

Dolina Soče

FOCUS



Delavnica: Ukrepi energetske učinkovitosti in obnovljivi viri energije za zmanjšanje emisij in stroškov

dr. Tomislav Tkalec in dr. Jure Vetršek

Focus - društvo za sonaraven razvoj

Kobarid, 8. november 2022

Sonce (in veter) najcenejša vira električne energije

- Tako Mednarodna agencija za energijo (IEA), kot Mednarodna agencija za obnovljive vire (IRENA) ugotavljata, da je sončna energija postala najcenejši vir električne energije
- IEA, 2020: pridobivanje električne energije s pomočjo fotovoltaike je v večini držav cenejše od plina in premoga
- IRENA, 2020: proizvodnja električne energije iz novih OVE kapacitet cenejša kot proizvodnja v obstoječih in novih termoelektrarnah na fosilno gorivo
- Študija »Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis, Version 15.0« (Lazard, 2021): Izravnani stroški energije (LCOE) za električno energijo iz sonca in vetra so nižji kot za premogovne, plinske in jedrske elektrarne



Sonce v Sloveniji

Delež sončne energije v proizvodni mešanici električne energije	2020
V %	sonce
Luksemburg	12,51 %
Italija	9,66 %
Malta	9,66 %
Grčija	9,01 %
Nemčija	8,99 %
Španija	7,87 %
Nizozemska	6,36 %
Belgija	5,37 %
EU27	5,21 %
Madžarska	4,79 %
Ciper	4,34 %
Danska	4,26 %
Bolgarija	3,87 %
Romunija	3,14 %
Portugalska	2,79 %
Češka	2,71 %
Francija	2,50 %
Slovaška	2,13 %
Litva	2,02 %
Avstrija	1,82 %
Slovenija	1,71 %
Poljska	1,32 %
Hrvaška	0,63 %
Estonija	0,62 %
Švedska	0,24 %
Finska	0,13 %
Irska	0,05 %
Latvija	0,02 %

Vir: Eurostat, ENTSO-E, Ember in A-G Energiebilanzen



Zakonodaja

Energetski zakon (EZ-1), 313. člen 46.a

- »skupnostna samooskrba« je proizvodjanje električne energije iz obnovljivih virov energije za celotno ali delno pokrivanje potreb končnih odjemalcev, povezanih v skupnostno samooskrbo, po električni energiji z napravo za samooskrbo.

Uredba o samooskrbi z električno energijo iz obnovljivih virov energije (stara in nova)

Zakon o oskrbi z električno energijo, 24. člen

- Energetska skupnost državljanov se ustanovi kot zadruga.

Zakon o spodbujanju rabe obnovljivih virov energije

- Skupnost na področju rabe obnovljivih virov (skupnost OVE)

Luče: energetska skupnost za samooskrbo z električno energijo iz lokalnih obnovljivih virov



- Prva samooskrbna energetska skupnost v Sloveniji
- Petrol, Elektro Celje in Fakulteta za elektrotehniko UL
- Evropski R&D projekt Compile – del programa Obzorje 2020



- Tehnološka integracija sončnih elektrarn, hišnih in systemskega hranilnika energije, polnilnice električnih vozil in omrežja
- Minimizacija stroškov za električno energijo, s presežki energije bo energetska skupnost lahko trgovala

Križevci (HR): skupnostna sončna elektrarna

- Elektrarna na strehi Razvojnega centra in tehnološkega parka
- Skupinsko investiranje v OVE: mikroposojila občanov in močna podpora občine
- 31.000 EUR; minimalno posojilo 135 EUR
- Zelena energetska zadruga (ZEZ)

- Občani vključeni v proizvodnjo energije => dvig ozaveščenosti v lokalni skupnosti glede celovite trajnostne razvojne usmerjenosti občine



- Občina s postavitvijo sončnih elektrarn na strehah stavb v občinski lasti zgled za ostale, večja sprejemljivost projektov OVE med ljudmi

Loški potok: daljinski sistem ogrevanja na lesno biomaso

- Lesna zadruga Loški Potok izraba lokalne lesne biomase
- Ogrevanje občinskih ter nekaj zasebnih poslovnih in stanovanjskih objektov
- 15-letna občinska koncesija za distribucijo toplote
- Po 15 letih celoten sistem DOLB, vključno s prodajo toplote, v last in upravljanje občine
- Večino sredstev iz nepovratnih evropskih kohezijskih virov, preostanek kot bančni kredit
- Ohranitev finančnih sredstev v lokalnem okolju, delovna mesta, prihranek pri ogrevanju občinskih objektov



Jesenice: sončna elektrarna na večstanovanjski stavbi



- Prva sončna elektrarna za samooskrbo večstanovanjske stavbe v Sloveniji
 - Večino proizvedene električne energije porabijo stanovalci sami, manjši del se odda v omrežje
 - Sončna elektrarna zagotavlja približno polovico potrebne električne energije v stavbi
 - 36.400 evrov, doba povračila: 8 let
 - Inovativni poslovni model – investitor podjetje GEN-I; stanovalci bodo naložbo odplačevali iz proizvedene električne energije
-
- Pozitivni okoljski učinki, dolgoročni finančni prihranki za stanovalce stavbe, sodelovanje in zaupanje med sosedi.

Budanje: samooskrbna energetska skupnost

- Sončna elektrarna na javnem objektu (podružnični osnovni šoli)
 - Vključeni prebivalci sedmih stanovanjskih hiš
 - 100-odstotna oskrba članov energetske skupnosti
 - Podpora občine Ajdovščina
 - Investitor: podjetje GEN-I
-
- Pozitivni okoljski učinki, dolgoročni finančni prihranki, oskrba s sončno energijo brez posegov na strehah članov zadruga in potrebe po začetni investiciji





Energetska zadruga Zelene hrast

Prihodnost je zelena.

OPIDDIŽI SE

Skupaj do energije iz obnovljivih virov

Z Energetsko zadrugo Zelene hrast do deleža v skupnostni sončni elektrarni in s tem do cenejše električne energije iz obnovljivih virov. Energetska zadruga Zelene hrast pripravlja in izvaja skupnostne projekte za koriščenje obnovljivih virov energije na področju občine Hrastnik in s tem omogoča, da finančne in družbene koristi ostanejo v lokalnem okolju.



LOKACIJA

Osnovna šola Narodnega
heroja Rajka Hrastnik, Log 19,
Hrastnik



VELIKOST

Velikost sončne elektrarne je
300 kWp.



INVESTICIJA

Predvidena skupna investicija
je 235.000 EUR.



Dobre prakse že imamo, čas je za širjenje in sistematični pristop

- Različni modeli skupnostnih energetskega projektov: skupnostna samooskrba, množično financiranje, mikro kreditiranje, množično investiranje
- Različni akterji in projekti: Skupnostna samooskrba v večstanovanjski stavbi na Jesenicah (stanovalci, Gen I), skupnostna sončna elektrarna na šolski strehi v Budanjah (občina Ajdovščina, Gen I), Skupnostne elektrarne z množičnim investiranjem (Zadruga sončnih elektrarn Slovenije), energetska samooskrbna vas Zavrata (Sonce energija), najem sončnih panelov (Moja elektrarna)
- Projekte razvijajo: občine, lokalne energetske agencije, podjetja, civilna družba
- Tujina: številni primeri, prakse in projekti + razvoj sistematičnega pristopa: nacionalni koordinacijski urad za energetske skupnosti v Avstriji; vzpostavitev sklada za energetske projekte državljanov v nemški deželi Schleswig-Holstein

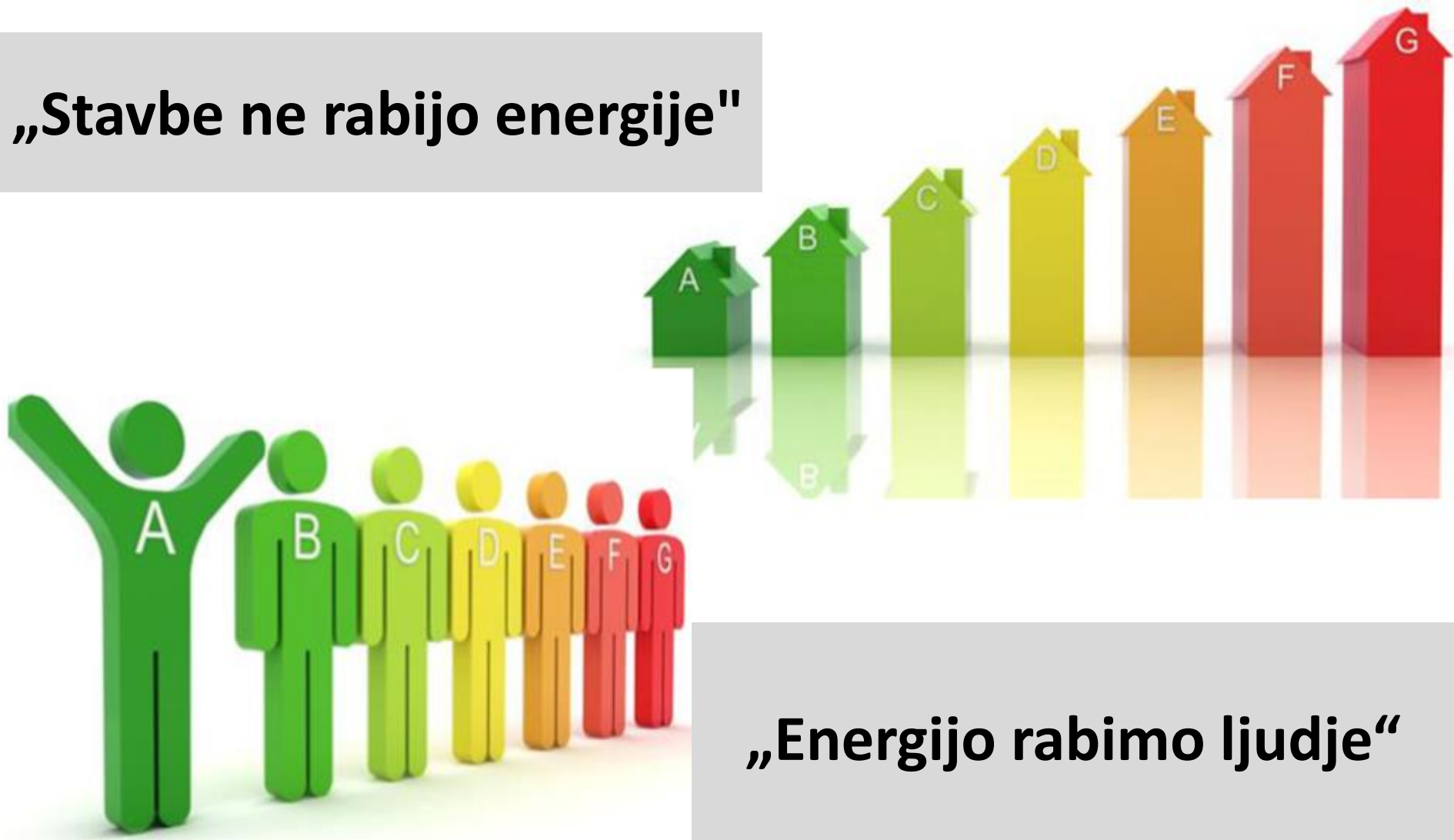
Financiranje

- Ekosklad (subvencije – nov razpis predviden že ta mesec – 10 milijonov EUR)
- Ministrstvo za infrastrukturo ([razpis za subvencije](#) – JR SE OVE 2021 – rok 13.1.2023)
- Borzen (subvencije po novi shemi samooskrbe, podporna shema – večji projekti)

Spremenimo paradigmo
„Stavbe rabijo energijo,“...

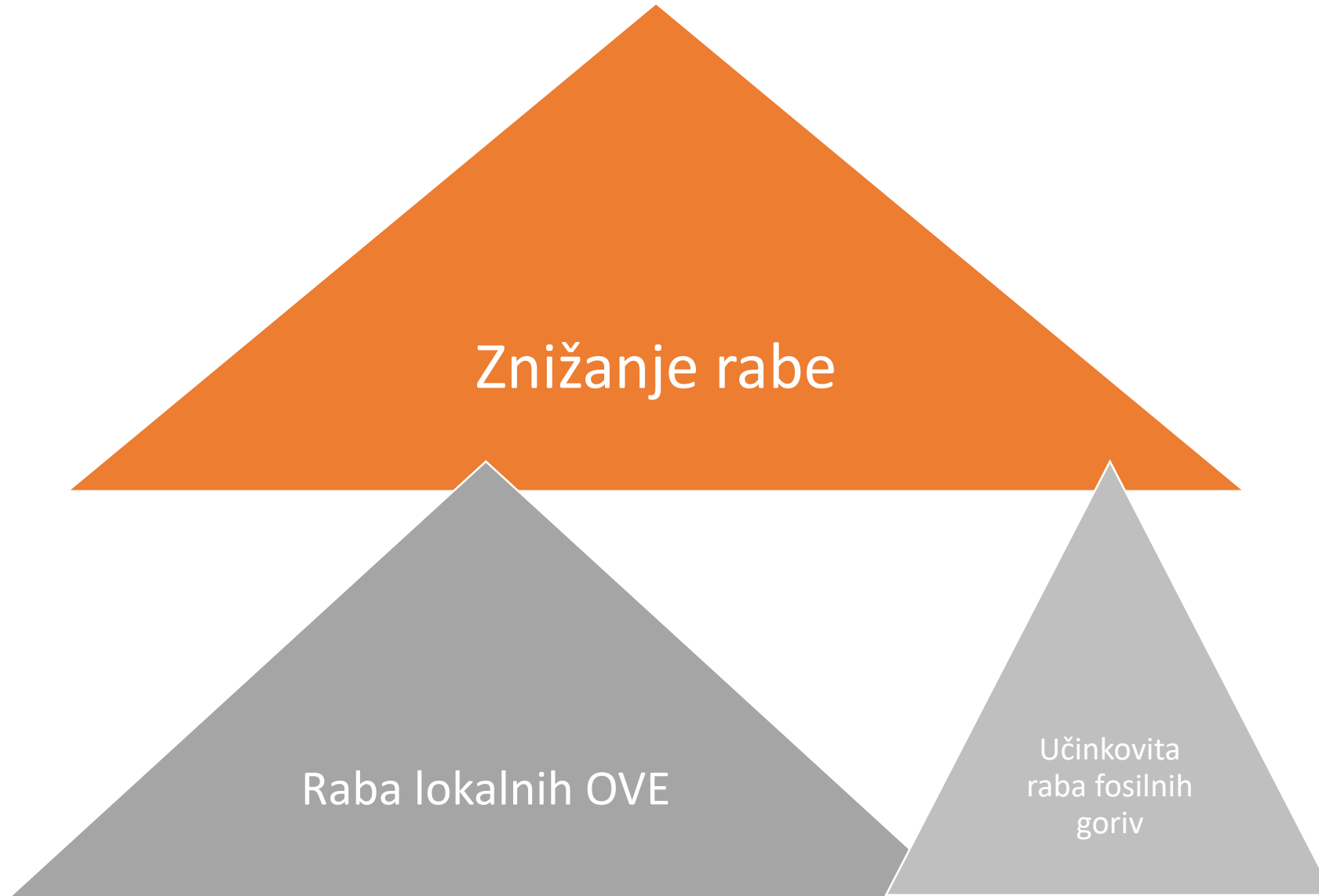


„Stavbe ne rabijo energije“



„Energijo rabimo ljudje“

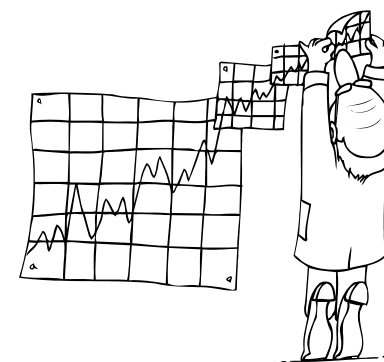
Pristop „*Trias Energetica*“



Štiri vprašanja

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

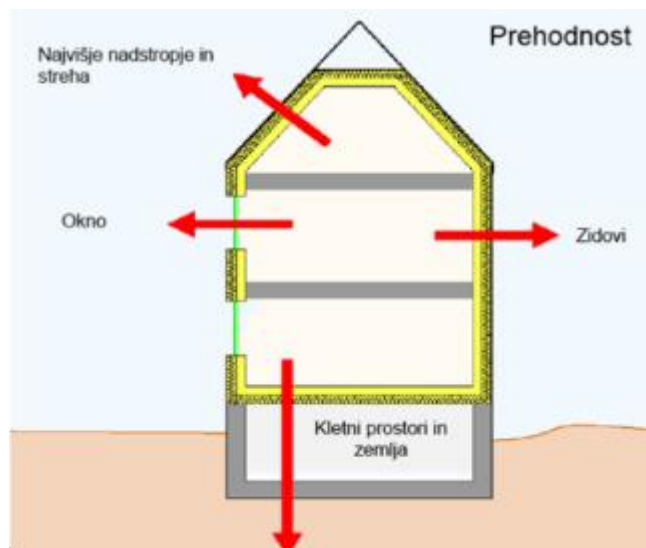
Uvajanje energetske učinkovitosti je proces !



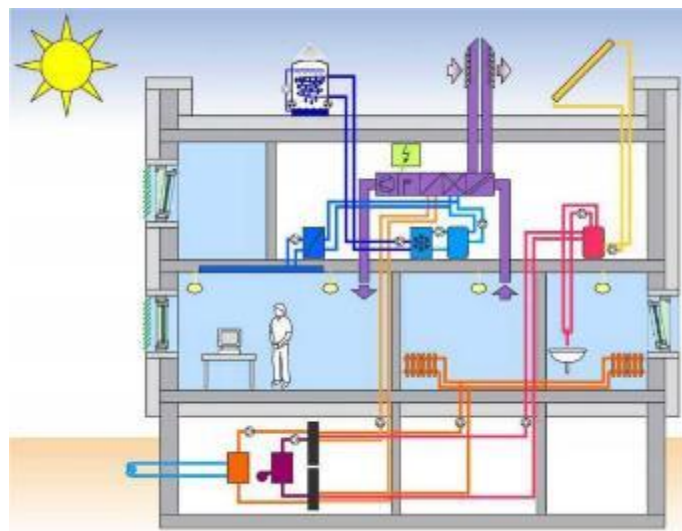
Ukrepi za zmanjšanje rabe energije

- Na osnovi poznavanja energetskega tokov se odločamo za najbolj učinkovite ukrepe (glede na prihranek/vložek \equiv MWh/€ in zapostavljanje ugodja v stavbi):
 1. Sanacija ovoja stavbe (fasada, streha, okna, vrata)
 2. Prenova strojnih energetskih naprav vključno z regulacijo novih in obstoječih sistemov (HVAC, razsvetljava...)
 3. Aktivno ravnanje z energijo (EMS) vključno z mehкими ukrepi

Ovoj



Stavbni sistemi in regulacija



EMS



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 1/3

Ukrepi na ovoju zgradbe:

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

Ukrepi ob vzdrževanju 2/3

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 3/3

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.

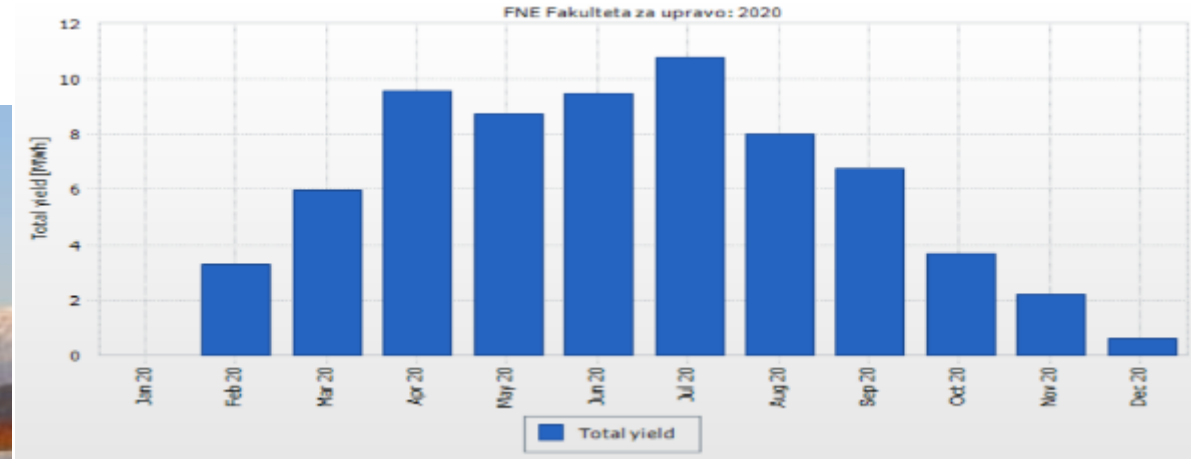
Korišćenje energije sonca

- Solarni toplotni sistemi

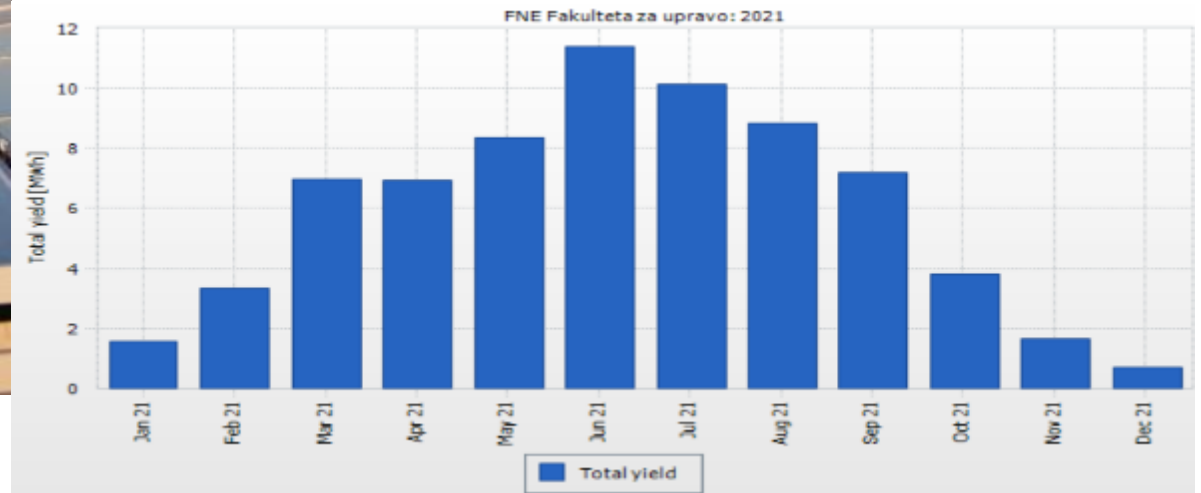
Korišćenje energije sonca

- Sončne elektrarne

Primeri postavitve OVE- PV elektrarna - FU



V 2020 in 21 ~70 MWh



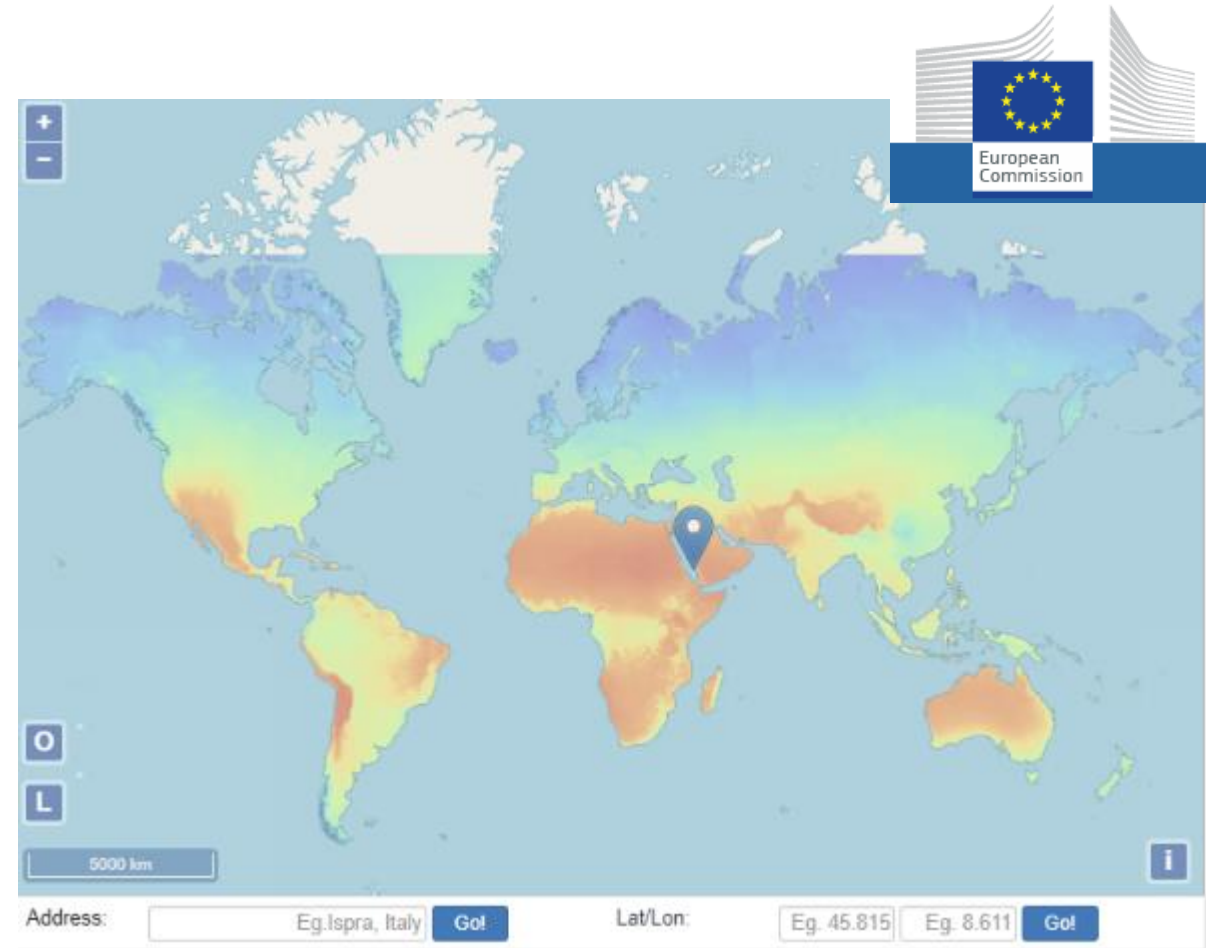
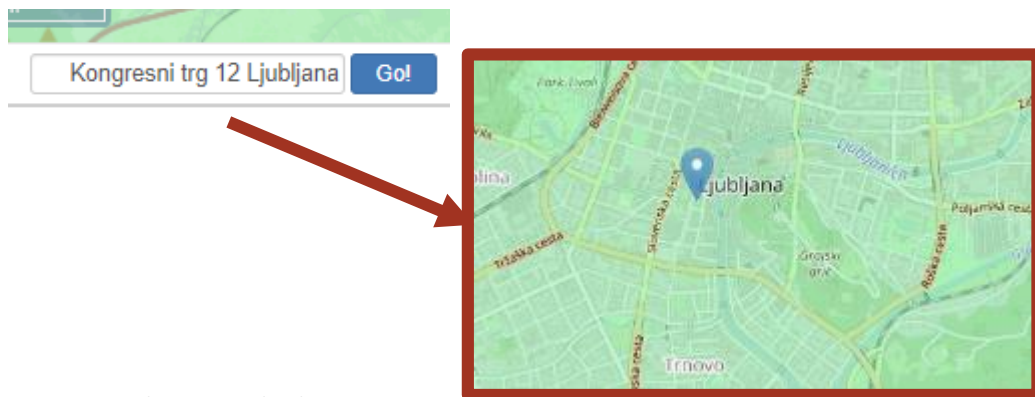
<https://www.sunnyportal.com/Templates/PublicPageOverview.aspx?page=ca07800d-3b03-4311-a9a5-158759f93fcf&plant=ee644d19-4636-43c4-a6b7-ac416f73264e&splang=en-US>

<http://iri.uni-lj.si/fotovoltaicna-soncna-elektrarna-fakultete-za-upravo/>

Izračun proizvodnje sončnih elektrarn

Photovoltaic Geographical Information System

- *(slov. Fotovoltaični (PV) geografski informacijski sistem)*
- Svetovna karta
- Lokacija:
 - Klik na mapo s kurzorjem
 - Vnos koordinat
 - Vnos naslova (naslov in



Izračun proizvodnje sončnih elektrarn

Photovoltaic Geographical Information System

- Vrste vnosa karakteristik sistema PV:
 - Povezan na omrežju
 - Sledilni
 - Samostojen – brez omrežja
- Časovni podatki vrednosti sončnega sevanja:
 - Mesečni
 - Dnevni
 - Urni
- Podatki sončnega sevanja za testno referenčno leto

Cursor: Selected: **Select location!** Elevation (m): PVGIS ver. 5.2

Use terrain shadows: Calculated horizon Upload horizon file

No file chosen

GRID CONNECTED

TRACKING PV

OFF-GRID

MONTHLY DATA

DAILY DATA

HOURLY DATA

TMY

PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV

Solar radiation database*

PV technology* Crystalline silicon

Installed peak PV power [kWp]* 1

System loss [%]* 14

Fixed mounting options

Mounting position* Free-standing

Optimize slope

Optimize slope and azimuth

PV electricity price

PV system cost (your currency)

Interest [%/year]

Lifetime [years]

Izračun proizvodnje sončnih elektrarn

Photovoltaic Geographical Information System

- Vrste vnosa karakteristik sistema PV:
 - Povezan na omrežju
 - Sledilni
 - Samostojen – brez omrežja
- Časovni podatki vrednosti sončnega sevanja:
 - Mesečni
 - Dnevni
 - Urni
- Podatki sončnega sevanja za testno referenčno

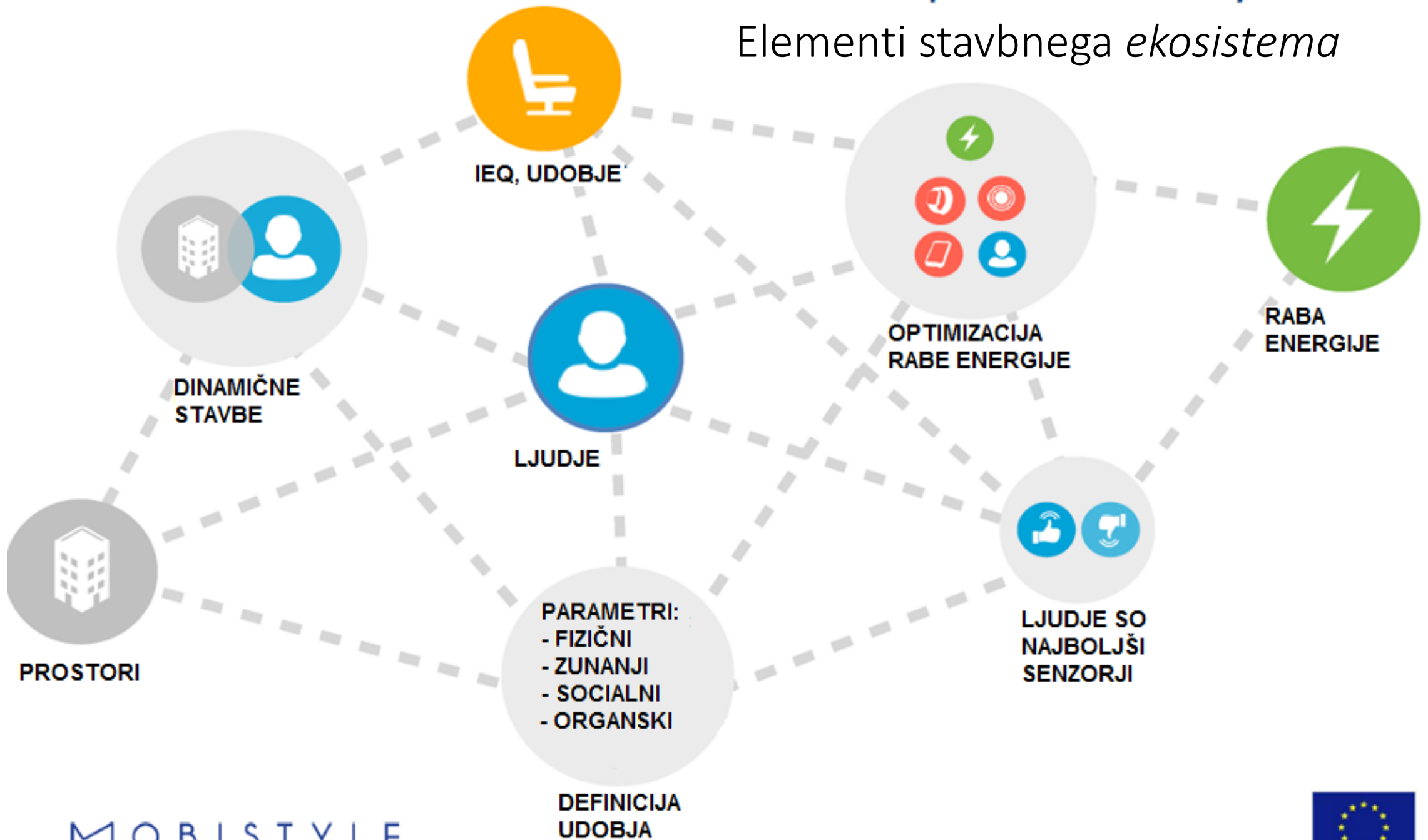
The screenshot displays the PVGIS interface for configuring a grid-connected PV system. The top section includes status information: 'Cursor: Selected: Select location!', 'Elevation (m):', 'PVGIS ver. 5.2', and 'Use terrain shadows: Calculated horizon (checked), Upload horizon file (unchecked)'. Download buttons for 'csv' and 'json' are present, along with a 'Choose File' button and 'No file chosen' text. A 'Switch to version 5.1' button is also visible.

The main configuration area is titled 'PERFORMANCE OF GRID-CONNECTED PV'. It features a sidebar with options: 'TRACKING PV', 'OFF-GRID', 'MONTHLY DATA', 'DAILY DATA', 'HOURLY DATA', and 'TMY'. The main panel contains the following settings:

- Solar radiation database* (dropdown menu)
- PV technology* (dropdown menu, set to 'Crystalline silicon')
- Installed peak PV power [kWp]* (input field, value: 1)
- System loss [%]* (input field, value: 14)
- Fixed mounting options
 - Mounting position* (dropdown menu, set to 'Free-standing')
 - Optimize slope
 - Optimize slope and azimuth
- Slope [°]* (input field, value: 35)
- Azimuth [°]* (input field, value: 0)
- PV electricity price
- PV system cost (your currency) (input field)
- Interest [%/year] (input field)
- Lifetime [years] (input field)

At the bottom, there are buttons for 'Visualize results', 'csv', and 'json'.

Elementi stavbnega ekosistema

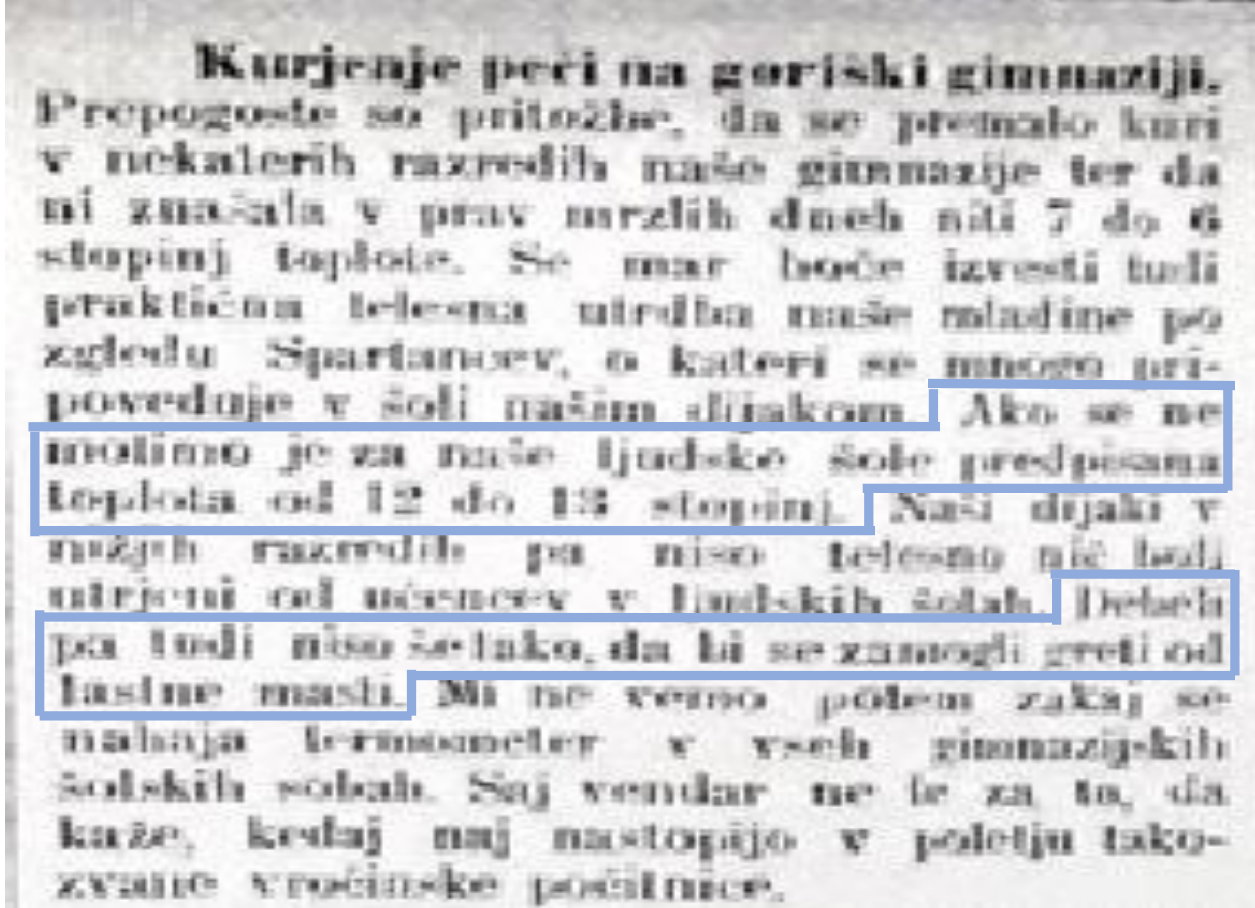


Ugodje, standardi, zdravje



Ako se ne motimo je za naše ljudske šole predpisan toplota od 12 do 13 stopinj.

Debeli pa tudi niso tako, da bi se zmogli greti od lastne masti.



Temperaturni trening in zdravje

M O B I S T Y L E

Okolje v stavbah je prilagojeno za udobje.

Toda ali je udobje res zdravo?

Pobuda, da stopimo iz cone (toplotnega) udobja.



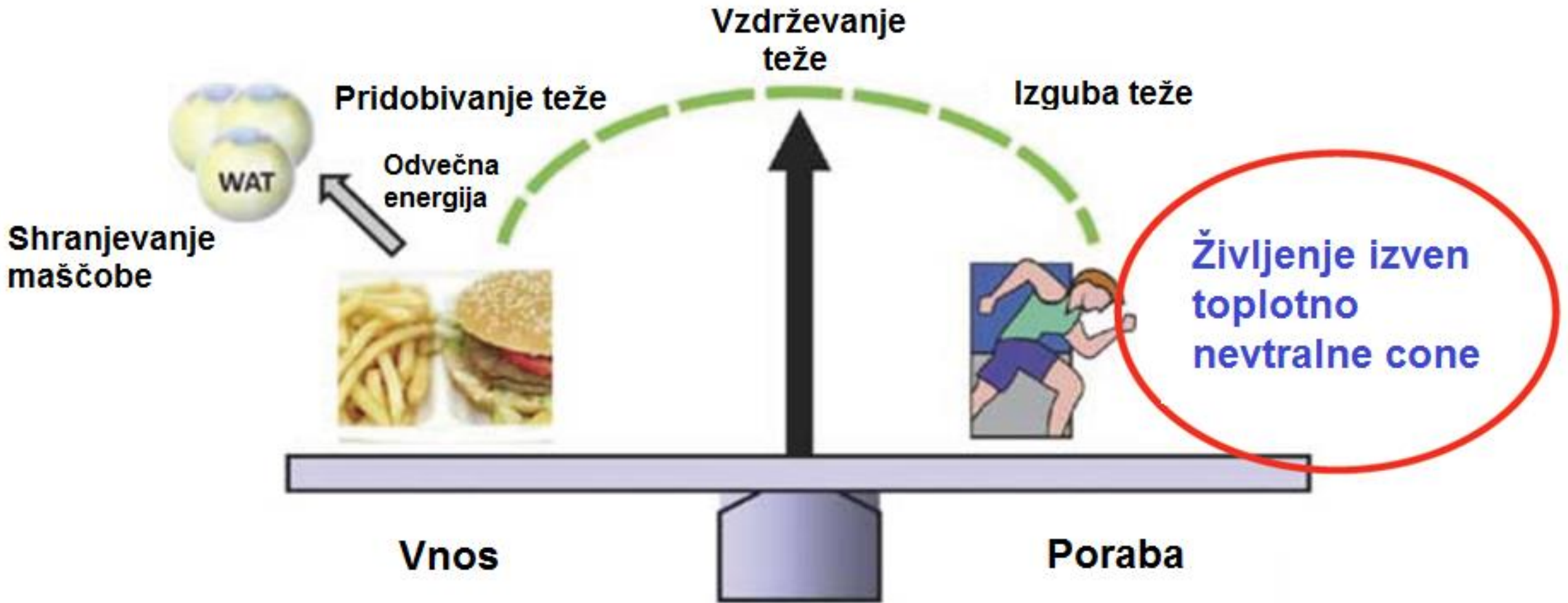
Maastricht University

*Leading
in Learning!*



**NUTRIM – SCHOOL FOR NUTRITION
TOXICOLOGY AND METABOLISM MAASTRICHT**

Energetsko ravnovesje



Zdravje – udobje: Nista sinonima (žal...)

Rahla nihanja temperature ugodno vplivajo na metabolizem in s tem znižajo tveganje za :

- prekomerno težo,
- diabetes tipa 2,
- krvožilne bolezni.



Maastricht University

Healthy excursions outside the thermal comfort zone

Wouter van Marken Lichtenbelt, Mark Hanssen, Hannah Pallubinsky, Boris Kingma & Lisje Schellen

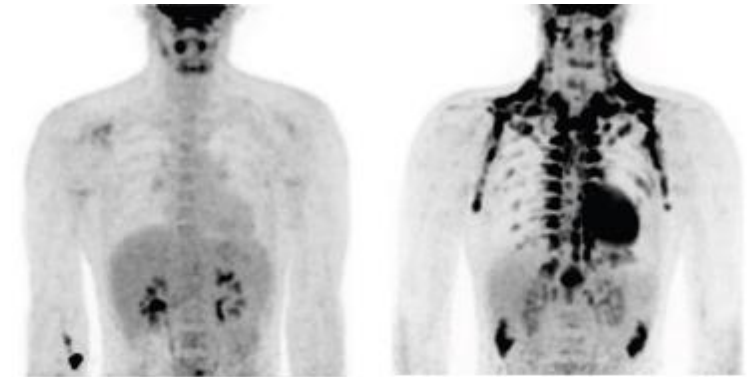
To cite this article: Wouter van Marken Lichtenbelt, Mark Hanssen, Hannah Pallubinsky, Boris Kingma & Lisje Schellen (2017): Healthy excursions outside the thermal comfort zone, Building Research & Information, DOI: 10.1080/09613218.2017.1307647

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/09613218.2017.1307647>

Rjava maščoba generira toploto preko netresave termogeneze

Trening sistema termoregulacije telesa kot del zdravega življenjskega sloga z rednimi prehodi **izven toplotno nevtralne cone**:

- Povečanje kapacitete za trošenje energije (negativna en bilanca).
- Povečanje termogeneze rjave maščobe.



Thermoneutral

Mild cold

*Van Marken Lichtenbelt et al., NEJM 2009; Virtanen et al., NEJM 2009
Saito et al. Diabetes 2009*

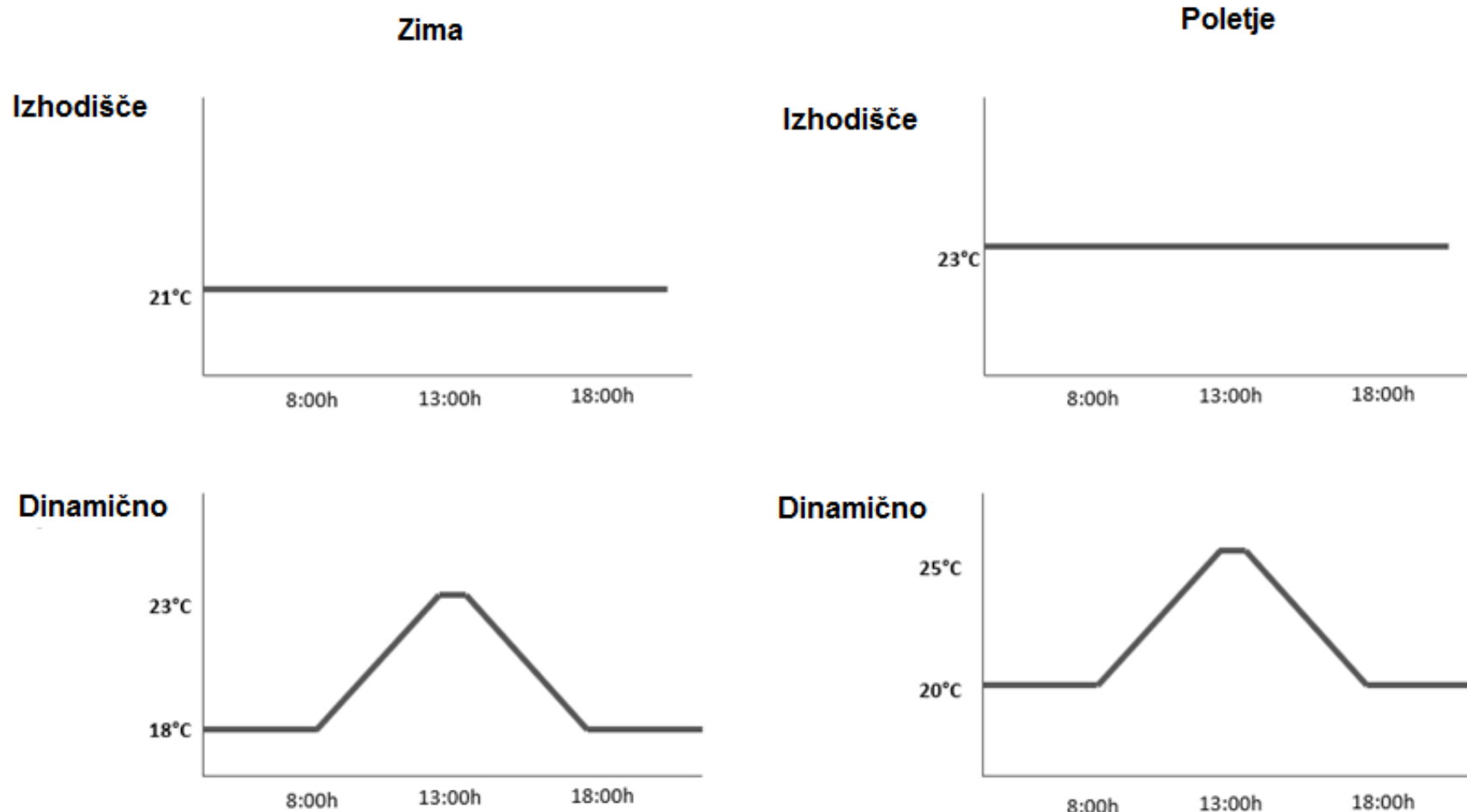


Uporaba stavb: temperaturni trening

<https://www.youtube.com/watch?v=jwieVTpdKFY>



Medicinske raziskave, ugotavljajo pozitivne učinke **temperaturnega treninga**, ki znižuje tveganje za **prekomerno težo, diabetes in krvožilne bolezni**.



<https://iri.uni-lj.si/sveza-glava-za-dobre-ideje-temperaturni-trening/>

<https://www.zelenaslovenija.si/zeleno-omrezje/temperaturni-trening-na-delovnem-mestu/>

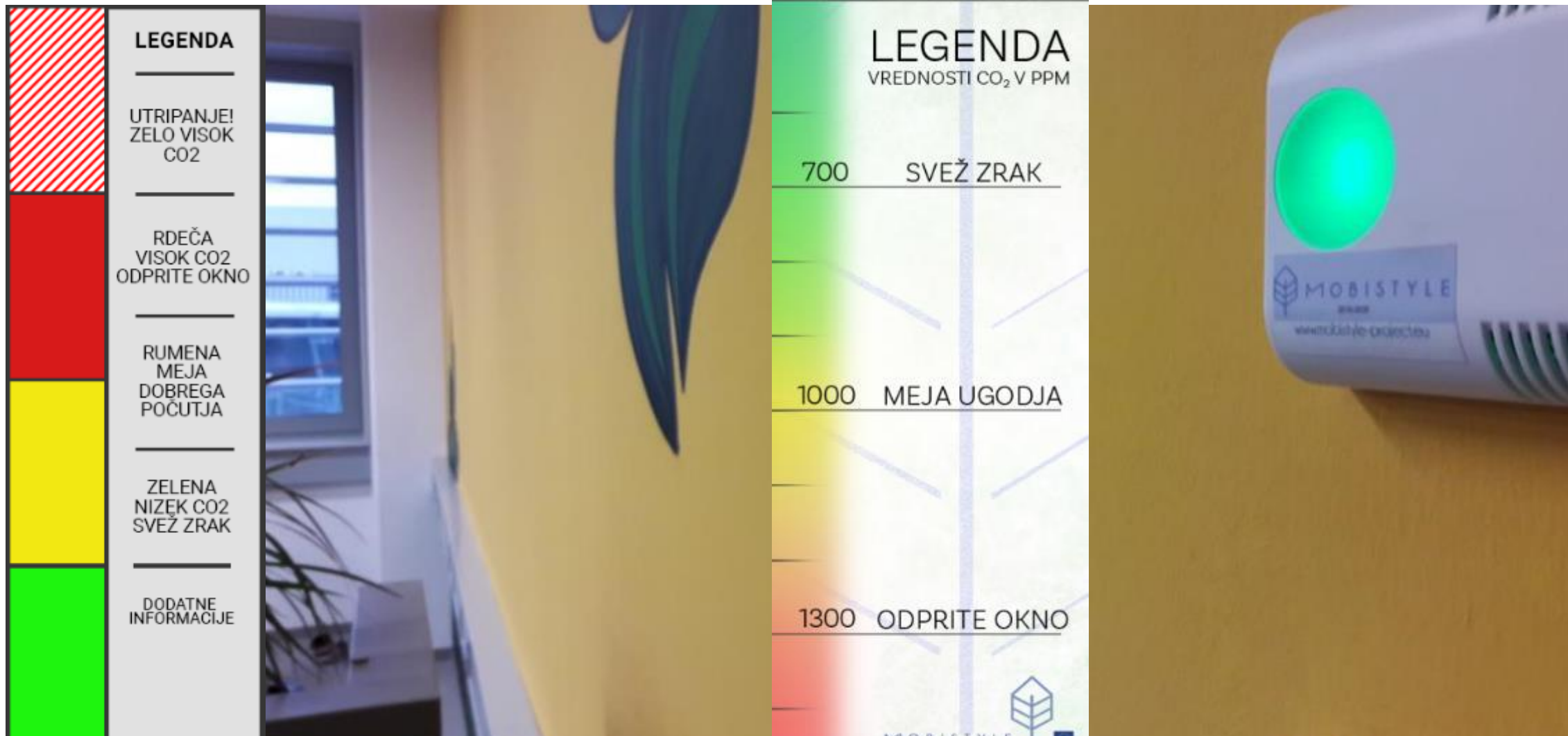
Del strategije zdravega staranja

- Potreba po treningu sistema termoregualcije telesa kot del zdravega življenjskega sloga („use it or lose it“).
- Povečanje kapacitete za trošenje energije.
- Večja odpornost na ekstremne vremenske razmere.

Primer kampanje v turističnem sektorju



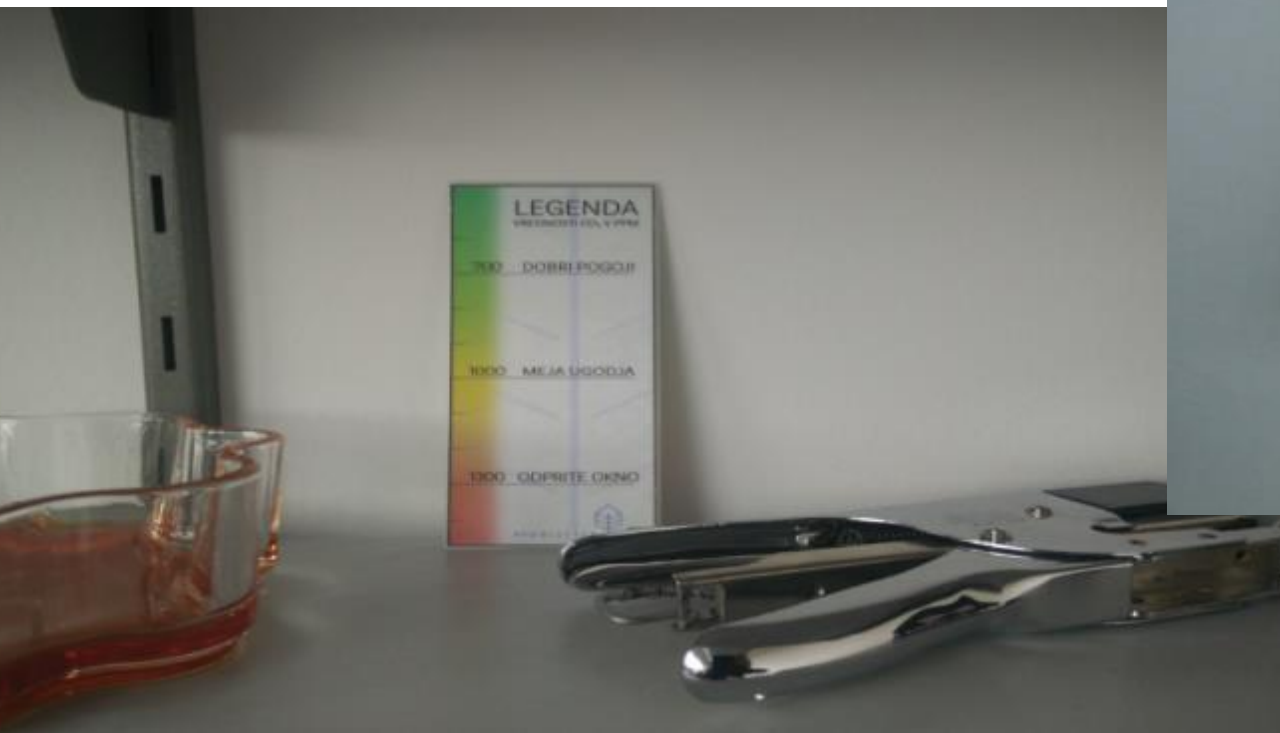
Senzorji kakovosti zraka



Testne kampanje



Kampanje

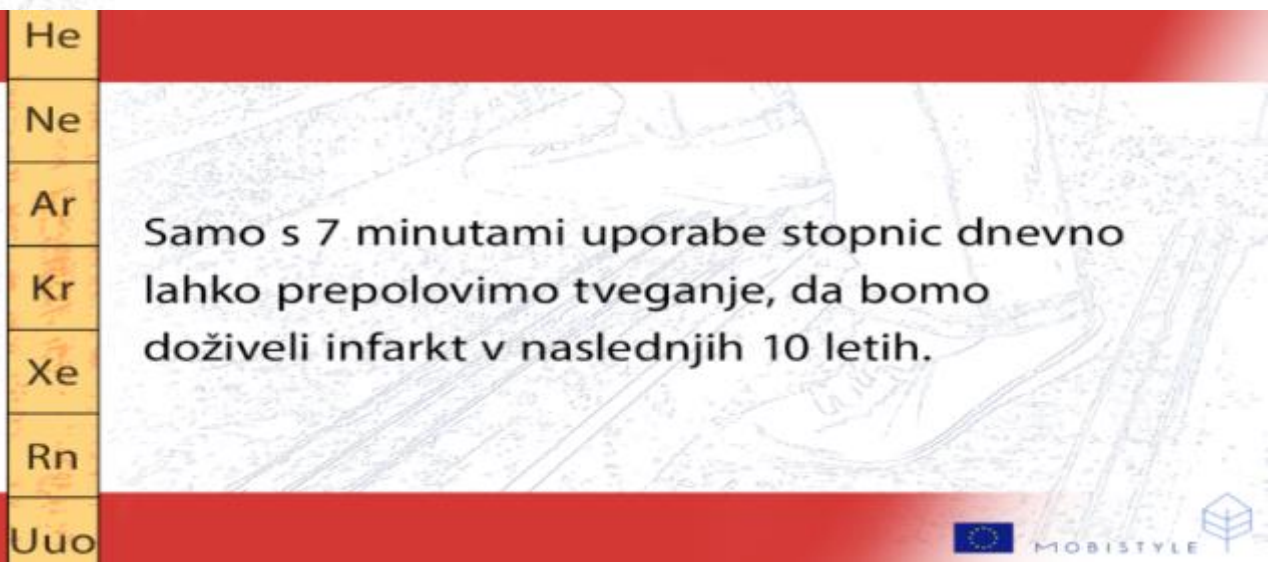


Na kontekst prilagojene kampanje

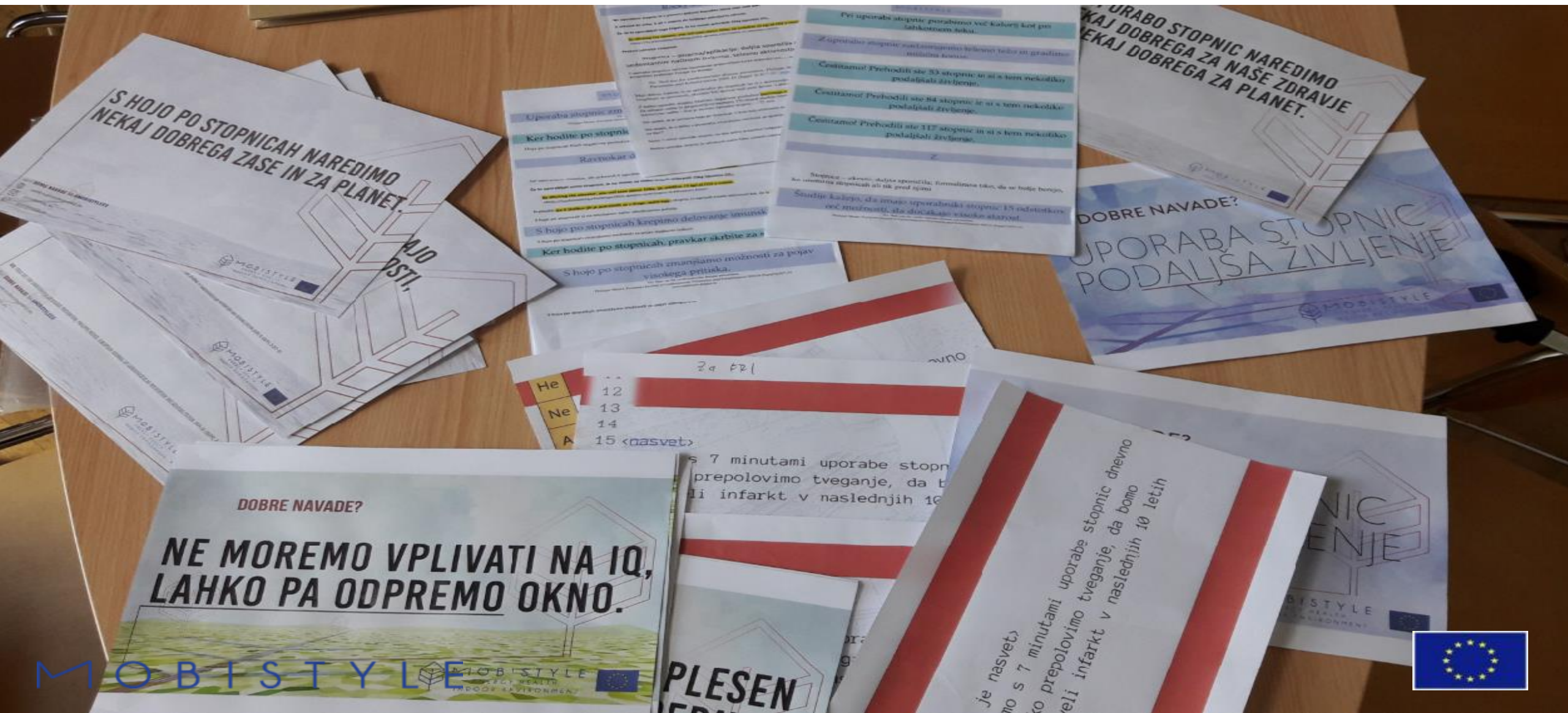
12
13
14
15 <to je nasvet>
16 samo s 7 minutami uporabe stopnic dnevno
17 lahko prepolovimo tveganje, da bomo
18 doživeli infarkt v naslednjih 10 letih
19 <konec>
20
21
22

He
Ne
Ar
Kr
Xe
Rn
Uuo

Samo s 7 minutami uporabe stopnic dnevno
lahko prepolovimo tveganje, da bomo
doživeli infarkt v naslednjih 10 letih.



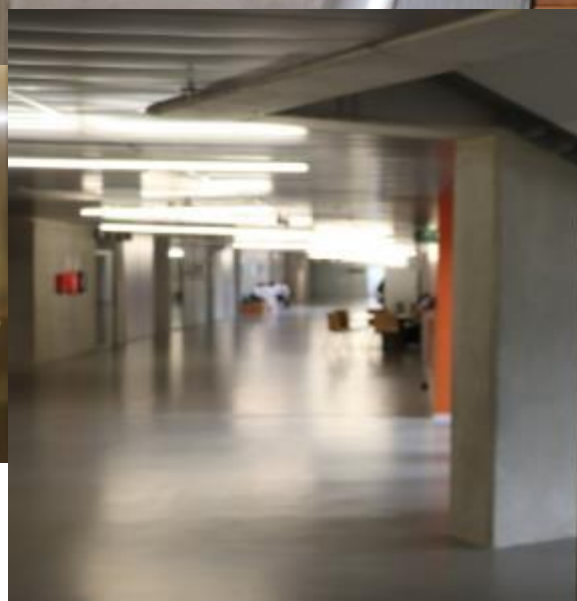
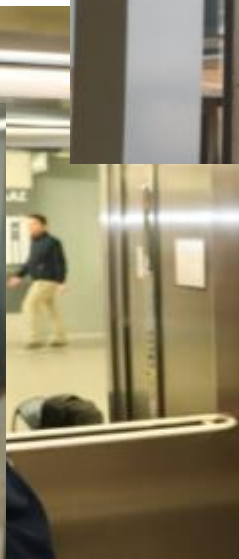
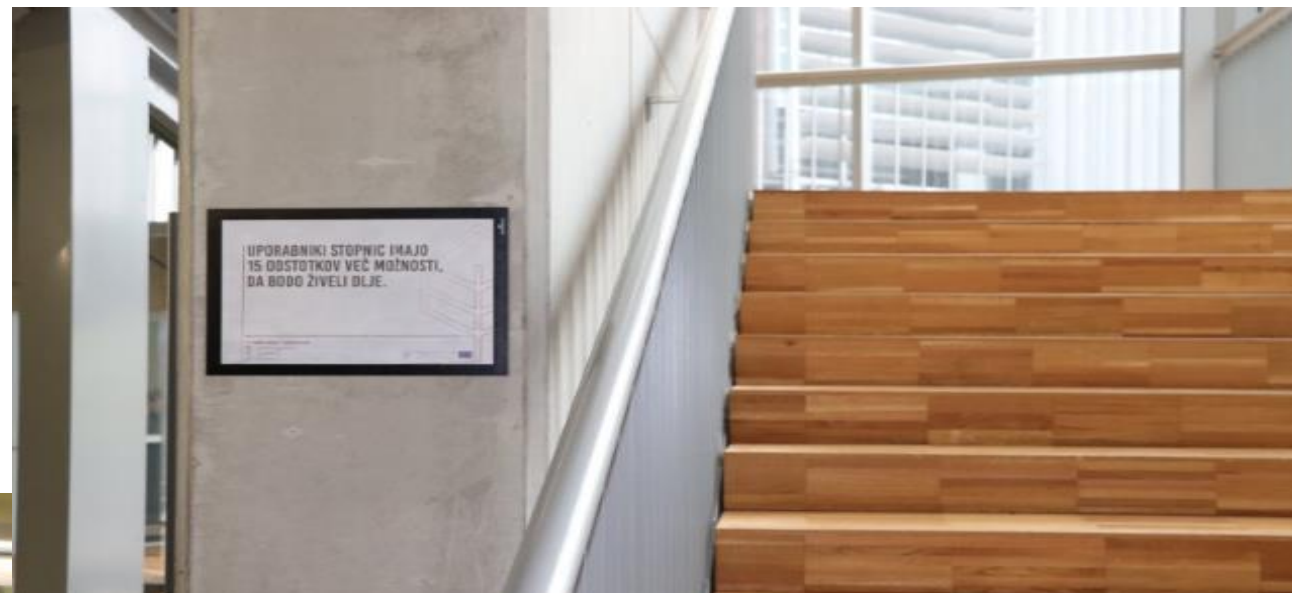
Testi oblikovanje



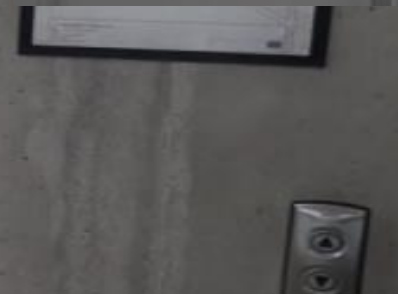
Kontekstu prilagojene kampanje



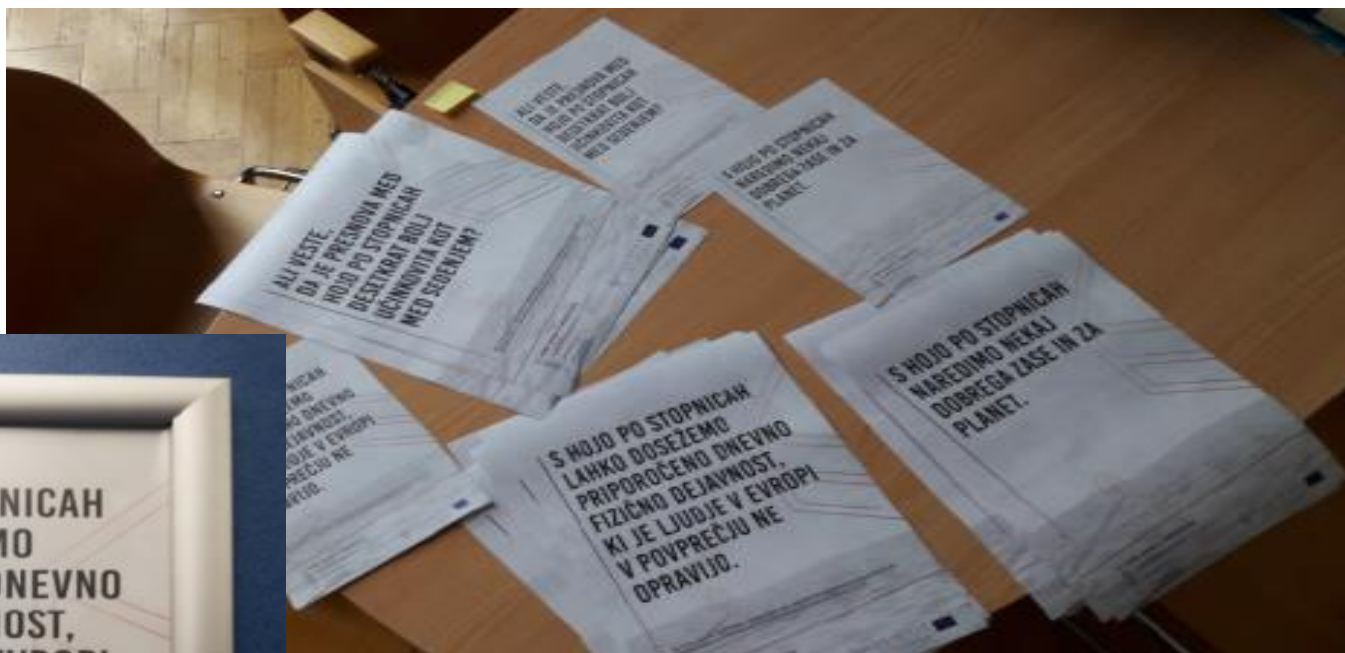
Kontekstu prilagojene kampanje




Kontekstu prilagojene kampanje



Kontekstu prilagojene kampanje



Kontekstu prilagojene kampanje



ZDRAVJE ZATE, ENERGIJA ZA EF

UPORABLJAJMO STOPNICE

Hoja po stopnicah zmanjša tveganja za krvožilne bolezni za več kot 30 odstotkov.

MOBISTYLE Univerza v Ljubljani EKONOMSKA FAKULTETA

STOPNICE

ZRAK

HLAJENJE

OGREVANJE



MOBISTYLE 



ZDRAVJE ZATE, ENERGIJA ZA EF

UPORABLJAJMO STOPNICE

Pravkar skrbiš za svoje zdravje, saj hodiš po stopnicah.

MOBISTYLE Univerza v Ljubljani EKONOMSKA FAKULTETA



Subvencije

- Eko sklad <https://ekosklad.si/gospodarstvo>
- R&D projekti
- NOO



OGREVANJE IN
PREZRAČEVANJE



IZOLACIJA IN OKNA



UČINKOVITA RABA
ENERGIJE



ELEKTRIČNA
SAMOOSKRBA



GRADNJA ALI CELOVITA
OBNOVA STAVB



VOZILA IN
INFRASTRUKTURA
TRAJNE MOBILNOSTI



VODA



ZMANJŠEVANJE
ONESNAŽENJA ZRAKA



UPRAVLJANJE Z
ODPADKI IN
ODSTRANJEVANJE
AZBESTA

Subvencije

- NOO

<https://www.gov.si/zbirke/javne-objave/?status=ongoing&titleref=&type=&tag%5B%5D=642&year=0&nrOfItems=20>

<https://eu-skladi.si/sl/razpisi/aktualni>

Subvencije

- R&D projekti



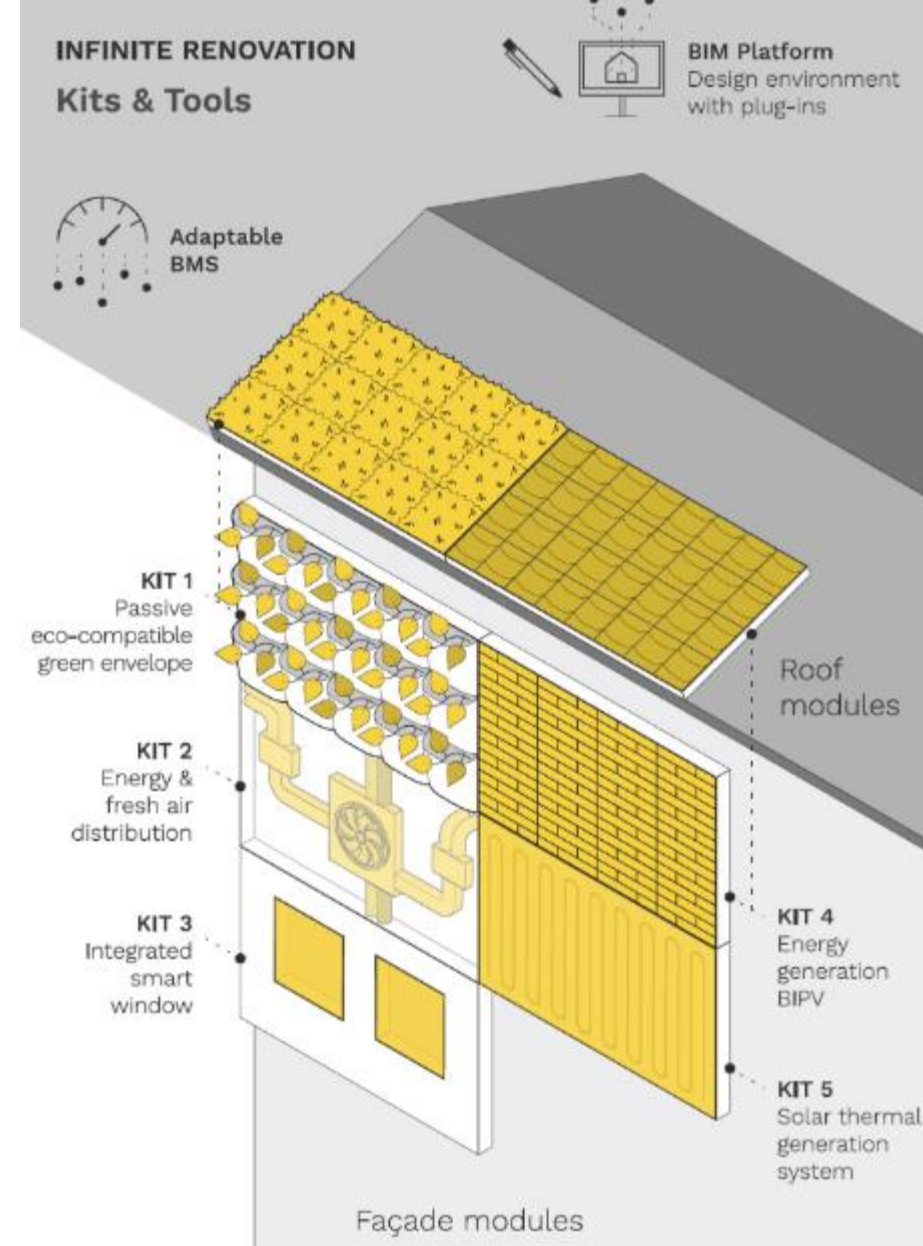
Industrializacija obnov



INFINITE
BUILDINGRENOVATION
Industrialised envelope solutions



<http://iri.uni-lj.si/infinite/>





Industrializacija obnov



<http://iri.uni-lj.si/infinite/>



<https://infinitebuildingrenovation.eu/news/mock-kits-up-and-running-at-eurac-research-labs>

Predstavitev je pripravljena v okviru projekta LIFE IP CARE4CLIMATE (LIFE17 IPC/SI/000007), ki je integralni projekt, sofinanciran s sredstvi evropskega programa LIFE, sredstev Sklada za podnebne spremembe in sredstvi partnerjev projekta.

KONTAKTNA OSEBA

dr. Tomislav Tkalec

E-naslov: tomi@focus.si

Tel.: 059 071 325