

**Plinovodi d.o.o.**

**Operater prenosnega sistema plina**

**INTERNI STANDARDI**

**REGULACIJSKA IN VARNOSTNA OPREMA**

LJUBLJANA, februar 2024

**VSEBINA**

	Stran
<b>REFERENCE</b>	3
1. Splošni pogoji uporabe	4
2. Zahteve za opremo	4
2.1 Regulatorji in varnostno zaporni ventili (VZV)	4
2.1.1 Tip in standard izvedbe ter testiranja	4
2.1.2 Tlačne stopnje in način vgradnje	4
2.1.3 Hrup zaradi delovanja regulatorjev	5
2.1.4 Dodatne zahteve in možnosti	5
2.1.5 Tehnične zahteve pri povpraševanju za regulatorje	5
2.1.6 Regulatorji za pretočno/tlačno regulacijo	6
2.1.7 Izstopni del plinovoda za regulatorjem	7
2.1.8 Priklon impulznih vodov za VZV-je in regulacijsko opremo	7
2.2 Protipovratne lopute (PPL) in protipovratni ventili (PPV)	7
2.2.1 Tip opreme	7
2.2.2 Tlačne stopnje ter način vgradnje	7
2.2.3 Tehnične zahteve pri povpraševanju za PPL in PPV	7
2.3 Varnostno izpušni ventili (VIV)	8
2.3.1 Tip izvedbe in način vgradnje	8
2.3.2 Tlačne stopnje	8
2.3.3 Tehnične zahteve pri povpraševanju za VIV	8
2.4 Označevanje opreme	8
2.5 Antikorozijska zaščita	9
2.6 Certifikati in dokumentacija za opremo	9

## REFERENCE

Pri izdelavi internega standarda so bili uporabljeni sledeči dokumenti in standardi:

API Spec 6D	Specification for pipeline valves
API Std 598	Valve inspection and testing
ASME B16.34	Valves - flanged, threaded and welding end
(DIN) VG 85569-2	Face-to-face dimensions of valves in pipe systems - Part 2: Butterfly valves wafer type, selection of DIN EN 558
DIN 3230-5	Technical delivery conditions; valves for gas installations and gas pipelines; requirements and testing
Directive 2014/34/EU	Equipment for explosive atmospheres (ATEX)
Directive 2014/68/EU	Pressure equipment (PED)
(SIST*) EN 334+A1	Regulatorji tlaka plina za vstopne tlake do 100 bar (eng.: Gas pressure regulators for inlet pressures up to 100 bar)
(SIST*) EN 558	Industrijski ventili - Vgradne dolžine kovinskih ventilov za cevovode s prirobnicami (eng.: Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems) 1: Ventili, označeni po PN in Class (eng.: PN and Class designated valves) (nadomešča 1. in 3. del standarda DIN 3202)
(SIST*) EN 10204	Kovinski izdelki - Vrste certifikatov kontrole (eng.: Metallic products - Types of inspection documents)
(SIST*) EN 14382+A1+AC	Varnostne naprave za plinske regulacijske postaje in napeljave - Plinske varnostne zaporne naprave za vstopne tlake do 100 bar (eng.: Safety devices for gas pressure regulating stations and installations - Gas safety shut-off devices for inlet pressures up to 100 bar) ( <u>nadomešča DIN 3381</u> )

Opomba:

\* ... dovoljena je tudi uporaba ekvivalentnih nacionalnih standardov držav članic CEN

## 1. SPLOŠNI POGOJI UPORABE

Ta tehnična specifikacija je namenjena za izbor regulacijske in varnostne opreme (varnostno zaporni ventili-VZV, regulatorji, varnostno izpušni ventili-VIV, proti-povratne lopute-PPL in protipovratni ventili-PPV), katera se vgrajuje za obratovanje na prenosnem sistemu plina podjetja Plinovodi d.o.o. (v nadaljevanju: PLIN).

Ta oprema se uporablja pri naslednjih pogojih:

- medij: suh plin (do okvirno 98% metana),
- temperaturno območje medija in okolice: od -20°C (izjemoma od -25°C za opremo instalirano izven gradbenih objektov) do + 50°C (izjemoma do +70°C),
- načrtovani (nad)tlak: 80 bar in manj.

## 2. ZAHTEVE ZA OPREMO

Vsi deli regulacijske in varnostne opreme (varnostno zaporni ventili-VZV, regulatorji, varnostno izpušni ventili-VIV, proti-povratne lopute-PPL in protipovratni ventili-PPV) pod tlakom morajo biti načrtovani, izdelani, testirani in označeni skladno z direktivo PED 2014/68/EU.

### 2.1 Regulatorji in varnostno zaporni ventili (VZV)

#### 2.1.1 Tip in standard izvedbe ter testiranja

Za vgradnjo v MRP-je so regulatorji in VZV-ji izvedeni kot direktno delujoči ali kot indirektno delujoči (z uporabo pilotov in/ali predpilotov ali z uporabo aktuatorjev). Vgradnje dimenzije opreme so skladne s spodaj navedenimi standardi oz. določene s strani proizvajalcev.

Standardi izvedbe in testiranja regulatorjev so:

- a) (SIST\*) EN 14382+A1+AC ali
- b) (SIST\*) EN 334+A1 ali
- c) ASME B16.34 ali API Std 598.

Standard izvedbe in testiranja VZV-jev je:

- a) (SIST\*) EN 14382+A1+AC.

#### 2.1.2 Tlačne stopnje in način vgradnje

Možne tlačne stopnje regulatorjev in VZV-jev so:

- a) PN 16 ali
- b) ANSI Class 150, ANSI Class 300, ANSI Class 600

Vgradnja regulatorjev in VZV-jev je običajno izvedena s prirobnimi spoji. Poleg tega je možna v MRP-jih (regulacijske linije za kotlovnice) tudi vgradnja regulatorjev z navojno izvedbo - notranji navoj G (glej "Navojne zveze" - ITS 04 01 IS 07).

Glede na zahtevano tlačno stopnjo so pri prirobnici vgradnji prirobnice izvedene skladno z internim standardom "Fitingi" (ITS 04 01 IS 02) - poglavje Prirobnice, vijačni spoji pa z internim standardom "Navojne zveze" (ITS 04 01 IS 07).

### **2.1.3 Hrup zaradi delovanja regulatorjev**

Najvišji dovoljen hrup pri delovanju regulatorjev je 85 dB na oddaljenosti 1 m od elementa - ta vrednost je lahko nižja, če obstajajo dodatne zahteve po redukciji hrupa. V primeru višjih vrednosti je le izjemoma dovoljena uporaba takšne opreme, drugače pa je potrebno izvesti redukcijo hrupa s prigraditvijo dušilnih elementov na (v) regulatorje.

### **2.1.4 Dodatne zahteve in možnosti**

Pri dobavi regulatorja ali VZV-ja serije, ki še ni vgrajen v prenosnem sistemu plina PLIN, je potrebno naročiti hkrati tudi set mehkih rezervnih delov (po specifikaciji proizvajalca opreme).

Prav tako pa je potrebno naročiti set mehkih rezervnih delov pri dobavi regulatorja ali VZV-ja serije, ki je že vgrajen v prenosnem sistemu plina PLIN, toda različnih dimenzije od obstoječih. Omenjena nabava je potrebna le v primerih, če obstoječi set rezervnih delov ne ustreza novi dimenziji regulatorja ali VZV-ja.

VZV-ji morajo biti izvedeni z mehanskim kazalom položaja zaporne lopute in z obtočnim vodom z ventilom za izenačevanje tlaka. Za primer zahteve po telemetrijskem prenosu signala (odprto/zaprto) pa morajo biti VZV-ji dodatno opremljeni še s stikali.

Po aktiviranju je možno samo ročno odpiranje VZV-ja.

Dovoljuje se tudi vgradnja regulatorjev, kateri imajo na ohišju prigrajene VZV-je.

Za lažji transport regulatorjev in VZV-jev se zahteva izvedba elementov za dvigovanje (npr. "lifting eyes, ...).

### **2.1.5 Tehnične zahteve pri povpraševanju za regulatorje**

Pri povpraševanju za regulatorje je potrebno navesti oz. zahtevati vsaj sledeče:

- delovni medij,
- max. in min. vstopni tlak,
- max. in min. pretok,
- izstopni tlak ali področje nastavitve izstopnega tlaka pri regulaciji,
- vstopne/izstopne priključne dimenzije in vgradnjo dolžino,
- vrednost pretoka - konstanta Kg (Cg),
- tip regulatorja (indirektno / direktno delujoč),
- vrsto izvedbe - prirobnična ali navojna in tlačno stopnjo,
- položaj v primeru okvare ("fail to open", "fail to close" ali "fail to stay"),
- stopnjo natančnosti regulacije RG oz. AC, stopnjo zapiranja SG in področje zahtevane točnosti delovanja pri zaprtju regulatorja SZ,
- izračun hrupa za mejne pogoje obratovanja.

Pri povpraševanju za VZV-je je potrebno navesti oz. zahtevati sledeče:

- delovni medij,
- max. vstopni tlak,
- zahtevan izstopni tlak zaprtja ali področje nastavitve izstopnega tlaka za zaprtje,
- max. pretok,
- tlačno stopnjo,
- tip (indirektno / direktno delujoč),
- vstopne/izstopne priključne dimenzije in vgradnjo dolžino VZV,
- stopnjo natančnosti vklopa AG oz. odzivni čas za zaprtje.

Natančnost regulacijske in varnostne opreme naj bo čim večja.

### **2.1.6 Regulatorji za pretočno/tlačno regulacijo**

Regulatorji za pretočno/tlačno regulacijo so opremljeni z aktuatorji na pnevmatski pogon, ki za instrumentacijski medij uporabljajo reduciran plin (izjemoma ob soglasju PLIN tudi instrumentacijski zrak). Pri tem je potrebno za plin kot instrumentacijski medij zagotoviti ogrevanje, ki se izvede z vgradnjo električnega grelnika v EEx izvedbi. Dodatno se zahteva na instrumentacijskem delu tudi vgradnja filtra s 5 mikronskim filterskim vložkom.

Regulatorji za pretočno/tlačno regulacijo morajo biti "in-line" izvedbe z aksialnim simetričnim tokom medija, pri čemer mora biti ohišje izvedeno iz enega kosa. Tesnjenje sistema mora biti izvedeno kot 100%. Bat regulatorja mora biti izvedena kot tlačno balansiran, s čimer se prepreči vpliv diferencialnega tlaka skozi element in mora obratovati s pomočjo sistema zobate letve.

"Dead bend" predmetne opreme ne sme presegati vrednosti 1,5% (z upoštevanjem te vrednosti tudi za pozicioner in aktuator). Karakteristika regulatorja je "equal percentege" (izjemoma ob soglasju PLIN tudi "linear"), pri naročilu je potrebno specificirati tudi zahtevan čas odprtja/zaprtja za doseganje "fail to" pozicije.

Aktuatorji regulatorjev morajo biti izvedeni iz jekla ali jeklene litine (uporaba aluminija ni dovoljena) ter morajo biti opremljeni z indikatorjem lege ventila (končne lege morajo biti označene z napisom "ODPRTO/OPEN" and "ZAPRTO/CLOSED"). Dodatno imajo ti regulatorji prigraden hidravlični sistem, ki omogoča nastavitve hitrosti zapiranja in odpiranja. Za možnost servisiranja se dodatno zahteva še sistema z ročnim pogonom za odpiranje in zapiranje.

V primeru, da se zaradi zagotavljanja varnosti obratovanja pri izpadu napajanja z instrumentacijskim medijem zahteva "fail to close" pozicija regulatorja, mora biti tak regulator po potrebi opremljen tudi s pomožnim tlačnim rezervoarjem (ti. "volume tank"). Elektro pnevmatski pozicioner (proizvajalec kot npr. ABB, tip TZID ali enakovreden) regulacijskega ventila služi za kontrolo pozicije in ima dvožični vhod 4 do 20 mA (za nastavitve "set point-a") in izhod instrumentacijskega medija ter v odvisnosti od funkcijske zahteve tudi analogni povratni signal (4mA to 20mA - dvožični) pozicije regulatorja. Pri tem mora biti elektro pnevmatski pozicioner primeren za vgradnjo v Ex okolje (izvedba intrinsically safe - EEx ia) in označen skladno z direktivo ATEX 2014/34/EU. Prilagoditev obratovalnih parametrov mora biti omogočeno na osnovi HART protokola. Elektro pnevmatski pozicioner ne sme biti opremljen z by-passom ter mora imeti dovolj kapacitete tako za "pressurizing" kot tudi za odzračevanje, da lahko zagotovi normalno obratovanje. Pri naročilu je potrebno tudi definirati položaj regulatorja ("fail to close/open" ali "fail to stay") za primer izpada 4-20 mA vhodnega signala na elektro pnevmatski pozicioner.

Nastavljiva končna stikala morajo biti po potrebi predvidena za vsako končno situacijo (zaprto in odprto) in morajo biti "failsafe" izvedbe in primerna za vgradnjo v Ex okolje (izvedba intrinsically safe - EEx ia) ter označena skladno z direktivo ATEX 2014/34/EU.

V odvisnosti od funkcijskih zahtev mora biti v primeru izpada napajanja 24V DC takšen regulator opremljen s "solenoidom", ki zagotavlja "fail to open", "fail to close" ali "fail to stay" lego.

Prigradena električna oprema mora biti izvedena skladno z direktivo ATEX 2014/34/EU in upoštevanjem temperaturnega razreda in plinske skupine. Nerjaveči jekleni fittingi in sestavni deli za nerjaveče instrumentacijske cevi morajo biti izdelane s strani proizvajalca Swagelok ali enakovredno.

Proizvajalcev regulatorjev za pretočno/tlačno regulacijo mora zagotoviti testiranje predmetne opreme - pri tem se izvedejo hidrostatski test ohišja, hidrostatski "seat" test, pnevmatski test tesnjenja in funkcijski test.

Pri naročilu opreme je potrebno upoštevati tč. 2.1.5, dodatno je potrebno navesti še max. čas celotnega zapiranja, padec tlaka skozi ventil in karakteristiko ventila ("equal percentage" oz. ob soglasju PLIN "linear") ter za izračun hrupa delovanja regulatorja še debelino stene priključne cevi.

### **2.1.7 Izstopni del plinovoda za regulatorjem**

Na izstopu iz regulatorja sledi ustrezna konusna razširitev cevi in ravni del cev (t.i. "umirjevalni del"), ki služi za prehod toka plina po regulaciji tlaka v laminarno stanje. Konusna razširitev cevi ne sme biti izvedena iz fittingov, dimenzije izvedbe izstopnega dela pa morajo biti skladne s tehničnimi specifikacijami proizvajalcev regulatorje.

### **2.1.8 Priklop impulznih vodov za VZV-je in regulacijsko opremo**

Detajl priključkov za impulzne vode je predstavljen v internem standardu "Navojne zveze" (ITS 04 01 IS 07).

## **2.2 Protipovratne lopute (PPL) in protipovratni ventili (PPV)**

### **2.2.1 Tip opreme**

Za uporabo v MRP-jih so primerne PPL metuljasta izvedba po API 6D (dual plate wafer izvedbe) ali skladno s (SIST\*) EN 558 / DIN VG 85569-2 in DIN 3230-5, PPV pa so izvedeni z diskom ali batom. Navedena oprema mora biti skladna s standardom API 6D in / ali s katalogom proizvajalcev.

### **2.2.2 Tlačne stopnje ter način vgradnje**

Možne tlačne stopnje so:

- a) PN 16 ali
- b) ANSI Class 150, ANSI Class 300, ANSI Class 600

PPL in PPV so izvedene za medprirobnično vgradnjo - izjemoma se za vgradnjo na prenosnem sistemu plina PLIN uporabljajo PPV prirobnične izvedbe oz. uvarne izvedbe.

Glede na zahtevano tlačno stopnjo in prirobnični način vgradnje morajo biti prirobnice izvedene skladno z internim standardom "Fitingi" - poglavje Prirobnice (ITS 04 01 IS 02), vijačni spoji pa z internim standardom "Navojne zveze" (ITS 04 01 IS 07).

### **2.2.3 Tehnične zahteve pri povpraševanju za PPL in PPV**

Pri povpraševanju za PPL in PPV je potrebno navesti oz. zahtevati sledeče:

- delovni medij,
- tip opreme,
- podatek o max. pretoku,
- dimenzijo in tlačno stopnjo,
- vrsto izvedbe - medprirobnična, prirobnična ali uvarna,
- tesnila PPV oz. PPL (EPDM, Buna-N, FPM),
- min. tlak odpiranja PPL oz. PPV,
- vgradnjo dolžino.

## **2.3 Varnostno izpušni ventili (VIV)**

### **2.3.1 Tip izvedbe in način vgradnje**

Za uporabo v (M)RP-jih so primerni VIV navojne izvedbe (navoj G ali NPT - "Navojne zveze" ozn. ITS 04 01 IS 07) ali prirobnične izvedbe - VIV so dimenzionirani na cca. 2% nazivnega pretoka regulacijske linije. Izpusti morajo biti izvedeni z min. premerom DN 15 mm in speljani na prosto izven (M)RP-jev. VIV morajo biti opremljeni s stikalom za signalizacijo odprtja za telemetrijski prenos signala odprtja.

### **2.3.2 Tlačne stopnje**

Možne tlačne stopnje so:

- a) PN 16 ali
- b) ANSI Class 150, ANSI Class 300, ANSI Class 600

Glede na zahtevano tlačno stopnjo in za prirobnični način vgradnje morajo biti prirobnice izvedene skladno z internim standardom "Fitingi" (ITS 04 01 IS 02) - poglavje Prirobnice, vijačni spoji pa z internim standardom "Navojne zveze" (ITS 04 01 IS 07).

### **2.3.3 Tehnične zahteve pri povpraševanju za VIV**

Pri povpraševanju za VIV je potrebno navesti oz. zahtevati vsaj sledeče:

- delovni medij,
- tip opreme,
- priključno dimenzijo in tlačno stopnjo,
- podatke o zahtevanem pretoku in tlaku odprtja,
- stopnjo natančnosti vklopa.

## **2.4 Označevanje opreme**

Oprema, ki je obravnavana v tem Internem standardu, mora biti označena z nerjavečimi jeklenimi napisnimi ploščicami na ohišju ali drugo enakovredno trajno oznako na ohišju (po odobritvi PLIN).

Napisna ploščica mora vsebovati vsaj sledeče podatke o: proizvajalcu opreme,

- tipu opreme,
- podatkih o dimenziji in tlačni stopnji,
- tovarniški številki in letu izdelave,
- CE oznako.

Poleg tega se na napisni ploščici regulatorja nahajajo podatki o vrednost pretoka (Kg oz. Cg), območju regulacije, stopnji natančnosti regulacije RG (ali AC), stopnji zapiranja SG in področju zahtevane točnosti delovanja pri zaprtju regulatorja SZ.

Pri izvedbi regulatorja s pilotom (in predpilotom) se na elementih nahajajo potrebni podatki o proizvajalcu, tipu elementa, območju delovanja.

Za VZV-je je napisna ploščica dopolnjena s podatki o tlaku zapiranja oz. območju zapiranja, stopnji natančnosti vklopa AG.



## **2.5 Antikorozijska zaščita**

Dobavljena oprema mora biti antikorozijsko zaščiten s peskanjem skladno s (SIST\*) EN ISO 8501-1 - stopnja Sa 2½, barvanjem v 2 plasteh minimalne debeline 135 µm, - alkidni barvni sistem. Vrhnja barva mora biti rumena (RAL 1021).

## **2.6 Certifikati in dokumentacija za opremo**

Dobavljena oprema mora biti opremljena s sledečimi veljavnimi dokumenti:

- a) certifikatom (SIST\*) EN 10204 3.1 z navedbo podatkov o materialih opreme, izvedenih testih, podatkih o razredu natančnosti delovanja in razredu aktiviranja ter navedbo skladnosti opreme z naročenimi standardi,
- b) izjavo o skladnosti z direktivo 2014/68/EU za posamezen tip mehanske opreme,
- c) certifikatom za uporabo API monograma (omenjen certifikat se zahteva samo za proizvajalca opreme, izdelane skladno s standardom API Spec 6D),
- d) izjavo o skladnosti z direktivo 2014/34/EU za posamezen tip mehanske opreme ali izjavo proizvajalca, da omenjena mehanska oprema nima lastnih virov vžiga,
- e) proizvajalec mora imeti s strani pooblaščenega organa potrjen in veljaven sistem zagotavljanja kakovosti (SIST\*) EN ISO 9001,
- f) navodili za montažo, obratovanje in vzdrževanje v slovenskem jeziku ter lista rezervnih delov.

Ostali možni certifikati so še certifikati po API, BS, TÜV, DVGW.

Za morebitno prigrajeno električno opremo se zahteva izjava o skladnosti z direktivo 2014/34/EU za posamezen tip takšne opreme.

Izjave in certifikati so lahko priloženi v slovenskem ali angleškem jeziku.

Po potrebi je potrebno predhodno pridobiti tudi ustrezne načrte o opremi s strani dobavitelja opreme v slovenskem in / ali angleškem jeziku.