



innoveas

The power of energy audits

# Gospodarjenje z energijo, zbiranje podatkov in verifikacija

**Jure Eržen**, univ. dipl. inž. gr.

Lokalna energetska agencija Gorenjske

Stara cesta 5

4000 Kranj



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement **N° 847095**



# Gospodarjenje z energijo

- Načrtujemo tako, da bomo porabili čim manj energije
- Skušamo zmanjšati porabo energije – najlažje prihranjena energija je tista, ki je ne porabimo (npr. ugašanje ko ni nikogar v prostoru)
- Skušamo uporabiti tisto kar nam je na voljo (energenti, odpadna toplota, odpaden hlad), skušamo izkoristiti vse kar nam je na voljo
- Skrbimo za spremljanje – tako lahko odpravljamo napake (knjigovodstvo)
- Aktivno pristopimo k sanaciji pomanjkljivosti



# Spremljanje rabe

- Zmanjševanje rabe energije in odpadkov
- Spremljanje učinkovitosti
- Imamo zbrane podatke – hitra priprava poročil, pregleda stroškov, itd.
- Lahko nadziramo porabo energije – opazimo anomalije
- Osnova za odločitve glede izvajanja ukrepov/investicij
- Referenčna stanja – osnova za pogajanja
- Nujen element razširjenega energetskega pregleda
- Osnova za poročanje – pri saniranih objektih

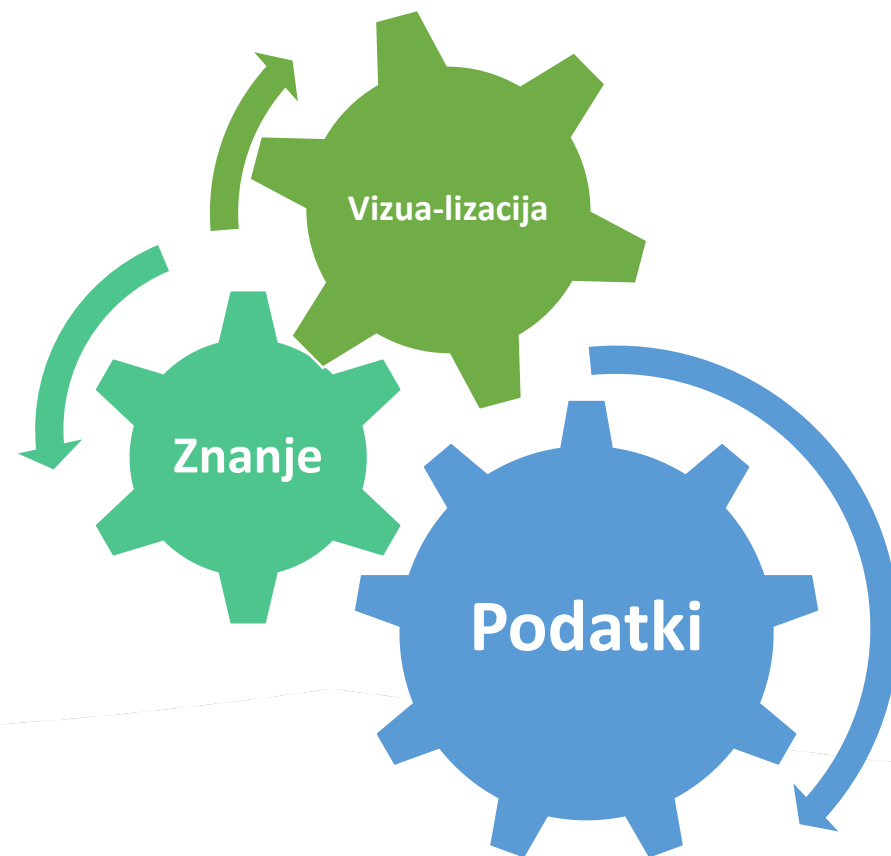


# Zakaj spremljanje rabe energije

*Podatki* so brez znanja neuporabni,  
*znanje*, ki ne temelji na podatkih je domneva.

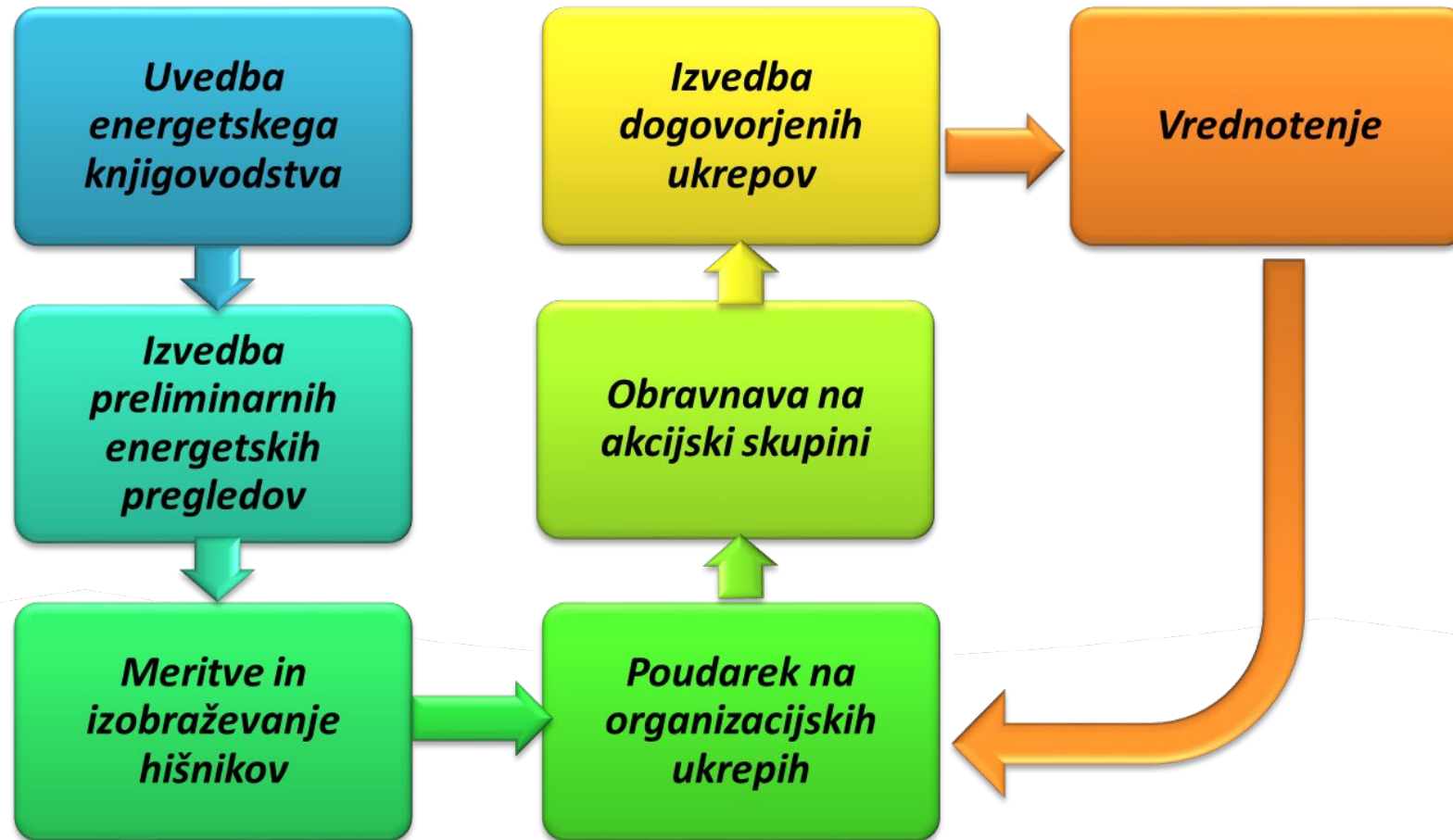
By *visualizing* data, we turn it into a landscape that you can explore with your eyes, a sort *map*. And when you get lost in data, map is kind of useful.

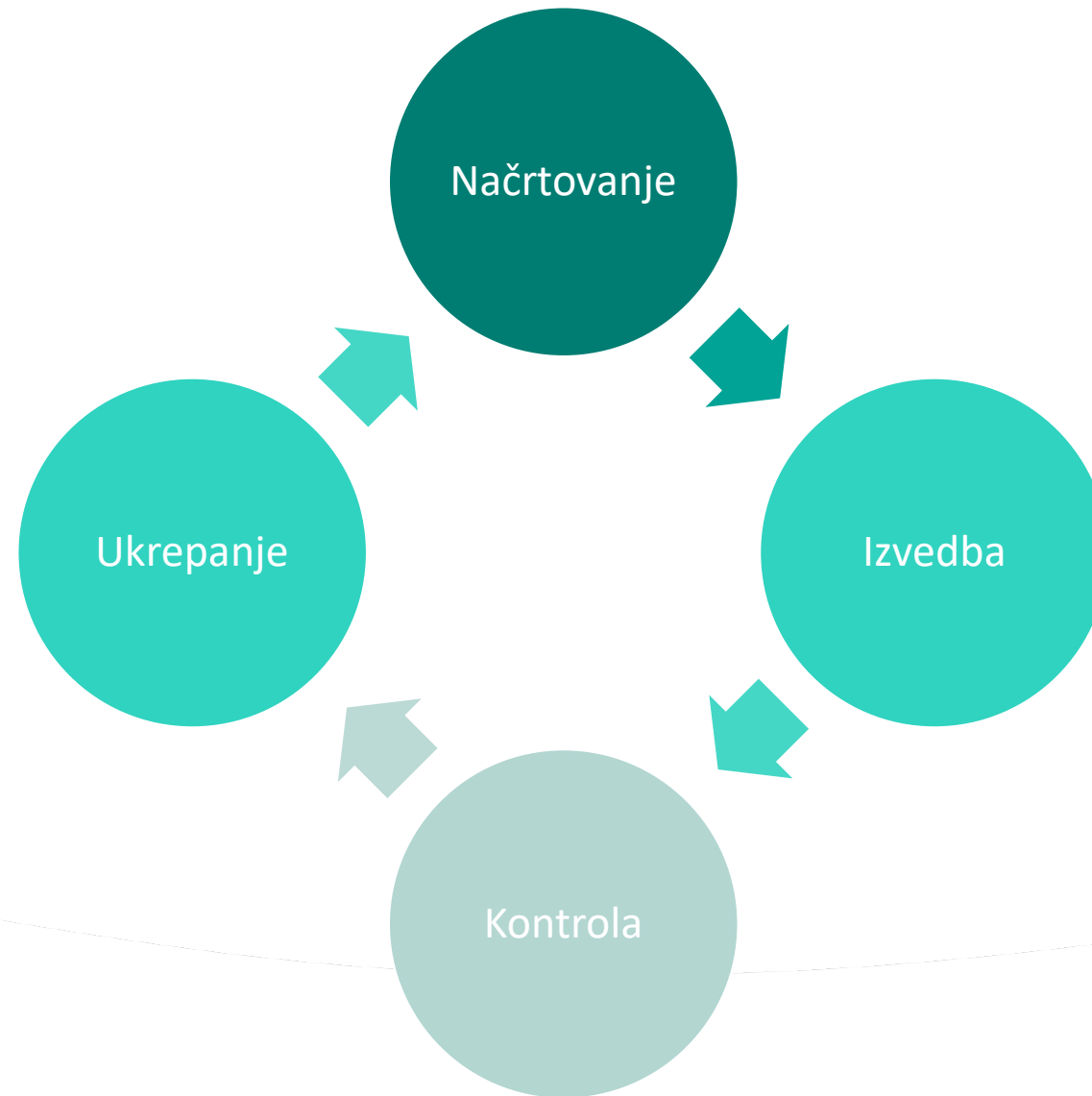
David McCandless





# Upravljanje z energijo







# Vrste spremljanja

- Spremljanje stroškov za energijo  
enostavno, ni preverjanja, povprečen strošek
- Razčlenjeno spremljanje stroškov in količine energije  
enostavno, preverjanje, natančno, povprečna raba energije  
(poraba energije – MWh, specifična poraba kWh/m<sup>2</sup>)
- Uporaba merilnikov  
hitro, trenutna raba, CSRE  
(karakteristična poraba energije)
- Aktivno spremljanje in krmiljenje sistemov  
CNS, SCADA



# Vrste spremljanja

- Zbiranje podatkov
  - ročno (odčitavanje, prenos)
  - avtomatsko (prenos s pomočjo energetskega nadzornih sistemov ENS)
- Obdelava podatkov
  - ročno (žepni kalkulator)
  - pol-avtomatsko (predhodno pripravljene preglednice v Excelu)
  - avtomatsko (analize podprte s programsko opremo)
- Vrednotenje podatkov
  - ročno (primerjalni sezname)
  - avtomatsko (tabele in preglednice iz Excela ali sistema ENS)





# Energetsko knjigovodstvo (EK)

- Sistem spremljanja in analiziranja rabe energije
  - beleženje stroškov in rabe energije
  - primerjave
  - določanje prioritete
  - vrednotenje sanacij
  - lažje iskanje ponudnikov
  - ugotavljanje napak
  - napovedovanje bodočih stroškov
  - podlaga za energetska izkaznica

Podrobnost zbiranja

Več podatkov,  
krajši časovni  
interval, boljše  
obvladovanje

Manj podatkov,  
slabše  
poznavanje,  
manj možnosti  
za odkrivanje  
napak

Podrobnost zbiranja



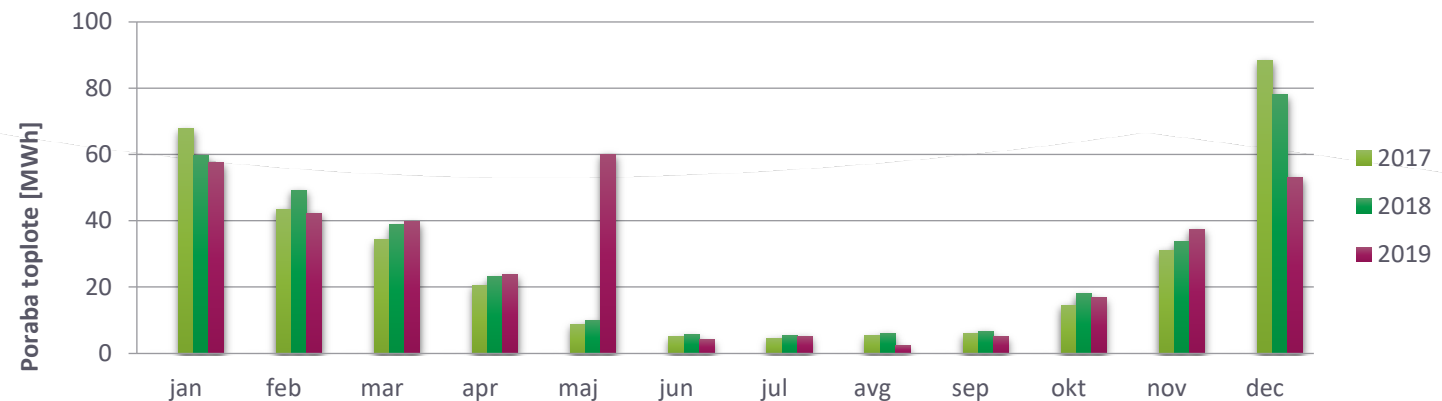
# Energetsko knjigovodstvo

Ključni podatki:

- Poraba energije za ogrevanje
- Poraba električne energije
- Poraba vode
- (Količine odpadkov)

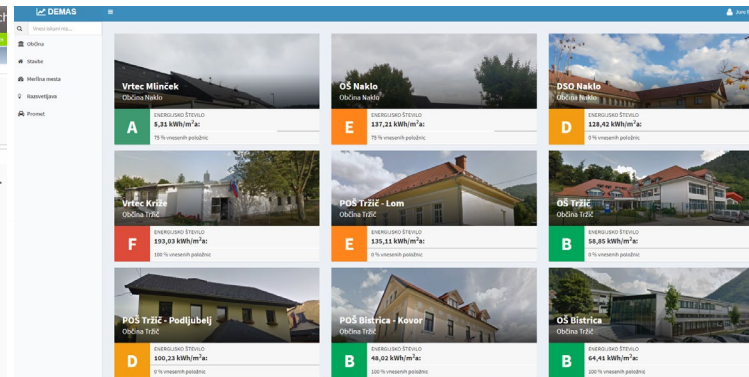
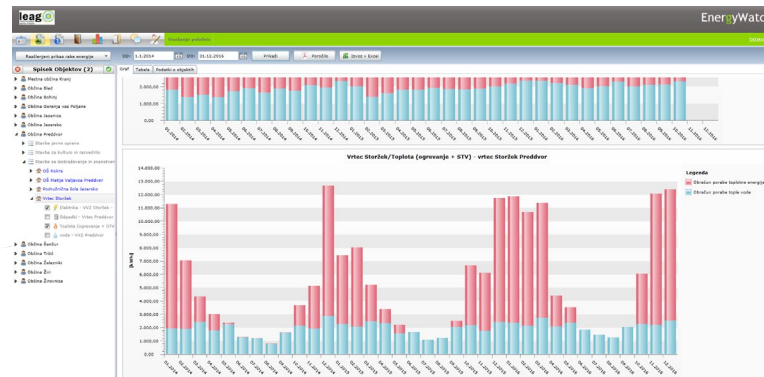
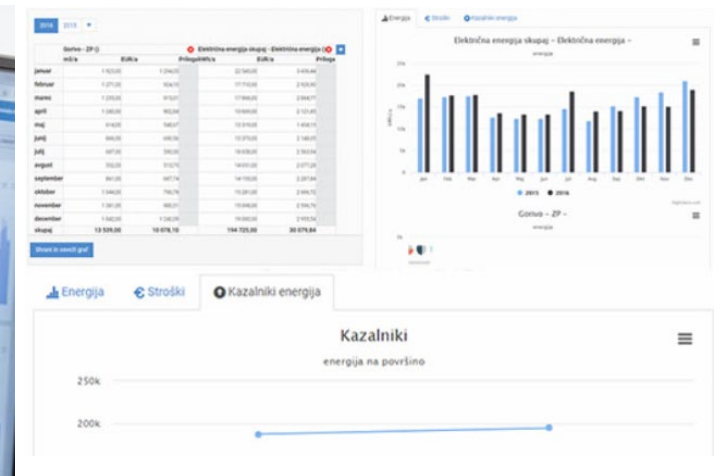
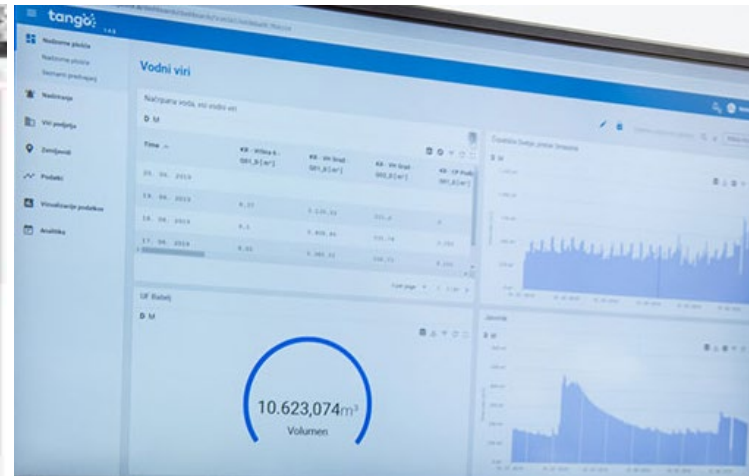
		plin			
2017		2018		2019	
MWh	€	MWh	€	MWh	€
67,698	2619,07	59,709	2336,85	57,6	2728,18
43,526	1740,67	49,234	1954,94	42,216	2034,2
34,316	1405,97	38,72	1571,59	39,648	1918,36
20,64	908,87	23,196	1226,82	23,785	1202,78
8,831	585,42	9,928	521,83	60,117	2841,72
5,046	417,62	5,695	367,51	4,225	320,42
4,635	327,38	5,232	350,62	5,162	362,7
5,323	352,37	5,994	378,4	2,345	239,68
5,969	375,85	6,711	404,54	5,102	359,98
14,57	688,4	18,051	818	16,844	889,68
31,145	1574,7	33,757	1713,35	37,507	1821,79
88,437	3372,73	78,028	3750,71	53,103	2525,3
MWh:	€:	MWh:	€:	MWh:	€:
330,14	14.369,05	334,26	15.395,16	347,65	17.244,79
330,14		334,26		347,65	
43,525		46,058		49,603	

Mesečna poraba toplote za leta od 2017 do 2019





# Energetsko knjigovodstvo



ELEKTRIČNA ENERGIJA									
POS Zgornje Tuhnje									
Naziv: Zgornje Tuhnje - vloga PŠ Ivana Bajt									
Podatki vrsta: Anica Zebajc - vloga PŠ Ivana Bajt									
Mesec	Merenje mesto: 9339		letna poraba (kWh)	Stroški: 9339		letni strošek (EUR)			
	VT	MT		energijska poraba (kWh)	ostalo		skupaj	2016	2017
Jan	651	162	813	37,26	65,56	122,46	1000	1000	1000
Feb	672	190	862	39,25	67,51	130,25	1000	1000	1000
Mar	569	162	732	32,83	61,96	114,65	1000	1000	1000
Apr	118	71	189	8,16	37,95	56,25	1000	1000	1000
May	231	78	310	13,95	43,41	69,56	1000	1000	1000
Jun	746	190	936	42,86	79,88	138,79	1000	1000	1000
Jul	817	245	1062	48,19	76,11	151,65	1000	1000	1000
Aug	818	231	1049	47,68	75,25	146,63	1000	1000	1000
Sep	746	232	978	44,29	72,40	142,35	1000	1000	1000
Oct	900	263	1163	52,88	81,12	163,48	1000	1000	1000
Nov	793	232	996	45,12	73,81	144,92	1000	1000	1000
Dec	809	236	1039	47,29	75,72	150,07	1000	1000	1000
Letno	658	239	891	48,81	68,87	124,83	9768	9768	9768
Letno	740	246	962	44,75	72,45	144,14	1000	1000	1000
Letno	555	196	751	33,74	62,77	117,74	1000	1000	1000
Letno	57	63	120	4,91	34,46	48,67	1000	1000	1000
Letno	149	57	206	9,20	39,90	58,98	1000	1000	1000
Letno	724	170	894	41,61	70,88	138,26	1000	1000	1000
Letno	656	192	856	38,63	67,71	129,25	1000	1000	1000
Letno	780	206	986	45,07	73,51	144,67	1000	1000	1000
Letno	857	235	1072	50,36	86,48	151,17	1000	1000	1000
Letno	0	0	0	0,00	0,00	0,00	1000	1000	1000
Letno	0	0	0	0,00	0,00	0,00	1000	1000	1000
Letno	0	0	0	0,00	0,00	0,00	1000	1000	1000

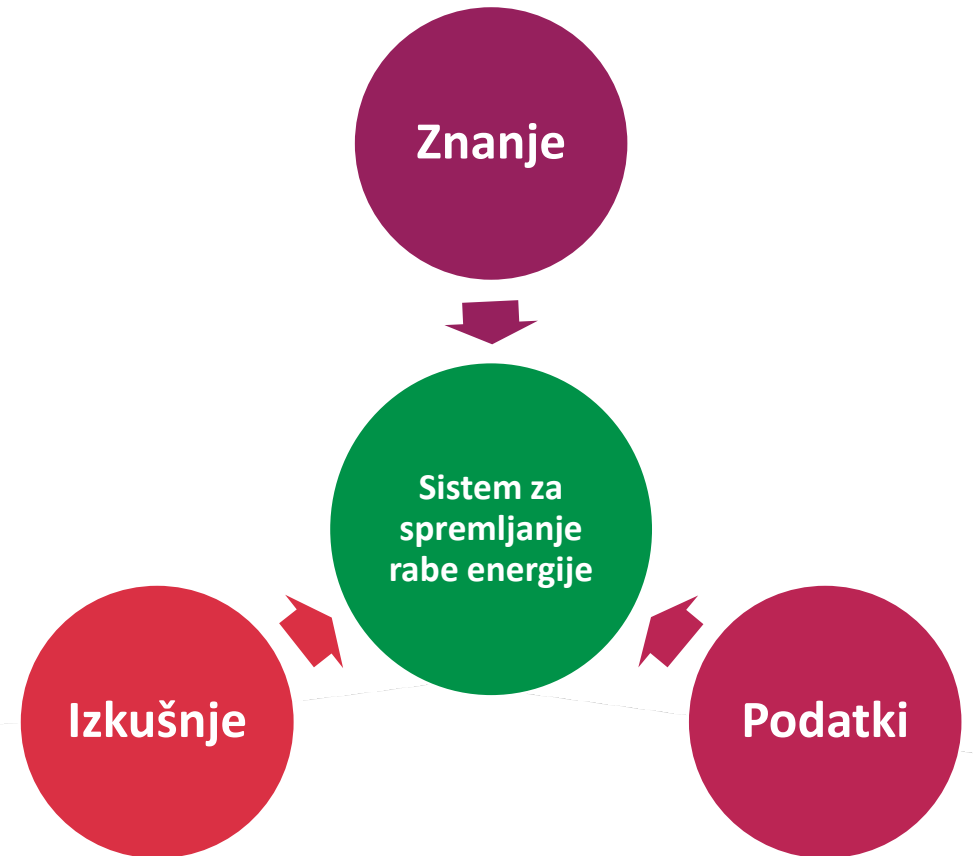


# Energetsko knjigovodstvo

Zajem znanja in izkušenj:

- izkušnje uporabnikov
- informacije vzdrževalcev
- podatki iz ogledov
- slike
- dokumenti
- kontakti

Ključna je povezava med znanjem, izkušnjami in podatki.





# Energetsko knjigovodstvo

Osnovno Vnos računa Pregled računov Izvoz podatkov Analiza Opis Slike Dokumentacija Kontakti Vzdrževanje Meritve +

## Pregled merilnih mest in vnos računov

### Aktivna merilna mesta

<b>Elektrika</b> 6-004594 Vnesi račun Poglej račune +	<b>Plin</b> NG_2 253781 Vnesi račun Poglej račune +	<b>Voda in odpadki</b> WT_3 NK526202 Vnesi račun Poglej račune +
---	--	---

### Neaktivna merilna mesta



# Energetsko knjigovodstvo


Stavbe Merilna mesta Razsvetljava Promet


Osnovno Vnos računa Pregled računov Izvoz podatkov Analiza Opis **Slike** Dokumentacija Kontakti Vzdrževanje Meritve +


## Pregled vnesenih slik


Vnesi sliko


### Generatorji toplote in hlada

08. julij 2018  Kotlovnica. Plinski kotel za ogrevanje in pripravo STV. +


08. julij 2018  Strojne inštalacije. +


08. julij 2018  Zalogovnik za STV. +

09. julij 2019  STV se v novjšem delu pripravlja lokalno z električnimi grelniki. +

09. julij 2018  Zalogovnik tople vode za star del stavbe (centralna priprava). +

### Inštalacije

09. julij 2018  Razsvetljava v garderobah. +

09. julij 2018  Razsvetljava v hodnikih. +





# Energetsko knjigovodstvo

Osnovno Vnos računa Pregled računov Izvoz podatkov Analiza Opis Slike Dokumentacija Kontakti Vzdrževanje Meritve +


Vnesi dokument


### Razširjen energetski pregled


  
09. julij 2013  
Gorazd Rus, REP, Obdelana je tudi razsvetljava.  
[Prenesi dokument](#) +


  
09. julij 2019  
Staš Kos, REP, Izveden je bil tudi geometrijski model za stanje pred sanacijo.  
[Prenesi dokument](#) +

### Ostalo


  
09. julij 2018  
Polona Čeh, PZI Arhitektura, Energetska sanacija  
[Prenesi dokument](#) +

  
09. julij 2018  
Marko Habjanič, PZI Elektro, Razsvetljava, strlovid, elektro omarica  
[Prenesi dokument](#) +

  
09. julij 2018  
Bojan Mehle, PZI strojni, Toplotna črpalka za pripravo STV, stenske toplotne črpalke za STV in prestavitev plinske  
[Prenesi dokument](#) +

  
09. julij 2018  
Staš Kos, DIIP, Izbrana je varianta za javno-naročniško razmerje. Predpostavljena so nepovratna sredstva 40 %.  
[Prenesi dokument](#) +

### Energetska izkaznica

  
09. julij 2015  
Anton Marc, merjena energetska izkaznica.  
[Prenesi dokument](#) +



# Energetsko knjigovodstvo

Izkušnje oz. naši predlogi:

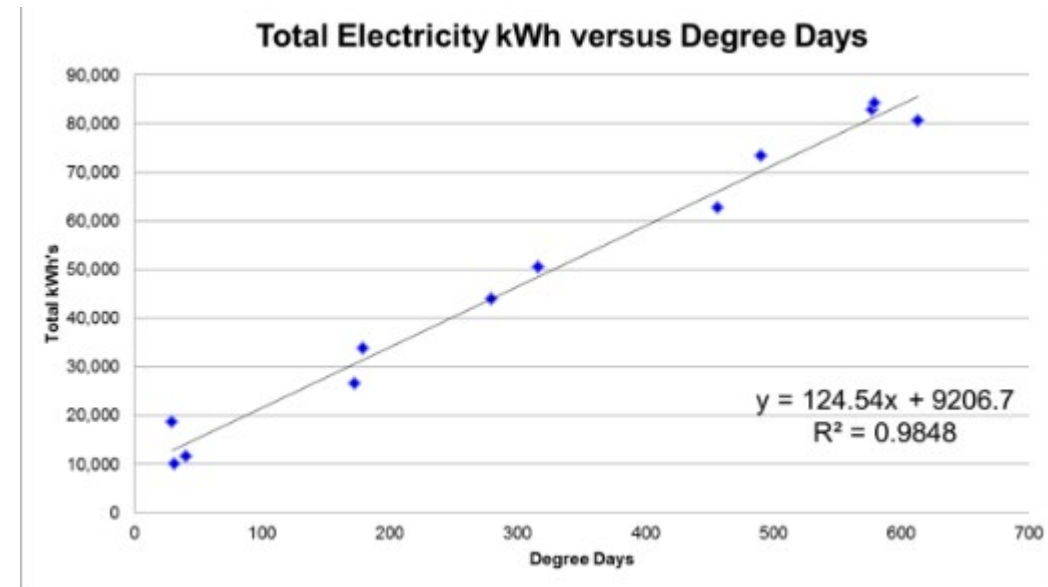
- Enostavna aplikacija – uporabniku prijazen vmesnik. Hitro, zanesljivo in pregledno delovanje
- Dober sistem preverjanja podatkov (cen, odstopanj, itd.) kljub dobremu in zanesljivemu sistemu je NUJNO potrebno tesno sodelovanje energetskega managerja in uporabnikov
- Prilagodljiv sistem vnosa
- Poračuni – ponastavitev oz. pridobitev informacij direktno s strani distributerja oz. ponudnika.





# CSRE

- Že nekoliko bolj poglobljeno, in usmerjeno spremljanje energije
- Brošura, Ljubljana 1999 [Povezava](#)
- Koraki:
  - merjenje rabe energije v določenem obdobju
  - določevanje specifične rabe energije (npr: kWh/enoto proizvoda)
  - Odgovorne osebe za kazalce
  - določevanje ciljne oziroma željene rabe za zmanjšanje rabe energije
  - ocenjevanje in primerjanje rabe energije s ciljno rabo
  - poročanje o spremenjeni rabi energije
  - odpravljanje teh sprememb





# CSRE

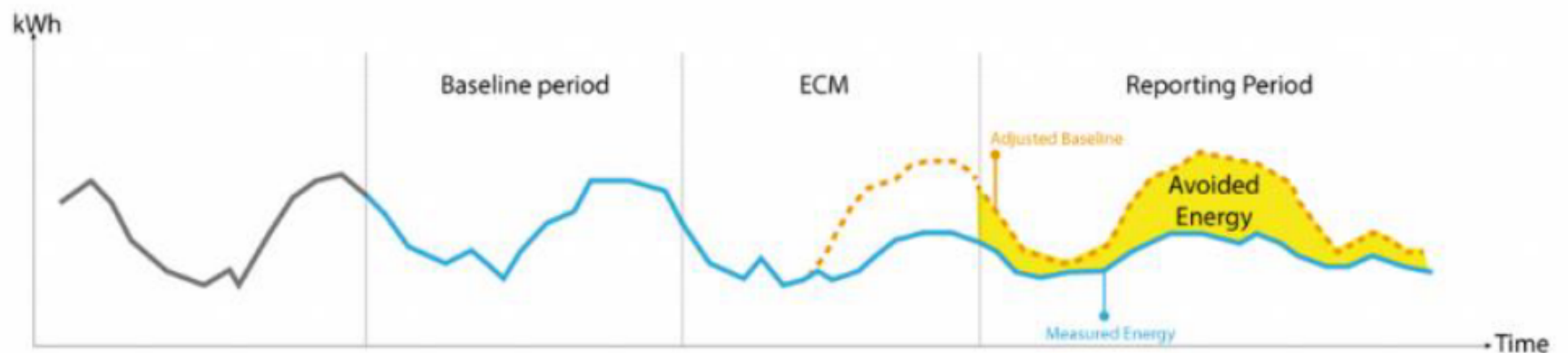
Sistem ciljnega spremljanja rabe energije tako omogoča:

- natančne evidence o rabi energije;
- spremljanje in vrednotenje učinkovitosti rabe energije in stroškov
- primerjavo karakteristične rabe energije
- določitev ciljnih vrednosti oz. zelene rabe energije
- izboljšanje pregleda nad rabo energije po različnih kazalnikih
- učinkovito obvladovanje energijskih tokov in stroškov za energijo
- večji prihranki energije
- boljša koordinacija energetskega menedžmenta
- manjši proizvodni stroški
- boljše preventivno vzdrževanje
- **pospešeno odpravljanje izgub.**



# CSRE

- Več ko je meritev, bolj komplicirano je zbiranje in ravnanje s podatki. Pomembno je doseči ravnotežje med preveč in dovolj zbranimi podatki za učinkovito analizo.





# CSRE

Uvajanje ciljnega spremljanja rabe energije zahteva:

- določitev projektne ekipe
- namestitev merilnikov
- nabava oziroma prilagoditev programske opreme
- organizacijo zbiranja podatkov;
- izračun normne rabe energije (standardne)

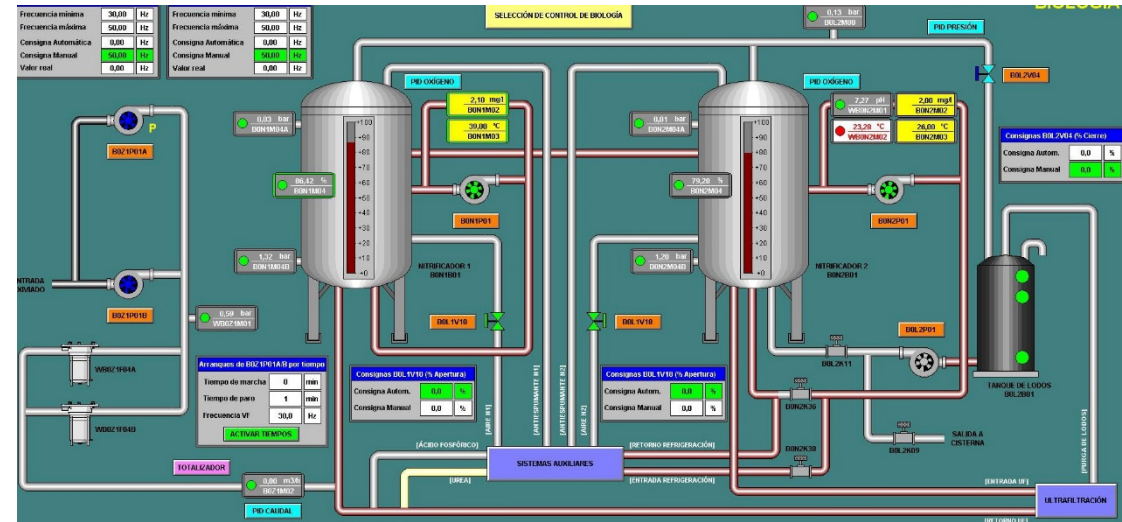
Za delovanje je potrebno:

- določitev ciljne rabe energije
- spremljanje in analiza podatkov
- ponavljanje in ponovna določitev ciljne rabe energije.



# CNS in SCADA

- *Centralni nadzorni sistemi*
- *Supervisory Control And Data Acquisition*
- *Spremljanje delovanja*
- *Spremljanje parametrov procesov*
- *Regulacija procesov*
- *Zaznavanje alarmov*





# Za zaključek

- Zbiranje podatkov naj ne bo samo sebi namen (cilj so prihranki, ne podatki)
- Aplikacije same ne bodo skrbele za spremljanje rabe energije
- Zbiranje podatkov prilagodite svojim potrebam (večja poraba - bolj smiselno)
- Če se odločite za CNS – začnite postopoma



**Gradivo izobraževanj in vsebine za podjetja bodo na voljo na spletni strani projekta INNOVEAS pod zavihkom: training platforms**

<https://innoveas.eu/training-platform/slovenian/>



# innoveas

The power of energy audits

**Kontakt:**

**Lokalna energetska agencija Gorenjske (LEAG)**

Jure Eržen

Tel: 041 981 409

[jure.erzen@leag.si](mailto:jure.erzen@leag.si)

Follow us on :

