

Skúšky pevnosti a skúšky tesnosti

I. Použité normy a pravidlá

STN 38 6405 Plynové zariadenia. Zásady prevádzky - odvzdušnenie

STN EN 13480-5 Kovové priemyselné potrubia. Časť 5: Kontrola a skúšanie

STN EN 15001-1 Plynárenská infraštruktúra. Plynovody s prevádzkovým tlakom väčším ako 0,5 baru pre priemyselné rozvody plynu a väčším ako 5 barov pre nepriemyselné rozvody plynu. Časť 1: Podrobné funkčné požiadavky na projektovanie, materiály, výstavbu, kontrolu a skúšanie

STN EN 15001-2 Plynárenská infraštruktúra. Plynovody s prevádzkovým tlakom väčším ako 0,5 baru pre priemyselné rozvody plynu a väčším ako 5 barov pre nepriemyselné rozvody plynu. Časť 2: Podrobné funkčné požiadavky na uvedenie do prevádzky, prevádzku a údržbu

STN EN 12007-1 Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak do 16 barov vrátane. Časť 1: Všeobecné požiadavky na prevádzku

STN EN 12007-2 Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak do 16 barov vrátane. Časť 2: Špecifické požiadavky na prevádzku plynovodov z polyetylénu (MOP do 10 barov vrátane)

STN EN 12007-3 (38 6409) Plynárenská infraštruktúra. Plynovody na maximálny prevádzkový tlak do 16 bar vrátane. Časť 3: Špecifické funkčné požiadavky na prevádzku plynovodov z ocele

STN EN 12327 Plynárenská infraštruktúra. Tlakové skúšky, uvedenie do prevádzky a odstavenie z prevádzky. Požiadavky na prevádzku

STN EN 1775 Zásobovanie plynom. Plynovody na zásobovanie budov. Maximálny prevádzkový tlak menší alebo rovný 5 bar. Odporúčania na prevádzku

TPP 702 01 Rozvod zemného plynu. Plynovody a prípojky z polyetylénu

TPP 702 01 Rozvod zemného plynu. Plynovody a prípojky z ocele

TPP 704 01 Domové plynovody. Odborné plynové zariadenia na zemný plyn v budovách.

TPP 702 12 Domové prípojky plynu. Domové prípojky z ocele a polyetylénu

II. Skúšobné médium

- Vzduch / inertný plyn – pneumatické skúšky,
- Voda – hydraulické / hydrostatické skúšky,
- Distribuovaný plyn pri prevádzkovom tlaku.

III. Skúšobné metódy

	Voda	Vzduch / inertný plyn	Plyn pri prevádzkovom tlaku
Metóda založená na meraní objemu	X		
Metóda založená na meraní tlaku	X	X	
Metóda založená na vizuálnej kontrole	X	X	X
Metóda založená na meraní diferenčného tlaku		X	

IV. Pneumatická tlaková skúška

STN EN 15001-1

- Pneumatické skúšky sa bežne uskutočňujú pre systémy s MOP menším alebo rovným 5 bar,

STN EN 1775

- Vzduch / inertný plyn,

TPP 702 01 / TPP 702 02

- Vzduch / inertný plyn.

TPP 702 12

- Vzduch / inertný plyn.

TPP 704 01

- Vzduch, inertný plyn (napr. dusíkom). Skúšanie iným médium (napr. kyslíkom alebo acetylénom) je zakázané.

V. Hydraulická / hydrostatická tlaková skúška

STN EN 15001-1

- Potrubie s MOP nad 5 barov by sa malo skúšať hydrostaticky.

TPP 702 02 / 01

- Vo zvlášť určených prípadoch možno tlakovú skúšku vykonať vodou (hydraulická tlaková skúška),
- V osobitných prípadoch sa v projekte predpíše vykonanie tlakovej skúšky vodou (hydraulická tlaková skúška).

VI. Tlaková skúška plynom (zemný plyn)

STN EN 1775

- Distribuovaný plyn.

TPP 702 02 / 01

- Tlaková skúška plynom, ktorý sa bude plynovodom dopravovať, sa môže vykonať **len so súhlasom prevádzkovateľa plynovodu**:
 - a) na prípojkách do DN 50 vrátane a dĺžky 20 m pripájaných na prevádzkovaný plynovod;
 - b) na prípojkách nad DN 50, ak objem skúšanej rúry nie je väčší ako 50 l a prípojky sa pripájajú na prevádzkovaný plynovod;
 - c) na plynovode, ktorého oprava alebo výmena sa uskutočňuje za požiadavky čo najkratšieho prerušenia prevádzky;
 - d) po pripojení nového plynovodu na už prevádzkovaný plynovod.

TPP 702 12

- V prípade potreby krátkeho predĺženia existujúceho plynovodu, prepojenia nového a existujúceho systému, prípojky zhotovenej z PE, na ktorej sa akceptujú max. 4 zvarové spoje (v mieste napojenia elektrotvarovkou a ukončené prechodkou so závitom a uzáverom), postačuje vykonať skúšku tesnosti spojov prevádzkovým tlakom plynu.

TPP 704 01

- Distribuovaný plyn.

VII. Skúšobný tlak a čas skúšky

STN 12327

- Nestanovuje hodnoty skúšobných tlakov, čas trvania skúšok a kritériá, ktorým musí skúšané zariadenia vyhovovať.

- Tlak pri skúške pevnosti alebo kombinovanej skúške musí byť vyšší ako poruchová hodnota tlaku systému MIP (najvyšší tlak, ktorému môže byť systém vystavený v krátkom čase limitované nastavením bezpečnostných zariadení = MOP (DP) x 1,1).
- Tlak pri skúške tesnosti sa musí rovnať aspoň prevádzkovému tlaku systému, ak sa nevykonávala skúška pevnosti, napr.: krátke predĺženie potrubia, prepojenie nového a existujúceho systému, kde sa vykonávala skúška spojov.
- Ide o pretlaky namerané pri danom atmosférickom tlaku.

STN EN 1775 / TPP 702 12

Skúška pevnosti:

- Tlak pri skúške pevnosti (STP) závisí od maximálneho prevádzkového tlaku (MOP),

MOP bar	STP bar
$2 < \text{MOP} \leq 5$	$> 1,40 \text{ MOP}$
$0,1 < \text{MOP} \leq 2$	$> 1,75 \text{ MOP}$
$\text{MOP} \leq 0,1$	$\geq 2,5 \text{ MOP}$

- Skúška pevnosti musí trvať dostatočný čas na zistenie prípadných porúch plynovodu,

Skúška tesnosti:

- Min. prevádzkový tlak, nie vyšší ako 150% MOP,
- Čas skúšky musí byť nad minimálnou prahovou hodnotou a musí zohľadňovať citlivosť tlakomeru a objem potrubia – Musí sa stanoviť tak, aby sa znížil vplyv teploty a tlaku na namerané rozdiely hodnôt tlakov,

STN EN 15001-1

Skúška pevnosti

DP a STP plynovodov sú založené na MOP z miesta dodávky plynu. DP je ekvivalentné k najvyššiemu dovolenému tlaku (PS) ako je uvedené v PED. MIP v mieste dodávky plynu musí byť menší alebo rovný 1,1-násobku DP. Komponenty sa musia zvoliť tak, aby boli plynosťné pri tlaku rovnému minimálne MIP.

Tabuľka 9 – Požadované STP/CTP vo vzťahu na DP

DP bar	STP/CTP bar
> 40	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$16 < \text{DP} \leq 40$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$5 < \text{DP} \leq 16$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$2 < \text{DP} \leq 5$	$\geq 1,43 \text{ DP}$
$0,5 < \text{DP} \leq 2$	$> 1,75 \text{ DP}$

- Skúška musí trvať tak dlho, aby sa spoľahlivo odhalili všetky chyby na zhotovenom potrubí, ktoré by mohli viesť k poruche natlakovaných častí – chyby sa musia odstrániť,
- Minimálna doba na stabilizáciu teploty a doba skúšania pri hydrostatickej skúške pre kovové potrubie musí byť 15 minút pre STP do 5 bar vrátane a 30 minút pre STP nad 5 bar,

Skúška tesnosti

- Musí trvať tak dlho, aby sa spoľahlivo odhalili všetky chyby v zhotovenom potrubí, ktoré by mohli viesť k úniku plynu,

- Potrubie sa musí stabilizovať na okolitú teplotu skôr ako sa začne samotná skúška tesnosti,
- Tlak nesmie byť menší ako prevádzkový tlak,
- Výnimka sa robí pre tie časti potrubia, ktoré nemôžu byť zahrnuté do skúšky tesnosti. Tieto časti sa musia skúšať pri danom tlaku plynu okamžite po uvedení plynovodu do prevádzky.

Pneumatické skúšky

- Tlak pri skúške pevnosti by sa mal udržiavať v trvaní najmenej 0,5 h a potom znížiť pod projektovaný tlak (DP).
- Cieľom skúšky tesnosti na novom plynovode je zaistiť, že plynovod je bez únikov plynu. Trvanie skúšky by malo zohľadňovať tento cieľ. Musí sa akceptovať, že niektoré komponenty, ako sú tesnenia vretien uzáverov, môžu mať malý únik.

Tabuľka B.1 – Skúšky PE potrubia v súlade s EN 12007-2

Materiál	PE 80	PE 100	PE 80	PE 100
DP	100 mbar	1 bar	6 barov	10 barov
Skúška pevnosti^{a)}				
Médium podrobené OP	Vzduch, inertný plyn	Vzduch, voda, inertný plyn	Pozri tabuľku B.2	Vzduch, voda, inertný plyn
Skúšobný tlak	1 bar	2 bary	Pozri tabuľku B.2	1,43 × DP
Minimálne trvanie	½ hodinu	8 hodín	Pozri tabuľku B.2	24 hodín
Skúška tesnosti^{b)}				
Médium	Vzduch, inertný plyn	Vzduch, inertný plyn	Pozri tabuľku B.2	Vzduch, inertný plyn
Skúšobný tlak	200 mbarov	1,1 × DP	Pozri tabuľku B.2	1,1 × DP
Minimálne trvanie	1 hodina	1 hodina	Pozri tabuľku B.2	Po ustálení 6 hodín
^{a)} Najslabšie body sa dajú zistiť počas skúšky pevnosti, ako napríklad nesprávne zmontované spoje.				
^{b)} Použitie kvapaliny na zisťovanie úniku plynu na potrubí z PE by malo byť obmedzené a malo by sa robiť s výrobkami odporúčanými výrobcom PE rúry. Po použití týchto kvapalín by sa potrubie z PE malo dobre vyčistiť.				

Tabuľka B.2 – Skúšanie rúr z PE 80 s DP 6 barov

Tlaková trieda v súlade s	Popis skúšobnej metódy	Druh skúšky	Skúšobná metóda pre priemery	
			≤ 160 mm	> 160 mm
SDR 17,6 ^{c)}	Hydrostatická skúška pevnosti ^{a)} pred pneumatickou skúškou tesnosti	Skúška pevnosti	6 barov počas 24 hodín	
		Skúška tesnosti	Ustálenie pri 6 baroch počas 24 hodín s meraním pri 6 baroch počas 6 hodín	
	Pneumatická skúška pevnosti ^{a)} pred pneumatickou skúškou tesnosti	Skúška pevnosti	6 barov počas 24 hodín (aj ustálenie)	Nepoužiteľné ^{b)}
		Skúška tesnosti	6 barov počas 6 hodín	
SDR 11 ^{c)}	Hydrostatická skúška pevnosti ^{a)} pred pneumatickou skúškou tesnosti	Skúška pevnosti	10 barov počas 24 hodín	
		Skúška tesnosti	Ustálenie pri 10 baroch počas 24 hodín s meraním pri 10 baroch počas 6 hodín	
	Pneumatická skúška pevnosti ^{a)} pred pneumatickou skúškou tesnosti	Skúška pevnosti	10 barov počas 24 hodín (aj ustálenie)	Nepoužiteľné ^{b)}
		Skúška tesnosti	10 barov počas 6 hodín	

^{a)} V tomto prípade neznamená skúška pevnosti overenie dlhodobej (50-ročnej) pevnosti spojov.

^{b)} V tomto rozsahu nie je isté, či sa prasklina zastaví a či existuje riziko, že prasklina sa bude ďalej šíriť na značnú dĺžku. Pneumatickým tlakovým skúškam by mala predchádzať podrobná analýza zo strany odborníka.

^{c)} Ak má potrubie triedy SDR 17,6 úsek triedy SDR 11, tento úsek by sa na účely skúšky mal považovať v celom rozsahu za triedu SDR 17,6. Ak na oboch koncoch úseku SDR 11 existujú uzávery, tento úsek by sa mal skúšať v súlade s SDR 11.

TPP 702 02 / 01

- Tlak a trvanie skúšky musí určiť projektant plynovodu v projektovej dokumentácii (vhodný pre veľkosť potrubia, materiály, skúšaný objem a maximálny prevádzkový tlak),
- Skúška pevnosti a skúška tesnosti sa môžu vykonávať ako kombinovaná skúška s CTP (tlak pri kombinovanej skúške) rovnajúcim sa STP (tlak pri skúške pevnosti),
- Tlak pri kombinovanej skúške alebo skúške pevnosti musí byť vyšší ako poruchová hodnota tlaku (MIP) systému zásobovania plynom. Tlak pri skúške tesnosti, ktorá sa zvyčajne vykonáva súčasne so skúškou pevnosti, smie byť nižší ako MIP systému,
- Ak sa nevykonávala skúška pevnosti ako napríklad v prípade prepojenia nového a existujúceho systému, kde sa vykonáva skúška metódou založenou na vizuálnej kontrole spojov, musí sa skúšobný tlak pri skúške tesnosti rovnať aspoň prevádzkovému tlaku plynovodu,
- Pri pneumatickej skúške založenej na meraní tlaku sa dokončený plynovod plní tlakom skúšobného média 600 kPa, čas trvania tlakovej skúšky určí projekt a je závislý od objemu skúšaného plynovodu a počtu rozoberateľných spojov na plynovode; trvá najmenej 4 h pri použití deformačného tlakomeru. Potom sa skúšobný tlak zníži na 100 kPa a skúška pokračuje 1 h tlakomerom – U naplneným ortuťou,
- Tlaková skúška distribuovaným plynom sa vykonáva prevádzkovým pretlakom plynu bezprostredne po napustení plynu.

TPP 704 01

- Skúška pevnosti sa musí vykonať tlakom väčším alebo rovným 2,5 násobku najvyššieho prevádzkového tlaku, najmenej však 5 kPa. Maximálny prevádzkový tlak odberného plynového zariadenia stanoví projektová dokumentácia,
- Pred skúškou pevnosti sa na ustálenie tlaku a vyrovnanie teplôt nechá skúšaný plynovod pod tlakom 15 minút. Samotná skúška trvá:
 - a) 15 minút pre plynovody s vnútorným geometrickým objemom do 50 litrov,
 - b) 30 minút pre plynovody s vnútorným geometrickým objemom nad 50 litrov,
- Skúška tesnosti sa vykoná skúšobným tlakom, ktorý sa rovná najmenej hodnote prevádzkového tlaku najviac však 15 kPa, skúška trvá rovnako ako skúška pevnosti,
- Pri vykonávaní skúšky pevnosti a tesnosti súčasne sa musia dodržať podmienky ako pri skúške pevnosti a skúške tesnosti - V tomto prípade doba na vyrovnanie tlaku a teploty pred skúškou tesnosti už nie je potrebná, keďže vyrovnanie tlaku a teploty bolo dosiahnuté pred skúškou tesnosti.

STN EN 13480-5

Hydrostatická a pneumatická tlaková skúška

$$P_t = 1,25 \cdot PS \cdot \frac{f_{test}}{f}$$

alebo

$$P_t = 1,43 \cdot PS$$

kde f je menovité návrhové napätie podľa návrhových podmienok pri návrhovej teplote [MPa] (N/mm²) (ale obmedzené na časovo závislé hodnoty, pozri vetu pod POZNÁMKOU 1.);

f_{test} menovité návrhové napätie podľa návrhových podmienok pri skúšobnej teplote [MPa] (N/mm²);

PS maximálny prípustný tlak [bar];

p_{test} skúšobný tlak [bar].

Pneumatická tlaková skúška

- Alternatívne sa môže skúška vykonať s tlakom, ktorý je 1,1-násobkom maximálneho dovoleného tlaku PS.
- V prípade, že sa použije alternatívny 1,1-násobok maximálneho dovoleného tlaku, pri kontrole potrubia sa tlak musí znížiť na maximálny dovolený tlak.

VIII. Prístroje a zariadenia

STN 12327

- Trieda presnosti meracích zariadení aspoň 0,6 s rozsahom medzi 1,1 až 1,5 násobok skúšobného tlaku.
- Ak je skúšobný tlak ovplyvňovaný zmenami teploty, použije sa teplomer so stupnicou, na ktorej sa dá odčítať aspoň 1 °C.
- Meradlá s planým dokladom o kalibrácii,
- Detekčná kvapalina nesmie mať agresívny účinok na komponenty plynovodu.

STN EN 1775

- Použitý tlakomer musí mať vhodnú citlivosť na merané tlaky.

STN EN 15001-1

- Skúšobný tlak by mal byť prednostne medzi 60% - 100% hodnoty plného rozsahu stupnice prístroja s rozlíšením lepším ako 1% hodnoty plného rozsahu stupnice v priebehu 1 sekundy,
- Presnosť prístroja musí byť lepšia ako 2% plného rozsahu,
- Prístroj musí odolať tlaku aspoň 10% plného rozsahu stupnice bez poruchy,
- Elektronické prístroje sa musia stabilizovať v priebehu 15 minút za podmienok okolia,
- Elektronické prístroje musia mať indikáciu slabých batérii a musia fungovať podľa špecifikácie,
- Prístroj nemusí byť učený na použitie v horľavých prostrediach, ak sa nepoužíva vo výbušných prostrediach,
- Prístroje používané počas skúšok trvajúcich viac ako 30 minút by mali byť necitlivé na zmeny atmosférického tlaku – mali by obsahovať prevodníky absolútneho tlaku,
- Prístrojové vybavenie musí obsahovať minimálny počet spojov,
- Pri hydrostatických skúškach musia byť prístroje vhodné na takéto použitie alebo chránené pred vniknutím vody,
- Kvapaliny na zisťovanie únikov plynu musia vyhovovať EN 14291, kvapalina sa má vždy odstrániť umytím, vysušením apod.

STN EN 13480-5

- Keď sa použijú indikačné a zapisovacie tlakové meracie prístroje, stupnica musí byť delená nad rozsah približne dvojnásobného plánovaného maximálneho tlaku, ale v žiadnom prípade nesmie byť rozsah nižší ako 1,5-násobok alebo vyšší ako 4-násobok tohto tlaku,
- Všetky typy indikačných a zapisovacích prístrojov sa musia kalibrovať podľa vhodnej schválenej prístrojovej normy.

TPP 702 02 / 01

- Skúšobné zariadenie musí odolávať stanovenému skúšobnému tlaku,
- Stroje a zariadenia používané na tlakovanie potrubia musia umožňovať kontrolu tlaku plnenia potrubia vhodným tlakomerom,

- Ak sa na tlakovanie používa vzduch, musí sa zabrániť vnikaniu oleja a vody z kompresora do plynovodu. Vtláčaný vzduch z kompresora nesmie spôsobiť vytvorenie vodného kondenzátu v plynovode. Použiť účinný chladič vzduchu a účinný odlučovač oleja a vody,
- Kontrola tlaku plnenia skúšobného média sa vykonáva deformačným tlakomerom s rozsahom od 0 MPa do 1 MPa, triedou presnosti min. 2,5 % a priemerom puzdra 160 mm. Na kontrolu je možné použiť aj registračný tlakomer triedy 1,
- Zmeny tlaku pri tlakovej skúške možno sledovať:
 - a) deformačným tlakomerom s rozsahom od 0 MPa do 1 MPa s triedou presnosti min. 1% a priemerom puzdra 160 mm alebo tlakomerom - U s rozsahom 1000 mm naplneným ortuťou;
 - b) inými schválenými prístrojmi.

TPP 702 12

- Na meranie tlaku sa použijú tlakomery s triedou presnosti 1 a meracím rozsahom najviac 1, 5 násobku skúšobného tlaku alebo registračné zapisovacie prístroje.

TPP 704 01

- Skúšobný tlak média sa sleduje pomocou manometra, ktorý musí mať vhodnú citlivosť (10 Pa) a presnosť merania (1%) pre stanovený skúšobný tlak (napr. U-manometer).

IX. Bezpečnostné opatrenia

STN 12327

- Vykonať príslušné bezpečnostné opatrenia na vylúčenie ohrozenia osôb a okolia,
- Potrubie sa má podľa možnosti zasypať, nezasypané časti sa majú primerane zabezpečiť,
- Nepovolané osoby nesmú počas zvyšovania tlaku vstupovať do blízkosti nezasypaného úseku, ani na ňom vykonávať akékoľvek práce. V prípade potreby sa rozmiestnia výstražné tabuľky,
- Na skúšanom úseku vykonávať len práce súvisiace s tlakovou skúškou.

STN EN 1775

- Označiť miesta, ktoré sú nebezpečné a zakázať k nim prístup,

STN EN 15001-1

- Bezpečnostná oblasť pri vykonávaní skúšok okolo odkrytého potrubia nemá byť menšia ako
 1. 5 metrov pre potrubie z PE
 2. Pre kovové potrubia:

Tabuľka 23 – Bezpečnostná oblasť pri skúškach

Skúšobný tlak (STP/CTP) bar	Nominálny rozmer rúry DN	Pneumatická skúška	Hydrostatická skúška
		M	
		Minimálna bezpečnostná vzdialenosť (L_{vg})	Odporúčaná voľná bezpečnostná vzdialenosť
≤ 5	≤ 50	0	0
≤ 5	> 50 ≤ 600	5	5
≤ 20	≤ 300	5	5
≤ 20	> 300 ≤ 600	15	5
> 20	≤ 400	Pozri vzorec	5

Bezpečnostné vzdialenosti v tabuľke 23 sú vypočítané pre pneumatické skúšky zo vzorca:

$$L_{vg} \geq 3 \times 10^{-4} \times D \sqrt{D(p_t - p_i^{0,714})}$$

- Do bezpečnostnej oblasti počas skúšanie nad 5 barov majú povolený vstup iba oprávnení a skúsení pracovníci.
- V bezpečnostnej oblasti sa musí dodržať, že žiadne iné práce počas skúšania sa nesmú vykonávať,
- Pred a počas skúšok sa musia prijať nasledovné opatrenia:
 1. Počas natlakovania a skúšania môžu mať vstup do bezpečnostnej oblasti iba osoby zúčastňujúce sa na skúškach – vstup sa musí obmedziť na minimum,
 2. Osobám pracujúcim v bezprostrednej blízkosti skúšobnej oblasti, ktoré sa na skúškach nezúčastňujú, treba poskytnúť potrebné informácie – oblasť musí byť v prípade potreby označená.
- V priebehu skúšok s plynými médiami sa tlak v potrubí musí zvyšovať a znižovať postupne v súlade so skúšobným postupom.
- Nikto by nemal mať prístup do bezpečnostnej oblasti počas tlakovania potrubia, ak sa nezúčastňuje na vykonávaní skúšky,
- Nikto sa nemá nachádzať v bezpečnostnej oblasti počas doby čakania, ktorá začína, keď sa tlak zvýši na vyššiu úroveň. Doba čakania je čas, ktorý by mal uplynúť pred zvýšením tlaku na ďalšiu úroveň. Doba čakania (v sekundách) = 10 x bezpečnostná vzdialenosť (minimálne 300 s)

STN EN 12007-1

- Pri pneumatických tlakových skúškach sa musí venovať pozornosť osobitným preventívnym opatreniam, ktoré sa musia vykonať na ochranu osôb a majetku.

STN EN 12007-2

- Pri pneumatických tlakových skúškach sa musí venovať pozornosť potrebe akýchkoľvek špeciálnych preventívnym opatreniam na ochranu osôb a majetku.

TPP 702 02 / 01

- Ak sa ako skúšobné médium používa vzduch alebo inertný plyn, musí sa venovať pozornosť osobitným preventívnym bezpečnostným opatreniam, ktoré sa majú vykonať na ochranu osôb a majetku,
- Na vylúčenie prípadného ohrozenia osôb a okolia sa musia vykonať príslušné bezpečnostné opatrenia,
- Na skúšanom úseku sa počas skúšky smú vykonávať iba práce súvisiace s tlakovou skúškou,
- V priebehu tlakovej skúšky sa nesmú na plynovode vykonávať žiadne práce alebo zásahy, ktoré by mohli ovplyvniť jej priebeh a výsledok. Dovoľené je iba odstraňovanie únikov dotiahnutím prírubových spojov, závitových spojov a upchávok armatúr.

STN EN 13480-5

- Žiadne potrubie sa nesmie byť počas tlakovej skúšky vystaviť nijakej forme rázového zaťaženia, napr. skúšaní kladivom,
- Kvôli ohrozeniu vyplývajúcemu z tlakovej skúšky využívajúcej stlačiteľné médium, výrobca musí vykonať analýzu rizika s osobitným zohľadnením aspoň nasledujúcich faktorov:
 - a) umiestnenie potrubného systému a jeho poloha vzhľadom na budovy, zariadenia, verejné komunikácie a verejné plochy, ako aj všetky iné zariadenia a konštrukcie v bezprostrednej blízkosti skúšaného potrubného systému;
 - b) dodržiavanie najprísnejších možných bezpečnostných noriem počas skúšky a zaručenie, že prístup na skúšobnú plochu má iba personál určený na skúšanie a keď sa skúška

nevykonáva v špeciálnom priestore, oblasť v bezprostrednej blízkosti skúšobnej plochy sa musí uzatvoriť a výstražnými tabuľkami sa zreteľne vyznačí zóna ohrozenia a zakázaná plocha;

X. Technologický a pracovný postup

STN 12327

- Prevádzkovateľ plynovodu alebo kompetentný orgán spracuje technologický postup:
 1. skúšobná metóda;
 2. skúšobný tlak;
 3. trvanie skúšky;
 4. skúšobné médium;
 5. kritéria, ktoré sa musia splniť;
 6. dovoľená zmena tlaku alebo objemu;
 7. najnižší tlak v existujúcej plynárenskej i infraštruktúre;
 8. spôsoby vyhľadávania únikov;
 9. vypustenie skúšobného média;
 10. likvidácia použitej vody.
- Musí sa zohľadniť vplyv zmien atmosférického tlaku a/alebo teploty, najmä tam, kde nie je skúšaný úsek po celej svojej dĺžke vybavený zásypom,
- Zaistiť, aby nedošlo k natlakovaniu nad stanovenú hodnotu skúšobného tlaku.
- Pri tlakovej skúške by nemali byť uzávery v uzatvorenej polohe – ventily v uzatvorenej polohe sa nemajú považovať za tesné.
- Potrubie má byť na koncoch v priebehu skúšky zaistené konštrukčne alebo iným spôsobom proti pohybu.
- Ak sa plynovod neuvádza po úspešnej skúške do prevádzky, musí zostať natlakovaný. Pred uvedením do prevádzky sa kontrolou tlaku zistí, či neprišlo k poškodeniu.

Hydraulické tlakové skúšky

- Voda bez nečistôt,
- Predbežná skúška vzduchom/inertným plynom – max 0,5 bar – nenahrádza skúšku tesnosti,
- Skúšobný tlak sa udržiava v najvyššom bode skúšaného úseku,
- Vhodný systém na plnenie – dostatočný výkon na udržanie plynulého a rovnomerného prietoku (napr. schopnosť prekonať výškové rozdiely),
- Napúšťanie v čo najnižšom bode,
- V najvyššom bode nesmie zostať vzduch,
- V prípade problémov pri napúšťaní alebo vypúšťaní vody z potrubia sa inštaluje na koncoch potrubia vhodná komora čistiaceho piesta,
- Likvidácia použitej vody – v pracovný postup – použitie vytesňovacích piestov, vysušenie pred uvedením do prevádzky.

Pneumatické skúšky

- Pred zasypaním predbežná skúška vzduchom / inertným plynom max 0,5 bar – nenahrádza skúšku tesnosti,
- Spôsob vypúšťania sa stanovuje v pracovnom postupe. Kontrola pomocou odfukov až do dosiahnutia atmosférického tlaku v celom úseku.

1. Pneumatická skúška založená na meraní tlaku

- Vykonáva sa vzduchom alebo inertným plynom – podľa technologického postupu,

- Po dosiahnutí skúšobného tlaku sa skúšaný úsek musí odpojiť od zdroja tlaku,
- Prvé odčítanie tlaku sa vykoná až po ustálení tlaku a teploty,
- Tlak sa registruje v priebehu skúšky alebo sa zaznamená na začiatku a na konci skúšky.

2. Pneumatická skúška založená na vizuálnej kontrole

- Pri regulačných, meracích, kompresorových staniciach, nadzemných potrubiach podzemných zásobníkov sa vykonáva pri prevádzkovom tlaku vzduchom, inertným plynom alebo plynom,
- Skúška krátkeho predĺženia alebo pripojenia úseku sa vykonáva plynom pri prevádzkovom tlaku,
- Komponenty musia byť odkryté a voľne prístupné, spoje nesmú byť mastné, vybavené náterom, izoláciou, ochranným povlakom a pod.,
- Ak sa používa na kontrolu tesnosti schválená detekčná kvapalina alebo iný vhodný prístroj, musia byť uvedené v technologickom postupe,
- Po dosiahnutí skúšobného tlaku sa skúšaný úsek podrobí vizuálnej kontrole na zistenie netesnosti. Skúšobný tlak sa musí udržiavať počas celej kontroly.

STN EN 1775

- Utesnené všetky otvorené konce potrubia – musia odolať skúšobnému tlaku – uzávery v uzatvorenej polohe sa nepovažujú za tesné,
- Pri negatívnych výsledkoch sa musia netesnosti odstrániť a skúška sa opakuje,
- Pred skúškou musia byť podrobné informácie o plynovode, ktoré sa musia overiť – certifikáty a dokumenty osvedčujúce, že plynovod bol vybudovaný v súlade s predpismi a v zhode s projektovou špecifikáciou (realizačný projekt – konštrukčná dokumentácia / nie projekt ku kolaudácii),
- Spotrebiče musia byť odpojené alebo uzavreté,

Skúška pevnosti

- Môže sa vykonať kombinovaná skúška pevnosti a tesnosti s použitím toho istého média a tlaku,
- Ak sa nevykoná súčasne, skúška pevnosti sa vykoná pred skúškou tesnosti,
- Príslušenstvo (regulátor, meradlá, uzávery, bezpečnostné zariadenia atď., ktoré nie sú schopné odolať skúšobnému tlaku, sa musia odpojiť – nahradiť rúrovým medzikusom alebo sa konce musia zaslepiť a úseky sa skúšajú samostatne,
- Spotrebiče musia byť pred skúškou pevnosti odpojené.

Skúška tesnosti

- Spoje ľahko prístupné a nezakryté,
- Skúška tesnosti nesmie začať, ak teplota média nie je ustálená,
- Plynovod je tesný, ak sa nenamerajú rozdiely tlakov na začiatku a na konci skúšky – nezohľadňuje sa rozdiel spôsobený zmenami teploty média, atmosférického tlaku a vonkajšej teploty počas skúšky,
- Na krátkom potrubí do troch spojov, ktoré musia byť prístupné, je dovolené overiť tesnosť aj inými vhodnými prostriedkami ako meracím prístrojom tlaku,
- Ak nie je skúšané pripojenie spotrebiča, tesnosť tohto pripojenia sa vykoná po inštalácii – detektor, penotvorný roztok.

Skúška prevádzkyschopnosti

- Zisťovanie netesnosti na spojoch medzi:
 1. Úsekmi nového plynovodu skúšaných samostatne,
 2. Úsekmi skúšaného nového plynovodu a úsekmi skúšaného existujúceho plynovodu, na ktorý sú pripojené.

STN EN 15001-1

- Hydrostaticky alebo pneumaticky v súlade s EN 12327,
- Všetky spoje na prístupnom potrubí inštalované po tlakovej skúške musia byť preskúšané penotvorným roztokom s použitím skúšobného média dusík alebo vzduch,
- Kvapalina sa má vždy odstrániť umytím, vysušením apod.

Skúšobné médiá

- Pneumatické skúšanie sa musí vykonať so suchým a oleja zbaveným vzduchom alebo inertným plynom,
- Hydrostatické skúšky sa vykonajú so neznečistenou vodou pri teplote najmenej 4 stupne C.

Skúška pevnosti

- Vykoná sa pred skúškou tesnosti alebo súčasne so skúškou tesnosti,
- Hydrostatické skúšanie sa neodporúča, ak plynovod obsahuje inštalované, už skúšané komponenty (ventily, meradlá) alebo nie je možné odstrániť vzduch z vysokých bodov alebo nie je možné odvodniť a vysušiť systém,
- Vopred skúšané alebo certifikované komponenty sa môžu odstrániť pred skúškou pevnosti,
- Musí sa overiť, že všetky komponenty sú navrhnuté na skúšobný tlak.

Skúška tesnosti

- Vykoná sa pred odvzdušnením,
- Ak sa zistí únik, musí sa preskúmať a opraviť potom, ako sa zníži tlak,

Postup skúšok pevnosti a tesnosti

- Ak je skúšobný tlak vyšší ako 5 bar, musí sa vopred navrhnuť postup, ktorý zahŕňa:
 1. Konečný skúšobný tlak a spôsob, akým sa dosiahne,
 2. Skúšobné médium,
 3. Praktické prípravy,
 4. Fungovanie a používanie skúšobného zariadenia,
 5. Akékoľvek dodatočné opatrenia, ktoré sa musia prijať v kritických bodoch potrubia.
- Náhle zmeny tlaku nie sú dovolené – pri pneumatickej skúške nárast a pokles tlaku nad 5 barov má byť v hodnote 10% z STP,
- Po ukončení hydrostatickej skúšky sa voda musí ihneď vypustiť a systém vysušiť na rosný bod - 20 stupňov C alebo dosiahnuť podtlak na hodnotu nižšiu ako 100 mbar absolútneho tlaku.

Systémy regulácie tlaku a príslušenstvo

- Zariadenia regulácie tlaku plynu vrátane všetkých komponentov sa musia tlakovo odskúšať (pevnosť a tesnosť podľa potreby) výrobcom alebo zahrnúť do postupu skúšky pre plynovod.

Podmienky skúšania

- Uzávery, ak sú nainštalované, majú byť nastavené do poloootvorenej polohy tak, aby sa preskúšalo tiež teleso uzáveru,
- Pri prírubových spojoch sa musí inštalovať okuliarové zaslepenie dostatočnej pevnosti,
- Citlivé prístroje sa musia odpojiť, ak nie sú schopné vydržať predpísaný skúšobný tlak,
- Impulzné potrubia, meracie potrubia atď. by mali byť podrobené skúškam pevnosti,
- Od regulátorov, riadiacich ventilov a pod. sa vyžadujú certifikáty vystavené výrobcom alebo dodávateľom – ak neexistujú, môže sa zariadenia podrobiť samostatnej skúške pevnosti,
- Ak sa potrubie skladá z úsekov rôznych materiálov, úsek sa skúša samostatne,
- Ak má potrubie expanzné vlnovce, mali by sa vybrať alebo izolovať pred skúškou.

Pneumatické skúšky

- Tlak by sa mal udržiavať počas doby čakania. Spoje (vrátane zvarov) sa majú skontrolovať kvapalinou na zisťovanie únikov,
- Akékoľvek zistené úniky by sa mali po znížení tlaku v potrubí opraviť a skúška by sa mala opakovať,
- Skúška sa začína zvyšovaním tlaku plynu do hodnoty 0,5 násobku STP. Potom sa tento postup opakuje po krokoch 0,1 násobku STP, až kým sa nedosiahne skúšobný tlak, ale bez kontroly na únik plynu,

STN EN 12007-1

- Postup tlakovej skúšky na preukázanie neporušiteľnosti plynovod a prípojok podľa STN EN 12327,
- Tam, kde tlakovú skúšku vykonáva tretia alebo sa táto strana na nej zúčastňuje, musí sa poskytnúť potvrdenie preukazujúce, že príslušná časť plynárenskej infraštruktúry bola uložená v súlade s príslušnými normami a/alebo technickými pravidlami.

STN EN 12007-2

- Postup skúšky v súlade s EN 12327,
- Pre skúšobné teploty po 0 sa musí pri príprave plynovodu a spracovaní skúšobného postupu zohľadniť možnosť zníženia kritického tlaku RCP.
- V prípade použitia vzduchu, musí sa zabrániť vnikaniu oleja z kompresora do plynovodu a teplota vzduchu nesmie presiahnuť 40 stupňov, aby sa zabránilo poškodeniu rúr a/alebo tvaroviek.

STN EN 12007-3

- Postup skúšky v súlade s EN 12327.

TPP 702 01

- Pred tlakovou skúškou sa musí vykonať kontrola priechodnosti a čistoty úsekov plynovodu pomocou čistiaceho valca za účasti technického dozoru investora a budúceho prevádzkovateľa. O spôsobe a výsledku kontroly priechodnosti je nevyhnutné urobiť zápis,
- Tlaková skúška sa vykoná podľa STN EN 12327 a TPP 702 02,
- TS možno vykonať najskôr 2 hodiny po vychladnutí posledného zvaru,
- Ak sa používa vzduch musí sa zabrániť vniknutiu oleja a vody z kompresora do plynovodu. Aby vtlačaný vzduch z kompresora nespôsobil v plynovode vytvorenie vodného kondenzátu, je nutné použiť kompresor s chladiacim zariadením – účinný chladič a účinný odlučovač oleja a vody,
- V prípade zistenia, že v priebehu TS vnikla do plynovodu voda a/alebo olej, čistenie valcom sa musí v príslušnom úseku zopakovať – možno vykonať len po rozrezaní plynovodu,
- Dodržiavanie požiadaviek na TS zaisťuje revízny technik dodávateľa montážnych prác – RT vyhotoví zápis o výsledku TS.

TPP 702 02

- Postupy tlakovej skúšky na preukázanie pevnosti a tesnosti plynovodov a prípojok musí určiť projektant plynovodu podľa STN EN 12327,
- Pred tlakovou skúškou sa musí vykonať kontrola priechodnosti a čistoty úsekov plynovodu pomocou čistiaceho valca za účasti technického dozoru investora a budúceho prevádzkovateľa,

- O spôsobe a výsledku kontroly priechodnosti je nevyhnutné urobiť zápis,
- Metódu, technologický postup, spôsob a trvanie tlakovej skúšky v ktorých sú zohľadnené miestne podmienky, právne predpisy, normy alebo technické pravidlá, určuje projektová dokumentácia,
- Dodržiavanie požiadaviek na tlakové skúšky zaisťuje odborný pracovník – revízny technik,
- Potrubie sa musí zasypať. Nadzemné časti sa majú primerane zabezpečiť,
- Musí sa zaistiť, aby nenastalo natlakovanie skúšaného úseku nad stanovenú hodnotu skúšobného tlaku,
- Skúšaný úsek sa musí natlakovať za stáleho dozoru na požadovanú hodnotu tlaku. Pri tlakových skúškach nesmú byť uzávery v uzavretej polohe,
- Musí sa vykonať kontrola, či prišlo k natlakovaniu celého úseku skúšaného potrubia,
- Úsek plynovodu sa má po úspešnom ukončení tlakových skúšok uviesť čo najskôr do prevádzky. V opačnom prípade má úsek plynovodu zostať pod tlakom (max. 100 kPa),
- Pred uvedením do prevádzky sa kontrolou tlaku na uvedenom úseku zistí, či neprišlo k jeho poškodeniu,

Pneumatické tlakové skúšky

- Účelom tlakovej skúšky je preukázať pevnosť a tesnosť zmontovaného plynovodu, resp. prípojky. Vykonáva sa zásadne vzduchom alebo inertným plynom podľa predpísaného technologického postupu. V odôvodnených prípadoch je možné tlakovú skúšku vykonať plynom, ktorý sa bude dopravovať plynovodom,
- Pred zasypaním potrubia si môže zhotoviteľ vykonať predbežnú skúšku vzduchom alebo inertným plynom pri tlaku (maximálne 100 kPa). Táto predbežná skúška nesmie nahrádzať skúšku tesnosti,
- Spôsob vypúšťania vzduchu alebo inertného plynu, až sa dosiahne atmosférický tlak v celom skúšanom úseku, musí byť stanovený v pracovnom postupe,
- Po dosiahnutí stanovenej hodnoty skúšobného tlaku sa skúšaný úsek musí odpojiť od zdroja tlaku. Prvé odčítanie tlaku sa vykoná až po ustálení tlaku a teploty,
- Tlak sa musí registrovať v priebehu skúšky alebo zaznamenať na začiatku a na konci skúšky,
- Po dosiahnutí stanovenej hodnoty skúšobného tlaku sa skúšaný úsek podrobí vizuálnej (zrakovej) kontrole zameranej na zistenie netesností. Skúšobný tlak sa musí udržiavať počas celej kontroly na stanovenej hodnote.

Tlaková skúška

- Plynovod uložený v zemi musí byť okrem armatúr a rozoberateľných spojov zasypaný,
- Voľné konce skúšaného plynovodu sa uzatvoria zaslepovacími prírubami, privracacími dnami alebo zátkami. Všetky ukončenia musia vyhovovať skúšobnému tlaku,
- V prípade, že sa pri tlakovej skúške do potrubia dostane voda a/alebo olej, čistenie valcom sa musí v príslušnom úseku zopakovať. - a spojených úsekoch sa u. opakované čistenie pomocou valca bez opätovného rozdelenia plynovodov nedá vykonať,
- Zvyšovanie skúšobného tlaku sa musí vykonávať plynulo,
- Ak sa plynovod neuvedie do prevádzky do šiestich mesiacov po vykonaní tlakovej skúšky, tlaková skúška sa musí opakovať,
- Skúška tesnosti sa musí vykonať aj na plynovode, ktorý bol mimo prevádzky dlhšie ako šesť mesiacov,

Skúška vykonávaná meraním statického tlaku

- Skúška sa musí vykonávať vzduchom alebo inertným plynom podľa technologického postupu uvedeného v projekte,
- Po dosiahnutí stanovenej hodnoty skúšobného tlaku sa skúšaný úsek musí odpojiť od zdroja tlaku,
- Pred tlakovou skúškou je potrebné 24 - hodinové ustálenie tlaku v plynovode,

- Tesnosť armatúr a rozoberateľných spojov sa overuje penotvorným roztokom pred tlakovou skúškou.

Tlaková skúška plynom

- Všetky komponenty plynovodu musia byť odokryté a voľne prístupné,
- Spoje nesmú byť mastné, natreté ochranným náterom, zaizolované alebo podobne,
- Skúška sa vykonáva preskúšaním tesnosti všetkých spojov a armatúr penotvorným roztokom,

TPP 702 12

- Pri výstavbe prípojok spolu s plynovodom sa môžu pred ich uvedením do prevádzky vykonať prehliadky a skúšky spoločne (ako funkčný celok),
- TS možno začať až po vychladnutí posledného zvaru, odporúča sa najskôr 2 hodiny po skončení zvarovania.
- Voľné konce prípojky sa pred skúšaním uzatvoria. Uzatváracie komponenty (privarovacie dno, zátky) musia vyhovovať skúšobnému tlaku,
- Na základe technologického postupu tlakovej skúšky vypracovaného projektantom vypracuje revízny technik vlastný technologický postup na tlakovú skúšku vybudovaného plynového zariadenia,
- V technologickom postupe sa uvedú podmienky skúšky, priebeh, vyhodnotenie skúšky a použité meradlá,
- Potrubie prípojky sa pred tlakovou skúškou zasype. Nezasypané zostanú miesta pripojenia a ukončenia prípojky. Pred zasypaním potrubia možno vykonať predbežnú skúšku vzduchom alebo inertným plynom s max. tlakom 0,5 baru,
- Po prevrtaní a napustení plynu do potrubia prípojky sa skontroluje tesnosť spojov, s ktorými sa manipulovalo, penotvorným roztokom alebo detektorom úniku plynu. Ak sa nezistí únik plynu, zasypú sa aj miesta pripojenia a ukončenia prípojky a skončia sa zemné práce.

TPP 704 01

- Pred tlakovou skúškou sa musí vykonať kontrola súladu vyhotovenia plynovodu s projektovou dokumentáciou, jeho prečistenie (napr. prefúknutím) a preverí sa, či nie je niektorá časť uzatvorená, upchaná a pod. Po uzatvorení vývodov na koncoch skúšaných úsekov možno začať vykonávať tlakovú skúšku. Pri tlakovej skúške musia byť prístupné všetky spoje plynovodu,
- V prípade rozdielných teplôt okolia na začiatku a na konci tlakovej skúšky je možné tlak prepočítať podľa vzťahu:

$$p_2 = T_2 / T_1 \cdot (p_1 + p_a) - p_a$$

kde p_1 – je tlak na začiatku skúšky v kPa;

p_2 – tlak na konci skúšky v kPa;

p_a – atmosférický tlak v kPa = 101,325 kPa;

T_1 – teplota okolia na začiatku skúšky v kelvinoch (K);

T_2 – teplota okolia na konci skúšky v kelvinoch (K).

- Zakázané je skracovať trvanie tlakovej skúšky, odstraňovať netesnosti na zvaroch zaklepávaním, zalepením alebo nalievajúc do skúšaného plynovodu akékoľvek utesňovacie prostriedky,
- V prípade, že vstupné pripojenie spotrebičov nie je podrobené skúške tesnosti, musí byť pri montáži spotrebiča vykonaná skúška tesnosti tohto spoja prevádzkovým tlakom plynu-

Kontrola sa vykoná vhodným detektorom, penotvorným prostriedkom alebo oboma spôsobmi.

STN EN 13480-5

Hydrostatická skúška

- Tlak v skúšanom potrubí sa musí zvýšiť na hodnotu približne 50 % špecifikovaného skúšobného tlaku.
- Potom sa tlak musí postupne zvyšovať približne po 10 % stanoveného skúšobného tlaku, až kým sa tento tlak nedosiahne. Potrubný systém sa musí ponechať pri tomto skúšobnom tlaku minimálne 30 min.
- Tlak sa potom zredukuje na maximálny dovolený tlak PS a všetky dielce a zvarové spoje sa podrobia presnej vizuálnej skúške zahŕňajúcej všetky povrchy a spoje.
- Počas tejto kontroly nesmie potrubie vykazovať žiadne znaky akejkoľvek plastickej deformácie.

Pneumatická skúška

- Tlak sa musí postupne zvyšovať až na hodnotu 50 % požadovaného skúšobného tlaku.
- Potom sa tlak musí postupne zvyšovať po približne 10 % požadovaného skúšobného tlaku, až kým sa tento tlak nedosiahne.
- Tlak sa po 10 min musí znížiť na kontrolný tlak P_1 a počas skúšky potrubia sa musí udržiavať:

$$P_1 = PS \cdot \frac{f_{\text{test}}}{f}$$

XI. Vyhodnotenie skúšky

STN EN 1775

Skúška tesnosti

- Plynovod je tesný, ak sa nenamerajú rozdiely tlakov na začiatku a na konci skúšky – nezohľadňuje sa rozdiel spôsobený zmenami teploty média, atmosférického tlaku a vonkajšej teploty počas skúšky.

STN EN 15001-1

- Tlak sa má odčítat na začiatku a na konci skúšky,
- Strata tlaku v priebehu skúšky by nemala prekročiť 5% skúšobného tlaku.

STN EN 12007-2

- PE plynovody natlakované pri teplote okolia podliehajú rozpínaniu tečením materiálu, ktoré môže ovplyvniť výsledky tlakovej skúšky. Pri vyšších skúšobných tlakoch sa môže tento účinok zvýšiť. Pri interpretácii výsledkov tlakovej skúšky sa majú vytvoriť príslušné tolerancie pre straty tlaku spôsobené rozpínaním plynovodu.

TPP 702 02 / 01

Skúška vykonávaná meraním statického tlaku

- Tesnosť plynovodu je vyhovujúca, ak v priebehu tlakovej skúšky:
 - a) nenastala zmena tlaku vplyvom úniku skúšobného média (pri hodnotení sa prihliada na zmeny teplôt);
 - b) nezistili sa netesnosti na rozoberateľných spojoch, alebo sa tieto netesnosti odstránili.

TPP 704 01

- Plynovod je tesný, ak počas trvania tlakovej skúšky nebol zistený žiadny pokles tlaku skúšobného média pri zohľadnení teploty na začiatku a konci skúšok. V opačnom prípade sa po zistení a odstránení netesnosti skúška zopakuje.

XII. Zisťovanie únikov

STN 12327

- Ak nie je tlaková skúška úspešná, ďalšie zisťovanie netesností sa musí vykonať podľa technologického postupu.
 1. Rozdelenie skúšaného úseku na menšie úseky a postupné preskúšanie,
 2. Zafarbenie vody na zvýšenie viditeľnosti úniku,
 3. Pridávanie hexafluoridu sírového a vyhľadávanie detektorom,
 4. Pridávanie hélia a vyhľadávanie detektorom,
 5. Pridávanie metánu – koncentrácia pod hranicou dolnej medze výbušnosti a vyhľadávanie detektorom,
 6. Detekčná kvapalina, pri nízkom tlaku,
 7. Ultrazvukové metódy – ultrazvukové vyhľadávanie netesností prístrojom.

TPP 702 02 / 01

- Ak je tlaková skúška neúspešná, ďalšie zisťovanie netesností sa musí vykonávať podľa stanoveného technologického postupu. Na túto činnosť je vhodných niekoľko metód:
 1. rozdelenie skúšaného úseku na menšie úseky a ich postupné preskúšanie;
 2. vzduchom alebo inertným plynom nízkeho tlaku s použitím odorantu ako prostriedku na vyhľadávanie netesností;
 3. ultrazvukové metódy.

XIII. Zápis o tlakovej skúške

Zápis o tlakovej skúške pevnosti a tlakovej skúške tesnosti

Technická správa, STN EN 12007-1, STN EN 12007-2, STN EN 15001-1, STN EN 12327, TPP 702 01, TPP 702 02

Názov stavby:	
Miesto:	
Projektant:	
Posúdenie dokumentácie:	
Zhotoviteľ:	
Oprávnenie / osvedčenie:	
Prevádzkovateľ plynovodu:	
Revízny technik:	

Technické údaje

Popis skúšanej časti plynovodu:	
Budúci prevádzkový tlak:	
Spôsob vedenia:	
Druh plynu:	
Materiál:	
Skupina/druh:	
Dĺžka a dimenzia:	úsek č. 1dĺžka: m
Celková dĺžka skúšanej časti:	

Ďalšie údaje

Dátum vykonania skúšky	
Skúšobné médium:	
Skúšobná metóda:	
Skúšobný tlak skúšky pevnosti:	
Postup zvyšovania tlaku:	
Trvanie skúšky pevnosti:	
Skúšobný tlak skúšky tesnosti:	
Trvanie skúšky tesnosti:	

Použité meracie zariadenie

Druh:	
Výrobné číslo:	
Trieda presnosti:	
Dátum kalibrácie:	

Výsledok skúšky:

Na základe výsledkov tlakovej skúšky pevnosti a tlakovej skúšky tesnosti sa plynovod uznáva za tesný a schopný pre napustenie plynu.

Meno Priezvisko
podpis

