



Energetska učinkovitost

mag. Jure Vetršek udis, M.Sc.



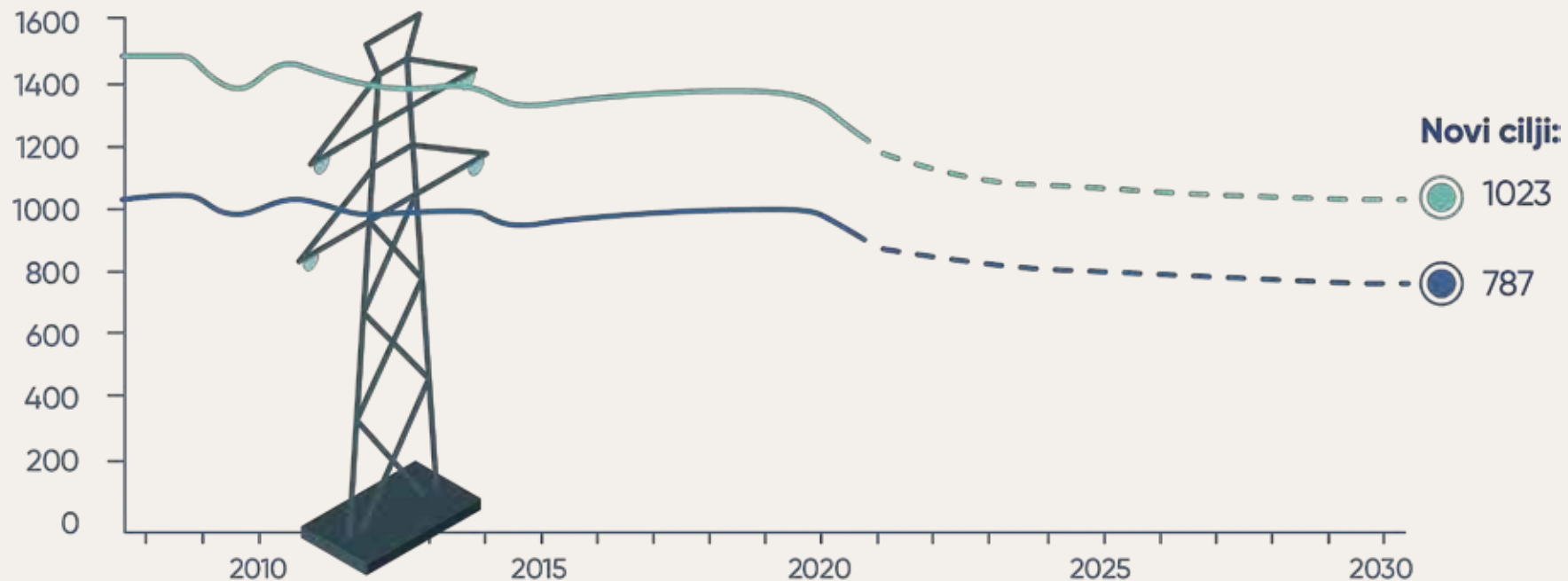
Pristop „Trias Energetica“



Pripravljeni na 55 – EU

Omejitev končne porabe

Države članice bodo v skladu z novimi pravili morale vsako leto zmanjšati končno porabo energije, da bi postopoma **dosegle 1,5-odstotno zmanjšanje na leto**. To je skoraj dvakrat več, kot je zakonodaja določala doslej (0,8%).



* Primarna in končna poraba energije (v milijonih ton ekvivalenta nafte) za EU27.

Pripravljeni na 55 – EU

Ključni zadevni sektorji:



Stavbe



Industrija



Promet



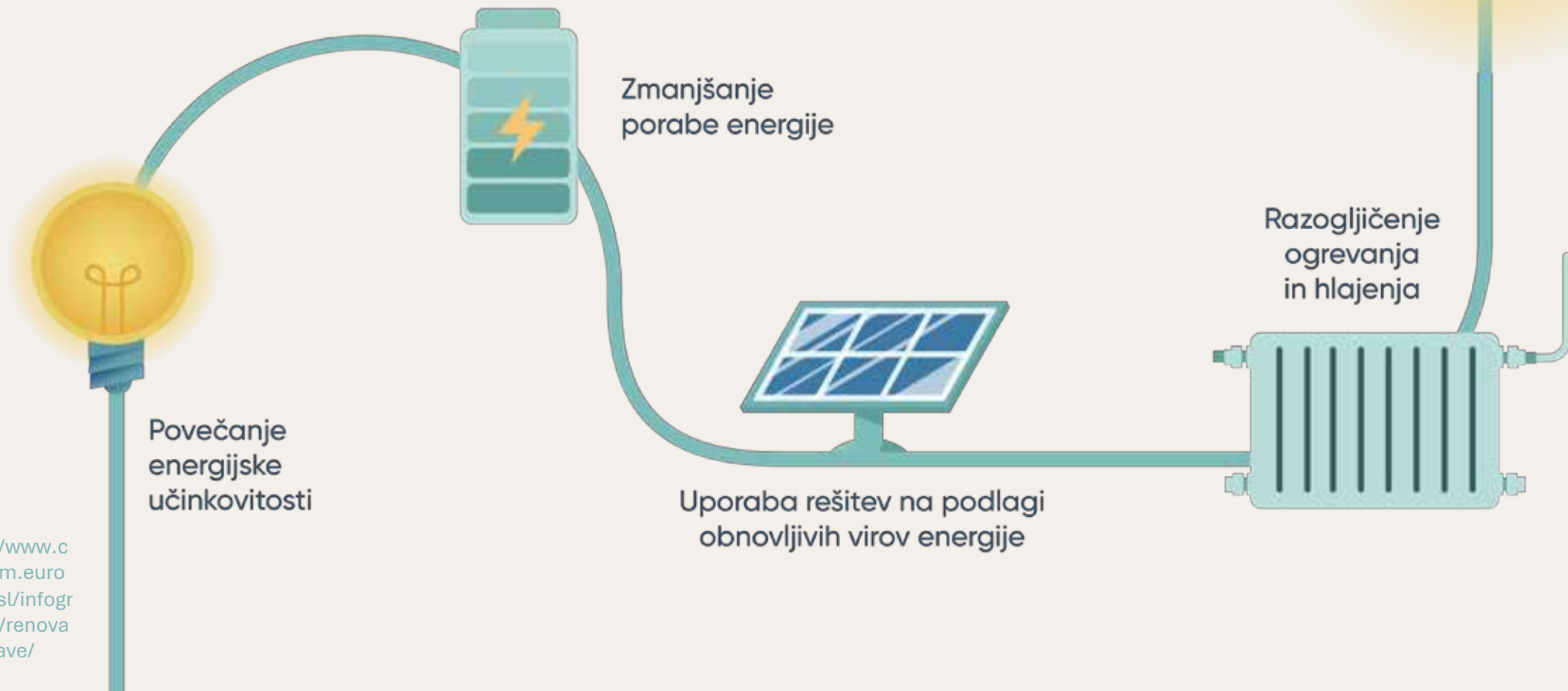
EU namerava z vzpostavitvijo novega sistema trgovanja z emisijami posebej za sektorja stavb in prometa še bolj zmanjšati emisije v teh sektorjih.

<https://www.consilium.europa.eu/sl/infographics/fit-for-55-how-the-eu-will-become-more-energy-efficient/>

Val prenov (stavbe)

Kako bo to delovalo v praksi?

1. Izboljšanje energijske učinkovitosti stavb:



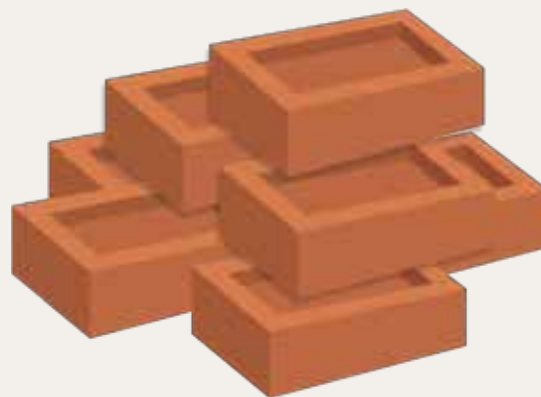
Val prenov

2. Poudarek na krožnosti:

Podpiranje okoljsko primerne zasnove in označevanja energijske učinkovitosti



Uporaba inovativnih in trajnostnih gradbenih praks



Spodbujanje uporabe in ponovne uporabe trajnostno in lokalno pridobljenih materialov



Val prenov

3. Priznavanje potrebe po prožnosti:

EU bo sleherno državo članico podpirala pri pospešitvi prenove na stroškovno najučinkovitejši način in ob upoštevanju nacionalnih posebnosti



Cilj pobude Val prenove za Evropo je zmanjšati emisije toplogrednih plinov iz stavb za **60%** do leta **2030**.

*Uvajanje
energetske
učinkovitosti je
proces!*

Štiri vprašanja

- Kakšni so vaši stroški za energijo?
- Kolikšna je vaša poraba energije?
- Ste učinkoviti?
- Imate plan izboljševanja energetske učinkovitosti?

*Kar želimo upravljati,
moramo meriti.*

Poraba energentov in meritve

- Pridobivanje podatkov (načrt pridobivanja)
 - Računi
 - Popisni listi za sklope
 - Servisne/vzdrževalne knjige
 - Informacijski sistemi
 - Sklopljene s poslovnimi informacijskimi sistemi
 - Avtomatski zajem in obdelave preko npr. PLC
 - Presoja kaj je pomembno
 - Vodenje razgovora - (etnografski) intervju za pridobivanje informacij
 - Razumevanje hierarhične strukture organizacije (veza na EN50001)
- Meritve
- Analize
- Opazovanje
- Dokumentacija
- Znanje iz podatkov
- Energetska izkaznica, SRI, Level(s)

Analiza porabe energentov – emisij TGP

- Pridobivanje podatkov (načrt pridobivanja)
- Viri
- Namen
- Frekvenca ...

Skladno s standardom ISO 14064-1 so 3 sklopi, ki povzročajo emisije toplogrednih plinov:

- **SKLOP 1:** neposredne emisije (ustvarijo jih aktivnosti ali oprema, ki jo ima organizacija v lasti ali pod nadzorom – kar organizacija porabi za opravljanje svoje storitve).

- **SKLOP 2:** posredne emisije (vsa kupljena toplota in el. energija, ki jo potrošijo oprema ali dejavnost).

- **SKLOP 3:** vse druge posredne emisije (prevoz zaposlenih na in z dela, poslovna potovanja, storitve – vse tiso, kar ni v lasti organizacije, pa vendar vpliva nanjo).



<https://iri.uni-lj.si//arhiv/trap-ee/>

Vzdrževalci, hišni tehniki

- Ljudje, ki so največ na objektu, ga najbolj poznajo
- Pogosto imajo odlične ideje, ki pa niso slišane

Poročila (ARSO)

- Emisije iz naprav
 - Ocena letnih emisij snovi v zrak
 - Poročanje HOS
- Emisije TGP
- Emisije v vode
- Emisije hlapnih organskih spojin
- Ozonu škodljive snovi
- ...

https://gea.arso.gov.si/REMIS_TGP/

http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_voda/

http://okolje.arso.gov.si/onesnazevanje_zraka/

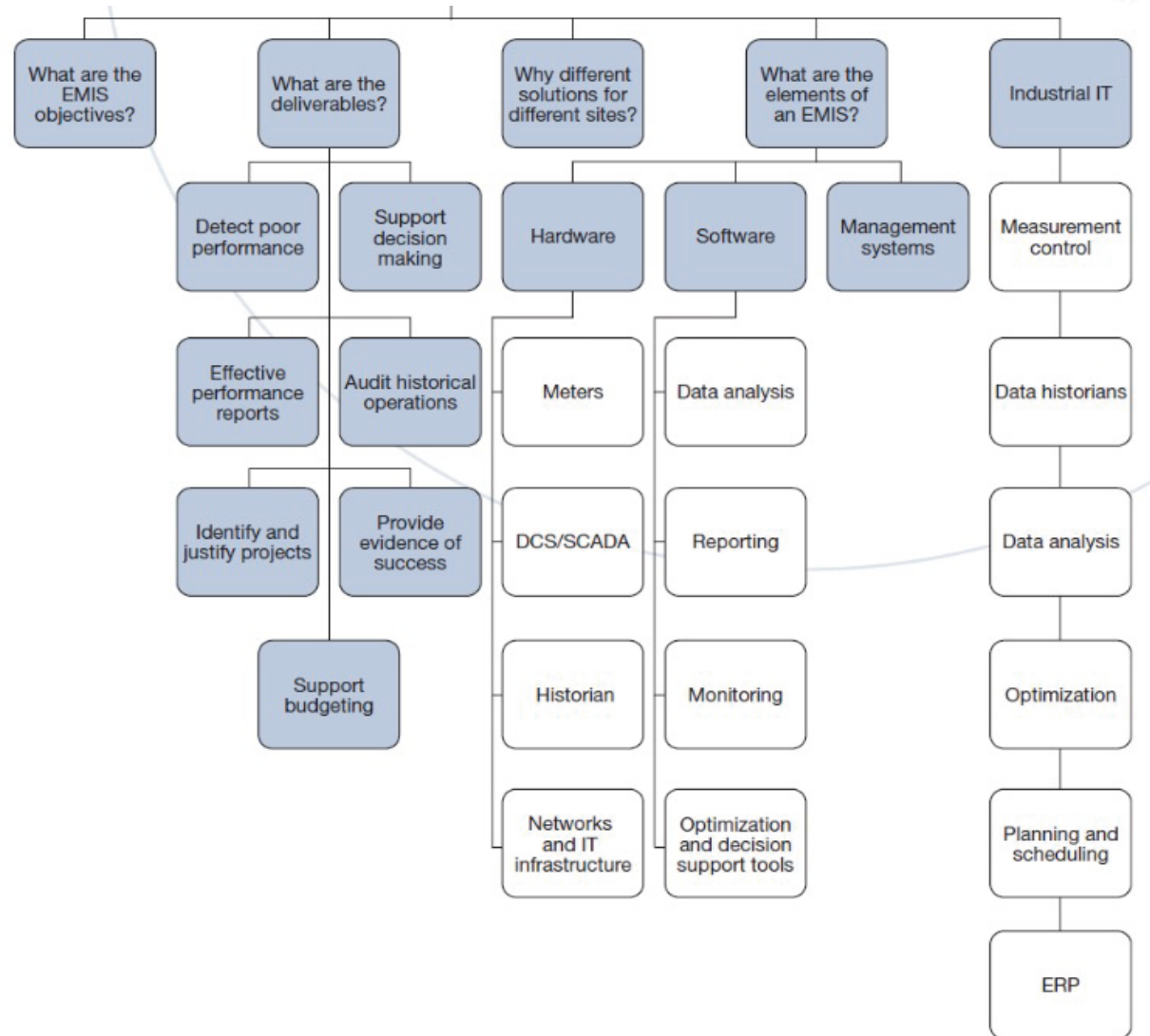
Varstvo pri delu - meritve

- Toplotno udobje SIST EN ISO 7730 (11079)
- Hrup SIST ISO 1999, 9612
- Razsvetljava SIST EN ISO 12464-1,2
- Prezračevanje (hitrosti)

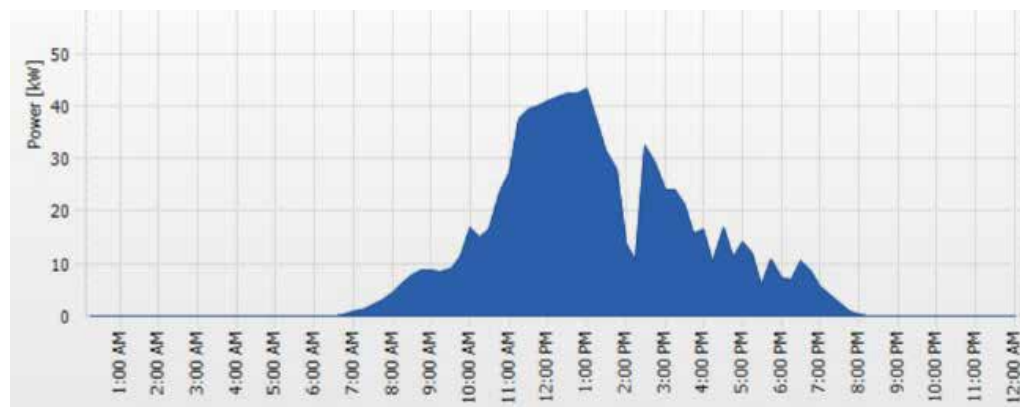
<https://iri.uni-lj.si/kako-varno-uporabljati-stavbe-v-casu-epidemije/>



Energetski informacijski sistemi



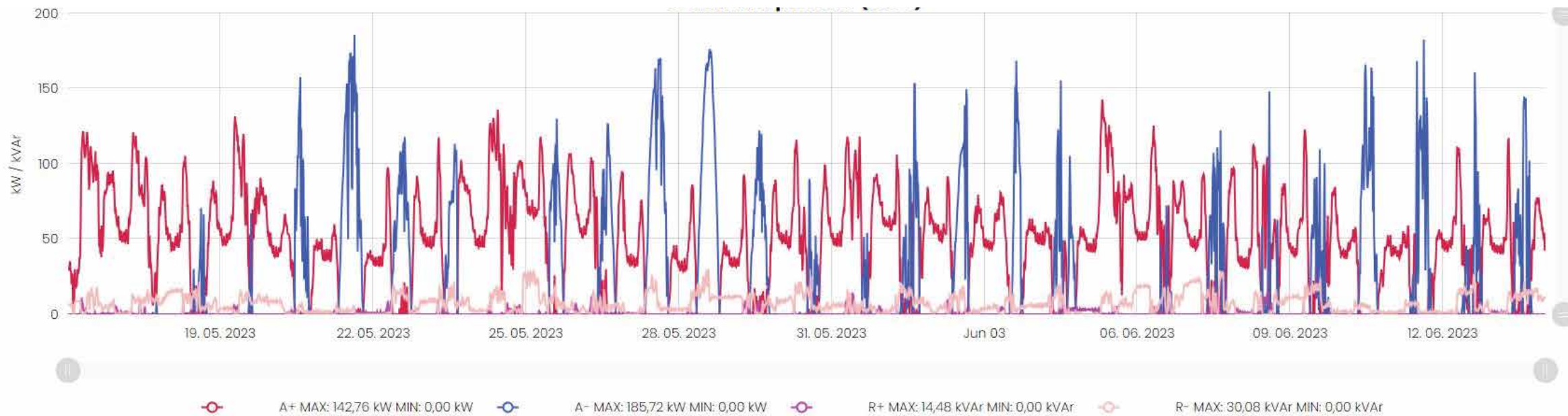
■ Primer PV



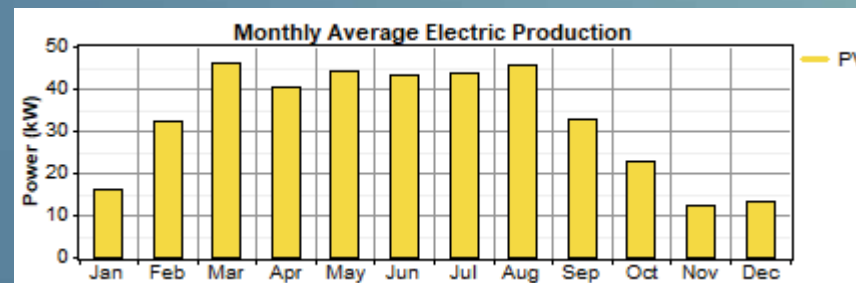
<https://www.sunportal.com/Templates/PublicPageOverview.aspx?page=ca07800d-3b03-4311-a9a5-158759f93fcf&plant=ee644d19-4636-43c4-a6b7-ac416f73264e&splang=en-US>

<http://iri.uni-lj.si/fotovoltainca-soncna-elektarna-fakultete-za-upravo/>

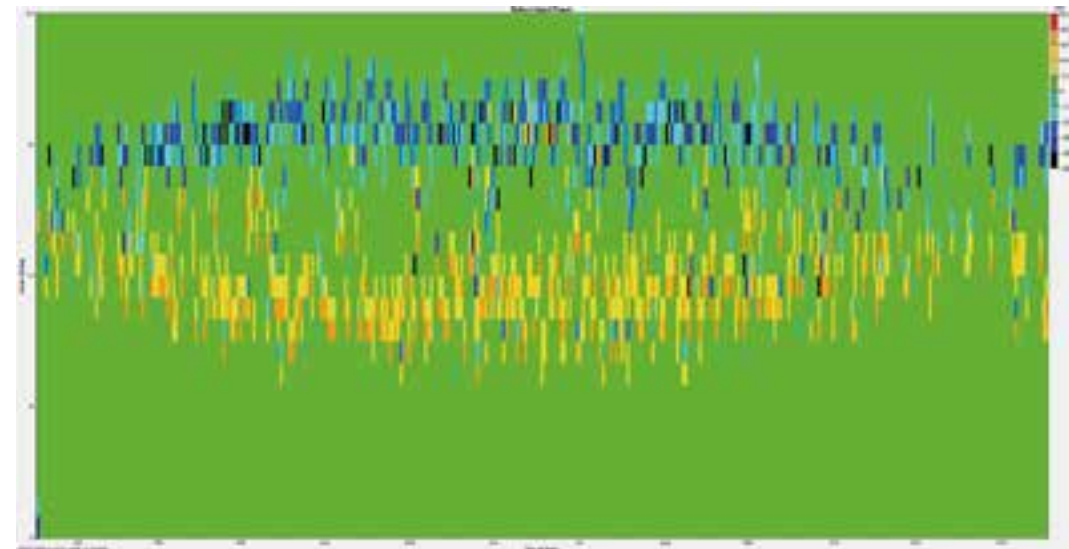
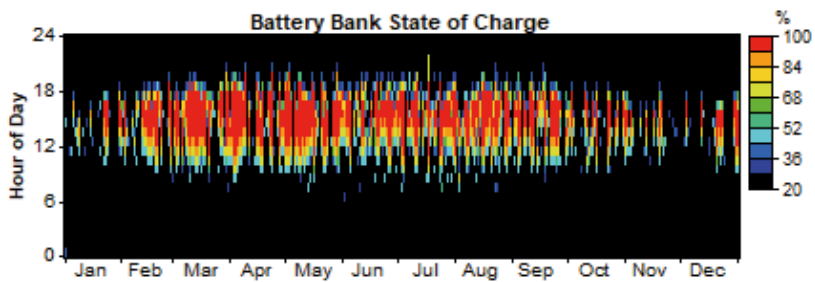
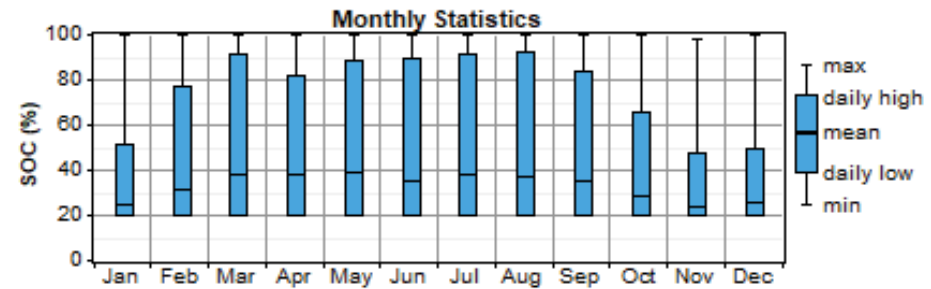
*Namenski
sistemi
ponudnikov
opreme*

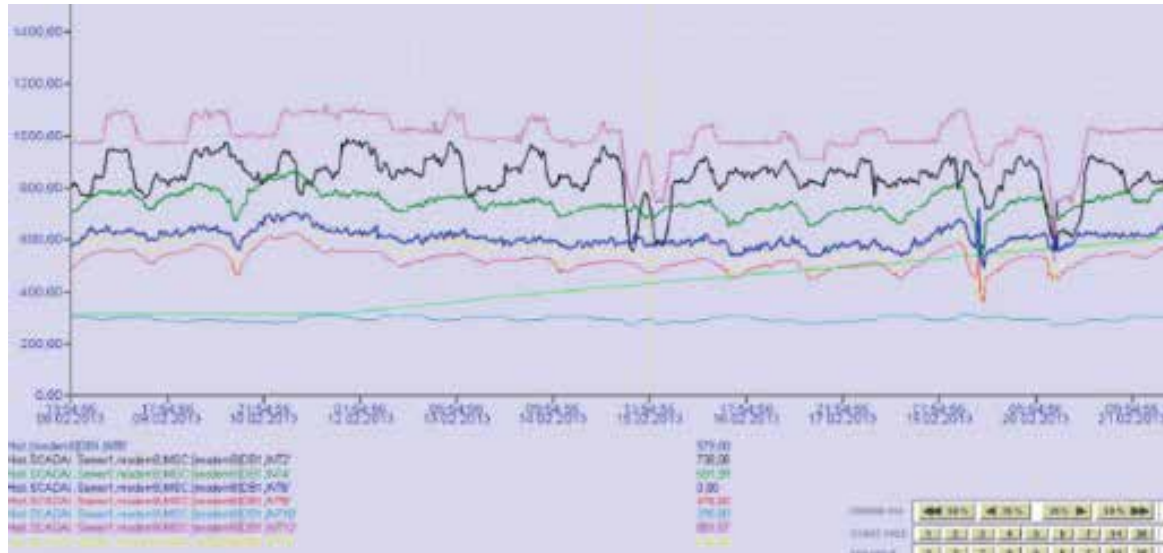


PV in baterija za industrijo



PV in baterija za industrijo





Avtomatski zajem in obdelave

- SCADA/DSC sistemi vodijo procese
- Analitika znotraj (uporaba blokov kode za analitiko procesov po napravah, linijah, proizvodih...)
- Veze na specializirane sisteme za upravljanje z viri

Sklopljenje s poslovnimi info sistemi (t.i. ERP)

- Identifikacija vplivnih količin na učinkovitost.
- Pregled nad delom ljudi, računovodstvom, snovnimi in energetskimi tokovi.
- Opredelitev kazalnikov.

Razumevanje hierarhične strukture organizacije (veza na EN50001)

- Preglede rabe energije in preglede dejavnikov, ki vplivajo na rabo energije,
- prepoznavanje najbolj vplivnih področij,
- ocenjevanje predvidene rabe,
- prepoznavanje oseb, ki lahko pomembno vplivajo na rabo energije,
- prepoznavanje ter prednostna obravnava priložnosti za izboljšanje energetske učinkovitosti.

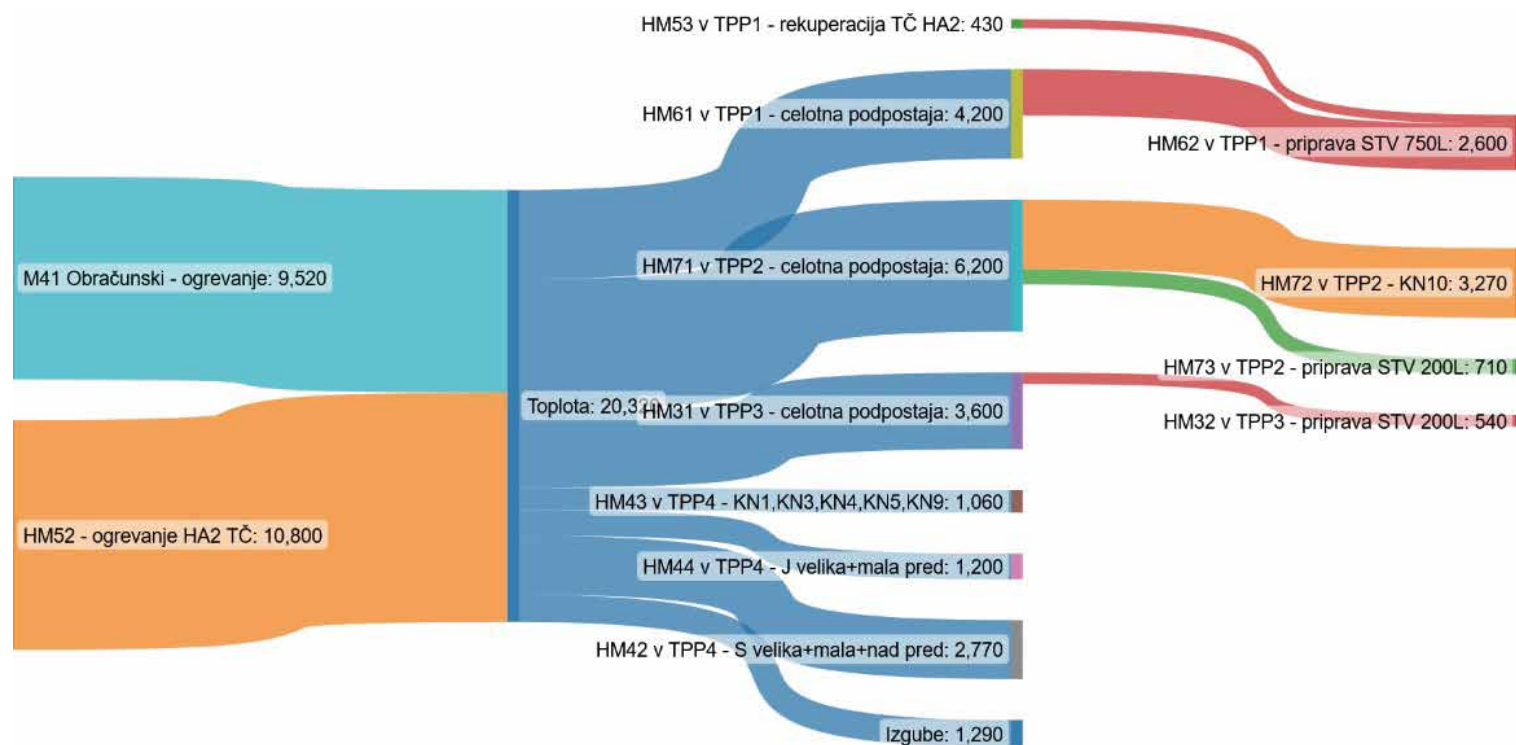




Vrednotenje podatkov

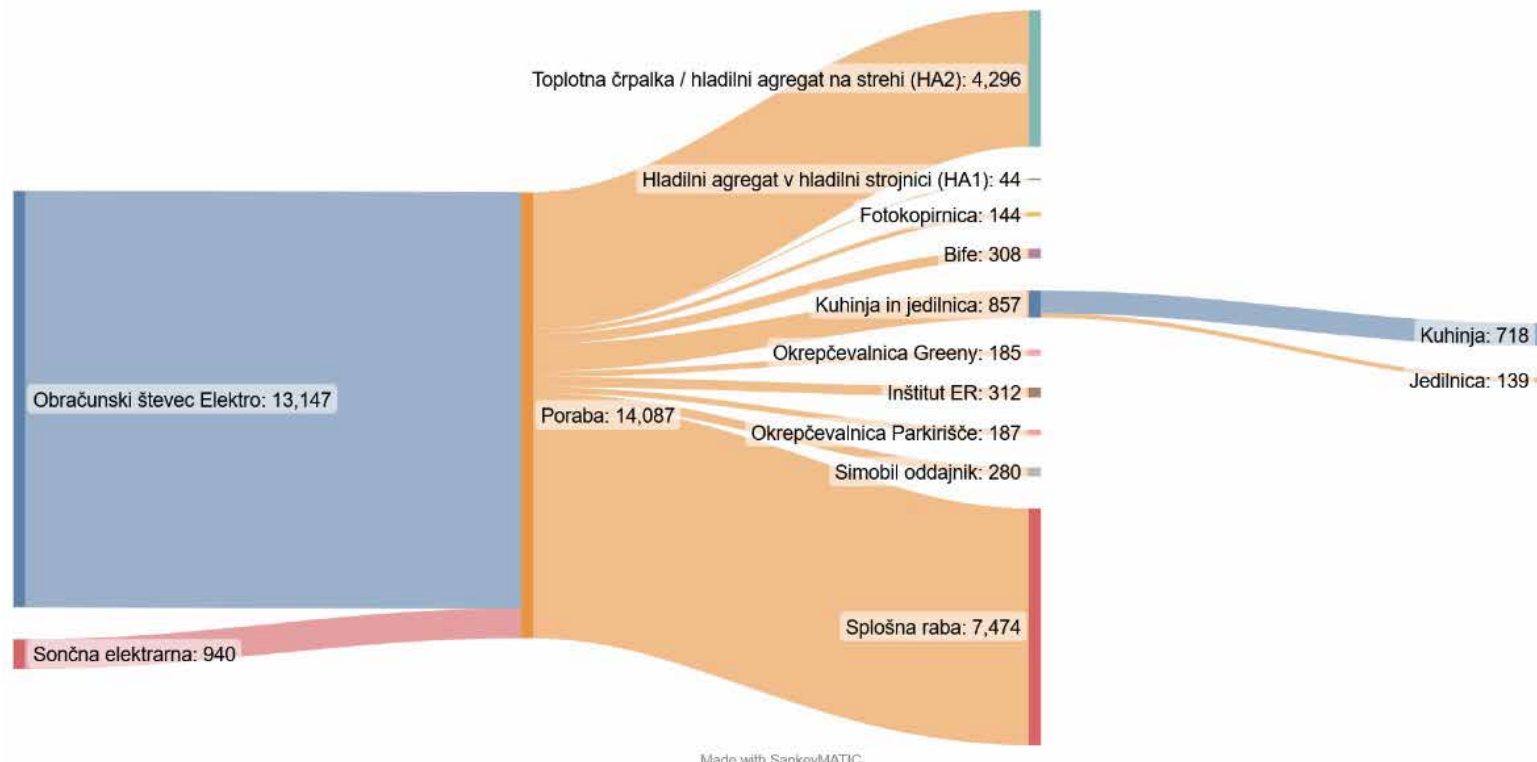
- Priročniki
- Metodologije
- EVO IPMVP
- Razpoložljivost virov
- Varnost oskrbe
- Lastna raba, proizvodnja
- Izmenjava energije z okolico (hibridni sistemi)
- Sankey/Rant, Pinch, regresijska analiza, skupne vsote, primerjalna analiza
- Tabele
- Simulacije (Trnsys, RETScreen, Energy+,...)

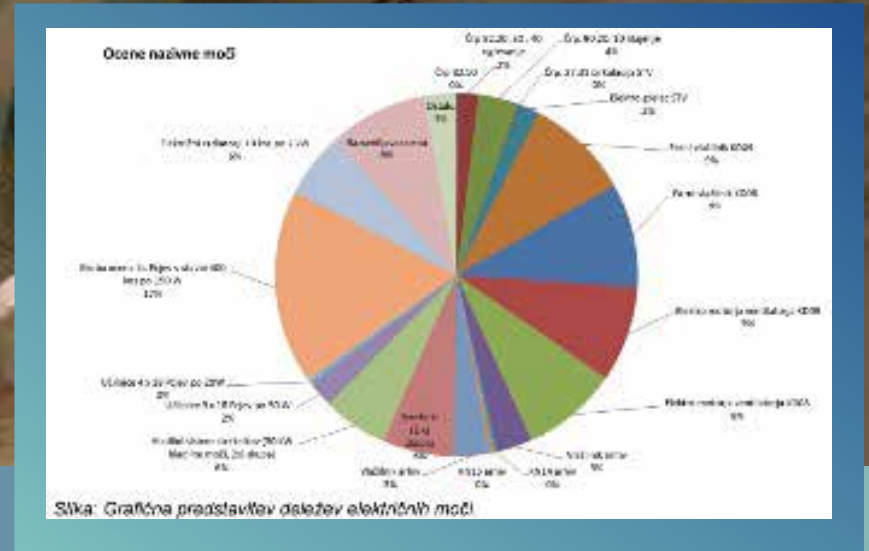
Sankey oz. Rantov diagram



Made with SankeyMATIC

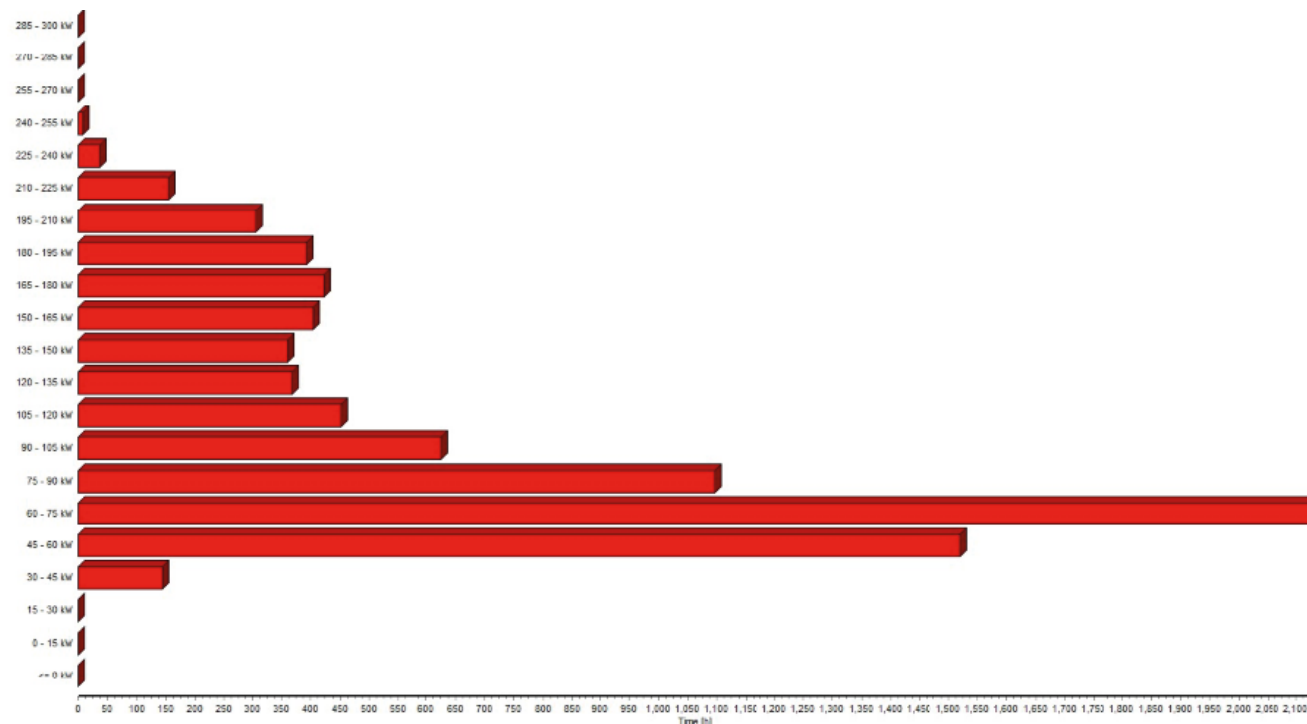
Sankey oz. Rantov diagram



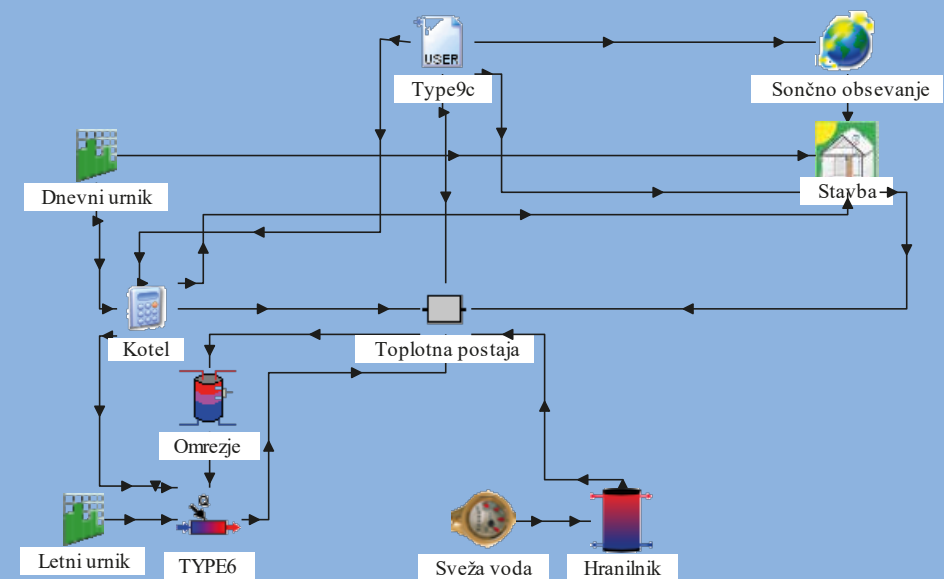
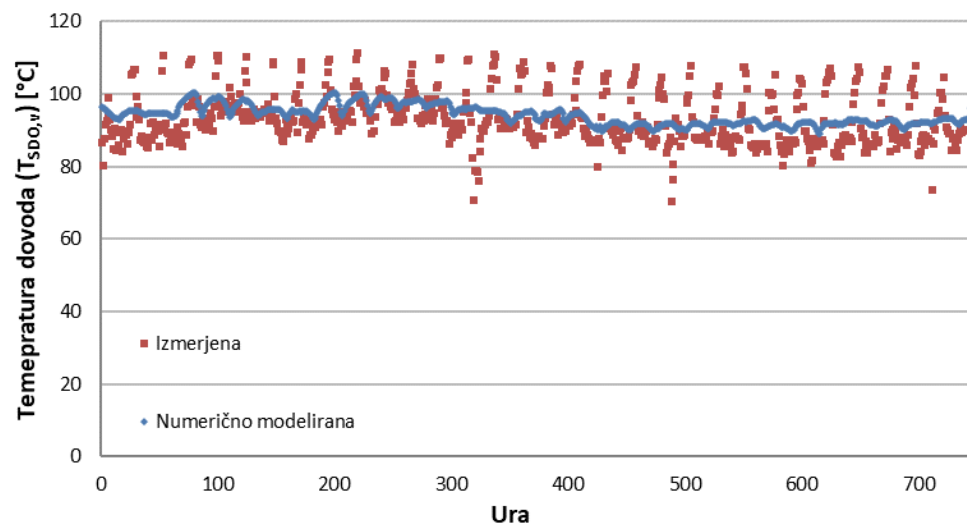
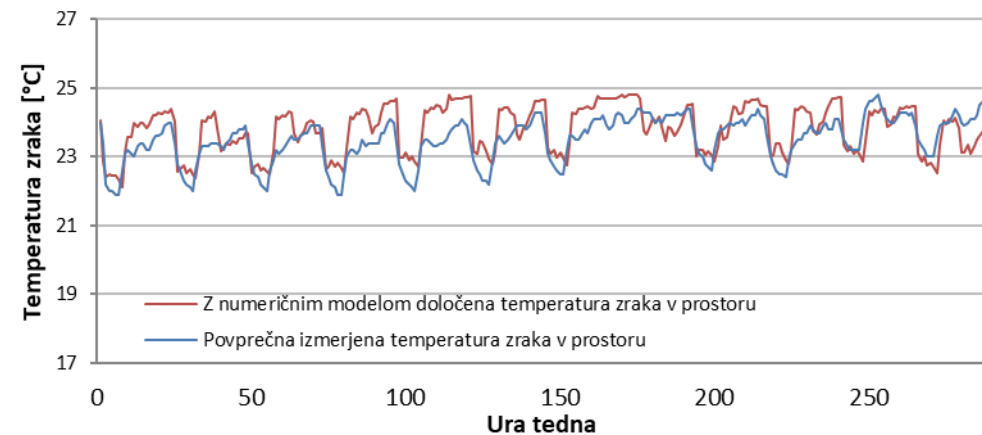


Sestava bilance

Časi obremenitev



Dinamične simulacije



Merilna oprema in inštrumenti





Meritve energijskih tokov

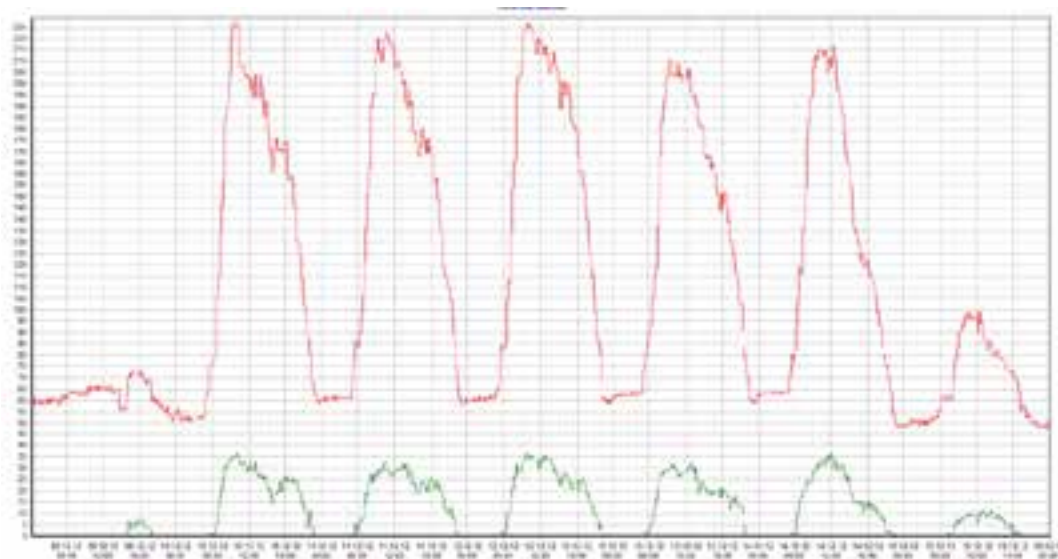
- Trajne (sistemi ponudnikov)
- Občasne
- Hišna avtomatizacija, IoT, SCADe



Meritve energijskih tokov

Toplota

- Kalorimetri
- Ocena na podlagi črpalk
- Ocena na podlagi moči in časov delovanja

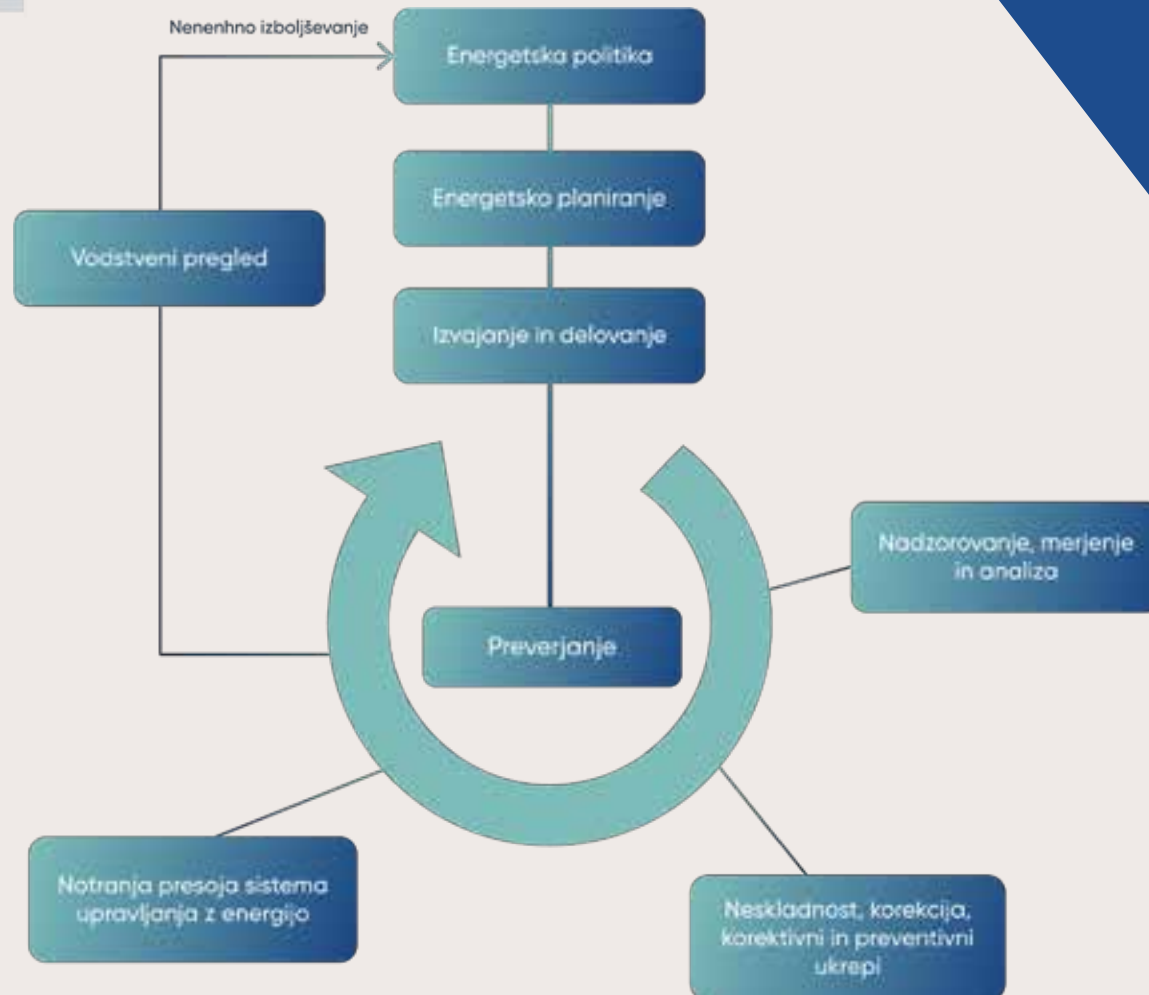


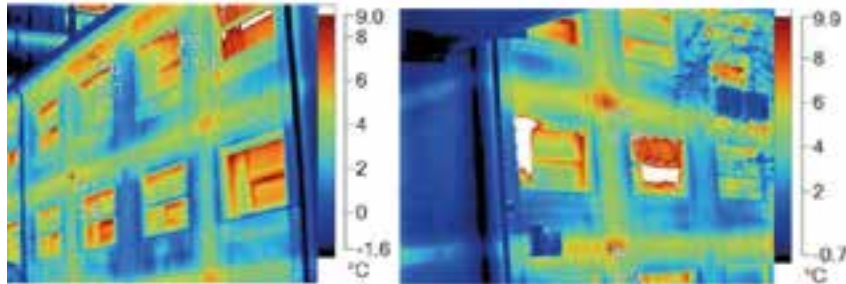
Meritve energijskih tokov

- Električni
 - Obračunski
 - Odštevalni
 - Ostala opreme npr. frekvenčniki

Načrt merjenja (in kontrole prihrankov)

- SIST EN ISO 50001





Termografski posnetki problematičnega dela ovoja stavbe

Energetski pregled

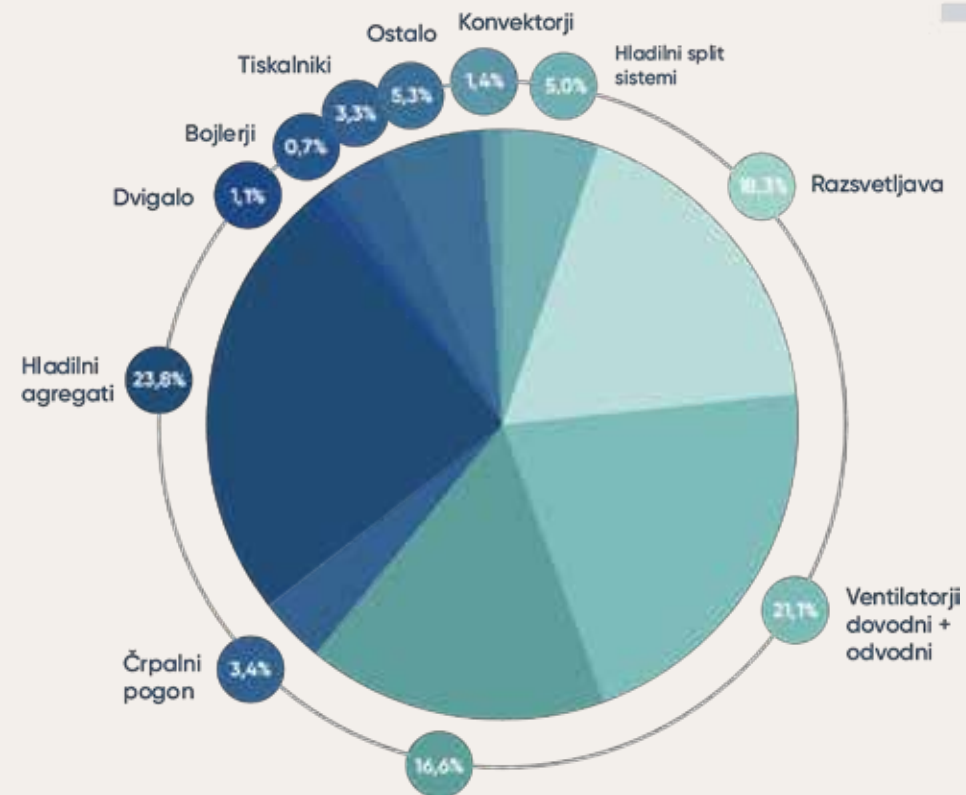
Medtem ko se lahko podrobnosti energetskih pregledov razlikujejo med posameznimi vrstami zgradb, so osnovni elementi za vse energetske preglede enaki in praviloma zajemajo naslednje aktivnosti oz. izdelke:

1. analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo,
2. obravnavanje možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
3. analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije,
4. poročilo o energetskem pregledu,
5. predstavitev energetskega pregleda.

Energetski pregled tipično kazalo

Opis dejavnosti in prostorska razporeditev
zgradbe

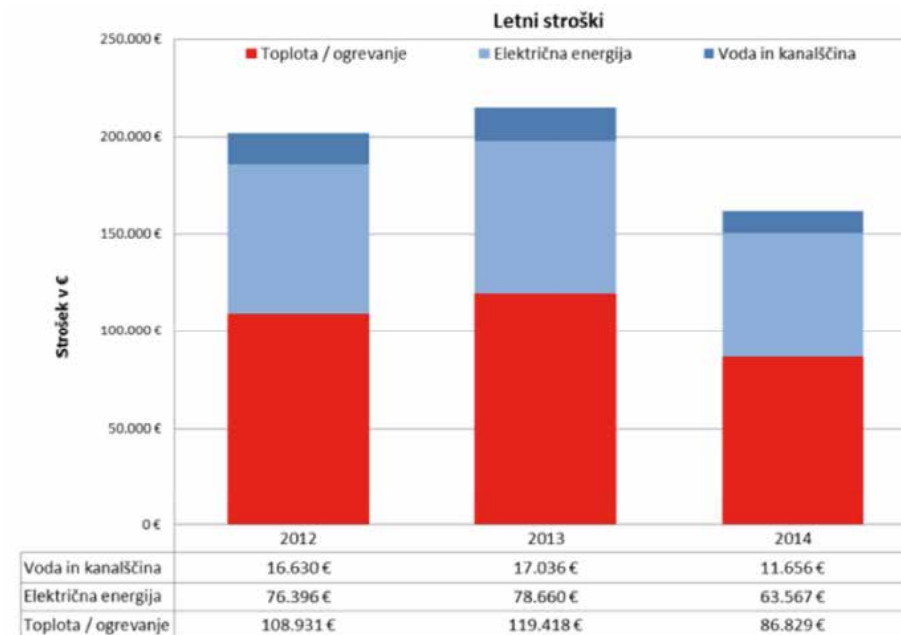
- Funkcionalni ogled zunanosti in notranosti objekta s stališča energetike
- Analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo v zgradbi
- Izvedba ogrevanja
- Sistem za oskrbo s toplo vodo
- Sistem za oskrbo s hladno vodo
- Elektroenergetski sistem in porabniki




Energetski pregled tipično kazalo

Analiza porabe energije in njenih stroškov

- Popis električnih in toplotnih porabnikov v zgradbi
- Električni porabniki
- Toplotni porabniki prostorov
- Javnomnenjska raziskava o bivalnem ugodju v zgradbi
- Meritve porabe električne energije in vršne moči
- Meritve mikroklima v učilnicah
- Termografija zgradbe
- Stroškovna energetska analitika zadnjih treh let



Stroški za energente in vodo



Možni mehki ukrepi za zmanjšanje rabe energije v stavbah

Organizacijski ukrepi:

- Programi osveščanja in izobraževanja na področju učinkovite rabe energije za uporabnike zgradbe, energetskega menedžerja, hišnika,
- uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- uvajanje energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov.



Ukrepi ob vzdrževanju

Ukrepi na ovoju zgradbe:

- Vzdrževanje stavbnega pohištva,
- izboljšanje tesnenja oken in vrat,
- vgradnja zasteklitve z nizkoemisijским nanosom in plinskim polnjenjem ob popravilih zasteklitve,
- izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
- toplotna izolacija podstrešja,
- popravilo ali vgradnja senčil.

Ukrepi ob vzdrževanju

Ukrepi na ogrevalnem sistemu,

- usposobitev centralne in lokalne regulacije ogrevalnega sistema,
- vzdrževanje in servis gorilnika,
- vzdrževanje in čiščenje kotla,
- toplotna izolacija razvodnega omrežja,
- hidravlično uravnoteženje sistema,
- odzračevanje ogrevalnega sistema.


Ukrepi ob vzdrževanju

Ukrepi na področju rabe električne energije,

- ob zamenjavi dotrajanih svetil vgradnja energetske učinkovitih svetil,
- vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
- presoja primernosti meritev in tarifne skupine, glavnih varovalk,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja,
- izboljšanje upravljanja in vzdrževanja klimatskih naprav,
- vgradnja enostavne programske avtomatike.

SAVE THE HOMES: POT PRENOVE

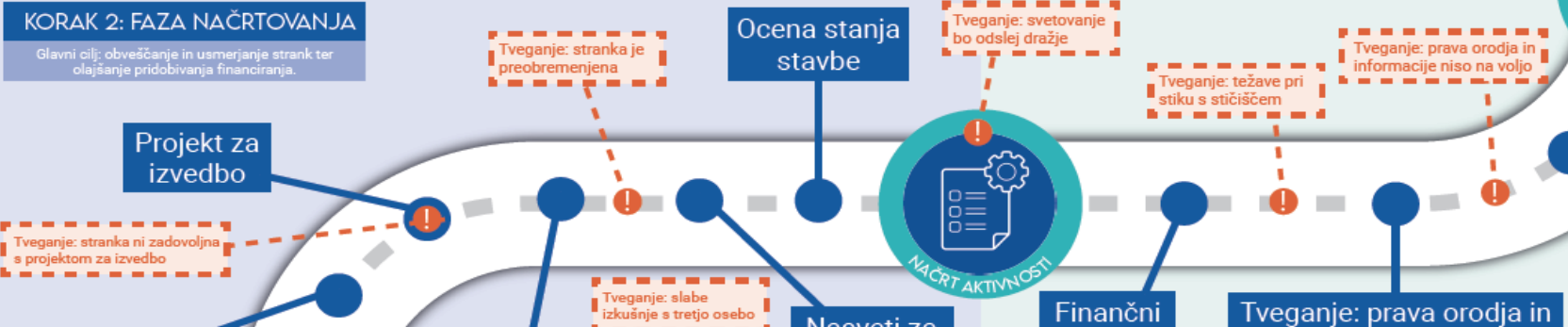
Da bi dobili popoln pregled nad fazami prenove in ugotovili, kako ljudje sprejemajo odločitve, je bil oblikovan okvir poti prenove. Slednji omogoča vpogled v motivacijo in ovire na katere naletijo ljudje ter kako jim lahko družbeno stičišče bolje pomaga pri postopku prenove doma.

 Ta projekt je bil financiran iz okvirnega programa Evropske unije H2020 za raziskave in inovacije v okviru sporazuma o dodelitvi sredstev št. 892749.



KORAK 2: FAZA NAČRTOVANJA

Glavni cilj: obveščanje in usmerjanje strank ter olajšanje pridobivanja financiranja.

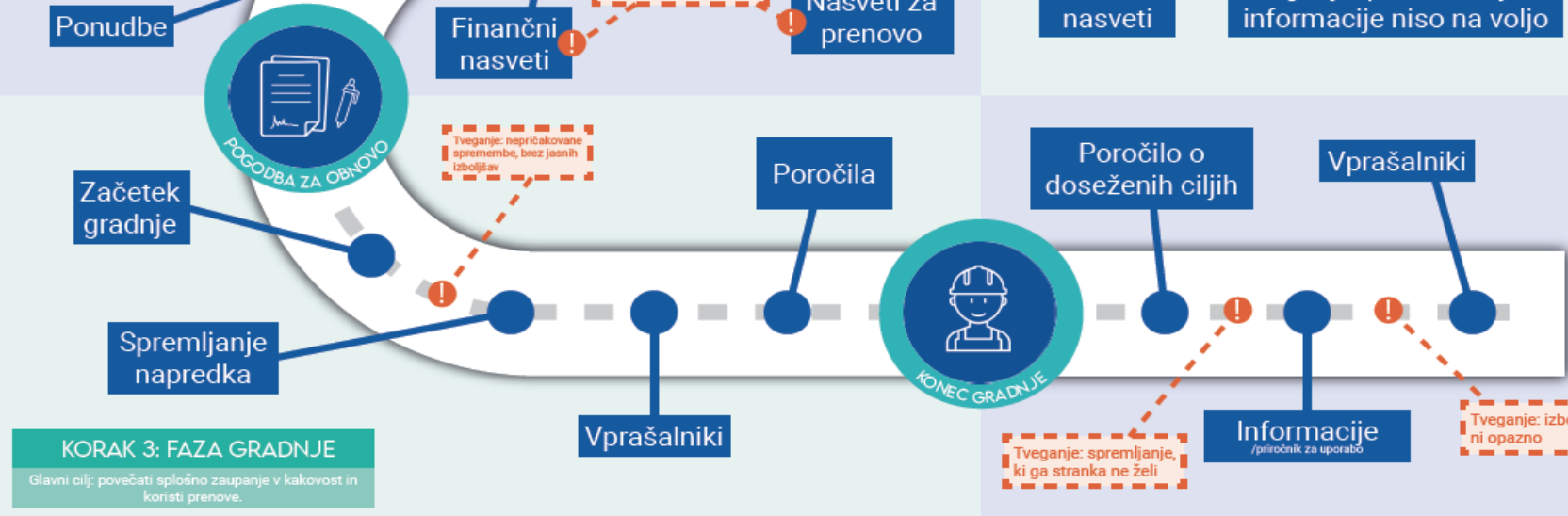


KORAK 1: FAZA SNOVANJA

Glavni cilj: povečati znanje, deljenje ugotovitev ter povečati zaupanje v proces.

KORAK 4: FAZA UPORABE

Glavni cilj: spremljanje učinkov obnove, izobraževanje ljudi o izboljšavah.



KORAK 3: FAZA GRADNJE

Glavni cilj: povečati splošno zaupanje v kakovost in koristi prenove.