



innoveas

The power of energy audits

Energetski pregledi v podjetjih

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**



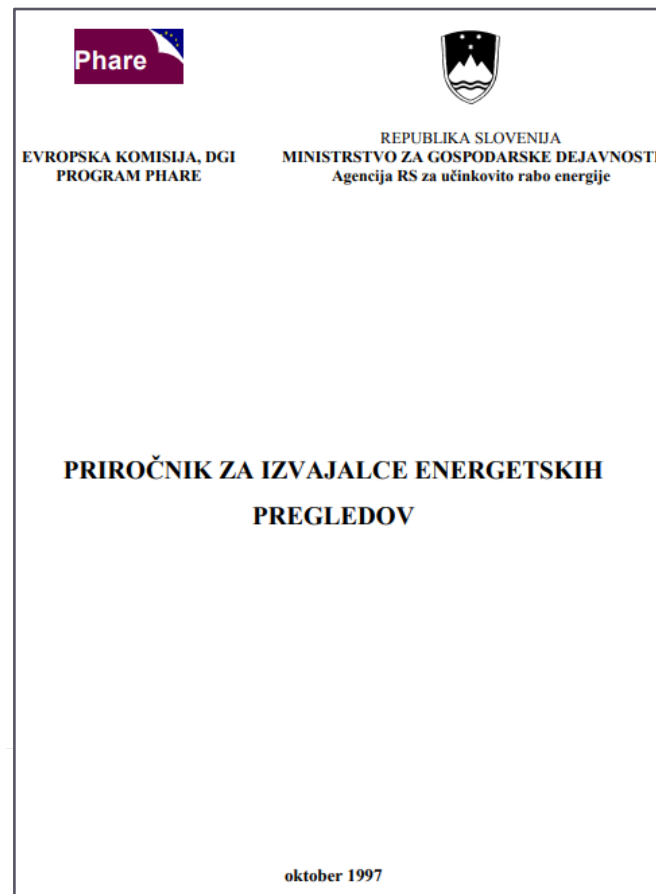
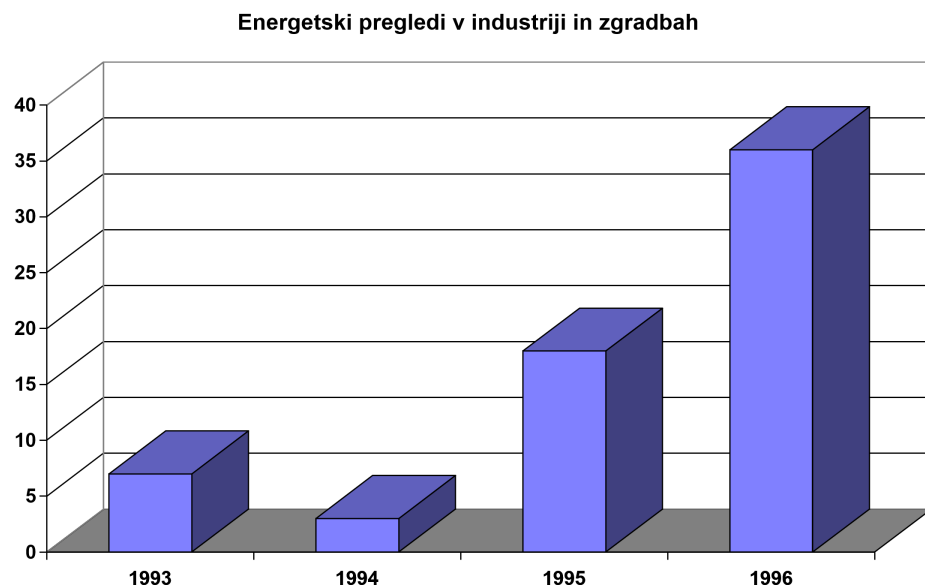
Kazalo vsebine

- Zakonske osnove
- Metodologija izdelave EP
- Elementi energetskega pregleda
- Rezultati



Razvoj zakonodaje

Število energetskih pregledov



METODOLOGIJA



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
Dimičeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija
Telefon: (01) 30 06 990 • Telefaks: (01) 30 06 991

METODOLOGIJA IZVEDBE
ENERGETSKEGA PREGLEDA

Ljubljana, april 2007



Zakonske osnove

Energetski zakon – EZ-1 (Uradni list RS, št. 17/14 z dne 7. 3. 2014

»energetski pregled« pomeni sistematični postopek za namene **seznanitve z obstoječo porabo energije stavbe** ali skupine stavb, industrijskega ali komercialnega procesa, obrata, zasebne ali javne storitve, s katerim se opredelijo in ocenijo **stroškovno učinkovite možnosti za prihranek energije**, ter v okviru katerega se poroča o ugotovitvah;

354. člen (energetski pregledi)

Velike družbe, kot so določene v predpisih s področja gospodarskih družb, izvedejo energetski pregled na vsaka štiri leta in o izvedenem energetskem pregledu poročajo agenciji.

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

- metodologija izdelave
- minimalne zahteve
- vsebina pregleda



Celoviti nacionalni podnebni in energetska načrt (NEPN)

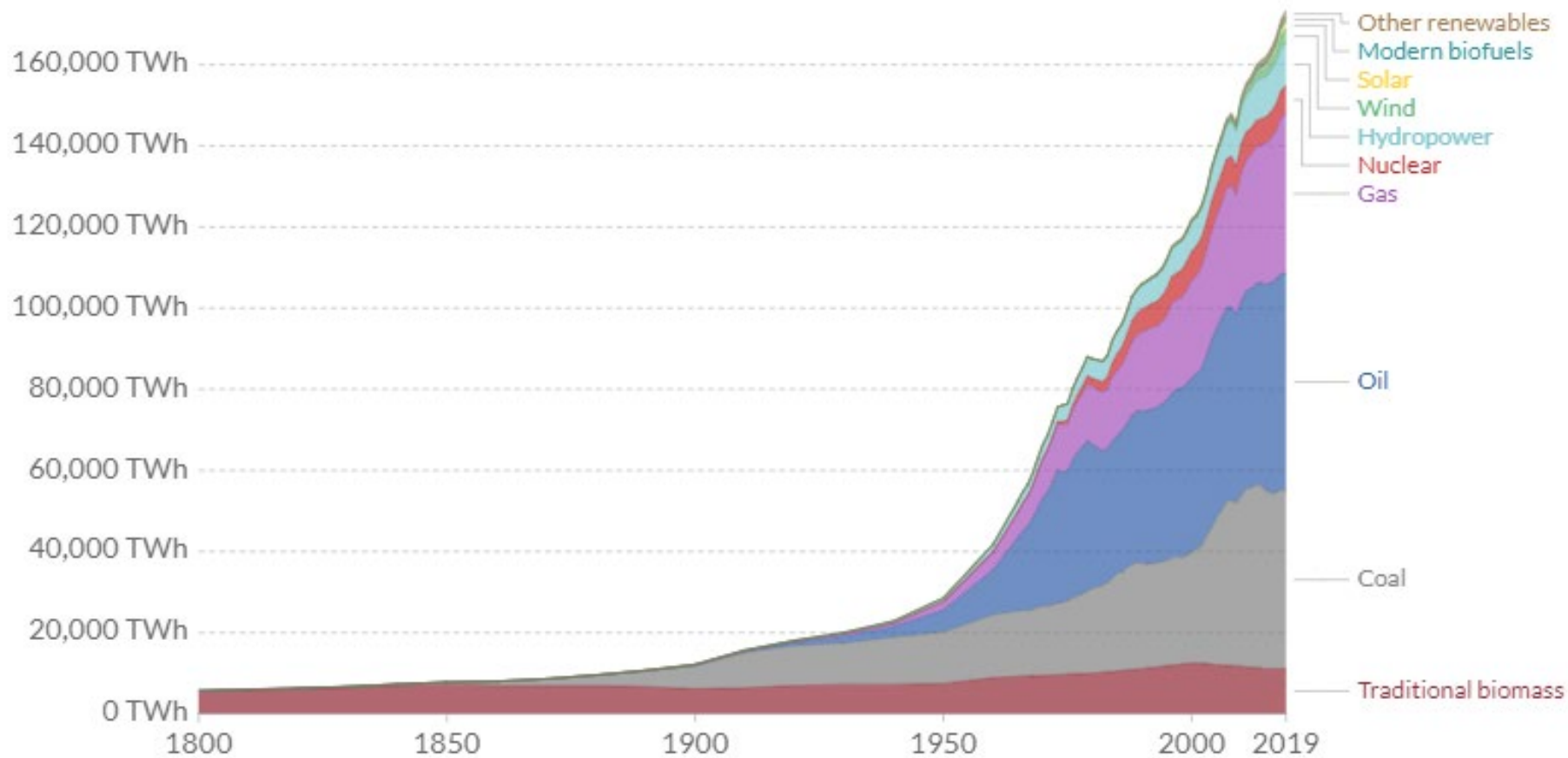
NEPN je okvirni načrt naložb v energetska infrastrukturo, ki ga pripravi ministrstvo v skladu s 3. členom Uredbe 2018/1999/EU o upravljanju energetska unije in podnebnih ukrepov in ga predloži vladi v sprejem.

Eden ključnih korakov k podnebno nevtralni Sloveniji in EU do leta 2050!

Eden izmed ciljev NEPN:
vsaj 30 % delež OVE v industriji,

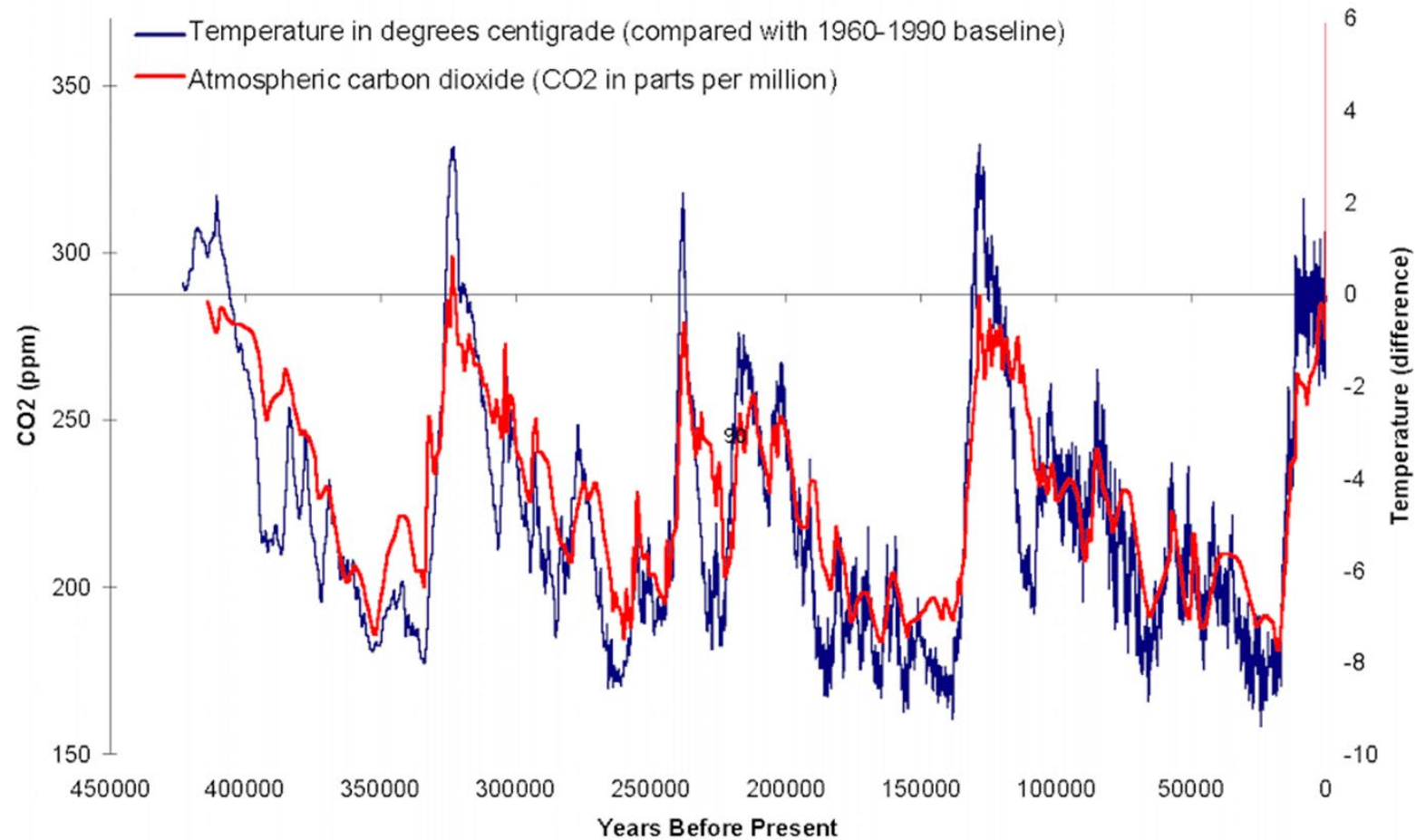


Zakaj je potrebno biti aktiven?





Zakaj je potrebno biti aktiven?





Zakaj je pomembno, da naslovimo sektor podjetij

- Poznamo podatek, da so stavbe odgovorne za 40% porabe energije
- V Sloveniji obratuje 200.000 podjetij (od tega je 99% MSP)
- Sektor industrije porabi vsaj 25% celotne energije (v občinah s katerimi sodelujemo tudi do 40%)
- Veliko število mikro podjetij, kjer je zaposlenih manj kot 10 ljudi. Posledično veliko možnosti, da je podjetje energetske neučinkovito

Energetski pregled lahko tako predstavlja prvi korak k izboljšanju



Zakaj energetski pregled

Energetski pregled je pomemben korak za vsako organizacijo, ne glede na njeno velikost ali vrsto, ki želi izboljšati svojo energetsko učinkovitost, zmanjšati porabo energije in doseči s tem povezane koristi za okolje.

- Zmanjšanje izdatkov
- prihranek energije, in zmanjšanje vpliva na okolje
- Utrditev položaja na trgu in pomembno prispevajo v boju za zmanjšanje vplivov na okolje in ohranjanje narave.
- Povečanje prepoznavnosti, konkurenčnosti, itd.

Zlasti za mala podjetja z malo časa je nujno, da čim bolj razumljivo in učinkovito pridobijo **konkretne** možnosti za izboljšanje.

Izvedba energetskega pregleda je lahko ena od najboljših ekonomskih naložb, z vračilno dobo, tudi krajšo od enega leta!



Zakaj energetska pregled

- Energetska pregled je strošek
- **Kljub temu je lahko ena od finančno najbolj perspektivnih investicij.**
-
- Utrditev položaja na trgu in pomembno prispevajo v boju za zmanjšanje vplivov na okolje in ohranjanje narave.
- Povečanje prepoznavnosti, konkurenčnosti, itd.

Zlasti malim podjetjem z malo časa je potrebno čim bolj razumljivo in učinkovito predstaviti problematiko in predstaviti **konkretne** možnosti za izboljšanje.

Izvedba energetskega pregleda je lahko ena od najboljših ekonomskih naložb, z vračilno dobo, tudi krajšo od enega leta!



Vrste REP

- Metodologija **MOP 2007**,
 - Preliminarni pregled,
 - Poenostavljeni energetske pregled.
 - Razširjeni energetske pregled.
- **SIST EN 16247-1:2012 – oSIST prEN 16247-1:2020:**
 - osnovni pregled,
 - podrobni pregled,
 - podrobni pregled z ocenjenimi stroški in ponudbami.
- **SIST ISO 50002:2017:**
 - predhodni ali preliminarni pregled,
 - podroben energetske pregled.
 - celovit energetske pregled.



Metodologija izdelave

Standardi

SIST ISO 50002

serija standardov SIST EN 16 247 (SIST EN 16 247-1, SIST EN 16 247-2, SIST EN 16 247-3 in SIST EN 16 247-4)

Metodologija izvedbe energetskega pregleda (MOP april 2007)

Zahteve razpisov

MZI JOB – Celovita energetska prenova stavb

Izdelava scenarijev celovite energetske prenove

EKO sklad

Sofinanciranje URE in OVE v podjetjih



Zahteve Eko sklada

Energetski pregled mora biti izdelan v skladu s Pravilnikom o metodologiji za izdelavo in vsebini energetskega pregleda (Uradni list RS, št. 41/16)

- Energetski pregled mora vključevati:
- podroben pregled rabe energije stavbe ali skupine stavb (vključno z analizo toplotnega ovoja in energetskih sistemov v stavbi), tehnološkega procesa ali industrijskega obrata, vključno s transportom oziroma samega transporta;
- analizo stroškov celotnega življenjskega kroga stavbe, procesa in/ali transporta tako, da se upoštevajo dolgoročni prihranki, preostala vrednost dolgoročnih naložb in diskontne stopnje, če je to mogoče;
- nabor možnih ukrepov učinkovite rabe energije (organizacijski in investicijski ukrepi);
- analizo ukrepov učinkovite rabe energije za izboljšanje energijske učinkovitosti, ki naj vključuje ekonomsko analizo, prihranke in okoljske učinke;
- ekonomske kazalce priporočenih ukrepov energetske učinkovitosti (neto sedanja vrednost, interna stopnja donosa, vračilna doba).
-
- Podjetje mora na podlagi podrobnih izračunov, narejenih v okviru energetskega pregleda, pridobiti informacijo o možnih ukrepih, prihrankih pri stroških za energijo oziroma vračilnih dobah investicij v ukrepe.

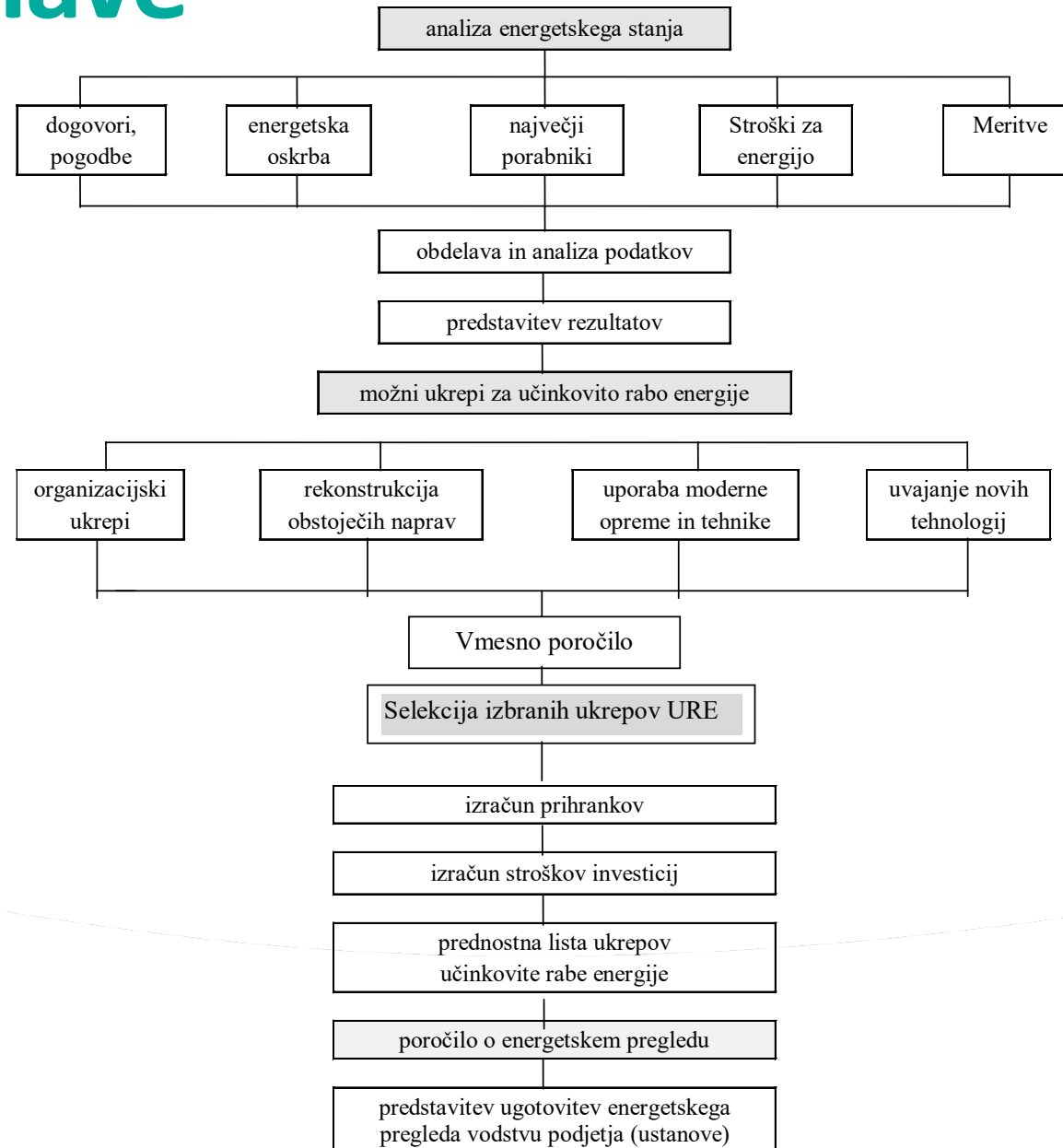


Priporočljiva vsebina REP

- Pridobivanje podatkov iz računov, meritev za vsaj tri leta.
- Analiza zbranih podatkov v grafih, tabelah.
- Priprava kazalnikov in primerjava kazalnikov.
- Analiza stroškov energije.
- Pregled organizacije dela.
- Pregled energetske naprave
- Računska simulacija rabe energije – Gradbena fizika.
- **Geometrijski model objekta.**
- **Robni pogoji in metodologija določitve referenčnih rab energije!**



Potek izdelave





Potek v praksi

- Začetni stik in uvodni sestanek (cilji, obseg, časovni okvirji, zahtevane meritve, cena, itd.)
- Zbiranje podatkov (podatki o podjetju, rabi energije, urniki, načrti, itd.)
- Terensko delo
- Analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo
- Obravnava možnih ukrepov in njihova analiza
- Poročilo
- Predstavitev ugotovitev in navodila



Rezultati



Obravnava možnih ukrepov in učinkovita raba energije

Na podlagi analiz se pripravi nabor možnih ukrepov na področju:

- Učinkovitejše rabe energije.
 - Toplotni ovoj (fasada, okna, streha)
 - Vračanje toplote prezračevanja
 - Zamenjav naprav z sodobnejšimi
- Izrabe obnovljivih virov energije.
 - Toplotne črpalke,
 - Lesna biomasa
 - Sončna energija
- Organizacijski ukrepi.
 - Spremljanje porabe energije,
 - Urnikom uporabe prilagojeno npr. ogrevanje,
 - Ustrezno prezračevanje
 - **Priporočljiv je opis anomalij/posebnosti na stavbi.**

| Naziv ukrepa | | | | |
|--|-------|--------|---------|----------|
| | | | | |
| Investicija: | | | | EUR |
| Stroški: | | | | EUR/leto |
| Prihranek: | | | | EUR/leto |
| Vračilna doba: | | | | let |
| Terminski plan uvajanja v mesecih: | | | | |
| 0 - 3 | 3 - 6 | 6 - 12 | 12 - 24 | |
| | | | | |
| Težavnost (nizka, srednja, visoka): | | | | |
| Tveganje (nizko, srednje, visoko): | | | | |



Rezultati

Analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije

Izbrane ukrepe se obdela v scenariju – **soodvisnost ukrepov!**



| Naziv ukrepa | investicija [€] | prihranek toplote [MWh] | prihranek elektrike [MWh] | prihranek stroškov [€] | vračilna doba [let] | čas za uvedbo mesec | priori- teta | prihranek CO ₂ [ton CO ₂ /a] |
|---|--------------------|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------|--|
| Ukrep 1: Menjava stavbnega pohištva | 36.828,00 | 4,90 | 0,00 | 410,00 | 90,5 | 6-12 | 1 | 1,60 |
| Ukrep 2: Izolacija stropa in strehe | 27.027,00 | 3,00 | 0,00 | 250,00 | 108,5 | 6-12 | 1 | 1,00 |
| Ukrep 3: Toplotna izolacija fasade | 62.000,00 | 8,50 | 0,00 | 710,00 | 87,8 | 6-12 | 3 | 2,80 |
| Ukrep 4: Vgradnja mehanskega prezračevanja | 70.000,00 | 10,20 | 0,00 | 1.010,00 | 69,1 | 12-24 | 3 | 4,00 |
| Ukrep 5: Vgradnja termostatskih ventilov | 1.700,00 | 0,50 | 0,00 | 40,00 | 40,9 | 3-6 | 2 | 0,20 |
| Ukrep 6: Posodobitev razsvetljave | 6.500,00 | 0,00 | 7,60 | 1.030,00 | 6,3 | 3-6 | 2 | 4,00 |
| Ukrep 7: Ostali organizacijski in manjši ukrepi | 500,00 | 0,50 | 0,50 | 110,00 | 4,6 | 3-6 | 1 | 0,40 |
| Skupaj | 204.555,00 | 29,60 | 8,10 | 3.560,00 | 57,5 | | | 14 |



Kaj kažejo izkušnje

Natančno ovrednotenje vhodnih podatkov za vsaj 3 leta

Ovrednotenje stroškov, ki niso neposredno povezani z rabo energentov:

Vzdrževanje

Dimnikarske storitve

Najemi cistern

Servisi ipd.

Ustrezna določitev robnih pogojev

Navedba ostalih predpostavk pri izračunih

Upoštevanje soodvisnosti ukrepov

Upoštevanje izkušenj iz prakse





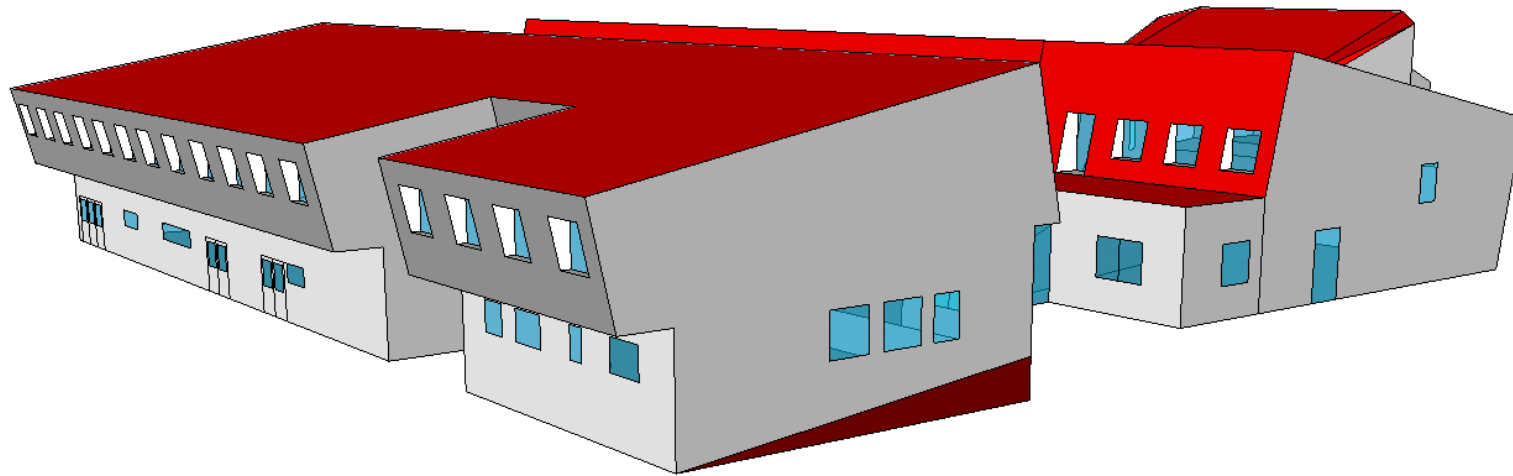
Na kaj je potrebno paziti

- V zakonodaji je opredelitev zahtev glede znanja in kompetenc izvajalcev zelo ohlapna. Zato je potrebno biti pazljiv pri izbiri izvajalca (čim več referenc)
- Podjetje mora vedeti kaj želi (prijava na določen razpis, analiza stanja, želja po izboljšanju, itd.)
- Točno je potrebno definirati kaj se bo v okviru pregleda izvedlo
- Kaj dobi naročnik (gradbena fizika, 3d model, izdelava posnetka stanja, popisi, meritve, itd.)



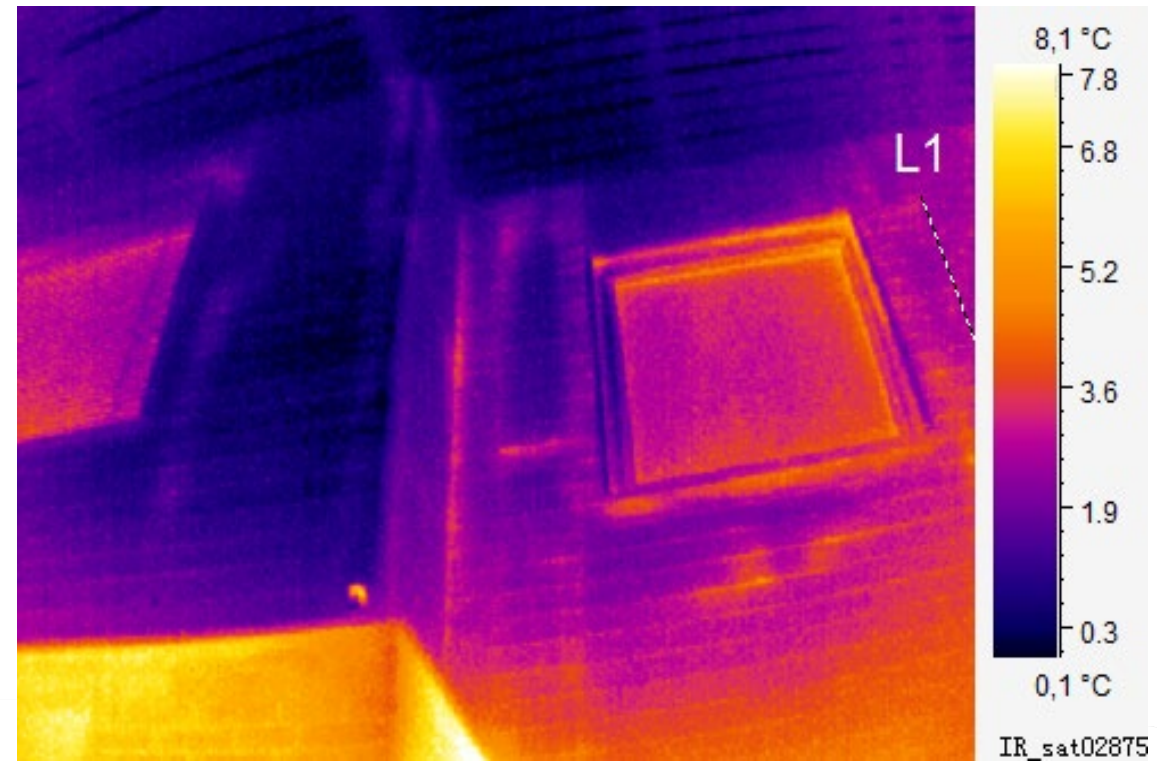
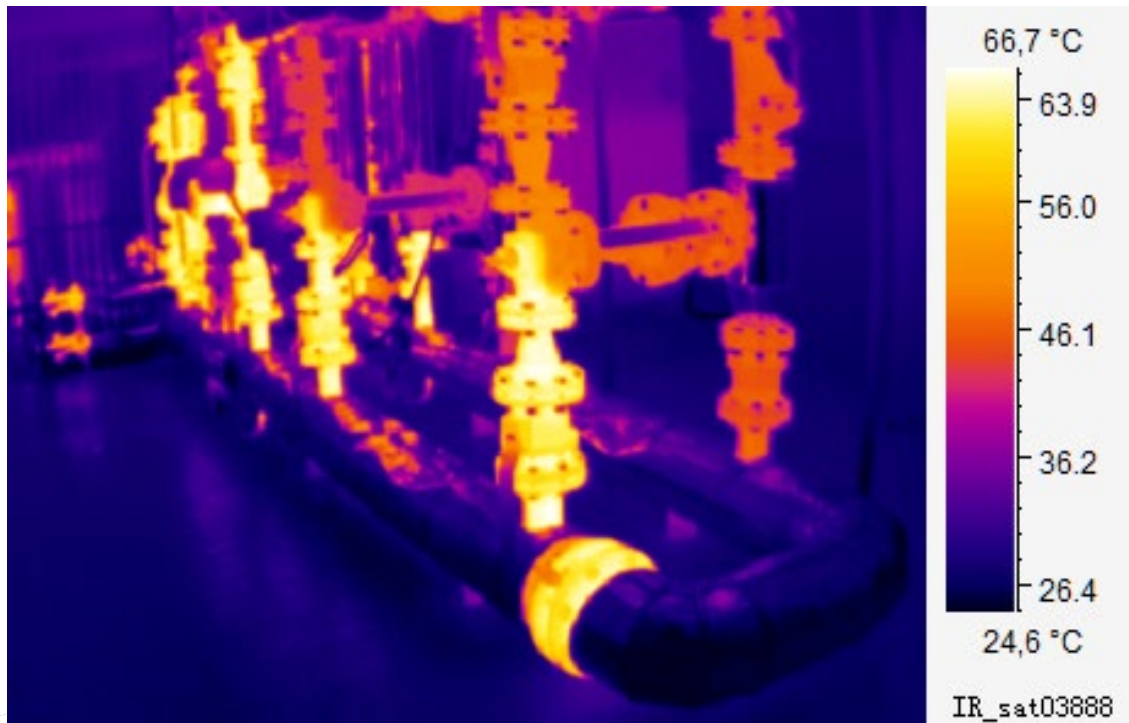
3D model za izračun gradbene fizike

Izdelava geometrijskega modela objekta je zelo priporočljiva





Termografija

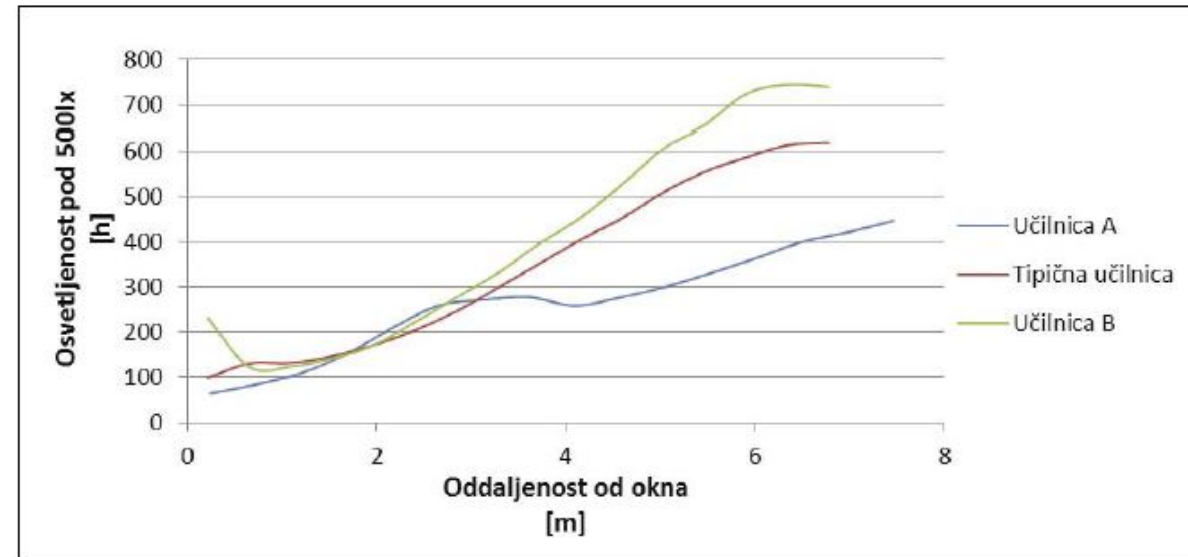




Študije/meritve osvetljenosti

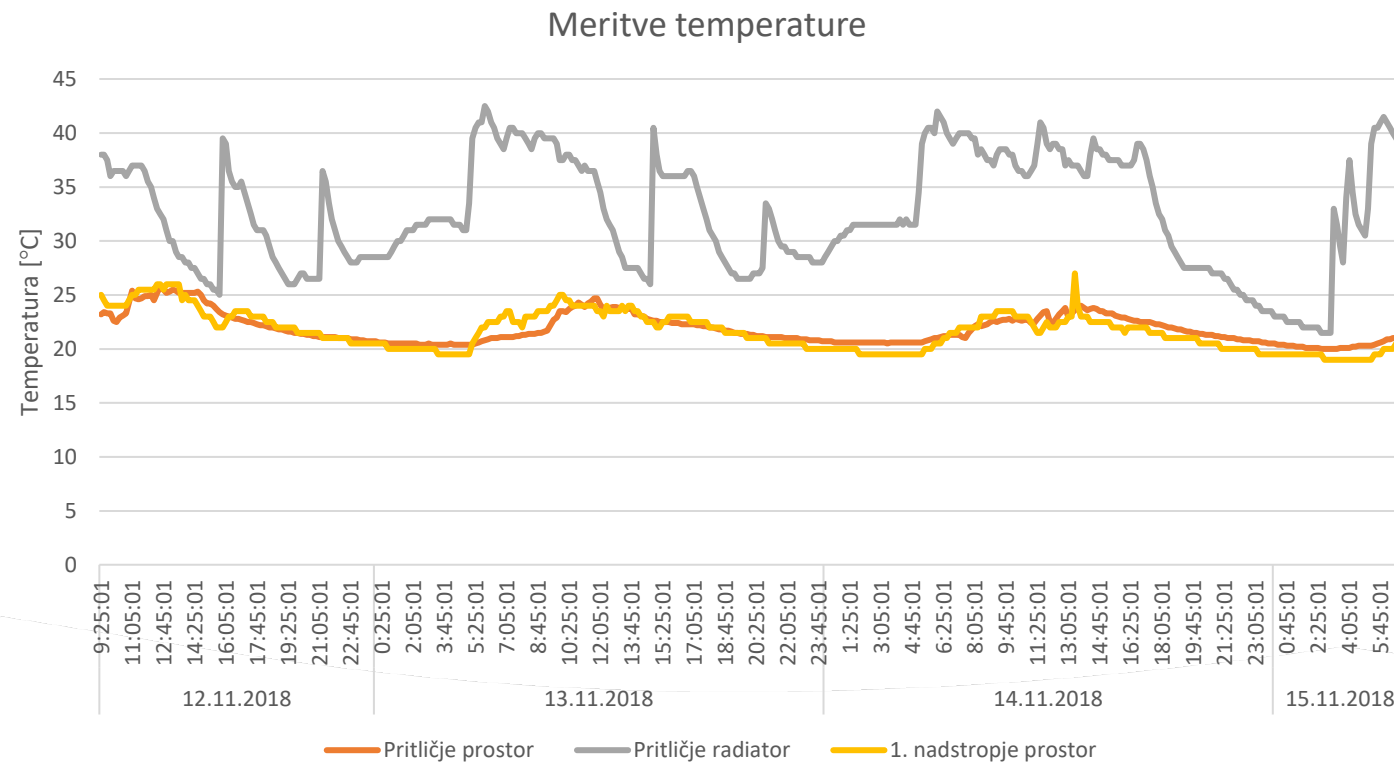
| UČILNICA A | |
|--|-------|
| Ljubljana (46°03'N 14°30'E) | |
| Čas zasedenosti (8.00–18.00) (h/leto) = 2031 h | |
| | |
| GEOMETRIJSKE LASTNOSTI | |
| Višina (m) | 4,1 |
| Širina (m) | 7,7 |
| Dolžina (m) | 7,75 |
| Površina flooris učilnice (m ²) | 59,7 |
| Površina zunanje fasade (m ²) | 32,16 |
| LASTNOSTI ZASTEKLITVE | |
| WWR (%) | 42,1 |
| LT-faktor (-) | 0,65 |

| UČILNICA B | |
|--|-------|
| Ljubljana (46°03'N 14°30'E) | |
| Čas zasedenosti (8.00–18.00) (h/leto) = 2031 h | |
| | |
| GEOMETRIJSKE LASTNOSTI | |
| Višina (m) | 3,6 |
| Širina (m) | 6,8 |
| Dolžina (m) | 8,8 |
| Površina flooris učilnice (m ²) | 59,84 |
| Površina zunanje fasade (m ²) | 32,56 |
| LASTNOSTI ZASTEKLITVE | |
| WWR (%) | 32,2 |
| LT-faktor (-) | 0,65 |





Regulacija





Elementi dobrega pregleda

- Točni podatki o rabi energije (računi s strani dobaviteljev, merilnikov, izdelava 3D modela stavb (točnejši podatki))
- Detajlni popis porabnikov energije, naprav in procesov z urniki obratovanja
- Izvedba termografije in meritev (elektro, temperature, dimni plini, prezračevanje, itd.)
- Obravnava posameznih ukrepov in scenarijev, točna navodila in opisi ukrepov
- Prikaz podatkov in analiz
- Konkretna in jedrnata navodila za vodstvo skupaj s povzetkom za poslovno odločanje