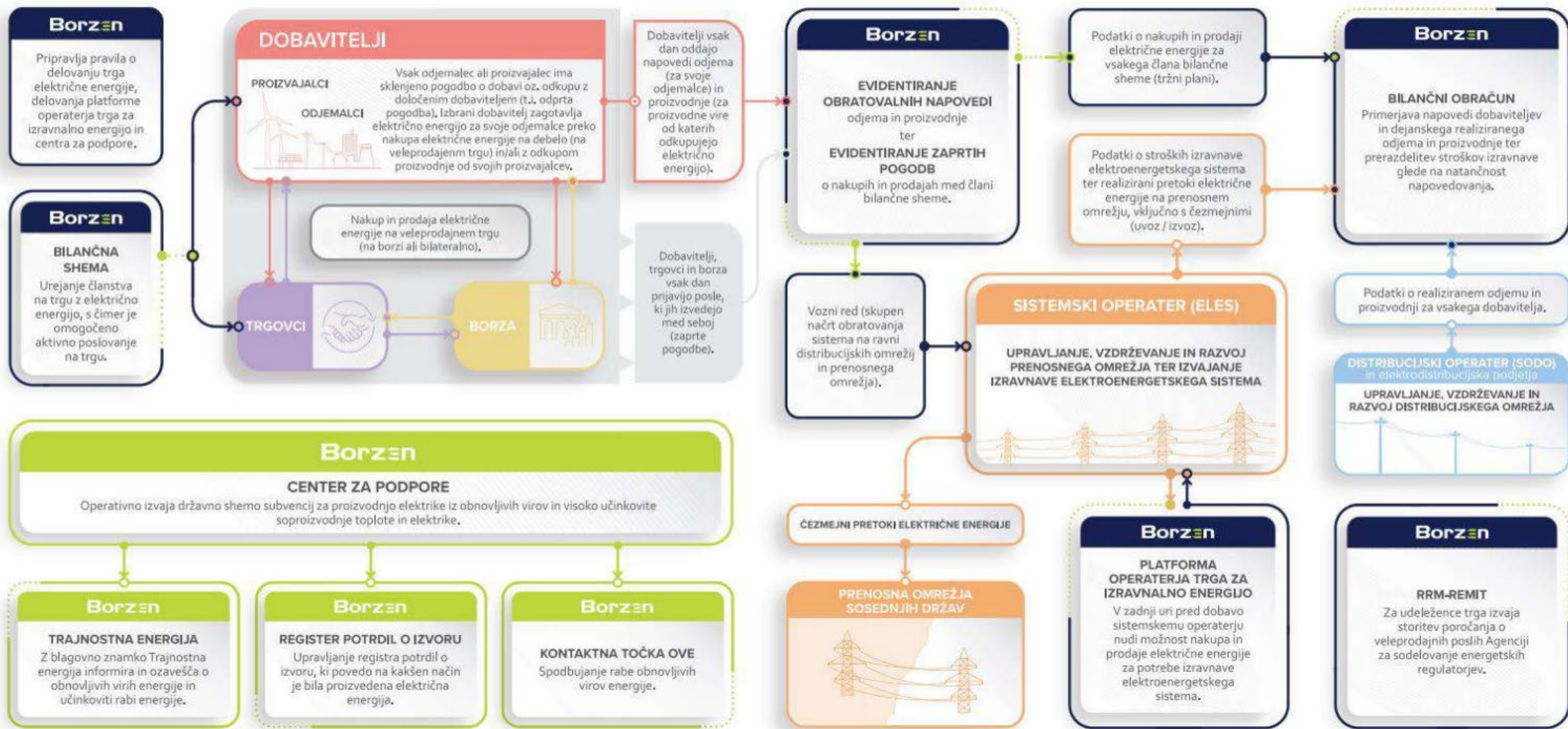


Predstavitev programov informiranja, ozaveščanja in usposabljanja programov s področja URE in OVE

Iztok Gornjak, Borzen d.o.o.



Vloga Borzena na trgu z električno energijo





Informacijsko središče o učinkoviti rabi in obnovljivih virih energije



AKTUALNE NOVICE

[VSE NOVICE >](#)

Kriza bi morala spodbuditi zeleno energijo, ne pa je zavirati

5. september 2022

Evropska energetska kriza bi morala spodbuditi vlaganje v zeleno energijo in njeno rast, ne pa zavirati prehoda s fosilnih goriv na...

Vlada za energetske učinkovitost podjetij namenila novih 5 mio EUR

2. september 2022

Vlada je na nedavni seji vladnega odbora za gospodarstvo v veljavni načrt razvojnih programov 2022-2025 uvrstila nov projekt za...

Interenergo in Salonit Anhovo postavila eno največjih sončnih elektrarn na strehi v Sloveniji

31. avgust 2022

Manj kot leto dni po podpisu pogodbe med družbama Salonit Anhovo in Interenergo ter oddaji vloge za vključitev v shemo, s katero...

Podnebni scenariji velikih naftnih podjetij nezdružljivi s pariškim sporazumom

29. avgust 2022

Scenariji razogljčenja, ki so jih pripravile velike naftne družbe BP, Royal Dutch Shell in Equinor, niso združljivi s podnebnimi...

<http://www.trajnostnaenergija.si/>

Usposabljanja strokovnjakov za izvajanje energetskih pregledov

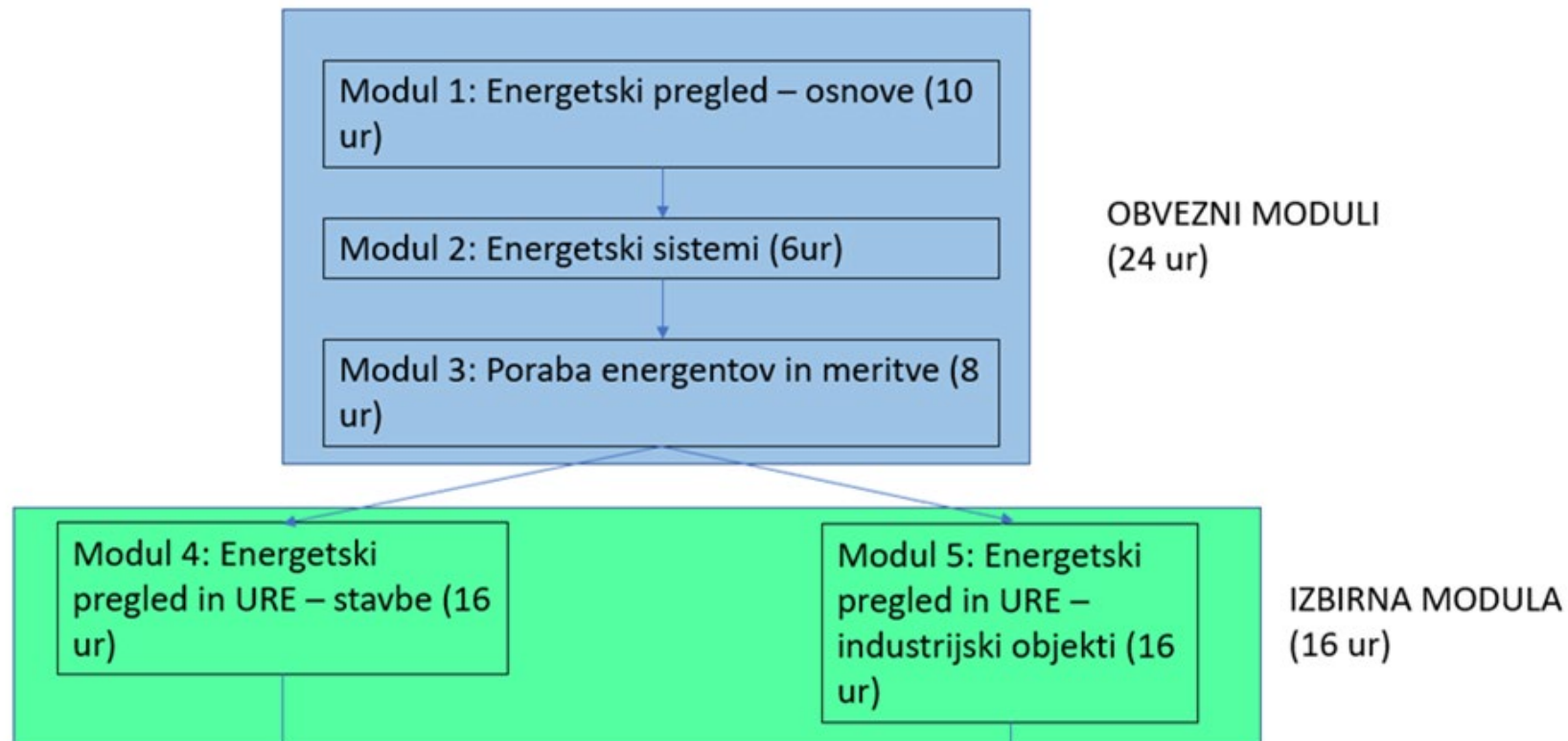
Zakonska osnova: Zakon o učinkoviti rabi energije (ZURE)

VII. poglavje: INFORMIRANJE, OZAVEŠČANJE, USPOSABLJANJE

55. člen (splošno informiranje, ozaveščanje in usposabljanje)

2. odstavek - Center za podpore najmanj enkrat na dve leti izvaja usposabljanje strokovnjakov za izvajanje energetskih pregledov, da se vsem končnim odjemalcem zagotovijo kakovostni energetski pregledi. Center na svoji spletni strani objavlja prostovoljni seznam strokovnjakov, ki se udeležijo teh usposabljanj.

Usposabljanja strokovnjakov za izvajanje energetskih pregledov



Usposabljanja strokovnjakov za izvajanje energetskih pregledov

| <i>Datum</i> | <i>Ure</i> | <i>Modul</i> | <i>Naslov</i> | <i>Vsebine</i> | <i>Predavatelj</i> |
|--------------------------|------------|----------------|-------------------------------------|---|--------------------|
| 11.10.2022 8.30-15.30 | 0,5 | | Uvodni nagovor | Perspektive energetskih pregledov | mag. Erik Potočar |
| | 5 | Modul 1 | Energetski pregled - osnove | Elementi energetskega pregleda | mag. Primož Praper |
| | 3 | | | Načrt in izvedba energetskega pregleda | Cvetko Fendre |
| 13.10.2022 8.30-15.30 | 2 | Modul 1 | Energetski pregled - osnove | Energetsko poročilo | Cvetko Fendre |
| | 5 | Modul 2 | Energetski sistemi | Energetski viri | Radovan Repnik |
| | 1 | | | Energetski sistemi | Cvetko Fendre |
| 18.10.2022 8.30-15.30 | 8 | Modul 3 | Poraba energentov in meritve | Analiza porabe energentov | mag. Jure Vetršek |
| | | | | Merilna oprema in inštrumenti | mag. Jure Vetršek |
| | | | | Meritve energijskih tokov, energetska izkaznica | mag. Jure Vetršek |

Usposabljanja strokovnjakov za izvajanje energetskih pregledov

| | | | | | |
|------------|---|----------------|---|--|----------------|
| 24.10.2022 | 4 | Modul 4 | Energetski pregled in URE – stavbe | Potrebni podatki za energetski pregled za stavbe | Nejc Avguštin |
| 8.30-15.30 | 4 | | | Ukrepi URE za stavbe | Nejc Avguštin |
| 25.10.2022 | 5 | Modul 4 | Energetski pregled in URE – stavbe | Izvedba energetskega pregleda na terenu | Nejc Avguštin |
| 8.30-15.30 | 1 | | | Meritve kvalitete električne energije | Cvetko Fendre |
| | 2 | | | Strojne inštalacije v stavbi | Radovan Repnik |

| | | | | | |
|------------|---|----------------|---|---|---------------------|
| 27.10.2022 | 8 | Modul 4 | Energetski pregled in URE – industrijski objekti | Energetski pregled za industrijske objekte – zahteve zakonodaje in standardov | mag. Bogomil Kandus |
| 8.30-15.30 | | | | Energetski pregled v praksi | mag. Bogomil Kandus |
| 28.10.2022 | 8 | Modul 4 | Energetski pregled in URE – industrijski objekti | Vrednotenje energetske učinkovitosti procesov | mag. Bogomil Kandus |
| 8.30-15.30 | | | | Izdelava predloga aktivnosti energetskega pregleda (vaja) | mag. Bogomil Kandus |

Upravljanje z energijo v javnem sektorju 022

| DATUM | TEMA WEBINARJA |
|--------------|---|
| 8. 11. 2022 | Energetski pregled, energetska knjigovodstvo in poročanje ter vodenje projektov |
| 15. 11. 2022 | Optimizacija delovanja sistemov OVE-URE ter EU skladi in nepovratna sredstva |
| 22. 11. 2022 | Napredne tehnike sistemov upravljanja z energijo v javnem sektorju |
| 29. 11. 2022 | Energetska učinkovitost in OVE v javnem sektorju |

*Pooblaščen in nadzorni inženirji za udeležbo na posameznem webinarju pridobijo **2 kreditni točki** iz izbirnih vsebin skladno s Splošnim aktom o stalnem poklicnem usposabljanju pooblaščenih inženirjev.*

PRIJAVE: <http://www.trajnostnaenergija.si/>

Upravljanje z energijo v energetsko intenzivnih podjetjih 022

| DATUM | TEMA WEBINARJA |
|--------------|---|
| 10. 11. 2022 | Energetski pregled, energetsko knjigovodstvo in poročanje ter vodenje projektov |
| 17. 11. 2022 | Optimizacija delovanja sistemov OVE-URE ter EU skladi in nepovratna sredstva |
| 24. 11. 2022 | Energetska učinkovitost in OVE v industriji |
| 01.12. 2022 | Sistemi upravljanja z energijo v industriji |

*Pooblaščen in nadzorni inženirji za udeležbo na posameznem webinarju pridobijo **2 kreditni točki** iz izbirnih vsebin skladno s Splošnim aktom o stalnem poklicnem usposabljanju pooblaščenih inženirjev.*

PRIJAVE: <http://www.trajnostnaenergija.si/>

Hvala za pozornost!



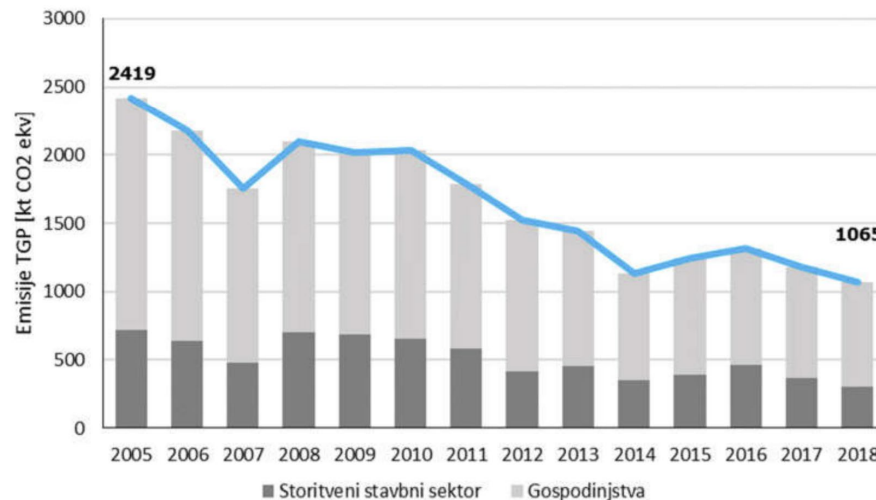
Energetski pregledi in trajnostno-okoljski vidik

Avtor: dr. Marjana Šijanec Zavrl, Gradbeni inštitut ZRMK
Kranj, 29. 9. 2022

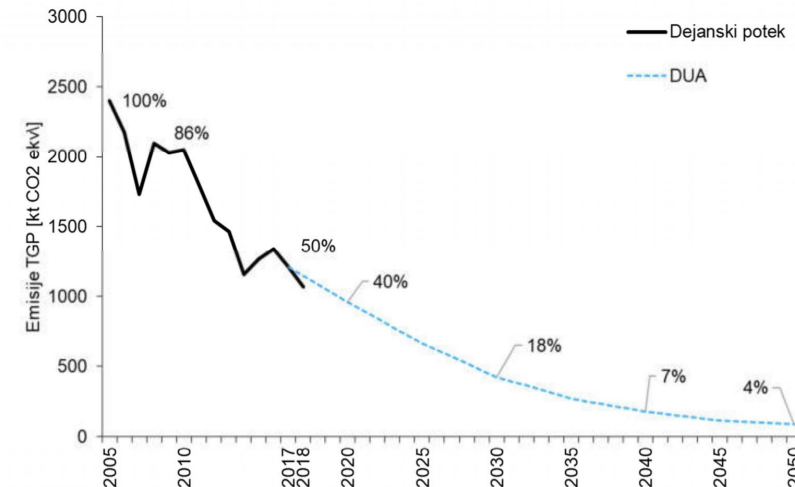
Podnebno-energetska politika

Ukrepi URE in OVE v REP so neločljivo povezani z obvladovanjem izpustov TGP

- Dolgoročna podnebna strategija Slovenije do l. 2050 – pri emisijah TGP v stavbah je opazen napredek, a sledijo zahtevni nadaljnji koraki (NEPN, DSEPS 2050...)



Slika 16: Analiza gibanja emisij TGP v sektorju stavb v obdobju 2005-2018.(vir: IJS CEU)



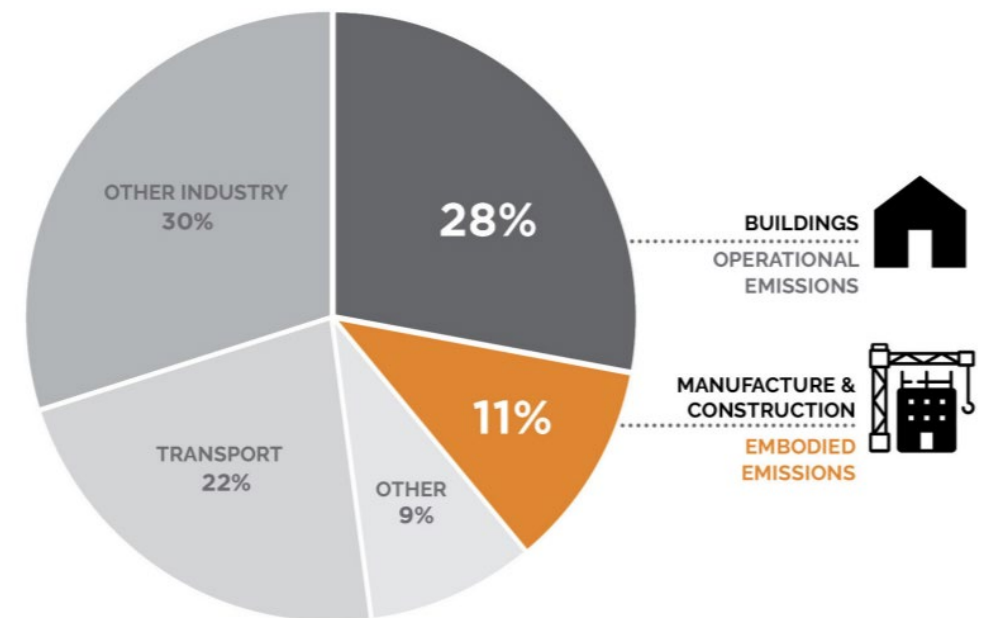
Slika 17: Cilj zmanjševanja emisij TGP v sektorju stavbe in dosedanje emisije/ Gibanje emisij v obdobju 2005-2018 in predviden potek do leta 2050. (vir: IJS CEU)

https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Javne-objave/Javne-obravnave/podnebna_strategija_2050/dolgorocna_podnebna_strategija_2050.pdf

Ozadje: Stavbe so velik vir svetovnih emisij TGP

- Sektor stavb znatno prispeva **k izpustom TGP v svetovnem merilu** in sicer je s stavbami (gradnjo in rabo) povezanih kar **39% vseh globalnih emisij TGP** (IEA).
- **Okoli 11% teh emisij TGP** je povezanih s proizvodnjo gradbenih materialov in gradnjo stavb (vgrajene emisije).
- **Operativne emisije TGP (28%)** (povezane z rabo energije in vode v fazi uporabe stavbe) se v zadnjih letih zmanjšujejo, **vgrajene emisije TGP** (povezane z izbiro gradbenih materialov) postajajo posledično vedno bolj pomembne.

Adapted from the UN Environmental Programme and IEA's Global Status Report, 2017



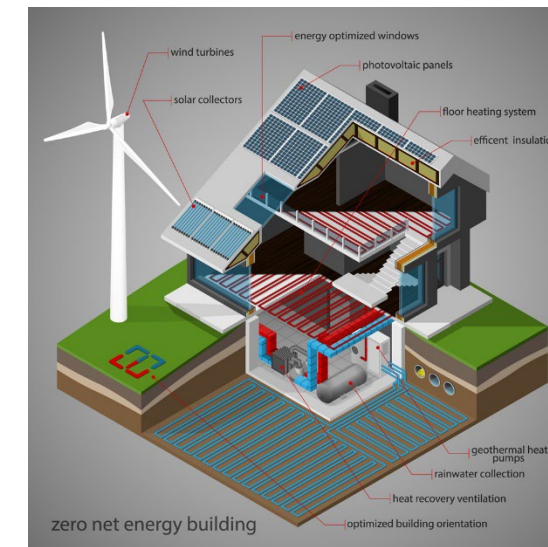
<https://www.iea.org/reports/global-status-report-for-buildings-and-construction-2019>

<https://www.zebx.org/wp-content/uploads/2021/06/Embodied-Carbon-Playbook-June-21.pdf>

Ozadje: Emisije TGP v prenovljenih in sNES stavbah

- **Ocena za stavbe v EU – vgrajene emisije TGP** (vgrajeni ogljik) predstavljajo danes **10 – 20%** k ogljičnemu odtisu stavbe (GWP).
- **sNES Gradnja in sNES prenova** bo še povečevala delež **vgrajenih emisij** (povezanih z izdelavo proizvodov, gradnjo, vzdrževanjem, zamenjavami, prenovo in rušitvijo) na račun **operativnih emisij** (povezanih pretežno z rabo energije)

| EU | Vgrajene emisije | Operativne emisije (raba energije pri obratovanju stavbe) |
|------------------|------------------|---|
| Obstoječe stavbe | | |
| sNES | | |
| sNES+ | | |

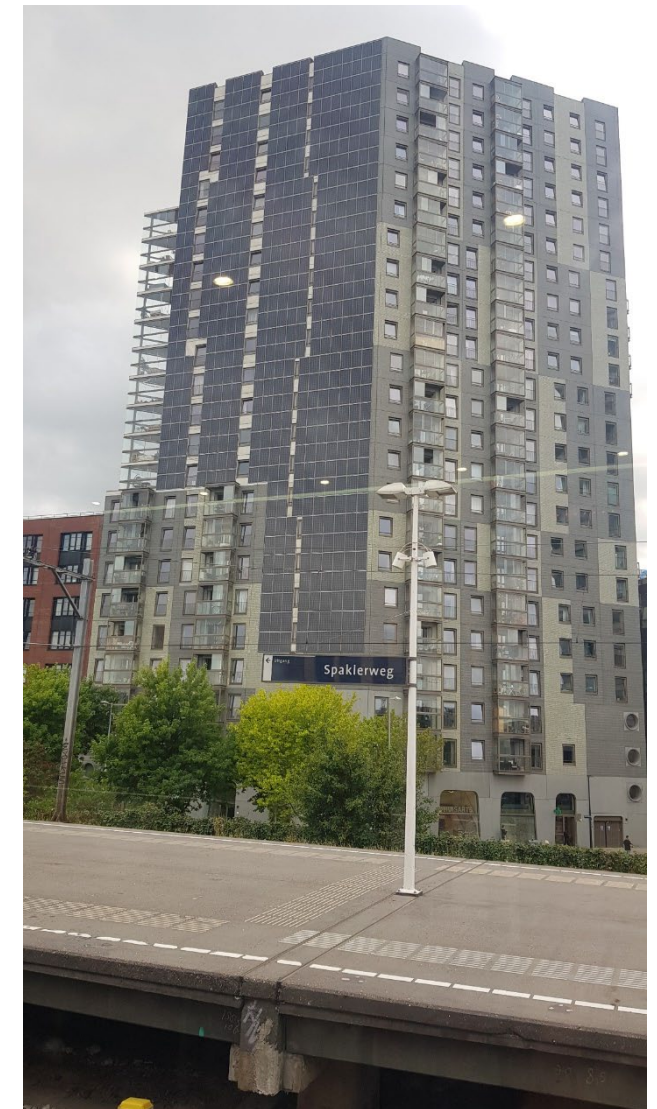


<https://www.energyintime.eu/nearly-zero-energy-standard-2050-eu-half-dream-half-reality/>

Usmeritve, cilji in obveznosti ... stavb

- Ukrepi za blaženje podnebnih sprememb in prilagajanje nanje
 - Razogljichenje stavbnega fonda
 - Krožnost, ponovna uporaba, recikliranje
 - LCA, LCC, URE, OVE, digitalizacija, BIM, QA
 - **Upoštevanje življenjskega cikla**
 - **Trajnostna Gradnja**
 - **Metrika za oceno trajnostne gradnje**

 - EU & nacionalna politika in zakonodaja
 - Evropski zeleni dogovor
 - Val prenove
 - Akcijski načrt za krožno gospodarstvo
 - Zakonodaja *Fit for 55* (Direktive EPBD, EED....CPR)
 - NEPN, DSEPS 2050, Akcijski načrt za zmanjševanje TGP do 2050....
- **Trajnostna prenova:** ki upošteva tudi vse **okoljske, ekonomske in družbene vidike** prenove stavbe



Evropa vzame pod svoje okrilje (2015-2017-2021....) prepoznavanje/vrednotenje trajnostne gradnje

- JRC razvija Level(s) – evropski okvir za načrtovanje in gradnjo trajnostnih stavb z mislijo na celotni življenjski cikel stavbe - da bi tako tudi grajeno okolje prispevalo k **ciljem EU na področju krožnega gospodarstva**.
- Evropski okvir za poročanje o doseženih kazalnikih trajnostne gradnje Level(s) predstavlja skupni pristop EU za oceno okoljskih lastnosti stavb na podlagi standardov CEN/TC 350.
- Cilj: Priprava načrtovalskih meril v povezavi s trajnostnostjo stavb



<https://ec.europa.eu/environment/eussd/buildings.htm>

Level(s) kazalniki - Ver. 1.1 (2/2021)

Level(s) je skupni evropski okvir za gradnjo trajnostnih stavb, ki naslavlja izpolnjevanje aktualnih politik EU na področju

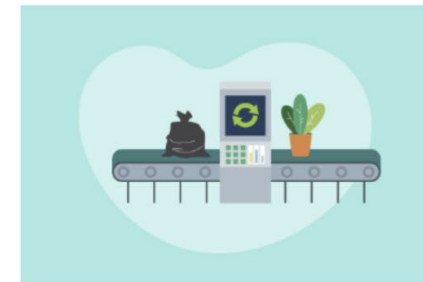
- Vpliva stavb na okolje
- Človek in kakovost bivanja
- Ekonomike

Šest makro ciljev evropskega okvira za vrednotenje trajnostne gradnje Level(s) vsebinsko pokriva področje

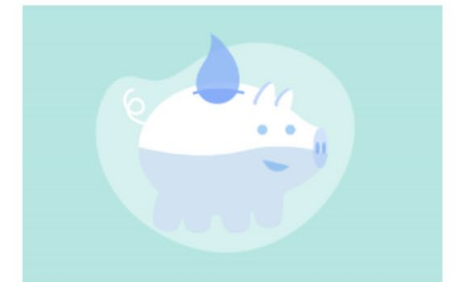
- Energije in ogljičnega odtisa
- Z viri učinkovite materialne tokove (rabo materialov in odpadke)
- Rabo vode,
- Zdravje in ugodje,
- Vplive klimatskih sprememb in odpornost stavb na klimatske spremembe
- Stroške življenjskega cikla in vrednost stavbe.



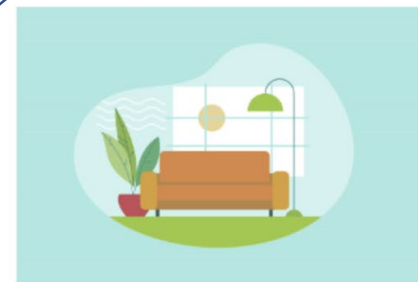
Whole life carbon



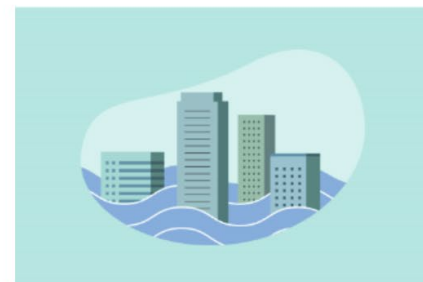
Resource efficient material flows



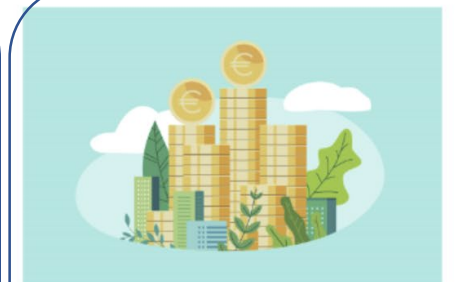
Efficient use of water



Health and comfort



Adaptation and resilience to climate change



Life cycle cost and value

Vir: EK Level(s)

SLO – kazalniki TG po EU Level(s)

- V slovenski alfa verziji kazalnikov TG ohranjamo strukturo šestih makro ciljev okvira Level(s) in pripadajoči nabor kazalnikov ter orodij.
- Postopek določitve vrednosti posameznega kazalnika **usklajujemo s slovensko zakonodajo, gradbenimi predpisi in prakso.**
- Ugotavljamo in zapolnjujemo vrzeli pri **podatkih, primerjalnih vrednostih, programskih orodjih, zbirkah podatkov.**
- Ugotavljamo vrzeli pri potrebnem **znanju** (različnih deležnikov);
- Iščemo neusklajenosti z uveljavljenimi **postopkih graditve ter zakonskimi podlagami,**
- Pomagamo usklajevati slovenski okvir trajnostne gradnje in krožnega gradbeništva z evropskimi usmeritvami.
- Umeščamo EU Level(s) v slovensko okolje.

Pomembno

- Kazalniki EU Level(s) postopoma postajajo del EU zakonodaje (EPBD, EED, EU taksonomija, GPP_rules...)
- MOP želi SLO kTG vključiti v slovenski sistem ZeJN

SLO kTG



Evropski zeleni dogovor >> EU zakonododaja "Fit for 55"

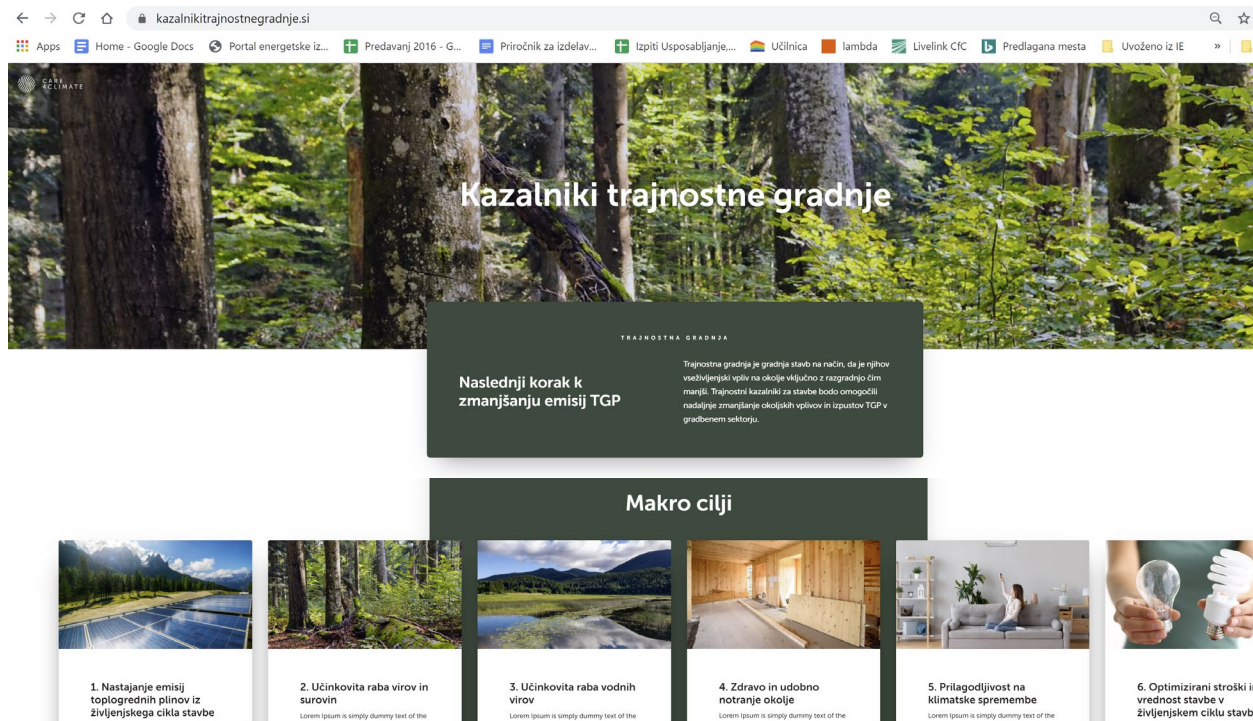
V predlogu posodobitve Direktive o energetske učinkovitosti stavb (EPBD) iz dec. 2021 (čaka na sprejem):

<https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/proposal-recast-energy-performance-buildings-directive.pdf>

- V osnutku (dec. 2021) prenovitve Direktive EPBD je **od leta 2030 dalje** (za javne stavbe že **od leta 2027**) predlagana **gradnja le nič-emisijskih stavb** z vidika rabe energije.
- **Po l. 2030 bo obvezen izračun ogljičnega odtisa stavbe**, skladno z metodologijo **Level(s)**, ki naj zajema **informacijo o emisijah celotnega življenjskega cikla**, kar je pomembno zlasti za velike nove stavbe (> 2.000 m²) in zanje se ta obveznost predvideva že od leta 2027 dalje.
- Prav tako predlog prenovitve Direktive EPBD navaja, da naj države **pri novih stavbah poleg energetske učinkovitosti naslovijo tudi druge vidike**, kot so zdravo notranje okolje, prilagodljivost na podnebne spremembe, varnost pri požaru, tveganja povezana s potresno aktivnostjo in univerzalno dostopnost stavb ter nenazadnje tudi odstranjevanje ogljika, povezano s shranjevanjem ogljika v stavbah ali na njih.
- Posamezni kazalniki se že postopoma umeščajo v nacionalne gradbene zakonodaje (Danska, Francija, Nizozemska, Finska, Švedska,... Nemčija, Švica, VB).



Slovenski kazalniki TG na podlagi EU Level(s)



Kazalniki trajnostne gradnje

Naslednji korak k zmanjšanju emisij TGP

Trajnostna gradnja je gradnja stavb na način, da je njihov vseživljenjski vpliv na okolje vključno z razgradnjo čim manjši. Trajnostni kazalniki za stavbe bodo omogočili nadaljnje zmanjšanje okoljskih vplivov in izpustov TGP v gradbenem sektorju.

Makro cilji

1. Nastajanje emisij toplogrednih plinov iz življenjskega cikla stavbe
2. Učinkovita raba virov in surovin
3. Učinkovita raba vodnih virov
4. Zdravo in udobno notranje okolje
5. Prilagodljivost na klimatske spremembe
6. Optimizirani stroški in vrednost stavbe v življenjskem ciklu stavbe

www.kazalnikitrajnostnegradnje.si

MOP, GI ZRMK, ZAG & zunanji strokovnjaki / inštitucije

OKOLJE

| PORABA VIROV IN OKOLJSKE LASTNOSTI V ŽIVLJENJSKEM CIKLU STAVBE | |
|---|--|
| MAKRO CILJ 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb | Kazalnik 1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe Kazalnik 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP) |
| MAKRO CILJ 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel | Kazalnik 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe Kazalnik 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju Kazalnik 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in preново Kazalnik 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje |
| MAKRO CILJ 3 Učinkovita raba vodnih virov | Kazalnik 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe |

ČLOVEK

| ZDRAVJE IN UGODJE | |
|---|---|
| MAKRO CILJ 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih | Kazalnik 4.1 Kakovost notranjega zraka Kazalnik 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja Kazalnik 4.3 Svetloba in vidno ugodje* Kazalnik 4.4 Akustika in zaščita pred hrupom* |
| MAKRO CILJ 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe | Kazalnik 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje Kazalnik 5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov* Kazalnik 5.3 Trajnostno odvodnjavanje* |

*kazalnik v razvoju

GOSPODARNOST

| STROŠKI, VREDNOST IN TVEGANJE | |
|--|--|
| MAKRO CILJ 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost | Kazalnik 6.1 Stroški življenjskega cikla Kazalnik 6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja |

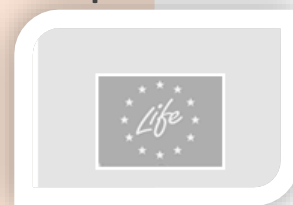


Akcijski načrt razvoja slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje (SLO kTG) na podlagi Level(s)

2019-2020 2021-2022 2023-2024 2025-2026

- 2019-2020
 - Posvetovanja z deležniki - ob izbranem konceptu TG (ver. 0)
 - Razvoj prve, **alfa verzije** kazalnikov TG
 - Testiranje alfa verzije** kazalnikov TG
- 2021-2022
 - Posvetovanja z deležniki
 - Razvoj naslednje, **beta verzije** kazalnikov in sistema TG
 - Posvetovanja z deležniki
 - Uravnoveževanje** kazalnikov in sistema TG
 - Testiranje beta verzije** kazalnikov in sistema TG na **pilotnih** projektih
 - Analiza odzivov** iz pilotne uporabe beta verzije kazalnikov in sistema TG
 - Razvoj **končne verzije** kazalnikov in potrditev sistema TG
 - Usposabljanja** za uporabnike po posameznih ciljnih skupinah

Vzpostavitev podpornega okolja in e-platforme



LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007)



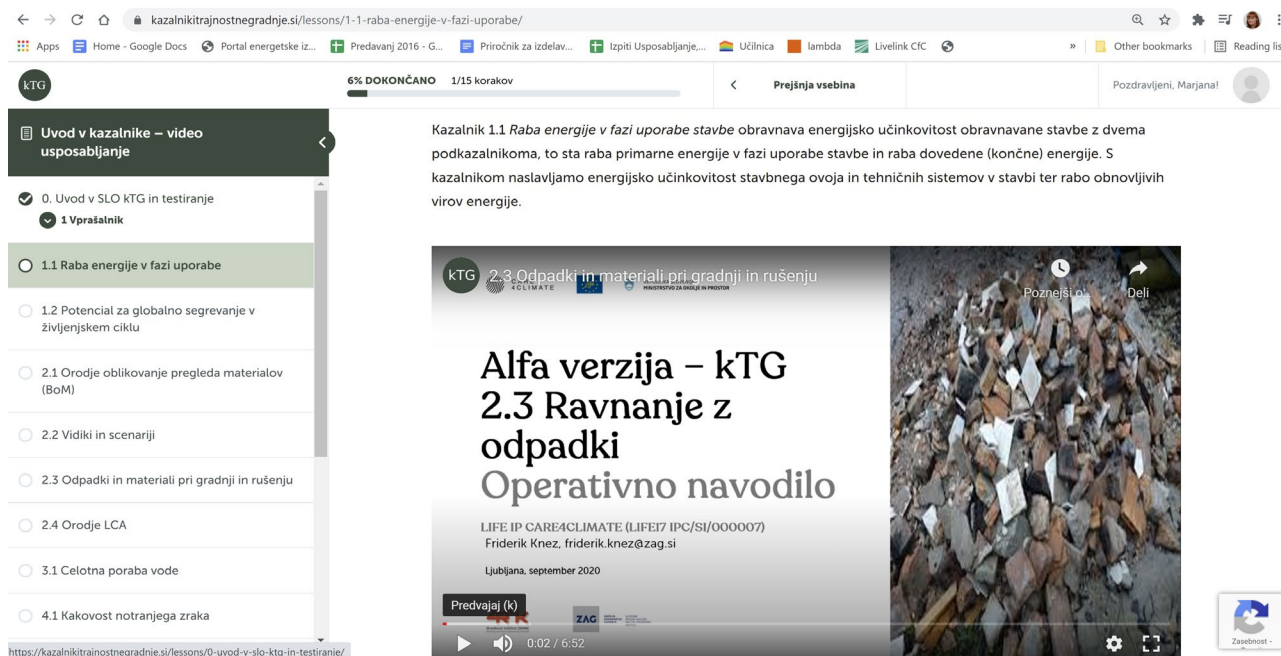
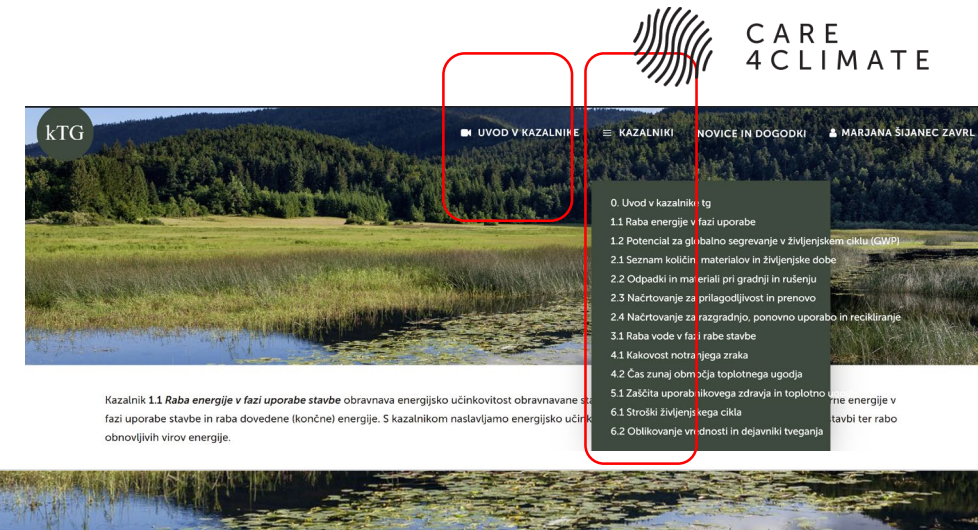
SLO kTG



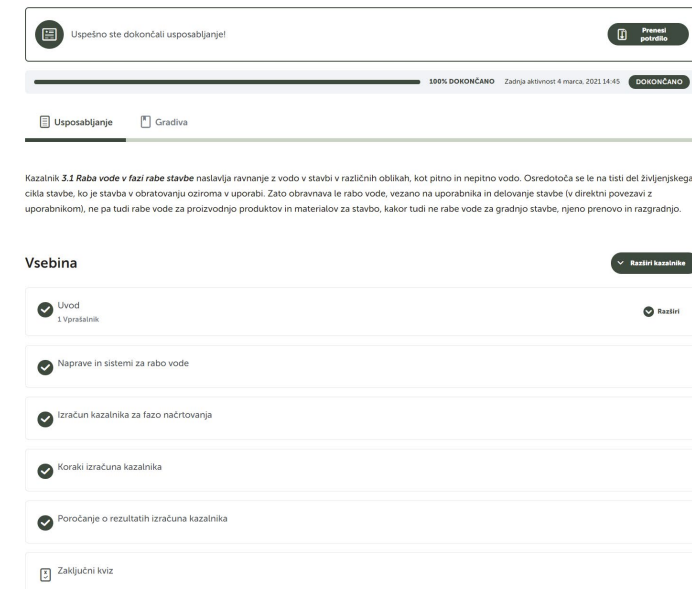
E-platforma trajnostne gradnje – alfa verzija SLO kTG po Level(s) - testna uporaba

www.kazalnikitrajnostnegradnje.si

- Video usposabljanje za poskusne uporabnike kTG
- Okolje za testno uporabo kTG



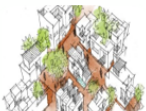
3.1 Raba vode v fazi rabe stavbe



Kako in kdaj izračunamo trajnostne lastnosti stavbe?



- Izračunamo jih po postopku SLO kTG na podlagi EU okvira Level(s)
- Raven 2 (faza podrobnega načrtovanja) – kvantitativna ocena (izračun)



Raven 1 – Faza idejne zasnove projekta

- Presoja področij, ki vplivajo na kazalnik(-e)
- Opis pristopa in aktivnosti po kontrolnem seznamu

- Idejna zasnova za pridobitev projektnih in drugih pogojev (IZP)



Raven 2 – Faza podrobnejšega načrtovanja in gradnje

- Izračun vrednosti kazalnika(-ov) po skupnem postopku
- Enotna oblika poročanja

- Projektna dokumentacija za pridobitev mnenj in gradbenega dovoljenja (DGD)
- Projektna dokumentacija za izvedbo gradnje (PZI)
- ...v nastajanju ali ob dokončanju



Raven 3 - Faza po zaključku gradnje in predaji naročniku

- Preverjanje vrednosti kazalnika, skladno z izvednim stanjem, po zaključeni gradnji
- Račun, meritve za izvedeno stavbo

- Projektna dokumentacija izvedenih del (PID)
- Dokazilo o zanesljivosti objekta (DZO)

Katere kazalnike TG?

uporaba SLO kTG po EU Level(s)

CARE
4CLIMATE

Raven 1

Idejna zasnova stavbe, ki vključuje zgodnjo kvalitativno oceno



Raven 2

Načrtovanje in gradnja stavbe, ki vključuje kvantitativno oceno projektiranega stanja in spremljanje gradnje



Raven 3

Zgrajena stavba v uporabi, ki vključuje kvantitativno spremljanje delovanja dokončane stavbe



Alfa verzija SLO kTG na podlagi Level(s) obsega **11 kazalnikov**, ki so namenjeni za kvantitativno ocenjevanje lastnosti oz. za uporabo na ravni 2 (podrobno načrtovanje stavbe):

- 1.1 Raba energije v fazi uporabe
- 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu
- 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe (BoM)
- 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju
- 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenavo
- 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje
- 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe
- 4.1 Kakovost notranjega zraka
- 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja
- 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje
- 6.1 Stroški življenjskega cikla

| kTG | Kazalniki trajnostne gradnje po EU Level(s) | Raven 1 | Raven 2 | Raven 3 |
|--|---|---------|---------|---------|
| OKOLJE - Poraba virov in okoljske lastnosti v življenjskem ciklu stavbe | | | | |
| Makro cilj 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb | 1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe | KTG | KTG | KTG |
| | 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP) | KTG | KTG | KTG |
| Makro cilj 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel | 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe | KTG | KTG | KTG |
| | 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju | KTG | KTG | KTG |
| | 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenavo | KTG | KTG | KTG |
| | 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje | KTG | KTG | KTG |
| Makro cilj 3 Učinkovita raba vodnih virov | 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe | KTG | KTG | KTG |
| ČLOVEK - Zdravje in ugodje | | | | |
| Makro cilj 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih | 4.1 Kakovost notranjega zraka | KTG | KTG | KTG |
| | 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja | KTG | KTG | KTG |
| | 4.3 Svetloba in vidno ugodje* | KTG | | |
| | 4.4 Akustika in zaščita pred hrupom* | KTG | | |
| Makro cilj 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe | 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje | KTG | KTG | |
| | 5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov* | KTG | | |
| | 5.3 Trajnostno odvodnjavanje* | KTG | | |
| GOSPODARNOST - Stroški, vrednost in tveganje | | | | |
| Makro cilj 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost | 6.1 Stroški življenjskega cikla | KTG | KTG | KTG |
| | 6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja | KTG | | |

Kazalniki TG in življenjski cikel

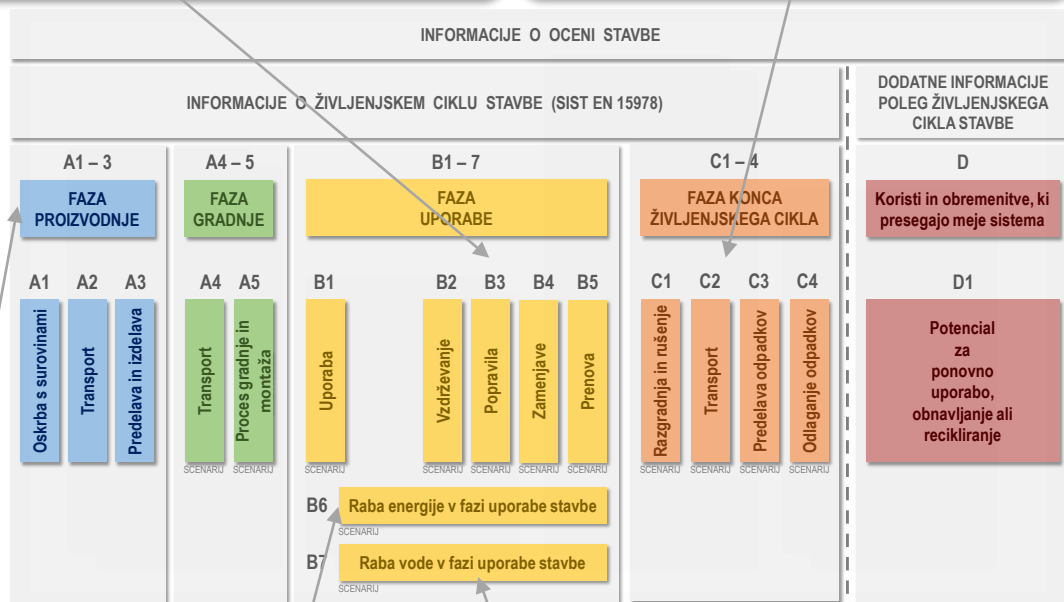
KTG 1.2 - Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu - Ogljični odtis
 Analiza življenjskega cikla od zibelke do groba (LCA)

Količina materialov in proizvodov za vzdrževanje, popravila, ... prenavo; na podlagi **KTG 2.1** – Seznam količin, materialov in življenjske dobe - BoM)

Informacija o okoljskih vplivih: **EPD-ji in podatkovne zbirke**

Količina materialov za predelavo oz. odpadki; na podlagi **KTG 2.2** – Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju, & **KTG 2.4** Načrt. za razgradnjo, pon.upor in recikl.

Informacija o okoljskih vplivih – o scenarijih za odpadke

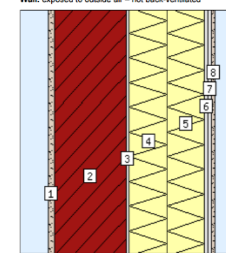


KTG 2.1 - BoM-seznam materialov (Bill of Materials) Informacija o okoljskih vplivih: **EPD-ji in podatkovne zbirke**

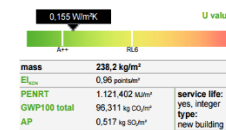
KTG 1.1 - Raba energije v fazi uporabe stavbe & **KTG 3.1** – Celotna poraba vode Informacija o okoljskih vplivih - **podatkovne zbirke**

p1 - Contact Facade

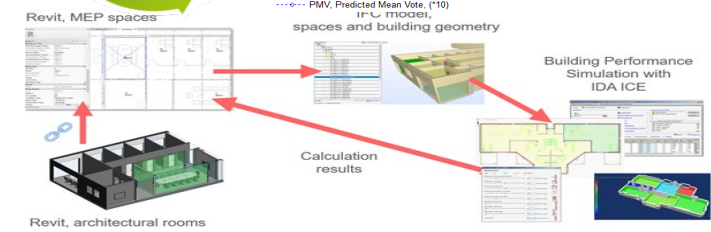
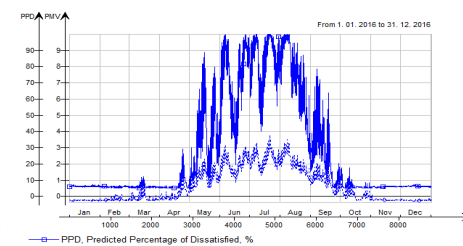
Wall: exposed to outside air – not back-ventilated



| no. | type | layer (from inside to outside) | d | λ | R | Δ013 |
|---|---|--|--------|-------|---------------------------------------|---------------------|
| | | | cm | W/mK | m ² h/mK | m ² h/mK |
| 1 | Normal plastering mortar | GP lime cement (1600 kg/m ³) | 1,500 | 0,780 | 0,019 | 3 |
| 2 | Vertically perforated brick | 17 cm to 38 cm + normal mort | 19,000 | 0,280 | 0,679 | 29 |
| 3 | Mineral adhesive | | 0,300 | 1,000 | 0,003 | 2 |
| 4 | KI Putzträgerplatte FKD-S C1 | | 10,000 | 0,036 | 2,778 | 41 |
| 5 | KI Putzträgerplatte FKD-S C1 | | 10,000 | 0,036 | 2,778 | 41 |
| 6 | Glass-fibre reinforcement | | 0,010 | 0,200 | 0,001 | 0 |
| 7 | Mineral adhesive | | 0,600 | 1,000 | 0,006 | 3 |
| 8 | Silicate plaster (without synthetic resin additive) | | 0,200 | 0,800 | 0,003 | 1 |
| additional materials (thermally not relevant): (quantity per m ² building element) | | | | | | |
| 6 pComplete dowel 38 cm | | | | | | |
| | | | | | R _s / R _e = | 0,130 / 0,040 |
| | | | | | R' / R" (max. relative error: 0,0%) = | 6,435 / 6,435 |
| building element | | | 41,610 | 6,435 | 122 | |

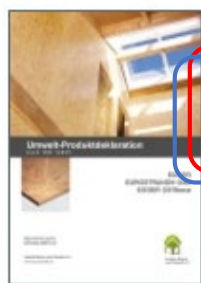


| | | | |
|-------------------|---|---------------|--------------|
| mass | 238.2 kg/m ² | service life: | |
| EI _{max} | 0.95 perm ² /m | yes, integer | |
| PENRT | 1.121.402 kWh/m ² | type: | new building |
| GWP100 total | 98,311 kg CO ₂ /m ² | | |
| AP | 0.517 kg SO ₂ /m ² | | |

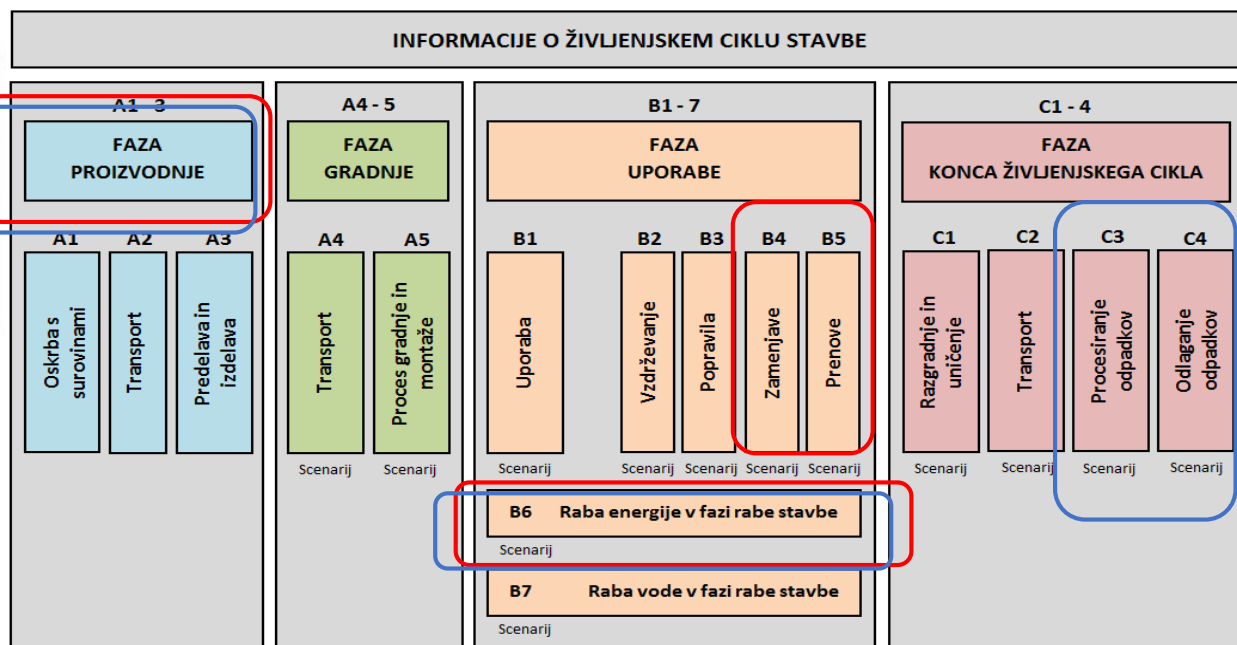


K1.2 Potencial za globalno segrevanje (GWP) v življenjskem ciklu

- Spodbuja se obravnava celotnega življenjskega cikla stavbe (EN 15978) za določitev GWP (kg CO₂ekv./m²/leto)
- V praksi – se lahko uporabi **nepopolna določitev GWP** (kg CO₂ekv./m²/leto)
- (sčasoma bodo podatki in orodja ter znanje strokovnjakov boljši)
- **Opcija 1 za GWP: A1-3, B4, B5, B6**
- **Opcija 2 za GWP: A1-3, B6, C3-4, D-koristi in obremenitve preko sistemskih meja**



EPD
(EN 15804)
Podatkovne baze



Faze življenjskega cikla stavbe po CEN/TC 350

D-koristi in obremenitve preko sistemskih meja
Reuse/recycling/recovery potential

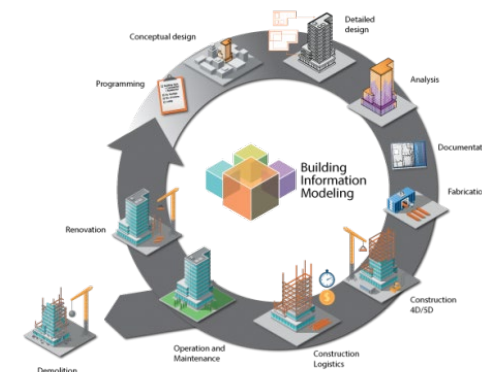
| Kazalnik | Enota | Proizvod (A1-3) | Gradnja (A4-5) | Uporaba (B1-7) | Konec življenjskega cikla (C1-4) | Koristi in obremenitve preko sistemskih meja (D) |
|--|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------------------------|--|
| (1) GWP – fosilni | kg CO ₂ eq | | | | | |
| (2) GWP – biogeni | kg CO ₂ eq | | | | | |
| GWP – TGP (1+2) | kg CO ₂ eq | | | | | |
| (3) GWP – raba zemljišč in sprememba rabe zemljišč | kg CO ₂ eq | | | | | |
| GWP – skupaj (1+2+3) | kg CO ₂ eq | | | | | |

Opombe:
Učinki se nanašajo na uporabo 1 m² uporabne površine na leto za privzeto referenčno opazovano obdobje 50 let.
Če se ocena izvaja tudi za načrtovano življenjsko dobo, ki jo poda investitor, se za to poročanje uporabi dodatna tabela.

Tabela 1-8: Prikaz poročevalske tabele za kazalnik 1.2 – GWP

K2.1 Seznam količin, seznam materialov in življenjskih dob

- Cilj – popis materialov razvrščenih po statističnih skupinah: po vrsti (**kovine, materiali mineralnega izvora, materiali iz fosilnih goriv, organski materiali...**) in izračunamo **maso** posameznega materiala.
- Najprej je treba **zbrati popis količin komponent/elementov stavbe** (**Bill of Quantities - BoQ**)
- Upoštevati je potrebno vse konstrukcijske sklope (zunanje stene, strehe, medetažne konstrukcije,...).
- Nato določimo na tej podlagi **popis vseh materialov porabljenih za gradnjo stavbe** (**Bill of Materials - BoM**) –



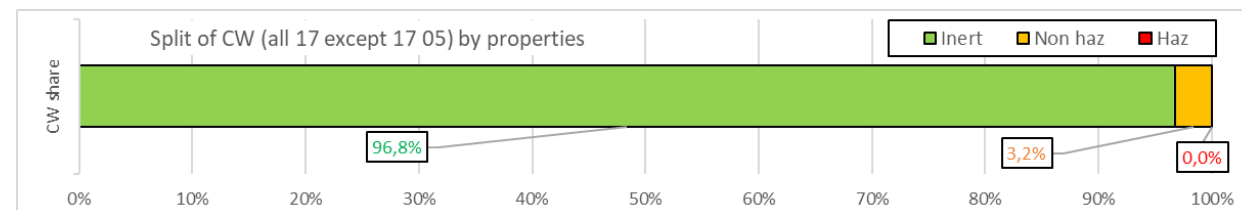
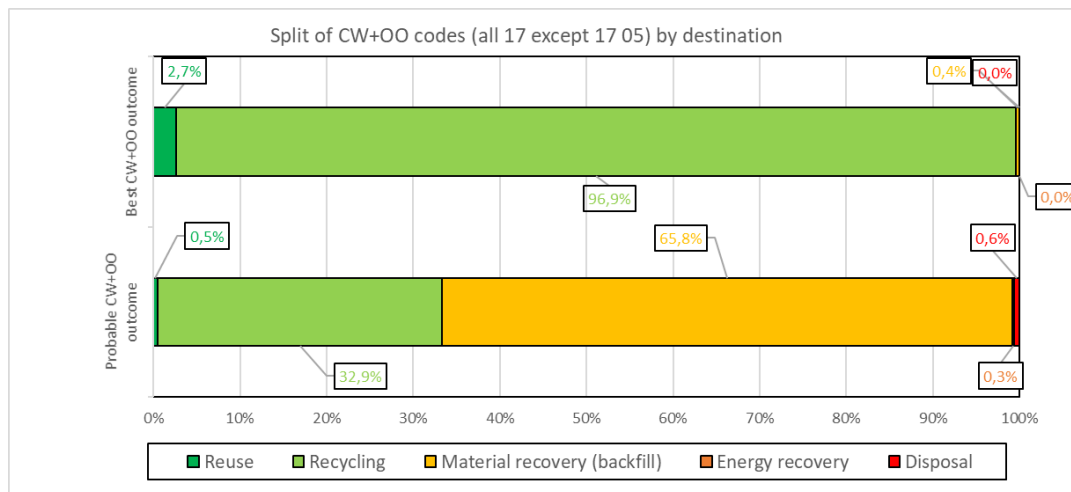
| Bill of Quantities | Technical Specifications | Composition |
|----------------------------------|---|---|
| 100 m ² of foundation | Strength: 50 MPa | <ul style="list-style-type: none"> • 1 m³/m² of unreinforced concrete with strength of 50 MPa and density of 2370 kg/m³ (of which, cement: 200 kg/m³). • 10 kg/m² of light-grade steel |
| 10 columns | Strength of each column: 20 MPa | <ul style="list-style-type: none"> • 0.5 m³/column of reinforced concrete with strength of 20 MPa and density of 2420 kg/m³ (of which, cement: 290 kg/m³, steel: 30 kg/m³) |
| 10 window units | Area of each unit: 3m ² U: 1.5 W/m ² K | <ul style="list-style-type: none"> • Aluminium, 5 kg/unit • Plastic (PA), 0.1 kg/unit • Glass, 2.5 kg/unit |
| 10 doors | Area of each door: 1 m ² Thickness: 19 mm | <ul style="list-style-type: none"> • Hardwood (0.8 kg/dm³), 15.2 kg/unit |

| Bill of Materials | without considering the expected lifetime of the building's elements | |
|--------------------------------|--|--|
| Metals | 1200 kg | Steel, 1000 kg (foundation) Steel, 150 kg (columns) Aluminium, 50 kg |
| Non-metallic mineral materials | 248975 kg | Concrete, 237000 kg (foundation) Concrete, 11950 kg (columns) Glass, 25 kg |
| Fossil energy materials | 1 kg | Plastic (PA), 1 kg |
| Biomass based materials | 152 kg | Hardwood, 152 kg |

K2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju (CDW)

- Odpadki, ki nastajajo pri gradnji in pri rušenju stavb predstavljajo enega največjih tokov odpadkov. Na nivoju EU ta vrsta odpadkov (CDW) predstavlja kar 25% do 30% vseh odpadkov, večina je inertnih, zato predstavljajo zelo velik potencial za rabo kot sekundarni materiali. **Pri tem je ključno, da tok odpadkov preusmerimo stran od odlagališč odpadkov v procese pridobivanja sekundarnih materialov in v zapiranje snovnih zank.**
- Količina odpadkov, ki jih meri kazalnik **2.2. CDW, obsega odpadke gradnje, vzdrževanja in popravil in odpadke pri rušenju stavbe**. Ta količine je naprej razdeljena po skupinah odpadkov, kot jih predvideva evropski seznam odpadnih materialov.
- Za vsako vrsto odpadkov najdemo kodo odpadka, določeno stopnjo nevarnosti in privzeto skupino nevarnosti odpadka.

| | Sum of material sub-chapters | | |
|---|------------------------------|---------------------------|---------------|
| | Mass (kg) | Mass (kg/m ²) | Fraction |
| Reuse of materials | 4900 | 1.96 | 0.4% |
| Recycling of DW | 640773 | 256 | 56.9% |
| Material recovery (backfill) | 361000 | 144 | 32.0% |
| Energy recovery | 0 | 0 | 0.0% |
| Disposal | 22400 | 9 | 2.0% |
| of which: | | | |
| Inert | 0 | 0 | |
| Non-haz | 0 | 0 | |
| Hazardous | 22400 | 8.96 | |
| Total (kg) | 1126573 | 451 | 100.0% |
| Building GFA (m ²) | | | 2500 |
| Normalised DW (kg/m²) | | | 450.6 |



Op.: Ponovna uporaba, recikliranje, zasisp, energetska izraba, odpadek na odlagališču

K2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenovo

- **Kazalnik 2.3 ocenjuje zasnovo stavbe glede možnosti prilagajanja spreminjajočim se zahtevam uporabnika.** Predstavlja posredno merilo za sposobnost stavbe, da zagotavlja svojo funkcijo tudi v podaljšani življenjski dobi stavbe.
- **Za poslovne stavbe** se zasnova in oprema stavbe osredotoča na trg poslovnih prostorov, vključno z možnostjo spremembe namembnosti
- **Za stanovanjske stavbe** se preverjanje osredotoča na potencial za prilagajanje spremembam zaradi spreminjanja družinskih ali osebnih okoliščin in tudi za prilagajanje spremembam na nepremičninskem trgu.

Kazalnik merimo s pomočjo obravnavanja:

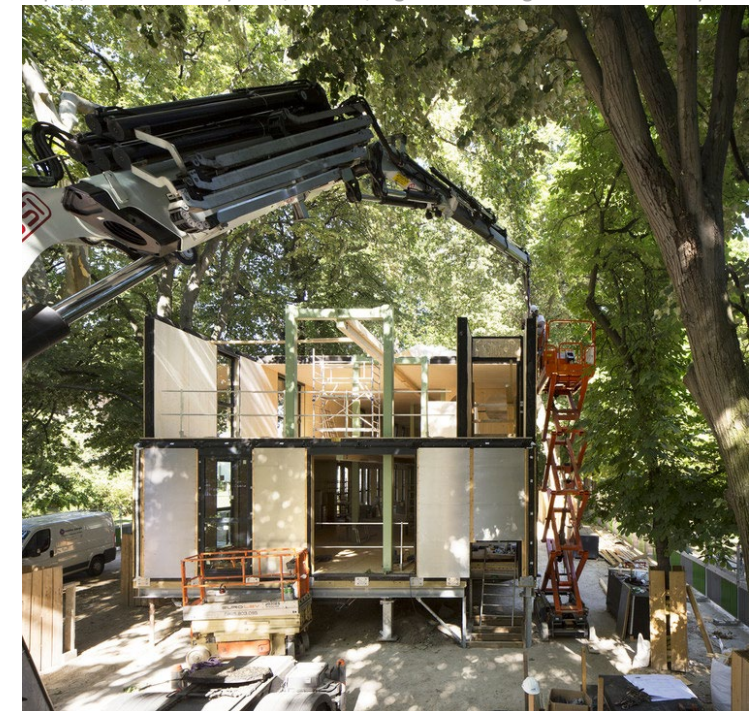
- **Prostorskih parametrov stavbe in njene nosilne konstrukcije, vključno z razponi, višino stropa, velikostjo prostorov itd.**
- **Zasnovo stavbe glede inštalacij, vključno s servisnimi postajami (npr. toplotno postajo). Dostopom do jaškov itd.**

| Vidik | Specifičen vidik | Prispevek h kakovosti | Kriterij / ocena (točke) | Utež (wi) | |
|----------------------------------|--------------------------|--|--|-----------|---|
| Spremembe razporeditve prostorov | Razpon med stebri | Večji razponi omogočajo prilagodljivost | Razmik med stebri | 1,5 | |
| | | | <5,4 m | | 0 |
| | | | 5,4 ... 8,1 m | | 1 |
| | | | > 8,1 m | | 2 |
| | Prost razpon | 3 | | | |
| | Fasada | Ožji slopi omogočajo bolj fleksibilne prostore | Slopi | 1,5 | |
| | | | 1350 .. > 1800 mm | | 0 |
| | | | 1350.. 1800 mm | | 1 |
| | | | 1350-1800mm, nekateri 900-1350mm | | 2 |
| | 900.... 1350, tudi < 950 | 3 | | | |
| | Notranje stene | Nenosilne notranje stene omogočajo večjo fleksibilnost | Sten se ne da premikati | 4,5 | |
| | | | stene se premika z večjimi deli | | 1 |
| | | | stene se premika z razstavljanjem | | 2 |
| | | | stene se enostavno premika | | 3 |
| | Velikost enot | Zagotovitev dostopa in vhode / izhoda v enotah bo omogočila več možnosti za oddajanje nepremičnine | Uteženo povprečje velikosti enote / nadstropja | 3,0 | |
| | | | > 600 m ² | | 0 |
| 400 – 600 m ² | | | 1 | | |
| 200 – 400 m ² | | | 2 | | |
| < 200 m ² | 3 | | | | |

K2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje (DfD)

- Cilj obravnave (k2.4 DfD) je **obvladovanje odpadkov, ki nastanejo pri rušenju predhodne stavbe, gradnji stavbe in pri rušenju stavbe na koncu njenega življenjskega cikla.**
- Stavbo je zato smiselno **stavbo načrtovati in izvesti tako, da se čim bolj lahko izkoristi potencial materialov, ki so vgrajeni v stavbo,**
 - bodisi v smislu ponovne uporabe ali
 - v smislu rabe odpadnih materialov, ki nastanejo pri rušenju ali prenovi stavbe kot sekundarne materiale za nove izdelke.
- Kazalnik DfD meri (točkuje) tri vidike, ki vplivajo na primernost stavbe kot vir izdelkov za ponovno rabo oziroma kot vir sekundarnih surovin.
 - **Enostavnost razgradnje**
 - **Enostavnost ponovne rabe posameznih delov stavbe**
 - **Enostavnost recikliranja**
- Podlaga je DGNB TEC1.6 (Excel...), usmeritve DfD podaja ISO 20887:2020

<https://www.archdaily.com/943366/a-guide-to-design-for-disassembly>



DGNB System – New buildings criteria set
VERSION 2020 INTERNATIONAL

Technical quality
TEC1.6 / EASE OF RECOVERY
AND RECYCLING



TEC1.6
Ease of recovery and recycling

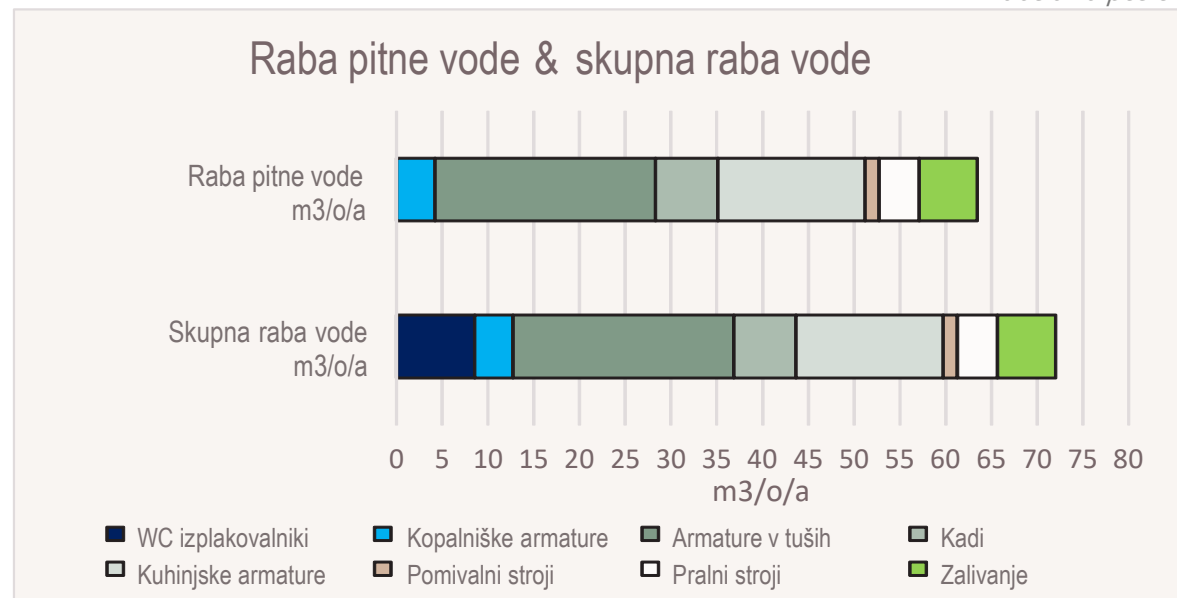
| Fokus | Vidik načrtovanja | Opis lastnosti dela stavbe |
|------------------------|--|---|
| Enostavnost razgradnje | Spoji so mehanski in reverzibilni | Uporaba mehanskih spojni sredstev (vijaki, spone) |
| | Posamezni elementi so neodvisni in enostavno ločljivi | Možnost razstavitve sestavljenih proizvodov na njihove ločene sestavne dele |
| | Spoji so lahko dostopni in reverzibilni | Enostaven in sekvenčen dostop, da se omogoči razpiranje mehanskih povezav |
| | Število korakov in kompleksnost razstavljanja je nizka | Razstavljanje naj ne bi zahtevalo kompleksnih priprav ali orodja, dela ali strojev. |

K3.1 Raba vode v fazi rabe stavbe

- Letna raba vode v m³ na osebo (m³/oseba/a)
- Obvezna navedba WEI+
- Obvezno poročanje ločeno za rabo pitne in ne-pitne vode za stavbe z WEI+ nad 20%
- WEI+ (Water Exploitation Index) [prikazuje](#) % porabe vode glede na obnovljive vodne vire za določen čas (obdobje, leto) in lokacijo (npr. državo...)

| Sanitary fittings | Consumption rates | Usage factor |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Toilet (full flush) | 7,5 L/full flush | 1 flushes/o/day |
| Toilet (small flush) | 4,5 L/small-flush | 2 flushes/o/day |
| Urinal | 3 L/flush | 2 flushes/o/day |
| Bathroom tap | 10 L/minute | 45 seconds/o/day |
| Shower | 12 L/minute | 600 seconds/use/day |
| Kitchenette tap | 12 L/minute | 30 seconds/o/day |
| Sanitary devices sub-total | | |
| Irrigation | 94,5 L/d | |
| Number of building users | 100 o | |
| Cleaning of floors | 2500 m ² floor area | 42,81 L/m ² /d |
| Cleaning of windows | 1500 m ² window area | 4,93 L/m ² /d |
| Cleaning sub-total | | |
| Other-1 (please specify) | L/d | 1 |
| Other-2 (please specify) | L/d | 1 |
| Other-3 (please specify) | L/d | 1 |
| | | Relevant Users (default value =1) |

Tabela za poslovne stavbe – iz orodja Level(s)



Letna raba vode v m³ na osebo, po deležih za sanitarne naprave – grafični primer iz orodja Level(s)

K4.1 Kakovost notranjega zraka (IAQ)

Cilj: zdravo bivanje v fazi rabe stavbe (emisije; VOC, plesni,...)

V fazi načrtovanja se opiramo na **simulacije** in ustrezno **izbiro proizvodov**

Simulacije prezračevanja (stopnja ventilacije, nivo CO₂, rH) skladno s SIST EN 16798-7

Izbira testiranih proizvodov (VOC, formaldehid)

Simulacije toplotnih mostov (nevarnost plesni)



• **Pod-kazalnik 4.1.1 Ocenjevanje notranjega zraka:**

- Kategorija kakovosti notranjega zraka (ocena po izračunih)
- Kategorija zunanjega zraka
- Kakovost filtrov prezračevalnega sistema
- Stavba na območju, kjer v stavbi lahko pride do višje koncentracije Radona
- Preverjanje toplotnih mostov in nevarnost nastanka površinskega kondenzata in plesni

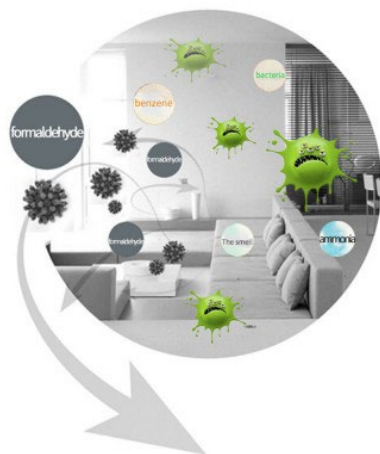
| | Poročanje |
|---|--|
| Stopnja prezračevanja | <i>Kategorija po SIST EN 16798-1</i> |
| Koncentracija CO₂ | <i>Kategorija po SIST EN 16798-1</i> |
| Relativna vlažnost | <i>Kategorija po SIST EN 16798-1</i> |
| Benzen (zunanjega zraka na dani lokaciji) | <i>Klasifikacija po SIST EN 16798-3</i> |
| Trdi delci (PM _{2,5/10,0} zunanjega izvora) | <i>Ocena filtra prezračevalnega sistema po SIST EN ISO 16890-1</i> |
| Radon (stavba na območju, kjer v stavbi lahko pride do višje koncentracije Radona) | <i>DA/NE</i> |
| Plesen (izvedeno preverjanje toplotnih mostov za nevarnost nastanka kondenzata) | <i>DA/NE</i> |

...nadaljevanje K4.1



• **Pod-kazalnik 4.1.2 Ciljna onesnaževala notranjega zraka:**

- Popis uporabljenih gradbenih materialov in proizvodov
- Preverjanje ali so bili podvrženi kateri od shem za oceno kakovosti glede emisij VOC
- Opremljenost tehnične dokumentacije z znakom kakovosti



| Gradbeni proizvod | Znak kakovosti |
|--|----------------|
| Stropne plošče | DA/NE |
| Barve in laki za stene in strop | DA/NE |
| Barve in laki za tla in stopnice | DA/NE |
| Barve in laki za vrata in okna | DA/NE |
| Tekstilne talne obloge | DA/NE |
| Laminat in fleksibilne talne obloge | DA/NE |
| Lesene talne obloge | DA/NE |
| Lepila in tesnilne mase | DA/NE |
| Notranja toplotna izolacija | DA/NE |
| Notranji zaščitni sloji (parne zapore ...) | DA/NE |

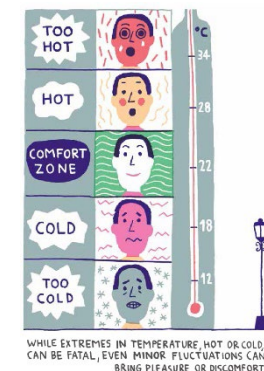
Poročilo o rezultatih pod-kazalnika Ciljna onesnaževala notranjega zraka

K4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja



Kazalnik 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja se ovrednoti z

- Razponom občutene temperature (°C)
- Časom zunaj območja toplotnega ugodja (%)
 - 1) brez mehanskega hlajenja
 - 2) z mehanskim hlajenjem



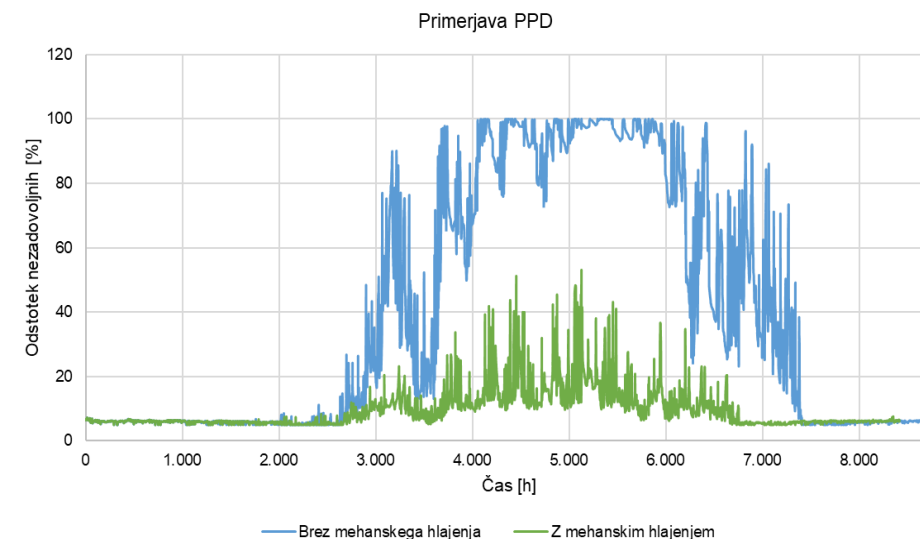
www.archdaily.com

Rezultati ocene toplotnega ugodja

| Parameter toplotnega ugodja | Ogrevalna sezona | Hladilna sezona |
|---|----------------------|----------------------|
| Razpon operativne temperature (°C) | Spodnja/zgornja meja | Spodnja/zgornja meja |
| Čas zunaj območja toplotnega ugodja (%) <ul style="list-style-type: none"> • brez mehanskega hlajenja • z mehanskim hlajenjem | Delež časa | Delež časa |

Izračuni parametrov toplotnega okolja skladni s standardoma SIST EN 16798-1:2019 in SIST EN ISO 7730:2006

Toplotna simulacija skladna s CEN EPB standardi, ki podpirajo Direktivo o energetske učinkovitosti stavb



K5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje

(Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe (2030, 2050))



- Analiziramo, kako se stavba prilagaja in kakšna je njena odpornosti na klimatske spremembe.
- Raven 2: **Simulacija toplotnega odziva stavbe in določitev kazalnikov toplotnega ugodja**
(cilj: Kat. II, SIST EN 16798-1; **občutena temperatura >> PPD, PMV** pri klimatskih podatkih za **I. 2030, 2050** - po IPCC scenariju)

| PRIMANKLJAJ HLAJENJA [h] | Referenčno leto | | 2030 | | 2050 | |
|--------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | Brez meh. hlajenja (ref.leto) | Z meh. hlajenjem (ref.leto) | Brez meh. hlajenja (2030) | Z meh. hlajenjem (2030) | Brez meh. hlajenja (2050) | Z meh. hlajenjem (2050) |
| Stanovanje_1 | 4.188 | 91 | 4.388 | 357 | 4.194 | 212 |
| Stanovanje_2 | 4.376 | 1 | 4.434 | 71 | 4.291 | 31 |
| Stanovanje_3 | 3.935 | 0 | 4.179 | 20 | 4.142 | 6 |



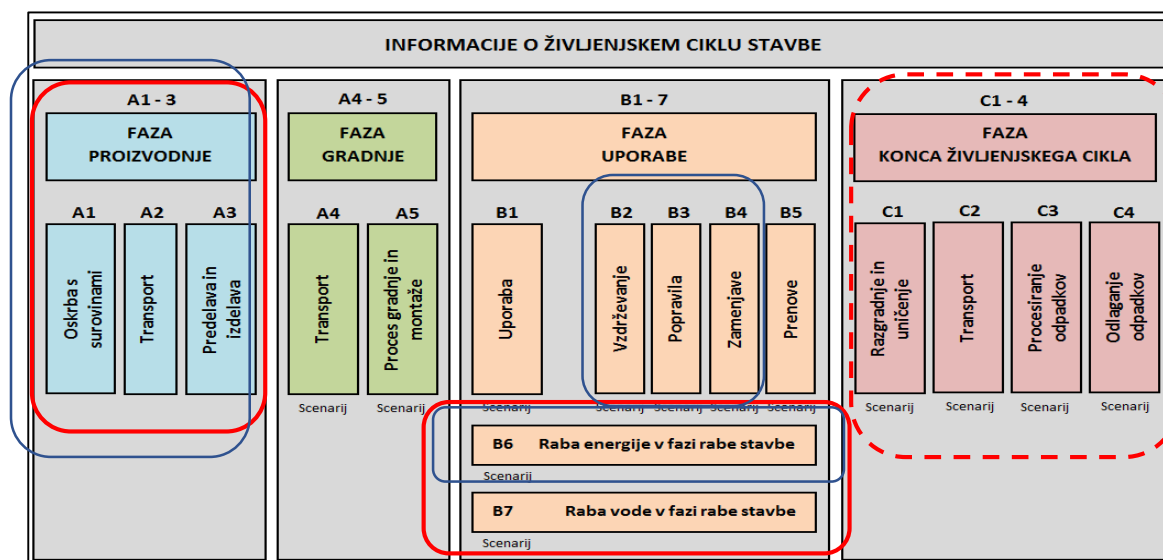
K6.1 Stroški življenjskega cikla (LCC)



- Cilj je določitev stroškov življenjskega cikla
 - Neto Sedanja Vrednost stroškov življenjskega cikla stavbe (brez stroškov zemljišča in stroškov dela) **NPV** (EUR/ m²/leto)
 - Poenostavljena LCC analiza - obravnava le določenih faz cikla – kot možnost:
 - Opcija 1: Faza proizvodnje (A1-3), faza uporabe (B6-7)
 - Opcija 2: Faza proizvodnje (A1-3), faza uporabe (B2-4, B6)

Poročanje:

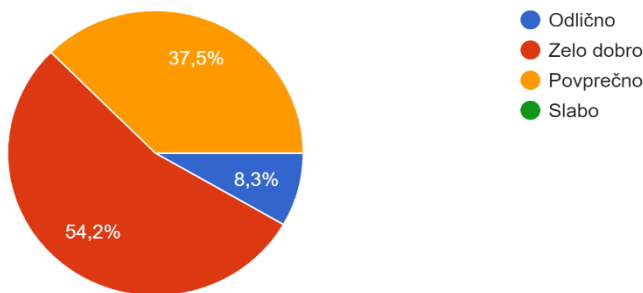
Faze življenjskega cikla stavbe po CEN/TC 350



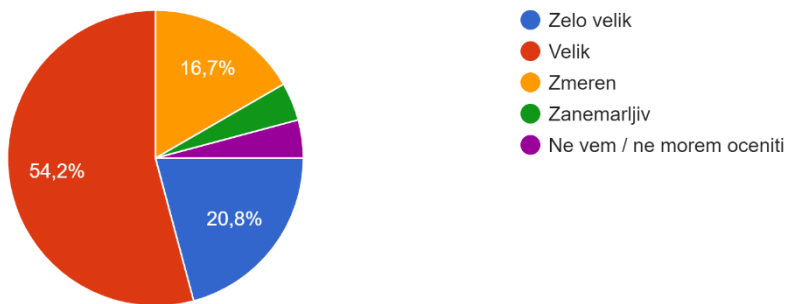
| Vrsta stroška | Strošek v življenjskem ciklu (EUR/m ² /leto) | | | |
|---|---|-----------------------------------|------|-----------------------------------|
| | A | B | | C |
| | Faza proizvodna in gradnje | Faza uporabe | | Faza ob koncu življenjskega cikla |
| Začetni stroški | Gradnja | Prenova in adaptacija | | – |
| Letni stroški | – | Energija | Voda | – |
| | – | Vzdrževanje, popravila, zamenjave | | – |
| Periodični stroški | – | Vzdrževanje, popravila, zamenjave | | – |
| Skupni stroški v življenjskem ciklu (NPV) | Vsota stroškov faze A | Vsota stroškov faze B | | Vsota stroškov faze C |

Rezultati testiranja alfa SLO kTG

Kako v povprečju ocenjujete primernost testiranih kazalnikov TG za uporabo na praktičnih primerih, ne glede na to, ali ste izbrali krovni ali podrobni pristop?



Kako ocenjujete pomen in vlogo predlaganega nabora kazalnikov TG v smislu spodbude in podpore investitorjem pri njihovih odločitvah?



- **653** enoličnih uporabnikov je do junija 2022 obiskalo spletno stran o razvoju kazalnikov TG v projektu LIFE IP CARE4CLIMATE (www.kazalnikitrajnostnegradnje.si).
- **227** potencialnih uporabnikov kazalnikov TG je v obdobju od 2019 do sredine 2022 sodelovalo v vsaj eni od interaktivnih oblik predstavitve nastajajočih SLO kTG na podlagi EU okvira Level(s).
- **82** strokovnjakov se je udeležilo uvodnega usposabljanja za testno uporabo alfa verzije SLO kTG v novembru 2021.
- **64** strokovnjakov po krovnem pristopu testiralo e-gradiva z navodili o SLO kTG.
- **116** strokovnjakov se je v prvi polovici leta 2022 udeležilo ene ali več spremljevalnih delavnic na temo SLO kTG.
- **18** uporab kazalnikov TG na primerih stavb je bilo evidentiranih in/ali predstavljenih v sklopu podrobnega pristopa k testiranju kazalnikov TG.
- **30** posameznikov je preko spletnega vprašalnika izrazilo svoje mnenje o uporabnosti SLO kTG na podlagi EU Level(s).

Kateri vidiki TG so v našem okolju pomembnejši?



AHP analiza Makro ciljev trajnostne gradnje

Z vprašalnikom želimo v slovenskem okolju oceniti relativno pomembnost posameznih vidikov trajnostne gradnje, ki jih opisujejo Makro cilji EU okvira Level(s).

Več informacij - LIFE IP CARE4CLIMATE (www.care4.climate.si)
in na spletnih straneh:
<https://kazalnikitrajnostnegradnje.si/>
https://ec.europa.eu/environment/levels_en

| | STOPNJA POMEMBNOSTI: 0 - Enako/nevtralno | | | 1 - Zmerno | | | | 2 - Močno | |
|-------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 4 - Zelo močno | 3 | 2 | 1 | 0 | -1 | -2 | -3 | -4 |
| M1-M2 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| M1-M3 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| M1-M4 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| M1-M5 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| M1-M6 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

<https://forms.gle/aBQpyPwLKUgPFnD66>

LIFE IP CARE4CLIMATE Razvoj slovenske verzije kTG

MAKRO CILJ 1
Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb

MAKRO CILJ 2
Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel

MAKRO CILJ 3
Učinkovita raba vodnih virov

MAKRO CILJ 4
Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih

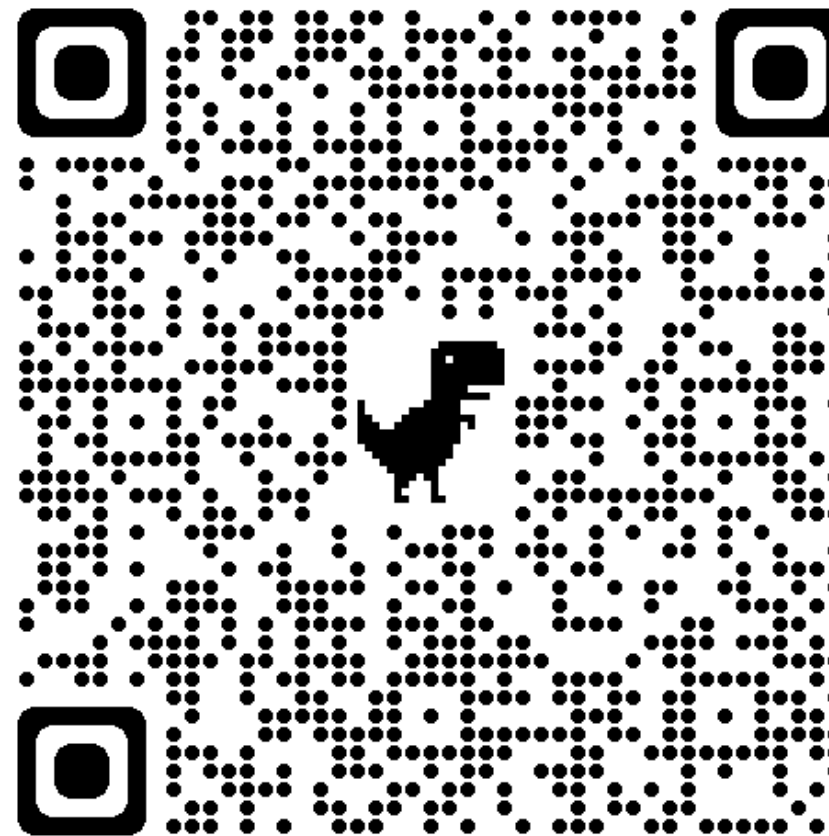
MAKRO CILJ 5
Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe

MAKRO CILJ 6
Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost

UTEŽI

Za celovitejše, točkavalno vrednotenje projektov TG pri:

- javnem naročanju,
- projektnih nalogah,
- natečajnih razpisih.



■ M1 (energija, GWP)

■ M2 (krožnost materialov)

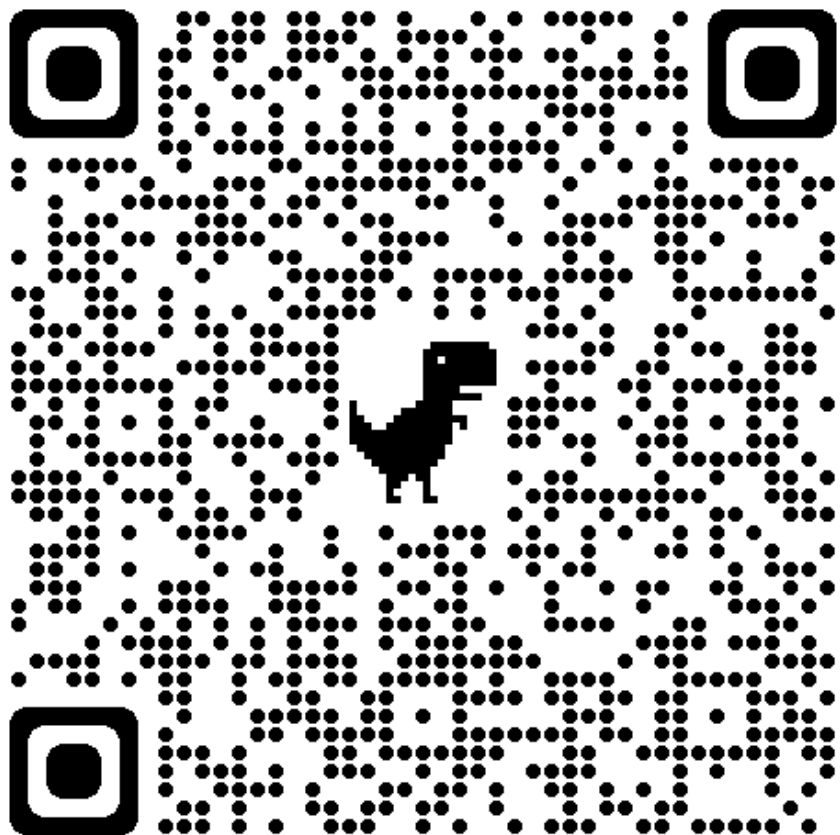
■ M3 (voda)

■ M4 (zdravje in ugodje, IEQ)

■ M5 (prilagajanje in odpornost, 2030, 2050)

■ M6 (LCC)

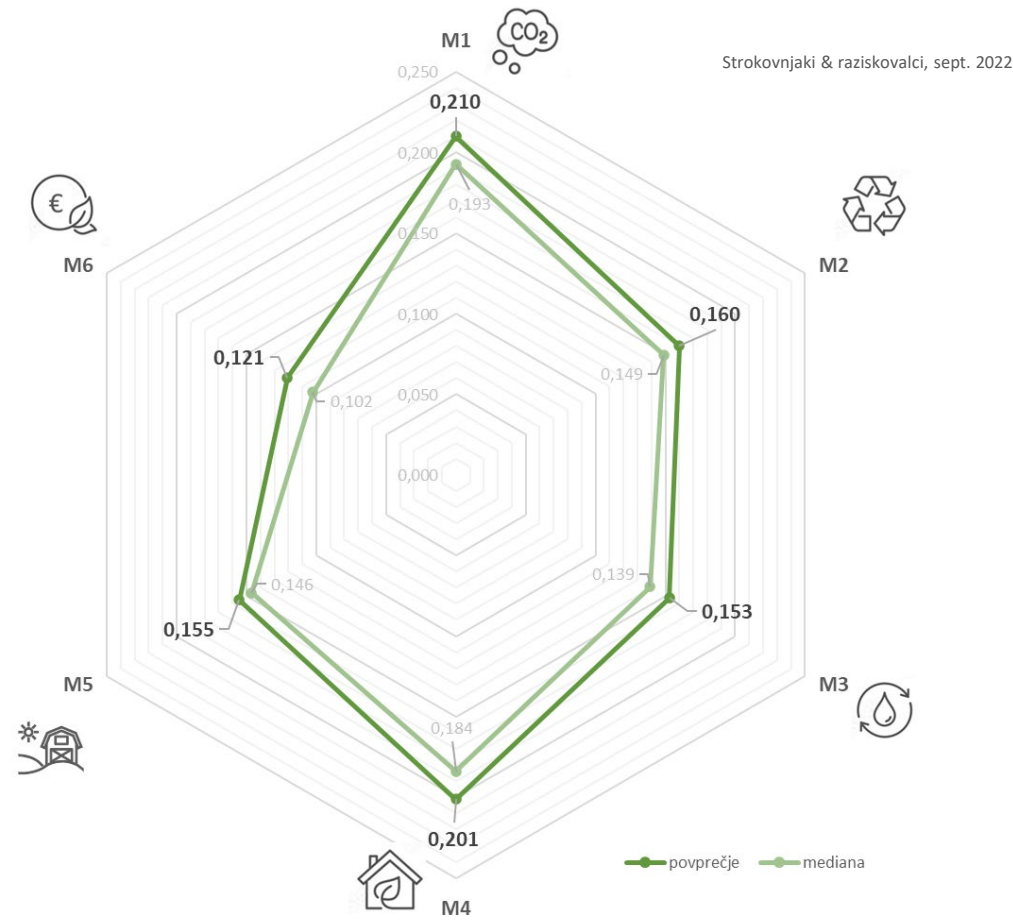
Kateri vidiki TG so v našem okolju pomembnejši?



- MAKRO CILJ 1**
Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb
- MAKRO CILJ 2**
Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel
- MAKRO CILJ 3**
Učinkovita raba vodnih virov
- MAKRO CILJ 4**
Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih
- MAKRO CILJ 5**
Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe
- MAKRO CILJ 6**
Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost

UTEŽI
Za celovitejše, točkavalno vrednotenje projektov TG pri:

- javnem naročanju,
- projektnih nalogah,
- natečajnih razpisih.



- M1 (energija, GWP)
- M2 (krožnost materialov)
- M3 (voda)
- M4 (zdravje in ugodje, IEQ)
- M5 (prilagajanje in odpornost, 2030, 2050)
- M6 (LCC)

Priprava na pilotne projekte uporabe beta verzije SLO kTG po EU Level(s)

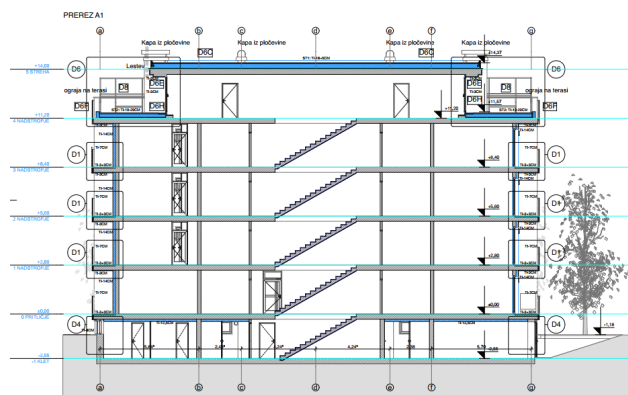
Raven 1

Idejna zasnova stavbe, ki vključuje zgodnjo kvalitativno oceno



Raven 2

Načrtovanje in gradnja stavbe, ki vključuje kvantitativno oceno projektiranega stanja in spremljanje gradnje



- **Pilotni projekti** - uporabe SLO kTG na stavbah (2023-2024)
- **Beta verzija SLO kTG = Raven 1** (idejno načrtovanje -IZP, kvalitativna ocena) in/ali **Raven 2** (podrobno načrtovanje-PZI, kvantitativna ocena)

| kTG | Kazalniki trajnostne gradnje po EU Level(s) | Raven 1 | Raven 2 | Raven 3 |
|--|---|---------|---------|---------|
| OKOLJE - Poraba virov in okoljske lastnosti v življenjskem ciklu stavbe | | | | |
| Makro cilj 1 Emisije toplogrednih plinov v življenjskem ciklu stavb | 1.1 Raba energije v fazi uporabe stavbe | kTG | kTG | kTG |
| | 1.2 Potencial za globalno segrevanje v življenjskem ciklu (GWP) | kTG | kTG | kTG |
| Makro cilj 2 Z viri učinkovit in krožen snovni življenjski cikel | 2.1 Seznam količin, materialov in življenjske dobe | kTG | kTG | kTG |
| | 2.2 Odpadki in materiali pri gradnji in rušenju | kTG | kTG | kTG |
| | 2.3 Načrtovanje za prilagodljivost in prenavo | kTG | kTG | kTG |
| | 2.4 Načrtovanje za razgradnjo, ponovno uporabo in recikliranje | kTG | kTG | kTG |
| Makro cilj 3 Učinkovita raba vodnih virov | 3.1 Raba vode v fazi uporabe stavbe | kTG | kTG | kTG |
| ČLOVEK - Zdravje in ugodje | | | | |
| Makro cilj 4 Zdravje in ugodje v bivalnih prostorih | 4.1 Kakovost notranjega zraka | kTG | kTG | kTG |
| | 4.2 Čas zunaj območja toplotnega ugodja | kTG | kTG | kTG |
| | 4.3 Svetloba in vidno ugodje* | kTG | | |
| | 4.4 Akustika in zaščita pred hrupom* | kTG | | |
| Makro cilj 5 Prilagajanje in odpornost na klimatske spremembe | 5.1 Zaščita uporabnikovega zdravja in toplotno ugodje | kTG | kTG | |
| | 5.2 Povečano tveganje ekstremnih vremenskih pojavov* | kTG | | |
| | 5.3 Trajnostno odvodnjavanje* | kTG | | |
| GOSPODARNOST - Stroški, vrednost in tveganje | | | | |
| Makro cilj 6 Optimizacija stroškov življenjskega cikla in vrednost | 6.1 Stroški življenjskega cikla | kTG | kTG | kTG |
| | 6.2 Oblikovanje vrednosti in dejavniki tveganja | kTG | | |

Hvala za pozornost!

E-pošta: marjana.sijanec@gi-zrmk.si

Zahvala:

Predstavljene aktivnosti so del projekta LIFE IP CARE4CLIMATE (2019-2026)

Akcija C4.4 Razvoj slovenskih kazalnikov trajnostne gradnje (www.kazalnikitrajnostnegradnje.si)



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR



Projekt LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/00007) je integralni projekt, sofinanciran s sredstvi evropskega programa LIFE, Sklada za podnebne spremembe in partnerjev v projektu – www.care4climate.si

Vprašanja



Hvala za pozornost!





REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA INFRASTRUKTURO

Novosti zakonodaje in energetske pregledi

Erik Potočar, MZI
Kranj 29.9.2022

Pripravljeni na 55 - REPOWER

cilj za URE do leta 2030 - iz 9 % na 13 %

EPBD, RES, EED direktive

REPOWER - pospešiti razvoj evropskega energetskega sistema in sicer s prenehanjem odvisnosti EU od ruskih fosilnih goriv ter v luči boja proti podnebnim spremembam

Varčevanje z energijo

- varčevanje z energijo je najhitrejši in najcenejši način za reševanje trenutne energetske krize in znižanje računov

„Sporočilo EU o varčevanju z energijo “

kratkoročne vedenjske spremembe (cilj 5%, posebne komunikacijske kampanje, davčni ukrepi za spodbujanje prihrankov energije)

- Države članice od 1.9.2022 do 31.3.2023 prizadevale za zmanjšanje plina za vsaj 15% glede povprečne rabe 5 let (Uredba 2022/1369 sprejeta 5.8.2022 o usklajenih ukrepih za zmanjšanje povpraševanja po plinu)

Zakon o ukrepih za obvladovanje kriznih razmer na področju oskrbe z energijo

- ukrepi za upravljanje povečanega tveganja na področju delovanja elektroenergetskega in plinskega sistema
- ukrepi za zanesljivo oskrbo z energijo (obveznost skladiščenja 15% povprečne letne dobave, daljinski sistemi – upoštevanje doseganja učinkovitosti)
- ukrepi za zmanjševanje uvozne odvisnosti (samooskrba – do konca 2024, obveznosti gospodarske družbe v državni lasti glede OVE EE - 250 kW, omejitev temperature zraka, omejitev osvetljevanja, prostovoljno zmanjšanje odjema ZP ali EE za vsaj 15% bo nagrajeno s sorazmernim vračilom prispevka OVE, odjemalci zemeljskega plina imajo pravico, da se ne priklopijo na sistem za distribucijo zemeljskega plina ne glede na določbe o prioritetni rabi energentov, ukinitvev podpor za kogeneracije na ZP)
- ukrepi za zmanjševanje pritiskov na cene energije zaradi volatilnosti energetskega trga

Zakon o spremembah in dopolnitvah zakona o oskrbi s plini

- nadomestna oskrba s plinom (namenjena nadomestitvi dobavitelja za primer, ko odjemalec nenadoma ostane brez dobavitelja)
- osnovna oskrba s plinom (obvezna ponudba dobavitelja, nujno v primeru, ko odjemalec sicer ne uspe pridobiti ponudbe plina)
- gospodinjski odjemalec, odjemalec osnovne oskrbe, skupni gospodinjski odjemalec

Kaj je energetski pregled?

Instrument za določitev trenutnega energijskega stanja v objektu oziroma določanja energijskih bilanc v tehnološkem procesu.

Določa potencialne varčevanja z energijo in s tem znižanja stroškov.

Kakovosten energetski pregled lahko zagotovi kakovostno analizo dosedanjega dela ter pokaže smiselne in potrebne ukrepe za varčevanje z energijo in nižanje stroškov.

Zakonodaja – energetske pregledi

Direktiva o energetske učinkovitosti

Zakon o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/20) – 16. člen

Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16 in 158/20 – ZURE)

standardi EN ISO 50001, SIST ISO 50002, SIST EN16247, EN ISO 14001

NEPN

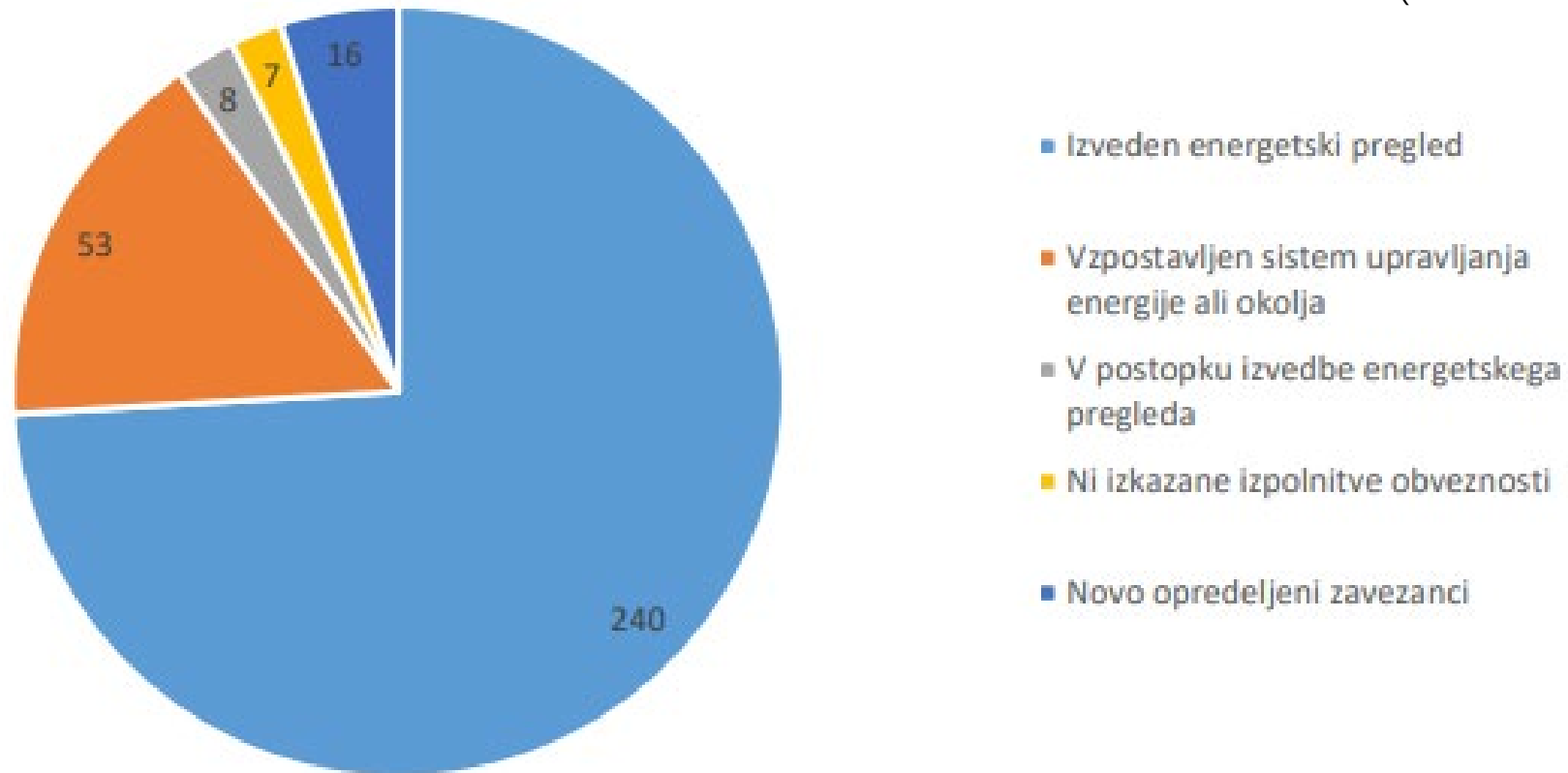
Sprememba Direktive o energetske učinkovitosti

- podjetja morajo imeti sistem upravljanja z energijo (nad 100 TJ, zadnja 3 leta)
- v podjetjih (nad 10 TJ, zadnja 3 leta, nimajo sistema upravljanja z energijo) naredijo EP
- EP se opravljajo vsaj vsake 4 leta
- pregledi podatkovnih centrov



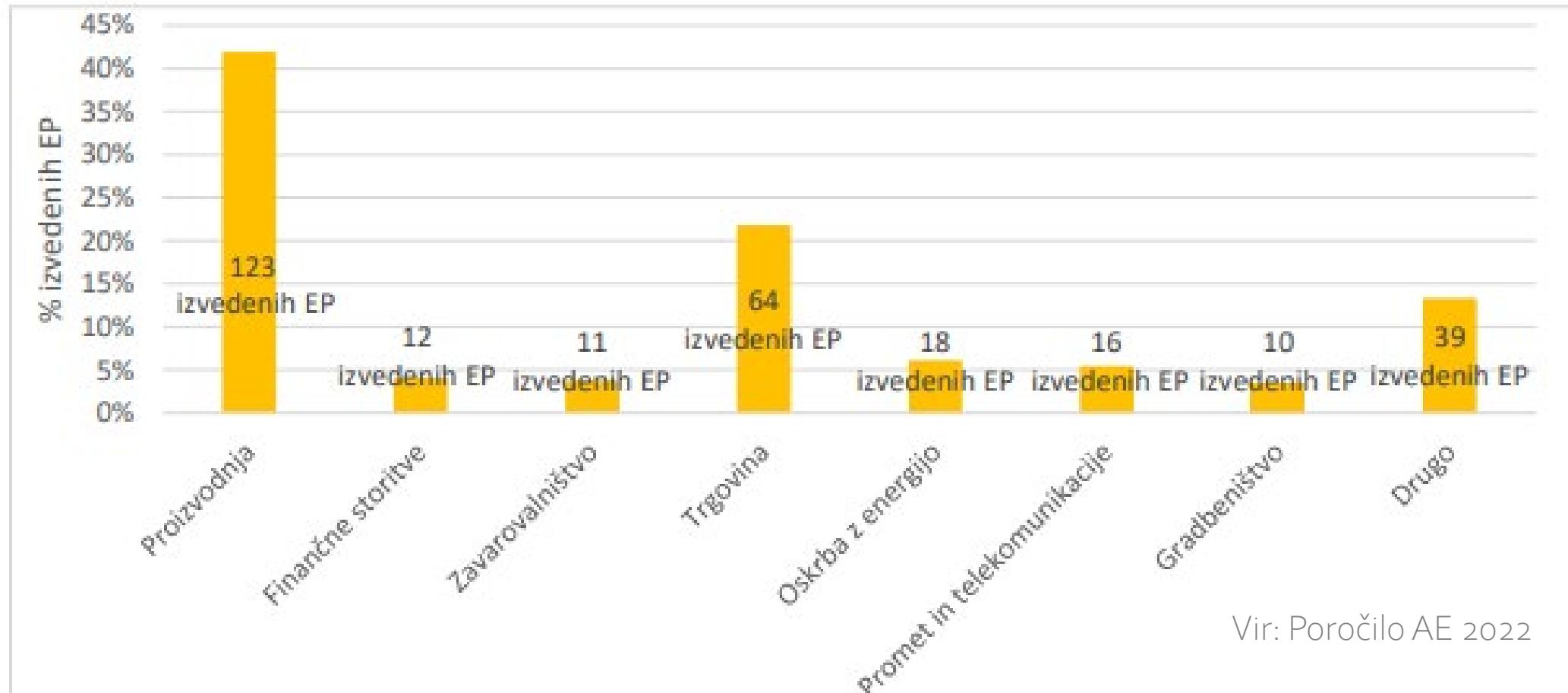
Nadzor nad energetskimi pregledi (EP) velikih družb

Leto 2021 - 324 družb (293 družb izpolnilo obveznost)



Vir: Poročilo AE 2022

Gospodarske družbe po dejavnostih - EP



240 EP – 22.883 GWh (od tega 62% tehnološki procesi, 20% stavbe)
potencial prihranka 5.401 GWh.

Izzivi naprej

- ni pa predviden noben poseben akreditacijsko kvalifikacijski model, trenutno je odprt trg
- PURES 2022
- modeliranje rabe glede na dejansko rabo
- spodbuditi izvajanje ukrepov iz energetskega pregleda
- nadzor nad kvaliteto izdelanih energetskih pregledov
-

erik.potocar@gov.si



Energetska učinkovitost v PURES 2022

prof. dr. Sašo Medved, izr. prof. Ciril Arkar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Kranj, 29. 9. 2022



LOTZ

Laboratorij za
okoljske
tehnologije v
zgradbah

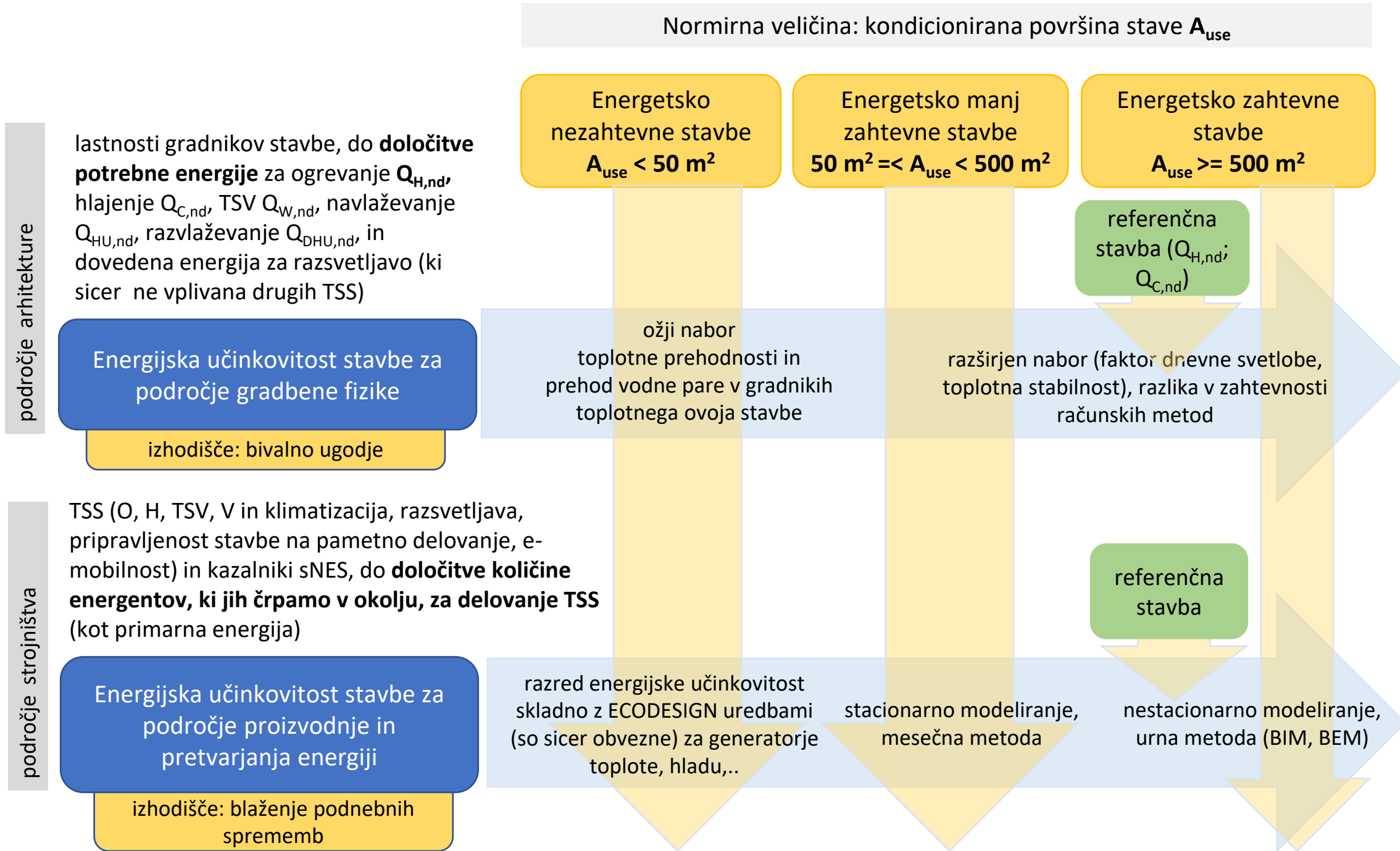
PURES 2022 opredeljuje:

- zahteve za spremenljivke, ki vplivajo na bivalno ugodje; te morajo ustrezati IEQ II (drugemu razredu skladno s SIST EN 16798-1); področje toplotnega ugodja, IAQ, osvetlitve,
- nabor kazalnikov (kaj preverjamo) in zahteve glede lastnosti gradnikov stavb,
- zahteve glede energijske učinkovitosti elementov tehničnih stavbnih sistemov (razred EcoDesign),
- nabor in omejitve kazalnikov skoraj nič energijskih stavb,
- katere metode za določitev rabe energije in kazalnikov sNES uporabljamo,
- obliko in vsebino izkazov.

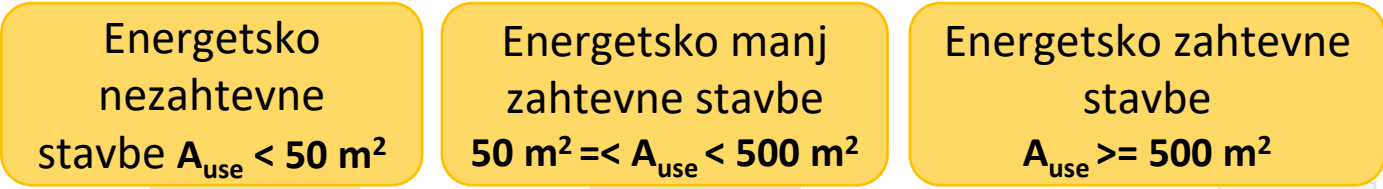
Robni pogoji (meteorološke spremenljivke, način uporabe stavb), vodila za zasnovo energijsko učinkovitih stavb, podrobne zahteve za kazalnike, opis računskih metod, opredelitev lastnosti referenčnih stavb so navedeni v **TSG-004-02:2022**.

Pravilnik o podrobnejši vsebini dokumentacije in obrazcih, povezanih z gradnjo objektov

16. člen (načrt projektne dokumentacije za izvedbo gradnje)



Normirna veličina: kondicionirana površina stave A_{use}



v TSG



Referenčna stavba

lahko za večstanovanjske stavbe

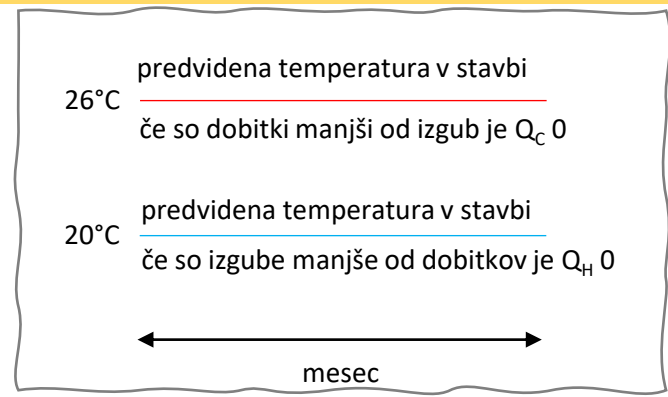
lahko, ni obvezno

nestacionarno modeliranje (urna metoda)

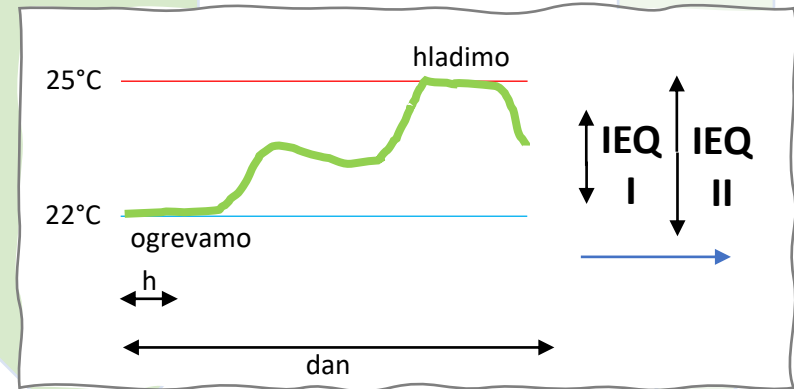
Energijska učinkovitost stavbe za področje gradbene fizike

se ne dokazuje, razen zahteve PURES za vgrajene generatorje toplote, hladu ,...

stacionarno modeliranje (mesečna metoda)



Energijska učinkovitost stavbe za področje proizvodnje in pretvarjanja energiji



enako kot obravnavana stavba:

- zgrajena v istem kraju;
 - enaka arhitektura;
- enako senčenje sosednjih stavb;
- enak način (namen) uporabe;

referenčna stavba

drugače kot obravnavana stavba:

- v naprej določene lastnosti toplotnega ovoja, ki ustrezajo minimalnim zahtevam (npr. toplotne prehodnosti U , "g solarni dobitki" in "g.S_f" senčil;
- nima toplotnih mostov;
- generator toplote na **ZP**;
- referenčne lastnosti TSS (npr. mehansko prezračevanje z vračanjem toplote z referenčno učinkovitostjo);
- **vgrajen solarni ogrevalni sistem** ($0,05 A_{use}$) ali **PV sistem** ($0,04 A_{use}$) (glede na vrsto stavbe).

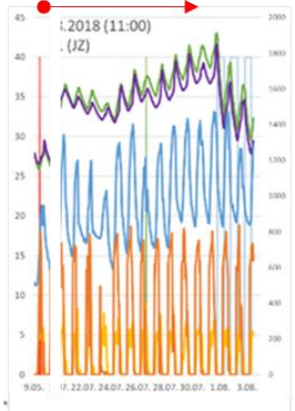
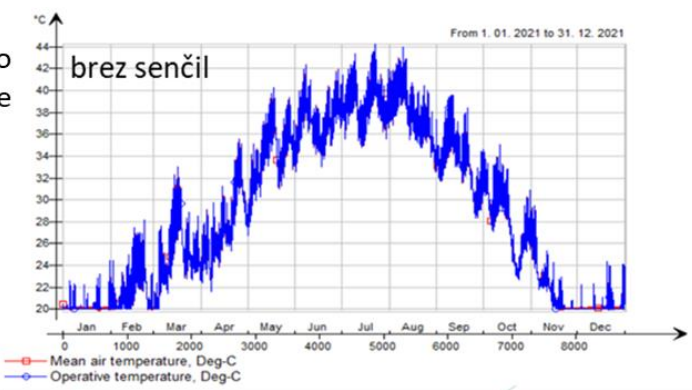
je energijsko bolj učinkovita kot referenčna stavba

obravnavana stavba

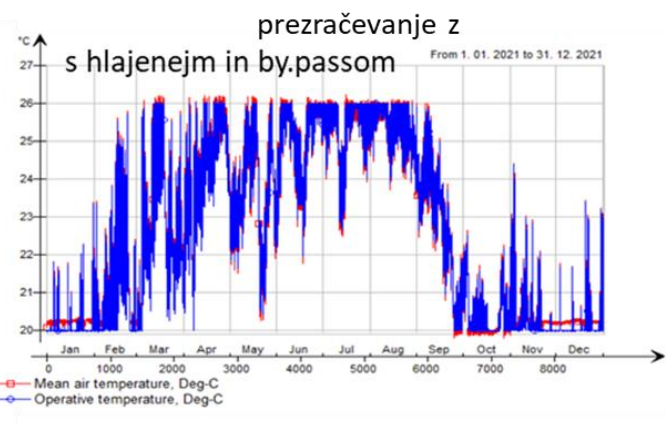
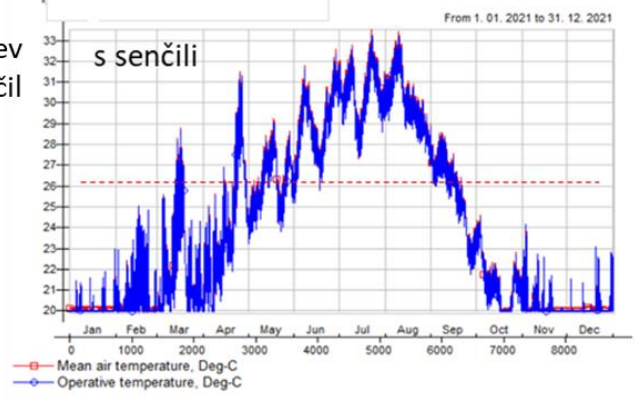
tudi če niso v moji stavbi !

en ali drug sistem glede na vrsto stavbe

izključno prezračevanje



algoritem delovanja senčil

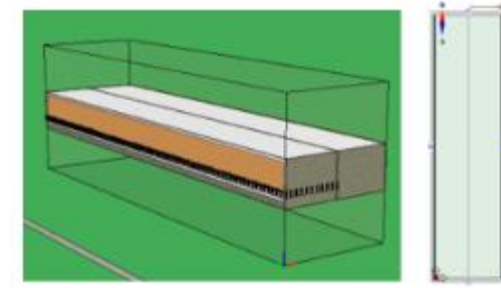


Kako krmiliti okenska senčila ?

sončno sevanje pred senčilom, za zasteklitvijo (znotraj) ? ali zmanjšamo naravno ogrevanje ?

temperatura v prostoru ?

osvetlitev delovnega mesta ?



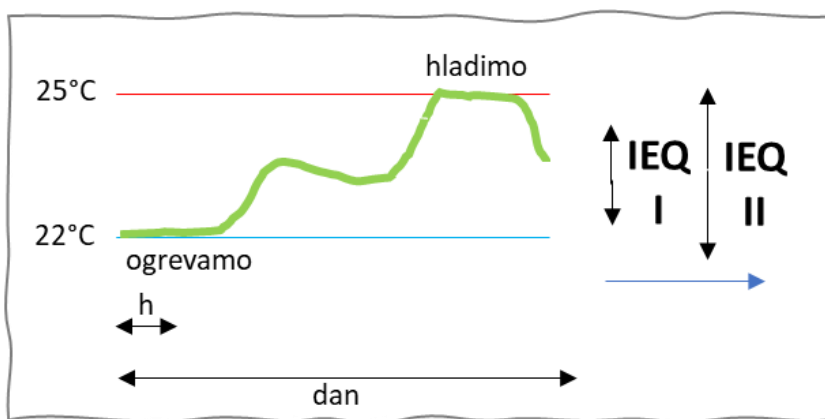
| | senčila delovanje | | |
|------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------|
| | sončno sevanje 75 W/m ² | Ti 24°C | nočno prezračevanje Δt |
| odvedena toplota za hlajenje | 5030 kWh | 4377 kWh - 13% | 2831 kWh - 44% |

PURES 2022

Prevzeti standard za EPD – **SIST EN 16798—1:2019** Energijske lastnosti stavb – Prezračevanje stavb – 1. del: Vstopni podatki notranjega okolja za projektiranje in ocenjevanje energijskih lastnosti stavb glede kakovosti notranjega zraka, toplotnega ugodja, razsvetljave in akustike.

Zahteva II razred IEQ; opredeljeno posebej podrobno za toplotno okolje in IAQ

Povezava z bistvenimi zahtevami ?



toplotno ugodje: npr.: manjše dovoljeno območje spreminjanja temperature

IAQ: večja količina prezračevalnega zraka > manjša koncentracija CO2, toda večja raba energije za delovanje

IEQ

Segmenti IEQ

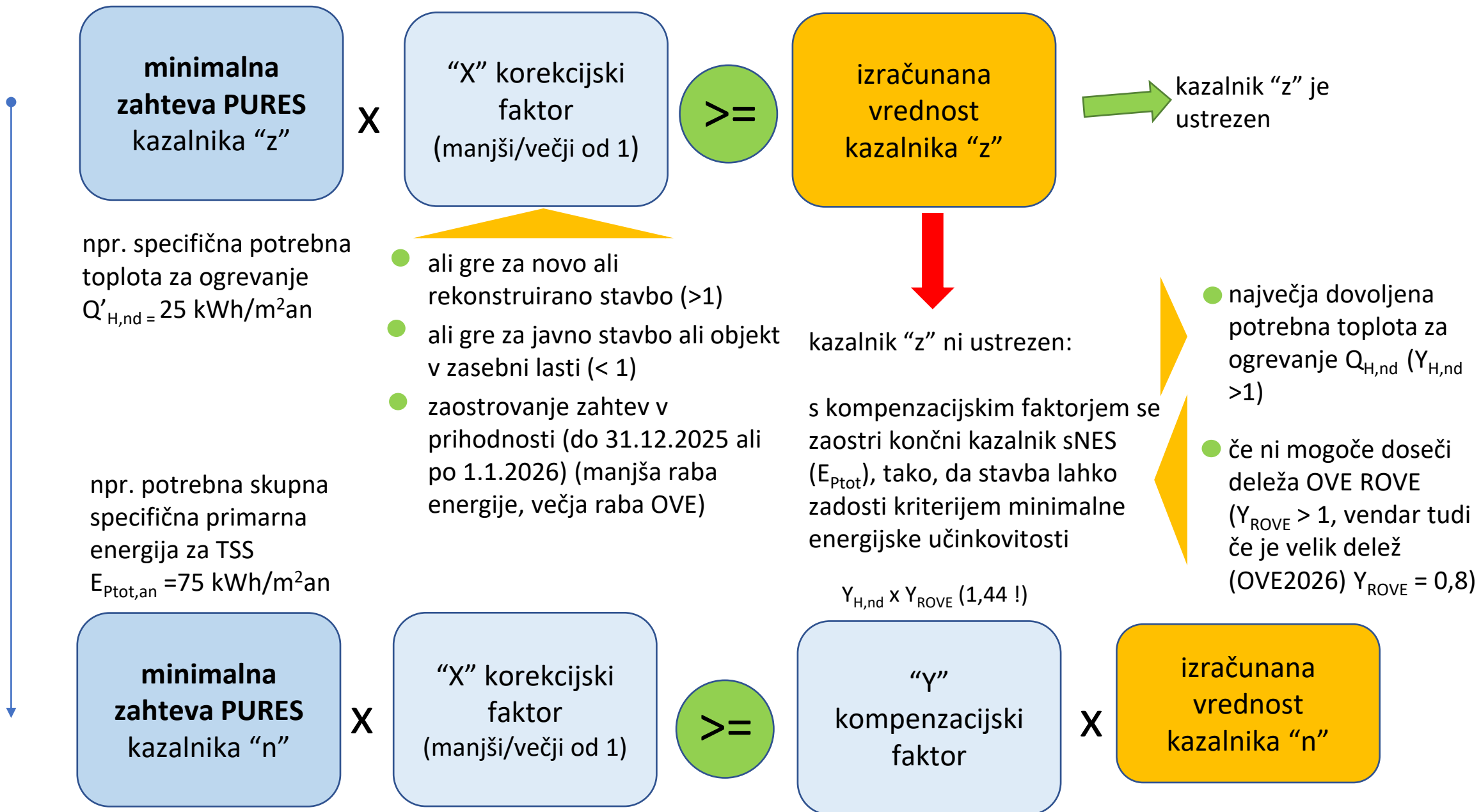


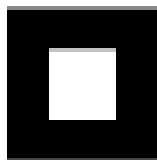
| Kategorija IEQ | Opis |
|----------------|---|
| I | Visoka stopnja kakovosti, priporočeno za stavbe v katerih bivajo občutljive osebe – dojenčki, otroci; oboleli, starejše osebe |
| II | Pričakovana stopnja kakovosti, za nove in obnovljene stavbe |
| III | Še sprejemljivo, srednja stopnja kakovost, za obstoječe stavbe |
| IV | Sprejemljivo za kratka obdobja v letu |

Tehnična smernica za graditev TSG-1-004: 2022 Energijska učinkovitost stavb, Točka 3. **kot vodila**, podrobnejše usmeritve kot v GZ za zagotavljanje zahteve 6. bistvenih zahtev

1. **Arhitekturna zasnova**
 2. Zasnova ogrevanja
 3. Zasnova priprave tople sanitarne vode
 4. Zasnova prezračevanja
 5. Zasnova hlajenja in klimatizacije
 6. Zasnova naravne in električne osvetlitve
 7. Učinkovite avtomatizacije in nadzora stavbe
 8. Podpora e-mobilnosti
 9. Prilagojenost stavbe na pametno delovanje in pametne infrastrukturne sisteme
 10. Preverjanje vplivov na okolje stavbe in TSS
- z upoštevanjem vodil bioklimatskega načrtovanja,
 - z načrtovanjem oblike stavbe s čim nižjim faktorjem oblike stavbe f_o ,
 - z načrtovanjem gradbenih konstrukcij in gradnikov ovoja stavb z nizko toplotno prehodnostjo,
 - z načrtovanjem transparentnih gradnikov ovoja z zunanjimi sistemi za kontrolirano uravnavanje prehoda sončne energije v stavbo,
 - z načrtovanjem velikosti transparentnih gradnikov ovoja tako, da bo dosežena primerna naravna osvetlitev ob hkratni zaščiti pred pregrevanjem stavbe,
 - z načrtovanjem gradbenih konstrukcij z materiali v stiku z notranjim zrakom, ki so zelo nizko ali nič emisijski glede oddajanja onesnažil, predvsem hlapnih organskih snovi in radona,
 - z načrtovanjem gradnikov in njihovih povezav na način, ki ne povzroči takšnih toplotnih mostov, da bi to povzročilo lokalno povečanje vlažnosti notranjega zraka nad dovoljeno, vplivalo na občuteno toplotno ugodje in občuteno kakovost zraka ter imelo neznamenit vpliv na letno rabo končne energije,
 - z izbiro materialov in sestav gradbenih konstrukcij, ki omogočajo shranjevanje toplote in hladu v delih gradnikov, ki so v toplotnem stiku s prostorskim zrakom,
 - z izbiro materialov in sestav gradbenih konstrukcij na ovoju stavbe, ki omogočajo shranjevanje toplote sončnega sevanja v delih gradnikov, ki so v toplotnem stiku z zunanjim zrakom,
 - z uporabo selektivnih fasadnih in strešnih nanosov, katerih optične lastnosti so prilagojene ciljnemu delovanju, kot so na primer selektivne hladne barve ali toplotni selektivni nanosi za učinkovitejše ogrevanje s sončno energijo,







A

kriteriji za posamezne gradnike (ovoja)

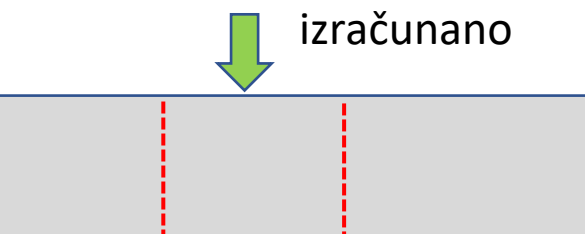
| Kazalniki enerjske učinkovitosti stavb za področje gradbene fizike | oznaka kazalnika | energetsko nezahtevna stavba | energetsko manj zahtevna stavba | energetsko zahtevna stavba |
|---|---|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1 toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe | U (W/(m ² K)) | da | da | da |
| 2 linijske (Ψ_{lb}) in točkovne (χ_{lb}) toplotne prehodnosti toplotnih mostov | Ψ_{lb} (W/(m K)) χ_{lb} (W/K) | ne | da ³ | da |
| 3 prehod vodne pare v gradbenih konstrukcijah | | da | da | da |
| 4 faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe | f _{RSI} (-) | da ⁴ | da ⁴ | da ⁵ |
| 5 faktor toplotne stabilnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe ⁶ | f (-) | ne | ne | da |
| 6 specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub | H' _{tr} (W/(m ² K)) | ne | da | da |
| 7 skupna prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili g _{tot} | g _{tot,st} (-) | ne | da | da |
| 8 presevnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe ⁷ | τ_{vis} (%) | ne | da | da |
| 9 faktor dnevne svetlobe | FDS _T , FDS _{TM} (%) | ne | da | da |
| 10 tesnost toplotnega ovoja stavbe n ₅₀ , w ₅₀ | n ₅₀ (h ⁻¹), w ₅₀ (m ³ /h m ²) | ne | da | da |
| 11 koeficient transmissijskih H _{tr} in ventilacijskih H _{ve} toplotnih izgub | H _{tr} , H _{gr,m} , H _{ve} (W/K) | ne | da | da |
| 12 potrebna toplota za ogrevanje | Q _{H,nd,an} (kWh/an) | ne | da | da |
| 13 razmernik toplote za ogrevanje | H _{nd} (-) | ne | ne | da ⁸ , z izjemami |
| 14 potrebna odvedena toplota za hlajenje | Q _{C,nd,an} (kWh/an) | ne | da | da |
| 15 razmernik odvedene toplote za hlajenje | C _{nd} (-) | ne | ne | da, z izjemami ⁹ |

v primerjavi z referenčno stavbo

potrebna toplota za ogrevanje Q_{H,nd}

- ~ kot sedaj, razlika
- natančneje opredeljena toplotna kapaciteta stavbe
- natančneje opredeljeno senčenje transparentnih gradnikov
- delitev stavbe na toplotne cone in energetske cone

B



specifični koeficient transmissijskih izgub H'_{tr}

0,9x javne stavbe

korekcijski faktor X_H

1,2x celovito energetsko prenovljene stavbe

DOVOLJENO minimalna zahteva PURES; ~ kot sedaj, zmanjšan vpliv korekcije velikosti zasteklitve, manjši vpliv toplotnih mostov

nove stavbe

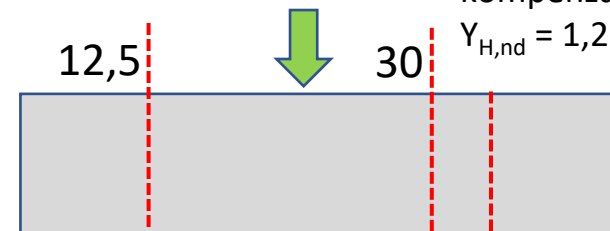
0,5x, ogrevanje z električno energijo iz omrežja

25 kWh/m²an

do 1,2x, ustrezno, toda zaostritev dovoljene potrebne primarne energije s kompenzacijskim faktorjem

Y_{H,nd} = 1,2

C



12,5

30

31,5

35 kWh/m²an

1,25x celovito energetsko prenovljene javne stavbe

1,4x celovito energetsko prenovljene stavbe

korekcijski faktor X_{H,nd}

A

kriteriji za posamezne gradnike (ovoja)

izračunano

B

specifični koeficient transmissijskih izgub H'_{tr}

C

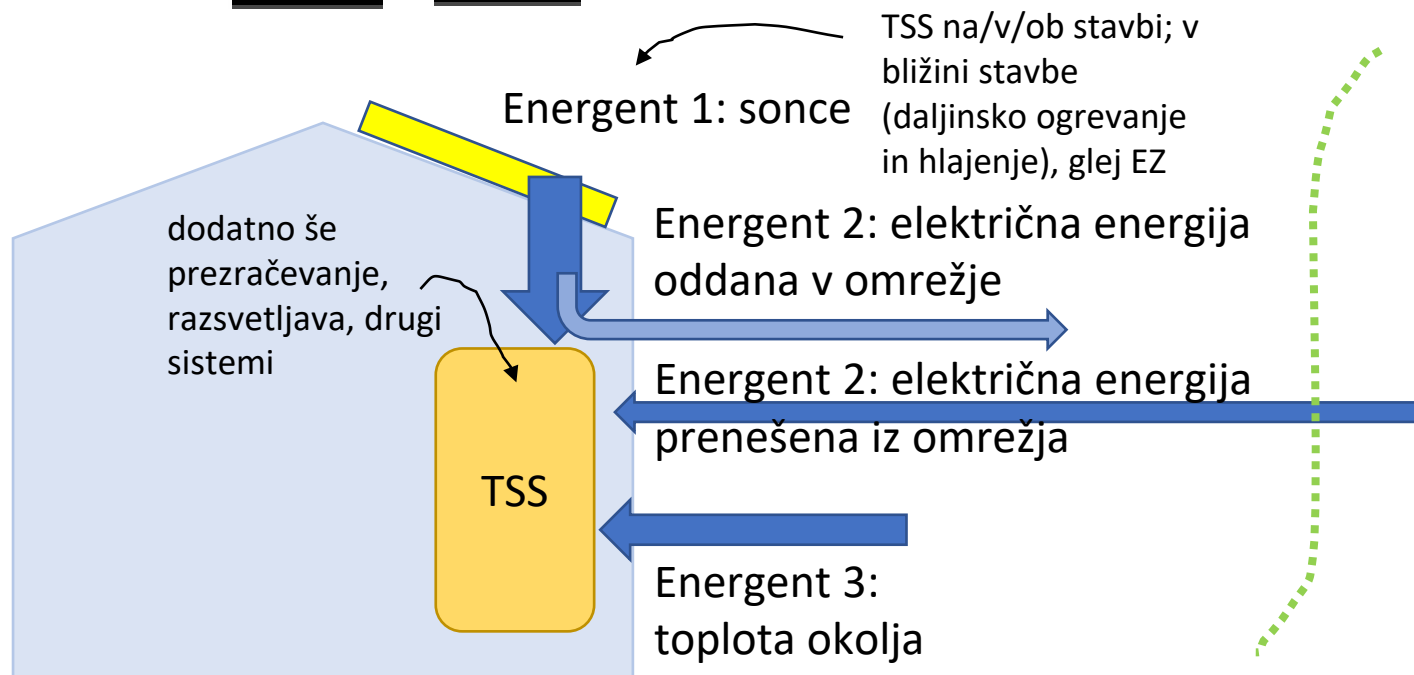
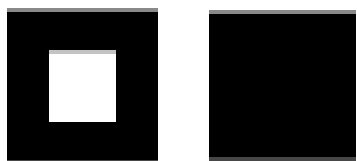
ta kazalnik nadomesti Q_{NH} , ki je sedaj določal razred energijske učinkovitosti (A-G)

$$H_{nd} = \frac{Q_{H,nd}}{Q_{H,nd,ref}} \leq \begin{cases} 0,9 & \text{za nove stavbe} \\ 0,8 & \text{za nove javne stavbe} \end{cases}$$

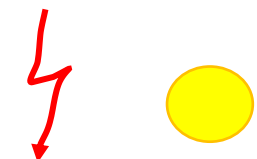
$$C_{nd} = \frac{Q_{C,nd}}{Q_{C,nd,ref}} \leq \begin{cases} 0,9 & \text{za nove stavbe} \\ 0,8 & \text{za nove javne stavbe} \end{cases}$$

| Kazalniki energijske učinkovitosti stavb za področje gradbene fizike | | oznaka kazalnika | energetsko nezahtevna stavba | energetsko manj zahtevna stavba | energetsko zahtevna stavba |
|--|---|---|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| 1 | toplotne prehodnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe | U (W/(m² K)) | da | da | da |
| 2 | linijske (Ψ_{1b}) in točkovne (χ_{1b}) toplotne prehodnosti toplotnih mostov | Ψ_{1b} (W/(m K)) χ_{1b} (W/K) | ne | da ³ | da |
| 3 | prehod vodne pare v gradbenih konstrukcijah | | da | da | da |
| 4 | faktor površinske temperature gradnikov toplotnega ovoja stavbe | f _{RSi} (-) | da ⁴ | da ⁴ | da ⁵ |
| 5 | faktor toplotne stabilnosti gradnikov toplotnega ovoja stavbe ⁶ | f (-) | ne | ne | da |
| 6 | specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub | H' _{tr} (W/(m² K)) | ne | da | da |
| 7 | skupna prehodnost sončnega sevanja transparentnih površin na ovoju stavbe s senčili g _{tot} | g _{tot,st} (-) | ne | da | da |
| 8 | presevnost naravne svetlobe zasteklitve ali transparentnega dela toplotnega ovoja stavbe ⁷ | τ _{vis} (%) | ne | da | da |
| 9 | faktor dnevne svetlobe | FDS _T , FDS _{TM} (%) | ne | da | da |
| 10 | tesnost toplotnega ovoja stavbe n ₅₀ , w ₅₀ | n ₅₀ (h ⁻¹), w ₅₀ (m³/h m²) | ne | da | da |
| 11 | koeficient transmissijskih H _{tr} in ventilacijskih H _{ve} toplotnih izgub | H _{tr} , H _{gr,m} , H _{ve} (W/K) | ne | da | da |
| 12 | potrebna toplota za ogrevanje | Q _{H,nd,an} (kWh/an) | ne | da | da |
| 13 | razmernik toplote za ogrevanje | H _{nd} (-) | ne | ne | da ⁸ , z izjemami |
| 14 | potrebna odvedena toplota za hlajenje | Q _{C,nd,an} (kWh/an) | ne | da | da |
| 15 | razmernik odvedene toplote za hlajenje | C _{nd} (-) | ne | ne | da, z izjemami ⁹ |

v primerjavi z referenčno stavbo



Narava, Primarna energija energentov



| | | |
|---|-----|-----|
| Delež energenta, ki je proizveden iz OVE, obnovljiva primarna energija E_{Pren} | 1,0 | 1,0 |
| Delež energenta, ki je proizveden iz nOVE; neobnovljiva primarna energija E_{Pnren} | 1,5 | 0,0 |

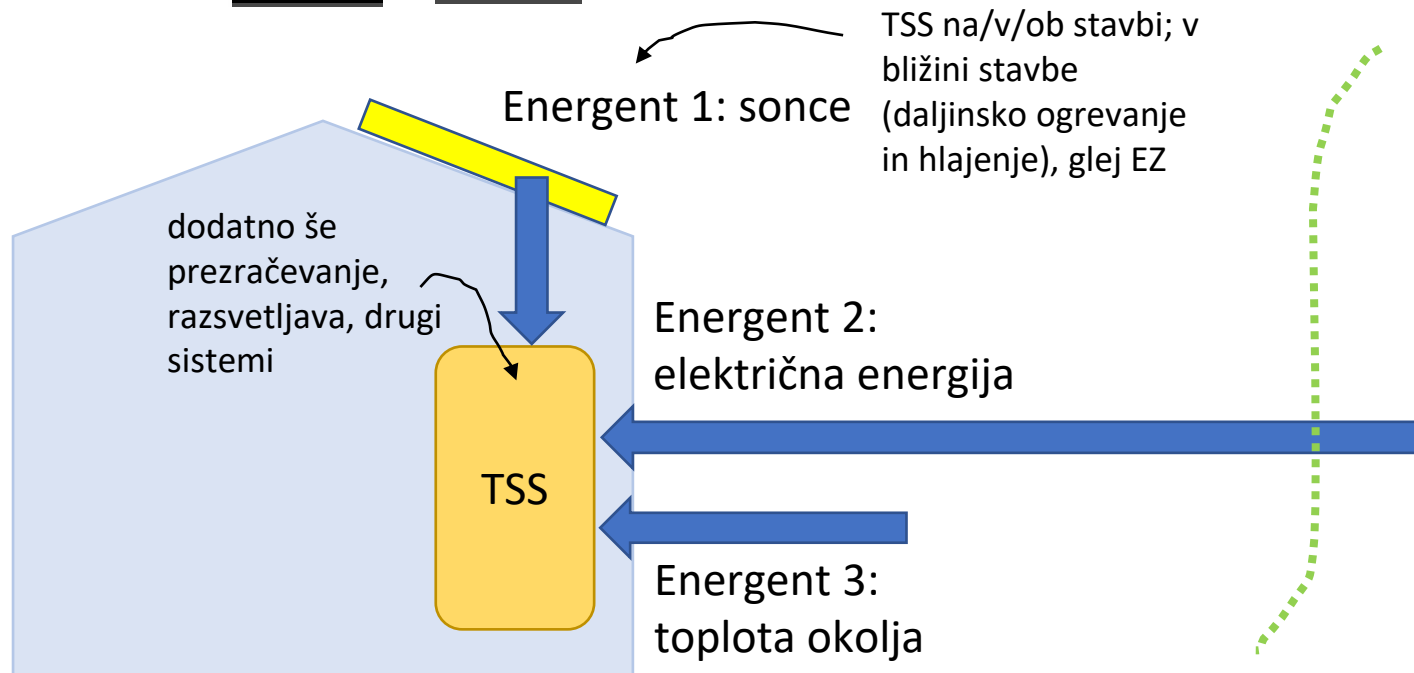
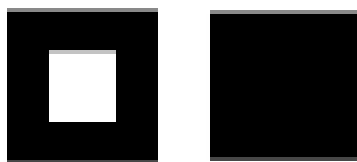
| | | |
|---|------------|------------|
| Celotna primarna energija energenta $E_{P,tot}$ | 2,5 | 1,0 |
|---|------------|------------|

Električno energijo proizvedeno z energentom s faktorjem primarne energije f_p 1,0. Če presežek oddamo v omrežje, se zmanjša količina električne energije iz omrežja, ki ima faktor f_p 2,5.

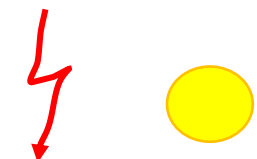
Torej: če proizvedemo vso električno energijo na stavbi (npr. s PV) in se kot edini energent uporablja električna energija, se bo potrebna primarna energija za delovanje TSS v stavbi E_{Ptot} zmanjšala za faktor 2,5 x.

D $E_{Ptot} \leq E_{Ptot,dov}$

E $ROVE = \frac{E_{Pren}}{E_{Ptot}} > 50\%$



Narava, Primarna energija energentov



| | | |
|---|-----|-----|
| Delež energenta, ki je proizveden iz OVE, obnovljiva primarna energija E_{Pren} | 1,0 | 1,0 |
| Delež energenta, ki je proizveden iz nOVE; neobnovljiva primarna energija E_{Pnren} | 1,5 | 0,0 |

| | | |
|---|-----|-----|
| Celotna primarna energija energenta $E_{P,tot}$ | 2,5 | 1,0 |
|---|-----|-----|

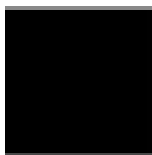
Potrebna energija za ogrevanje, hlajenje TSV, navlaževanje, razvlaževanje

npr. toplota $Q_{H,nd}$, ki jo moramo dovesti/odvesti zraku v stavbi, da zagotovimo želeno temperature; **ne poznamo** s kakšnim sistemom, **niti s katerim** energentom to naredimo

Dovedena energija količina posameznega energenta potrebna za delovanje TSS izračunana v uri ali mesecu; prikaže se kot letna vrednost

D $E_{Ptot} \leq E_{Ptot,dov}$

E $ROVE = \frac{E_{Pren}}{E_{Ptot}} > 50\%$



Referenčna poslovno-stanovanjska stavba, A_{use} 1224 m²
(poslovni del 408 m², stanovanjski del 816 m² (6 x 136 m²))

Obravnavana poslovno-stanovanjska stavba, A_{use} 1224 m²
(poslovni del 408 m², stanovanjski del 816 m² (6 x 136 m²))

Obravnavana poslovno-stanovanjska stavba, A_{use} 1224 m²
(poslovni del 408 m², stanovanjski del 816 m² (6 x 136 m²))

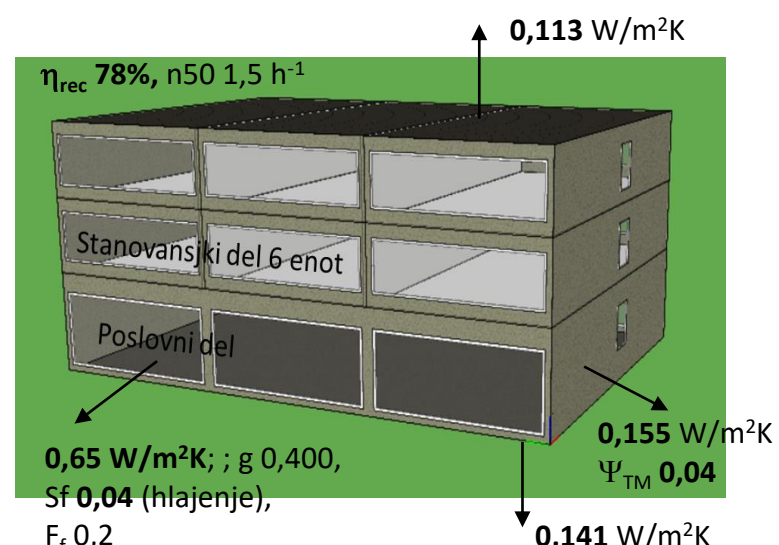
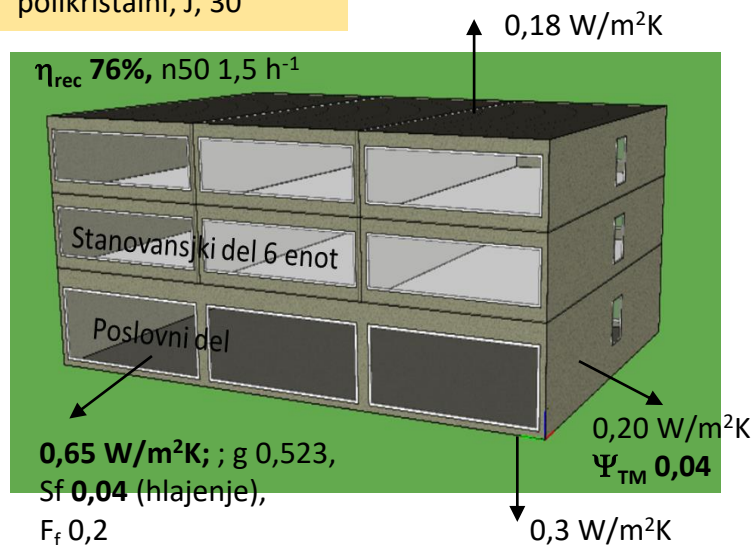
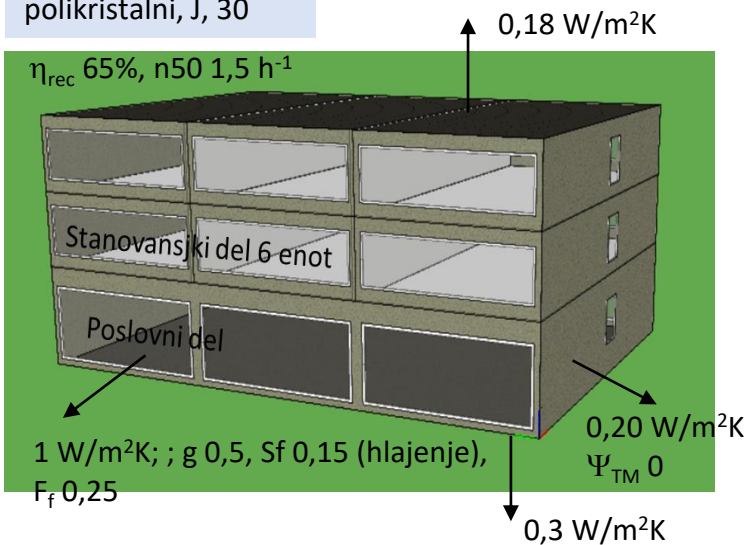
A_{SSE} 40 m²,
 A_{PV} 16,3 m²,
polikristalni, J, 30

referenčni TSS, ZP

A_{PV} 72 m², 9 k Wp m²,
polikristalni, J, 30

TČ (3,375 7°C)

ZP



| | | |
|------------|-------|----------------------|
| $Q_{H,nd}$ | 11015 | 9,0 |
| $Q_{W,nd}$ | 13505 | 11,0 |
| $Q_{C,nd}$ | 19110 | 15,6 |
| | kWh/a | kWh/m ² a |

$E'_{Ptot,ref,an}$ 71,9 kWh/m²a

| | | | | |
|------------|-------|----------------------|------|---------------------------|
| $Q_{H,nd}$ | 8639 | 7,1 | H | 0,78 |
| $Q_{W,nd}$ | 13505 | 11,0 | C | 0,89 |
| $Q_{C,nd}$ | 17002 | 13,9 | | |
| | kWh/a | kWh/m ² a | | |
| | | | YOVE | 1 |
| | | | | 60 ROVE (%) |
| | | | | 71,8 kWh/m ² a |

OVE

| | | | | |
|------------|-------|----------------------|------|---------------------------|
| $Q_{H,nd}$ | 6321 | 5,2 | H | 0,57 |
| $Q_{W,nd}$ | 13505 | 11,0 | C | 0,88 |
| $Q_{C,nd}$ | 16900 | 13,8 | | |
| | kWh/a | kWh/m ² a | | |
| | | | YOVE | 1,2 |
| | | | | 56 kWh/m ² a |
| | | | | 25 ROVE (%) |
| | | | | 67,5 kWh/m ² a |

RUE

14. člen (dodatne omejitve in zahteve)

raba električne energije

(1) Generatorjev toplote in grelna telesa, ki toploto za ogrevanje stavb pripravljajo z direktno rabo električne energije (Joulov princip), ni dovoljeno uporabljati, če električno energijo dobivajo iz javnega električnega omrežja ali drugega vira, kjer električna energija ni pridobljena iz OVE.

(2) Ne glede na prejšnji odstavek se lahko električna energija uporabi za neposredno ogrevanje stavbe če:

- je za (v, na ali ob) energetsko manj zahtevno ali energetsko zahtevni stavbi vgrajen generator električne energije, ki izkorišča sončno ali vetrno energijo in na leto proizvede vsaj enako količino električne energije kot je potrebna za ogrevanje obravnavane stavbe;
- specifična potrebna toplota za ogrevanje energijsko nezahtevne stavbe $Q'_{H,nd,an}$ ne presega polovico dovoljene vrednosti $Q'_{H,nd,dov,an}$.

(3) Generatorje toplote, ki toploto za pripravo TSV pripravljajo z direktno rabo električne energije ni dovoljeno uporabiti, če električno energijo za delovanje dobivajo iz javnega električnega omrežja.

(4) Ne glede na prejšnji odstavek je raba električne energije za direktno pripravo TSV iz javnega električnega omrežja dovoljena, če se TSV pripravlja z napravo z močjo manjšo od 2 kW_{el} ali z grelnike, s katerimi se zagotavlja vsaj minimalna količina TSV, kot je opredeljen v Uredbi 812/2013 in imajo prostornino manjšo od 15 litrov.

biomasa

(5) Če se toplota za ogrevanje stavb in pripravo TSV v energetsko manj zahtevni stavbi v zimskem obdobju pripravlja z generatorjem toplote na biomaso, je treba v poletnem obdobju energijo za ogrevanje TSV zagotoviti pretežno s sprejemniki sončne energije ali drugimi OVE energenti, ki ne povzročajo izpustov PM₁₀ delcev.

sončna energija

(6) Če je v energetsko zahtevni stavbi povprečni letni izkoristek sistema za centralno pripravo TSV, ob upoštevanju zahtev glede sanitarne ustreznosti TSV, nižji od 45 %, ali je povprečni izkoristek kombiniranega sistema za ogrevanje in pripravo TSV izven obdobja ogrevanja stavbe nižji od 45 %, je treba v obdobju, ko se stavba ne ogreva, energijo za ogrevanje TSV

vode zagotoviti s sprejemniki sončne energije ali drugimi OVE energenti, ki ne povzročajo izpustov PM₁₀ delcev. Količina toplote proizvedena s sprejemniki sončne energije ali drugimi OVE energenti, ki ne povzročajo izpustov (PM₁₀), vsaj 20 % nižjo letno rabo osnovnega energenta.

Hvala za pozornost!

Vprašanja ?



Hvala za pozornost!

Predstavitev podlag sprememb Pravilnika o metodologiji za izdelavo in vsebini EP

Avtor: Cvetko Fendre

Kranj, 29. 9. 2022

Zakonske podlage izdelave energetskih pregledov

- Zakon o učinkoviti rabi energije (Uradni list RS, št. 158/2020),
- **Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16)**
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10 in 61/17 – GZ)
- Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije (Uradni list RS, št. 57/21)
- Standardi SIST EN 16247-X in SIST ISO 50002

Pravilnik o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16)

*"Izrazi, uporabljeni v tem pravilniku, imajo enak pomen kot v **Energetskem zakonu**, poleg tega pa imajo ..."*

Izrazi se nanašajo na izraze v Energetskem zakonu, ki ga je treba zamenjati z ZURE, 2020. Poleg izrazov je potrebno sem umestiti definicijo energetskih pregledov stavb, procesov in transporta (Podpoglavje 4/I).

*"**Poročilo o izvedenem energetskem pregledu** vsebuje celoten pregled splošne energijske ..."*

Poročilo je samo zaključna faza energetskega pregleda, zato naj se ta člen nanaša na energetski pregled tako, da bo skladen z direktivo EU.

*"Končni odjemalec na podlagi **podrobnih izračunov**, narejenih v okviru energetskega ..."*

Poleg izračunov je smiselno dodati tudi meritve.

*"Za izdelavo energetskega pregleda se uporabi metodologija iz naslednjih standardov: SIST ISO 50002 **ali** serija standardov SIST EN 16 247 ..."*

Potrebna je navedba obeh standardov.

*"Kot podlaga za pripravo predlogov ukrepov za izboljšanje energijske učinkovitosti končnega odjemalca se lahko **uporabi tudi energetska izkaznica stavbe ali izveden redni pregled klimatskega sistema**, ki ni starejši od dveh let ..."*

Strokovno je to neustrezn pristop, saj k izboljšanju energijske učinkovitosti pripomore izdelava ustrezne dokumentacije, katere osnova pa je ustrezen energetski pregled.

"Izvajalec energetskega pregleda je pravna ali fizična oseba ali notranji presojevalec, ki izpolnjuje kriterije glede znanja, izkušenj in osebnostnih lastnosti, skladno s standardom SIST EN 16247-5."

Notranji presojevalec lahko izvaja nadaljnje energetske preglede/presoje (energy review), ki se izvajajo po sistemu energetskega upravljanja (SIST ISO 50001).

Izvajanje energetskih pregledov

je organizacijsko in tehnično zelo zahtevna aktivnost, ki združuje različne stroke:

- ekonomijo,
- pravo,
- arhitekturo,
- gradbeništvo,
- strojništvo,
- elektrotehniko,
- informatiko ...



Pogoste težave pri izvajanju energetskih pregledov

- uporaba napačnih oz. nepreverjenih predpostavk,
- napačna interpretacija rezultatov analiz,
- napačno izbrane merilne metode,
- dokumentacija, pripravljena na podlagi že oblikovanega rezultata z nalogo že vnaprej upravičiti predpostavljeni rezultat in zadostiti pogoju pridobitve morebitne subvencije,
- **vklučitev OVE v energetsko učinkovito stavbo:**
 - pri izvedbi energetskega pregleda je potrebno na osnovi 16. člena Pravilnika o učinkoviti rabi energije izvesti **študijo vključenosti obnovljivih virov energije stavbe** v predpisanem deležu celotne končne energije za delovanje sistemov v stavbi,
 - spodbujanje obnovljivih virov v okviru energetskega pregleda je vsekakor potrebno.

Analiza izvajanja energetskega pregleda - priporočila

Naročnik naj bi za izdelavo EP pripravil ustrezno **projektno nalogo izvedbe**, na osnovi katere bo izvajalec pripravil ponudbo.

Pred pričetkom aktivnosti je obvezen **uvodni in predstavitevni sestanek** izvajalca energetskega pregleda z naročnikom. Prilogi zapisnikov uvodnega in zaključnega (predstavitevnega) srečanja sta obvezni sestavni del končnega poročila.

Dokumentacija izvedenega EP mora biti predstavljena vodstvu podjetja – **naročniku, tehničnim službam vzdrževanja in neposrednim uporabnikom stavbe**. Predstavitev omogoča izvedbo ozaveščevalnih aktivnosti v smislu učinkovitejše rabe energije stavbe.

Za večje, kompleksne, razširjene in usmerjene energetske preglede naj bi bila **obvezna strokovna recenzija** končnega poročila.

Določene vrste energetskega pregleda je smiselno vsebinsko podrobneje razvrstiti v razrede. Na osnovi teh **razredov se lahko definira obvezna vsebina** aktivnosti in končnih poročil, tako se lahko določi standardni obvezni obseg po vrsti energetskega pregleda.

Priporočene aktivnosti REP stavb

- analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo,
- analiza porabe energije in njenih stroškov za zadnja tri leta,
- izračun parametrov gradbene fizike objekta,
- izvedba termovizijskih meritev ovoja objekta v primernem letnem obdobju,
- izvedba trenutnih in periodičnih (tedenskih) meritev mikroklima notranjih prostorov,
- izvedba meritev porabe in kvalitete električne energije skladno s standardom npr. EN50160,
- izdelava študije vključitve OVE v energetske sistem stavbe, objekta, procesa,
- določitev nabora možnih ukrepov za učinkovitejšo rabo energije,
- analiza izbranih ukrepov s prioriteto listo izvajanja,
- zaključno poročilo o energetskega pregledu,
- predstavitev zaključnega poročila naročniku in izvedbo ozaveščevalne aktivnosti na temo energetskega pregleda ...

Vprašanja



Hvala za pozornost!



Cvetko Fendre s. p.
cfendre@gmail.com
+386 41 483 386

Celovita energetska sanacija Šolskega centra Škofja Loka

Avtor: Alojzij Kokalj

Kranj, 29. 9. 2022

TRAJNOSTNA ENERGIJA 

Pridobljena EU sredstva na javnem razpisu

- Nosilec projekta ES je bil Šolski center Škofja Loka (2011-2013)
- Sredstva Kohezijskega sklada EU in MIZŠ (2.395.854 € z DDV, delež sofinanciranja 91,7 % vrednosti investicije).
- Izvedba v okviru Operativnega programa razvoja okoljske in prometne infrastrukture za obdobje 2007–2013, 6. razvojne prioritete »Trajnostna raba energije«, 1. prednostne usmeritve »Energetska sanacija in trajnostna gradnja stavb«.

Objekti, zajeti v energetska sanacijo

- **Lokacija Poden**
 - Centralna stavba z učilnicami
 - Dijaški dom
 - Upravna stavba



Objekti, zajeti v energetska sanacijo

- Lokacija Kidričeva
 - Srednja šola za lesarstvo



Cilji investicije

- **energetsko sanirati 12.898 m² ogrevanih površin**
- **posledično zmanjšati stroške toplotne in električne energije**
- **pozitivno vplivati na varovanje okolja in prispevati k zmanjšanju toplogrednih izpustov (predvsem CO₂)**
- **povečati bivalno ugodje v stavbah ŠC**

Pripravljalne aktivnosti

- **Investicijska dokumentacija**
 - Izdelava DIIP
 - Izdelava IP
- **Projektna in tehnična dokumentacija**
 - Izdelava elaborata energetskega pregleda
 - IDZ, PZI, PZR, PID za posamezne posege/ukrepe
 - Prijava na JR

Energetski pregled

- Priloga 1: Poročilo o energetskem pregledu za področje toplotnih karakteristik gradbene fizike
- Priloga 2: Elaborat gradbene fizike in izkaz toplotnih karakteristik stavbe
- Priloga 3: Poročilo o stanju ogrevalnega sistema in strojnih instalacijah objekta
- Priloga 4: Poročilo o stanju električnih porabnikov, električnih instalacijah in merjenju porabe električne energije objekta
- Priloga 5: Poročilo o merjenju mikroklime v prostoru
- Priloga 6: Poročilo termovizijskih meritev objekta

Izvedeni ukrepi

- izvedba nove toplotnoizolativne fasade in toplotna izolacija stropa (kamena volna)
- menjava stare zasteklitve (oken) in vrat
- rekonstrukcija kotlovnice-menjava kotla / sekanci
- ogrevalni sistem - rekonstrukcija razdelilnika in krmiljenja
- rekonstrukcija sekundarnega razvoda in grelnih teles
- nov sistem prezračevanja in ozaveščanje uporabnikov
- rekonstrukcija notranje razsvetljave in NN razvoda
- energetska upravljanje (EU); DOM in vzpostavitev CNS

Pomembni elementi izvedbe - arhitektura

TOPLOTNI MOSTOVI?
OBLIKOVNE ZAHITEVE?



Pomembni elementi izvedbe – Strojne instalacije

PREZRAČEVANJE?

OGREVANJE (TČ, BIOMASA)?



Pomembni elementi izvedbe – Strojne instalacije



PREZRAČEVANJE?

TRAJNOSTNA ENERGIJA 

Pomembni elementi izvedbe – elektro instalacije

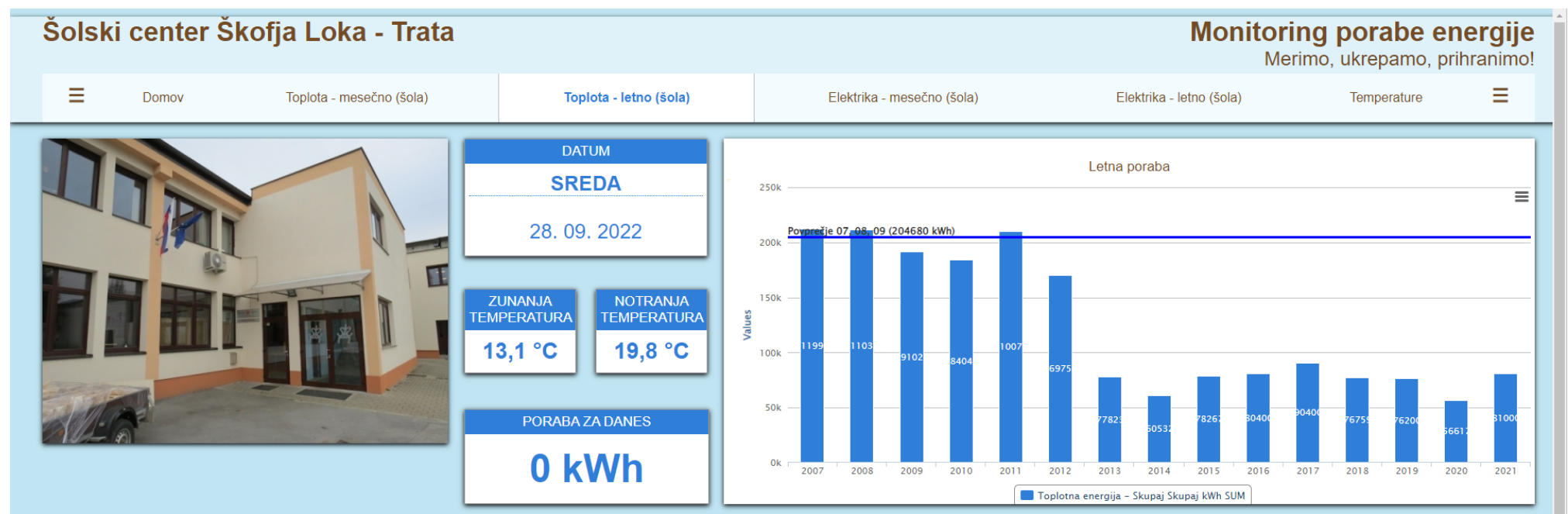
RAZSVETLJAVA?

PORABA EL. ENERGIJE IN UPRAVLJANJE?



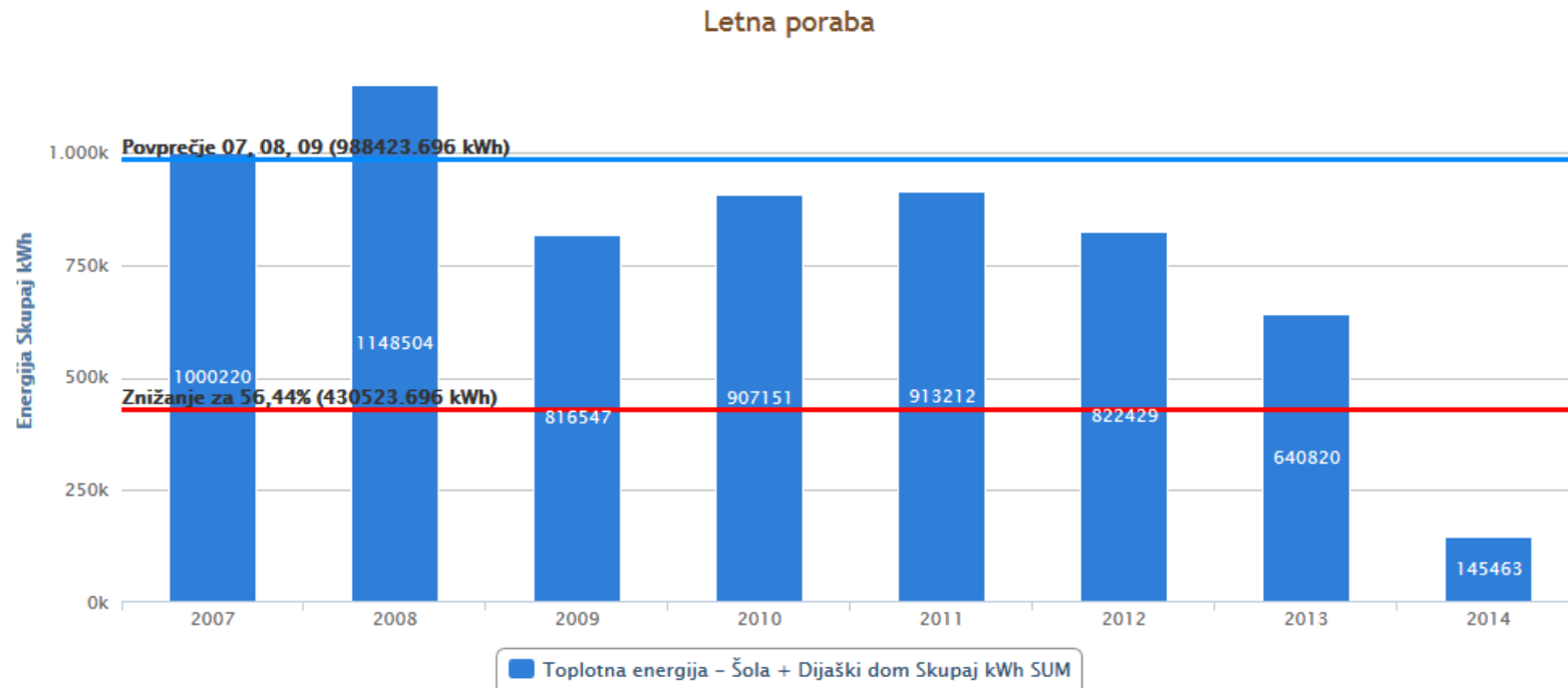
Upravljanje z energijo

DOM-digitalni obratovalni monitoring



Upravljanje z energijo

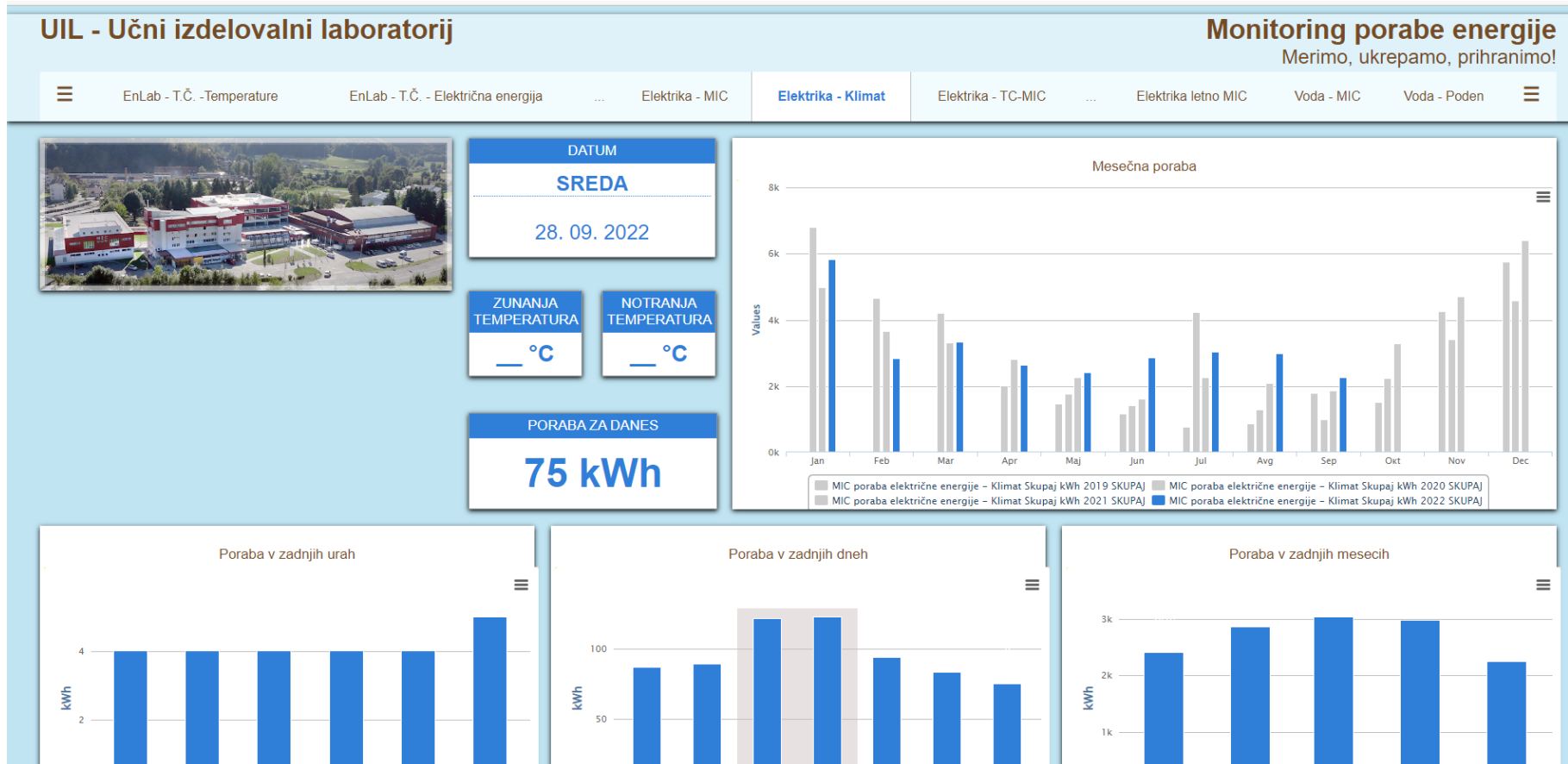
DOM-digitalni obratovalni monitoring



Upravljanje z energijo

DOM-digitalni obratovalni monitoring

TRAJNOSTNA ENERGIJA 



Upravljanje z energijo

CNS-centralni nadzorni sistem

zenon Operator

ŠOLSKI CENTER
ŠKOFJA LOKA

menerga
17:29:21
28. 09. 2022

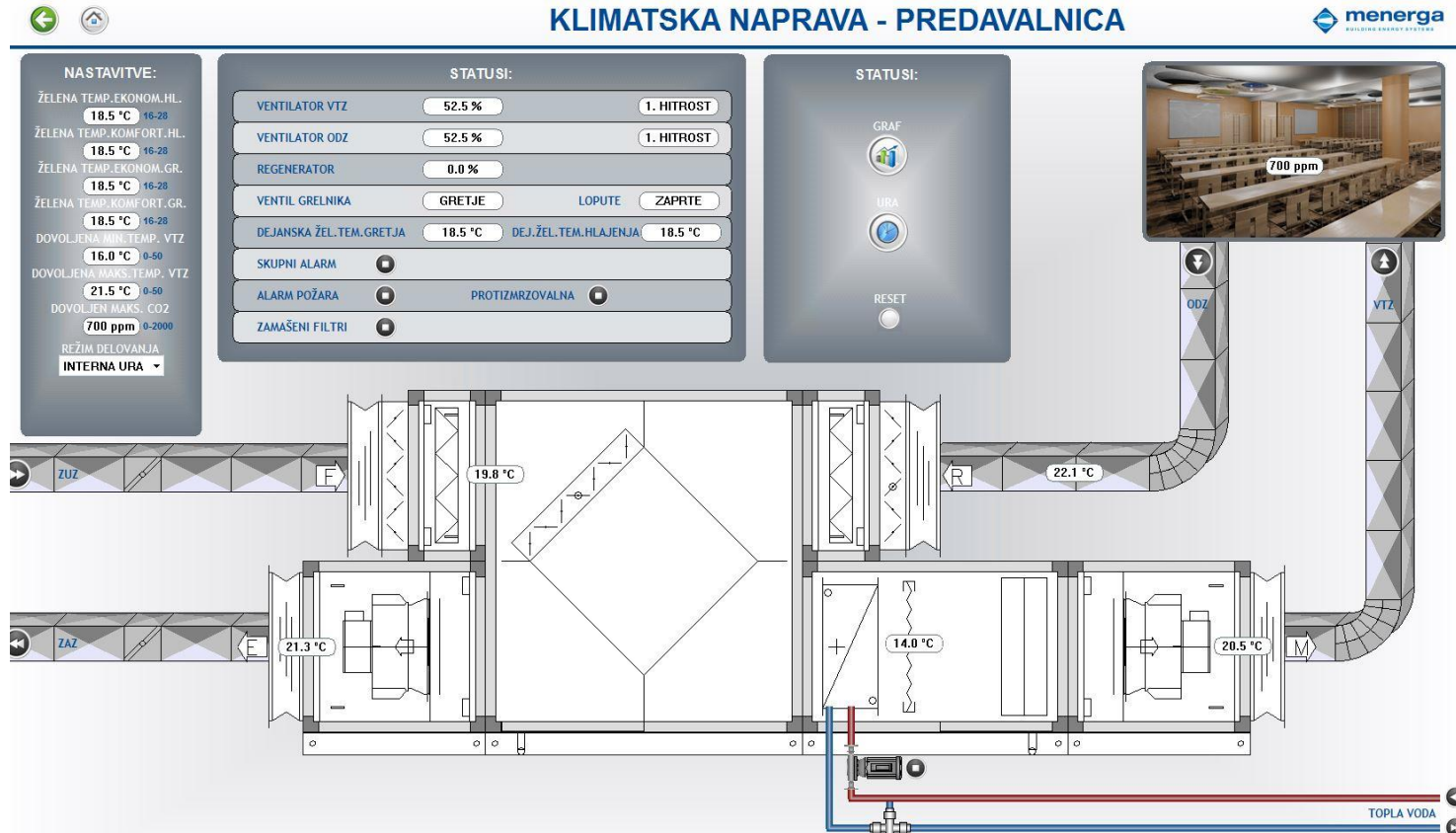
| SISTEM | SISTEMI MIC | REGULACIJA ŽALUZIJ MIC | SISTEMI ŠOLSKI CENTER | REGULACIJA PROSTOROV ŠOLSKI CENTER |
|---------------------|------------------|------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| Prijava | N1 HIDRIA | 1 1. Nadstropje | N1 MENERGA | 3 3. Nadstropje |
| Odjava | N2 HIDRIA | P Pritličje | N2 MENERGA | 2 2. Nadstropje |
| Sprememba gesla | Toplotna postaja | | KN1 JEDILNICA | 1 1. Nadstropje |
| Alarmi | | | KN2 PREDVALNICA | P Pritličje |
| Vizitka | | | KN3 KNJIŽNICA | ALL Skupaj |
| Informacije sistema | | | RAZDELILEC | |
| Arhiv podatkov | | | AKUMULATORJI | |
| Merilniki | | | | |
| Urniki | | | | |

Weather: 14.4 °C, 0.00 m/s

Compass: 18046 lx (V), 17873 lx (Z), 17855 lx (J)

Upravljanje z energijo

CNS-centralni nadzorni sistem

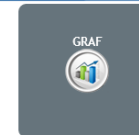
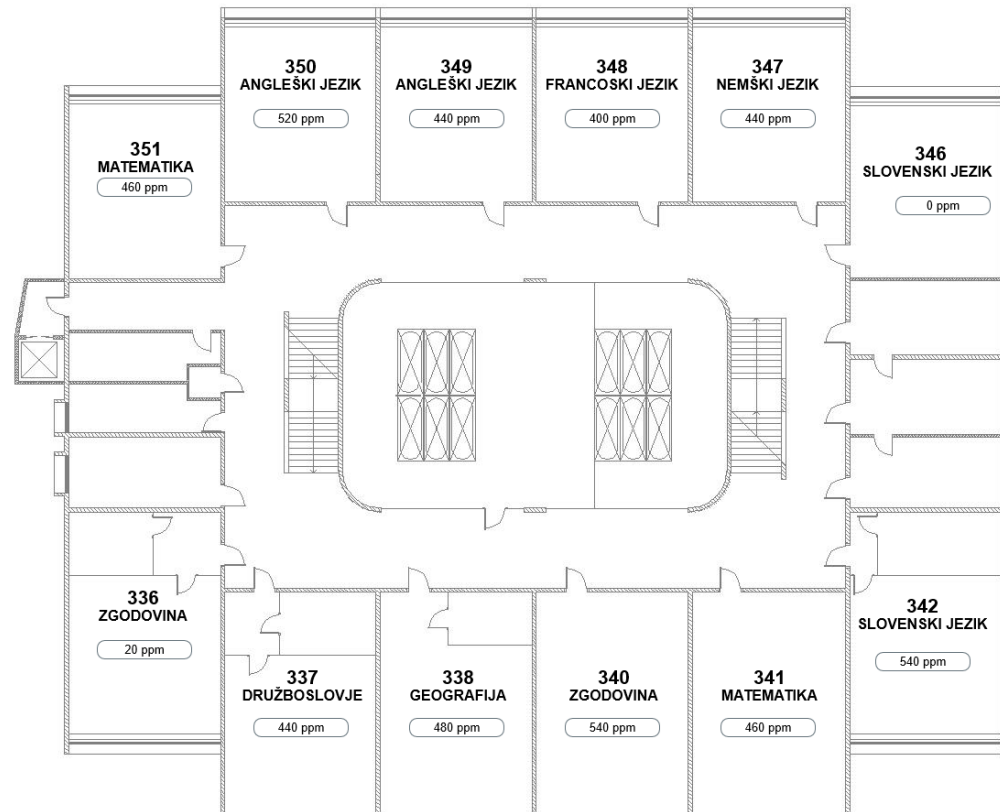


Upravljanje z energijo

zenon Operator



PROSTORSKA REGULACIJA - 3. NADSTROPJE

menerga
BOLJINA PRAKTIČNOST

Ključni elementi uspešne izvedbe ES

- Načrtovanje z jasno vizijo zelenih rezultatov
- **Visoko strokovno izveden energetski pregled pred končno določitvijo ukrepov.**
- Dobro in realno pripravljena dokumentacija in projekti, ki vključujejo ustrezne variantne rešitve posameznih detajlov.
- Pridobitev zanesljivega izvajalca del in izvajalca strokovnega nadzora.
- Dosledno sledenje končnemu cilju v timskem duhu (investitor/inženiring–projektant–nadzor–izvajalec).
- Vzpostavitev učinkovitih mehanizmov upravljanja z energijo.

Nevarnosti, ki lahko ogrozijo uspešno izvedbo ES

- Nekakovostni popisi del v fazi projektiranja,
- Ne dovolj jasno precizirana določila v pogodbi z izvajalcem,
- Neupoštevanje minimalne rezerve za reševanje skritih detajlov,
- Neprisotnost projektanta tekom izvedbe del,
- Nesprejemljive poenostavitve izvajalca del,
- Neučinkovit strokovni nadzor nad izvajanjem del,
- Necelovitost ali nedomišljenost projekta kot celote (manjko mehanizmov upravljanja z energijo, kompatibilnost različnih ponudnikov opreme...).
- Nepoznavanje višine obratovalnih stroškov posamezne opreme v fazi potrditve ponudbe.
- Nekakovostno/neučinkovito energetska upravljanje (Sistemizacija delovnih mest??)

Učinkovitost izvedenih ukrepov

- V povprečju preko 50% prihranki toplotne energije za ogrevanje ŠC Škofja Loka
- 15% prihranek električne energije glede na izhodišče ob pričetku ES
- Bistveno večje bivalno ugodje
- Sistemi in naprave vključeni tudi v učne procese ŠC Škofja Loka in MIC
- Spodbuda za nadaljnje korake v smeri digitalizacije in nadgradnje obstoječih rešitev
- Krepitev usmeritve v zeleno, krožno in trajnostno na vseh segmentih delovanja ŠC Škofja Loka
- Podpora projektному delu z namenom krepitev izkustvenega učenja kot učnega procesa

Vprašanja



Hvala za pozornost!



**Šolski center Škofja Loka
Podlubnik 1b
4220 Škofja Loka**

**www/scsl.si
info@scsl.si
Tel.: 04/ 506 2300**

UČINKOVITA RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE V INDUSTRIJI, PRIMERI PRIHRANKOV EL. ENERGIJE

*Smarter Buildings on a
Smarter Planet*

**Manjši stroški in
boljša kakovost**

Avtor: Roman Novak in Cveto Fendre
Kranj, 29. 9. 2022

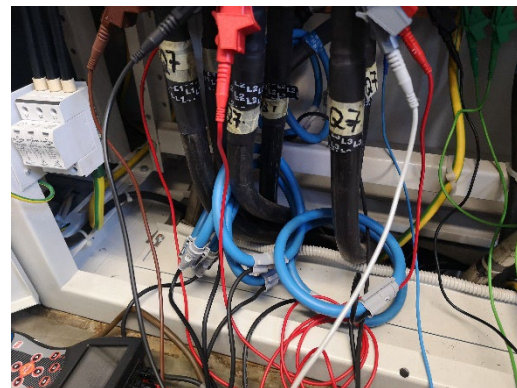
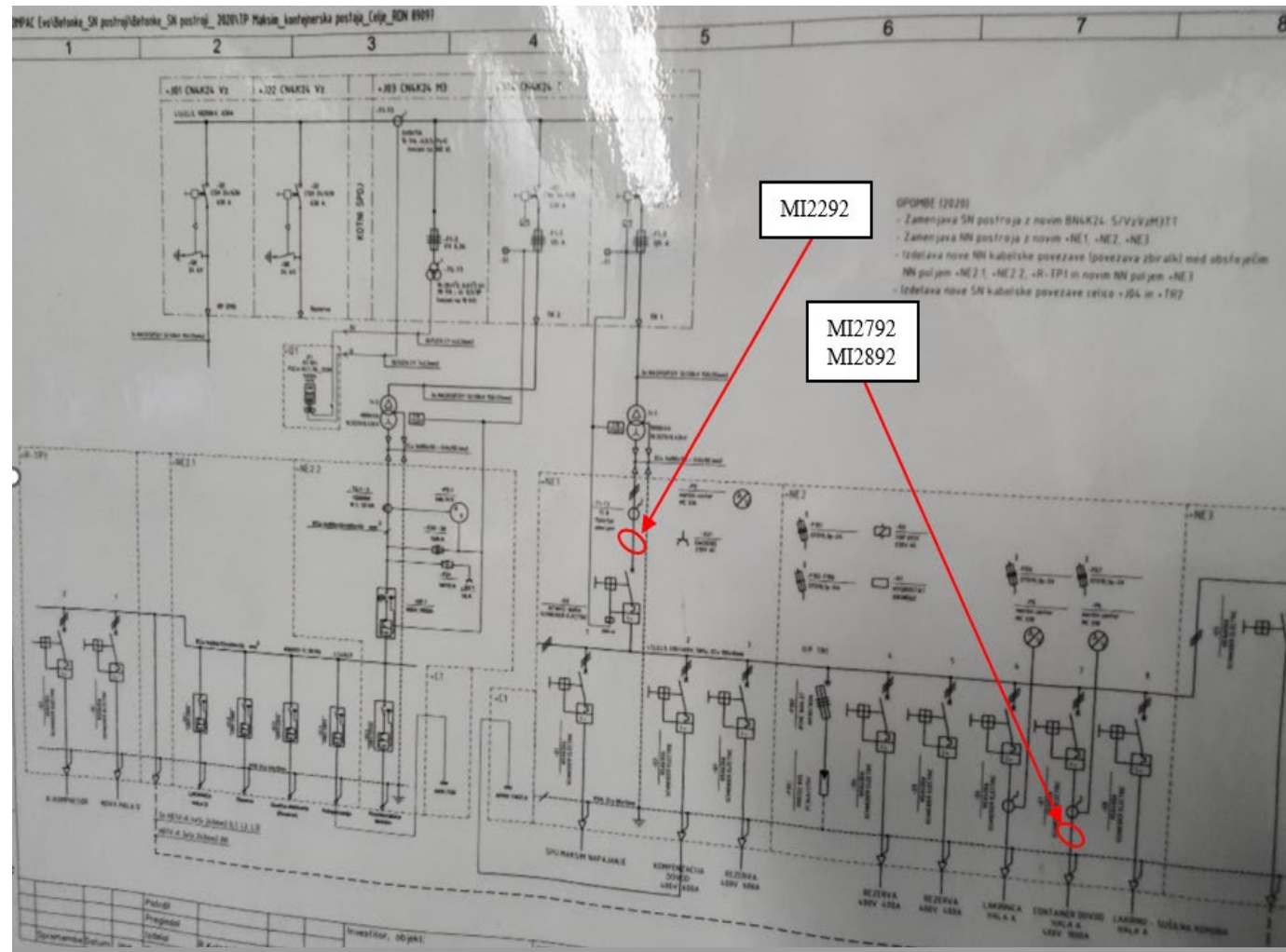


Usmerjeni energetski pregled – industrija

Prihranek energije z inštalacijo aktivnih filtrov v napajalno mesto

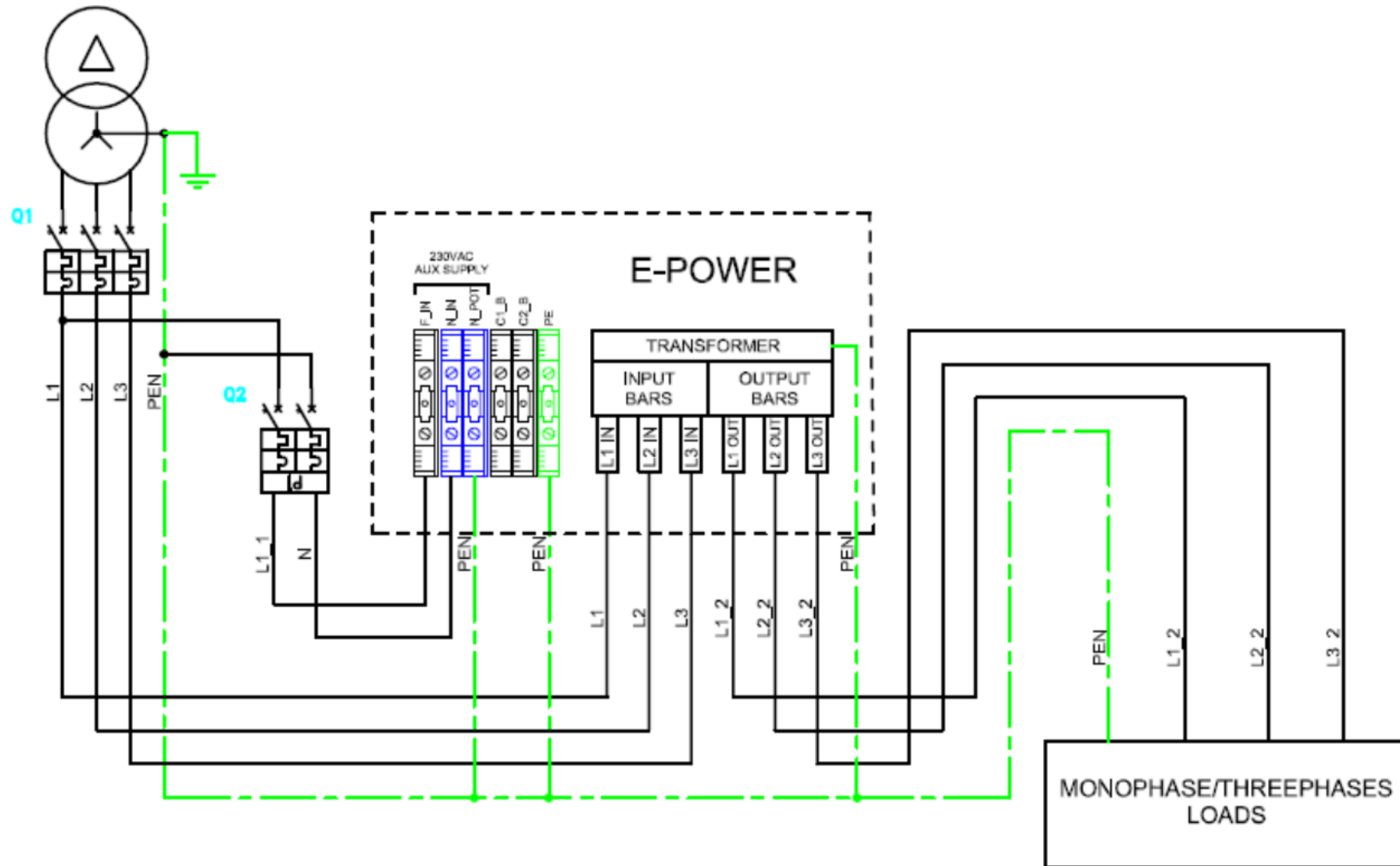


Kontejnerska elektrodistribucijska postaja



Priključitev merilnih instrumentov

Uporaba aktivnih filtrov električne napetosti v industriji



Principielna prikjučna shema aktivnega filtra,

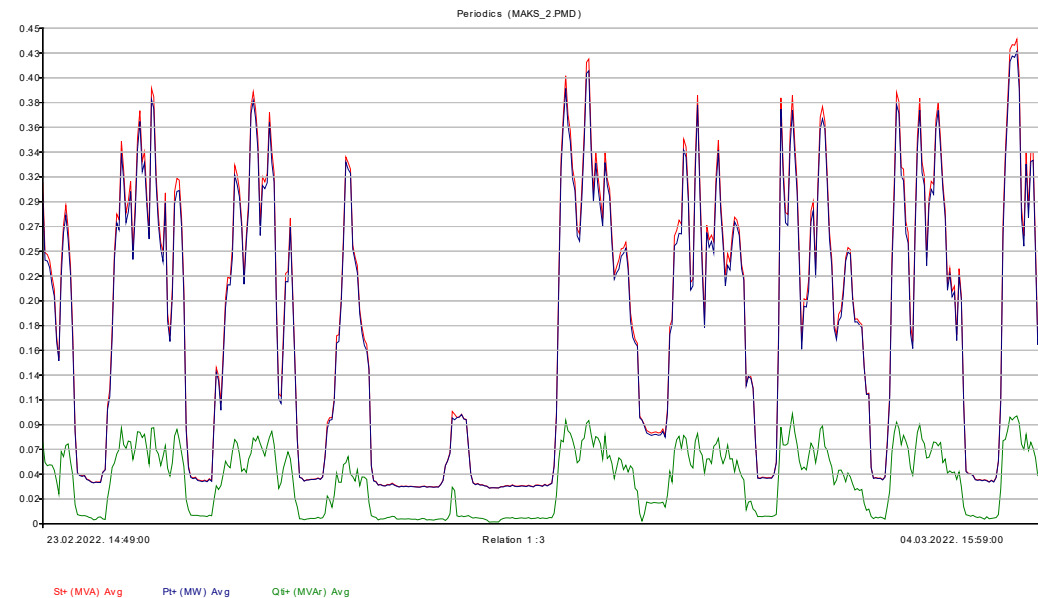
vir: Use and Maintenance Manual EP02000A – V0116, Energia Europa S.p.A.

Merjenje porabe in kvalitete električne energije polja – EN 50160

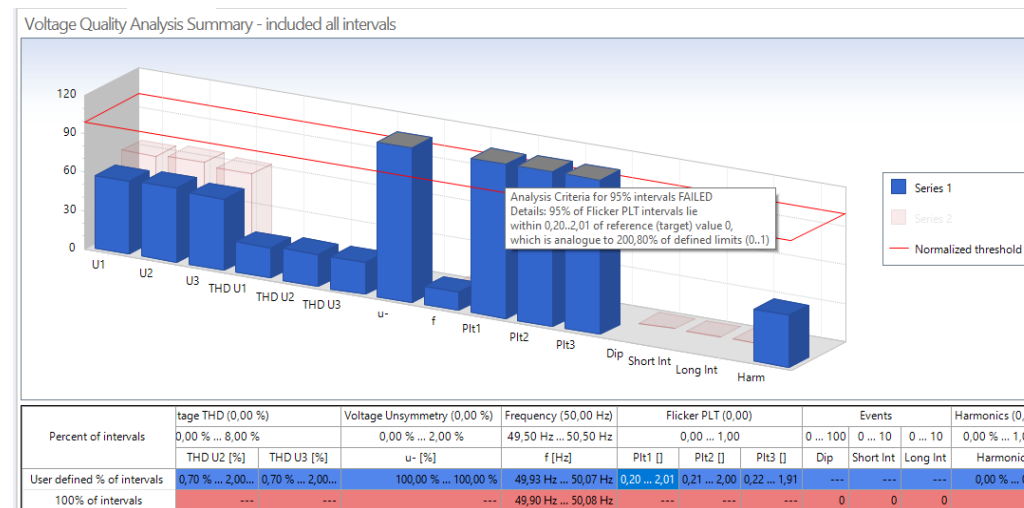
Podatki nastavitve merilnega instrumenta in merilni rezultati

| | | | | | |
|----------------------|---|-------|-------|-------|--------|
| Manufacturer | METREL | Ph1 | Ph2 | Ph3 | Total |
| Type of instrument | MI 2292 (FW ver: 5.01) | U1 | U2 | U3 | |
| Serial number | 13012026 | I1 | I2 | I3 | |
| User note | | thdU1 | thdU2 | thdU3 | |
| Connection | 4 wires | thdI1 | thdI2 | thdI3 | |
| Power sub IP | 1 | dPf1 | dPf2 | dPf3 | Freq |
| Selected signals | 64 | U12 | U23 | U13 | I null |
| Progr. start time | MANUAL | S1+ | S2+ | S3+ | St+ |
| Progr. end time | MANUAL | S1- | S2- | S3- | St- |
| Real start time | 23.02.2022. 14:49:00 | P1+ | P2+ | P3+ | Pt+ |
| Real end time | 04.03.2022. 16:04:01 | P1- | P2- | P3- | Pt- |
| Frequency (Hz) | 50 | Pf1c+ | Pf2c+ | Pf3c+ | Pftc+ |
| U nominal (V) | 230.0 | Pf1i+ | Pf2i+ | Pf3i+ | Pfti+ |
| Main int. period (s) | 600 | Pf1c- | Pf2c- | Pf3c- | Pftc- |
| Anom. rec. condit. | Fixed anomalies, (LL: 10.0%, HL: 10.0%) | Pf1i- | Pf2i- | Pf3i- | Pfti- |
| Recording | Periodics (sta, ano, per) | Q1c+ | Q2c+ | Q3c+ | Qtc+ |
| Periodics # | 1304 | Q1i+ | Q2i+ | Q3i+ | Qti+ |
| Anomalies # | 0 | Q1c- | Q2c- | Q3c- | Qtc- |
| Power breaks # | 0 | Q1i- | Q2i- | Q3i- | Qti- |

| | | |
|-------|-------|-------|
| Ph1 | Ph2 | Ph3 |
| U h3 | U h3 | U h3 |
| I h3 | I h3 | I h3 |
| U h4 | U h4 | U h4 |
| I h4 | I h4 | I h4 |
| U h5 | U h5 | U h5 |
| I h5 | I h5 | I h5 |
| U h6 | U h6 | U h6 |
| I h6 | I h6 | I h6 |
| U h7 | U h7 | U h7 |
| I h7 | I h7 | I h7 |
| U h8 | U h8 | U h8 |
| I h8 | I h8 | I h8 |
| U h9 | U h9 | U h9 |
| I h9 | I h9 | I h9 |
| U h10 | U h10 | U h10 |
| I h10 | I h10 | I h10 |
| U h11 | U h11 | U h11 |
| I h11 | I h11 | I h11 |

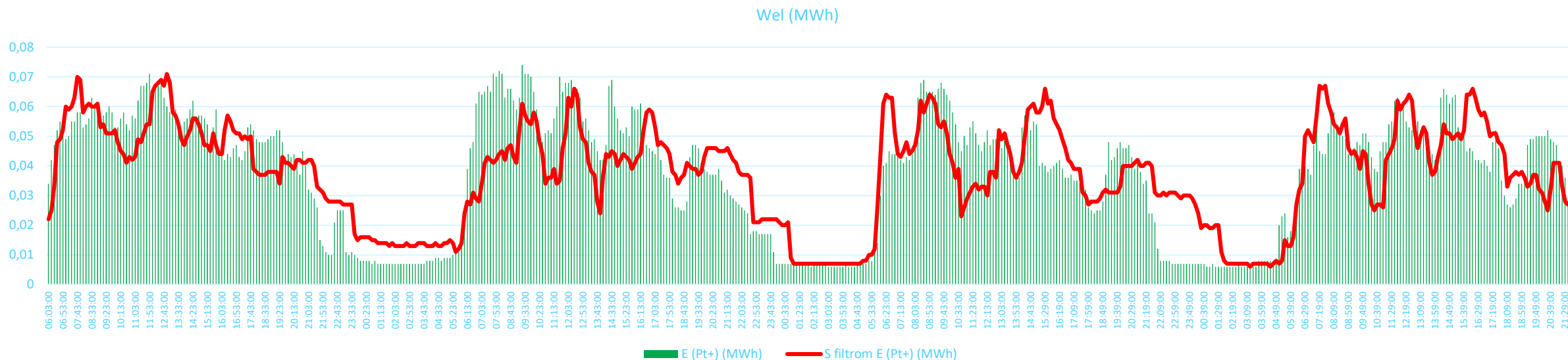


Izmerjene so bile presežene vrednosti flikerjev (jakost migetanja), ki jih povzroča zaporedje napetostnih sprememb (kolebanje napetosti).



Primerjalna 4-dnevna analiza porabe električne energije

| Interval | Pt avg (kW) | Pt max (kW) | Wel (kWh) | Opomba |
|--|-------------|-------------|-----------|--------------|
| 21. 2. 6 ⁰⁰ – 24. 2. 22 ⁰⁰ | 227,04 | 310,87 | 19.979 | brez E_Power |
| 28. 2. 6 ⁰⁰ – 3. 3. 22 ⁰⁰ | 224,72 | 308,91 | 19.735 | z E-Power |
| Prihranek (%) | 1,02 | 0,63 | 1,22 | |

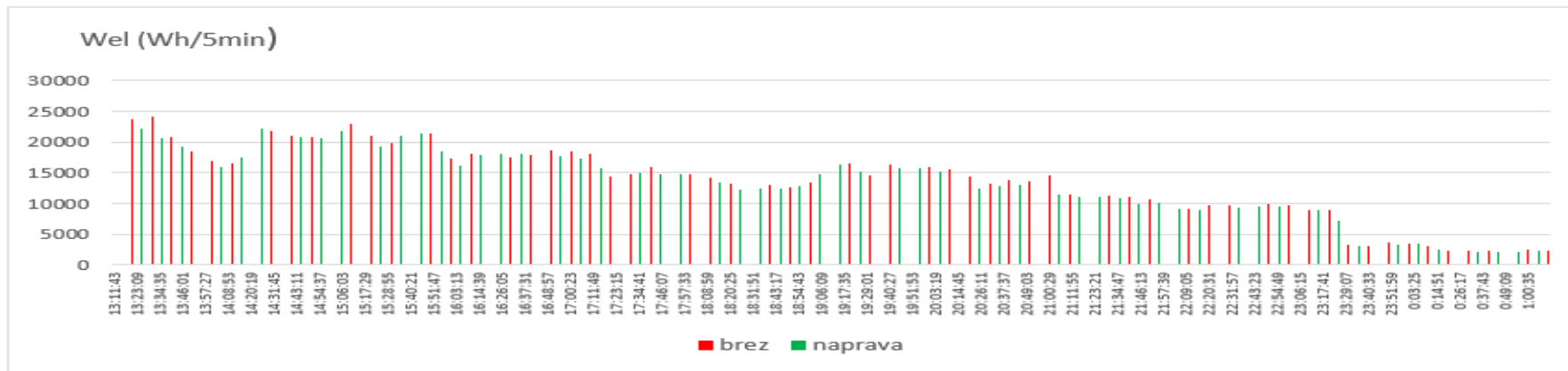


Primerjava porabe električne energije obeh režimov delovanja ne da realnega rezultata, saj je nemogoče v dveh različnih terminih od ponedeljka do četrta zagotoviti enako porabo in dinamiko porabe električne energije. Kljub temu primerjava da pozitiven rezultat in sicer znaša prihranek z uporabo filtra **cca. 1,22 %** glede na predhodni termin brez uporabe filtra.

Merjenje energetske učinkovitosti aktivnega induktivnega filtra

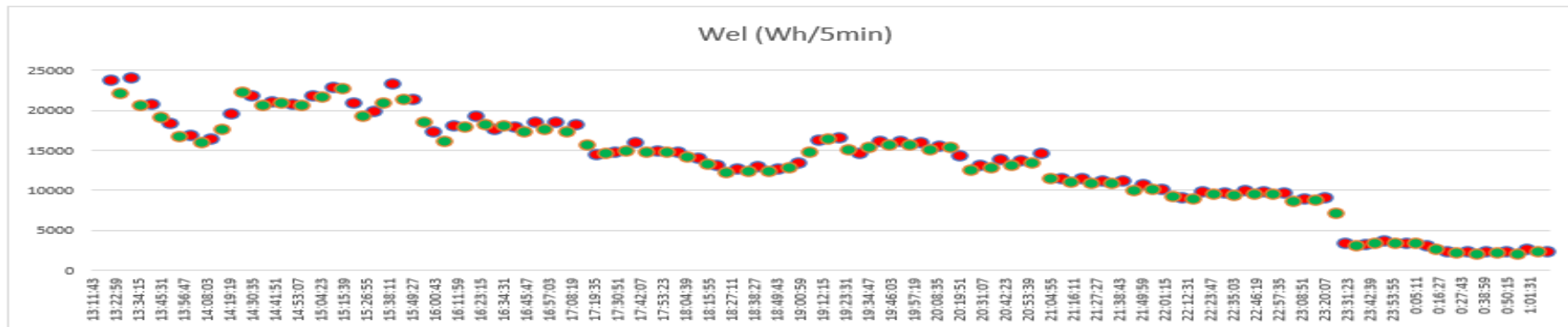
Merjenje energetske učinkovitosti elektro napajanja proizvodne hale je bilo izvedeno z instrumentom Metrel MI2829 od 17. 02. 2022 13:11:42 do 18. 02. 2022 01:11:44, čas vzorčenja je bil 1s. Režim delovanja se je preklapljal med Bypass in E- Power vsakih 5 minut. Trajanje meritve je bilo programsko določeno na 12 ur.

12-urni potek stolpčni in točkovni potek električne energije Wel:



Povprečni prihranek kumulativne analize porabe električne energije:

$$(1 - Wel/Wel) \times 100 = 4,21 \%$$



UČINKOVITA RABA ELEKTRIČNE ENERGIJE V INDUSTRIJI, PRIMERI PRIHRANKOV EL. ENERGIJE

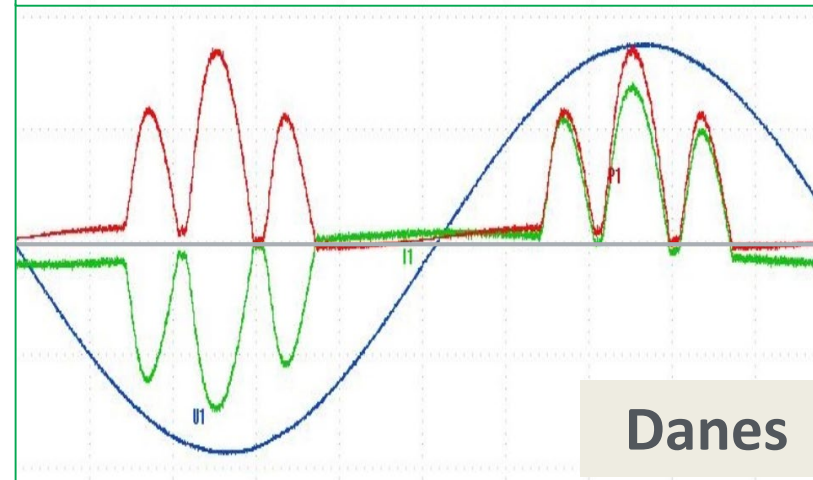
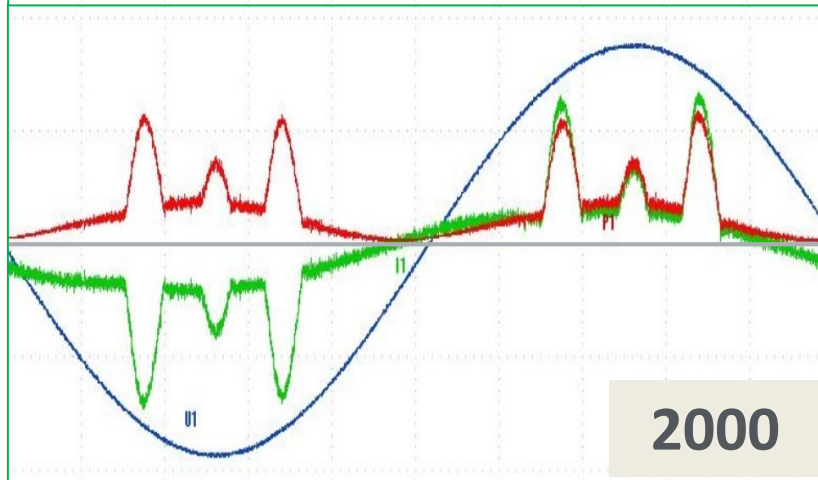
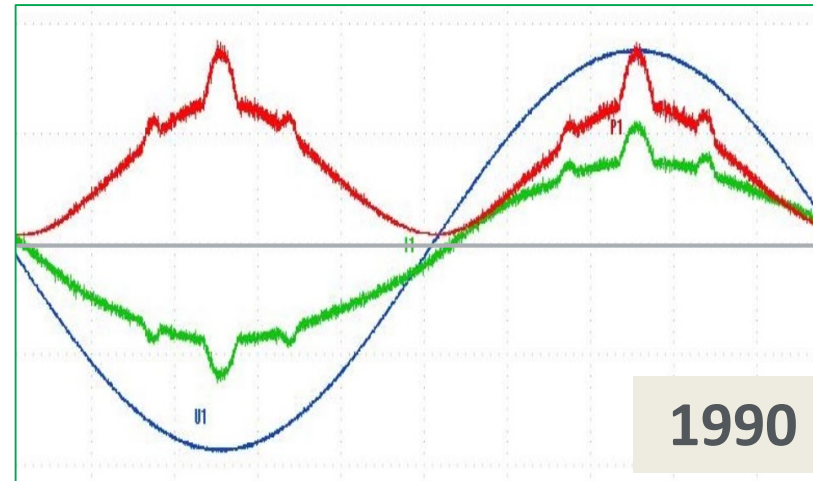
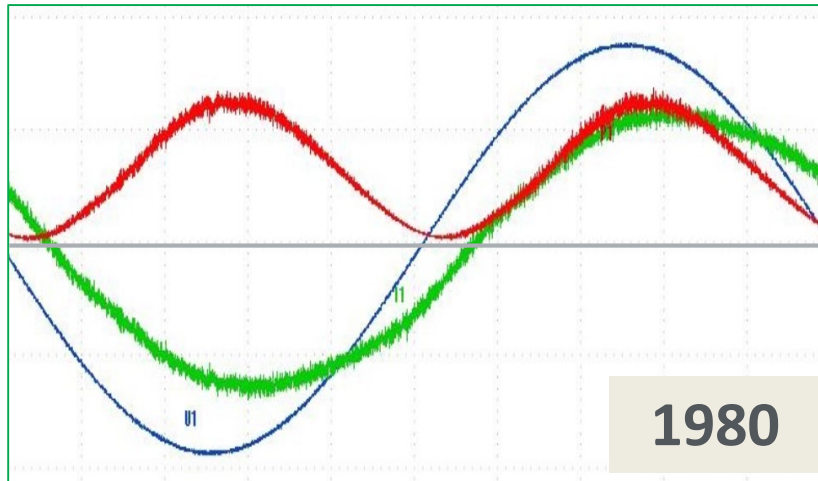
*Smarter Buildings on a
Smarter Planet*

**Manjši stroški in
boljša kakovost**

Avtor: Roman Novak in Cveto Fendre
Kranj, 29. 9. 2022



ZAKAJ E-POWER

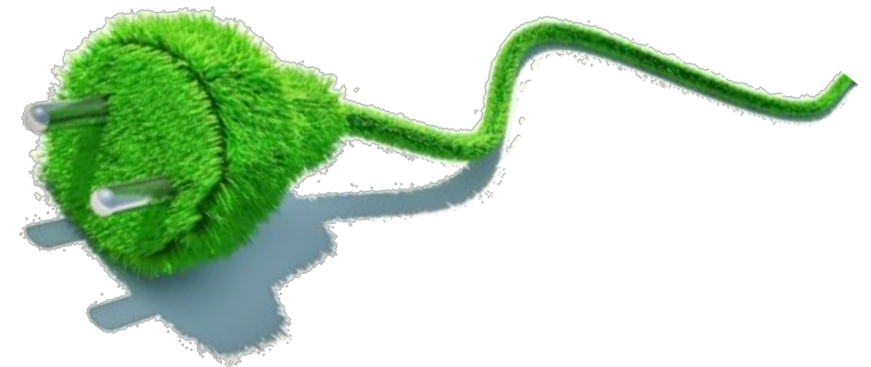


Kako so se oblike moči spreminjale na proizvodnih in komercialnih lokacijah od 80-ih do danes ...

Moč —
 Tok —
 Napetost —

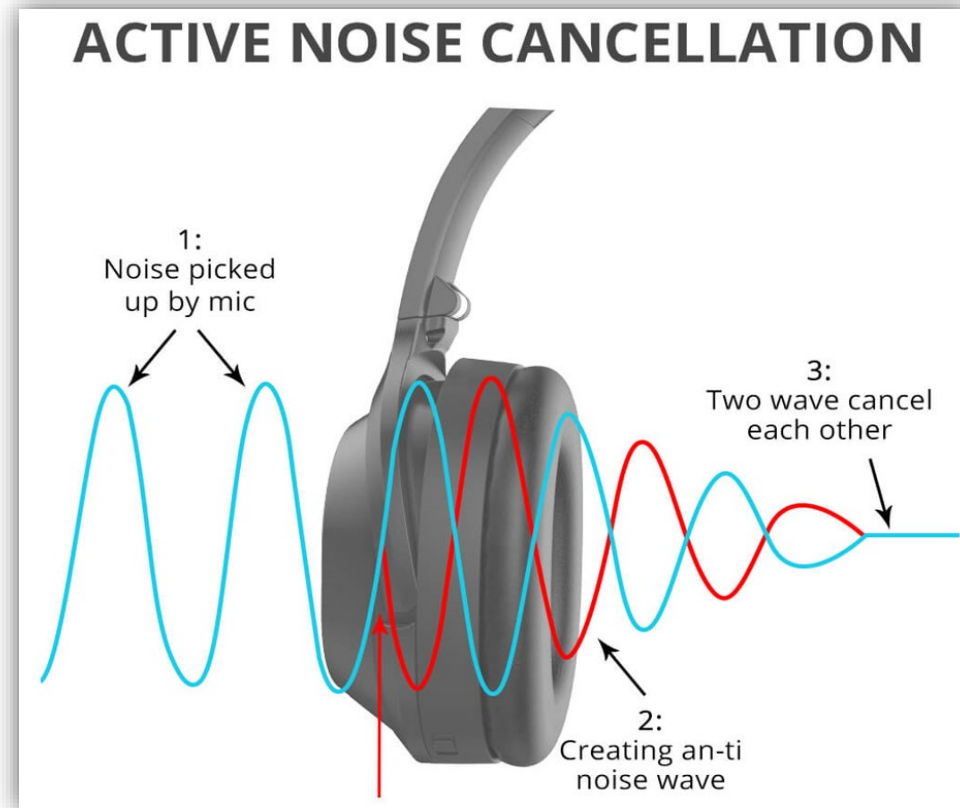
E-POWER

- V sodelovanju z več Evropskimi Univerzami razvita in patentirana tehnologija za zmanjšanje porabe električne energije.
- Prihranek energije s pomočjo kombinacije več tehnologij, katerih rezultat je izboljšanje zanesljivosti oskrbe in kakovosti električne energije z aktivnim vplivanjem na električne veličine, ki povzročajo „uhajanje“ energije.
- Vgrajen By-pass sistem omogoča veliko zanesljivost, največjo varnost in možnost natančnega merjenja doseženih prihrankov.
- E-Power je bil izbran kot ena od priporočenih in potrjenih rešitev Zero Carbon Target, novega mednarodnega programa, zasnovanega za podporo stranki pri razvoju učinkovitega procesa za zmanjšanje emisij CO₂, katerega cilj je pridobitev prestižnega certifikata Zero Carbon Target.
<https://www.zerocarbontarget.com/validated-technologies/>



PATENTIRANA TEHNOLOGIJA FILTRIRANJA

Ideja za razvoj sistema E-Power prihaja iz filtriranja šumov zvoka. Motnje so prisotne tudi v električnih sistemih zaradi sodobnih obremenitev s stabilizirano močjo, ki slabšajo kakovost energije in s tem večajo izgube v električnem omrežju.



Rešitev je zaščitena z dvema patentoma:

Patent 1: E-Power sistem, zaščiteno z mednarodnim patentom N. PCT / IT2011 / 000275

Patent 2: By-pass Sistem, zaščiteno z mednarodnim patentom N. VI2007A000272.

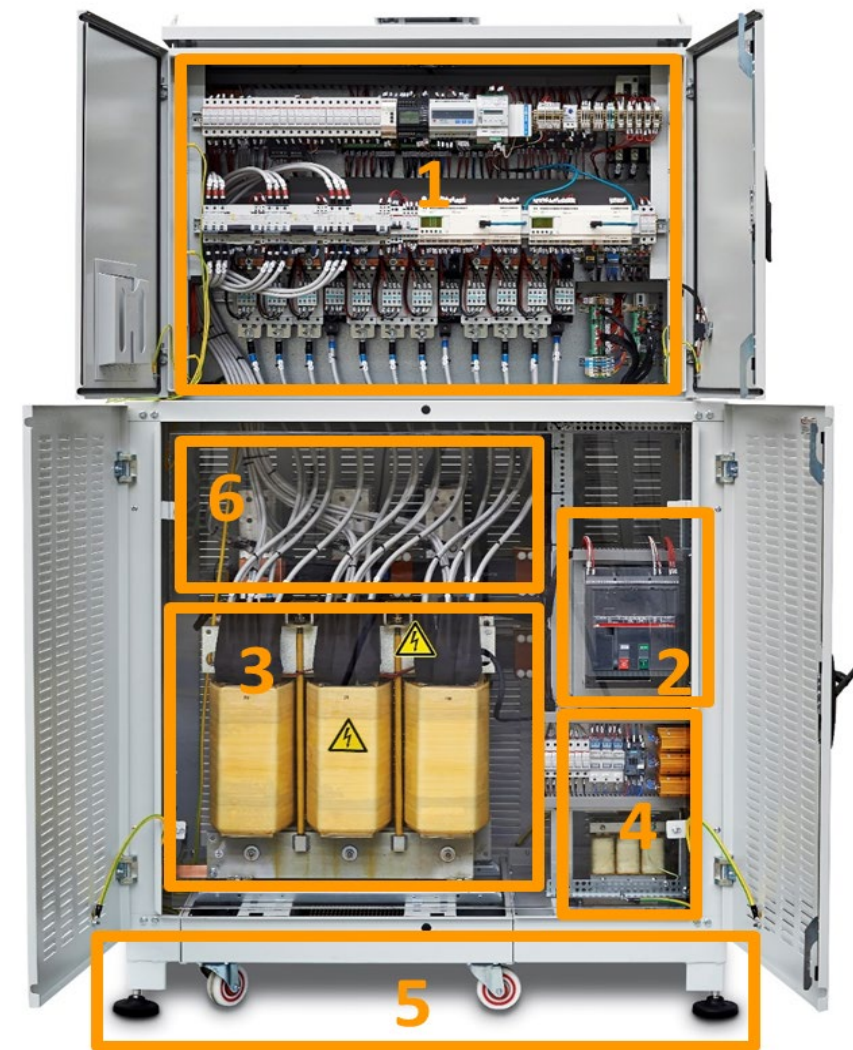
TEHNIČNI OPIS NAPRAVE E-POWER

Naprava za izboljšanje energetske učinkovitosti in kakovosti električne energije temelji na pasivnih induktivnih zaporedno vezanih filtrih z dinamičnim upravljanjem s hibridnimi funkcijami,..

1. krmilna enota (1)

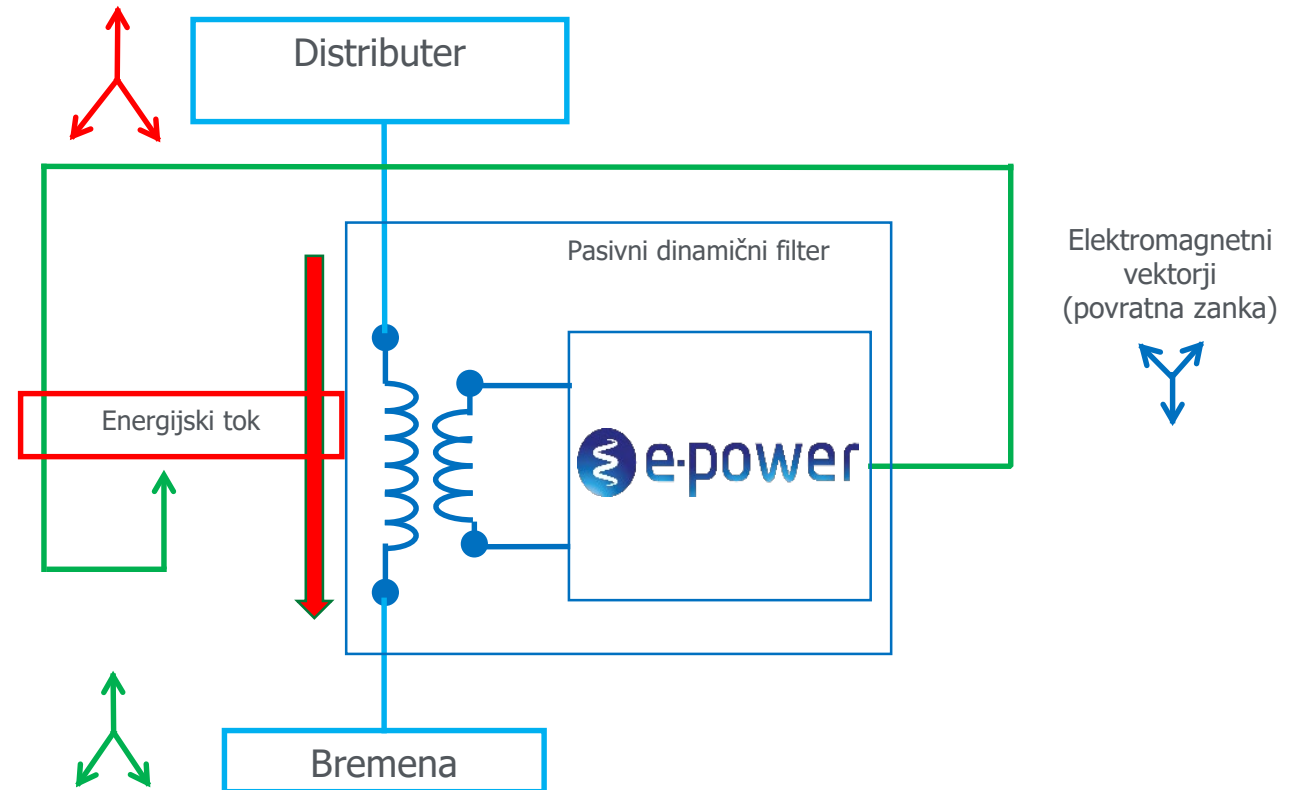
2. Močnostni blok (2,3,4,5,6)

V močnostnem bloku so 3 glavni segmenti: pasivni induktivni filter z dinamičnim upravljanjem (3), Bypass sistem (2) s filtri, ki zmanjšajo konice med preklopi (4), kolesa (5), ki omogočajo enostavnejšo namestitev naprave. Napajanje (3 fazni vhod in 3 fazni izhod) je neposredno priključeno na pasivne induktivne dinamične filtre (6).



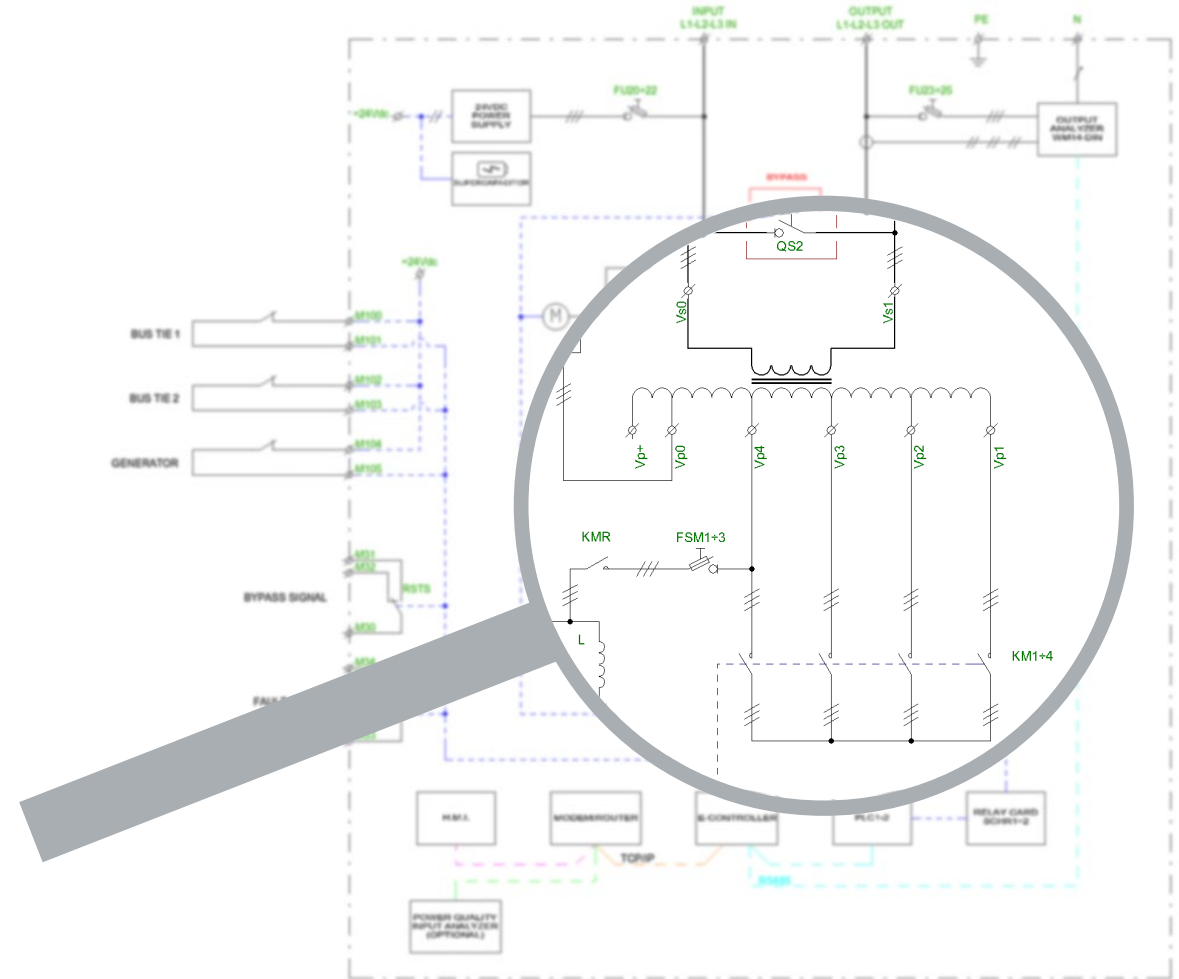
OPIS DELOVANJA

Princip delovanja temelji na družini induktorjev in filtrov za elektromagnetne motnje (EMI). To pomeni, da je E-Power pasivni induktivni filter z dinamičnim upravljanjem s hibridnimi funkcijami, ki omogočajo popravek elektromagnetnih vektorjev (povratna zanka) v nasprotju s fazo. Uporablja nekaj vhodne moči, da povzroči padec napetosti, ki je sorazmeren s stopnjo filtriranja.



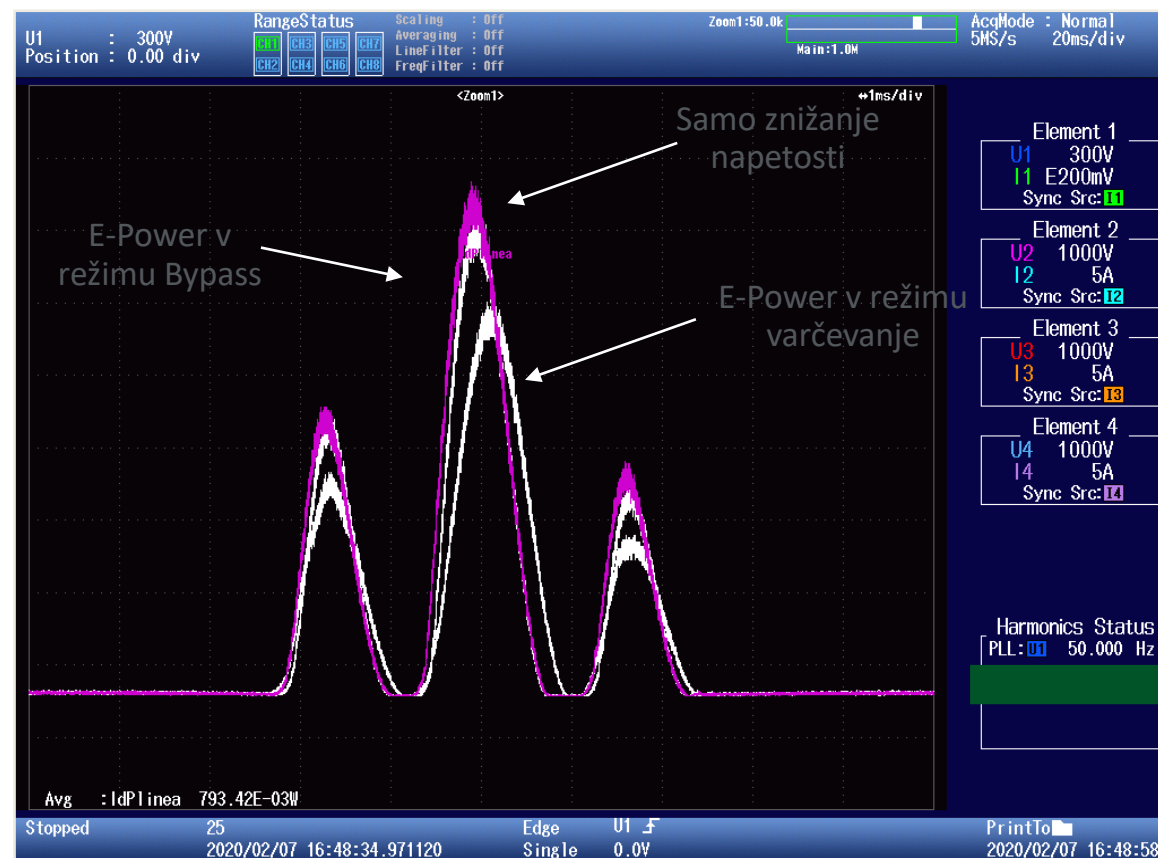
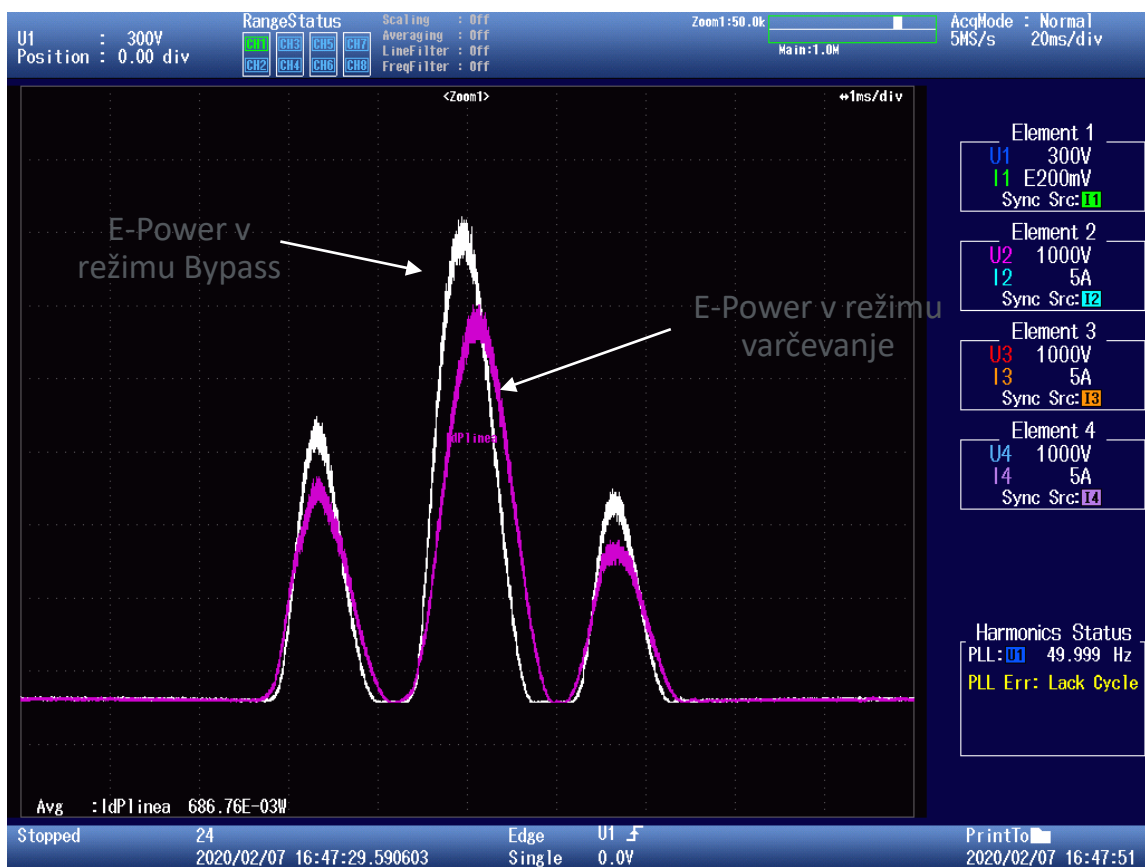
OPIS DELOVANJA

Sistem vzporedno vezanih induktorjev in kontaktorjev omogoča izbiro 4 stopenj varčevanja. Induktivnost sistema E-Power dinamično spreminja svojo vrednost in tako ponuja možnost povečanja ali zmanjšanja zmogljivosti filtriranja motenj, ki zmanjšujejo kakovost električne energije. Induktivnost ni konstantna, ampak se impedanca filtra dinamično spreminja, s čimer se poveča energetska učinkovitost.



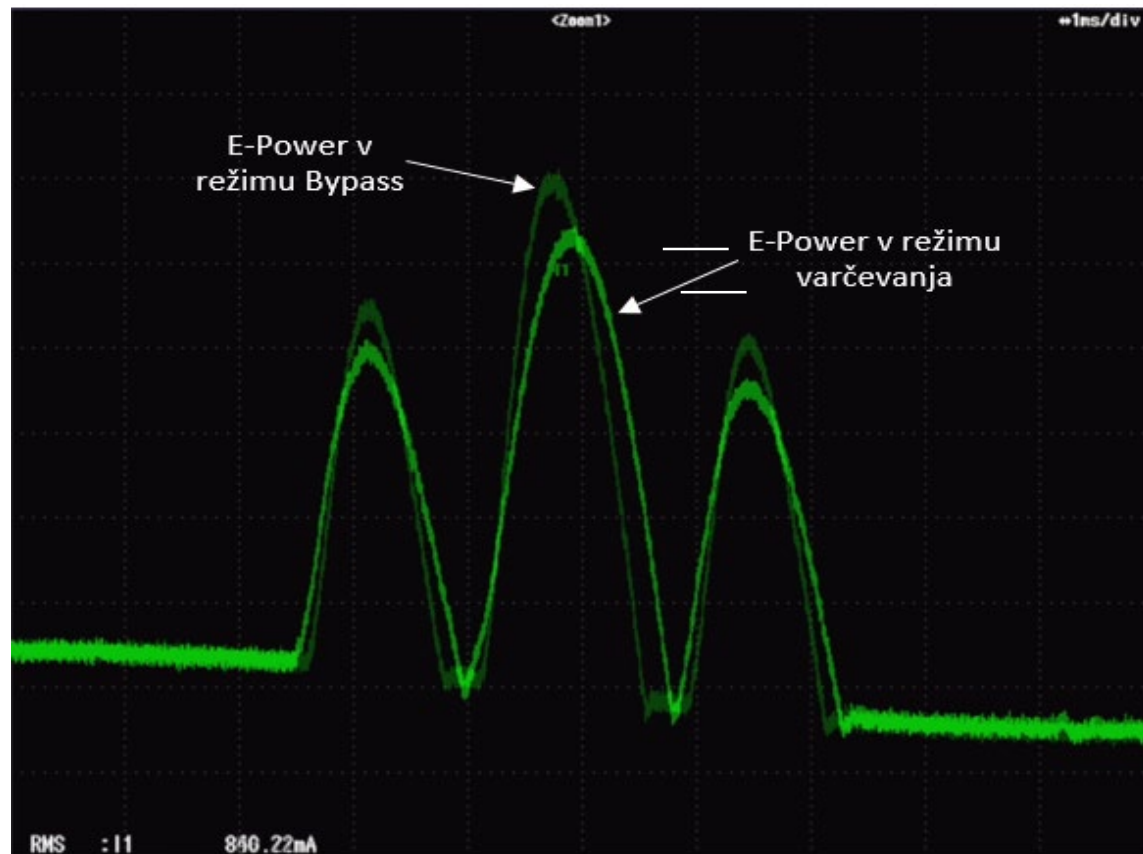
IZBOLJŠANJE OBLIKE TOKA

Laboratorijski testi z nelinearnimi obremenitvami (preklapljanje): trenutna oblika toka se izboljša s sistemom E-Power v varčevalnem načinu, kar zmanjša porabo in izgube na električnih vodnikih.

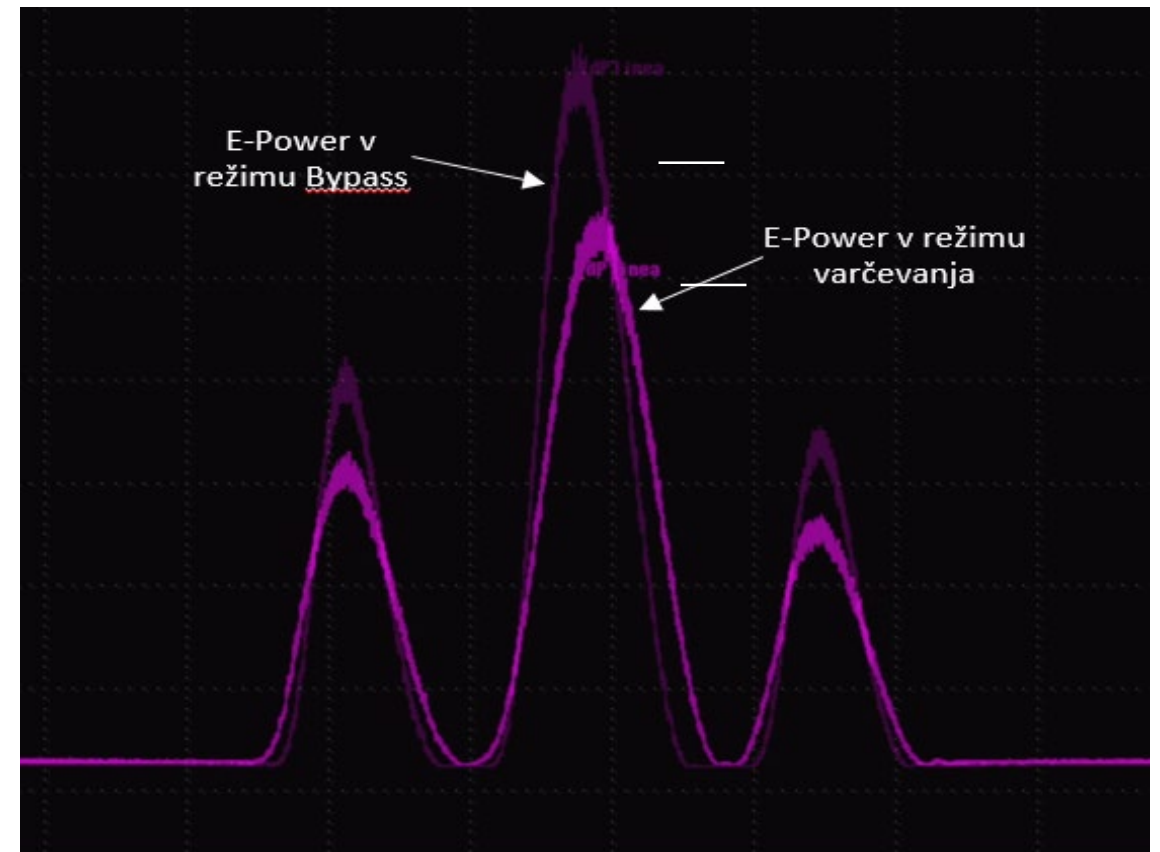


IZBOLJŠANJE OBLIKE TOKA IN MOČI

Sprememba oblike toka (prekrita primerjava)



Sprememba oblike moči (prekrita primerjava)



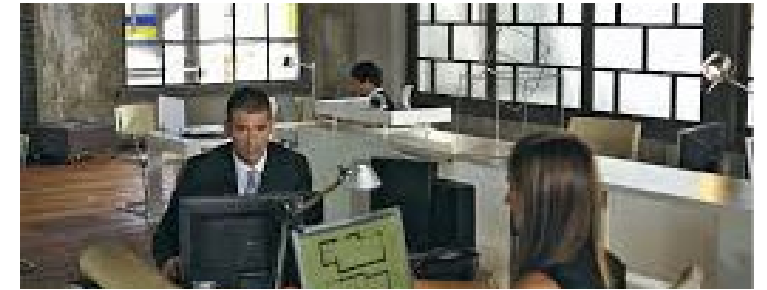
KOMU JE NAMENJEN E-POWER



- Industrijske zgradbe, skladišča, obrati ...



- Veleblagovnice, trgovine na drobno ...



- Pisarne, Upravne stavbe, Občine ...



- Bolnišnice, klinike, hoteli, SPA ...

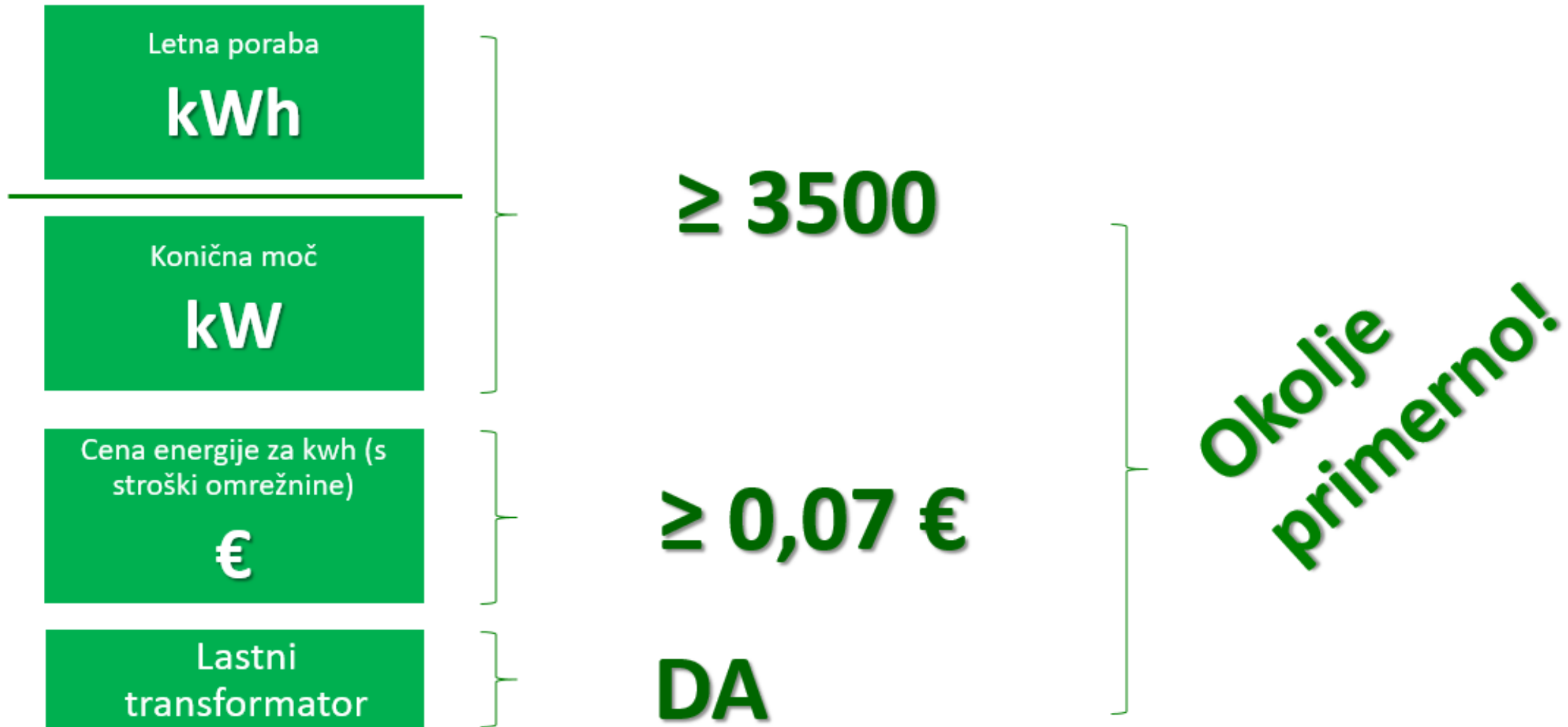


- Šole, fakultete, športni objekti...

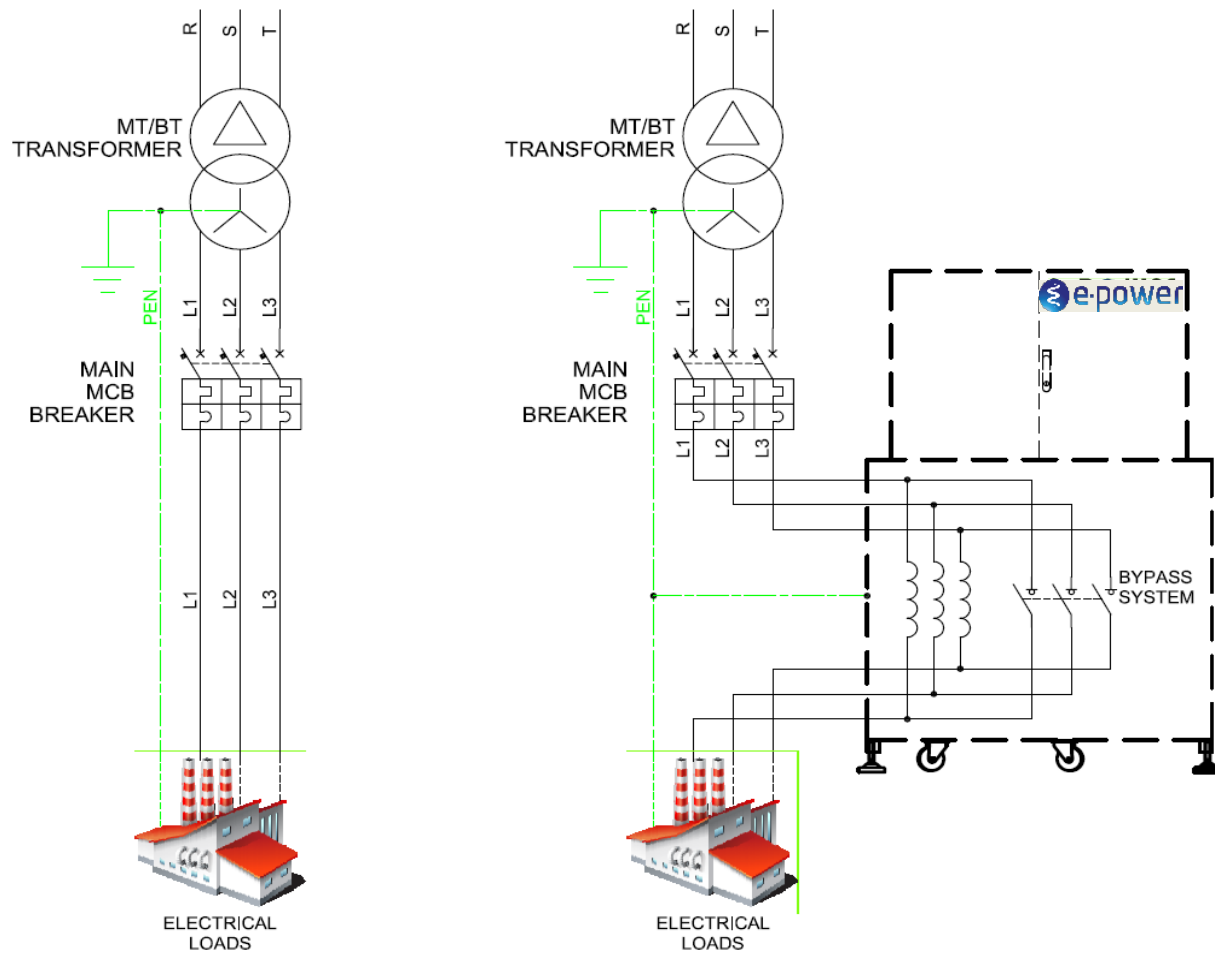


- Letališča, pristanišča, postaje...

OCENA PRIMERNOSTI REŠITVE



PATENTIRAN BYPASS



Varnost:

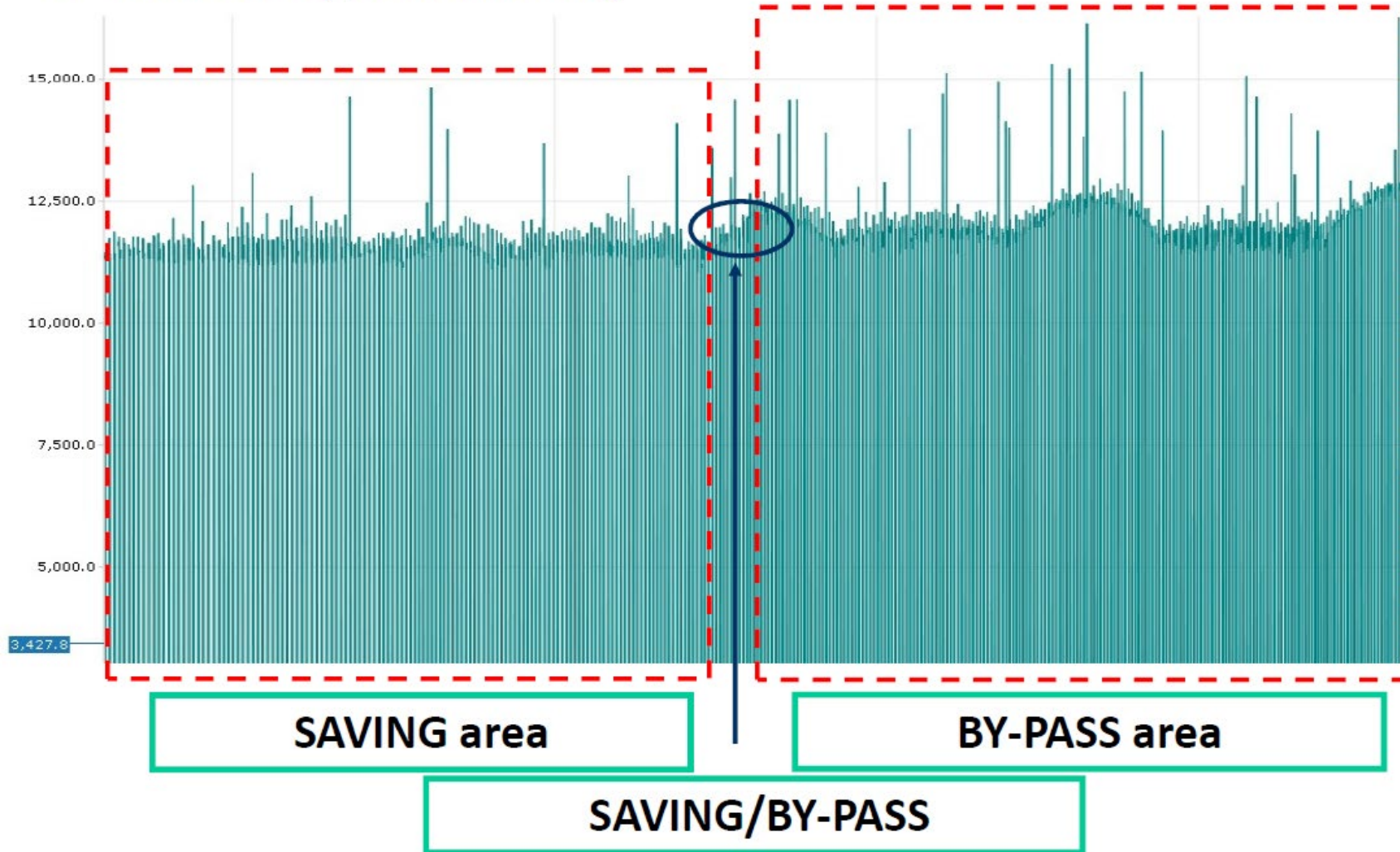
naprava ima visoko zanesljivost delovanja zahvaljujoč 24-urnemu daljinskemu upravljanju in patentiranemu sistemu Bypass, ki samodejno brez prekinitve izklopi E-Power v primeru okvare, s čimer se zagotovi neprekinjeno napajanje.

Merjenje učinkovitosti:

Bypass stikalo omogoča preklapljanje med režimi delovanja. Analizatorji znotraj sistema E-Power natančno izmerijo porabo energije v obeh režimih delovanja.

MERILNI PROTOKOL

E-POWER: bypass-switching

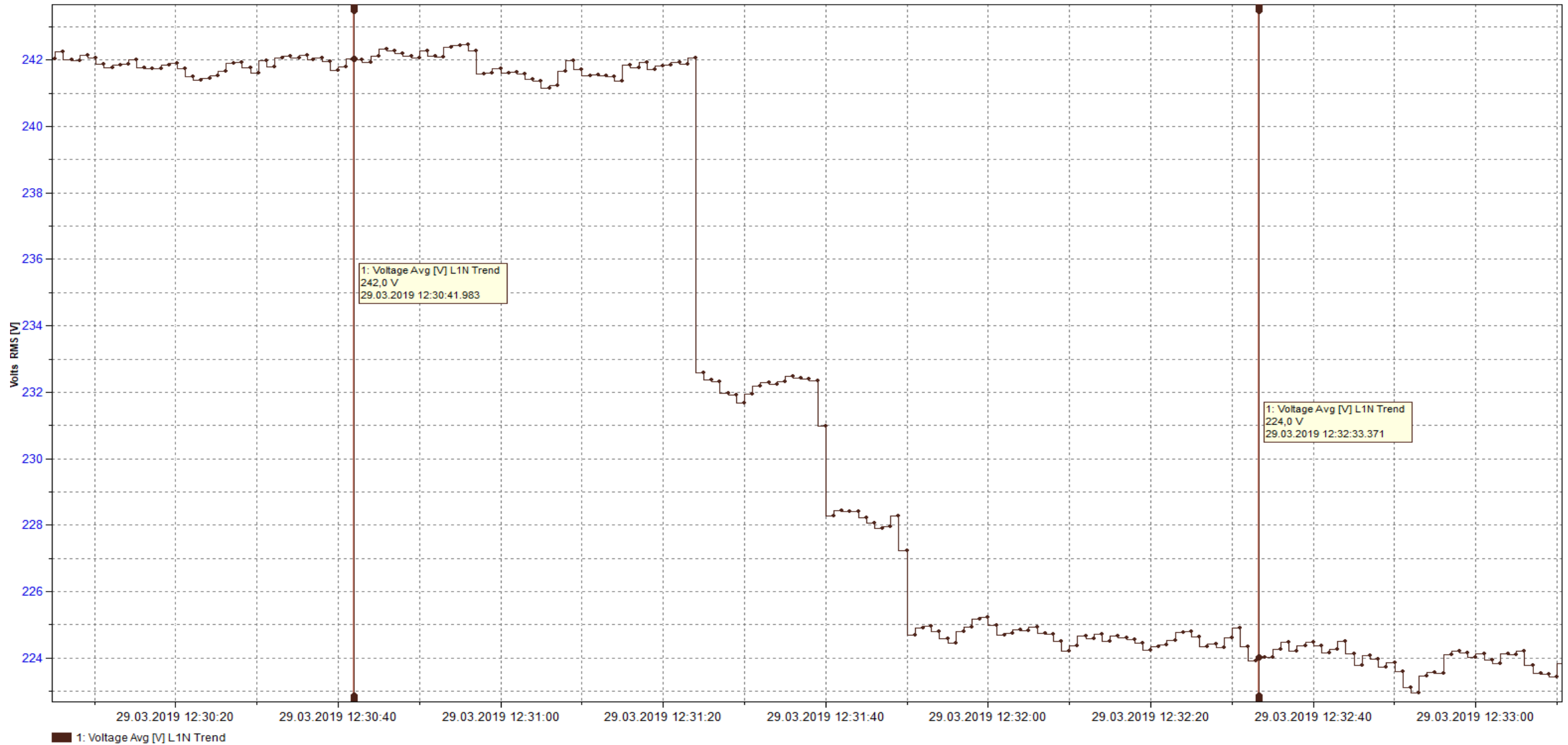


PRIHRANKI PO METODI EL. GORENJSKE

Meritev prihranka je potekala na način, da je naprava IBM E-Power v času 24 ur v 5 minutnih intervalih obratovala v načinu prihrankov in načinu Bypass. Analizator kakovosti napetosti Fluke 1748 je z 1s vzorčenjem meril vrednosti napetosti, toka, moči in ostalih veličin.

| | Voltage range (filter) | Number of cells | Operating mode | Cumulative Active power | Average Active power | Cumulative Apparent power | Average Apparent power |
|--------------------------|------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|----------------------|---------------------------|------------------------|
| Voltage | 219 - 228 | 39.813 | E Power | 31.147.761.509 | 782.352 | 31.910.286.602 | 801.504 |
| Voltage | 240 - 244 | 39.811 | Bypass | 32.653.833.635 | 820.221 | 33.630.018.955 | 844.742 |
| Difference | | | | 1.506.072.126 | | 1.719.732.353 | |
| Percent of saving | | | | 4,61 | | 5,11 | |

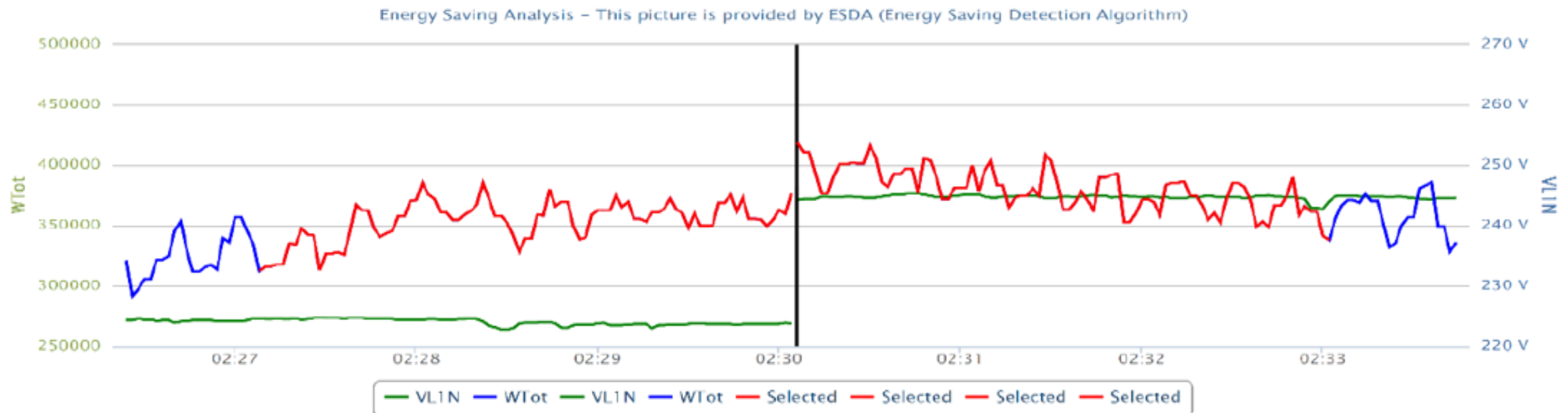
PREHOD IZ BYPASS V VARČEVANJE



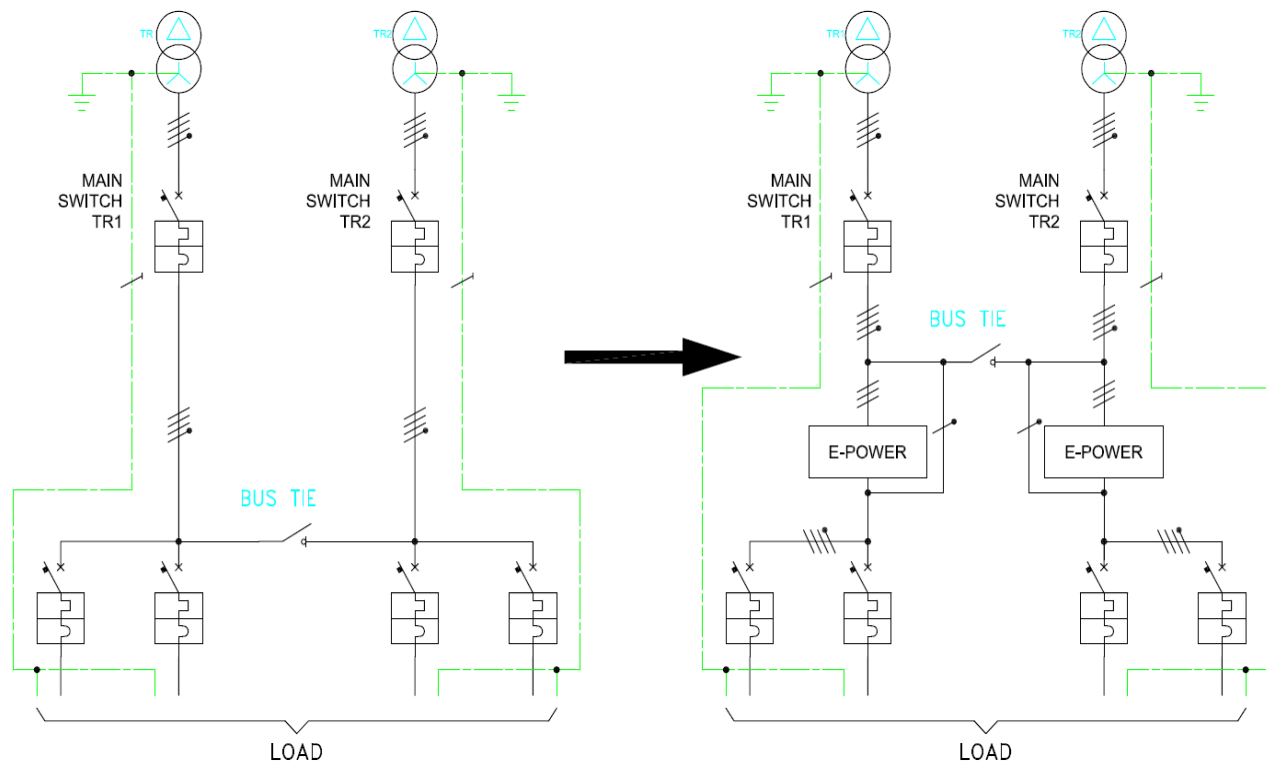
PRIHRANKI PO METODI IBM IPMPV

Meritev prihranka je potekla 3 dni s 15 minutnimi intervali med načinoma Bypass in prihranki. Primerjali so se vzorci tik pred preklopom v Bypass in po njem.

Za pravilno oceno učinkovitosti, ki jo je prihranila E-Power, morajo časovna obdobja pred in po preklopu pokazati primerljiv trend moči. Na ta način lahko upravičeno trdimo, da je sprememba moči med preklopom posledica učinka E-Power in ne spremembe obremenitve. Izmerjen prihranek na delovni moči 4,41% in navidezni moči 5,08%.



VGRADNJA NAPRAVE V PODJETJU BELINKA



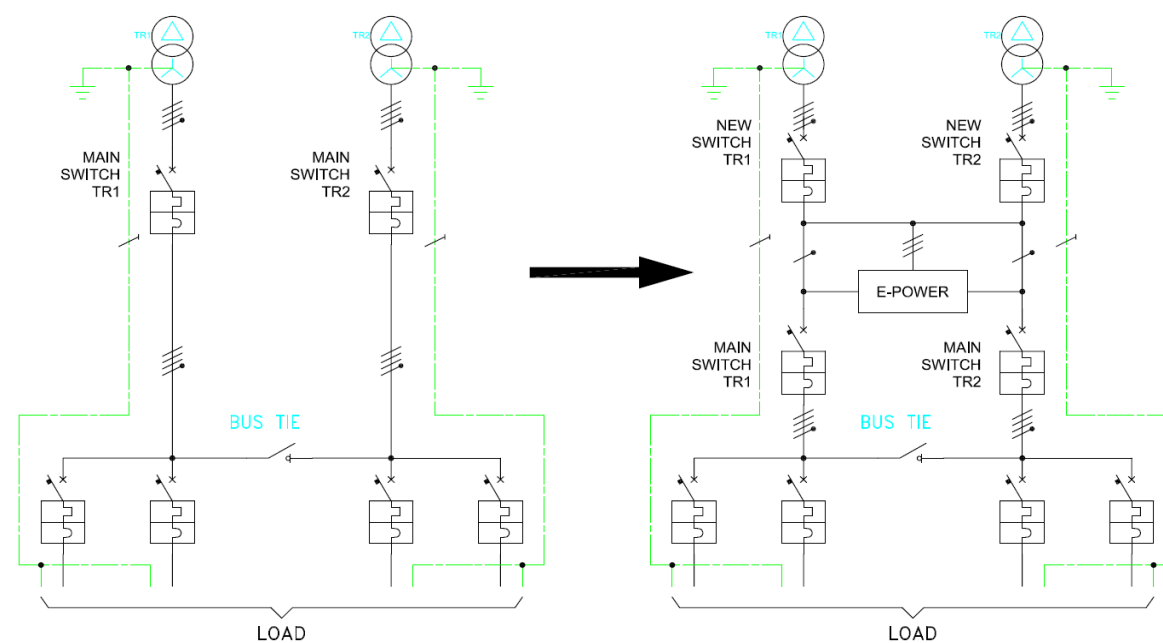
Belinka

TR1 – EP1800, 3,61%

TR3 – EP1600, 5,19%



VGRADNJA NAPRAVE V PODJETJU CETIS



Cetis

- TR1 + TR2 - EP2000, 4,71%
- TR3 - EP1400, 4,33%
- TR4 - EP1000, 5,34%



VGRADNJA NAPRAVE V PODJETJIH



Mariborska Livarna

TP2 TR2 - EP1600, 4,07%

TP3 TR1 - EP1000, 4,76%

TP3 TR2 - EP800, 6,61%,

TP7 TR1 - EP600, 5,15%

Jata Emona – Lokacija:

Agrokombinatska Cesta 84,
1000 Ljubljana

TR1 in TR2 - EP1600, 4,06%



VGRADNJA NAPRAVE V PODJETJIH



Konus Konex: Slovenske Konjice
EP1400, 4,97%



SEP Mokronog - EP1250, 5,74%



Emo Orodjarna - EP1600, 4,34%



Maksim - EP1400, 4,42%



Grand Hotel Union - EP1250, 6,35%

VGRADNJA NAPRAVE V PODJETJIH



Alpmetal - EP1250, 6,05%



Helios - EP1250, 3,65%



Elvez - EP1250, 5,16%



VRC - EP400

ZUNANJA POSTAVITEV



NADZORNI SISTEM

17003 EP2000A V0116

On



Difa
Kidriceva cesta 91 Sfofja Loka...

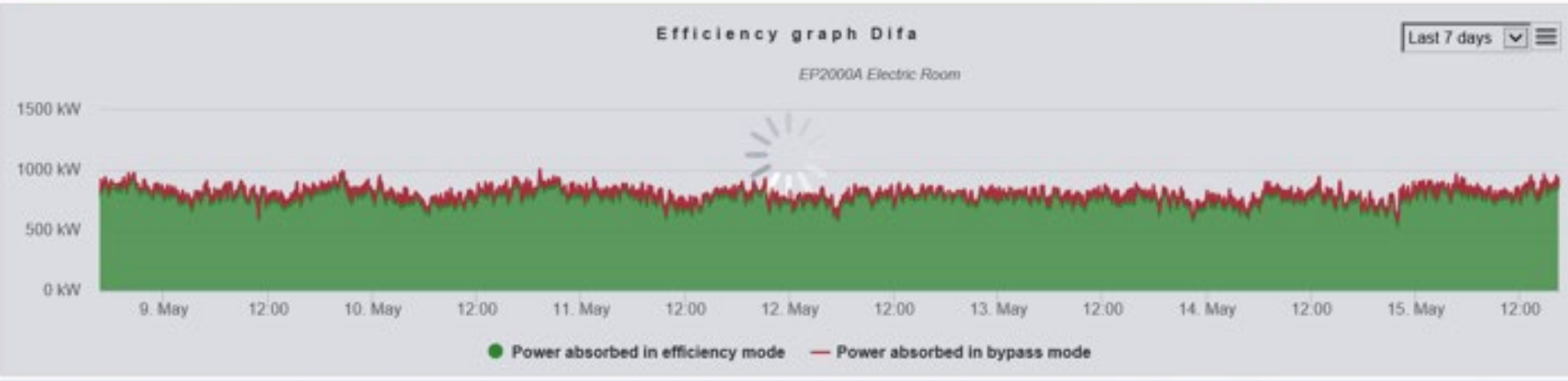
838,80 kW

EP2000A Electric Room
Status ● Efficiency Lv.2

- Home Page
- Client Access
- Control panel

| Data Update Since Commissioning | Last Update Data | Next Update Released in |
|---------------------------------|--------------------|-------------------------|
| 23.01.2017 | 15.05.2019 - 16:25 | 15s |

| | | |
|--------------------------------|----------------|-------------------|
| Efficiency Percentage (graphs) | 4,16 % | Efficiency Graphs |
| Energy Efficiency (graphs) | 468.223,77 kWh | |
| Financial Benefit (graphs) | 32.775,76 Euro | |



PREDNOSTI E-POWER REŠITVE

E-Power rešitev je usmerjena v doseganje energetske učinkovitosti in zagotavljanje ustrezne kakovosti električne energije ter prinaša številne finančne in nefinančne koristi uporabnikom:

| Glavne prednosti | Oprijemljive koristi |
|---|--|
| Zmanjšana porabe el. Energije med 4% - 6% | IBM jamči za prihranke v zvezi s stroški električne energije (če prihrankov ne bo, lahko stranka zahteva ustrezno nadomestilo) |
| Manjši stroški vzdrževanja do 10% | V sodelovanju z IBM Global Financing lahko vgradnjo hitro izvedemo |
| Državne subvencije za energetske učinkovite rešitve (različne države različne subvencije) | Kombinacija elektroenergetskega sistema in analitičnih lastnosti |
| Podaljšana življenjska doba električne in elektronske opreme | Izboljšani sistemi za zbiranje podatkov in obstoječih porabnikov in trenutne porabe energije |
| Zaznavanje morebitnih težav z delovanjem opreme | Napovedi porabe energije in posredovanje opozoril nepravilnosti iz omrežja |

SKLEPI - KAJ LAHKO NAREDI E-Power?

- Manjša izgube na električnih vodnikih
- Izboljša kakovost moči s filtriranjem harmonskih komponent
- Izboljša faktor moči
- Izboljša energetska učinkovitost priključenih porabnikov
- Stabilizira napetost in tok
- Uravnoteži električne parametre
- Podaljša življenjsko dobo porabnikov
- Spremlja in nadzoruje porabo električne energije porabnikov



ČESA E-Power NE MORE NAREDITI?

ČUDEŽEV NI

Prihranki energije:

Prihranite lahko le energijo, ki jo zavržete

Energy Savings:

You Can Only Save Energy That is Wasted

Aršad Mansoor in Roger Dugan
Inštitut za električno energijo (EPRI)



CERTIFIKATI



- ISO 9001:2015, ISO 14001:2015,
- UNI CEI 11352:2014,
- ISO 45001:2018.



- CE Mark in accordance
- with IEC/EN 61439-1-2.



- UL Mark for compliance with US and Canadian safety requirements. The UL mark guarantees approval and recognition worldwide.



- RCM Mark for compliance with Australia and New Zealand safety requirements.



- Patent 1: E-Power System protected by international patent N. PCT/IT2011/000275
- Patent 2: Bypass System protected by international patent N. VI2007A000272.



- Short circuit tests according to the international standard IEC/EN 61439-1-2.



- Electromagnetic compatibility according to IEC/EN 61000-3-2, IEC/EN 61000-3-3, IEC/EN 61000-6-2 and IEC/EN 61000-6-4.

EMC



The E-Power system is in compliance with the Low Voltage Directive, 2014/35/EU.

COMPLIANCE AND TESTS

- Compliance of IEC/EN 50449 regarding the evaluation of workers exposure to electromagnetic fields produced by E-Power systems, tests of the Fault Loop Impedance.

Vprašanja



Hvala za pozornost!



Roman Novak
roman.novak@energovat.com
Phone: +386 41 654 370