



**MATIČNA SEKCIJA STROJNIH INŽENIRJEV**

**PREDLOG ZA OCENJEVANJE INVESTICIJSKIH  
VREDNOSTI STROJNIH INSTALACIJ**

**verzija 1.0**

**PRIPRAVILA:**  
Inženirska zbornica Slovenije

December 2012

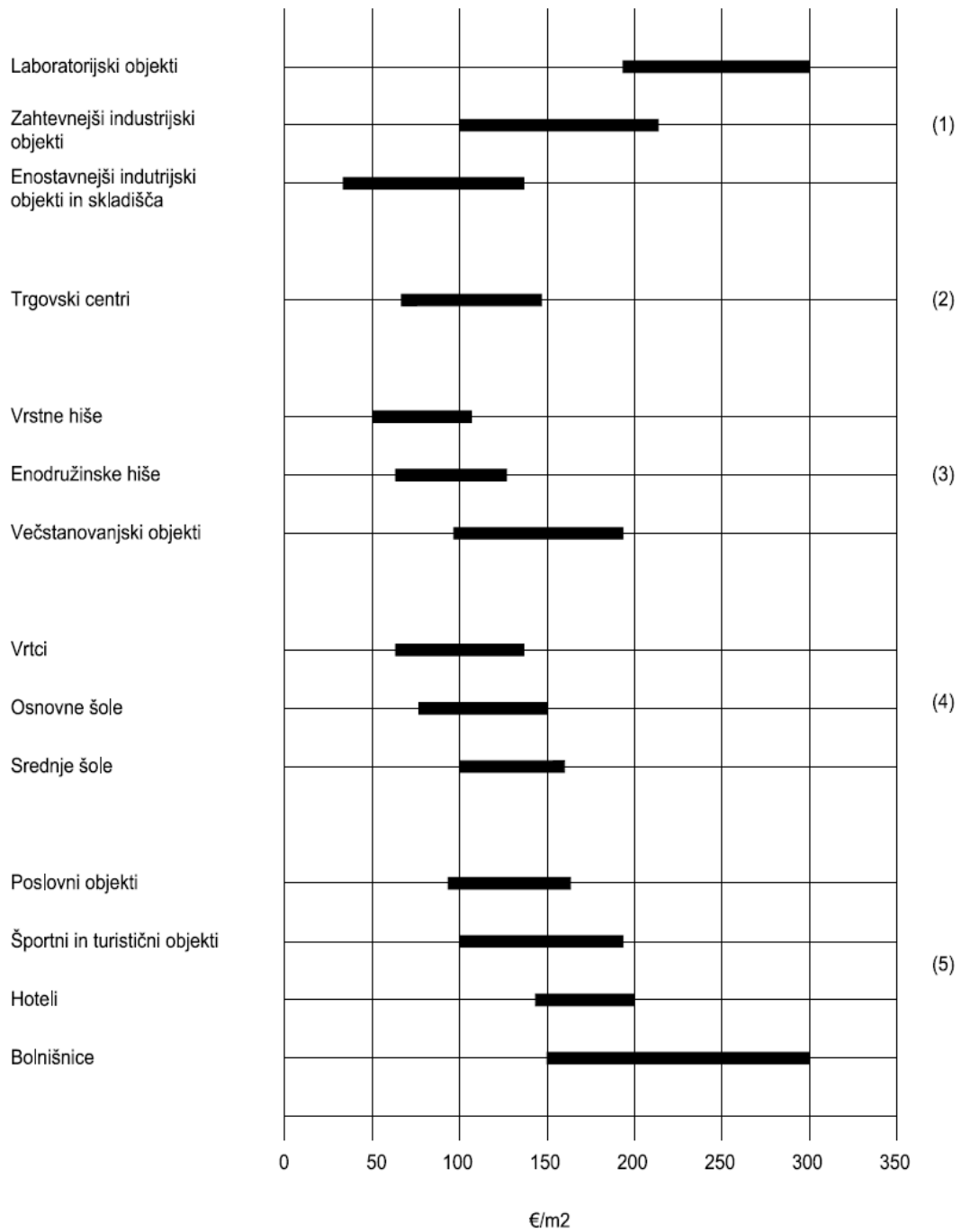
Ta predlog je namenjen projektantom strojnih instalacij kot orodje ob uporabi "Meril za vrednotenje inženirskih storitev MVIS – IZS" za pripravo ponudb za izdelavo projektne dokumentacije in izvedbo drugih storitev. Služi pa lahko tudi za izdelavo ocen investicij v PGD projektni dokumentaciji.

- Pri velikosti objektov se upošteva bruto površine.
- V ocenah niso zajeti stroški za gradbena dela (material in delo), ki so potrebna v zvezi z izvedbo strojnih instalacij, razen za infrastrukturne razvode kjer so vključeni v ceno.
- V ocenah niso zajeti stroški električnih instalacij, ki so potrebne za delovanje strojnih naprav.
- V ocenah ni vključen DDV.
- V principu velja, da višje vrednosti specifičnih ocen (na: m<sup>2</sup>, št. el., m<sup>3</sup>/h) in odstotkov veljajo za objekte z manjšimi površinami in za manjše naprave, ter obratno.

## **1) STROJNE INSTALACIJE – SKUPNO**

Te ocene zajemajo vse strojne instalacije v objektih vključno s komunalnimi priključki in zunanjimi instalacijami na območju gradbene parcele (vodovod, plin, vročevod).

Talna kanalizacija (pod objektom) ter zunanja kanalizacija (fekalna in meteorna) niso zajete. V grobem so objekti (nadzemni deli objektov) razdeljeni v naslednje skupine:



Podzemni deli objektov (parkirišč, shrambe, teh. prostori,...)

40÷70 €/m<sup>2</sup> (6)

V oceni (6) ni zajeta investicija za energetska opremo z razvodi, ki služi nadzemnemu delu objektov in je tam tudi vključena.

## 2) VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA

- Ta ocena temelji na številu sanitarnih elementov (iztokov). V to število se šteje tudi notranje in zunanje hidrante in običajne naprave za dvigovanje tlaka.

1000÷1500 €/št. elementov (7)

- Za stanovanjske objekte je primeren tudi izračun ocene glede na stanovanjsko površino objekta:

50÷90 €/m<sup>2</sup> (8)

- Ocena investicije za pripravo sanitarne tople vode je vključena v poglavje energetike.

- Investicijo manjših lokalnih demineralizacijskih naprav se prišteje k gornjim ocenam.

Ocena: 5000÷25000 €/kos (9)

## 3) STABILNI GASILNI SISTEMI

- Šprinkler sistemi brez strojnice:

18÷25 €/m<sup>2</sup> (10)

- Nizkotlačna vodna meglica brez strojnice:

15÷50 €/m<sup>2</sup> (10.1)

- Sistemi visokotlačne vodne meglice brez strojnice:

20÷60 €/m<sup>2</sup> (11)

- Šprinkler strojnice:

50.000÷150.000 € (12)

- Plinska gasilna naprava:

Na višino investicije najbolj vpliva potrebno število plinskih jeklenk, ocena:

2500      €/jeklenko      (13)

#### 4) OGREVANJE IN HLAJENJE

Ocena zajema ogrevalne ali hladilne elemente in pripadajoče cevne razvode z vsemi armaturami.

Ocena investicije za pripravo ogrevne in hladilne vode je vključena v poglavje energetika.

- Radiatorsko ogrevanje:

Ocena temelji na številu radiatorjev.

500÷800      €/radiator      (14)

Za stanovanjske objekte lahko ocena temelji tudi na površini ogrevanih prostorov.

30÷60      €/m<sup>2</sup>      (15)

- Talno ogrevanje (tudi talno hlajenje):

Ocena investicije temelji na površini tako ogrevanih (ali hlajenih) tal.

40÷70      €/m<sup>2</sup>      (16)

- Stropno hlajenje:

Ocena investicije temelji na skupni površini stropnih hladilnih elementov.

150÷200      €/ m<sup>2</sup>      (17)

- Toplozračno ogrevanje s toplovodnimi kaloriferji:

Ocena temelji na številu kaloriferjev.

800÷1000      €/ kos      (18)

- Toplovodne zračne zavese:

6000÷10000      €/ kos      (19)

- Stropno /sevalno ogrevanje (vročevodno):

Ocena temelji na skupni površini sevalnih elementov.

130÷180      €/ m<sup>2</sup>      (20)

- Ventilatorski konvektorji (ogrevanje in hlajenje):

Ocena temelji na številu konvektorjev:

dvocevni sistem	1000÷2000	€/ kos	(21)
štiricevni sistem: (21) + (8÷15) %			(22)

## 5) PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Ocena zajema kompletne prezračevalne oziroma klimatizacijske sisteme, ki imajo kanalski razvod za distribucijo zraka vključno z vso opremo za avtomatsko delovanje in cevne razvode za ogrevno vodo, hladilno vodo, pršno vodo oziroma paro z vsemi armaturami.

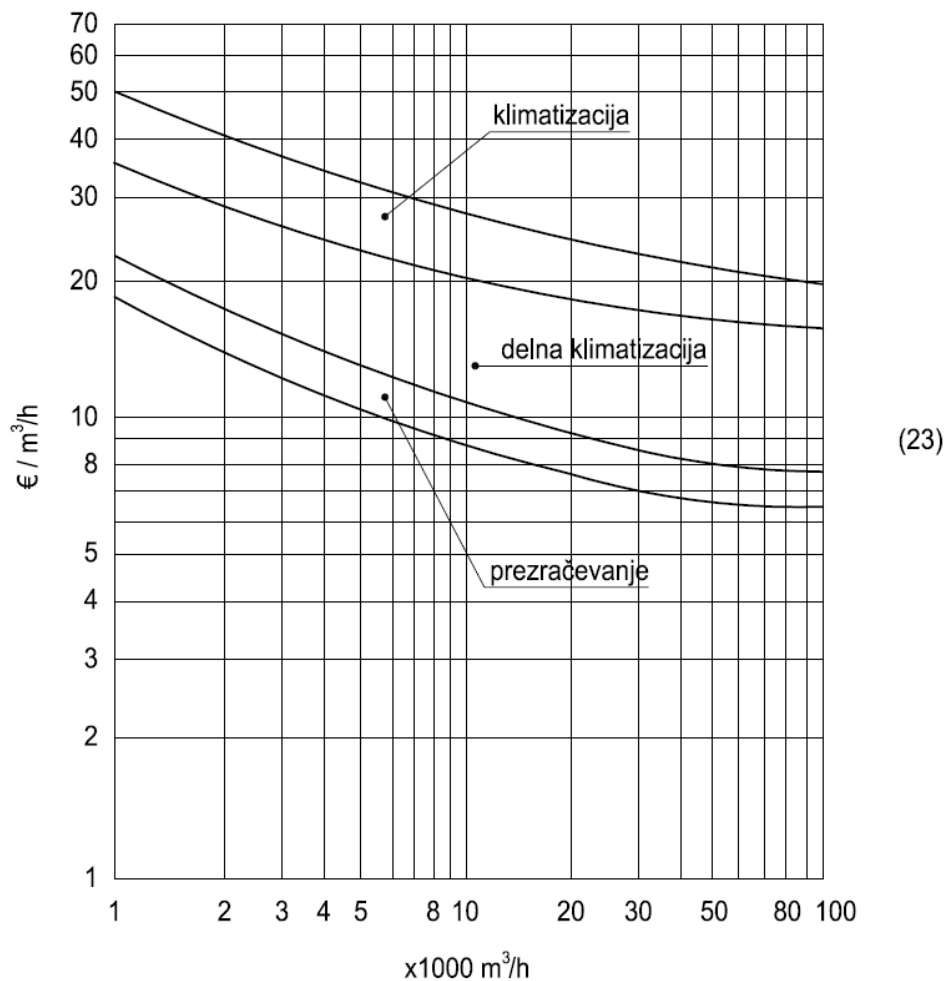
Razlika med prezračevalnimi in klimatizacijskimi napravami je v obdelavi zraka in sicer:

- prezračevanje: filtracija, gretje,
- delna klimatizacija: filtracija, gretje, hlajenje (pohlajevanje),
- klimatizacija: filtracija, gretje, hlajenje, vlaženje.

Ocena investicije za pripravo ogrevne in hladilne vode ter pršne vode oziroma pare za vlaženje je vključena v poglavje energetika.

Ocena investicije temelji na količini zraka s katero deluje prezračevalna oziroma klimatizacijska naprava (ali več naprav) in je odvisna tudi od velikosti naprave ali naprav.

Ocena je delno povzeta po priročniku Recknagel – Spenger (pri katerem je v oceni investicije za klimatizacijo vključena tudi vrednost priprave hladilne vode, v tej oceni pa ne).



## 6) VENTILACIJSKE NAPRAVE

Ventilacijske naprave ne vsebujejo obdelave zraka, razen v posebnih primerih ko je potrebno čiščenje (filtriranje) odpadnega zraka pred izstopom v okolico. V tem primeru je ceno takega čiščenja potrebno dodati oceni investicije za ventilacijsko napravo.

- Ventilacija 3÷5 €/ m³/h (24)
- Lokalno odsesovanje (s kanalskim razvodom)

Ocena investicije temelji lahko na številu odsesovalnih mest:

€/ št. ods. mest (25)

lahko pa se jo oceni tudi na osnovi skupne količine odsesovanega zraka:

€/ m³/h (26)

- Mehanski odvod dima in toplote (s kanalskim razvodom)  
Ocena investicije temelji na osnovi skupne količine odsesovanega zraka (oziroma dima in toplote) in to za naslednje namembnosti prostorov:

Garaže (parkirišča) z šprinkler zaščito	4÷6	€/ m <sup>3</sup> /h	(27)
Garaže (parkirišča) brez šprinkler zaščite	6÷9	€/ m <sup>3</sup> /h	(28)
hodniki, lifti	3÷5	€/ m <sup>3</sup> /h	(29)
dvorane	4÷6	€/ m <sup>3</sup> /h	(30)

## 7) ENERGETIKA

### 7.1) Kotlarne

Ocena zajema celotno postrojenje vključno s:

- oljnim oz. plinskim delom  
(investicijo rezervoarjev olja ali plina je potrebno dodati),
- pripravo kotlovske vode,
- mešalno in protitočno opremo za ogrevalne sisteme vključno s cevnimi razvodi od kotlov do mešalnih sistemov,
- vso opremo za avtomatsko delovanje.

Ocena temelji na ogrevni moči kotlarne

100÷250 €/ kW (31)

Samo priprava sanitarne tople vode

5000÷15000 €/ kW (31.1)

### 7.2) Toplotne postaje

Ocena zajema celotno postrojenje vključno s:

- pripravo sanitarne tople vode
- vročevodnim delom in priključkom na območju gradbene parcele
- vso opremo za avtomatsko delovanje



Ocena temelji na skupni toplotni moči postaje  
80÷200 €/ kW (32)

### 7.3) Hladilne centrale

Ocena zajema celotno postrojenje vključno s:

- cevnimi povezavami med notranjimi in zunanji deli centrale
- vso opremo za avtomatsko delovanje

Ocena temelji na hladilni moči centrale  
300÷400 €/ kW (33)

Za paketne hladilne centrale (na ali ob objektu)  
200÷300 €/ kW (34)

### 7.4) Toplotne črpalke

Paketna toplotna črpalka  
200÷300 €/ kW (35)

Geosonda (vir toplote) z razvodom do toplotne črpalke  
500÷1000 €/ kW (35.1)

### 7.5) SPTE centrale

Ocena centrale za soproizvodnjo toplotne (in hladilne) ter električne energije zajema celotno postrojenje in sicer (v grobem):

- plinsko opremo in priključek plina na območju gradbene parcele,
- plinski motor (ali turbino) z el. generatorjem,
- protitočno in kondenzatorsko opremo za soproizvodnjo ogrevne in hladilne energije,
- ustrezno kotlarniško postrojenje za dodatno proizvodnjo ogrevne energije,
- ustrezno hladilno postrojenje za dodatno proizvodnjo hladilne energije,
- vso opremo za avtomatsko delovanje.

Ocena temelji na skupni s plinom dovedeni toplotni moči

450÷600 €/ kW (36)

## 8) INFRASTRUKTURA (vključno s stroški gradbenih del)

8.1) Vodovod (PE65÷150) 150÷200 €/ m

8.2) Vročevod s predizoliranimi cevmi (DN100÷150) 500÷750 €/ m

8.3) Plinovod (PE63÷150) 100÷150 €/ m

(za infrastrukturne razvode pod urejenimi cestami se doda cca 30%)

## 9) TEHNIČNI PLINI

9.1) Komprimiran zrak (v pripravi)

9.2) Drugi tehnični plini (v pripravi)

## 10) OSTALO

(v pripravi)

### PRIMER IZDELAVE INVESTICIJSKE OCENE:

Objekt: poslovno stanovanjski objekt	42.000 m <sup>2</sup>
- podzemno	18.000 m <sup>2</sup>
- nadzemno	24.000 m <sup>2</sup>
od tega: - poslovno	17.000 m <sup>2</sup>
- stanovanjsko	7.000 m <sup>2</sup>

### A) Strojne instalacije-skupno

Podzemni del

18.000m<sup>2</sup> × 50 €/ m<sup>2</sup>= 900.000 € (6)

Nadzemni del

17.000m<sup>2</sup> × 150 €/ m<sup>2</sup>= 2.550.000 € (5)

7.000m<sup>2</sup> × 120 €/ m<sup>2</sup>= 840.000 € (3)

## Skupaj strojne instalacije za cel objekt

**A) 4.290.000 €**

### **B) Strojne instalacije-posamezno**

1-Prezračevanje shramb in tehničnih prostorov v podzemnem delu (18.000m<sup>2</sup> : 30% shrambe in tehnični prostori, 70% parkirišča):

$$18.000\text{m}^2 \times 0,3 \times 3\text{m (svetla višina kleti)} \times 2,5 \text{ menjave/h} = 40.500\text{m}^3/\text{h}$$
$$40.500\text{m}^3/\text{h} \times 7 \text{ €/ m}^3/\text{h} = 283.000 \text{ €} \quad (23)$$

2-Prezračevanje (oziroma odvod dima in toplote) iz garaž (parkirišč) s šprinkler zaščito:

$$18.000 \text{ m}^2 \times 0,7 \times 3\text{m} \times 5 \text{ menjave/h} = 189.000\text{m}^3/\text{h}$$
$$189.000\text{m}^3/\text{h} \times 4 \text{ €/ m}^3/\text{h} = 756.000 \text{ €} \quad (27)$$

3-Šprinkler sistem:

$$18.000\text{m}^2 \times 0,7 \times 20 \text{ €/m}^2 = 252.000 \text{ €} \quad (10)$$

4-Šprinkler strojnica:

$$60.000 \text{ €} \quad (12)$$

5-Radiatorsko ogrevanje-poslovni del:

(radiatorsko se ogrevajo samo hodniki, sanitarije in pomožni prostori: 15% od 17.000m<sup>2</sup>, 2550m<sup>2</sup>, cca. 80 radiatorjev)

$$80 \times 350 \text{ €/št.rad.} = 28.000 \text{ €} \quad (14)$$

6-Radiatorsko ogrevanje-stanovanjski del:

(površina ogrevalnih prostorov: 80% od 7000m<sup>2</sup>, 5600m<sup>2</sup>)

$$5600\text{m}^2 \times 35 \text{ €/m}^2 = 196.000 \text{ €} \quad (15)$$

7-Ventilatorski konvektorji (ogrevanje in hlajenje)-poslovni del:

(85% od 17000m<sup>2</sup>, 14450m<sup>2</sup>, cca. 500 vent. konvektorjev)

$$500 \times 1400 \text{ €/kos} = 700.000 \text{ €} \quad (22)$$

8-Vodovod in vertikalna kanalizacija:

(cel objekt, cca. 300 elementov)

$$300 \text{ elementov} \times 1100 \text{ €/elem.} = 330.000 \text{ €} \quad (7)$$

9-Prezračevanje poslovni del:

(15% od 17.000m<sup>2</sup>, 2550 m<sup>2</sup>)

2550m<sup>2</sup> × 2,8m (svetla višina prostorov) × 4 menjave/h = 28560m<sup>3</sup>/h

28560m<sup>3</sup>/h × 7,5 €/ m<sup>3</sup>/h= 214.000 € (23)

10-Delna klimatizacija poslovni del:

(85% od 17.000m<sup>2</sup>, 14450m<sup>2</sup>)

14450m<sup>2</sup> × 2,8m (svetla višina prostorov) × 4 menjave/h = 160.000m<sup>3</sup>/h

160.000m<sup>3</sup>/h × 8 €/ m<sup>3</sup>/h= 1.280.000 € (23)

11-Energetika-toplotne postaje: 1200 kW

1200 kW × 150 €/kW= 180.000 € (32)

12-Energetika-hladilna centrala: 500 kW

500 kW × 350 €/kW= 175.000 € (33)

**Skupaj strojne instalacije za cel objekt- skupaj 1÷12**

**B) 4.452.000 €**

Ocena investicije (skupna) A in seštevek posameznih ocen po instalacijah B sta primerljiva.

## 11) ZAKLJUČEK

- Pričujoči predlog za ocenjevanje investicijskih vrednosti strojnih instalacij je pripravila delovna skupina Matične sekcije strojnih inženirjev Inženirske zbornice Slovenije.

- Namen tega predloga je pojasnjen v uvodu, njegova uporaba je seveda neobvezna in za eventuelne posledice pripravljenci ne prevzemamo nobene odgovornosti.

- Predlog ni dokončen. Pripravljenci pričakujemo pripombe uporabnikov v smislu korekcij in dodatnih predlogov ocen, ki jih zbiramo na e-naslovu [marijan.kuhelj@biro-es.si](mailto:marijan.kuhelj@biro-es.si).

Delovna skupina Matične sekcije strojnih inženirjev