

Slavko Dušak

# NORMATIVI ZA STROJNE INŠTALACIJE V GRADBENIŠTVU

S KOSOVNICAMI MATERIALOV IN POPISI DEL

Priročnik za prakso

Februar 2023

## KAZALO

UVOD

### 1. OGREVANJE IN HLAJENJE

#### 1.1. CEVOVODI

- 1.1.1. Jekleni cevovodi
- 1.1.2. Elementi za spajanje jeklenih cevovodov z varjenjem
- 1.1.3. Elementi za obešanje in podpiranje jeklenih cevovodov
- 1.1.4. Predizolirani cevovodi za daljinsko ogrevanje
- 1.1.5. Cevovodi iz nerjavnih cevi po EN 1127
- 1.1.6. Cevovodi iz jeklenih cevi za ogrevanje, hlajenje (sistem press)
- 1.1.7. Elementi za spajanje jeklenih nerjavnih cevi po EN 1127 (DIN 2462, 2463)
- 1.1.8. Cevovodi iz trdih bakrenih cevi v palicah EN 1057
- 1.1.9. Fazonski kosi za lotanje za bakrene cevi
- 1.1.10. Fazonski kosi za stiskanje – za bakrene in jeklene cevi
- 1.1.11. Cevovodi iz plastike PE-X, PE-RT,
- 1.1.12. Cevovodi za talno ogrevanje in ploskovno ogrevanje / hlajenje
- 1.1.13. Tlačni cevovodi iz polipropilena PP-R po EN 15874 (DIN 8078) – za ogrevanje in hlajenje

#### 1.2. ARMATURE

- 1.2.1. Armature s prirobnico, z varilnim nastavkom ali navojem
- 1.2.2. Ventili in pipe z elekromotornim pogonom
- 1.2.3. Kosovnice za prirobnično spajanje
- 1.2.4. Drobne armature in elementi za odzračevanje
- 1.2.5. Merilni elementi

#### 1.3. ČRPALKE

#### 1.4. TOPLOTNI ŠTEVCI - KALORIMETRI

#### 1.5. GRELA IN PRIBOR

- 1.5.1. Radiatorji in pribor
- 1.5.2. Konvektorji
- 1.5.3. Sevala
- 1.5.4. Kaloriferski grelniki
- 1.5.5. Zračne zavese

#### 1.6. TOPLOTNE ČRPALKE IN KLIMA NAPRAVE

- 1.6.1. Toplotne črpalke za ogrevanje in hlajenje
- 1.6.2. Klimatske naprave in pribor
- 1.6.3. Cevovodi iz predizoliranih bakrenih cevi EN 12735, za tehnične pline
- 1.6.4. Cevovodi za odvod kondenzata

#### 1.7. KOTLI

#### 1.8. GORILNIKI

### 1.9. POSODE

- 1.9.1. Ekspanzijske posode
- 1.9.2. Odzračevalne posode
- 1.9.3. Umirjevalne posode
- 1.9.4. Razdelilniki iz črne cevi, varjeni, z bombiranimi pokrovi
- 1.9.5. Hranilniki (zalogovniki) za ogrevno in hladilno vodo
- 1.9.6. Cisterne

## 2. PLIN

### 2.1. HIŠNI CEVOVODI

- 2.1.1. Cevovodi iz črnih cevi po EN 10216-1 (DIN 2448)
- 2.1.2. Cevovodi iz bakrenih in jeklenih nerjavnih cevi za plin (press)

### 2.2. ARMATURE

- 2.2.1. Navojne in prirobnične armature za plin
- 2.2.2. Plinomeri

### 2.3. ZUNANJI CEVOVODI ZA PLIN

- 2.3.1. Cevovodi iz polietilena PE, za plin SIST ISO 4437

## 3. VODOVOD

### 3.1. HIŠNI CEVOVODI IN FITINGI

- 3.1.1. Cevovodi iz pocinkanih navojnih cevi, EN 10255, DIN 2440, DIN 2442
- 3.1.2. Navojni fittingi EN 10242 za spajanje jeklenih cevi po EN 10255
- 3.1.3. Cevovodi iz jeklenih nerjavnih cevi EN 10312-2
- 3.1.4. Cevovodi iz trdih bakrenih cevi v palicah DIN 1786, za pitno vodo
- 3.1.5. Fazonski kosi za stiskanje za bakrene in jeklene cevi
- 3.1.6. Cevovodi iz plastike PE-X, PE-RT
- 3.1.7. Cevovodi iz trdega PVC-U, po EN 1452-1, PVC-C, po EN 1566-1
- 3.1.8. Cevovodi iz polipropilena PP-R po EN 15874 (DIN 8078) in ISO 21003

### 3.2. ARMATURE

- 3.2.1. Navojne armature
- 3.2.2. Plastične armature za spajanje z lepljenjem ali varjenjem
- 3.2.3. Prirobnične armature
- 3.2.4. Vodomeri za hladno in toplo vodo

### 3.3. PRIPRAVA VODE

- 3.3.1. Filtri za vodo
- 3.3.2. Mehčanje vode

### 3.4. ČRPALKE

- 3.4.1. Hidropostaje
- 3.4.2. Črpalke za dvig tlaka
- 3.4.3. Vodnjaške črpalke
- 3.4.4. Potopne črpalke za odpadno vodo

### 3.5. ZUNANJI CEVOVODI

- 3.5.1. Tlačne litoželezne cevi (duktil) in fazonski kosi

## **NORMATIVI ZA STROJNE INŠTALACIJE**

---

- 3.5.2. Cevovodi iz polietilena PE – za vodo EN 12201, za plin ISO 4437
- 3.5.3. Spajanje cevovodov iz PE
- 3.5.4. Tlačne cevi iz trdega PVC, EN 1452
- 3.5.5. Zaščitni cevovodi
- 3.5.6. Prirobnične armature
- 3.5.7. Zunanji hidranti

### **3.6. SANITARNI ELEMENTI**

- 3.6.1. Sanitarni elementi z armaturo
- 3.6.2. Oprema sanitarij
- 3.6.3. Inštalacijski elementi za suhomontažne stene

### **3.7. AKUMULACIJSKI GRELNIKI SANITARNE VODE**

- 3.7.1. Električni grelniki sanitarne vode
- 3.7.2. Toplovodni, solarni grelniki sanitarne vode

### **3.8. KANALIZACIJA**

- 3.8.1. Cevovodi za hišno kanalizacijo PVC, PP, PE; spajanje z obojko EN 1451-1
- 3.8.2. Cevovodi za hišno kanalizacijo iz litoželeznih cevi, brez obojke, EN 877
- 3.8.3. Cevovodi iz PE za odpadno vodo (odvodnjavanje zgradb)
- 3.8.4. Cevovodi za ulično kanalizacijo, iz trdega PVC, EN 1401-1

### **3.9. SIFONI, TALNI ODTOKI**

## **4. PROTIPOŽARNI SISTEMI**

### **4.1. PRŠILNI SISTEM SPRINKLER**

- 4.1.1. Prefabricirani cevovodi iz črnih jeklenih cevi po DIN 2458 ali DIN 2448, spajanje s spojkami Victaulic
- 4.1.3. Cevovodi iz jeklenih nerjavnih cevi EN 10312-2 za spajanje z zatiskanjem
- 4.1.4. Pršilne šobe (sprinkler)
- 4.1.5. Armature
- 4.1.6. Hidrantne omarice, gasilniki

## **5. PREZRAČEVANJE**

### **5.1. KANALI**

- 5.1.1. Pravokotni kanali in oblikovni kosi, robljeni, iz pocinkane pločevine
- 5.1.2. Okrogli kanali
- 5.1.3. Pravokotni kanali iz plošč iz kalcijevega silikata
- 5.1.4. Pravokotni kanali iz kaširanih sendvič plošč
- 5.1.5. Fleksibilne cevi
- 5.1.6. Elementi za razvod hišnega prisilnega prezračevanja

### **5.2. DISTRIBUCIJSKI ELEMENTI**

- 5.2.1. Prezračevalne rešetke
- 5.2.2. Prezračevalni ventili
- 5.2.3. Difuzorji
- 5.2.4. Linijski difuzorji
- 5.2.5. Difuzorji za vgradnjo v spiro kanal
- 5.2.6. Vpihovalne šobe
- 5.2.7. Zaščitne fiksne rešetke, nadtlačne žaluzije

5.2.8. Zunanji zajem in izpuh zraka

### 5.3. REGULACIJSKI ELEMENTI

- 5.3.1. Dušilne, zaporne in protipovratne lopute
- 5.3.2. Regulacijske žaluzije
- 5.3.3. Mehanski in elektronski regulatorji pretoka

### 5.4. DUŠILNIKI ZVOKA

- 5.4.1. Kanalski kulisni dušilniki zvoka
- 5.4.2. Dušilnik zvoka z okroglimi priključki

### 5.5. PROTIPOŽARNE LOPUTE

- 5.5.1. Pravokotne protipožarne lopute
- 5.5.2. Okrogle protipožarne lopute
- 5.5.3. Fleksibilni spoji za protipožarne lopute

### 5.6. VENTILATORJI

- 5.6.1. Prezračevalni ventilatorji
- 5.6.2. Aksialni ventilatorji
- 5.6.3. Radialni kanalski ventilatorji
- 5.6.4. Strešni ventilatorji
- 5.6.5. Dodatna oprema za ventilatorje
- 5.6.6. Regulacijska oprema

### 5.7. PREZRAČEVALNE NAPRAVE

- 5.7.1. Kompaktne prezračevalne naprave
- 5.7.2. Modulne prezračevalne naprave

## 6. IZOLACIJA

### 6.1. IZOLACIJA CEVI

- 6.1.1. Izolacija z gibkimi cevmi ali žlebaki
- 6.1.2. Izolacija z mineralno volno in s plaščem iz aluminija
- 6.1.3. Pomožni izračuni za oplaščenje
- 6.1.4. Izolacija ravnih cevi z mineralno volno in s plaščem z lepenko
- 6.1.5. Hidroizolacija cevi z bitumenskim trakom
- 6.1.6. Cevni nosilci za preprečevanje toplotnih mostov

### 6.2. IZOLACIJA POSOD

- 6.2.1. Izolacija razdelilnika
- 6.2.2. Izolacija zalogovnikov, rezervoarjev

### 6.3. IZOLACIJA KANALOV

- 6.3.1. Izolacija pravokotnih kanalov
- 6.3.2. Izolacija okroglih kanalov
- 6.3.3. Pleskanje izolacije iz sintetičnega kavčuka na ceveh

## 7. OSTALO

### 7.1. PROTIPOŽARNO TESNENJE

- 7.1.1. Protipožarno tesnjenje cevovodov

7.1.2. Protipožarno tesnjenje protipožarnih loput

### 7.2. VRTANJE

### 7.3. PLESKANJE CEVOVODOV

Slovarček

O avtorju

## UVOD

Pred vami je priročnik za pomoč pri kalkulacijah oziroma izdelavi ponudb za izvedbo strojno inštalacijskih del v gradbeništvu. Glavni in vsebinski namen priročnika je uporabnikom podati čase za izvedbo posameznih vrst del oziroma normative del, dopolnjene s pavšalno količino spremljajočih materialov, za celovito obravnavo posamezne postavke v popisu.

Namen priročnika pa je tudi zapolnitev vrzeli pri pomanjkanju tovrstne literature v slovenskem prostoru.

Priročnik je namenjen izvajalcem, ki kalkulacije izdelujejo »ročno« ali si želijo izdelati svoj cenik storitev, ne uporabljajo pa že uveljavljenih baz podatkov z normativi in kosovnicami. Priročnik bo v pomoč tudi vsem, ki izdelujejo obračune del, izdelovalcem terminskih planov, nadzornikom, vodjem del, projektantom za razumevanje izvedbe, predvsem pa bo tehnični pripomoček za vhodne podatke razvijalcev IT storitev, saj so nove aplikacije nujne za nadaljnji razvoj panoge.

Vsebina priročnika so poleg normativov, dopoljenih s kosovnicami, tudi standardni popisi del za strojne inštalacije v gradbeništvu. Posamezne postavke vsebujejo standardni popis, tabelo z normativi dela, dopolnjeno s kosovnico\* materiala.

*Pojasnilo k terminologiji*

*\*Izraz **kosovnica** je v tem priročniku uporabljen za normiranje porabe materiala, tujih storitev in dela. V gradbeni dejavnosti se namesto kosovnice uporablja normativ, ki enako zajema potrebno količino materiala, strojev, tujih storitev in delavčev čas, potreben za izvedbo gradbenega dela ali storitve na objektu.*

*V tem priročniku izraz normativ ali norma uporabljamo izključno za čas, potreben za izvedbo določene operacije ali storitve.*

## Normativi

Normativi ali norme so časi, določeni izkustveno na podlagi delovnega procesa montaže. V Sloveniji nimamo zakonskega predpisa za določitev časa montaže, ampak je izbira prepuščena posameznim organizacijam, panožnim združenjem ali zbornicam. Avtor je več desetletij gradil bazo norm, ki jo je tudi primerjal s tujimi in nekaterimi domačimi viri, večinoma pa je norme določil sam na osnovi izkušenj. Norme iz drugih virov niso nikjer neposredno uporabljene; služile so le za primerjavo in analizo avtorjevih vrednosti.