČSN EN 12007-1, ČSN 75 2130, 4.8.4 a 4.9.3.
- 4.8.4 Potrubí musí být při křížení vodních toků uloženo v ochranné trubce. Volba materiálu ochranné trubky závisí na místních podmínkách a použité technologii výstavby. Stavební provedení ochranné trubky musí zabezpečit ochranu potrubí proti vztlaku vody.
- 4.8.5 Podchod pod vodním tokem se navrhuje vést v místě s vhodnými terénními podmínkami, přednostně v přímém úseku toku s nejmenší šířkou zaplavovaného území a kolmo na směr toku. Plynovod se nevede v místech, kde se dá předpokládat posunutí koryta, v místech, kde dochází k vymílání břehů

6) Zákon č. 13/1997 Sb., zákon č. 266/1994 Sb., zákon č. 114/1995 Sb., zákon č. 458/2000 Sb.

7) ČSN 73 6005

a dna koryta, v úsecích, kde tok vytváří peřeje. Dále se nedoporučuje vést jej v místech, kde se nacházejí vodní díla a všude tam, kde by mohla být ohrožena bezpečnost uloženého plynovodu.

- 4.8.6 Návrh podchodu pod vodním tokem musí respektovat požadavky zákona č. 114/1995 Sb.
- 4.8.7 Při ukládání do výkopu ve dně toku se potrubí zatěžuje rovnoměrně po jeho délce. Součinitel bezpečnosti proti vyplavení potrubí $CV \geq 1,25$ nezohledňuje síly vyvozené záhozem ani potřebné přetížení potrubí pro pružné zakřivení potrubí. Zabezpečení proti vzedmutí potrubí pouze nadložitím se neprokazuje u podchodů realizovaných bezvýkopovou metodou.

Poznámka: Součinitelem bezpečnosti proti vyplavení CV se rozumí násobek vztlaku na jednotku délky při dané dimenzi potrubí.

- 4.8.8 Projekt stavby¹⁾ stanoví vhodný způsob ochrany potrubí proti mechanickému poškození.
- 4.8.9 Úhel křížení potrubí s pozemními komunikacemi, dráhami a podzemními vedeními technického vybavení má být 90°. Nelze-li tento úhel v odůvodněných případech dodržet, může být úhel křížení menší, nejméně však 60°. Výše položená zařízení je třeba zajistit proti sesednutí na vzdálenost menší, než stanovují zvláštní předpisy⁷⁾ nebo než stanovil správce níže položeného zařízení.
- 4.8.10 Úhel křížení plynovodu s venkovním elektrickým vedením VN a VVN má být 90° při dodržení vzdáleností uvedených v ČSN 73 6005. Nelze-li tento úhel v odůvodněných případech dodržet, může být úhel křížení menší, nejméně však 30°.
- 4.8.11 Při souběhu a křížení plynovodu se silovými kabely musí být posouzeny všechny tepelné vlivy vyvolané případnými poruchami (zkratky na těchto vedeních).

4.9 Vzdálenost potrubí od podzemních vedení a krytí potrubí

- 4.9.1 Vzdálenost od podzemních vedení a nejmenší dovolené krytí, mimo vyústění přípojky k nadzemní skříně hlavního uzávěru, se řídí ustanoveními ČSN 73 6005, ČSN 75 4030, 4.9.2 a 4.9.3.
- 4.9.1.1 Tam, kde nelze v chodníku nebo ve volném terénu stanovené nejmenší krytí dodržet, je možné se souhlasem budoucího provozovatele krytí snížit až na 0,4 m, popř. při uložení potrubí do ochranného potrubí lze krytí snížit až na 0,25 m.

Poznámka: Krytím se rozumí vzdálenost vnějšího líce nechráněné trubky nebo vnějšího povrchu ochranné konstrukce od povrchu komunikace, zpevněné plochy, původního či upraveného terénu.

- 4.9.1.2 Krytí větší než 1,5 m je možné jen se souhlasem budoucího provozovatele plynovodu.
- 4.9.1.3 V případě rozhodnutí budoucího provozovatele plynovodu o současné pokládce ochranných prvků komunikační sítě, zejména podle § 59 odst. 1 písm. d) zákona č. 458/2000 Sb., do úložné trasy společné s plynovodem pro následné zřízení sítě pro přenos dat se jejich odstupové vzdálenosti pro křížení a souběh stanovují individuálně při použití vhodných technických opatření a po vzájemné dohodě provozovatelů obou zařízení.
- 4.9.2 Potrubí se chrání před dlouhodobými tepelnými účinky ostatních vedení buď umístěním, nebo vhodnou ochranou tak, aby teplota jeho povrchu nepřesáhla 20 °C. V případech, kdy povrchová teplota potrubí může přesáhnout 20 °C, bude projekt stavby¹⁾ obsahovat výpočet v souladu s Přílohou A, Tabulky 1, ČSN EN 1555-5, případně podle ČSN EN ISO 13760.

- 4.9.3 Nejmenší krytí musí být u potrubí uloženého pod dnem vodního toku nebo nádrže:
- na sledovaných vodních cestách⁸⁾ 2 m;
 - v ostatních případech 1 m.

4.10 Vzdálenost potrubí od budov

Nejmenší dovolená vzdálenost potrubí od budov je 1 m, kromě zaústění přípojky a vnější části domovního plynovodu, jimiž je budova připojena (viz 4.15.6). Vzdálenost se měří od povrchu potrubí k vnější straně obvodové zdi budovy.

8) Zákon č. 114/1995 Sb.

4.11 Potrubí

- 4.11.1 Vnitřní průměr potrubí se volí s ohledem na druh plynu, dopravované množství, délku potrubí a počáteční a koncový provozní tlak.

Vnitřní průměr potrubí má být navržen tak, aby střední rychlost proudění plynu nepřekročila:

- a) 10 m.s^{-1} pro tlak plynu do 5 kPa včetně;
- b) 20 m.s^{-1} pro tlak plynu nad 5 kPa.

- 4.11.2 Změny směru potrubí jsou možné buď použitím kompletačních prvků, nebo ohybem potrubí.

- 4.11.3 Nejmenší poloměr ohybu trubního vedení r je dán vztahem u potrubí zhotoveného z trubek z materiálu PE 100 a PE-Xa:

$$r \geq 25 \times d_n$$

Poznámka: Poloměr ohybu trubek s ochranným pláštěm se volí v souladu s návodem výrobce.

Minimální vnitřní průměr náviny je $18 \times d_n$.

- 4.11.4 Větvení potrubí a změny průměru se provádějí příslušnými kompletačními prvky.

- 4.11.5 Trvalé zaslepení plastové části potrubí se provádí pomocí navařovací nebo mechanické zaslepovací tvarovky příslušné MOP.

4.12 Sklon potrubí

- 4.12.1 Potrubí se klade se sklonem podle terénu. Potrubí přípojek se provádí přednostně ve sklonu do potrubí plynovodu.

- 4.12.2 Provedení uchycení, jejich umístění na potrubí a způsob jejich zakotvení stanoví projekt stavby¹⁾ podle místních podmínek a vlastností materiálu potrubí.

- 4.12.3 Pro uchycení je možno použít dělené uchycení zakotvené v betonových blocích nebo příčkách. Uchycení se umísťuje na potrubí v místech navařených objímek tak, aby působící síly byly bočně zachyceny těmito objímkami. Vyplavování zeminy lze zabránit vhodným způsobem, který stanoví projekt stavby¹⁾, např. vytvořením příček (příklad je uveden v Příloze 7).

- 4.12.4 Objímky pro zachycení působících sil nesmí zároveň sloužit ke spojení trubního vedení.

4.13 Spojování potrubí svařováním**4.13.1 Obecně**

- 4.13.1.1 Svařování potrubí a tvarovek se provádí v souladu s WPS.

- 4.13.1.2 Doba platnosti písemného postupu svařování (pWPS) je obvykle stanovena:

- pro d_n 25 mm až d_n 315 mm včetně pro trubky s $0,2 \text{ g}/10 \text{ min} \leq \text{MFR} < 1,4 \text{ g}/10 \text{ min}$ s neomezenou dobou platnosti – pokud nedojde ke změně parametrů mimo rozsah schválené WPS;
- pro $d_n \geq 200 \text{ mm}$ s $e_n \geq 20 \text{ mm}$, s $0,15 \text{ g}/10 \text{ min} \leq \text{MFR} < 0,2 \text{ g}/10 \text{ min}$ musí být vypracován postup svařování WPS vztahující se ke konkrétní šarži a parametry svařování stanoveny na základě svařovacích parametrů získaných nejméně ze tří zkušebních vzorků svarů, a to pro každou šarži zvlášť;
- pro $d_n \geq 400 \text{ mm}$ musí být vypracován postup svařování WPS vztahující se ke konkrétní stavbě.

Poznámka: WPS stanovenou na základě vyhovujících výsledků destruktivních zkoušek vzorkových svarů schvaluje svářečský dozor provozovatele.

- 4.13.1.3 Ke svařování plynovodů a pro přivařování vsazovaných kompletačních prvků lze použít svařování metodami na tupo a elektrotvarovkami. Pro spojení číchačky s chráničkou lze použít metodu svařování polyfúzní nebo elektrotvarovkou. Se souhlasem provozovatele lze dodatečně osazené chráničky a ochranné trubky podélně svařovat extruderem.

4.13.1.4 Za svařitelné jsou obecně považovány PE materiály splňující podmínku svažitelnosti danou hodnotou hmotnostního indexu toku taveniny MFR při 190 °C/5 kg. Hodnoty hmotnostního indexu toku taveniny MFR stanovené podle ČSN EN ISO 1133-1 musí být v rozsahu $0,2 \leq \text{MFR} \leq 1,4 \text{ g/10 min}$.

Aplikací tolerance – 20 % (viz ČSN EN 1555-1) na dolní mez intervalu MFR uvedenou výše může hodnota MFR uvedená v inspekčním certifikátu trub a naměřená na PE granulátu nabývat hodnoty $\text{MFR} \geq 0,15 \text{ g/10 min}$. Pro trubky $d_n \geq 200 \text{ mm}$ s $e_n \geq 20 \text{ mm}$ a naměřenou hodnotou $\text{MFR} < 0,2 \text{ g/10 min}$. je nutno pro svary, provedené metodou na tupo a elektrosvařováním, vyžadovat po dodavateli trub zkoušky svažitelnosti provedené třetí osobou, a to pro každou šarži trub.

Dodatečně osazené chráničky a ochranné trubky z podélně dělených PE trubek musí splňovat podmínku MFR uvedenou výše a hodnotu $\text{SDR} \leq 17,6$. Nesmí být použity trubky starší 60 měsíců od data výroby.

PE trubky číchačky a chráničky s hodnotou $\text{SDR} \leq 26$ mohou být s příměsí recyklovaného PE ve smyslu ČSN EN 1555.

4.13.1.5 Výrobce trubek ze zesíťovaných typů PE materiálu musí určit vhodné metody svařování a způsob jejich aplikace. Svažitelnost zesíťovaných typů PE materiálu musí být doložena výrobcem trubek a kompletačních prvků pro konkrétní typ materiálu trubek a konkrétní typ elektrotvarovek.

4.13.1.6 Příprava a postup svařování trubek s ochranným pláštěm se provádí podle návodu výrobce trubek.

4.13.1.7 Potrubí se svařuje, pokud to dovolují montážní podmínky, přednostně vně rýhy. V technologicky nutných případech a při vysazování přípojek lze připustit svařování v rýze. Rozměry rýhy v místě svaru musí umožňovat provedení kvalitní montáže při respektování podmínek bezpečnosti práce. Po celou dobu provádění montážních prací a při jejich přerušení musí být vhodným opatřením zamezeno vniknutí nežádoucích předmětů, nečistot a vody do potrubí.

4.13.1.8 Při aplikaci jednotlivých metod svařování je nutné respektovat technologické podmínky montáže výrobců svařovacích zařízení a výrobců svařovaných prvků.

4.13.1.9 Svařované trubky a objímkové tvarovky musí být v průběhu svařování a chladnutí vždy sousé.

4.13.1.10 Svařované díly, svařovací a řídicí jednotky musí být před zahájením svařování vytemperovány na teplotu okolí. Při provádění montážních prací je nutno brát v úvahu napětí způsobené teplotní roztažností potrubí při změně teploty v době montáže a při provozu.

4.13.1.11 Při provádění montážních svarů na plynovodech, plynovodních přípojkách svářečkami vybavenými záznamovou/protokolovací jednotkou je doporučeno mít tuto jednotku zapnutou a správné provedení svaru dokladovat záznamem/protokolem.

4.13.2 Svařování na tupo

4.13.2.1 Požadavky na svařovací zařízení jsou uvedeny v TPG 921 21.

4.13.2.2 Technologii svařování na tupo lze použít pro svařování přímých (tyčových) trubek, nebo přivařování kompletačních prvků na ně, od dimenze d_n 63 mm včetně.

4.13.2.3 Technologii svařování na tupo lze na potrubí aplikovat při splnění těchto základních podmínek:

- svařovací zařízení určené pro svařování je vybaveno dokladem o ověření funkčnosti podle TPG 921 21, včetně známky s vyznačením konce doby platnosti ověření vylepené na zařízení;
- materiál spojovaných trubek a čel kompletačních prvků splňuje podmínku svažitelnosti (MFR);
- čela trubek a přípojovací čela kompletačních prvků mají stejné d_n a e_n , (e_n se nesmí lišit o více než 10 % včetně rozdílu SDR17 a SDR 17,6);
- realizovaný svar je vždy kolmý na podélnou osu potrubí, vyjma ustanovení článku 4.13.2.5;
- teplota spojovaných dílů a montážního prostoru je vyšší než 5 °C a nepřesáhne 40 °C;
- svar na tupo nebude realizován jako poslední (propojovací) svar potrubí.

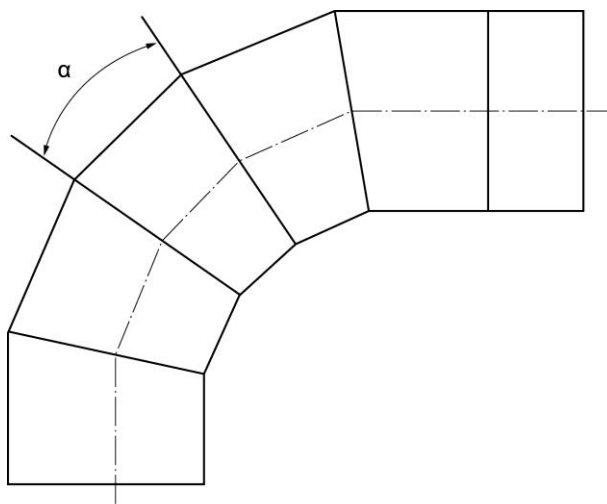
4.13.2.4 Bezprostřední přípravu a samotné provedení svaru na tupo provádí svářeč s příslušnou kvalifikací.

4.13.2.5 Segmentové tvarovky, tvořené ze segmentů PE trubek svařených na tupo, lze vyrábět pouze dílensky na speciálních svařovacích zařízeních, vyškolenou obsluhou podle pracovního postupu, schváleného

pracovníkem s kvalifikací podle 3.6 pro konkrétní výrobek. Maximální změna úhlu jednotlivých svarů, tvořících příslušný segment, nesmí překročit úhel α 30°, viz Obrázek 1.

K použití segmentové tvarovky je možné přistoupit:

- za podmínky, že výroba a použití segmentové tvarovky jsou projednány a odsouhlaseny budoucím provozovatelem;
- za předpokladu, že dokladování kvality segmentové tvarovky je předmětem smlouvy mezi budoucím provozovatelem a dodavatelem stavby (minimálním požadavkem doložení kvality je dodání inspekčního certifikátu použitých PE trubek a protokolů o jednotlivých svarech);
- za podmínky doložení hodnoty MOP plynovodu.



Obrázek 1 – Segmentová tvarovka

4.13.2.6 Pro svary provedené metodou na tupo je čas provedení svaru okamžik po dokončení doby chladnutí, který udává výrobce svařovacího zařízení, kdy je možné snížit svařovací tlak na nulu a vyjmout PE trubku z čelistí svařovacího stroje. Při svařování trubek plynovodu v rámci liniové stavby může vyjmutí potrubí z čelistí svařovacího stroje pomocí zdvihacího zařízení způsobit namáhání právě dokončeného svaru. V takovém případě je nutné prodloužit čas pro zahájení manipulace s potrubím podle 4.13.7.1.

4.13.3 Svařování elektrotvarovkami (elektrosvařování)

4.13.3.1 Svařování elektrotvarovkami je jedinou možnou technologií pro svařování potrubí z navíjených trubek (bez omezení dimenze).

4.13.3.2 Přímé (tyčové) trubky a kompletační prvky lze svařovat elektrotvarovkami.

4.13.3.3 Sedlové elektrotvarovky umožňují vysazení přípojek, odboček, instalaci zařízení pro balonování a některé opravy potrubí.

4.13.3.4 Elektrotvarovkami lze spojovat trubky a kompletační prvky se stejnými d_n a odlišnou tloušťkou stěny.

4.13.3.5 Technologii svařování elektrotvarovkami lze na potrubí aplikovat při splnění těchto základních podmínek:

- a) svařovací zařízení určené pro svařování elektrotvarovkami je vybaveno dokladem o ověření funkčnosti, provedené výrobcem nebo jeho zastupující organizací, včetně známky s vyznačením konce doby platnosti ověření vylepené na zařízení;
- b) při výstavbě plynovodů se svařování elektrotvarovkami používá za teplot vyšších než 5 °C především z důvodu zakázané manipulace s navíjenými trubkami a jejich pokládky za teplot nižších;
- c) při výstavbě plynovodů z přímých (tyčových) trubek je svařování elektrotvarovkami možné i za teplot -5 °C až +5 °C při splnění požadavků na odstranění zoxidované vrstvy konců trubek a tvarovek rotačním loupacím přístrojem, jehož čepel nesmí vykazovat známky opotřebení;

- d) při opravách je svařování elektrotvarovkami aplikovatelné i za teplot pod bodem mrazu, při respektování pokynů výrobce svařovacího zařízení a elektrotvarovek (zpravidla do teploty $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- e) ovalitu, především navíjených trubek, je nutné zakruhovacími přípravky snížit na hodnotu požadovanou výrobcem elektrotvarovek pro daný typ výrobku;
- f) svařování elektrotvarovkami lze zahájit pouze za podmínky, že je při instalaci elektrotvarovky na potrubí zabezpečena souosost svařovaných prvků (u objímek), odstraněna dodatečná přídavná namáhání a zajištěna neměnná poloha svařovaných prvků po celou dobu svařování a chladnutí svaru.

4.13.3.6 Bezprostřední přípravu svaru a samotné svařování elektrotvarovkami provádí svářeč s příslušnou kvalifikací.

4.13.3.7 Pro svary provedené elektrotvarovkou je čas provedení svaru okamžik po dokončení svařování. Po ukončení doby chladnutí, kterou udává výrobce elektrotvarovky, je možné ze svařované části potrubí demontovat přípravky, které tam byly instalovány za účelem fixace elektrotvarovky v průběhu svařovacího procesu podle návodu výrobce elektrotvarovek.

4.13.4 Přípravné práce před započítím svařování v terénu

4.13.4.1 Příprava pracoviště pro svařování musí splňovat následující podmínky:

- a) pracoviště musí být chráněno před přímým slunečním svitem situováním ve stínu nebo zabezpečením umělého zastínění;
- b) při nepříznivých povětrnostních podmínkách (vítr, déšť, nízká teplota) lze svařovat pouze v krytém prostoru (stan, přístřešek), jehož provedení a vybavení je schopno eliminovat tyto nepříznivé vlivy;
- c) konce trubek vně chráněného prostoru musí být chráněny proti vnikání nečistot a vlhkosti;
- d) pracoviště pro svařování musí být vybaveno příslušnými zařízeními, přípravky a pomůckami;
- e) terén svařovacího prostoru musí umožňovat bezpečné a stabilní umístění svařovacího zařízení.

4.13.4.2 Příprava trubek a kompletačních prvků musí splňovat následující podmínky:

- a) konce trubek a kompletačních prvků určených pro svařování musí být chráněny proti slunečnímu svitu alespoň 1 hodinu před započítím svařování tak, aby jejich povrch nevykazoval po svém obvodu a mezi sebou teplotní rozdíl větší než $10\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) trubky (především navíjené) a kompletační prvky, které byly umístěny v prostředí s nižší teplotou než $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, musí být před manipulací a započítím svařování temperovány na vyšší teplotu než $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a ve svařovacím prostoru se nesmí rosit;
- c) v rámci přípravných prací před započítím svařování v terénu svářeč provede u trubek a kompletačních prvků kontrolu:
 - popisu a rozměru, porovnání identity s inspekčním certifikátem (technickou dokumentací), ověření materiálu a svařitelnosti;
 - povrchu (čistota, kvalita povrchu);
 - homogenity stěny v čelním průřezu;
 - vnitřního povrchu a čistoty vnitřku;
 - průchodnosti.

4.13.5 Kontrola a zkoušení svarů

Ke zjištění kvality konkrétních svarů jsou k dispozici metody:

- a) vizuální kontrola (viz 4.13.5.1);
- b) tlaková zkouška (viz kapitola 8).

4.13.5.1 Vizuální kontrola svarů

Vizuální kontrole se podrobují všechny provedené svary.

Vizuální kontrola svarových spojů se provádí ve dvou stupních v souladu s ČSN EN 12007-2 a podle TPG 921 02. V prvním stupni podle ČSN EN 12007-2 je každý svářeč povinen:

- a) Na svarech na tupo kontrolovat zejména:
 - souosost svařovaných dílů;
 - přesazení svařovaných dílů;

- velikost, tvar, homogenitu a rovnoměrnost svarového výrobku po celém obvodu.
- b) Na svarech zhotovených svařováním elektrotvarovkami kontrolovat zejména:
 - odstranění zoxidované vrstvy;
 - dodržení svařovacího času a doby chladnutí;
 - vyplnění kontrolních otvorů taveninou (vysunutí kontrolního čepu);
 - kompaktnost svařených dílů bez vytečení taveniny mimo svařovací plochu s vinutím;
 - sousost objímkových elektrotvarovek s potrubím.

V druhém stupni vizuální kontrolu svaru provádí osoba s kvalifikací, která je uvedena v TPG 921 02. Výsledek kontroly musí být zaznamenán. Záznam se provádí do protokolu nebo do svářečského/kladečského deníku.

4.13.6 Nekvalitní svary – opatření

4.13.6.1 V případě zjištění opakovaných nedostatků v kvalitě svarů musí být svařování bezprostředně zastaveno do doby identifikace a odstranění příčiny špatné kvality svarů.

4.13.6.2 Budoucí provozovatel má nárok na kontrolu již dříve provedených svarů, jejichž kvalita mohla být na základě provedené analýzy zjištěných nedostatků také ovlivněna, a to i za cenu obnažení svarů již uloženého a zasypaného potrubí. Proveďte se kontrola, jejíž rozsah a způsob financování bude smluvně dohodnut mezi provozovatelem a dodavatelem.

4.13.6.3 Netěsné svary a svary, které nesplňují parametry požadované kvality, musí být vyříznuty a nahrazeny novými.

4.13.7 Mechanické namáhání svarů

4.13.7.1 Žádný nově provedený svar na tupo nesmí být mechanicky namáhán, a tedy ani tlakově zkoušen po dobu nejméně 1 hodiny při tloušťce stěny potrubí do 25 mm a po dobu nejméně 2 hodin při tloušťce stěny potrubí nad 25 mm od dokončení doby chladnutí podle 4.13.2.6.

4.13.7.2 Žádný nově provedený svar zhotovený svařováním elektrotvarovkami nesmí být mechanicky namáhán, a tedy ani tlakově zkoušen minimálně po dobu, kterou stanovuje výrobce elektrotvarovky. Čas pro započítání navrtávky sedlových elektrotvarovek stanovuje výrobce elektrotvarovky.

4.13.8 Značení svarů

4.13.8.1 Svar se označuje popisovačem PE přímo na potrubí vedle provedeného svaru. Značení svarů musí obsahovat alespoň:

- datum a čas provedení svaru;
- pořadové číslo svaru;
- identifikační znak svářeče.

4.13.8.2 Na bifilární elektrotvarovce musí být každý svar označen samostatně. Konkrétní rozsah a postup značení svarů upřesňuje budoucí provozovatel podle způsobu požadované evidence.

4.13.9 Evidence svarů

4.13.9.1 Obsah a způsob evidence závisí na dohodě mezi dodavatelem stavby a budoucím provozovatelem.

4.13.9.2 Evidence musí umožňovat dohledání a zjištění minimálně následujících údajů:

- typ a výrobní číslo svařovacího zařízení, včetně kopie protokolu jeho poslední kontroly;
- identifikaci svářeče (jméno, číslo osvědčení, datum a rozsah zkoušky);
- čísla jednotlivých svarů, d_n a materiál svařovaných potrubí a jejich SDR včetně šarže výrobku a data výroby;
- den provedení svaru, venkovní teplotu.

Poznámka: Uvedené údaje o svaru mohou být součástí protokolu o svaru ze záznamu paměti svařovacího zařízení.

4.13.9.3 U svarů elektrotvarovkou musí evidence svarů dále umožnit dohledání výrobce a typu použitých elektrotvarovek.

Poznámka: Uvedené údaje o svaru mohou být obsaženy v protokolu o svaru zaznamenaným svařovací jednotkou.

4.14 Spojování potrubí mechanickými tvarovkami

- 4.14.1 Spojování potrubí se provádí v souladu s ČSN EN 12007-2.
- 4.14.2 Mechanický spoj se používá pro přechod potrubí z různých materiálů (např. PE – kov, PE – jiný plast). Pro přechod lze použít přechodových spojů montovaných dílensky nebo přechodových spojů sesazovaných přímo na stavbě (svěrné spoje, lisované spoje). Mechanických spojů na potrubí lze použít pro spojování trubek ze starších PE materiálů, které nesplňují požadavky ČSN EN 1555-1.
- 4.14.3 Pro spojování trubek, větvení systému a vsazování dalších kompletačních prvků lze použít mechanických spojů kovových, celoplastových nebo kombinovaných.
- 4.14.4 Pro vysazení přípojky nebo tvarovky zařízení pro balonování lze použít mechanickou tvarovku sedlovou.
- 4.14.5 U mechanických kompletačních prvků musí být dodržena jejich odolnost proti namáhání podle ČSN EN 1555-3 a ČSN P CEN/TS 1555-7. Veškeré mechanické spoje obsahující kovové prvky musí být odolné proti korozi nebo musí být proti korozi chráněny.
- 4.14.6 Před započítím montáže musí být k dispozici písemné pracovní postupy zhotovování spojů podle návodu výrobce, odsouhlasené budoucím provozovatelem plynovodu.
- 4.14.7 Mechanický spoj, využívající svěrného spojení, musí být vybaven pouzdrům, které se při montáži vkládá do potrubí a zabezpečuje jeho kruhovitost a tuhost. Vsazované pouzdro musí být vyrobeno v příslušné dimenzi a SDR spojovaného potrubí a musí být dodáno současně s tvarovkou.
- 4.14.8 Mechanický spoj, sesazovaný přímo při montáži trubek na stavbě, musí být v době provádění zkoušky těsnosti systému obnažen tak, aby bylo možné na něm provést zkoušku těsnosti pěnотvorným prostředkem, popřípadě detektorem plynu při provádění zkoušky těsnosti provozním médiem.
- 4.14.9 Příprava a postup spojování trubek s ochranným pláštěm se provádí podle návodu výrobce trubek.

4.15 Přípojky

- 4.15.1 Napojení přípojky na plynovod se přednostně provádí pomocí elektrotvarovky.
- 4.15.2 Napojení přípojky se provádí v rovině kolmé k ose plynovodu, není-li s budoucím provozovatelem dohodnuto jinak.
- 4.15.3 PE potrubí přípojky, včetně přechodového spoje, musí být, mimo případů uvedených v 4.15.4 a 4.15.5, ukončeno před obvodovou zdí připojované budovy (příklady jsou uvedeny v Příloze 8).
- 4.15.4 Pokud je použit přechodový spoj, lze PE potrubí přípojky ukončit v ochranném pouzdru:
- a) v obvodové zdi připojované budovy (příklad je uveden v Příloze 9);
 - b) v podlaze nepodsklepené místnosti budovy (příklad je uveden v Příloze 9).
- 4.15.5 Instalace přechodového spoje musí být provedena tak, aby byla zabezpečena těsnost mezi spojem a stavební konstrukcí proti vniknutí plynu do budovy a aby ochranné pouzdro přesahovalo vnitřní i vnější stranu obvodové zdi budovy nebo podlahu místnosti nejméně o 10 mm. Přechodový spoj musí být zajištěn proti vytažení z ochranného pouzdra.
- 4.15.6 PE potrubí přípojky je možno ukončit přechodovým spojem v nadzemní skříni hlavního nebo domovního uzávěru (dále jen skříň uzávěru) připojované budovy. Skříň uzávěru může být zapuštěna v obvodové zdi z nehořlavých hmot nebo k ní přistavěna, případně umístěna před připojovanou budovou (příklady jsou uvedeny v Příloze 10).
- 4.15.7 Svislá část potrubí přípojky až ke kovové části přechodky se ukládá v ochranné trubce, pokud není přípojka zhotovena z trubky s ochranným pláštěm. Před mechanickým a tepelným poškozením je chráněna konstrukcí z nehořlavých nebo nesehadno hořlavých stavebních materiálů⁹⁾.

9) TPG 934 01

- 4.15.8 Potrubí přípojky a ochranná trubka musí být zajištěny proti vytažení ze skříňe, přechodový spoj ukončující PE část přípojky navíc i proti pootočení.
- 4.15.9 Skříňka uzávěru musí být vyrobena v souladu s TPG 934 01.
- 4.15.10 Část přípojky o délce nejméně 1 m (měřeno horizontálně) musí být vedena kolmo na vnější stranu objektu, ve kterém je ukončena.
- 4.15.11 PE potrubí přípojky lze také ukončit ve skříni regulační soupravy v zemním provedení.

4.16 Chráničky a ochranné trubky

- 4.16.1 Chráničky a ochranné trubky se používají jen v nezbytných případech k jedné nebo několika z níže uvedených funkcí:
- chráničky se používají k ochraně prostoru před únikem plynu při průchodu potrubí dutými prostory s přesahem nejméně 1 m okrajů těchto prostor, případně současně mohou sloužit k ochraně plynovodního potrubí před vnějšími silovými účinky;
 - ochranné trubky se používají k ochraně plynovodního potrubí před vnějšími silovými účinky:
 - ba) v místech předpokládaného nadměrného působení vnějších sil na potrubí;
 - bb) při krytí menším než 0,4 m;
 - bc) všude tam, kde lze předpokládat zatížení, které by mohlo způsobit přenesení nepřipustných radiálních nebo axiálních sil na plynovod;
 - bd) při bezvýkopových technologiích, kdy funkci ochranné trubky plní stávající potrubí, do kterého je zatahováno nové plynovodní potrubí;
 - be) při křížení s ostatními podzemními vedeními v případech stanovených v ČSN 73 6005; ochranná trubka musí přesahovat nejméně 1 m okraje křížených vedení;
 - bf) při zabezpečení dopravního provozu a k zajištění výstavby nebo výměny potrubí při křížení silničních komunikací, drah a vodních toků.
- 4.16.2 Chránička a ochranná trubka musí splňovat tyto požadavky:
- vnitřní povrch a konce nesmí mít nerovnosti a ostré výčnělky, které by mohly při vtahování způsobit poškození povrchu vtahovaného potrubí;
 - v případech uvedených v 4.16.1 ba), bc) a bf) musí být tloušťka stěny volena s ohledem na velikost předpokládaného silového působení. Tloušťku stěny určuje projekt stavby¹⁾.

Chránička musí být z jednoho kusu nebo mít všechny spoje podle 4.13.1.3

- 4.16.3 Při křížení komunikací, dráhy a vodních toků musí ochranná trubka přesahovat nejméně 1 m vnější břehovou čáru příkopu, nebo nejméně 2 m patu náspu. Dále se respektuje ČSN 75 2130 a příslušné předpisy^{6),7)}. V případě, že není třeba ochrany plynovodu před vnějšími silovými účinky, může být plynovod zhotoven z trubek s ochranným pláštěm bez použití ochranných trubek.
- 4.16.4 Vnitřní průměr chráničky nebo ochranné trubky se volí podle vnějšího průměru a délky chráněného potrubí.
- 4.16.5 Čelo ochranné trubky musí být zajištěno proti vniknutí nečistot. Čela chráničky musí být plynotěsná. Doporučuje se utěšňovat je přednostně manžetami.
- 4.16.6 Potrubí uložené v chráničce nebo ochranné trubce:
- musí zabezpečit volný posun potrubí při dilataci potrubí;
 - nesmí být nadměrně namáháno od distančních prvků uložení;
 - má být na obou koncích vystředěno.
- 4.16.7 Při podchodu ochranné trubky pod komunikacemi (dráhami, pozemními komunikacemi, vodními toky apod.) je nutno zohlednit i případné požadavky a zvláštní předpisy vlastníků nebo provozovatelů těchto komunikací. U křížení pod dráhami a pozemními komunikacemi se při navrhování přesahu ochranné trubky využívá ČSN 75 5630, při křížení pod vodními toky ČSN 75 2130.

4.17 Čičačky

- 4.17.1 Používají se čičačky podle TPG 700 21. Čičačky ukončené pod zemí jsou v teleskopickém provedení, pokud není s budoucím provozovatelem dohodnuto jinak. Jsou chráněny poklopem usazeným na podkladní desce, který musí splňovat požadavky uvedené v 4.19.
- 4.17.2 Čičačky se osazují všude tam, kde je na potrubí umístěna chránička podle 4.16.1, a to:

- a) na výše položeném konci chráničky; je-li délka chráničky větší než 20 m, osadí se čičačky na obou koncích;
- b) na obou koncích chráničky delší než 10 m, vedené pod sledovanými vodními cestami⁸⁾.

4.17.3 Čičačky se osazují na chráničky ve vzdálenosti minimálně 0,4 m od jejího čela. Minimální průměr otvoru v chráničce pro osazení čičačky je 12 mm.

4.17.4 Čičačka musí být k chráničce připojena pevně a těsně a musí být trvale průchozí. Připojení bude provedeno polyfúzním svarem nebo elektrotvarovkou.

4.18 Ochrana proti korozi, signalizační vodič, označování plynovodů a přípojek

4.18.1 Kovové části potrubí a příslušenství se opatřují ochranou proti korozi v souladu s ČSN EN 12007-1, ČSN 03 8350, ČSN 03 8370 a TPG 920 21.

4.18.2 Signalizační vodič

4.18.2.1 Pokud není s budoucím provozovatelem dohodnuto jinak, ukládá se souběžně s potrubím měděný izolovaný signalizační vodič s nejmenším průřezem 2,5 mm² v provedení CYY. Signalizační vodič je trvale připevněn na horní část potrubí (viz Příloha 11), kromě míst, kde plynovod prochází v těsné blízkosti kolem kořenových systémů stromů nebo kde dochází ke křížení plynovodu se silovými či trakčními vodiči ve vzdálenostech do 200 mm bez ochranných opatření (nebezpečí vniknutí výboje atmosférické elektřiny nebo přepětí při havárii kabelů do signalizačního vodiče). V takových místech je signalizační vodič uložen do plastové ochranné trubky přiměřeného rozměru, žluté barvy a veden v těsném souběhu (50-100 mm).

4.18.2.2 Projekt stavby¹⁾ stanoví průřez, izolaci, umístění vývodů a způsob spojování signalizačního vodiče s ohledem na místní podmínky. Barva signalizačního vodiče nesmí být zaměnitelná se žluto-zeleným zemnicím vodičem.

4.18.2.3 V lokalitách s aktivní protikorozi ochranou nebo v lokalitách zatížených výskytem bludných proudů určí provozovatel, zda je nutno v projektu stavby¹⁾ navrhnout opatření zamezující nadměrnému proudovému zatížení signalizačního vodiče.

4.18.2.4 Největší vzdálenost vývodů signalizačního vodiče je 800 m.

4.18.2.5 Signalizační vodič se vede zpravidla mimo chráničku.

4.18.2.6 Funkce signalizačního vodiče musí být před předáním stavby ověřena. O výsledku kontroly musí být sepsán zápis, který je součástí předávané stavebně-technické dokumentace. Ověření funkčnosti signalizačního vodiče může být provedeno např. změřením odporu vodiče.

4.18.3 Elektronické značkovací prvky – markery

4.18.3.1 Při výstavbě, opravách a rekonstrukcích plynovodů se podle potřeb a se schválením provozovatele mohou umísťovat k plynovodům, armaturám a příslušenství elektronické značkovací prvky – markery.

4.18.3.2 Elektronické prvky se používají jako pasivní nebo zapisovatelné s minimálním čtecím dosahem 1,8 m.

4.18.3.3 Markery lze využít k identifikaci:

- a) armatur trasového uzávěru a odvodu v nezpevněných plochách (např. napojení plynovodu z páteřní sítě, ukončení plynovodů na základní technické vybavenosti);
- b) lomů trasy v účelových komunikacích, cyklostezkách a nezpevněných cestách (slouží jako náhrada za umístění oddálených orientačních sloupků s tabulkou);
- c) důležitých uzávěrů v zemi specifikovaných provozovatelem;
- d) napojení a lomy trasy přípojek, které nejsou napojeny kolmo na plynovod;
- e) vyznačení členité trasy v terénu;
- f) místa oprav a propojení plynovodů a přípojek;
- g) místa stlačení trubek;
- h) místa navařených hrdel;
- i) místa konců chrániček nebo ochranných trubek.

4.18.3.4 V případě požadavku a schválení provozovatelem je možno markery nahradit funkcí signalizačního vodiče podle 4.18.2.

4.18.4 Výstražná fólie

- 4.18.4.1 Ve vzdálenosti 0,3 až 0,4 m nad vrchem potrubí je uložena perforovaná výstražná fólie žluté barvy podle ČSN 73 6006 a ČSN EN 12613 (viz Příloha 11).
- 4.18.4.2 Šířka výstražné fólie je taková, aby přesahovala šířku uloženého potrubí nejméně o 50 mm na obou stranách (viz Příloha 11). Pro plynovody dimenzí nad d_n 400 mm je nutno použít šíři výstražné fólie odpovídající průměru potrubí (je možno položit více výstražných fólií vedle sebe s překryvem).
- 4.18.4.3 V místech se sníženým nejmenším dovoleným krytím podle 4.9.1.1 může být vzdálenost výstražné fólie od vrchu potrubí nebo úrovně terénu snížena se souhlasem budoucího provozovatele, přičemž výstražná fólie současně musí být nejméně 0,2 m pod úrovní terénu. Pokud je v místech se sníženým dovoleným krytím podle 4.9.1.1 použito ochranné potrubí, výstražná fólie se nepoužívá.
- 4.18.4.4 Výstražnou fólii není nutno použít v místech, kde je výstavba prováděna bezvýkopovou metodou.
- 4.18.4.5 Výstražnou fólii lze nahradit žlutými plastovými deskami opatřenými vhodnou perforací tak, aby byl umožněn průsak dešťové vody a v případě poruchy plynovodu volný prostup plynu na povrch terénu.
- 4.18.5 Funkce signalizačního vodiče a výstražné fólie mohou být, po dohodě s budoucím provozovatelem, sloučeny použitím výstražné fólie se zabudovaným signalizačním vodičem.
- 4.18.6 Označování plynovodů a přípojek orientačními tabulkami a sloupky se provádí podle TPG 700 24.

4.19 Poklopy a podkladní desky

K ochraně konců ovládacích prvků uzavíracích armatur, odvodňovacích ventilů, popř. zátek čerpacích trubek odvodňovačů, odvzdušňovacích (odplyňovacích) a vstřikovacích trubek, uzavíracích zátek, číchaček se používají poklopy podle ČSN EN 124, nebo se po dohodě s provozovatelem použije jiné srovnatelné řešení. Poklopy musí být označeny tak, aby bylo patrné, že se jedná o plyn.

4.20 Doprava, skladování a rozvoz materiálu

- 4.20.1 Při jakékoliv manipulaci s trubkami a kompletačními prvky, včetně skladování, se musí dbát, aby nedošlo k jejich poškození. Skladování a manipulace s trubkami a kompletačními prvky se provádí podle ČSN EN 12007-2, ČSN 64 0090 a podmínek stanovených výrobcem.
- 4.20.2 Trubky musí být skladovány podle d_n a e_n . Konce trubek se musí zajistit proti vnikání vody a nečistot. Doba a podmínky skladování trubek obsahuje dokumentace výrobce trubek.
- 4.20.3 Při dopravě trubek nesmí být snížena jejich jakost dosažená při výrobě. Navíjené trubky se přednostně přepravují v ležatém stavu. V případě, že se převážejí nastojato, nesmí svitek zatěžovat konce potrubí.

5 ZEMNÍ PRÁCE**5.1 Obecně**

- 5.1.1 Pro zemní práce při stavbě plynovodu platí nařízení vlády č. 591/2006 Sb., ČSN 73 6133 a vybraná ustanovení ČSN EN 1610. Před zahájením prací v ochranném pásmu energetických zařízení ve smyslu požadavků zákona č. 458/2000 Sb. je nutno si vyžádat písemný souhlas provozovatele příslušného zařízení.
- 5.1.2 Zásady pro krytí potrubí jsou uvedeny v 4.9.

5.2 Přípravné práce

V projektové dokumentaci¹⁾ musí být vyznačeny všechny příjezdové cesty mezi veřejnou komunikační sítí a pracovním pruhem pro dopravu potrubí a jiného materiálu, dočasné přechody přes stávající produktovody a vedení technického vybavení dříve vystavěná a vedená v souběhu.

5.3 Příprava a úprava pracovního pruhu

- 5.3.1 Šířku pracovního pruhu určuje projekt stavby¹⁾ s přihlédnutím k požadavku co nejmenšího znehodnocení zemědělského a lesního půdního fondu¹⁰⁾, k místním podmínkám, požadavkům bezpečnosti práce, technologii výstavby a k dimenzi budovaného potrubí.
- 5.3.2 Před zahájením výkopů v blízkosti podzemních vedení technického vybavení musí být provedeno jejich vytyčení a ruční obnažení podzemního zařízení za podmínek stanovených správcem nebo provozovatelem uvedeného zařízení.
- 5.3.3 V případě, že v pracovním pruhu plynovodu se nachází jiná podzemní zařízení, musí jejich provozovatel stanovit podmínky, za kterých se může výstavba provádět. Tyto podmínky musí být respektovány jak v projektové dokumentaci¹⁾, tak rovněž v případně zpracovaných pracovních postupech zhotovitele.
- 5.3.4 Je-li třeba pro terénní úpravy nebo hloubení výkopu použít výbušnin¹¹⁾, stanoví lokality projektant po dohodě se zhotovitelem stavebních prací, který tyto práce zajišťuje.

5.4 Hloubení a úprava dna výkopu

- 5.4.1 Hloubku a šířku výkopu, zajištění stěn proti sesutí (pokud se musí pracovníci pohybovat ve výkopu), rovněž i případné svahování výkopu určuje projektant podle vybraných ustanovení ČSN EN 1610 v závislosti na vedení trasy a použité technologii výstavby (hloubkou výkopu pro potrubí se rozumí kolmá vzdálenost mezi dnem výkopu a povrchem terénu).
- 5.4.2 Dno výkopu musí být pevné a vyrovnané tak, aby po položení potrubí nedocházelo k jeho bodovému podpírání.
- 5.4.3 V místech s nedostatečnou nebo rozdílnou únosností zeminy musí projekt stavby¹⁾ na základě geologického posouzení navrhnout vhodná opatření, zajišťující bezpečné uložení plynovodu.

5.5 Podsyp, obsyp a zásyp výkopu

- 5.5.1 Před zásypem potrubí se provedou potřebná zaměření trasy a svarů plynovodu. Výsledky měření se zaznamenávají do montážního deníku.
- 5.5.2 Po celé délce potrubí je, v případě potřeby, proveden podsyp a obsyp. Nejmenší výška podsypu na dně výkopu je po zhutnění 0,1 m. Nejmenší výška obsypu po zhutnění musí být taková, aby sahal nejméně 0,2 m nad povrch potrubí. Nejmenší šířka vrstvy obsypu od vnějšího povrchu potrubí je 0,1 m (viz Příloha 11).
- 5.5.3 Pro podsyp a obsyp potrubí lze použít, není-li jeho dodavatelem prokázáno jinak⁴⁾, jen těžký písek nebo jiný jemný materiál, který nemá negativní vliv na životní prostředí, bez ostrohranných zrn s velikostí nejvýše 16 mm. Výkopek nebo jiný materiál lze použít jen po dohodě s budoucím provozovatelem na základě doporučení výrobce trubního materiálu.
- 5.5.4 Hutnění se provádí postupně po vrstvách a rovnoměrně v celém profilu výkopu bez použití těžké techniky do hodnot únosnosti zeminy stanovených projektem stavby¹⁾. Technologie hutnění musí vyloučit pohyb a poškození uloženého potrubí během zhutňování.
- 5.5.5 Projekt stavby¹⁾ určí úseky, v nichž na základě třídy rozpojitelnosti R1 až R4 podle ČSN 73 6133 bude proveden podsyp a obsyp do vzdálenosti nejméně 0,2 m na každou stranu od vnějšího povrchu potrubí.
- 5.5.6 Obsyp se provádí bezprostředně po uložení plynovodu do výkopu.
- 5.5.7 Podsyp nesmí být aplikován na dno výkopu se zamrzlými kalužemi.
- 5.5.8 Obsyp a zásyp rozebíratelných spojů se provádí až po tlakové zkoušce.

10) Zákon č. 334/1992 Sb., zákon č. 289/1995 Sb.

11) Zákon č. 61/1988 Sb., vyhláška č. 72/1988 Sb., vyhláška č. 99/1995 Sb., vyhláška č. 293/2003 Sb.

- 5.5.9 Uzavírací armatury včetně zemní soupravy se v zastavěných a k zastavění určených místech zasypávají pískem nebo jemnozrnným materiálem s velikostí zrn do 16 mm až do výše podkladních betonových desek poklopů.
- 5.5.10 Při křížení překopem musí být krajnice pozemních komunikací uvedeny do původního stavu, aby nedocházelo k jejich sesutí. Rekonstrukce krajnic se provede podle projektu stavby¹⁾.

6 MONTÁŽNÍ PRÁCE

6.1 Obecně

- 6.1.1 Před zahájením montážních prací se provede kontrola trubek a kompletačních prvků, zejména jejich značení, rozměrů, povrchu a průchodnosti, podle zvláštních předpisů¹²⁾ a zabrání se proniknutí nežádoucích předmětů, nečistot nebo vody do jednotlivých potrubních úseků. Hloubka vrypu na trubce nesmí přesáhnout 10 % jmenovité tloušťky stěny. Trubky s ochranným pláštěm nesmí mít poškození větší, než je tloušťka pláště.
- 6.1.2 Způsob provádění montáže musí zajistit minimalizaci vzniku přídavného napětí v potrubí.
- 6.1.3 Montážní a kladečské práce nesmí být prováděny ve výkopech zaplavených vodou, zasypaných sněhem nebo se zamrzlou zeminou.
- 6.1.4 V pracovních prostorech, v nichž může docházet k úniku plynu, musí být zabráněno hromadění elektrostatického náboje. Toto může být řešeno např. obalením konců PE trubek, vystavených možnosti vzniku statického náboje, mokřými textiliemi z přírodních materiálů tak, aby se textilie dotýkaly jak potrubí, tak i půdy.

6.2 Dělení potrubí

Trubky z PE 80 a PE 100 se dělí přednostně řeznými kolečky nebo dělicím nožem (gilotinou), u dimenzí potrubí $d_n > 160$ mm rovněž pilou. Trubky potrubí vyrobené před rokem 1990 a trubky, u kterých není zjištěna minimální MRS 8 MPa, je zakázáno dělit gilotinou. Použití pil s přimazáváním řezného elementu je zakázáno.

6.3 Kladení potrubí

- 6.3.1 Trubní vedení se pokládá tak, aby nedošlo při jeho kladení k poškození, např. nárazem na překážku, stěnu nebo dno výkopu. Použijí se vhodné podložky, válečky apod. Během přemísťování, spouštění nebo jiné manipulace s trubním vedením nesmí dojít k lámání, torznímu namáhání a ohybům o polo-měru menším, než uvádí 4.11.3.
- 6.3.2 Odvalování trubního vedení bez ochranného opláštění do výkopu je zakázáno. Při spouštění potrubí do výkopu nesmí být používána ocelová lana a jiné pomůcky, které by jej mohly poškodit.
- 6.3.3 Odvíjení a pokládka vinutého potrubí s $d_n \geq 50$ mm se provádí při použití odvíjecího zařízení a navijáku za teplot vyšších než 5 °C. Doporučuje se použít vyrovnávací zařízení

7 BEZVÝKOPOVÁ VÝSTAVBA A OBNOVA PLYNOVODŮ A PŘÍPOJEK

7.1 Obecně

- 7.1.1 Pro bezvýkopovou obnovu a výstavbu plynovodů a přípojek platí stejné zásady jako pro výkopové metody s dále uvedenými specifiky.
- 7.1.2 Pro obnovu v původní trase se používají zejména tyto metody:
- vyvločkování stávajícího plynovodu kontinuálními trubkami vtažením nebo vtlačení (schéma viz Příloha 1 a 2);
 - vyvločkování stávajícího plynovodu těsně přiléhajícími trubkami vtažením nebo vtlačení;
 - vyvločkování stávajícího plynovodu trubkami vytvrzovanými na místě;

12) Např. podle ČSN EN 1555-1 až 3, ISO 14531-1 až 3

- d) vyvločkování stávajícího plynovodu vloženými přílnavými hadicemi;
- e) s destrukcí stávajícího potrubí plynovodu a následným vtažením nebo vtlačáním ochranného potrubí a trubního vedení;
- f) s vytažením starého plynovodu a vtažením nového trubního vedení.

7.1.3 Pro výstavbu v nové trase se používají zejména tyto metody:

- a) neřízené mikrotunelování:
 - pneumatické propichování;
 - hydraulické propichování;
- b) řízené mikrotunelování (schéma viz Příloha 3):
 - řízené vrtání s použitím vysokotlaké kapaliny;
 - dynamické řízené propichování/vrtání;
- c) pluhování (schéma viz Příloha 4):
 - nekonečné pluhování;
 - raketové pluhování.

7.1.4 Mezi zemní práce, používané u metod uvedených v 7.1.2 a 7.1.3, náležejí tyto činnosti:

- a) provedení otevřených výkopů, rýh, jam a šachet;
- b) destrukce starého plynovodu trhací hlavou s roztlačáním úlomků roztlačovacím zařízením do zemního masivu, vtažení ochranného potrubí, rozřezání potrubí speciální nožovou hlavou s roztlačáním úlomků roztlačovacím zařízením do zemního masivu a zatažení nového potrubí do stávající trasy;
- c) rozrušení starého plynovodu frézovou hlavou, odstranění úlomků, vtažení ochranného potrubí;
- d) vytvoření proraženého otvoru neřízeným mikrotunelováním, vtažení ochranného potrubí;
- e) vyvrtání vodícího vrtu řízeným mikrotunelováním s následným rozšířením, vtažení ochranného potrubí nebo plynovodu;
- f) vytažení starého potrubí a současné zatažení nového plynovodního potrubí.

7.1.5 Mezi svářečské a montážní práce, používané u metod uvedených v 7.1.2 a 7.1.3, náleží:

- a) odpojení a odplynění sanovaných plynovodů;
- b) úprava sanovaných plynovodů;
- c) svařování trub a zařízení zabudovaného v potrubí;
- d) odstraňování svarových výronků při použití metody na tupo;
- e) vtahování nebo vtlačování trubního vedení do vytvořené štol, ochranného potrubí z plastů nebo do stávajícího plynovodu vyřazeného z provozu;
- f) vtažení nového potrubí nebo vytvoření vystýlky ve stávajícím potrubí;
- g) propojení nového a stávajícího plynovodu;
- h) dokončovací montážní práce.

7.1.6 Práce uvedené v 7.1.4 b) až e) mohou provádět pouze organizace, které splňují požadavky zvláštních předpisů¹³⁾.

7.1.7 Montážní práce uvedené v 7.1.5 a), d), e) a f) mohou provádět jen organizace, které mají k této činnosti oprávnění, a pracovníci, kteří splňují podmínky odborné způsobilosti³⁾.

7.1.8 Trasa musí být vedena v takové hloubce pod povrchem, aby nedošlo k nadzvednutí povrchu (tj. v případě mělkého uložení potrubí nebo v případě nestlačené zeminy) nebo k sednutí povrchu.

7.1.9 Organizace, provádějící práce uvedené v 7.1.4 b) až e), poskytne provozovateli plynovodu k odsouhlasení pracovní postup.

7.2 Technické požadavky

7.2.1 Potrubí pro technologie 7.1.2 a) a 7.1.3 musí odpovídat požadavkům uvedeným v 4.2. Doporučuje se přednostně použít potrubí s ochranným pláštěm.

7.2.2 Obnovovaný plynovod se přeruší zpravidla v místech stávajících nebo projektovaných kompletačních prvků, přípojek a spojů jednotlivých úseků (viz Příloha 5).

7.2.3 Potrubí musí být polohově i výškově určeno a geodeticky zaměřeno.

13) Zákon č. 61/1988 Sb., vyhláška č. 15/1995 Sb.

- 7.2.4 V Tabulce 2 jsou uvedeny doporučené jmenovité vnější průměry vtahovaného trubního vedení podle vnitřního průměru ochranného potrubí.

Tabulka 2 – Doporučené největší jmenovité vnější průměry vtahovaného trubního vedení podle vnitřního průměru ochranného potrubí

Vnitřní průměr ochranného potrubí [mm]	Největší jmenovitý vnější průměr vtahovaného trubního vedení [mm]	Vnitřní průměr ochranného potrubí [mm]	Největší jmenovitý vnější průměr vtahovaného trubního vedení [mm]
32	25	150	110
40	32	200	160
50	40	250	160
80	50	300	225
100	63	350	225
125	90	400	315

- 7.2.5 Sklon bezvýkopově pokládaných potrubí musí odpovídat požadavkům uvedeným v 4.12. V případě vtahování nebo vtačování nového potrubí do stávajícího se sklon protahovaného potrubí podřizuje sklonu stávajícího plynovodu.
- 7.2.6 Spojování potrubí musí odpovídat požadavkům uvedeným v 4.13 a 4.14. Spoje na ochranném potrubí a trubním vedení musí být provedeny tak, aby nebránily hladkému vtahování nebo vtačování.
- 7.3 Zemní práce**
- 7.3.1 Provádění zemních prací se řídí ustanoveními zvláštních předpisů¹⁴⁾.
- 7.3.2 V projektu stavby¹⁾ musí být určeno rozmístění šachet, jejich rozměry a způsob provedení. Otevřené výkopy se navrhují v místech startovacích, montážních, cílových a kontrolních šachet. Rozměry šachet musí umožňovat bezpečné provedení navazujících bezvýkopových zemních prací a následně příslušných montážních prací (vtažení trubního vedení, umístění tvarovek, armatur, napojení přípojek, svařování). Rozměry startovací, cílové a montážních šachet se volí podle použité technologie.
- 7.3.3 Při použití technologie, kde je to možné, je signalizační vodič zatažen současně s potrubím. Způsob kontroly po zatažení signalizačního vodiče stanoví projekt stavby¹⁾ (zeslabení izolace, celistvost vodiče).
- 7.3.4 Ochranná trubka se použije:
- při použití technologie podle 7.1.2 e);
 - při použití trub z PE 100 a technologií podle 7.1.3 a) a b).
- 7.3.5 Bezvýkopové zemní práce se provádějí podle pracovních návodů výrobců jednotlivých zařízení při dodržení podmínek stanovených projektem stavby¹⁾. V průběhu prací se kontroluje, zda skutečná trasa a vzdálenosti od ostatních vedení odpovídají projektu stavby¹⁾ (kontrolní rýhy a šachty).
- 7.3.6 V místech, kde plynovodní potrubí není uloženo v ochranných trubkách a na trubky je použit jiný materiál než PE 100 RC, PE-X nebo trubky s ochranným pláštěm (šachty pro tvarovky a armatury, startovací, cílové a kontrolní šachty), musí být proveden podsyp v souladu s 5.5.2.
- 7.3.7 Podsyp musí být zhutněn na hodnotu stanovenou projektem stavby¹⁾ a vyrovnán tak, aby na něm potrubí spočívalo v celé délce.
- 7.3.8 V celém profilu šachty musí být proveden obsyp v souladu s 5.5 nad horní okraj potrubí a zhutněn do hodnot únosnosti zeminy stanovených projektem stavby¹⁾. Technologie hutnění musí vyloučit pohyb, deformaci a poškození potrubí.

14) Vyhláška č. 55/1996 Sb., nařízení vlády č. 591/2006 Sb.,

7.4 Montážní práce

7.4.1 Obecně

Montážní práce musí odpovídat požadavkům uvedeným v kapitole 6. V případě rozpojení potrubí sanované trasy se postupuje podle pracovního postupu, odsouhlaseného provozovatelem.

7.4.2 Úprava obnoveného plynovodu

7.4.2.1 Pokud to průměr obnoveného plynovodu umožňuje, doporučuje se kontrola kamerou stavebního stavu, vnitřního povrchu, umístění přípojek apod.

7.4.2.2 Po odpojení obnovovaného plynovodu a jeho odplynění se provedou výřezy částí plynovodu v místech stanovených projektem stavby¹⁾.

7.4.2.3 Konce úseků obnovovaného plynovodu musí být upraveny (odstranění výčnělků a ostrých hran) tak, aby nemohlo dojít k poškození vtahovaného trubního vedení.

7.4.2.4 Technologie podle 7.1.2 b) až d) mohou být zahájeny po předchozí kontrole protažením kontrolní trubky:

- a) Kontrolní trubka je trubka ze stejného materiálu se stejným vnějším průměrem a tloušťkou stěny jako vtahované trubní vedení. Kontrolní trubka musí mít délku nejméně 5 m. Pokud délka kontrolovaného úseku nepřesáhne 20 m, je možné použít kontrolní trubku délky nejméně 3 m;
- b) Po protažení každým úsekem se posuzuje povrch kontrolní trubky po celém obvodu. Nevhodné k vtahování plynovodního potrubí jsou úseky, u kterých jsou na kontrolní trubce zjištěny nepřípustné povrchové rýhy, jejichž hloubka přesahuje 10 % tloušťky stěny. Trubky s ochranným pláštěm nesmí mít vryp větší než je tloušťka pláště;
- c) Pokud výsledek kontroly podle 7.4.2.4 b), případně již předchozí vizuální posouzení prokáže překážky bránící provedení vtahování, které mohou způsobit mechanické poškození vtahovaného trubního vedení, je nutno provést úpravu;
- d) Podle předpokládaného charakteru překážky lze úpravu provést:
 - da) čištěním vnitřku sanovaného plynovodu, např. rozšiřovací hlavou;
 - db) rozšíření plynovodu destrukcí a vtažením ochranného potrubí;
 - dc) odkrytím sanovaného plynovodu a vyříznutím vadné části;
- e) Po úpravě podle 7.4.2.4 da) a dc) je nutno kontrolu vnitřku sanovaného plynovodu opakovat.

7.4.2.5 Technologie podle 7.1.2 b) až d) mohou být zahájeny po předchozí kontrole vnitřku potrubí kamerou.

7.4.3 Vtahování a vtláčování trubního vedení

7.4.3.1 Mechanické zatěžování, vtahování nebo vtláčování lze zahájit nejdříve 1 nebo 2 hodiny (viz 4.13.7.1) po uplynutí doby chlazení posledního svaru trubního vedení.

7.4.3.2 Při použití ochranného potrubí je jeho zatahování součástí technologie obnovy.

7.4.3.3 Tažná síla při vtahování trubního vedení musí být volena tak, aby nebylo překročeno dovolené napětí ve stěně potrubí. Hodnoty tažných sil jsou uvedeny v Tabulce 3. V případě překročení hodnoty tažných sil uvedených v Tabulce 3 dodavatel doloží a provozovatel odsouhlasí způsob stanovení hodnoty dovoleného napětí ve stěně trubky. Pro kontrolu tažných sil musí být tažné zařízení vybaveno měřením tažné síly s omezovačem, který zabrání překročení stanovené hodnoty tažné síly, s výjimkou případů, kdy není možno tažnou sílu překročit. Potrubí, u něhož došlo k překročení tažné síly, nelze užít k dopravě plynu.

7.4.3.4 Při vtahování a vtláčování potrubí je nutno dodržet tyto zásady:

- a) konce plynovodního a ochranného potrubí musí být zajištěny v průběhu výstavby proti vniknutí nečistot, vody apod.;
- b) trubní vedení se podkládá tak, aby nemohlo při vtahování dojít stykem s překážkou nebo terénem k poškození jeho povrchu; použijí se vhodné podložky, válečky apod.;
- c) při vtahování a vtláčování musí být dodrženy nejmenší poloměry ohybu trubního vedení. Velikost nejmenších poloměrů ohybů trubního vedení je uvedena v 4.11.3;

- d) po ukončení vtahování nebo vtačování každého úseku se provede kontrola konce trubního vedení v délce nejméně 1 m od konce obnovovaného úseku potrubí. Tato část nesmí vykazovat nepřípustné poškození povrchu, viz 7.4.2.4 b);
- e) v případě, že se mezikruží zaplňuje injektážní směsí (maltou), musí být k dispozici statické posouzení potrubí proti zborcení stěny;
- f) v případě výskytu nepřípustných vad musí být příčina poškození odstraněna a poškozené trubní vedení vyměněno.

Tabulka 3 – Přípustná tažná síla pro vtahování v závislosti na použitých trubkách

d_n [mm]	PE 100 $\sigma_d = 4 \text{ MPa}$			PE 80 $\sigma_d = 3,2 \text{ MPa}$		
	SDR 17,6	SDR 17	SDR 11	SDR 17,6	SDR 17	SDR 11
	Tažná síla [kN]					
25	-	0,66	0,83	-	0,52	0,66
32	-	0,86	1,09	-	0,69	0,87
40	-	1,13	1,69	-	0,91	1,35
50	-	1,77	2,62	-	1,42	2,10
63	2,69	2,83	4,17	2,15	2,26	3,34
90	5,54	5,74	8,43	4,43	4,59	6,74
110	8,21	8,58	12,57	6,57	6,86	10,05
160	17,26	17,97	26,68	13,80	14,37	21,34
225	34,13	35,63	52,68	27,31	28,50	42,15
315	66,83	69,63	102,93	53,46	55,70	82,35
400	108,07	112,07	166,32	86,46	89,66	133,05

7.4.4 Dokončovací montážní práce

V rámci dokončovacích montážních prací se provádí:

- propojování sekcí a úseků elektrosvařováním (elektroobjímkami), nevyžaduje-li použitá technologie jiný postup;
- utěsnění mezikruží mezi ochranným a plynovodním potrubím na koncích každého úseku po vtažení nebo vtačení potrubí; je možno použít těsnění z pryžových nebo plastových pásů, manžet, těsnicí pěny apod.;
- osazení kompletačních prvků a příslušenství v místech příslušných rýh, spojení jednotlivých úseků potrubí a napojení přípojek (viz Příloha 5);
- vodivé propojení přerušovaného kovového ochranného potrubí jednotlivých úseků; vodivé propojení se neprovádí v místě, kde se obnovovaný plynovod napojuje na provozovaný plynovod.

8 TLAKOVÉ ZKOUŠKY POTRUBÍ

8.1 Obecně

8.1.1 Účelem tlakové zkoušky je prokázat pevnost a těsnost smontovaného úseku potrubí³⁾. Tlaková zkouška obsahuje zkoušku pevnosti a těsnosti ve smyslu ČSN EN 12007-2 a ČSN EN 12327, případně jiných relevantních předpisů (např. TPG 983 02).

8.1.2 Způsob provedení tlakové zkoušky obsahuje projekt stavby¹⁾. Hlavními hledisky jsou zajištění bezpečnosti při přípravě a v průběhu tlakové zkoušky a dále prokazatelnost pevnosti a těsnosti potrubí. Projekt stavby¹⁾ určuje zejména délky zkoušených úseků, způsoby provedení zkoušek, druh zkušebního média, a to se zřetelem na bezpečnost okolí, technické, časové, povětrnostní podmínky a podmínky, za kterých je tlaková zkouška uznána za úspěšnou.

8.1.3 Před zahájením tlakové zkoušky musí být dokumentace stavby upravena podle skutečného provedení a předkládá se nejpozději před zahájením tlakové zkoušky reviznímu technikovi, pověřenému k jejímu provedení.

8.2 Příprava a provádění tlakových zkoušek

8.2.1 Tlakovou zkoušku lze zahájit nejdříve po uplynutí doby uvedené v 4.13.7.

- 8.2.2 Tlaková zkouška potrubí se provede na smontovaném a zasypaném úseku. Rozebíratelné spoje musí být v průběhu zkoušky přístupné.
- 8.2.3 Potrubí se zkouší stlačeným vzduchem nebo inertním plynem. Ve zvláště odůvodněných případech a po písemném souhlasu provozovatele je dovoleno, na základě zpracovaného pracovního postupu, zkoušet potrubí topným plynem, který bude potrubím dopravován.
- 8.2.4 Pro tlakové zkoušky se musí zpracovat pracovní postup zkoušky³⁾, který se musí projednat s provozovatelem.
- 8.2.5 Pracovní postup tlakové zkoušky vypracuje revizní technik, pověřený jejím provedením na základě projektu stavby¹⁾ plynovodu. Při jeho zpracování je nutné respektovat požadavky výrobce armatur, přenést do něj údaje z projektu stavby¹⁾, upravené na skutečný stav, použít materiálové údaje z atestů a definovat konkrétní parametry tlakové zkoušky. Musí v něm být zohledněn rozsah tlakové zkoušky, úkony při ní prováděné, nezbytná opatření pro její bezpečné provedení a podmínky, za kterých je tlaková zkouška uznána za úspěšnou.

Pracovní postup musí obsahovat zejména:

- odkazy na příslušnou projektovou dokumentaci¹⁾;
 - požadavek na kontrolu dokumentů stavby podle 9.1;
 - vybavení účastníků tlakové zkoušky OOPP¹⁵⁾, s přihlédnutím k místním podmínkám;
 - určení zdroje tlaku a postupu tlakování;
 - způsob zabezpečení proti manipulaci se zkoušeným zařízením a vymezení bezpečnostního prostoru v průběhu tlakové zkoušky;
 - způsob oddělení zkoušeného úseku od zdroje tlaku;
 - pokyny pro bezpečnou manipulaci s měřicími a uzavíracími zařízeními a dále způsob zabezpečení proti manipulaci nepovolanou osobou;
 - způsob kontroly zkoušeného úseku po dosažení 30 % až 50 % zkušební tlaku;
 - zajištění odečtů a kontroly hodnot měřících přístrojů;
 - podmínky, za kterých je tlaková zkouška uznána za úspěšnou;
 - způsob snížení tlaků po provedení tlakové zkoušky;
 - způsob kontroly odvodu vzduchu potrubí při tlakové zkoušce, je-li prováděna topným plynem.
- 8.2.6 Použité materiály, uzávěry a měřicí přístroje musí být určeny pro tlak alespoň rovný zkušebnímu. Přesnost přístrojů pro měření a záznam zkušební tlaku musí v celém rozsahu až do 110 % zkušební tlaku odpovídat výše uvedeným požadavkům. Tento soulad se prokazuje kalibračním protokolem. Deformační tlakoměry se používají s měřicím rozsahem 0-10 bar, případně jiným, podle relevantních předpisů (např. TPG 983 02). Měřicí přístroje musí mít platný doklad o kalibraci od autorizovaného metrologického střediska nebo akreditované kalibrační laboratoře, doklad nesmí být starší než 2 roky.
- 8.2.7 Při tlakové zkoušce lze použít některé z uvedených měřicích přístrojů:
- zařízení pro elektronické měření tlaku a jeho záznam se snímači o přesnosti alespoň 0,25 % (přičemž celková chyba měření nesmí přesáhnout 0,4 %), nebo deformační tlakoměr s průměrem pouzdra nejméně 160 mm s přesností alespoň 0,6 %;
 - automatický elektronický záznamník tlaku nebo registrační tlakoměr pro měření průběhu tlakové zkoušky s přesností alespoň 0,6 %;
 - diferenční tlakoměr pro pneumatické zkoušky s přesností alespoň 0,6 %;
 - zařízení pro elektronické měření teploty a její záznam, nebo teploměr s rozlišením alespoň 0,1 °C;
 - elektronická měřidla tlaku nebo deformační tlakoměry s průměrem pouzdra 160 mm pro měření při plnění zkušebním médiem a ustalování jeho teploty, s přesností alespoň 2,5 %;
 - ojedinělých případech kapalinové U – tlakoměry (např. TPG 983 02).

8.3 Tlaková zkouška vzduchem nebo inertním plynem

- 8.3.1 Při tlakování potrubí kompresorem je nutné zajistit odloučení kondenzované vlhkosti a oleje z dodávaného vzduchu.
- 8.3.2 Při tlakové zkoušce nesmí být žádná uzavírací armatura plynovodu uzavřena.

15) Nařízení vlády č. 390/2021 Sb.

- 8.3.3 Tlaková zkouška se provádí podle ČSN EN 12007-2 při tlaku zkušební média rovného nejméně 1,5násobku MOP.
- 8.3.4 Zvyšování tlaku musí být prováděno pozvolna a plynule až do dosažení zkušební tlaku. Tlakovou zkoušku je možno zahájit až po ustálení tlaku v potrubí. Průběh ustalování tlaku před tlakovou zkouškou se kontroluje deformačním tlakoměrem, viz 8.2.7. Ke kontrole je možno použít rovněž registrační tlakoměr odpovídajícího rozsahu a třídy přesnosti.
- 8.3.5 Změnu tlaku při tlakové zkoušce je možno zjišťovat:
- příslušnými měřicími přístroji podle 8.2.7 nebo
 - diferenčním tlakoměrem proti zkušební nádobě uložené ve stejné hloubce jako potrubí a zasypané zeminou.

Poznámka: Zkušební nádoba použitá při měření diferenčním tlakoměrem musí splňovat požadavky nařízení vlády č. 192/2022 Sb. a TPG 702 04.

- 8.3.6 Při měření diferenčním tlakoměrem musí být potrubí propojeno se zkušební nádobou. Pro vyrovnání tlaku a teplot se použije obtok diferenčního tlakoměru po dobu ustalování tlaku ve zkušebním plynovodu. Diferenční tlakoměr má být umístěn nad úroveň terénu mimo výkop, na bezpečně přístupném místě a údaje z něho musí být snadno odečitatelné.
- 8.3.7 Doba trvání tlakové zkoušky je závislá na geometrickém objemu zkoušeného potrubí a na druhu použitého tlakoměru. Doba trvání tlakové zkoušky stanoví pracovní postup s přihlédnutím k objemu zkoušeného úseku, úrovně zkušební tlaku, přesnosti a citlivosti měřicího přístroje.

Doba trvání tlakové zkoušky je pro každých, i započatých, 0,25 m³ objemu:

- nejméně 30 minut při použití deformačního tlakoměru;
 - nejméně 15 minut při použití elektronického snímače tlaku;
 - nejméně 5 minut při použití diferenčního tlakoměru, přičemž doba trvání tlakové zkoušky nesmí být kratší než 15 minut.
- 8.3.8 Těsnost rozebíratelných spojů se ověřuje pěnnotvorným prostředkem (viz TPG 943 01) nebo jiným vhodným způsobem. Ověřování se provádí zejména při zahájení a před ukončením tlakové zkoušky.
- 8.3.9 Těsnost potrubí je vyhovující, pokud v průběhu tlakové zkoušky:
- nedošlo k poklesu tlaku zkušební média (při hodnocení se přihlíží ke změnám teplot);
 - nebyly zjištěny netěsnosti.
- 8.3.10 Dojde-li při tlakové zkoušce k poklesu tlaku vlivem úniku zkušební média a místa úniku nebyla identifikována, je možno při novém tlakování přidat do potrubí dávkovacím zařízením odorant, popřípadě i jinou látku umožňující identifikaci míst úniků. Pro práci s odorantem platí zvláštní předpisy¹⁶⁾. Příprava tlakové zkoušky s přidáním odorantu (popř. jiné látky) a vypuštění média se provádí podle pracovního postupu.

8.4 Ověření těsnosti dopravovaným plynem

- 8.4.1 Ověření těsnosti dopravovaným plynem o provozním tlaku je možno provádět:
- na potrubí, jehož rekonstrukce se provádí za požadavku co nejkratšího přerušování provozu, po dohodě a za podmínek stanovených provozovatelem;
 - u propojovacích svarů;
 - na potrubí, u něhož byla prováděna oprava.
- 8.4.2 Všechny svary a spoje se musí přitom přezkoušet pěnnotvorným prostředkem nebo vhodným detekčním přístrojem. Ověření těsnosti dopravovaným plynem se smí takto provádět jen po písemném souhlasu provozovatele plynovodu.

8.5 Ostatní požadavky pro tlakové zkoušky

- 8.5.1 O výsledku tlakové zkoušky vyhotoví revizní technik Záznam o tlakové zkoušce (viz Příloha 12) s příslušným zhodnocením průběhu tlakové zkoušky, s uvedením potřebných údajů a odečtených veličin a se závěrečným konstatováním, zda bylo zkoušené potrubí uznáno za pevné a těsné. Protokol o tlakové zkoušce obsahuje náležitosti podle čl. 4.6 ČSN EN 12327.

16) Zákon č. 350/2011 Sb.

- 8.5.2 Není-li tlaková zkouška úspěšná, je nutné ji po odstranění závad opakovat.
- 8.5.3 Po provedené tlakové zkoušce se zkušební médium vypustí, a to v souladu se zákonnými požadavky na ochranu životního prostředí¹⁷⁾. Pokud by mělo dojít k vypuštění za více než 24 hodin po ukončení tlakové zkoušky, musí se snížit tlak v potrubí na hodnotu provozního tlaku. V době, kdy je v potrubí zvýšený tlak, musí být vyloučena jakákoliv manipulace se zařízením nepovolanou osobou.
- 8.5.4 Platnost tlakové zkoušky plynovodního potrubí je 6 měsíců, pokud není v právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci stanoveno jinak. Není-li do této doby plynovod (přípojka) uveden do provozu, anebo do plynovodu (přípojky) není vpuštěn plyn, musí být tlaková zkouška opakována. Opakovanou tlakovou zkoušku je možno provádět na již zcela zasypaném potrubí.

9 TECHNICKÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ A PŘEDÁNÍ STAVBY VČETNĚ PROPOJŮ

9.1 Dokumentace stavební

Obsah a rozsah dokumentace¹⁾ stanoví prováděcí vyhlášky ke stavebnímu zákonu.

9.2 Dokumentace ostatní, nestanovená v 9.1

- 9.2.1 Rozsah a obsah dokumentace prokazující bezpečnost vyhrazených technických zařízení stanoví příslušný předpis (zejména dokumentace stanovená nařízeními vlády k zákonu č. 250/2021 Sb.).
- 9.2.2 Dokumentace stanovená provozovatelem/investorem, zejména se jedná o následující doklady:
- a) přijímací protokol (zápis) mezi zhotovitelem stavby a stavebníkem;
 - b) zpráva o revizích vyhrazených technických zařízení;
 - c) kopie oprávnění montážní organizace³⁾;
 - d) kopie osvědčení montážních pracovníků³⁾ a revizních techniků vyhrazených plynových zařízení³⁾;
 - e) kopie oprávnění fyzické osoby vykonávající vybrané činnosti ve výstavbě;
 - f) kopie dokladů o kvalifikaci svářečů;
 - g) doklady k použitým výrobkům (trubní materiál, tvarovky, armatury, zařízení, pomocný materiál apod.) podle zvláštních předpisů¹⁸⁾ a návody k obsluze;
 - h) stavební deník¹⁾
 - i) kladečský deník s určením míst svarů a jednoznačným přiřazením použitých trub a tvarovek k inspekčním certifikátům;
 - j) záznam o nedestruktivní kontrole svarů;
 - k) doklad o destruktivní zkoušce svarů, je-li vyžadován;
 - l) protokol o tlakové zkoušce;
 - m) výsledek zkoušky funkčnosti uzávěrů, pokud je taková zkouška požadována;
 - n) geodetické zaměření díla včetně propoje; v případě bezvýkopových technologií je možno využít pro zaměření skutečné polohy potrubí údajů získaných při výškové a směrové kontrole vrtné hlavy a řízeného mikrotunelování.

9.3 Opravy, obnova a přeložky plynovodů

Opravy, obnova a přeložky plynovodů, rovněž i další zásahy mající vliv na rozsah součástí a příslušenství plynovodů, vedení jeho trasy apod., musí být do dokumentace doplňovány průběžně po dobu životnosti plynovodu.

10 ODEVZDÁNÍ A PŘEVZETÍ PLYNOVODU

- 10.1 Po kontrole předložené dokumentace provedou zástupci zhotovitele, objednatele a budoucího provozovatele kontrolu trasy plynovodu podle předložené dokumentace a prověří celé zařízení, včetně všech dokladů, zda odpovídají skutečnému stavu realizovaného plynovodu.
- 10.2 O odevzdání a převzetí se podle zjištěných skutečností sepíše zápis.

17) Zákon č. 114/1992 Sb., zákon č. 254/2001 Sb., zákon č. 201/2012 Sb.

18) Zákon č. 22/1997 Sb.

11 NAPOJOVÁNÍ PLYNOVODU

11.1 Způsob napojování nového plynovodu na stávající plynovod (zdroj) řeší projekt stavby¹).

Poznámka: Propojovací práce na plynárenské zařízeních se provádí podle zásad uvedených v Části II TPG 905 01.

11.2 O vpuštění plynu do plynovodu a odvzdušnění plynovodu se sepiše protokol, viz Příloha 13.

11.3 Odvzdušnění nebo odplynění plynovodu se provádí podle zásad ČSN EN 12327 a ČSN 38 6405.

12 PROVOZ PLYNOVODU

Základní požadavky k ochraně života a zdraví zaměstnanců stanoví zákoník práce. Pro zajištění bezpečného a spolehlivého provozu plynárenských zařízení platí TPG 905 01, u průmyslových plynovodů platí TPG 703 01 a domovních plynovodů platí TPG 704 01, nařízení vlády č. 191/2022 Sb. a ČSN 38 6405.

13 OPRAVY PLYNOVODŮ A PŘÍPOJEK**13.1 Obecně**

13.1.1 Při vzniku provozní nehody (havárie) a při práci se zvýšeným nebezpečím (např. na neodstaveném plynovodu) je nutno postupovat podle zásad uvedených v TPG 905 01.

13.1.2 Pro provádění opravy plynárenských zařízení musí být vypracován pracovní postup. Zásady pro vypracování pracovních postupů a nakládání s nimi jsou uvedeny v TPG 905 01. V případě potřeby okamžitého odstranění poruchy se postupuje na základě vydání písemného příkazu k práci stanoveného v TPG 905 01.

13.1.3 Provozovatel dále stanoví, zda oprava potrubí bude provedena na plynárenském (plynovém) zařízení:

- pod plným provozním tlakem do 0,4 MPa;
- pod plným provozním tlakem do 5 kPa včetně;
- při sníženém provozním tlaku;
- na odtlakovaném plynovodu.

13.1.4 Opravy lze dělit podle následujících hledisek:

- a) podle úniku plynu:
 - opravy spojené s únikem plynu;
 - opravy bez úniku plynu;
- b) podle doby účinnosti opravy:
 - opravy dočasné;
 - opravy trvalé;
- c) podle tlaku plynu:
 - opravy prováděné na plynovodu při plném nebo při sníženém provozním tlaku;
 - opravy prováděné na odtlakovaném plynovodu;
- d) podle dodávky plynu:
 - opravy s přerušením dodávky plynu;
 - opravy bez přerušení dodávky plynu.

Tabulka použití jednotlivých technologií oprav je uvedena v Příloze 14.

13.1.5 Při shromažďování, skladování a likvidaci odpadů je nutno postupovat podle zákona č. 541/2020 Sb. a současně respektovat i další právní předpisy na ochranu životního prostředí.

13.1.6 Technické požadavky na provedení opravy musí splňovat požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení, zejména stanovené v TPG 905 01. U všech operací, kde je to dále požadováno, se změří koncentrace plynu v místě pracovního prostoru.

13.1.7 Místo stlačení potrubí, provedení dočasné nebo trvalé opravy bude zaznamenáno v provozní dokumentaci provozovatele plynovodu. Dokumentace se musí vyhotovit tak, aby byla zaručena zpětná výsledovatelnost každého svaru a svářeče.

13.2 Technické požadavky na materiál, spojování a zařízení

13.2.1 Materiál a spojování

13.2.1.1 Prvky pro opravy jsou specifikovány v pracovním postupu. Při provádění oprav úniků a poruch na plynárenských zařízeních je třeba respektovat relevantní ustanovení TPG 905 01.

13.2.1.2 Materiál vsazovaných trubek a tvarovek je volen s ohledem na MOP. Materiál, včetně tvarovek pro balonování, se používá v souladu s technickými podmínkami a návodem jejich výrobce.

13.2.1.3 Podmínky pro spojování jsou uvedeny v 4.13 a 4.14 a ve schválených WPS.

13.2.2 Zařízení

13.2.2.1 Zařízení se používají, udržují, skladují a kontrolují podle doporučení a návodů jejich výrobců. Jedná se zejména o:

- a) svařovací zařízení;
- b) balonovací soupravy a balony;
- c) stlačovací zařízení;
- d) obtok.

13.2.2.2 Uzavírání potrubí vložením tělesa

Balonovací souprava, balony se používají, udržují, skladují a kontrolují podle doporučení a návodů jejich výrobců. Přerušování průtoku plynu v potrubí lze též provést pružným plným tělesem o průměru odpovídajícím vnitřnímu průměru potrubí, zavedenému do potrubí pomocí speciální elektrotvarovky, přivařené na potrubí.

13.2.2.3 Stlačovací zařízení

Stlačovací zařízení musí být výrobcem určeno pro přerušování průtoku plynu v potrubí. Součástí dokumentace stlačovacího zařízení je závazný údaj výrobce o postupu stlačování, jmenovitým vnějším průměru a jmenovité tloušťce stěny potrubí, pro které je zařízení určeno. Stlačovací zařízení má dorazy vymezující největší přípustné stlačení trubek v závislosti na jmenovitém vnějším průměru d_n a jmenovité tloušťce stěny potrubí e_n . V případě stlačování potrubí s ochranným pláštěm musí být ochranný plášť odstraněn.

13.2.2.4 Obtokové potrubí (obtok)

Použitý materiál pro obtok musí odpovídat požadavkům uvedeným v 13.2.1.2.

13.3 Odstavení plynovodu a přípojky, použití obtoku a dělení potrubí

13.3.1 Odstavení plynovodu a přípojky

Odstavení plynovodu a přípojky lze provést použitím:

- a) uzavíracích zařízení, tj. uzavíracích armatur;
- b) balonů nebo rozpínacích segmentů;
- c) stoplováním;
- d) stlačovacích zařízení.

Přípojku lze také odstavit zasunutím rozpínacího segmentu přes tlakovou komoru nainstalovanou na HUP přípojky.

13.3.1.1 Odstavení plynovodu a přípojky pomocí uzavíracích armatur

Při odstavení plynovodu a přípojky pomocí uzavíracích armatur (uzávěrů) mohou být použity armatury uzavírací, případně armatury umožňující vedení plynu obtokem.

13.3.1.2 Odstavení plynovodu a přípojky za použití balonů nebo rozpínacích segmentů

Při odstavení plynovodu a přípojky za použití balonů nebo rozpínacích segmentů, dále jen „balonování“, je nutno dodržet následující zásady:

- a) balony a rozpínací segmenty se používají v souladu s technickými podmínkami a návodem jejich výrobce. Všechny práce související s přerušením průtoku plynu balonováním mohou provádět jen oprávněné organizace³⁾ zaměstnanci splňujícími podmínky odborné způsobilosti³⁾. Při použití dvou balonů nebo rozpínacích segmentů pro jednu stranu musí být zajištěno odtlakování prostoru mezi těmito segmenty, pokud výrobce neurčí jinak;
- b) vsazování a vyjímání balonu/rozpínacích segmentů může provádět pouze zaměstnanec prokazatelně zaškolený v této činnosti. Zaškolení zaměstnanců zajišťuje jejich zaměstnavatel. Výběr místa pro balonování s ohledem na místní a provozní podmínky provádí pověřený zaměstnanec;
- c) při výběru místa pro balonování se musí vyloučit ohrožení přilehlé stavby nebo prostoru unikajícím plynem z plynovodu;
- d) balonovací místo se nesmí na plynárenských zařízeních nacházet pod venkovním elektrickým vedením VN a VVN. Umístění do ochranného pásma elektrického vedení musí být odsouhlaseno jejich provozovatelem. Práce na balonovacím pracovišti je prací v prostoru zóny 2 a platí pro ni ustanovení Části II TPG 905 01;
- e) pro přerušování průtoku plynu v plynovodu balonováním musí být vypracován pracovní postup, řešící místní podmínky balonovacího místa, dodávku plynu, vložení a vyjmutí balonů se splněním podmínek výrobce pro jejich používání. Pracovní postup musí být odsouhlasen provozovatelem plynovodu;
- f) používané materiály, výrobky a technologie musí splňovat požadavky bezpečnosti a spolehlivosti. Splnění těchto požadavků musí být prokázáno⁴⁾;
- g) všechny montážní práce na plynárenských zařízeních musí být prováděny v souladu s Částí II TPG 905 01. Při práci nesmí být balony mechanicky nebo tepelně ohroženy;
- h) před zahájením demontáže potrubí musí být odstavený úsek plynovodu vždy prokazatelně odzdušněn nebo odplyněn. Stejně tak před zahájením svařování znovu sestaveného potrubí musí být plynovod vždy prokazatelně odzdušněn nebo odplyněn;
- i) vyjímání balonů se doporučuje zahájit až po ukončení svařovacích a montážních prací. Balonovací práce se zakončují zaslepením balonovacích tvarovek a ověřením jejich těsnosti;
- j) používání a skladování balonů, balonovacích a navrtávacích souprav se řídí návodem k použití stanoveným jejich výrobcem.

13.3.1.3 Odstavení plynovodu a přípojky za použití stoplování

Jedna z možností pro dočasné uzavření průtoku plynu je uzavření průtoku plynu pevným tělesem. Podle technologie amerického výrobce TDW se tento postup nazývá v technické praxi „stoplování“.

Stoplování spočívá v navaření stoplovací tvarovky na potrubí plynovodu v místě zamýšleného dočasného uzavření a navrtání otvoru pro vložení stoplovacího uzávěru (přes navrtávací soupravu a uzavírací armaturu). Další postup spočívá v instalování věže/komory pro vkládání stoplovacího uzávěru. Následuje vložení stoplovacího uzávěru do potrubí, čímž dojde k přerušování průtoku plynu v plynovodu. Po vyjmutí stoplovacího uzávěru je pomocí věže/komory vložen uzávěr stoplovací tvarovky a plynotěsně uzavřen. Přesný postup prací je závazný a je uveden v manuálu konkrétního stoplovacího zařízení.

Vlastní postup stoplování je prováděn bez úniku plynu a omezení použitelnosti technologie jsou dána v návodu výrobce (materiál, rozměry a způsob připojení stoplovací tvarovky, přepravované médium, tlaková hladina).

Stoplovací uzávěr může být tvořen u malých uzavíraných dimenzí rozpínacím válcem (válec je vtlačován nejčastěji hydraulicky do otvoru v plynovodu (v místě tvarovky). Rozepnutím válce je zcela zaplněn průřez plynovodu a přerušen průtok plynu.

U větších dimenzí je stoplovací uzávěr tvořen důmyslnou, např. sendvičovou konstrukcí, která se po vložení do plynovodu v místě tvarovky rozepne a tím přerušuje průtok plynu v plynovodu.

Stoplovací tvarovka je zpravidla obvodovou tvarovkou navařovanou na plynovod v místě zamýšleného uzavření. Tato tvarovka tvoří zpravidla základní rovinu pro připojení uzavírací armatury, navrtávací

komory/věže a pro osazení uzávěru stoplovací komory. Stoplovací tvarovka zůstává na plynovodu a zpravidla je opakovaně použitelná.

13.3.1.4 Odstavení PE plynovodu, plynovodní přípojky pomocí zařízení pro stlačování PE trubek

Pro bezpečné odstavení plynovodu, plynovodní přípojky pomocí zařízení pro stlačování (dále jen „stlačovadlo“) PE trubek je nutno dodržet následující zásady:

- a) **Stlačitelnost PE trubek**
Stlačovadlo je možno použít pouze u PE trubek s d_n , a e_n , u kterých takový postup výrobce trubního materiálu připouští. Jsou to trubky PE 80, PE 100 a PE 100 RC vyrobené po roce 1995. Z hlediska konstrukce jde o jednovrstvé trubky, vícevrstvé trubky (90/10) a trubky s ochranným pláštěm. PE trubky se značením podélnými koextrudovanými pruhy, případně plnobarevné žluté PE trubky vyrobené v r. 1995 a dříve, je možné stlačovat pouze za účelem odstranění poruchy. PE trubky bez značení podélnými pruhy vyrobené v r. 1995 a dříve stlačovat nelze (Liten PL10). V návodech výrobců PE trub jsou uvedena prohlášení o stlačitelnosti PE trubek některých výrobců PE materiálů (za podmínek popsanych těmito pravidly).
- b) **Základní požadavky na stlačovadla PE trubek a kvalifikaci pracovníků**
Jako stlačovadla PE trubek mohou být použita pouze zařízení k tomuto účelu určená, která umožňují řízené stlačování a jsou v provozuschopném technickém stavu. Vlastní stlačování je prováděno v souladu s návodem výrobce:
 - musí existovat návod výrobce stlačovadla PE trubek, který definuje meze použitelnosti stlačovadla s ohledem na jeho parametry a jednoznačně popisuje pravidla pro jeho údržbu a kvalifikaci obsluhy;
 - druh stlačovaných trubních materiálů musí odpovídat parametrům uvedeným v 13.3.1.4 a);
 - stlačovadlo PE trubek musí být čisté, v provozuschopném stavu a musí splňovat další požadavky uvedené v Příloze 16;
 - pracovník obsluhující stlačovadlo musí být proškolen z návodu k obsluze stlačovadla a odpovídajících částí těchto pravidel;
 - schématické znázornění funkce stlačovadla PE trubek je uvedeno v Příloze 16.
- c) **Počet stlačovadel pro uzavření PE plynovodu**
Počet stlačovadel pro uzavření PE plynovodu závisí na rozměrech PE trubky, které musí být známy bez jakýchkoli pochyb. V případě nutnosti použití dvou stlačovadel lze druhé stlačovadlo nahradit balónem. Potřebný minimální počet stlačovadel pro jednostranné uzavření PE plynovodu je uveden v Tabulce 4.

Tabulka 4 – Minimální počet stlačovadel pro jednostranné uzavření

Minimální počet stlačovadel [ks]	Dimenze d_n [mm]	SDR	Provozní přetlak
1	25, 32, 40, 50, 63, 90, 110	11; 17; 17,6	do 4 bar
2	160, 225, 315	11; 17; 17,6	do 4 bar

Poznámka: Pro stlačování PE potrubí d_n 160 mm na tlakové hladině NTL postačí pouze jedno stlačovadlo (bez rozdílu SDR).

- d) **Vzdálenost stlačovadel od svarů a mezi místy stlačení**
Na jednom místě lze plynovod stlačit pouze jednou. Místo stlačení musí být dále vzdáleno alespoň $5d_n$ od spojovacích svarů, tvarovek, balonovacích hrdel. Vzdálenost mezi sousedními místy stlačení musí být větší než $10d_n$.
- e) **Povrch stlačovaných trubek**
V místě stlačování musí být povrch PE trubky před nasazením stlačovadla zkontrolován a

omýt vodou. Případná poškození stěny PE trubky (vrypy) nesmí být hlubší než 10 % síly stěny, jinak musí být místo pro stlačování změněno. Ochranný plášť musí být v místě stlačování odstraněn (důvodem je, že by způsobil při použití dorazů větší stupeň stlačení).

f) Teplota stlačovaných PE trubek

PE je velmi špatný vodič tepla (je izolant). Teplota stěny PE trubky při stlačování se musí pohybovat mezi +5 °C až +30 °C. Pokud je povrchová teplota nižší než +5 °C, je doporučeno PE trubku stejnoměrně ohřívat, např. rukávцем naplněným teplou vodou (ne otevřeným plamenem!).

g) Stupeň stlačení

Stupeň stlačení nesmí podkročit hodnotu 0,8. Toto musí být zajištěno dorazy na stlačovadle. Nejmenší vzdálenost mezi čelistmi stlačovadla je $0,8 \times 2 \times e_n$ (80 % dvojnásobné síly stěny trubky).

Poznámka: Např. u d_n 225 mm může tedy být nejmenší vzdálenost mezi čelistmi 32,8 mm u SDR 11 a 20,5 mm u SDR 17,6.

h) Postup (rychlost) stlačování

Vlastní stlačování probíhá od nezatížené PE trubky až po stav, kdy čelisti stlačovadla zastaví dorazy. Maximální rychlost stlačování je 50 mm/min a nesmí být překročena. Postup stlačování je uveden v Tabulce 5.

Tabulka 5 – Postup stlačování

Parametr	Velikost parametru								
	25	32	40	50	63	110	160	225	315
Dimenze d_n [mm]	25	32	40	50	63	110	160	225	315
Počet kroků (1 krok nejvýše 50 mm)	1	1	1	1	2	2	3	4	6
Velikost stlačení 1 krokem [%]	100	100	100	100	50	50	33	25	16
Doba mezi kroky (výdrž) [min]	–	–	–	–	1	1	1	1	1

Poznámka: Např. plynovod d_n 160 mm se stlačuje na 3 kroky à 50 mm s výdrží 1 min. mezi jednotlivými kroky.

i) Doba trvání stlačení

Doba uzavření PE trubky stlačením by měla být co nejkratší. Minimální doby stlačení je možné dosáhnout opatřeními při organizaci pracovního postupu. Po dokončení pracovního postupu je možno stlačovadlo uvolnit, přičemž při uvolnění stlačovadla není nutno omezovat rychlost čelistí.

j) Netěsnost stlačení

Pokud je použito více stlačovadel nebo pokud stlačení není těsné (podcházení plynu), musí být použito další stlačovadlo nebo jiný uzávěr (např. balón). Prostor mezi místy stlačení musí být vždy trvale odvětráván mimo pracoviště, viz TPG 905 01, Část II.

k) Vizuální kontrola a označení

Po stlačení a po demontování stlačovadla následuje vizuální kontrola na poškození a těsnost místa stlačování. Místo stlačení musí být dále trvale označeno, aby nedošlo na tomto místě opakovaně ke stlačování nebo svařování. Označení se provádí ovinutím výstražnou páskou a popisem nesmazatelnou tužkou (datum, podpis, popis stlačeno) nebo osazením opravárenské tvarovky, která se nesvařuje, s popisem nesmazatelnou tužkou (datum, popis stlačeno) nebo opravárenského pasu o šíři rovné minimálně $d_n/2$ s popisem nesmazatelnou tužkou (datum, popis stlačeno). Místo stlačení se zaznamená do dokumentace.

- l) Zakružování stlačených plynovodů
- Zakružování plynovodů po stlačení se provádí na základě požadavku provozovatele. Postup zakružování plynovodů a plynovodních přípojek po stlačení je uveden v Tabulce 6. Maximální rychlost zakružovacích čelistí je 12 mm/min.

Tabulka 6 – Postup zakružování PE potrubí

Parametr	Velikost parametru								
Rozdíl mezi oválem a původním d_n [mm]	0–12	12–24	24–36	36–48	48–60	60–72	72–84	84–96	96–108
Počet kroků (1 krok nejvýše 12 mm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Výdrž/1 krok [min]	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Poznámka: Po uvolnění stlačovadla a obnovení dodávky plynu se PE trubka vrací do původního kruhového profilu. Čas potřebný pro zakružování se stanoví na základě rozdílu mezi oválem a původním d_n . Např. pokud rozdíl činí 48–60 mm, probíhá zakružování na 5 kroků, po každém kroku následuje výdrž v délce trvání 1 min., tj. u rozdílu 48–60 mm budou výdrže celkem 4.

- Zakružovací čelisti stejně jako zesilovací objímky musí odpovídat dimenzi plynovodu, musí být používány v souladu s návodem výrobce a musí být v bezvadném technickém stavu. Vnitřní povrch čelistí zakružovadla musí být hladký, aby povrch plynovodu nepoškodil. PE trubku je možné pro zakružování ohřát ve smyslu 13.3.1.4 f). Čelisti zakružovacího zařízení zůstanou uzavřeny do definitivního zakružování plynovodu. Schématické znázornění funkce zakružovacího zařízení je uvedeno v Příloze 16.
- Zakružování stlačených PE plynovodů z materiálů PE 80 a PE 100 není nezbytně nutné a záleží na rozhodnutí provozovatele. V případě, že je na stlačované PE trubce zjištěn nějaký defekt, je možné použít zesilovací přivařovací objímky nebo jiné výtuzky kruhového tvaru (objímka s šířkou alespoň $d_n/2$). Při jejich instalaci musí být vždy zajištěno, aby se svar neprováděl v místě stlačení. Místo, kde probíhalo stlačování, musí být zapískováno nebo odpovídajícím způsobem zajištěno.

Pokud některá ze zásad uvedených v 13.3.1.4 a) až l) nebude splněna, je možno použít stlačování plynovodu, plynovodní přípojky se zvýšenou opatrností a pouze jako havarijný postup (pro odstranění bezprostředně hrozící škody). Místo takto vzniklého stlačení je nutno v nejbližším termínu (nejdéle však do 6 měsíců) z plynovodu, plynovodní přípojky odstranit (provést výřez).

13.3.2 Použití obtoku

- 13.3.2.1 Obtok se zřizuje při potřebě zachování nepřetržité dodávky plynu zákazníkům, a to pouze na nezbytnou dobu provedení opravy. Požadavky pro realizaci obtoku jsou uvedeny v pracovním postupu opravy nebo v písemném příkazu k práci, viz 13.1.2. Nadzemní obtok z materiálu PE musí splňovat podmínky bezpečného provozu alespoň podle TPG 700 05.
- 13.3.2.2 Obtok se doporučuje vybavit bezpečnostní klapkou reagující na prudký pokles tlaku.
- 13.3.2.3 Terén, na kterém bude potrubí uloženo, musí být zbaven ostrohranných částic a musí být zabráněno jakémukoli nadměrnému mechanickému namáhání potrubí nebo jinému způsobu jeho poškození. Po celé trase obtoku musí být provedeno výstražné označení se zákazem vstupu nepovolaným osobám a zákazem vjezdu všech vozidel.
- 13.3.2.4 Pro provoz obtoku se vypracuje režim, ve kterém bude uvedeno zahájení akce, způsob provádění a lhůty pravidelných kontrol provozu a způsob zajištění jeho ochrany před poškozením vnějšími vlivy. Režim provozu obtoku je součástí pracovního postupu, odsouhlaseného provozovatelem, nebo písemného příkazu k práci.
- 13.3.2.5 Zaměstnanci provádějící kontroly musí být prokazatelně seznámeni s provozem a opatřeními při havárii a výsledky kontrol musí zaznamenávat. Zaměstnanci provádějící kontroly prací musí být

vybavení potřebným materiálem, nástroji a nářadím pro odstranění případné poruchy, vozidlem, osobními ochrannými pracovními prostředky a vybavením pro poskytnutí první pomoci.

- 13.3.2.6 V případě opakovaného použití rozebíratelných spojů je nutné veškeré těsnicí prvky nahradit novými, nestanoví-li jejich výrobce jinak.

13.3.3 Dělení potrubí

Dělení potrubí je uvedeno v 6.2.

13.4 Opravy dočasné

13.4.1 Obecně

- 13.4.1.1 Dočasné opravy je možné provést jen v případech, kdy z objektivních důvodů nelze provést opravu trvalou. Dočasná oprava musí být nahrazena opravou trvalou ihned, jakmile je to z provozního hlediska možné.

- 13.4.1.2 Dočasná oprava musí být vyznačena v provozně-technické dokumentaci.

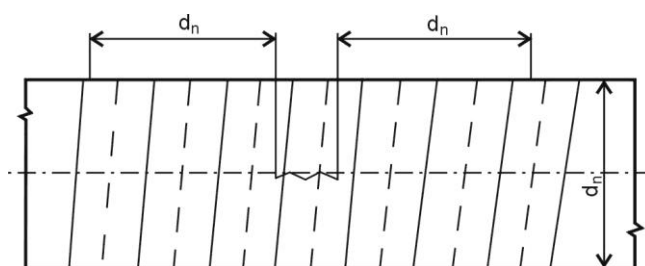
- 13.4.1.3 Dočasnou opravu nelze provádět v případě vady na potrubí, která je spojena s únikem plynu na poškozené tvarovce nebo s únikem plynu ve svaru.

13.4.2 Oprava potrubí ovinutím

- 13.4.2.1 Oprava může být provedena na potrubí s pracovním přetlakem do 5 kPa.

- 13.4.2.2 Povrch potrubí je nutno zbavit nerovností, otřepů a nečistot na celé ploše umístění plastové opravárenské pásky. Potrubí musí být ovinuto páskou nejméně do vzdálenosti rovné jmenovitému vnějšímu průměru d_n na každou stranu od kraje poškození. Oprava se provádí ovinutím potrubí plastovou opravárenskou páskou nejméně ve dvou vrstvách. Znázornění opravy potrubí ovinutím je uvedeno na Obrázku 2.

- 13.4.2.3 O délce funkčnosti opravy ovinutím rozhodne provozovatel.



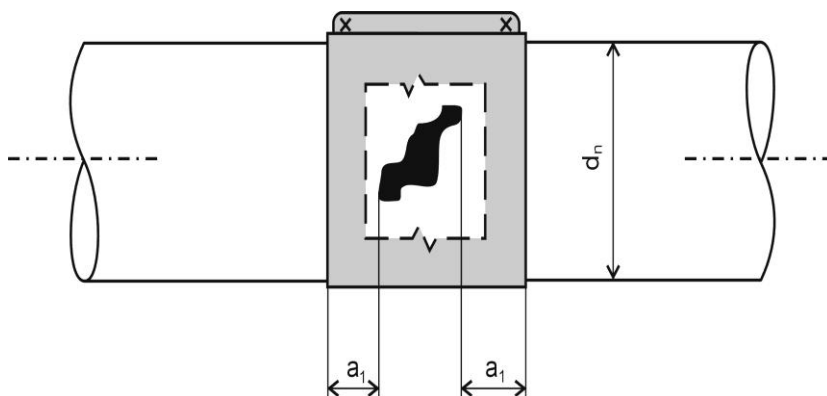
Obrázek 2 – Oprava potrubí ovinutím

13.4.3 Opravy opravárenskými mechanickými tvarovkami

- 13.4.3.1 Opravárenské mechanické tvarovky lze použít pro jmenovité průměry potrubí, provozní tlaky a rozsahy poškození udávané jejich výrobcem. Tlak plynu v potrubí při opravě se řídí charakterem a velikostí poškození takovým způsobem, aby byla zajištěna bezpečnost při opravě.

- 13.4.3.2 Povrch potrubí je nutno zbavit nerovností, otřepů a nečistot na celé ploše umístění tvarovky.

- 13.4.3.3 Pokud není výrobcem mechanických tvarovek uvedeno jinak, musí být splněna podmínka $a_1 \geq 25$ mm, viz Obrázek 3.



Obrázek 3 – Umístění opravářské mechanické tvarovky při opravě poškození

13.5 Opravy trvalé

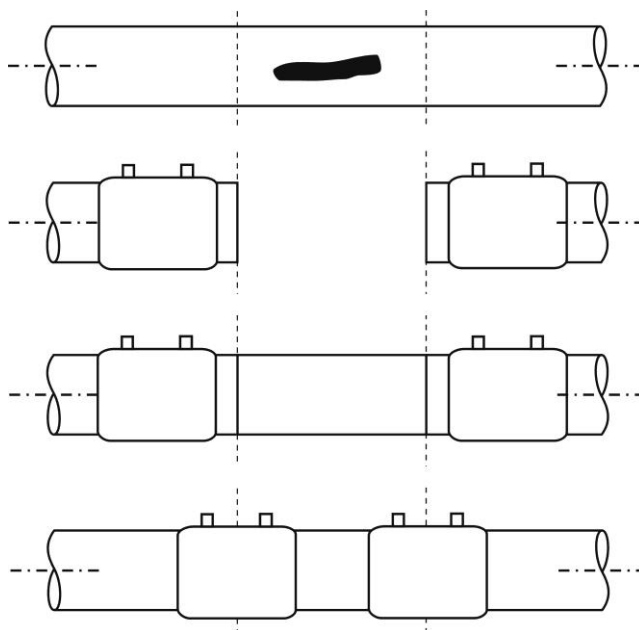
13.5.1 Obecně

- 13.5.1.1 Svařování na tupo nebo elektrotvarovkami, spojování mechanickými tvarovkami, kontrola a zkoušení svarů se provádí podle schválených postupů svařování a TPG 921 02.
- 13.5.1.2 Svářečské práce na potrubí postaveném z trubek z PE 63 vyrobených před rokem 1990 je možno provádět pouze v případě ověření OIT podle normy ČSN EN ISO 11357- 6 a pokud splňuje požadavky ČSN EN 1555 a hustoty $\rho \geq 930 \text{ kg.m}^{-3}$. Pokud potrubí nevyhoví podmínce svařitelnosti, je nutné provést opravu mechanickým spojováním.
- 13.5.1.3 Vadné tvarovky musí být vyměněny a vadné svary vyříznuty. Nesmí být prováděna jejich oprava.

13.5.2 Rozdělení technologií trvalých oprav podle tlaku opravovaného potrubí

- 13.5.2.1 Oprava na plynovodu pod tlakem plynu:
- s využitím balonovací mechanické tvarovky nebo balonovací elektrotvarovky (viz 13.5.3);
 - s využitím opravářské elektrotvarovky při drobném poškození potrubí bez úniku plynu nebo bodovém poškození s únikem plynu (viz 13.5.4).
- 13.5.2.2 Oprava na odtlakovaném plynovodu prováděná výměnou:
- vadné části potrubí (viz 13.5.5);
 - vadné tvarovky (viz 13.5.6).
- 13.5.3 Oprava plynovodu pod tlakem s využitím balonovací mechanické tvarovky nebo balonovací elektrotvarovky
- 13.5.3.1 Trvalou opravu poškozeného místa na plynovodu pod tlakem plynu lze provádět jeho odvrácením s využitím balonovací mechanické tvarovky nebo balonovací elektrotvarovky. V případě použití balonovací elektrotvarovky nesmí poškozené místo zasahovat do její studené zóny.
- 13.5.3.2 Odstranění poškozeného místa potrubí se provede přes balonovací tvarovku navrtávací soupravou. Postup pro navrtání otvoru v potrubí a jeho utěsnění balonovací tvarovkou stanovuje její výrobce. Největší rozměr poškození nesmí být větší než 90 % průměru otvoru vytvořeného v potrubí navrtávací soupravou.
- 13.5.3.3 Přetlak plynu potrubí se řídí návodem výrobce balonovací tvarovky, charakterem a velikostí poškození.
- 13.5.4 Oprava provozovaného plynovodu pod tlakem plynu s využitím opravářské elektrotvarovky při drobném poškození potrubí bez úniku plynu nebo bodovém poškození s únikem plynu

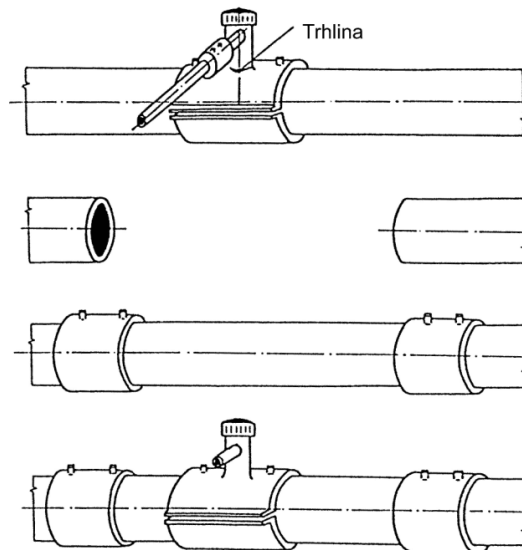
- 13.5.4.1 Pro trvalou opravu drobného poškození bez úniku plynu (např. vrypu na potrubí) nebo bodového poškození s únikem plynu lze využít opravárenské elektrotvarovky, určené výrobcem pro tento účel. Jsou to elektrotvarovky dělené (přivaření obou dílů se provádí po mechanické montáži postupně), nebo elektrotvarovky sedlové (se spodním upínacím dílem nebo tzv. „Top Loading“). Při opravě se postupuje podle návodu výrobce.
- 13.5.4.2 Drobné poškození na potrubí bez úniku plynu (např. vryp) o hloubce větší než 10 % e_n je možné se souhlasem provozovatele opravit s využitím opravárenské elektrotvarovky, je-li tloušťka stěny větší než 9 mm. Vryp nesmí zasahovat do vnější studené zóny použité opravárenské elektrotvarovky. Vrypy větší hloubky než 10 % e_n , max. však 20 % e_n , je nutné před použitím opravárenské elektrotvarovky vyplnit přídatným materiálem, extruzním svařováním nebo svařováním horkým plynem s přídatným materiálem, nestanoví-li svářečský dozor provozovatele (viz 3.6) jinak. Přídatný PE materiál musí splňovat požadavky ČSN EN 1555-1.
- 13.5.4.3 Vrypy na trubce s tloušťkou stěny menší než 9 mm se vyřezávají, nestanoví-li svářečský dozor provozovatele (viz 3.6) jinak. Vrypy s neověřitelnou hloubkou vrypu se vyřezávají vždy. V těchto případech se oprava provádí na odtlakovaném plynovodu s jeho odstavením.
- 13.5.4.4 Při opravě bodového poškození potrubí s únikem plynu se použije opravárenská elektrotvarovka pro opravy s únikem plynu se separátní zátkou. Bodové poškození nesmí zasahovat do vnitřní studené zóny použité opravárenské elektrotvarovky. Přetlak plynu v potrubí se řídí návodem výrobce elektrotvarovky.
- 13.5.5 **Oprava na odtlakovaném plynovodu prováděná výměnou vadné části potrubí**
- 13.5.5.1 Poškozená část potrubí (týká se i vadných svarů) se vyřízne a nahradí novou. Řezy musí být rovinné a kolmé k ose trubky. Oprava se provede svařením elektrotvarovkami (viz Obrázek 4), případně mechanickým spojováním.
- 13.5.5.2 Metoda svařování na tupo se při opravách plynovodů zpravidla nepoužívá; je-li však použita, nesmí to být k provedení posledního svaru opravovaného úseku potrubí.
- 13.5.5.3 Plyn lze vpustit do potrubí až po uplynutí doby, po kterou nesmí být spoj mechanicky namáhán.



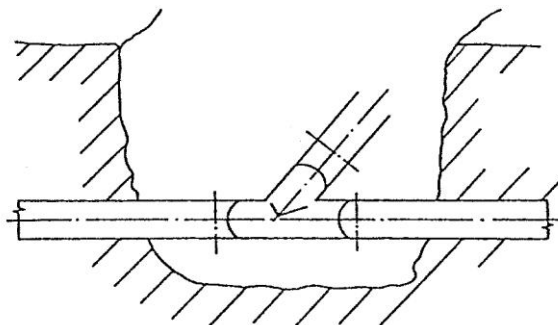
Obrázek 4 – Příklad výměny vadné části potrubí pomocí elektrotvarovek

13.5.6 Oprava na odtlakovaném plynovodu prováděná výměnou vadné tvarovky

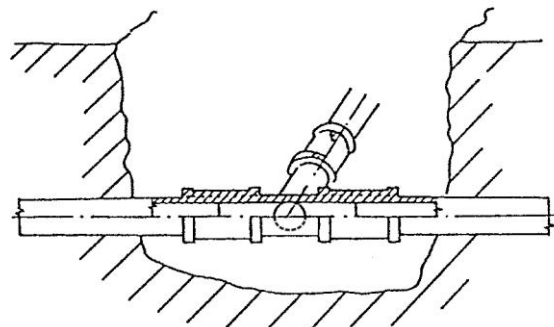
Výměna vadné tvarovky se provádí výřezem vadné tvarovky a vsazením nové tvarovky, včetně vsazení nové části potrubí, pomocí elektrotvarovek. Příklady výměny tvarovek jsou uvedeny na Obrázku 5 a 6.



Obrázek 5 – Výměna vadného přípojkového T-kusu



Vyříznutí vadného T-kusu



Osazení nového T-kusu třemi elektrotvarovkami

Obrázek 6 – Výměna vadného T-kusu

13.6 Zemní práce

Zemní práce jsou prováděny podle kapitoly 5.

13.7 Tlakové zkoušky potrubí

Tlakové zkoušky potrubí jsou prováděny podle kapitoly 8.

14 ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

Činnosti a zařízení provedené podle technických pravidel odpovídají stavu vědeckých a technických poznatků. Odchýlení se od těchto pravidel při zajištění alespoň stejné úrovně bezpečnosti a spolehlivosti, která je deklarována ustanoveními těchto pravidel, činí příslušný subjekt na vlastní odpovědnost s vědomím skutečnosti, že splnění bezpečnosti a spolehlivosti musí prokázat.

15 CITOVANÉ A SOUVISEJÍCÍ PŘEDPISY**15.1 České technické normy**

ČSN EN 45020 (01 0101)	Normalizace a souvisící činnosti – Všeobecný slovník
ČSN EN ISO/IEC 17000 (01 0106)	Posuzování shody – Slovník a základní principy
ČSN 01 3464	Výkresy inženýrských staveb. Výkresy vnějšího plynovodu
ČSN EN ISO 9712 (01 5004)	Nedestruktivní zkoušení – Kvalifikace a certifikace pracovníků NDT
ČSN EN ISO/IEC 17065 (01 5256)	Posuzování shody – Požadavky na orgány certifikující produkty, procesy a služby
ČSN EN ISO/IEC 17024 (01 5258)	Posuzování shody – Všeobecné požadavky na orgány pro certifikaci osob
ČSN EN 13067 (05 0722)	Personál pro svařování plastů – Zkoušky odborné způsobilosti svářečů – Svařování spojů z termoplastů
ČSN 03 8350	Požadavky na protikorozní ochranu úložných zařízení
ČSN 03 8370	Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení
ČSN EN ISO 14731 (05 0330)	Svářečský dozor – Úkoly a odpovědnosti
ČSN EN 12814-1 (05 6820)	Zkoušení svarových spojů polotovarů z termoplastů – Část 1: Zkouška ohybem
ČSN EN 12814-2 (05 6820)	Zkoušení svarových spojů polotovarů z termoplastů – Část 2: Zkouška tahem
ČSN EN 12814-4 (05 6820)	Zkoušení svarových spojů polotovarů z termoplastů – Část 4: Odlupovací zkouška
ČSN EN 1778 (05 6825)	Charakteristické hodnoty pro svařované konstrukce z termoplastů – Stanovení dovoleného namáhání a modulů pro navrhování svařovaných dílů z termoplastů
ČSN EN 13100-1 (05 6830)	Nedestruktivní zkoušení svarových spojů polotovarů z termoplastů – Část 1: Vizualní kontrola
ČSN 13 3060-1	Armatury průmyslové. Technické předpisy. Všeobecná ustanovení
ČSN 13 3060-2	Armatury. Armatury průmyslové. Technické předpisy. Prověřování armatur
ČSN 13 3060-3	Armatury. Armatury průmyslové. Technické předpisy. Balení, doprava, skladování, montáž a opravy
ČSN 13 3060-4	Průmyslové armatury. Technické předpisy. Část 4: Dokumentace armatur
ČSN EN 124 (13 6301)	Poklopy a vtokové mříže pro dopravní plochy. Část 1 až 6
ČSN 33 2165	Elektrotechnické předpisy – Zásady pro ochranu ocelových izolovaných potrubí uložených v zemi před nebezpečnými vlivy venkovních trojfázových vedení a stanic VVN a ZVN
ČSN EN 50110-1 ed. 3 (34 3100)	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: obecné požadavky
ČSN 38 6405	Plynová zařízení. Zásady provozu
ČSN EN 12007-1 (38 6413)	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně – Část 1: Obecné funkční požadavky
ČSN EN 12007-2	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16

(38 6413)	bar včetně – Část 2: Specifické funkční požadavky pro polyethylen (nejvyšší provozní tlak do 10 bar včetně)
ČSN EN 12007-4 (38 6413)	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně – Část 4: Specifické funkční požadavky pro rekonstrukce
ČSN EN 12007-5 (38 6413)	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s nejvyšším provozním tlakem do 16 bar včetně – Část 5: Přípojky – Specifické funkční požadavky
ČSN EN 12327 (38 6414)	Zařízení pro zásobování plynem – Tlakové zkoušky, postupy při uvádění do provozu a odstavování z provozu – Funkční požadavky
ČSN EN 15001-1 (38 6420)	Zařízení pro zásobování plynem – Plynovody s provozním tlakem vyšším než 0,5 bar pro průmyslové využití a plynovody s provozním tlakem vyšším než 5 bar pro průmyslové a neprůmyslové využití – Část 1: Podrobné funkční požadavky pro projektování, materiály, stavbu, kontrolu a zkoušení
ČSN EN 1775 ed. 2 (38 6441)	Zásobování plynem – Plynovody v budovách – Nejvyšší provozní tlak ≤ 5 bar – Provozní požadavky
ČSN EN 10204 (42 009)	Kovové výrobky – Druhy dokumentů kontroly
ČSN EN ISO 13760 (63 3174)	Plastové tlakové trubky pro dopravu tekutin v podzemí – Minerovo pravidlo – Metoda výpočtu kumulativního poškození
ČSN 64 0090	Plasty. Skladování výrobků z plastů
ČSN EN ISO 11357- 6 (64 0748)	Plasty – Diferenciální snímací kalorimetrie (DSC) - Část 6: Stanovení oxidačně-indukčního času (izotermický OIT) a oxidačně-indukční teploty (dynamická OIT)
ČSN EN ISO 1133-1 (64 0861)	Plasty – Stanovení hmotnostního (MFR) a objemového (MVR) indexu toku taveniny termoplastů – Část 1: Standardní metoda
ČSN EN ISO 9969 (64 3102)	Trubky z termoplastů – Stanovení kruhové tuhosti
ČSN EN ISO 1167-1 (64 3124)	Trubky, tvarovky a sestavy z termoplastů pro rozvod tekutin - Stanovení odolnosti vnitřnímu přetlaku – Část 1: Obecná metoda
ČSN EN 1555-1 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 1: Všeobecně
ČSN EN 1555-2 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 2: Trubky
ČSN EN 1555-3 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 3: Tvarovky
ČSN EN 1555-4 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 4: Ventily (armatury)
ČSN EN 1555-5 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 5: Vhodnost použití systému
ČSN P CEN/TS 1555-7 (64 6412)	Plastové potrubní systémy pro rozvod plynných paliv – Polyethylen (PE) – Část 7: Návod pro posuzování shody
ČSN EN 12613 (64 6910)	Označovací výstražné fólie z plastů pro kabely a potrubí uložené v zemi
ČSN 69 0010-3.1	Tlakové nádoby stabilní – Technická pravidla – Část 3.1: Materiál
ČSN 69 0010-4-1	Tlakové nádoby stabilní – Technická pravidla – Výpočet pevnosti. Úvodní část
ČSN 69 0010-4.2	Tlakové nádoby stabilní – Technická pravidla – Výpočet pevnosti – Část 4.2: Všeobecná část pro nádoby z oceli
ČSN EN ISO 14688-1 (72 1003)	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
ČSN EN ISO 14688-2 (72 1003)	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin – Část 2: Zásady pro zařizování
ČSN EN ISO 14689 (72 1005)	Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování hornin
ČSN 73 0039	Navrhování objektů na poddolovaném území
ČSN 73 0802 ed.2	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 73 0804 ed.2	Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
ČSN EN 13501-1 (73 0860)	Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
ČSN 73 0863	Požárně technické vlastnosti hmot. Stanovení šíření plamene po povrchu stavebních hmot
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 73 6006	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 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

ČSN 75 5115	a vedeními
ČSN 75 5630	Jímání podzemní vody
ČSN EN 1610 (75 6114)	Vodovodní podchody pod dráhou a pozemní komunikací Provádění stok a kanalizačních přípojek a jejich zkoušení

15.2 Technická pravidla, technická doporučení a technické instrukce

TPG 700 05	Dočasně provozovaná plynárenská zařízení. Obnova dodávky plynu po přerušení distribuce vlivem mimořádných událostí
TPG 700 21	Čištěčky pro plynovody a přípojky
TPG 700 24	Označování plynovodů, přípojek a jejich příslušenství
TPG 702 04	Plynovody a přípojky z oceli s nejvyšším provozním tlakem do 100 bar včetně
TPG 702 05	Kotvení plynovodních potrubí ve svazích
TPG 703 01	Průmyslové plynovody
TPG 704 01	Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách
TPG 900 01	Názvosloví a zkratky v plynárenství
TPG 905 01	Základní požadavky na bezpečnost provozu plynárenských zařízení
TPG 920 21	Protikorozní ochrana v zemi uložených ocelových zařízení. Volba izolačních systémů
TPG 920 25	Omezení korozního účinku bludných a interferenčních proudů na úložná zařízení
TPG 921 02	Vizuální hodnocení svarových spojů na plynárenských zařízeních z polyetylenu
TPG 921 21	Požadavky na svařovací zařízení pro svary na tupo
TPG 923 01	Certifikace procesů. Ověřování odborné úrovně a kvality práce v oblasti plynárenských zařízení
TPG 934 01	Plynoměry. Umisťování, připojování a provoz
TPG 943 01	Pěnotvorné prostředky k vyhledávání úniku plynu
TPG 983 02	Plynové hospodářství bioplynových stanic

15.3 Právní předpisy

133/1985 Sb.	Zákon o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
61/1988 Sb.	Zákon o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů
72/1988 Sb.	Vyhláška o výbušninách, ve znění pozdějších předpisů
26/1989 Sb.	Vyhláška o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem na povrchu, ve znění pozdějších předpisů
17/1992 Sb.	Zákon o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů
114/1992 Sb.	Zákon o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů
334/1992 Sb.	Zákon o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů
360/1992 Sb.	Zákon o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě, ve znění pozdějších předpisů
200/1994 Sb.	Zákon o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů
266/1994 Sb.	Zákon o dráhách, ve znění pozdějších předpisů
15/1995 Sb.	Vyhláška o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností, ve znění pozdějších předpisů
99/1995 Sb.	Vyhláška o skladování výbušnin, ve znění pozdějších předpisů
114/1995 Sb.	Zákon o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů
177/1995 Sb.	Vyhláška, kterou se vydává stavební a technický řád drah, ve znění pozdějších předpisů
222/1995 Sb.	Vyhláška o vodních cestách, plavebním provozu v přístavech, společné havárii a dopravě nebezpečných věcí, ve znění pozdějších předpisů
289/1995 Sb.	Zákon o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon), ve znění pozdějších předpisů
55/1996 Sb.	Vyhláška o požadavcích k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a bezpečnosti provozu při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve znění pozdějších předpisů
13/1997 Sb.	Zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
22/1997 Sb.	Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
104/1997 Sb.	Vyhláška, kterou se provádí zákon o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
87/2000 Sb.	Vyhláška, kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách
458/2000 Sb.	Zákon o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů

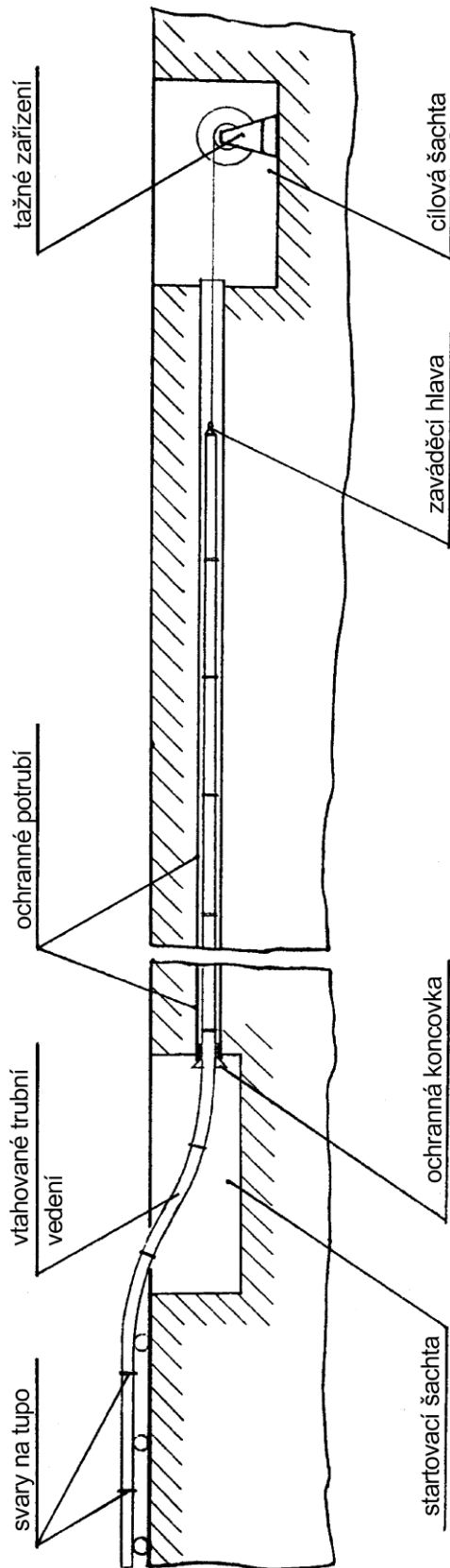
100/2001 Sb.	Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů
246/2001 Sb.	Vyhláška o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
254/2001 Sb.	Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
293/2003 Sb.	Vyhláška o bližších podmínkách a vlastnostech výbušnin určených pro použití v rizikových podmínkách nebo v rizikovém prostředí a o přezkušování vlastností těchto výbušnin
406/2004 Sb.	Nařízení vlády o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu
101/2005 Sb.	Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
251/2005 Sb.	Zákon o inspekci práce, ve znění pozdějších předpisů
262/2006 Sb.	Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
309/2006 Sb.	Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci), ve znění pozdějších předpisů
501/2006 Sb.	Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů
591/2006 Sb.	Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění nařízení vlády č.136/2016 Sb.
23/2008 Sb.	Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
350/2011 Sb.	Zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon), ve znění pozdějších předpisů
201/2012 Sb.	Zákon o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů
90/2016 Sb.	Zákon o posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh
215/2016 Sb.	Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů
375/2017 Sb.	Nařízení vlády o vzhledu, umístění a provedení bezpečnostních značek a značení a zavedení signálů
541/2020 Sb.	Zákon o odpadech, ve znění pozdějších předpisů
250/2021 Sb.	Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů
283/2021 Sb.	Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů
390/2021 Sb.	Nařízení vlády o bližších podmínkách poskytování OOPP, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
191/2022 Sb.	Nařízení vlády o vyhrazených technických plynových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
192/2022 Sb.	Nařízení vlády o vyhrazených technických tlakových zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti

15.4 Zahraniční předpisy

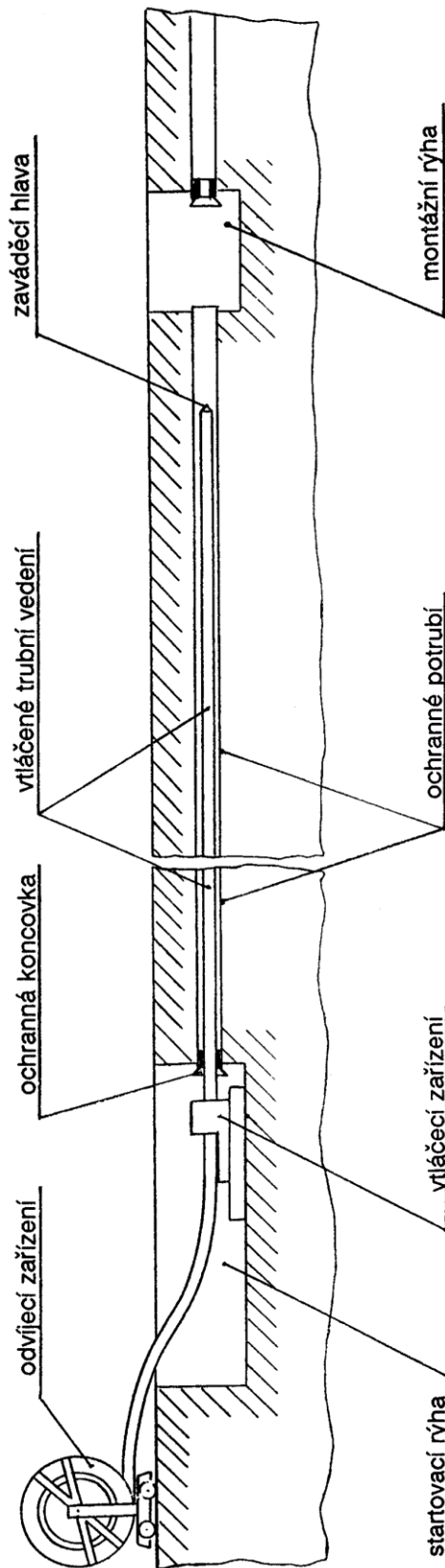
ISO 4065	Thermoplastics pipes – Universal wall thickness table (Trubky z termoplastů – Tabulka univerzálních tloušťek stěn)
ISO 14531-1	Plastics pipes and fittings – Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels – Metric series – Specifications – Part 1: Pipes (Plastové trubky a tvarovky – Potrubní systémy ze síťovaného polyethylenu (PE-X) pro rozvod plyných paliv – Metrické řady – Specifikace – Část 1: Trubky)
ISO 14531-2	Plastics pipes and fittings – Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels – Metric series – Specifications – Part 2: Fittings for heat-fusion jointing (Plastové trubky a tvarovky – Potrubní systémy ze síťovaného polyethylenu (PE-X) pro rozvod plyných paliv – Metrické řady – Specifikace – Část 2: Tvarovky pro připojování svarem)
ISO 14531-3	Plastics pipes and fittings – Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels – Metric series – Specifications – Part 3: Fittings for mechanical jointing (including PE-X/metal transitions) (Plastové trubky a tvarovky – Potrubní systémy ze síťovaného polyethylenu (PE-X) pro rozvod plyných paliv – Metrické řady – Specifikace – Část 3: Tvarovky pro mechanické připojování (včetně přechodků PE-X/kov))
ISO 14531-4	Plastics pipes and fittings – Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels – Metric series – Specifications – Part 4: System design and installation guidelines (Plastové trubky a tvarovky – Potrubní systémy ze síťovaného polyethylenu (PE-X) pro rozvod plyných paliv – Metrické řady – Specifikace – Část 4: Projektování potrubního systému a pokyny pro montáž)

DVGW G 459/1	Gas – Hausanschlüsse für Betriebsdrücke bis 4 bar – Planung und Errichtung (Domovní plynovodní přípojky pro provozní tlak do 4 bar - Projektování a zřizování)
DVGW G 472	Gasleitungen aus Polyethylenrohren bis 10 bar Betriebsdruck – Errichtung (Plynovody z polyethylenu s provozním tlakem do 10 bar – Zřizování)
EFW-IAB-252r1-11	Personnel with Qualification for Welding Coordination
DVGW G 452(2)	Anbohren und Absperren; Teil 2 „Abquetschen von Kunststoffrohrleitungen für Gas mit Drücken bis 5 bar und Aussendurchmesser bis 315 mm
IGEM/TD3	Steel and polyethylene (PE) pipelines for gas distribution.

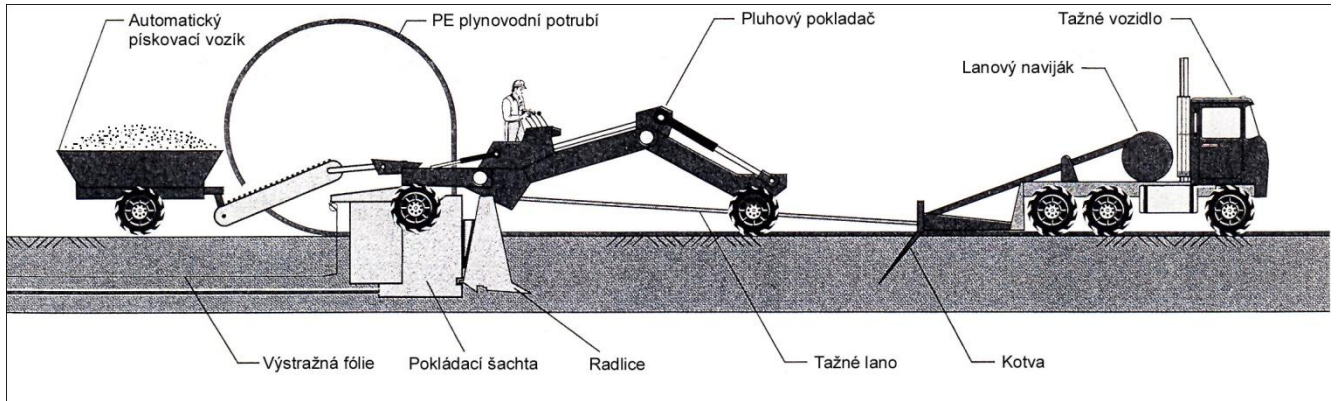
PŘÍKLAD VTAHOVÁNÍ TRUBNÍHO VEDENÍ



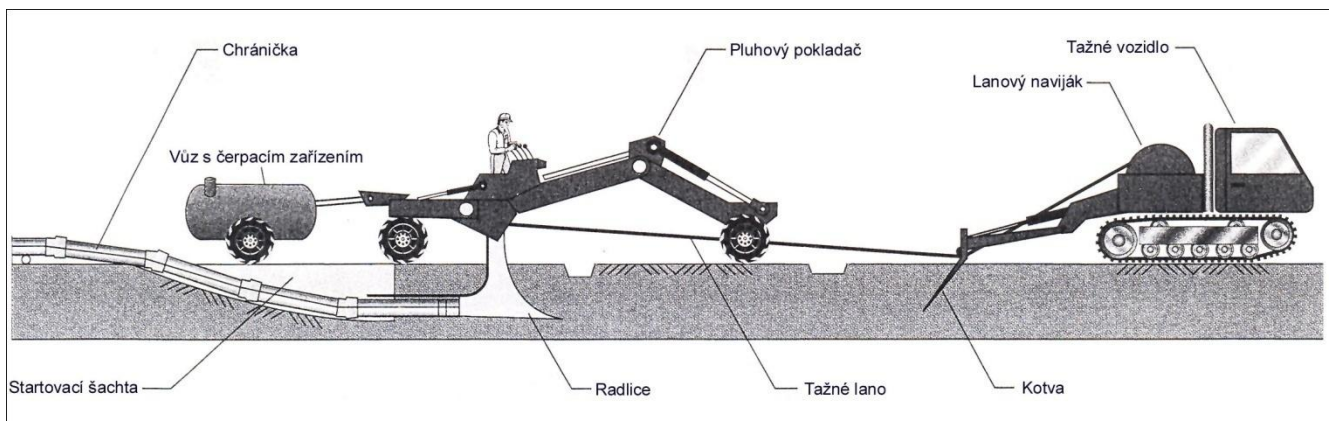
PŘÍKLAD VTLÁČENÍ TRUBNÍHO VEDENÍ



PŘÍKLADY PLUHOVÁNÍ

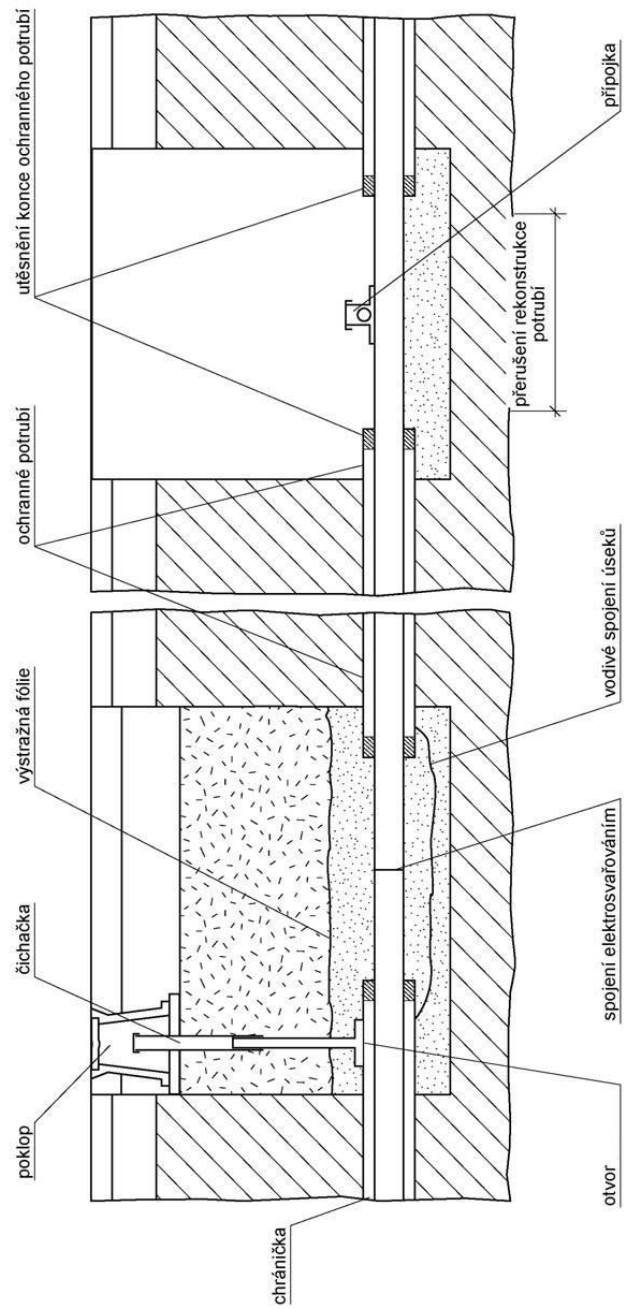


Pokládka plynovodního potrubí metodou nekonečného pluhování

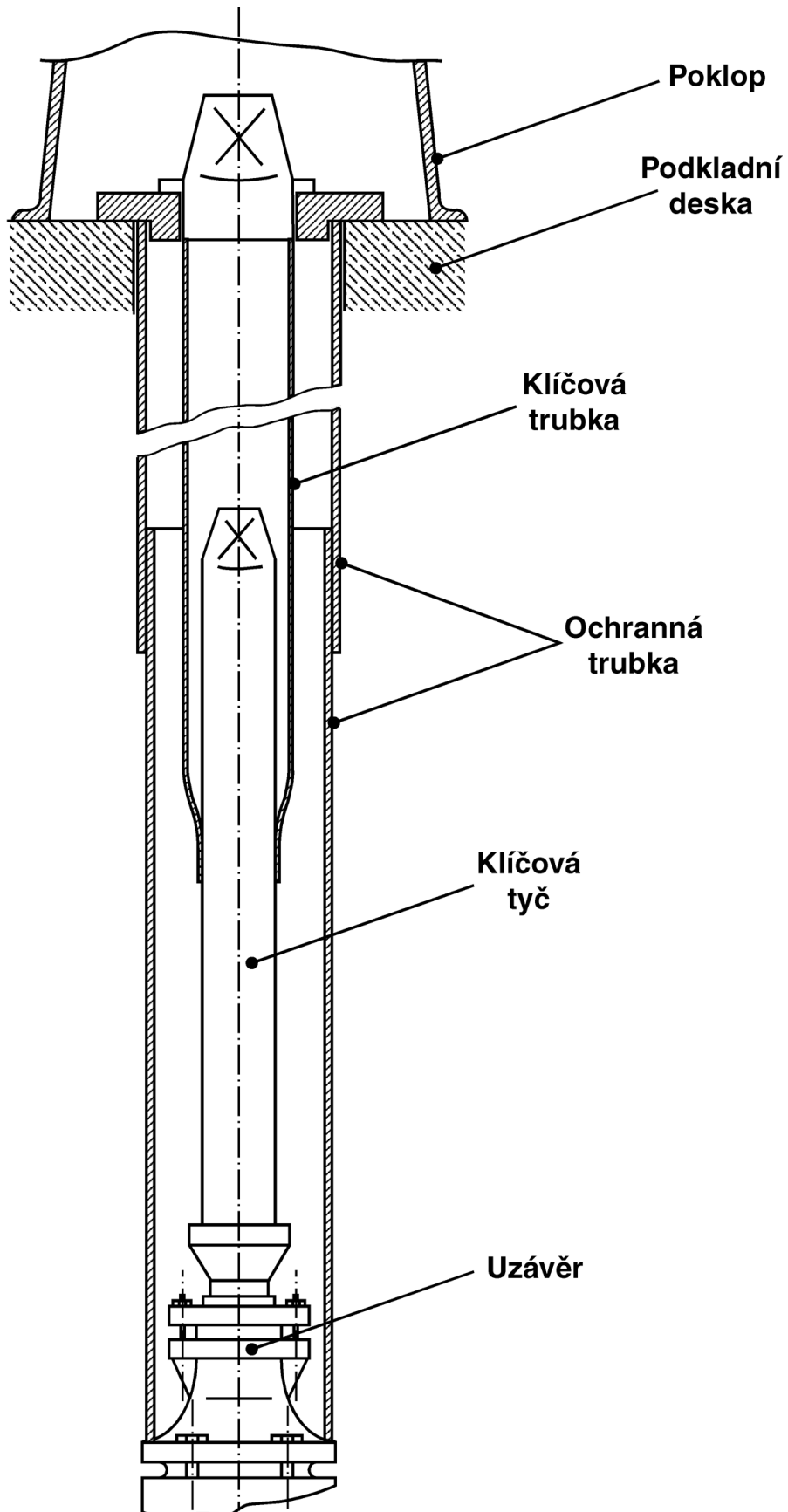


Pokládka chráničky metodou raketového pluhování

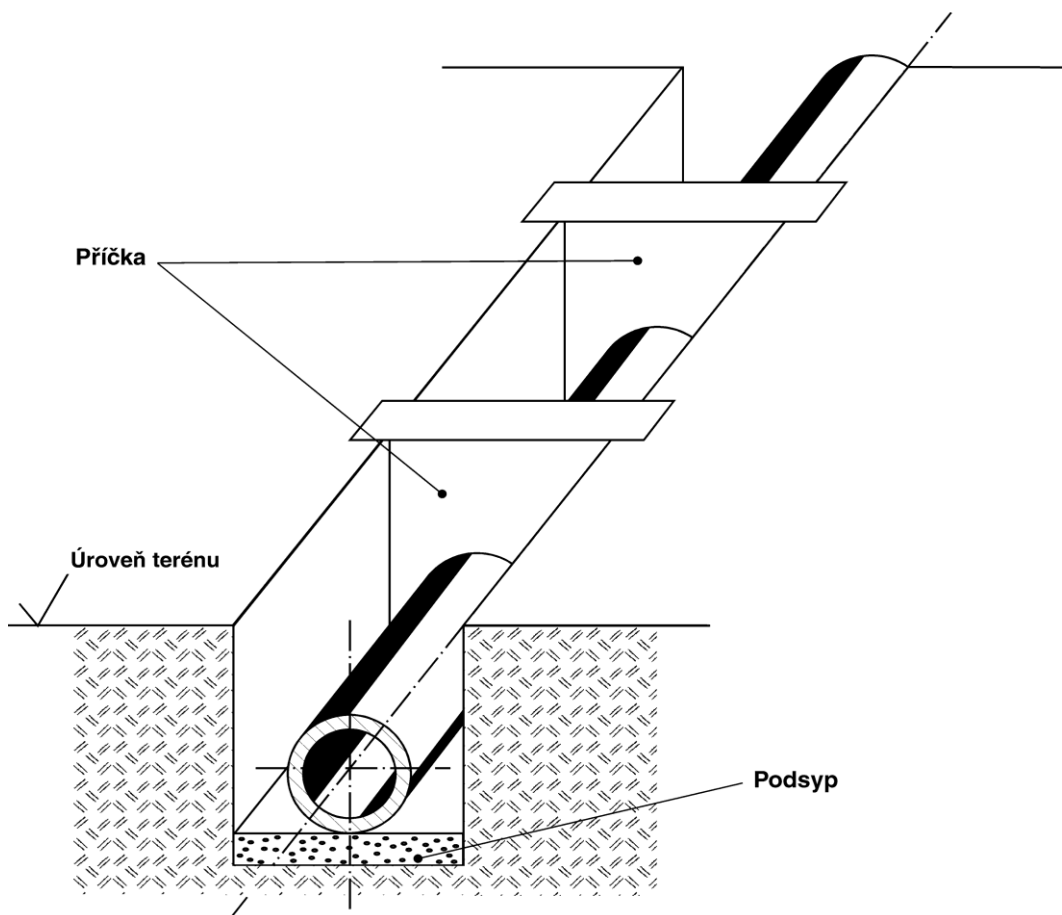
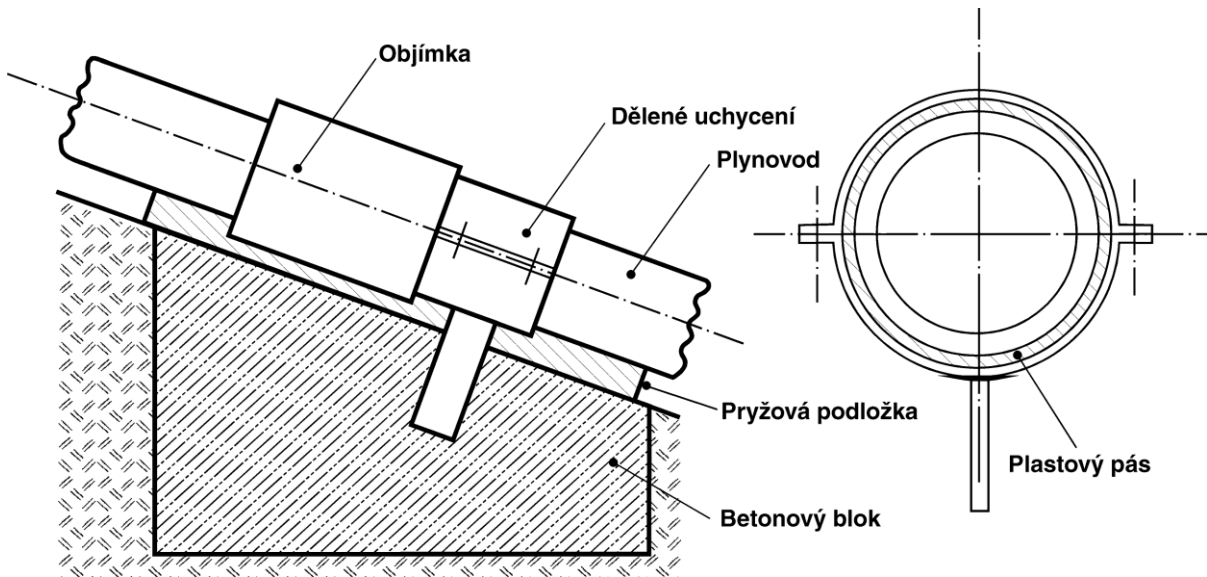
PŘÍKLAD OSAZENÍ ČIHAČKY, PŘÍPOJKY A SPOJENÍ ÚSEKŮ POTRUBÍ



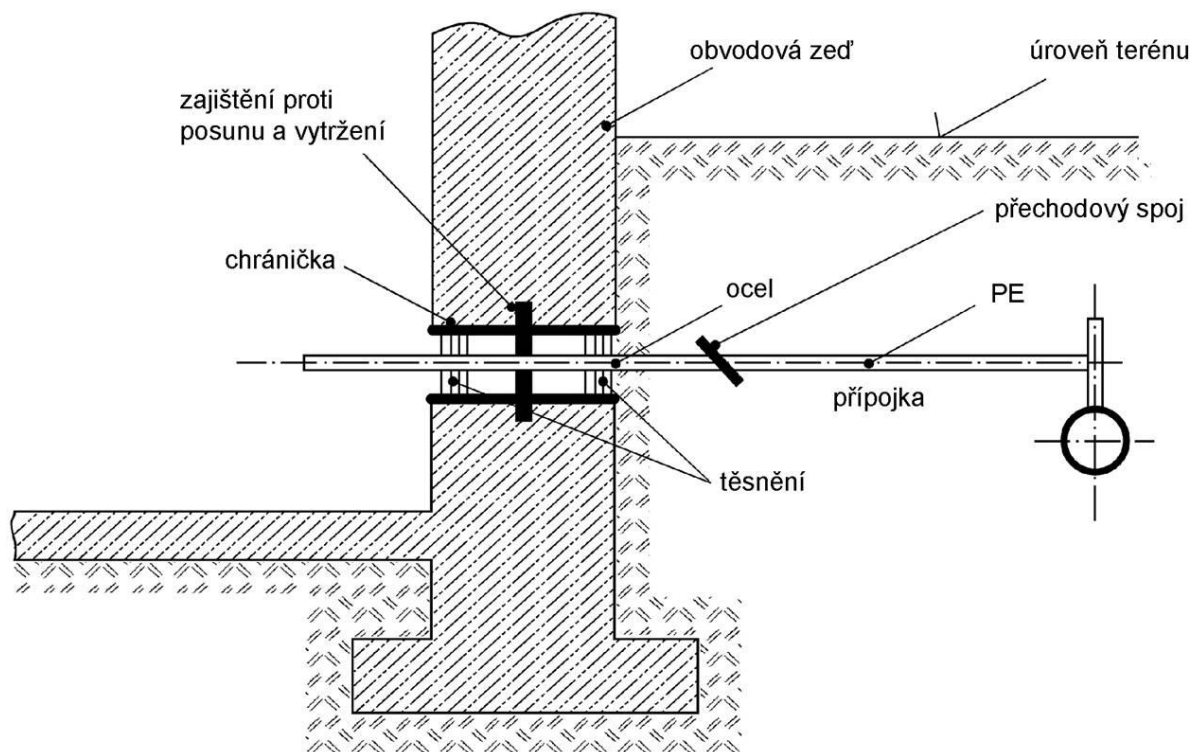
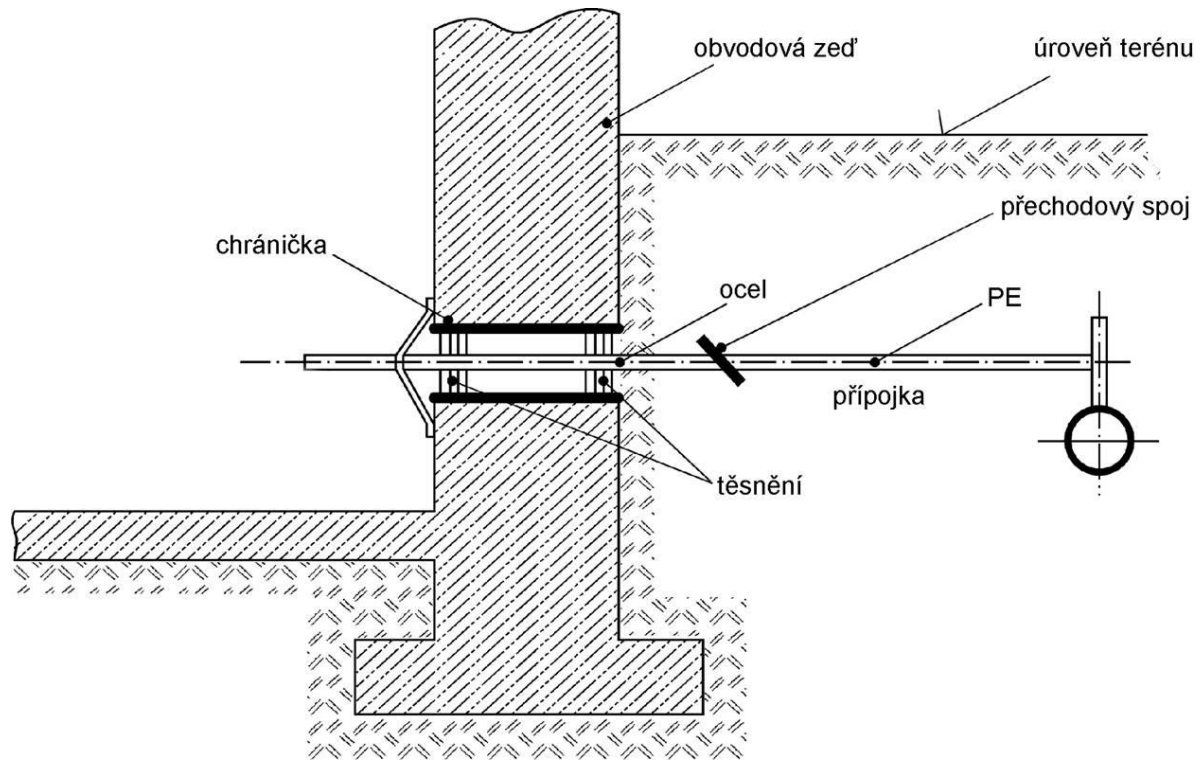
PŘÍKLAD TELESKOPICKÉ ZEMNÍ SOUPRAVY



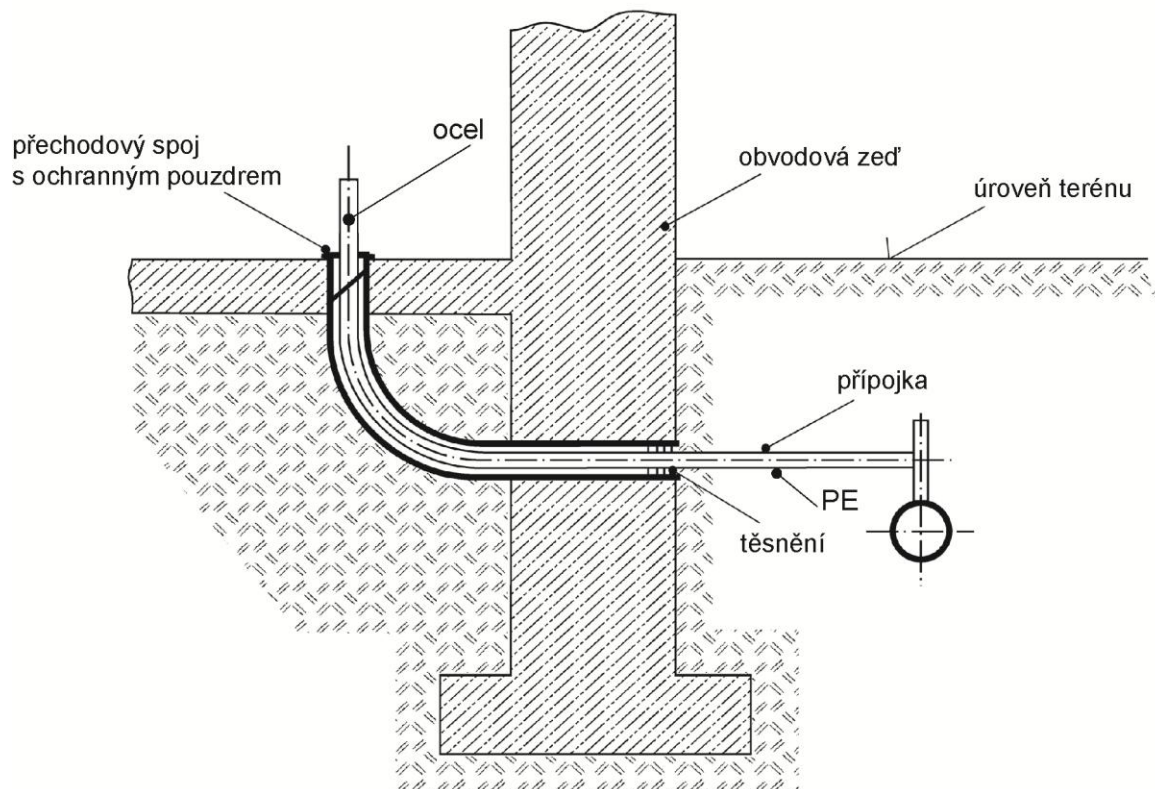
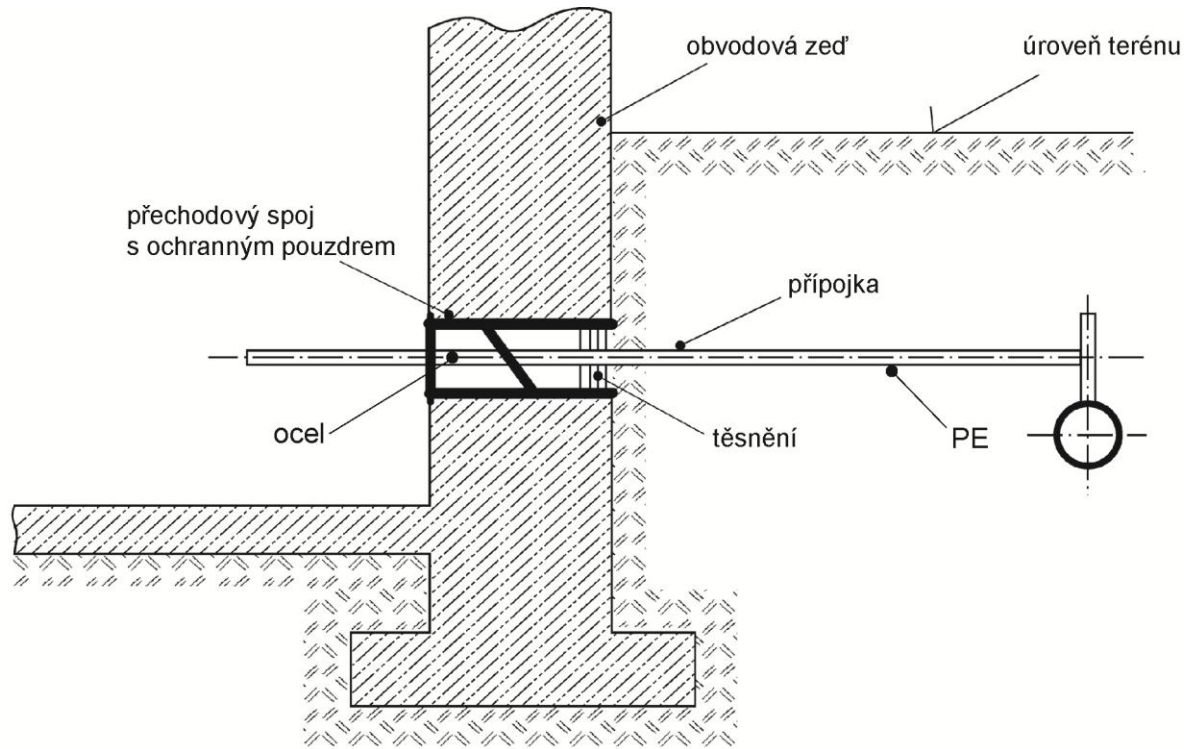
PŘÍKLAD ULOŽENÍ POTRUBÍ VE SVAHU



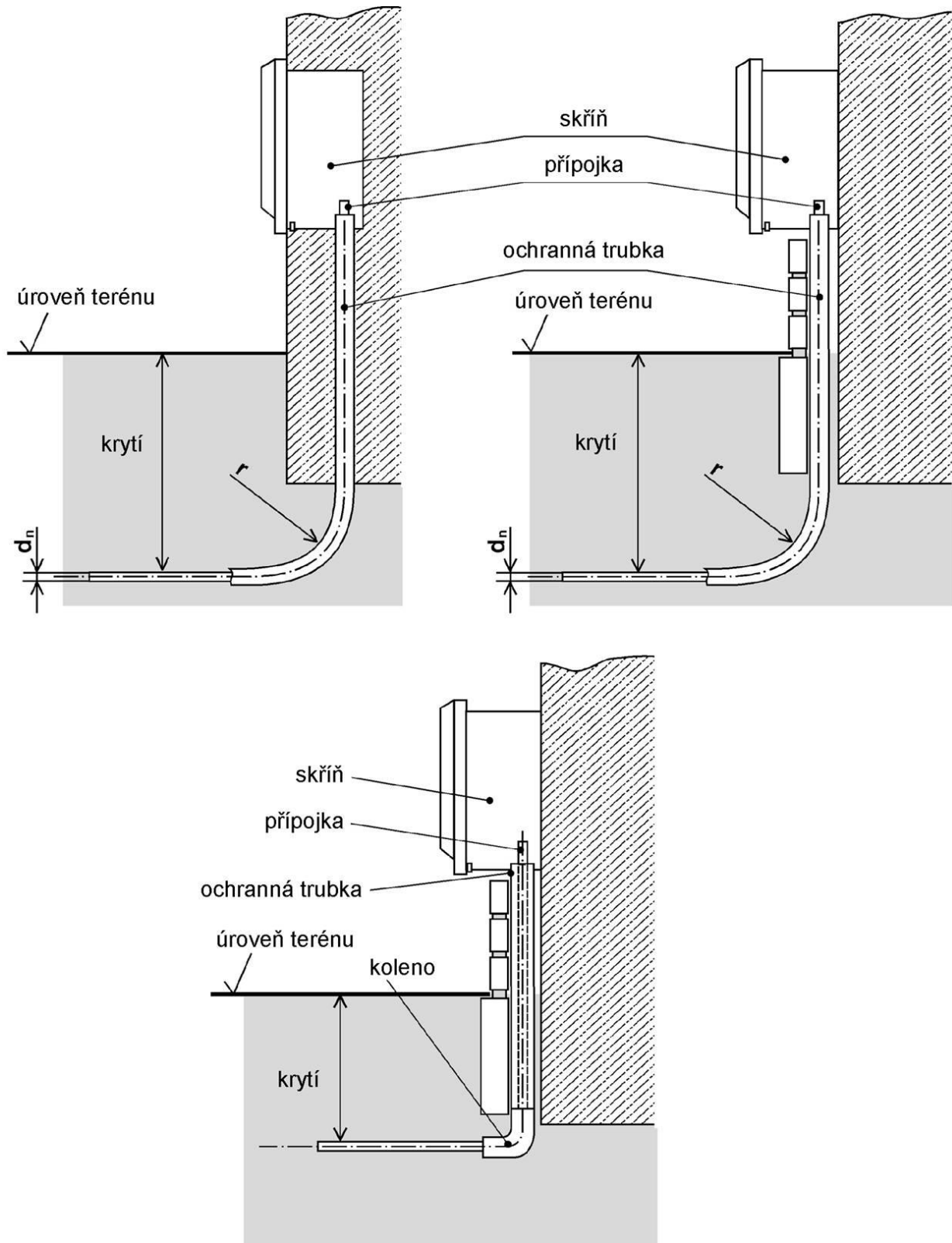
PŘÍKLADY PRŮCHODU OBVODOVOU ZDÍ



PŘÍKLADY UKONČENÍ PE POTRUBÍ PŘÍPOJKY V OBVODOVÉ ZDI A V PODLAZE NEPODSKLEPENÉHO OBJEKTU

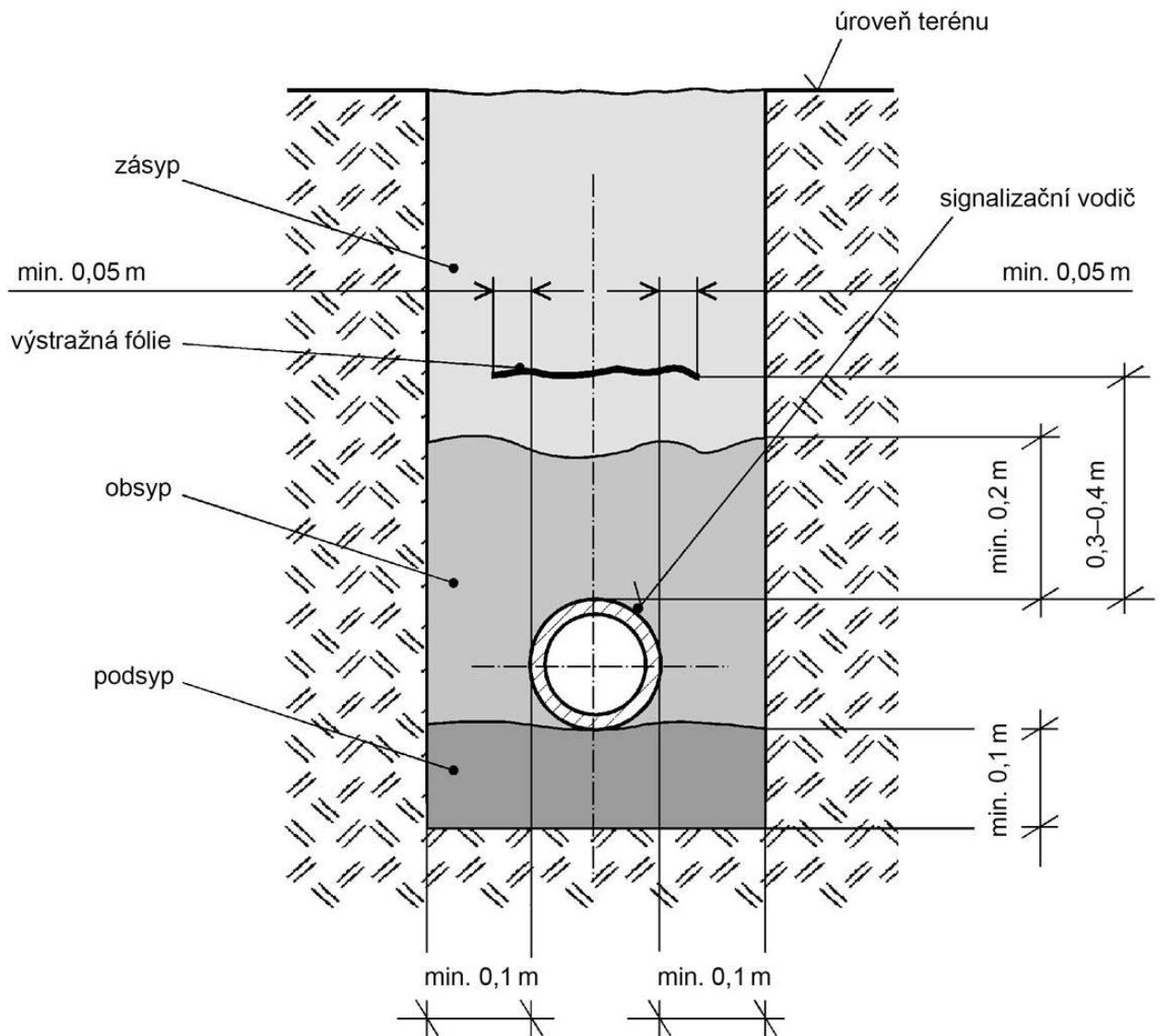


PŘÍKLADY UKONČENÍ PE POTRUBÍ PŘÍPOJKY V NADZEMNÍ SKŘÍŇI

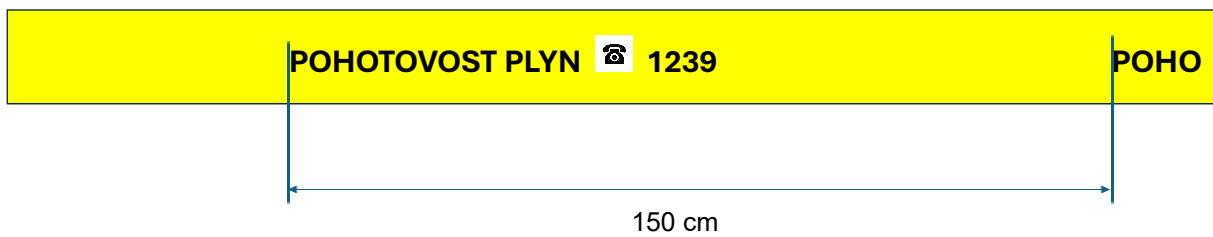


Poznámka: $r \geq 25 \times d_n$ pro PE 100, PE-X

ULOŽENÍ POTRUBÍ V RÝZE



DOPORUČENÝ POPIS VÝSTRAŽNÉ FOLIE



Organizace provádějící tlakovou zkoušku: evidenční číslo oprávnění:		Záznam o tlakové zkoušce (TZ) podle TPG 702 01			
Název a číslo zakázky:		Revizní technik: evidenční číslo osvědčení:			
Zkoušené zařízení:		Zhotovitel plynovodu:			
		Provozovatel plynovodu:			
Rozměr potrubí $d_n \times e_n$		Délka úseku [m]			
Materiál		Objem úseku [m ³]			
Počet zkoušených svarů:	Zkušební médium:	MOP:	STP:		
Datum/čas TZ	Natlakování:	Zahájení TZ:	Ukončení TZ:		
Použité měřicí a záznamové zařízení					
Tlakovoměry	typ	rozsah [MPa]	výrobní číslo	přesnost [%]	datum kalibrace
Digitální teploměry					
Záznamové zařízení					
Záznam měřených a vypočtených hodnot v průběhu zkoušky těsnosti					
Doba trvání TZ [h]					
Povolený pokles tlaku Δp_p [MPa]					
Počáteční tlak p_p [MPa]					
Konečný tlak p_k [MPa]					
Počáteční teplota T_p [°C]					
Konečná teplota T_k [°C]					
$\Delta T = T_k - T_p$ [°C]					
$\Delta p = p_k - p_p$ [MPa]					
Celkové zhodnocení a závěr: Zkoušené zařízení splňuje* / nesplňuje* požadavky na pevnost a těsnost					
* <i>nehodící se škrtněte</i>					
(jméno, příjmení, podpis a otisk razítka)					
..... Revizní technik		 Ostatní (zhotovitel, provozovatel, investor apod.)		

PROTOKOL O VPUŠTĚNÍ PLYNU A O ODVZDUŠNĚNÍ

Název stavby:

Místo:

Provádějící organizace:

Jméno pracovníka zodpovědného za vpuštění plynu, odvzdušnění potrubí a ověření těsnosti propojovacích svarů:

.....

Datum a hodina ukončení vpouštění plynu (odvzdušnění):

.....
Razítko provádějící organizace, jméno,
příjmení a podpis zodpovědného pracovníka.....
Razítko a jméno, příjmení a podpis zástupce
provozovatele

POUŽITÍ JEDNOTLIVÝCH TECHNOLOGIÍ OPRAV V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍM TLAKU POTRUBÍ¹⁹⁾

Druh opravy	Technologie opravy	Opravy na potrubí při provozním tlaku do 4 bar (400 kPa)	Opravy na potrubí při provozním tlaku do 0,05 bar (5 kPa)	Opravy na potrubí při sníženém provozním tlaku 0,003 – 0,023 bar (0,3 – 2,3 kPa)	Opravy na odtlakovaném ²⁰⁾ potrubí
D	Oprava potrubí ovinutím	–	A	A	N
D	Oprava opravárenskou mechanickou tvarovkou	A	A	A	N
T	Oprava potrubí s využitím balonovací mechanické tvarovky nebo balonovací elektrotvarovky	A	A	A	–
T	Oprava drobného poškození s využitím opravárenské elektrotvarovky	A	A	A	N
T	Vsazení nového potrubí pomocí elektrotvarovek, případně mechanickým spojováním	–	–	N	A
T	Vsazení nového potrubí pomocí kombinace tupého svaru a elektrotvarovky	–	–	–	N
T	Výměna vadné tvarovky (např. T-kusu) za novou pomocí elektrotvarovek a nových částí potrubí	–	–	–	A

Vysvětlivky:

- D** dočasná oprava
T trvalá oprava
A doporučuje se
N nedoporučuje se
– je zakázáno

Poznámka: O způsobu a rozsahu opravy rozhodne provozovatel podle zpracovaného pracovního postupu nebo písemného příkazu k práci a rozsahu a charakteru poškození potrubí.

19) Jednotlivé technologie se používají pro opravy plynovodu s únikem plynu i pro opravy bez úniku plynu.
 20) Takový úsek, který je dočasně nebo spolehlivě oddělen podle TPG 905 01.

**TVORBA, POUŽITÍ A OBSAH SPECIFIKACE POSTUPU SVAŘOVÁNÍ (WPS)
MINIMÁLNÍ POŽADAVKY**

Vzory a minimální požadavky na obsah WPS:

- elektrotvarovka – objímka Příloha 15 – A;
- elektrotvarovka – sedlo Příloha 15 – B;
- na tupo Příloha 15 – C.

**Postup svařování potrubí z polyetylenu podle ČSN EN 12007-2 a TPG 702 01 o $d_n \leq 315$ mm
WPS-PE podle ČSN EN 13067 o $d_n \leq 315$ mm**

Zhotovitel:

Místo stavby:

Číslo dokladu:

Svářeči: zaměstnanci zhotovitele s kvalifikací podle

Svařovací automat včetně čtečky čárového kódu, se záznamem a platnou periodickou kontrolou:

Metoda svařování podle (TPG 702 01): elektrotvarovkou

Druh svaru: elektrotvarovka – objímka

Specifikace základních materiálů

Trubka:

*Pozn. PE 63 – u materiálu používaného do roku 1990 včetně je před svařováním nutné ověřit OIT a hustotu podle TPG 702 01*Vnější průměr [d_n]:

Hmotnostní index toku taveniny podle ČSN EN ISO 1133-1 [MFR]:

Standardní rozměrový poměr (SDR):

V případě potrubí s ochranným pláštěm:

Způsob přípravy svaru

Rozdíl povrchové teploty svařovaných dílů [°C]:

Ovalita při svařování:

Způsob očištění – důsledné očištění, odmaštění vhodným odmašťovacím prostředkem:

Způsob přípravy svaru:

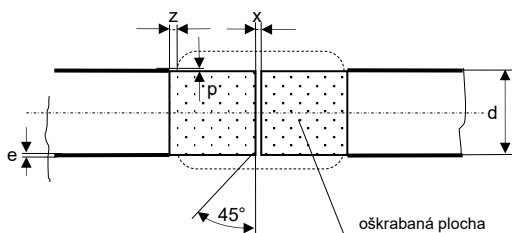
Příprava svarových ploch: viz obrázek tvar spoje

Údaje o přípravě svarové plochy – výkres/náčrt

Příprava svarového spoje

Přípustnost

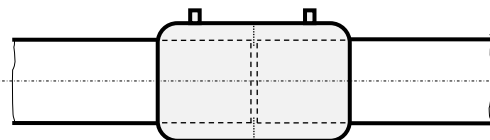
Celkový tvar spoje – konečný svar



p =

x ≤

z min =



Parametry svařování

Předehřev:

Svařovací parametry

Při svařování bude zajištěna neměnná poloha svařovaných prvků po celou dobu svařování (např. použitím fixačních přípravků)

Nesvařované konce potrubí budou opatřeny transportními zátkami k zamezení komínového efektu

V případě nepříznivých klimatických podmínek:

Teplota okolí při svařování [°C]:

Mechanické, tlakové zatížení svaru: po uplynutí doby 30 min. od ukončení doby chladnutí, kterou stanovuje výrobce elektrotvarovky

Opakovaný svar na jedné elektrotvarovce je x přípustný

Předepsané metody pro kontrolu jakosti svaru podle TPG 702 01 a ČSN EN 12007-2

NDT metoda:

Vizuální kontrola svarů:

Součástí VT kontroly svaru je kontrola označení svaru podle TPG 702 01:

K použitému základnímu materiálu bude doložen inspekční certifikát 3.1 podle ČSN EN 10204, u tvarovek na vyžádání provozovatele

Zhotovitel:

Svářečský dozor Provozovatele PZ

Razítko, datum, podpis

Razítko, datum, podpis

Platnost TP-PE/WPS-PE je 1 rok od vystavení TP-PE/WPS-PE

**Postup svařování potrubí z polyetylénu podle ČSN EN 12007-2 a TPG 702 01 o $d_n \leq 315$ mm
WPS-PE podle ČSN EN 13067 o $d_n \leq 315$ mm**

Zhotovitel:

Místo stavby:

Číslo dokladu:

Svářeči: zaměstnanci zhotovitele s kvalifikací podle

Svařovací automat včetně čtečky čárového kódu, se záznamem a platnou periodickou kontrolou:

Metoda svařování podle (TPG 702 01): elektrotvarovkou

Druh svaru: elektrotvarovka – sedlo

Specifikace základních materiálů

Trubka:

*Pozn. PE 63 – u materiálu používaného do roku 1990 včetně je před svařováním nutné ověřit OIT a hustotu podle TPG 702 01*Vnější průměr [d_n]:

Standardní rozměrový poměr (SDR):

Hmotnostní index toku taveniny podle ČSN EN ISO 1133-1 [MFR]:

V případě potrubí s ochranným pláštěm:

Způsob přípravy svaru

Rozdíl povrchové teploty svařovaných dílů [$^{\circ}\text{C}$]:

Ovalita při svařování:

Způsob očištění: důsledné očištění, odmaštění vhodným odmašťovacím prostředkem:

Způsob přípravy svaru:

Příprava svarových ploch: viz obrázek tvar spoje

Údaje o přípravě svarové plochy – výkres/náčrt

Příprava svarového spoje	Přípustnost	Celkový tvar spoje – konečný svar
	<p>$p =$</p> <p>$z \text{ min} =$</p>	

Parametry svařování

Předehřev:

Svařovací parametry

V případě nepříznivých klimatických podmínek:

Teplota okolí při svařování [$^{\circ}\text{C}$]:

Mechanické, tlakové zatížení svaru: po uplynutí doby 30 min. od ukončení doby chladnutí, kterou předepisuje výrobce elektrotvarovky

Opakovaný svar na jedné elektrotvarovce je x přípustný

Předepsané metody pro kontrolu jakosti svaru podle TPG 702 01 a ČSN EN 12007-2

NDT metoda:

Vizuální kontrola svarů:

Součástí VT kontroly svaru je kontrola označení svaru podle TPG 702 01:

K použitému základnímu materiálu bude doložen inspekční certifikát 3.1 podle ČSN EN 10204, u tvarovek na vyžádání provozovatele

Zhotovitel:

Svářečský dozor Provozovatele PZ

Razítko, datum, podpis

Razítko, datum, podpis

Platnost TP-PE/WPS-PE je 1 rok od vystavení TP-PE/WPS-PE

**Postup svařování potrubí z polyetylénu podle ČSN EN 12007-2 a TPG 702 01 o $d_n \leq 315$ mm
WPS-PE podle ČSN EN 13067 o $d_n \leq 315$ mm**

Zhotovitel:

Místo stavby:

Číslo dokladu:

Svářeči: zaměstnanci zhotovitele s kvalifikací podle

Název výrobce a výrobní číslo svařovacího zařízení:

Metoda svařování podle (TPG 702 01): na tupo

Druh svaru: na tupo

Specifikace základních materiálů

Trubka: tyčovina, tvarovka

Materiál:

Vnější průměr [d_n]:

Standardní rozměrový poměr (SDR):

Hmotnostní index toku taveniny podle ČSN EN ISO 1133-1 [IT, MFR]:

Způsob přípravy svaru

Rozdíl povrchové teploty svařovaných dílů [°C]:

Způsob očištění:

Způsob přípravy svaru:

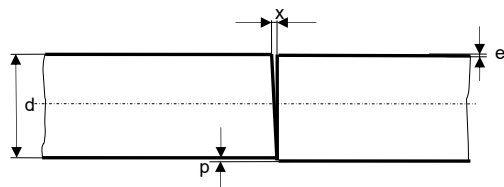
Příprava svarových ploch: viz obrázek tvar spoje

Údaje o přípravě svaru – výkres/náčrt

Příprava svarového spoje

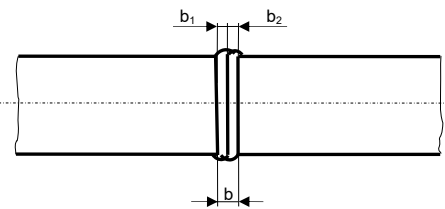
Připustnost

Celkový tvar spoje – konečný svar



$p \leq$
 x
 $e < 10 = \text{max. } 0,3_{\text{mm}}$
 $10 \leq e < 25 = \text{max. } 0,5_{\text{mm}}$
 $25 \leq e < 40 = \text{max. } 1,3_{\text{mm}}$

Hodnoty d a e obou svařovaných dílů jsou shodné ($e \pm 10\%$ max.)



Parametry svařování

Teplota svařovacího zrcadla:

Kontrola teploty svařovacího zrcadla:

trubka [mm]	SDR	orovnávací tlak [bar]	minimální výška výronku [mm]	maximální prohřivací tlak [bar]	prohřivací čas [s]	přestavovací/ spojovací čas [s]	spojovací tlak [bar]	doba chlazení [min]
63	11							
90	17, 17,6							
110	17, 17,6							
160	17, 17,6							
225	17, 17,6							
315	17, 17,6							

Přítlak:

Teplota okolí při svařování [°C]:

Mechanické, tlakové zatížení svaru [min.]:

Předepsané metody pro kontrolu jakosti svaru

NDT metoda:

Vizuální kontrola svarů:

Součástí VT kontroly svaru je kontrola označení svaru podle TPG 702 01:

K použitému základnímu materiálu bude doložen inspekční certifikát 3.1 podle ČSN EN 10204

Zhotovitel:

Provozovatel: inspekční svářečský dozor

Razítko, datum, podpis

Razítko, datum, podpis

Platnost TP-PE/WPS-PE je 1 rok od vystavení TP-PE/WPS-PE

ZAŘÍZENÍ PRO STLAČOVÁNÍ PE TRUBEK

Za účelem bezpečného uzavírání průtoku plynu v PE plynovodech, plynovodních přípojkách musí zařízení pro stlačování PE trubek (dále jen „stlačovadlo“) kromě požadavků uvedených v 13.3.1.4 b) splňovat požadavky uvedené v P16.1 až P16.3.

P16.1 Výrobce definuje rozměr čelistí stlačovadla (viz Tabulka 7) a standardy, kterým stlačovadlo odpovídá, např. DVGW G 452(2). Stlačovadlo sestává z pevné a pohyblivé čelisti. Obě čelisti jsou uloženy v rámu, který je schopen bezpečně přenést vznikající síly. Čelisti mají zaručenou pevnost, aby zajistily v průběhu stlačování stejnoměrný vzájemný odstup čelistí bez toho, aby docházelo k jejich deformování. Čelisti jsou hladké a alespoň v rozsahu, kde se stlačovaná trubka dotkne čelisti, bombírovány. Minimální poloměry zaoblení a minimální úhly bombírované části v závislosti na dimenzi potrubí jsou uvedeny v Tabulce 7.

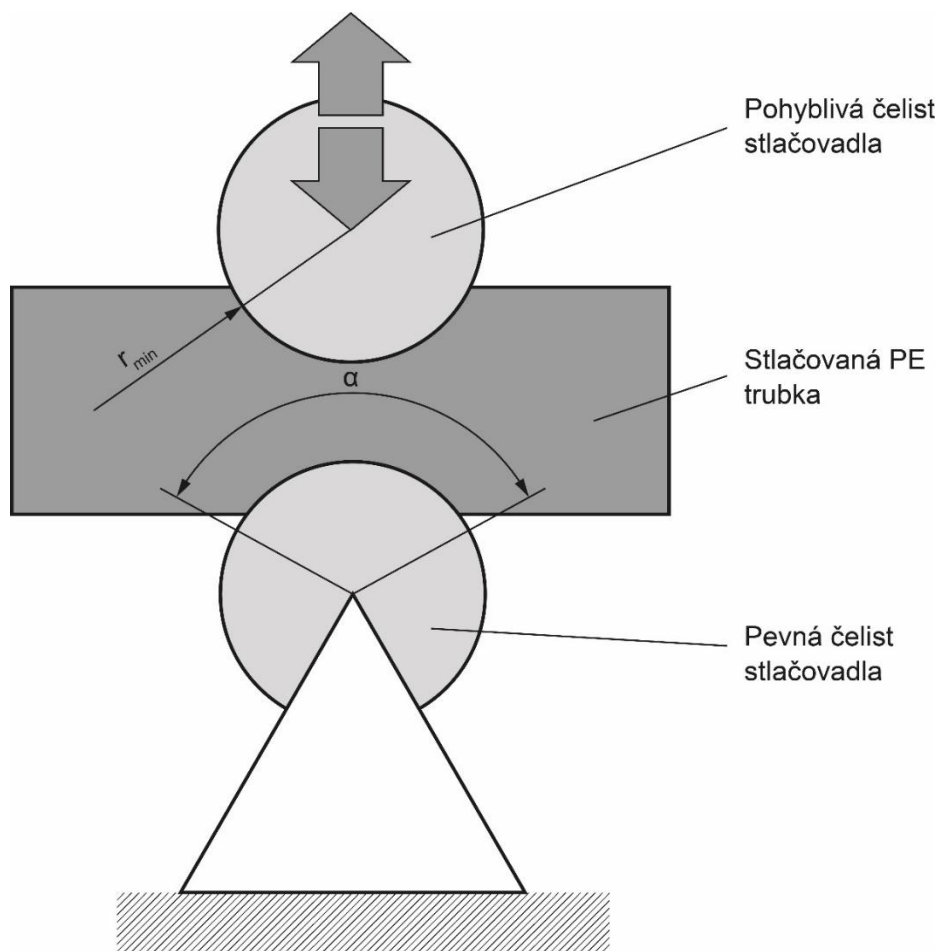
Tabulka 7 – Minimální poloměr zaoblení a minimální úhel bombírované části

Dimenze d_n [mm]	Minimální poloměr zaoblení r_{min} [mm]	Minimální úhel bombírované části α [°]
≤ 63	16	180
> 63	25	120

P16.2 Stlačovadlo musí být vybaveno pevnými mechanickými dorazy pro stlačování PE trub v rozsahu dimenzí a SDR, pro které je zkonstruováno.

P16.3 Stlačovadlo musí být vybaveno odpovídajícími úchyty pro spuštění do výkopu (u větších zařízení).

P16.4 Schematické znázornění funkce stlačovadla, viz Obrázek 7.



Obrázek 7 – Schematické znázornění funkce stlačovadla

P16.5 Schematické znázornění funkce zakružovacího zařízení, viz Obrázek 8.



Obrázek 8 – Schematické znázornění funkce zakružovacího zařízení