



I Z S
INŽENIRSKA ZBORNICA SLOVENIJE



Avtor: Jernej Povšič, univ. dipl. inž. str.

Pregledal: UO MSS

PRIPOMOČEK ZA OCENJEVANJE INVESTICIJSKIH VREDNOSTI STROJNIH INŠTALACIJ

VERZIJA 2.0

MATIČNA SEKCIJA STROJNIH INŽENIRJEV

PRIPOMOČEK ZA OCENJEVANJE INVESTICIJSKIH VREDNOSTI STROJNIH INŠTALACIJ

VERZIJA 2.0

Avtor: Jernej Povšič, univ. dipl. inž. str.

Pregledal: UO MSS

Izdala:

**Inženirska zbornica Slovenije
Jarška cesta 10 b, Ljubljana**

Oblika izdaje:

elektronska verzija, dostopno na www.izs.si

Ljubljana, december 2025



Vsebina

UVOD	4
1 Prva ocena	6
2 Ocena posamezne inštalacije	7
2.1 Ogrevanje in hlajenje	7
2.1.1 Talno ogrevanje	7
2.1.2 Radiatorsko ogrevanje	7
2.1.3 Ventilatorski konvektorji	7
2.2 Energetika	8
2.2.1 Toplotna črpalka zrak/voda	8
2.2.2 Toplotna črpalka voda/voda	8
2.2.3 Plinska kotlovnica	8
2.3 Prezračevanje	9
2.3.1 Pisanje – centralni klimati po namembnosti	9
2.3.2 Stanovanja – decentralizirano dvosmerno prezračevanje z rekuperacijo toplote	9
2.3.3 Garaže – MODT + CO	9
2.3.4 Nadtlaki vertikalnih evakuacij	9
2.4 Vodovod in kanalizacija	10
2.5 Šprinkler inštalacija	10
3 Gradbeni indeksi	11
ZAKLJUČEK	13

Uvod

Projektanti strojnih inštalacij se pogosto srečujemo s potrebo po oceni vrednosti strojnih inštalacij v posameznih tipih objektov. Prve ocene običajno podajamo že ob pogledu na skoraj prazen tloris arhitekture in kratkem opisu, čemu naj objekt služi.

To je bil razlog, da je Delovna skupina Matične sekcije strojnih inženirjev, ki jo je vodil Marijan Kuhelj, leta 2012 izdala dokument: Predlog za ocenjevanje investicijskih vrednosti strojnih inštalacij. Naslovu je bila že takrat dodana oznaka »verzija 1.0«, ki je nakazovala potrebo po naknadnih izdajah.

Namen te izdaje je osvežitev ocen, ki delno sledi t.i. Gradbenemu indeksu, obenem pa v izračun vključuje dejanske izpogajane cene gradbenih pogodb med izvajalci strojnih inštalacij in investitorji na objektih, kjer je bila uporabljena metoda »naročila po sklopih« in zato ni bilo dodatkov generalnega izvajalca.

Dodatna potreba po novi izdaji je dejstvo, da so mnoge inštalacije, ki so leta 2012 veljale kot višji standard, danes redno vključene v projekte. Med slednje spada šprinkler inštalacija, hlajenje, prezračevanje ...

V posameznih ocenah so poleg inštalacij v objektih upoštevani tudi komunalni priključki, ni pa upoštevana ostala komunalna infrastruktura v okolici objekta.

Pripomoček je namenjen, kot pomoč pripravi ocene investicije in ni namenjen podajanju pogodbeno obvezujoče vrednosti inštalacij posameznega objekta.

Navodilo za uporabo:

Pripomoček je sestavljen iz treh delov:

1. Prva ocena – Prikazan je graf s področji vrednosti (v €/m²)

Na abscisni osi najdemo posamezne tipe objektov, na ordinatni osi pa vrednost v €/m². Graf prikazuje področja, kjer najdemo vrednost strojnih inštalacij v veliki večini objektov posameznega tipa.

Pozorni moramo biti pri objektih, kjer zaradi specifičnih zahtev uporabnika ali procesa, ki se v objektu odvija, vrednosti niso ustrezne. Npr.: Industrijski objekt ne ustreza vrednosti, ki bo primerna za farmacevtsko proizvodnjo, saj bo tam tako tip inštalacij, kot tudi gostota občutno večja in lahko za večkratnik preseže maksimalni del območja vrednosti inštalacij v industrijskih objektih.

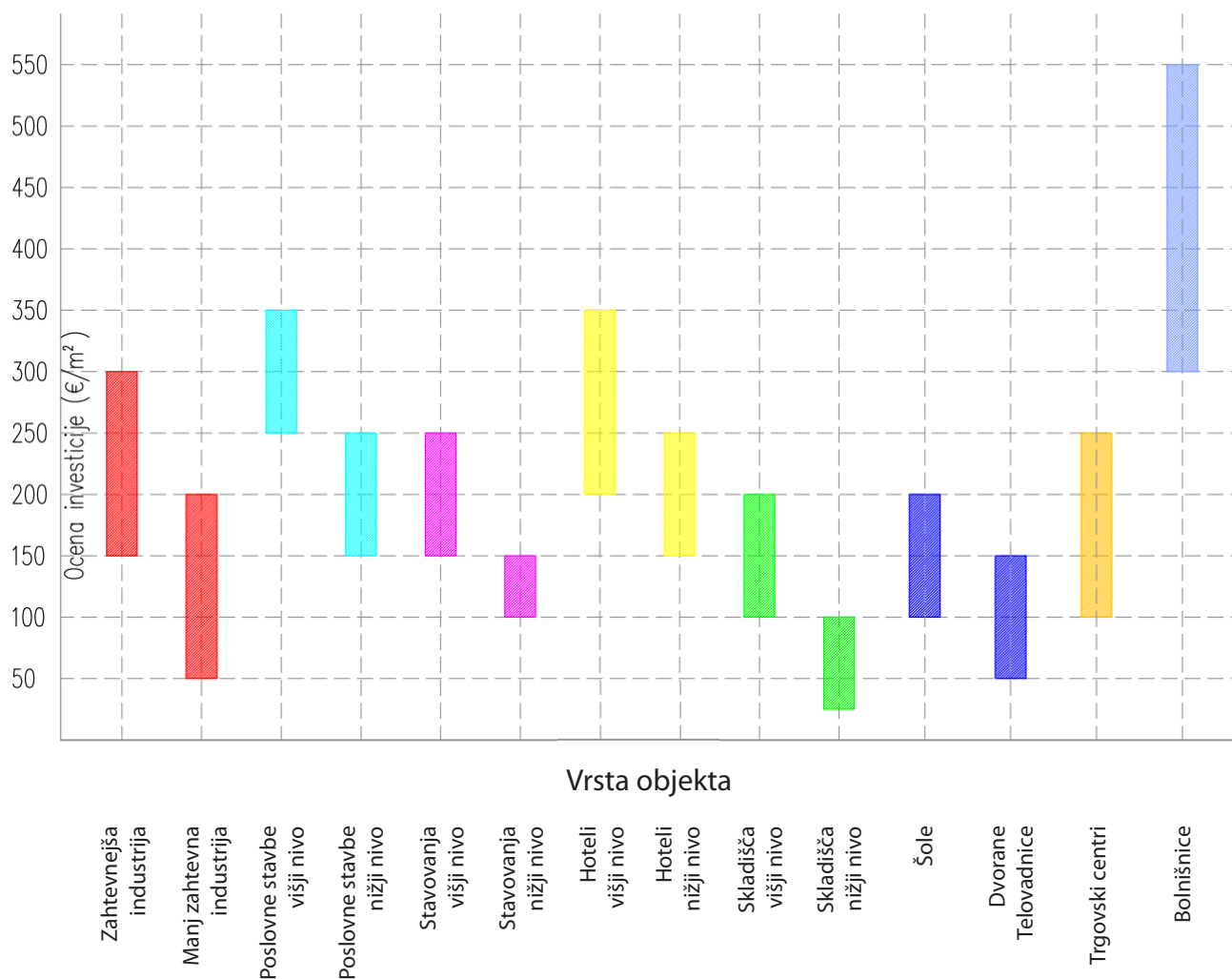
Podobno velja pri skladiščih. Če skladiščenje nima nobenih zahtev po strojnih inštalacijah z izjemo proti požarne zaščite in je še ta izvedena le s hidrantnim omrežjem, je lahko investicija nižja od prikazane na grafu.

2. Ocena posamezne inštalacije – Tu so vrednosti posameznih najpogosteje uporabljenih postavk – navedene po sklopih. Vsak sklop zajema tako dobavo, kot vgradnjo. Spet so možna odstopanja v primeru drugačne izvedbe. Tu lahko kot primer podamo talno ogrevanje. V oceni je prikazana izvedba z uporabo sistemske plošče s čepi brez dodatne izolacije. Občutno cenejša izvedba je možna s polaganjem na gradbeno mrežo, nekoliko dražje pa bo na primer uporaba sistema za suho montažo.

V tem poglavju so prikazane la najpogosteje uporabljane inštalacije. Vsak uporabnik tu doda inštalacijske sklope, ki jih sam najpogosteje uporablja, in smiselno vključi v oceno.

3. Gradbeni indeksi V tretjem delu je predstavljen princip sledenja cenam na trgu, ki se s časom spreminjajo. Te najlažje spremljamo s sledenjem gradbenemu indeksu za področje strojnih inštalacij. Pri nas mu lahko sledimo preko Gospodarske zbornice Slovenije. V ta namen je prikazano gibanje nekaterih indeksov v zadnjih 5 letih in v zadnjem letu.

1 Prva ocena



2 Ocena posamezne inštalacije

V tem delu so prikazani in ocenjeni osnovni in najpogostejše uporabljeni sklopi strojnih inštalacij. Podobno kot prvi del je tudi ta namenjen pavšalni oceni pred začetkom projektiranja.

2.1 OGREVANJE IN HLAJENJE

2.1.1 Talno ogrevanje

Ocena vrednosti: 50 €/m²

V oceni je zajeta vgradna omarica z razdelilnikom in regulacijskimi ter zapornimi armaturami, sistemska plošča brez izolacije, PEXa cev, PE folija za meje območij estriha, zaščitne cevi za dilatacijske prehode ter izolirani povezovalni cevni razvodi med strojnico in razdelilniki.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Skupna regulacija, temperaturni režim, tip systemske plošče ...

2.1.2 Radiatorsko ogrevanje

Ocena vrednosti: 680 €/kos

V oceni je zajeta dobava in vgradnja radiatorja tipa 22/600/600, s priključnim H kosom, termostatskim ventilom z glavo, montažna garnitura in pripadajoč neizoliran barvan cevni razvod.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Velikost radiatorjev, dolžina cevni razvodov ...

2.1.3 Ventilatorski konvektorji

Ocena vrednosti: 1.600 €/kos

V ceni je zajeta dobava in vgradnja kasetnega ventilatorskega konvektorja s črpalko za odvod kondenzata, pritrdilno obešalni material, povezovalni orebreni cevi, tlačno neodvisni ventil, zaporne armature, stenski regulator in pripadajoč del izoliranih cevni razvodov.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Drug tip konvektorjev (kanalski, parapetni ...), krajši cevni razvodi, nastavljalnik v maski konvektorja...

2.2 ENERGETIKA

2.2.1 Toplotna črpalka zrak/voda

Ocena vrednosti: 400 €/kW

V ceni je zajeta dobava in montaža kaskade toplotnih črpalk s hidro modulom (obtočna črpalka, priključne armature, sistem ekspanzije), protizmrzovalna zaščita, 200l zalogovnik, protivibracijske nogice, krmilnik in hladilni plin R290.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Izogib kaskadi (večja TČ), drug hladilni plin, toplotne črpalke toplotne moči pod 30 kW ...

2.2.2 Toplotna črpalka voda/voda

Ocena vrednosti: 670 €/kW

V ceni je zajeta dobava in montaža kaskade toplotnih črpalk, vrtanje in priprava vrtin 2 x 50 m, zunanji cevni razvodi in PE, toplotni prenosnik, povratno izpiralni filter, kalorimeter, krmilnik in hladilni plin R410A.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Globina in število vrtin, razdalja med vrtinami in toplotno črpalko, večji dT na primarni strani ...

2.2.3 Plinska kotlovnica

Ocena vrednosti: 170 €/kW

V ceni je zajeta dobava in montaža plinskega kondenzacijskega kotla, dimovodne naprave, plinska inštalacija med požarno pipo in kotlom in hidravlični priklop.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

dolžina dimovodne cevi, moč kotla, obseg plinske napeljave ...

2.3 PREZRAČEVANJE

2.3.1 Pisarne – centralni klimati po namembnosti

Ocena vrednosti: 12 €/m³/h

V ceni je zajeta dobava in montaža klimatov, kanalskih razvodov z izolacijo na zajemu, izpuhu in dovodu, regulacijski elementi, vpihovalni in sesalni elementi, obešalni material ter požarne lopute.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Strožje zahteve glede vlage in temperature, dodatne požarne obdelave, zahtevnejša regulacija in daljši kanalski razvodi ...

2.3.2 Stanovanja – decentralizirano dvosmerno prezračevanje z rekuperacijo toplote

Ocena vrednosti: 20 €/m³/h

V ceni je zajeta dobava in prezračevalne naprave s križnim protitočnim rekuperatorjem toplote in vlage z osnovnim krmiljenjem.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Manjši prostori, ki zahtevajo več manjših naprav, zahteva po špaletni vgradnji zajema in izpuha ...

2.3.3 Garaže – MODT + CO

Ocena vrednosti: 25 €/m²

V ceni je zajeta dobava in montaža dovodnih in odvodnih ventilatorskih sistemov (ventilator, dušilniki zvoka, fleksibilni kos, protipovratna loputa, zajemni lijak), potisni ventilatorji, krmilne omare, dimne lopute in CFD analiza.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Garaža v eni sami etaži, več požarnih sektorjev, potreba po požarno zaščiteneh kanalskih razvodih, višina garaže ...

2.3.4 Nadtlaki vertikalnih evakuacij

Ocena vrednosti: 50.000-80.000 €/vertikalni evakuacijski sklop

V oceni je upoštevana kombinacija evakuacijskega stopnišča s predprostorom in dvigalo za gasilce, ki se odpira v skupni predprostor s stopniščem (torej trije dovodni sistemi).

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Potreba po centralnem vertikalnem odvodu (air-release), večja vrata med predprostorom in hodnikom, dvigalna vrata, ki se odpirajo direktno na hodnik (ne v predprostor), več etaž, zahteva po CFD analizi ...

2.4 VODOVOD IN KANALIZACIJA

Ocena vrednosti: 1.800 €/sanitarni element

V oceni je upoštevana dobava in vgradnja sanitarne keramike, razvodov sanitarne vode in kanalizacije, izolacija cevovodov, preprostejša priprava STV, mešalne armature in podometne konstrukcije za pritrditev in priklop sanitarnih elementov.

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Manjše število sanitarnih elementov, večje razdalje med posameznimi sanitarnimi sklopi, kompleksnejša priprava STV (solarni sistemi)...

2.5 ŠPRINKLER INŠTALACIJA

Ocena vrednosti: 80.000 – 170.000 €/strojnica
+ 37 €/m²

V oceni je upoštevana dobava in vgradnja celotne opreme strojnice (glavna dizel črpalka, črpalka za vzdrževanje tlaka, razdelilnik z aktivno opremo, krmilna omara, črpalna postaja odpadne vode, ventilacija za hlajenje in dovod zraka, polnilna garnitura s plovci) + cevni razvod, šobe, priklopi za gasilce, alarmni sklopi...

Opcije, ki občutno vplivajo na ceno:

Med-regalni šprinkler, večja gostota šob zaradi ovir, Visokotlačna/nizkotlačna megla.

3 Gradbeni indeksi

V nadaljevanju je prikazano gibanje nekaterih gradbenih indeksov v zadnjih letih. S pomočjo slednjih lahko uporabnik skripte prilagaja oceno vrednosti investicij v odvisnosti od časa.

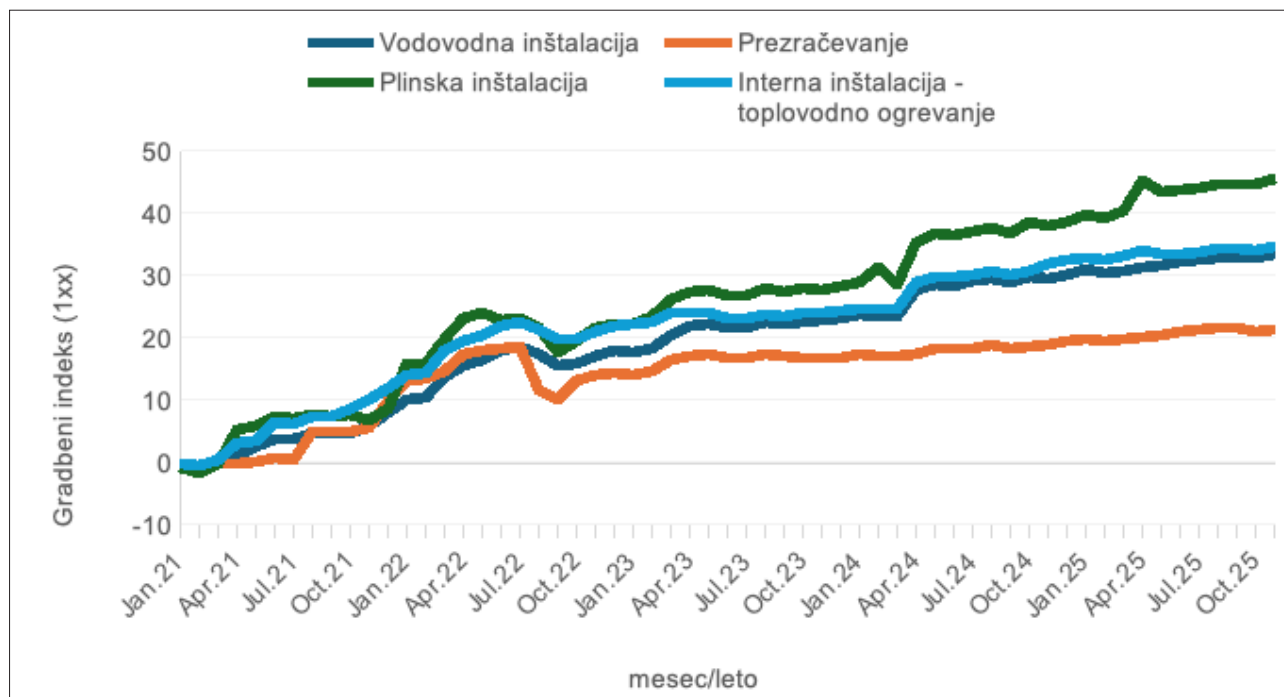
Praviloma gradbeni indeksi v zadnjih 5 letih konstantno rastejo, kar pomeni, da moramo vsako leto oceno vrednosti posamezne investicije povečati za delež, ki ga najlažje ocenimo preko spodnjega grafa.

Če želimo biti natančnejši, pa moramo indeks izračunati. Tu žal pride trenutek, ko se moramo vprašati glede smiselnosti tako natančnega preračunavanja, saj se že same ponudbe posameznih izvajalcev za isti obseg materiala in del pogosto razlikujejo za večkratnik letnega indeksa. Smiselno tako ostaja spremljanje indeksa v daljšem obdobju.

V spodnjih grafih so prikazani štirje najpogostejše spremljani indeksi v stanovanjski gradnji na področju strojnih inštalacij:

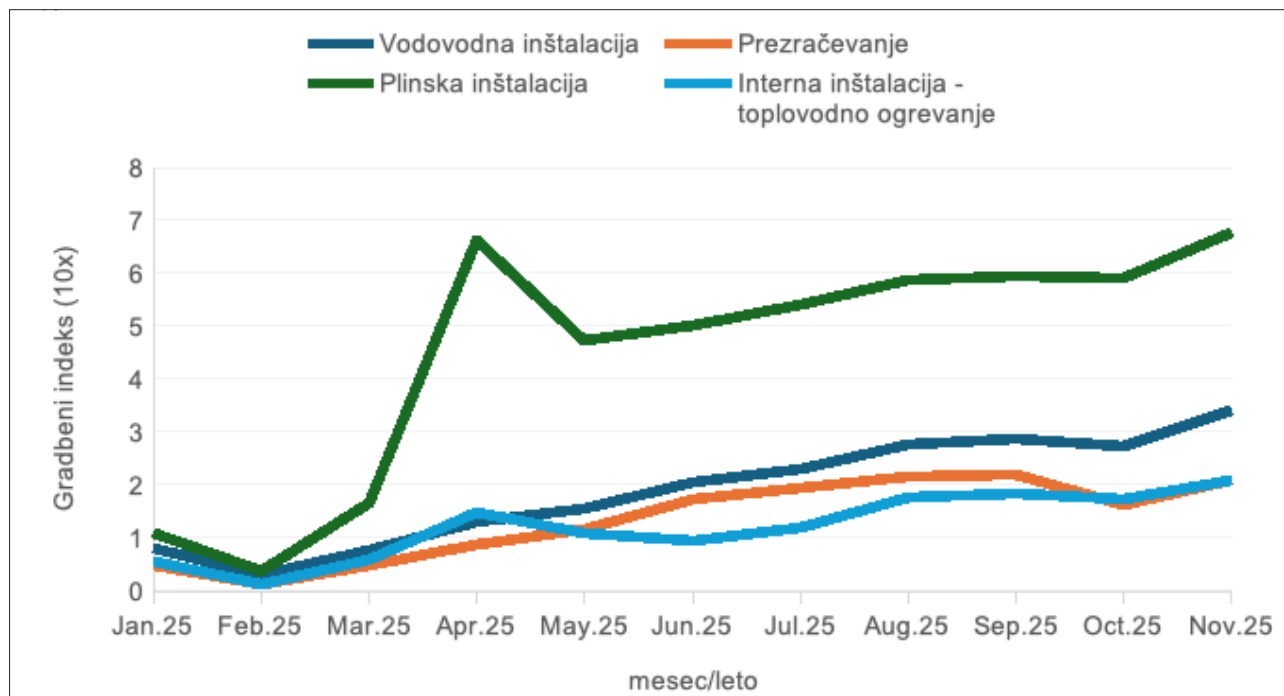
- Vodovodna inštalacija – stanovanjska gradnja
- Prezračevanje – stanovanjska gradnja
- Interna plinska inštalacija – stanovanjska gradnja
- Interna inštalacija toplovodno ogrevanje

Gradbeni indeksi v zadnjih 5 letih:



Opomba: Začetno izhodišče za indeks je 100, nato pa raste oziroma pada v izbranem časovnem obdobju.
Primer: Indeks inštalacije prezračevanja v stanovanjski gradnji je v zadnjih 5 letih letu dosegel 121,6.

Gradbeni indeksi v zadnjem letu:



Opomba: Začetno izhodišče za indeks je 100, nato pa raste oziroma pada v izbranem časovnem obdobju.
Primer: Indeks interne plinske inštalacije v stanovanjski gradnji je v zadnjem letu dosegel 106,8.

Kdor želi gradbene indekse natančneje spremljati, lahko to izvede preko naročila na GZS, kjer lahko najde še druge gradbene indekse. Naročilo lahko izvede preko spodnje povezave:

https://www.gzs.si/zbornica_gradbenistva_in_industrije_gradbenega_materiala/vsebina/Gradbeni-indeksi

Zaključek

Spremljanje investicije je ključnega pomena za vsakega investitorja. Po prvi oceni, čemur je namenjen ta pripomoček, se vrednost ponovno oceni v sklopu IDP in PZI dokumentacije. Potrditev ocene običajno investitor prejme ob zbiranju ponudb izvajalcev, ki pa se lahko tekom pogajanj še minimalno spremeni.

Do končnega obračuna se lahko vrednost še večkrat spremeni. Bodisi zaradi sprememb tekom gradnje ali manj zaželeno, zaradi napak v količinah pogodbenega popisa.

V nobenem pogoju se projektant z začetno oceno ne sme pogodbeno obvezati. Temu tudi ni namenjena ta pripomoček. To v izjemnih primerih lahko stori ob natančnejši določitvi programa in opreme objekta, še varnejše pa je prvo obvezujočo okvirno oceno podati ob koncu IDP projekta.



Inženirska zbornica Slovenije

Jarška cesta 10/b, 1000 Ljubljana, Slovenija

T: +386 (0)1 547 33 40

E: izs@izs.si / **I:** www.izs.si