



Energetski koncept Univerze v Ljubljani

Verzija januar 2015

Univerza v Ljubljani
Kongresni trg 12
Ljubljana

KAZALO

POVZETEK.....	4
UVOD	8
OSNOVNE ZNAČILNOSTI UL	12
UNIVERZA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ	15
Model za ocenjevanje trajnostnega razvoja	15
Tuji zgledi - UC Berkeley.....	17
Tuji zgledi - Cornell University.....	19
Tuji zgledi - University of Nottingham.....	22
Tuji zgledi - University College Cork	23
Povzetek tujih zgledov trajnostnega razvoja in primerjava z UL.....	26
Trajnostni razvoj in priložnosti za UL	29
Mreža trajnostnih univerz v Avstriji – možen model za UL.....	31
ENERGETSKA STRATEGIJA UL	32
ENERGETSKA POLITIKA IN REFERENČNA ZAKONODAJA.....	34
Ključne evropske direktive za področje energetike	35
Nacionalni energetski program 2010 - 2030.....	35
Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2014-2020	37
Energetski zakon EZ-1	40
POTEK IZDELAVE ENERGETSKI KONCEPTA UL	42
Lokalni energetski koncept - LEK.....	43
LEK MOL 2011	43
Vsebina energetskega koncepta UL	47
PREGLED IN ANALIZA STANJA RABE ENERGIJE V STAVBAH UL	50

Gradbeno fizikalne lastnosti stavb UL.....	50
Raba energentov v stavbah UL	52
Stroškovna analiza rabe energije v stavbah UL.....	54
Šibke točke oskrbe z energenti v stavbah UL	60
Analiza oskrbe z energijo	61
Analiza vplivov na okolje	64
NAPOVED ZA RABO ENERGIJE V STAVBAH UL	67
Scenariji razvoja rabe energije	67
Potencial učinkovite rabe energije (URE).....	68
Potencial obnovljivih virov energije (OVE).....	73
Primeri uspešno izvedenih projektov energetske prenove stavb UL.....	75
AKCIJSKI NAČRT ZA UL.....	78
Aktivnosti na nivoju UL	79
Aktivnosti na nivoju fakultet UL	79
Ocena izvedbe ukrepov za energetska učinkovitost UL.....	80
Energetski informacijski sistem za UL	81
Integralni energetski upravljaivec UL.....	82
Energetski pregledi stavb UL.....	83
Standard za sisteme upravljanja z energijo.....	84
Financiranje energetske prenove.....	85
SEZNAM KRATIC	88

»UL bo referenčni primer trajnostnega razvoja in energetske prenove javnih stavb ter ustrezno okolje za podporo gospodarstvu pri prehodu v nizko ogljično družbo«

Energetska strategija je eden od ključnih segmentov v **strategiji trajnostnega razvoja UL**, z njo se spodbuja tudi ustrezno raziskovanje, inovacije in uravnotežen razvoj. Z izvajanjem energetske strategije želi UL postati zgled in dober primer uvajanja TR s pomočjo lastnega znanja in kompetenc. Trajnost se vključuje v izobraževalne in raziskovalne procese, s tem pa se spodbuja prehod iz energetske intenzivnosti v trajnostno naravnano univerzo in družbo, kjer je ključna uporaba obnovljivih virov, povzročanje minimalnega okoljskega odtisa, zelena rast in oblikovanje zelenih delovnih mest.

Z energetske strategije je **področje energetike opredeljeno kot eno ključnih področij UL**, kamor se načrtno usmerja aplikativno raziskovanje. Z učinkovitim izvajanjem ukrepov bodo stavbe UL med najbolj učinkovitimi znotraj javnega stavbnega fonda, saj želi UL že pred letom 2020 preseči EU in nacionalne cilje na področju varčne rabe energije v stavbah.

Strateški mehanizmi za doseganje ciljev iz energetske strategije UL so: oblikovanje energetskega koncepta za UL, spremljanje rabe energije preko ustreznega informacijskega sistema, imenovanje integralnega energetskega managerja ter vpeljava standarda za podporo aktivnemu ravnanju z energijo. Ti mehanizmi so podpora energetski prenovi stavb, ki bo na financirana iz nepovratnih sredstev države v kombinaciji z energetskim pogodbeništvom.

Energetski koncept UL (UEK) predstavlja koncept razvoja Univerze v Ljubljani na področju oskrbe in rabe energije, ki poleg načrtov oskrbe z energijo vključuje tudi ukrepe za učinkovito rabo energije, so-proizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo obnovljivih virov energije. Na podlagi povabila izvajalcem za oddajo ponudb UL je bil za pripravo UEK izbran Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani (IRI UL), pri pripravi so poleg sodelavcev IRI UL sodelovali zaposleni na rektoratu in posameznih fakultetah (pridobivanje podatkov o stavbah).

Ključne ugotovitve in predlogi v UEK so:

Politika, strategije, direktive EU, zakonodaja in akcijski načrti Slovenije glede varčevanja z energijo v javnem sektorju zavezujejo tudi UL

Svoje aktivnosti izvaja UL v 359-ih stavbah na skupni površini 297.179 m² (**podatki GURS-a, januar 2014**), od tega je ~ 91% stavb starejših od 15 let, nekatere so zaščitene kot kulturna dediščina. Stavbni fond UL predstavlja pomemben delež znotraj javnih stavb Mestne občine Ljubljana (MOL). Zato je za učinkovito energetska prenovo potrebno uskladiti energetske koncepte MOL in UL, povezati potencialne financiranja prenove in izmenjavati dobre prakse pri izvajanju ukrepov prenove. Le na ta način bo UL lažje dosegla predpisane cilje za zmanjšanje energije v javnem sektorju.

UL še nima izdelanega celovitega pristopa k trajnostnem razvoju

UL ima oblikovane posamezne vrednote in izdelane ukrepe, ki so vezani na TR. Ima ustrezno znanje in ustrezne možnosti, da nadgradi zakonske zaveze in izkoristi razpoložljiva sredstva vsaj na področju energetske učinkovitosti stavb in mobilnosti. Priložnost za UL je v prenosu dobrih praks organizacijskih ukrepov na vseh področjih TR in posameznih modelov za upravljanje z energijo v stavbah, z mobilnostjo in ravnanjem z odpadki. Kot dober zgled je najbližje Avstrija z dobro razvitim pristopom k TR preko mreže trajnostnih univerz.

Energetska politika UL je skladna z zakonskimi okviri in podpira strateške cilje UL

Energetska strategija UL, sprejeta v začetku leta 2014, v izvedbenem delu še ne sledi zastavljenim ciljem. Tudi SWOT analiza je pokazala, da stanje glede izvajanja novega EZ-1 ni zgledno. Predlog uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju (spremljanje in načrtovanje porabe energije in vode ter s tem povezanih stroškov v stavbah javnega sektorja) prinaša UL zahteve, na katere večina fakultet še ni pripravljenih.

UEK je podpora ključnim zavezam energetske strategije

V energetske strategiji UL je predvideno, da bo UL vsako leto obnovila vsaj 6 % površine svojih stavb (~ 16.000 m² fakultetnih stavb), s tem bo v ~ 20 letih vse svoje stavbe preoblikovala v energetske učinkovite, ki bodo skladne z EU in SLO zavezami. Za celovito prenovo stavbnega fonda bo UL pripravila vso potrebno dokumentacijo za pridobitev ustreznih finančnih sredstev. Obnova stavb bo financirana z nepovratnimi sredstvi države v kombinaciji z energetskim pogodbeništvom. Za strokovno in tehnično podporo energetske prenove bo UL uporabila svoje znanje in ga bo dopolnjevala v sodelovanju z gospodarstvom.

V UEK so vključene vse stavbe UL z uporabno površino nad 500 m²

UEK opisuje stavbe, v katerih se izvaja raziskovalni in pedagoški proces, število stavb je 49, skupna uporabna površina znaša 296.877 m². V UEK je vključen popis osnovnih karakteristik stavb (priloge energetskega koncepta), stavbe so združene glede na skupna odjemna mesta za električno energijo.

V UEK ni podatkov o stavbah, kjer obstajajo lastniške nejasnosti, ki niso vpisane v kataster nepremičnih, za katere fakultete niso posredovale podatkov ali pa so v fazi prenove

Gre za stavbe AG (Stari trg 34, stavba 252, Vegova ulica 5, stavba 139 - ni podatka o lastništvu in uporabnem prostoru za UL), AGRFT (Nazorjeva ulica 3, - ni podatka o lastništvu in uporabnem prostoru za UL), TEOF (Poljanska cesta 4, stavba 178, lastnik Nadškofija Ljubljana), MF (Zaloška ulica 4, stavbe 504, 505, 534, 536, stavba nove patologije – ni ustreznega vpisa v KN, ni podatka o rabi električne energije zaradi skupnega odjemnega mesta z UKC, ni podatkov o karakteristikah stavb), MF (Vrazov trg 2, stavba 930 – ni ustreznega vpisa v KN, ni podatkov zaradi spremembe odjemnih mest, ni podatkov o karakteristikah stavb), FF (stavba na Aškerčevi 5, v fazi prenove, prevzeta s strani FKKT), FFA (stavba na Aškerčevi 9, prevzeta s strani FKKT), FMF (Jadranska ulica 19 in 21 – ni podatkov o karakteristikah stavb), VF (vse stavbe - ni podatkov o karakteristikah stavb).

Za leto 2014 znaša raba energije v vključenih stavbah ~ 50,3 GWh, skupni stroški pa so ~ 3,899 Mio €

V letu 2014 je skupna raba toplote znašala 27.254 MWh, elektrike 23.055 MWh, strošek za toploto je bil 1.926.306 €, za elektriko pa 1.972.319 € (brez DDV). Povprečna efektivna cena je 70,7 €/MWh za toploto in 85,5 €/MWh za elektriko (z vključeno energijo, močjo, davki in ostalimi stroški).

Iz analize rabe energije po fakultetah vidimo, da se stroški v zadnjih treh letih niso nižali

Med posameznimi fakultetami kot med posameznimi stavbami so velike razlike, nekje obstaja trend izrazitega padanje rabe toplote (npr. EF in FF sta z ukrepi prenove rabo toplote v letu 2014 v primerjavi z 2010 prepolovili). Raba elektrike pri nekaterih fakultetah v analiziranem obdobju sicer pada (npr. FS), v splošnem pa izrazito narašča.

Povprečna specifična raba energije na UL je 90,7 kWh/m² za toploto in 81,3 kWh/m² letno za elektriko.

Podatek kaže na energetske karakteristike stavb UL, stavbe so zelo različne (pisarniški tip je seveda že v osnovi bolj varčen kot stavba z laboratoriji in specifično raziskovalno opremo). Razlike so tudi več kot 10-kratne, od primerov najbolj varčnih (na primer FMF, Jadranska 21 s 36 kWh/m² za toploto v 2014 in ALUO, Erjavčeva cesta 23 z 20 kWh/m² elektrike) pa do energetske najbolj potratnih (na primer MF, Korytkova 2 z 320 kWh/m² toplote in VF, Cesta v metni log 47 z 284 kWh/m² elektrike).

Stavbe UL lahko glede na lokacijske in energetske karakteristike obravnavamo tudi kot kampuse

Združevanje je smiselno s stališča učinkovitega energetskega managementa ali s stališča usklajene energetske prenove. Največja, strnjena kampusa sta kampus Sever (stavbe EF, FDV, PeF, FU, FSD) in kampus Rožna (stavbe BF; FRI+FKKT). Ostalo so bolj ali manj razpršene skupine stavb, npr. kampus Vzhod (stavbe MF, ZF, FŠ), kampus Center (stavbe FF, PF, FA, FS, NTF, FFA, AG, AGRFT, ALUO; TeoF, Rektorat) in kampus Zahod (stavbe FE, FMF, FGG, VF). Po absolutni in specifični porabi toplote izstopajo določene stavbe, kjer poleg stanja stavb na rabo energije vpliva tudi uporabljena oprema oziroma dejavnost (sistemi in laboratorijska oprema in bazeni na kampusu Vzhod).

Poraba primarne energije 86 GWh je v stavbah UL v letu 2014 povzročila skupno ~ 20.017 t emisij CO₂

Od skupnih emisij toplogrednih plinov odpade na elektriko ~ 12.219 ton in toploto (energenti) ~ 7.798 ton CO₂. Za primerjavo: v Sloveniji je povprečje ~ 10 ton na prebivalca letno. V osrednje slovenski regiji je zaradi bolezni dihal, ki so v veliki meri posledica onesnaženega zraka (PM₁₀, SO₂, NO_x, O₃...) ~ 50 smrti letno na 100.000 prebivalcev.

Pri napovedi rabe energije do leta 2030 se lahko ravnamo po optimističnem ali pesimističnem scenariju

Z optimističnim scenarijem se napoveduje zniževanje rabe toplote po 3 % letni stopnji in znižanje elektrike po 1 % letni stopnji, s pesimističnim scenarijem pa 1 % letno zvišanje rabe toplote in 3 % zvišanje rabe elektrike. Za postopno znižanje rabe energije (optimistični scenarij oziroma letno znižanje stroškov ~ 100.000,00 € brez DDV) ni potrebnih bistvenih posegov v infrastrukturo, potrebno je le redno in investicijsko vzdrževanje in izvajanje ukrepov, predlaganih v UEK.

Stavbe UL morajo zagotavljati potrebno ugodje za zdravo in učinkovito počutje osebja in študentov

Ugodje uporabnikov ali varstvo pri delu ni ustrezno zaradi dotrajane opreme v stavbah. Ponekod obstajajo sistemi, kjer ni bilo potrebnega investicijskega vzdrževanja že več kot 30 let. Nekateri sistemi so bistveno presegli pričakovano življenjsko dobo (npr. toplotne postaje, veje ogrevanja in prezračevalni sistemi po različnih stavbah, neustrezna osvetljenost delovnih površin,...).

Skupna investicija v URE (Učinkovita Raba Energije) je ~ 41.446.000,00 €

Znesek investicije je določen glede na povprečno oceno investicije (198 €/m² za stavbe, kjer obstajajo razširjeni energetski pregledi), in je ekstrapoliran na ostale stavbe, za katere so podatki pomanjkljivi. Z energetske prenove bo dosežen letni prihranek pri toploti ~ 1.064.000,00 €, pri električni energiji pa ~ 280.000,00 € (glede na efektivne cene energije iz 2014). Enostavna vračilna doba pri izvedbi vseh ukrepov je ~ 27 let. S prenovo ovoja je predviden 40 % prihranek toplote. S prenovo sistemov ocenjujemo 10 % prihranek toplote in 14 % prihranek elektrike, z vgradnjo CNS prihranek 9 % toplote in 6 % elektrike, organizacijski ukrepi pa naj bi prinesli 8 % prihrankov pri toploti in 7,9 % prihrankov pri rabi elektrike. Praviloma je najprej smiselno izvajati ukrepe v ovoj, saj lahko le na ta način ustrezno dimenzioniramo energetske sisteme v stavbah.

Skupna investicija za OVE (Obnovljivi Viri Energije) je 3.515.000,00 €

Ocenjena letna proizvodnje električne energije iz obstoječe so-proizvodnje in sončnih elektrarn na UL je ~ 790 MWh ali ~ 3 % porabe električne energije glede na leto 2014. Ob izvedbi vseh predlaganih sončnih elektrarn (investicija ~ 3,515 M€ za ~ 2,9 MW proizvodnje električne energije) bi se delež lastne proizvodnje električne energije na letni ravni dvignil iz sedanjih ~ 3 % na ~ 15 %. Potencial za vgradnjo sončnih elektrarn na stavbe UL je dober zaradi ustrezne korelacije med razpoložljivim sončnim sevanjem in dnevnim odjemom električne energije.

Akcijski načrt za energetske prenove stavb UL

Akcijski načrt vključuje kratkoročne ukrepe na nivoju UL, kratkoročne ukrepe na nivoju fakultet ter postopno izvajanje prenove stavb, usmeritve so v UEK, za izvedbo pa potrebujemo ustrezno projektno dokumentacijo ter investicijska sredstva.

Kratkoročni ukrepi na nivoju UL vključujejo vzpostavitev energetskega knjigovodstva za stavbe UL in imenovanje integralnega energetskega managerja UL.

Prvi korak je v vzpostavitvi centralnega sistema zajema podatkov o rabi energije na mesečni ravni - informacijske platforme, v katero bo mogoče dodati vse stavbe UL po članicah. Izveden bo sproten vnos podatkov distributerjev, kar bo omogočilo osnovni pregled nad stroški in rabo energije. Omogočene bodo osnovne analize, sistem pa bo zgrajen modularno, tako da bodo možne razširitve in nadgradnje. UL bo imenovala odgovorno osebo/organizacijo, njeno vlogo v hierarhični strukturi UL ter odgovornosti na področju izvajanja energetske strategije UL. S temi ukrepi se lahko izkorišča potencial prihrankov brez večjih investicij.

Kratkoročni ukrepi na nivoju fakultet UL vključujejo izdelavo energetskih pregledov, vzpostavitev sprotnega zajema podatkov o rabi energije ter uvajanje sistema ravnanja z energijo

Razširjeni energetski pregled predstavlja poglobljeno analizo stavb in potrebnih ukrepov za energetske prenovi, je osnova za izdelavo potrebnih dokumentov (DIIP in IP) za prijavo na javne razpise in izvedbo energetske sanacije javnih stavb. Pri sprotnem zajemu gre za vključitev obračunskih merilnikov energentov in elektrike (opcijsko tudi vode) v lokalni energetski informacijski sistem. S tem se pridobi informacij o trenutni rabi, možno je spremljati sprotne profile rabe energije, prikazovati podatke na info-panelu v avli stavb ter ukrepati ob motnjah. Sistem aktivnega ravnanja z energijo (standard SIS EN ISO 50001:2011) pa poleg organizacijskih vidikov vključuje vplivanje na uporabnike stavb oziroma izvajanje mehkih ukrepov za varčevanje z energijo.

Postopno izvajanje prenove stavb glede na usmeritve UEK in razpoložljiva sredstva

Lastnih sredstev UL za investicije v celovito energetske prenovi nima, zato je potrebno finančna sredstva pridobiti na osnovi sredstev iz državnih razpisov ali razpisov velikih zavezancev. Izkušnje glede priprave ustrezne dokumentacije, izvajanja prenove in doseganja potrebnih prihrankov so na voljo iz obstoječih energetskih prenov stavb FF in EF. Poleg tega bo potrebna mobilizacija zasebnega kapitala po sistemu energetskega pogodbeništva. Glede na to, da na UL energetske prenovi po tem modelu še ni bilo, je potrebno pridobiti ustrezna znanja na primeru pilotne izvedbe določene stavbe.

Vizija UL kot ogljično nevtralne univerze do 2030

UL si lahko zniža svoje emisije oziroma zmanjša ogljični odtis s postavitvijo visoko učinkovite so-proizvodnje toplote in električne energije ter sončnih elektrarn ali solarnih ogrevalnih sistemov. Na strani oblikovanja ponorov energije UL nima vpliva, lahko pa ponore ali generacijo iz OVE kupi na trgu (t.i. carbon offset).

Vizija UL je: »Univerza v Ljubljani bo leta 2020 prepoznana, mednarodno odprta in odlična raziskovalna univerza, ki ustvarjalno prispeva h kakovosti življenja.«

Kakovost izobraževanja in raziskovanja se udejanja tudi s pristopom Univerze v Ljubljani (UL) k trajnostnemu razvoju (TR), znotraj katerega pomemben del predstavlja ravnanje z energijo. Strategija UL za obdobje 2012-2020¹ omenja tudi trajnostne vidike: »UL se mora ustrezno odzvati **na nevarnosti in priložnosti v spreminjajočem se domačem in tujem okolju**«. To se nanaša tudi na vse intenzivnejše podnebne spremembe, pomanjkanje naravnih virov, rabo fosilnih goriv, višanje stroškov energije in dolgoročno zagotavljanje varne oskrbe z energijo. V Strategiji UL je omenjena **obnova obstoječih univerzitetnih zgradb** kot eden od pogojev v sklopu »Prostorskega razvoja univerze«, s katerimi namerava UL zagotoviti uresničevanje svoje strategije.

Področje trajnostne energetike natančneje obravnava »Energetska strategija UL²«. Kot je v strategiji opredeljeno, želi na področju **energetske trajnosti** UL postati **referenčni primer stavb javnega sektorja** za energetske učinkovitost, pa tudi glede na rabo lokalno razpoložljivih obnovljivih virov in oblikovanja kakovostnega notranjega okolja. S takšno **vizijo** UL oblikuje konkretno in uresničljivo podobo na področju energetske trajnosti. Stavbe UL bodo med **najbolj učinkovitimi znotraj stavbnega fonda javnega sektorja**, saj bo UL že pred letom 2020 presegala evropske in nacionalne cilje na področju varčne rabe energije.

Z energetske strategije se bodo lahko identificirale vse članice. Področje trajnostne energetike je opredeljeno kot eno ključnih področij UL in kamor se načrtno usmerja aplikativno raziskovanje in komercializacijo rezultatov raziskav. V energetske strategije je predvideno, da bo UL letno obnovila vsaj 6 % stavb in približno v 20 letih vse svoje stavbe preoblikovala v energetske učinkovite skladno z EU in SLO zavezami in zakonodajo. Z obnovo bo UL izboljšala notranje bivalno ugodje, z znižanjem stroškov za energetske oskrbo bo zmanjšala svojo ranljivost ob spremembah cen energentov, energetska obnova pa bo tudi dober stimulans za nacionalno industrijo.

Z izvajanjem mehanizmov za podporo energetske prenove svojih stavb, definiranih znotraj energetske strategije, je UL začela v letu 2014. Prvi korak je bila izdelava energetskega koncepta, sledilo bo vzpostavljanje sistema za spremljanje rabe energije (ustrezni informacijski sistem) in imenovanje integralnega energetskega upravljavca UL, zadnji korak pa je vpeljava standarda za podporo aktivnemu ravnanju z energijo. S popisom stanja in aktivnosti energetskega upravljanja bodo postavljene osnove za sistem aktivnega ravnanja z energijo na članicah UL, pa tudi osnove za pripravo vse potrebne dokumentacije za prenovo stavb glede na energetske strategije UL.

Eden izmed mehanizmov za doseganje tega cilja je **Univerzitetni energetske koncept (UEK)**. Podlaga za UEK je uveljavljena metodologija občin, ki morajo v skladu z energetske zakonodajo narediti t.i. »**Lokalni energetske koncept**« (LEK - večina stavb UL je lociranih v Mestni občini Ljubljana, ki že ima izdelan ta dokument³). Upoštevana pa je tudi pobuda »**Konvencija županov**«, oziroma že uveljavljen t.i. »**Akcijske načrt trajnostne energetike**« – SEAP⁴.

¹ UL (2012): *Odlični in ustvarjalni: strategija Univerze v Ljubljani 2012-2020*. http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/strategija_ul.aspx

² UL (2014): *Energetske strategija Univerze v Ljubljani: UL kot vzorčni primer trajnostnega ravnanja z energijo*

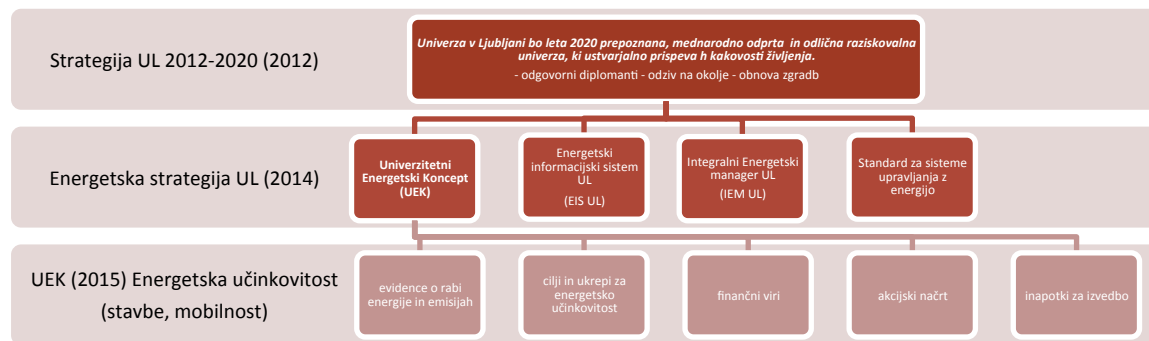
³ MOL (2011): *LEK MOL*. <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/okolje-prostor-bivanje/lokalni-energetski-koncept/>

⁴ http://www.eumayors.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_en.pdf

Namen UEK

Energetski koncept UL predstavlja koncept razvoja Univerze v Ljubljani na področju oskrbe in rabe energije. Poleg načrtov oskrbe z energijo vključuje tudi ukrepe za učinkovito rabo energije, so-proizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo obnovljivih virov energije. Slovenska zakonodaja (EZ-1) UL ne zavezuje za **pripravo energetskega koncepta**, za javni sektor (predvsem javno upravo) pa so dolžni pripraviti načrte na vladi oz. ministrstvih. Predlog uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju⁵ je najbližje zahtevam, ki jih **mora UL izpolnjevati** v primerjavi z LEK. Vsi subjekti v javnem sektorju morajo uvesti energetskega upravljavca, energetske knjigovodstvo, poročanje in analiziranje, ni pa specifičnih predpisov za izobraževalne inštitucije. Glede na to, da UL želi biti s svojim delovanjem L zgled na področju TR, se je **odločila za pripravo svojega energetskega koncepta**.

Slika 1 prikazuje soodvisnost in sosledje dokumentov ter njihove glavne poudarke povezane z energetske učinkovitostjo, oz. proces, ki je pripeljal do odločitve o pripravi in vsebini UEK.



Slika 1: Soodvisnost dokumentov UL o energetske učinkovitosti

Na podlagi povabila izvajalcem za oddajo ponudb UL je bil za pripravo UEK izbran Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani. Pri pripravi UEK so sodelovali zaposleni na IRI UL, zaposleni na rektoratu in na posameznih fakultetah (predvsem za pridobivanje podatkov o stavbah).

V UEK so vključene zgolj t.i. tipične stavbe, ki se uporabljajo za znanstveno raziskovalno delo in imajo površino več kot 500 m². Stanovanja, počitniške kapacitete in manjši razpršeni objekti niso predmet tega koncepta. Za stavbe so bili zbrani podatki o rabi energije in vode iz obračunskih števcev za zadnja tri leta ter podatki o karakteristikah stavb. Za lažje pregledovanje podatkov o stavbah Univerze v Ljubljani je bila oblikovna tudi ustrezna baza in aplikacija, ki ni bil predmet javnega naročila). Baza se bo lahko uporabljala kot osnova za izdelavo energetskih izkaznic pod pogojem, da se bo letno posodabljalno stanje rabe energije v posamezni stavbi.

Slika rabe energentov po članicah je zanimivo interno učno gradivo, saj se lahko identificira najbolj varčne oz. trajnostne primere in se uči o ukrepih za prihranke, ki jih lahko izvajajo vsi zaposleni in uporabniki prostorov.

⁵ http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/zakonodaja/energetika/predlogi_pravnih_aktov/uredba_upravljanje_energij_mo_jo_feb_2015.pdf

Ključne vsebine UEK se nanašajo na pregled evidenc o rabi energije in emisijah, pa tudi na načrtovanje izvajanja energetske strategije. Predlagan je časovni okvir za izvedbo energetske prenove stavb UL ter identificirani viri financiranja ali sofinanciranja. Prenova stavb je sicer ključna usmeritev, vendar je le del celovitih aktivnosti UL na področju trajnostnega razvoja. Zato je v UEK vključen tudi opis koncepta trajnostnega razvoja na univerzah ter pregled nacionalnih politik in referenčne zakonodaje s področja energetike.

UL kot lastnik svojih stavb izvaja aktivnosti v 359-ih stavbah na skupni površini 297.179 m² (podatki GURS-a iz januarja 2014). Od tega je ~ 91% stavb starejših od 15 let, nekatere so tudi zaščitene kot kulturna dediščina. Med temi je 36 t.i. tipičnih fakultetnih stavb UL (~ 200.000 m²), ki imajo več nadstropij, predavalnic, kabinetov, pisarn in laboratorijev. Stavbe UL so glavni porabnik energije in zato predstavljajo tudi najlažje izkoristljiv potencial za znižanje rabe energije in zmanjšanje stroškov. Večina stavb UL je lociranih znotraj MOL, za LEK MOL je pomembno, da UL upravlja s polovico toliko površine, kot jo navaja MOL za svoje javne stavbe.

V poglavju trajnostni razvoj (TR) so opisani primeri različnih pristopov k udejanjanju TR in k aktivnemu ravnanju z energijo (*Energy management*) na univerzah. Vključene so tiste univerze, ki so po velikosti in številu študentov primerljive z UL, ki so svetovno uveljavljene na raziskovalnem in izobraževalnem področju, vse tudi poudarjajo stik z družbo oz. okoljem, v katerem se nahajajo. V poglavju TR so povzetki ključnih značilnosti posamezne univerze z vidika TR. Vidiki trajnostnega ravnanja z energijo v stavbah in urejanja mobilnosti so primerjani s stanjem na UL. Primerjalni del pa prikazuje priložnosti za nadaljnji razvoj UL na področju TR, s tem, da se upošteva predvsem zavezujoče uredbe o ravnanju z energijo v javnem sektorju. Mobilnost obravnavamo zaradi ~ 40 % deleža v končni rabi energije na nacionalni ravni.

UL mora kot lastnik svojih stavb v prvi vrsti izpolniti EU in nacionalne cilje energetske politike, skladno s strategijo TR pa se usmeriti na pot »zelene univerze«. V pregledu energetskih politik so predvsem omenjene ustrezne direktive EU, ki jo v slovenski pravni red prenašajo različni akcijski načrti in zakonodaja. Kot javna ustanova se UL ravna skladno s slovensko zakonodajo, ki se je na področju energetike v zadnjih časih bistveno spremenila (vključevanje Direktiv EU glede zanesljivosti oskrbe in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov).

V začetku marca 2013 je bil objavljen Energetski zakon (EZ-1), ki uvaja veliko novosti in sprememb tudi na področju energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije. Vzpostavljena je nova struktura strateških dokumentov: osnovni razvojni dokument je po novem Energetski koncept Slovenije (EKS), ki nadomešča dosedanji Nacionalni energetski program, z njim pa bodo določeni tudi cilji konkurenčne, trajnostno naravnane in zanesljive oskrbe z energijo za prihodnjih 20 let in okvirno še za naslednjih 40 let.

Za učinkovito ravnanje z energijo v stavbah je pomembna EU direktiva o energetske učinkovitosti, ki vzpostavlja vodilno vlogo javnega sektorja pri energetske prenovi stavb (energetsko prenoviti vsako leto 3 % tlorisne površine stavb). Javni sektor pomeni stavbe v lasti države (bolnišnice, srednje šole, ...), stavbe v lasti MOL (vrtci, osnovne šole, knjižnice, zdravstveni domovi,...) in stavbe v lasti univerze (različni nameni uporabe).

V segmentu "Javne stavbe" je raba energije znana le za stavbe, ki so v lasti oz. v upravljanju MOL. Za druge javne stavbe, ki so v zasebni ali državni lasti oz. upravljanju obstajajo nekateri podatki, vendar sistematično urejena baza podatkov ni na voljo.

Iz lokalnega energetskega koncepta je razvidno, da MOL upravlja 326 javnih stavb s skupno površino 537.316 m² (skoraj dvakrat toliko, kot ima v upravljanju UL), od tega **50% predstavljajo vrtci in osnovne šole. Najbolj energetskega potratni so športni objekti, sledijo vrtci, osnovne šole** ter zdravstveni domovi; skupaj predstavljajo večinski delež javnih stavb v upravljanju MOL.

MOL in širšem delu javnega sektorja pa UEK daje ustrezne podatke za lažje načrtovanje lokalnih ali nacionalnih izvedbenih načrtov za področje energetske učinkovitosti. Nepoznavanje stanja stavb, nepoznavanje potenciala varčevanja ter različno lastništvo namreč povzroča neusklajenost financiranja prenove. Posledica neusklajenosti je, da prenova v določenem okolju mestnih občin ne poteka po kriteriju največje rabe energije, ampak po merilih, ki so unikatna za posamezno kategorijo.

To pa pomeni, da se ne dosega ustrezne prihranke glede na energetske neučinkovitost stavb in da se po nepotrebnem troši vire. Zaradi neusklajenosti in nezmožnosti prenašanja dobrih praks se bo bistveno težje doseglo predpisane cilje za zmanjšanje energije v javnem sektorju.

Iz teh problemov in omejitev se lahko oblikuje drugačne, bolj inovativne pristope za energetske prenove stavb javnega sektorja. Pristop k izvedbi projektov prenove naj poleg že znanih korakov vključuje:

- analizo strategij, energetskega koncepta, pristopov na ravni države, občine, univerze;
- usklajeno strategijo prenove stavb javnega sektorja;
- postavitve energetskega informacijskega sistema za spremljanje rabe energije v stavbah javnega sektorja;
- oblikovanje modelov prenove (tehniških in finančnih) za različne kategorije (lastništva) v javnem sektorju;
- izobraževanje določevalcev, energetskega upravljalca in hišnih tehnikov v smeri doseganja istih ciljev;
- preko pilotnih primerov testiranje omenjenih pristopov in orodij za usklajeno implementacijo.

Energetski koncept UL v analitičnem delu podaja celovit pregled in analizo stanja rabe energije v stavbah UL, napoved bodoče rabe energije za potrebe UL ter akcijski načrt za energetske prenove stavb UL.

Popis stanja v UEK predstavlja prvi korak pri izvajanju strateških mehanizmov za podporo energetske prenove stavb UL. S postavitvijo energetskega informacijskega sistema in definiranjem vloge energetskega upravljalca bodo postavljene osnove za sistem aktivnega ravnanja z energijo na članicah UL, vzpostavljena pa bo tudi podpora za pripravo vse potrebne dokumentacije za prenove stavb glede na energetske strategije UL.

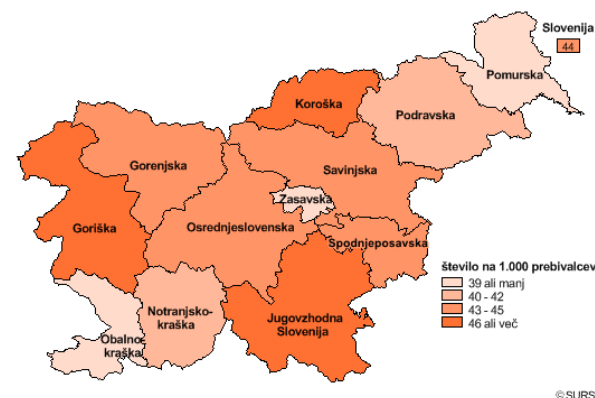
OSNOVNE ZNAČILNOSTI UL

Univerza v Ljubljani (UL)⁶ je največja in najboljša visokošolska in znanstveno raziskovalna ustanova v Republiki Sloveniji, ki vključuje 26 rednih članic (tri umetniške akademije in 23 fakultet) in tri pridružene članice (Narodna in univerzitetna knjižnica, Centralna tehniška knjižnica Univerze v Ljubljani ter Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani). Po številu študentov (42.922 študentov vpisanih v več kot 300 dodiplomskih in podiplomskih študijskih programih) predstavlja UL v evropskem merilu večjo, po številu zaposlenih (5.644 visokošolskih učiteljev, raziskovalcev, asistentov in administrativnih sodelavcev) pa srednje veliko visokošolsko institucijo⁷.

Letni prihodek UL je v letu 2014 znašal 324.689.669 evrov, ima nedvomno največ koncentriranega raziskovalno razvojnega potenciala v državi. Na njej študira 58% slovenskih podiplomskih in 64 % dodiplomskih študentov, od tega 72 % rednih in 44 % izrednih. Izvaja 67,5 % vseh akreditiranih dodiplomskih programov v državi. Slovenskemu prostoru daje več kot polovico diplomantov, več kot dve tretjini magistrstrov in specialistov in skoraj vse doktorje znanosti. UL je med 500 najboljšimi univerzami na svetu po Šanghajski, Timesovi lestvici in lestvici Webometrics.

UL torej zavzema osrednje mesto v Sloveniji, v veliki meri tudi zato, ker izvaja javno službo na področjih, ki so posebnega družbenega pomena (na primer skrb za nacionalno identiteto). Takšno vlogo želi ohraniti in utrditi tudi v prihodnje. Poleg tega pa se mora v večji meri kot doslej uveljaviti tudi v evropskem prostoru. Z vidika UL – njenega vodilnega mesta med izobraževalnimi institucijami in usmerjenosti v URE – izpostavljamonekatere ključne kazalnike trajnostnega razvoja, ki jih je objavil SURS.

V letu 2013 je bilo v Sloveniji med 1.000 prebivalci povprečno 44 študentov (*Slika 2*)⁸; delež obnovljivih virov energije v končni porabi energije se je v letu 2013, glede na prejšnje leto povečal za 1 odstotno točko: z 12,7 % na 13,7 %. Delež državnih proračunskih sredstev za okolje in energijo iz sredstev za raziskovalno-razvojno dejavnost (RRD) v letu 2012 se je zmanjšal⁹. Za RRD na področju okolja in energije skupaj se torej namenja manj kot 7 % vseh državnih proračunskih sredstev za RRD (*Slika 3*).



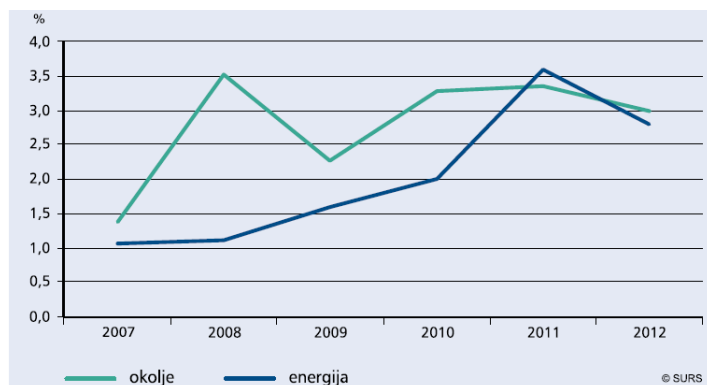
Slika 2: Število študentov v terciarnem izobraževanju na 1.000 prebivalcev

⁶ Povzeto po http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/.

⁷ Podatki za leto 2014

⁸ SURS (2013): *Kazalniki trajnostnega razvoja, Slovenija, 2013*. <http://www.stat.si/StatWeb/prikazi-novico?id=4864>

⁹ SURS (2014): *Kazalniki zelene rasti*.



Slika 3: Delež državnih proračunskih sredstev za RRD, namenjenih za okolje in energijo¹⁰

Ti izbrani podatki kažejo, da je izobrazba v Sloveniji, navkljub masifikaciji, razvrednotenju nazivov in diplom ter različnim vsebinsko/organizacijskim problemom, še vedno pomembna. Prav tako se delež OVE v Sloveniji povečuje (zaveza države), medtem ko navkljub novim strategijam, zakonu, programom in političnim zavezam Slovenija v samo raziskovanje URE in OVE ne namenja znatnih virov. UL je torej del okolja, kjer je znanje in znanost pomembna, prav tako trajnostni razvoj, samo razumevanje in raziskovanje URE kot dela te trajnosti pa je priložnost. **UL lahko dejansko postane referenčni primer, ki poleg izvedbe ukrepov vključuje energetska učinkovitost v izobraževalni program ter snuje tudi raziskave in predloge za boljšo politiko in odločitve na nacionalni ravni.**

UL kot lastnik svojih stavb izvaja aktivnosti v 359-ih stavbah na skupni površini 297.179 m² (podatki GURS-a iz januarja 2014). Od tega je ~ 91% stavb starejših od 15 let, nekatere so tudi zaščitene kot kulturna dediščina. Med temi je 36 t.i. tipičnih fakultetnih stavb UL (~ 200.000 m²), ki imajo več nadstropij, predavalnic, kabinetov, pisarn in laboratorijev. Poleg tega stavbni fond UL sestavljajo tudi stanovanja, kmetijska poslopja, športna dvorana in veličastna stavba rektorata. UL lahko torej smatramo kot skupnost različnih stavb in uporabnikov, pri čemer ima vsaka svoj energetski profil. Stavbe so tudi glavni porabnik energije in zato predstavljajo tudi najlažje izkoristljiv potencial za znižanje rabe energije in zmanjšanje stroškov.

Za primerjavo: po analizi IJS CEU, lahko **občina Ljubljana lahko največ prihrankov do leta 2050 zagotovi skozi prenovo stavb**¹¹. Skupni letni strošek (brez davkov) za energijo v vseh objektih, ki so v lasti MOL, je leta 2008 znašal okrog 5,9 milijonov evrov oziroma okrog 1,9 odstotka proračuna MOL. **Pri tem predstavlja raba energije v stavbah v lasti MOL znotraj javnega sektorja 14 %**. Analiza stanja rabe energije 326 objektov MOL v letu 2009 kaže, da se za proizvodnjo toplote porabi 84 GWh/a goriva in električne energije, kar predstavlja **83 % skupne porabe energije v teh stavbah**.

UL s svojimi stavbami upravlja s polovico toliko površine, kot jo navaja MOL za svoje javne stavbe. Različno lastništvo povzroča neusklajenost financiranja prenove, po nepotrebnem se troši vire, dobre prakse se ne prenašajo. Zaradi tega se bo tudi bistveno težje doseglo predpisane cilje za zmanjšanje energije v javnem sektorju.

¹⁰ http://kazalci.arso.gov.si/?data=indicator&ind_id=276

¹¹ <http://www.energijadoma.si/novice/arhiv-novic/kako-zelena-je-ljubljana#.VSuIQ-Gzk81>

UL potrebuje celovit pristop energetske prenove, le na ta način bo lahko izpolnila nacionalne cilje energetske politike, realizirala zaveze iz energetske strategije UL in se usmerila na pot »zelene univerze«.

Raba energije v stavbah UL je odvisna od vrste in lokacije stavbe, vgrajene opreme (naprav), časa zasedenosti, števila uporabnikov, vgrajenih stavbnih sistemov, starosti stavb, gradbeno fizikalnih lastnosti in podnebnih razmer. Večina stavb je neučinkovitih, brez ali z minimalno izolacijo ovoja, dotrajanimi in neučinkovitimi sistemi prezračevanja in ogrevanja ter brez sistemov za aktivno ravnanje z energijo. Stavbe so večinoma priključene na sistem daljinskega ogrevanja, del pa na sisteme z oskrbo z zemeljskim plinom.

Številne aktivnosti UL, vezane na učinkovito rabo energije in energetske prenovo stavb, so v preteklosti že potekale, a so bile razpršene, ni bilo enotnega pregleda glede stanja stavb, ni bilo usklajenih investicij v energetske prenove ali skupne energetske strategije (natančen pregled preteklih investicij je na voljo v službi za investicije UL ali posebnih oddelkih na fakultetah UL). Energetske prenove stavb je UL v preteklosti večinoma izvajala na osnovi državnih subvencij, manjše investicije pa so bile realizirane tudi iz tržnih sredstev fakultet. Celoten proračun za obnovo stavb UL je znašal na letni ravni ~ 1 mio € (podatki za leto 2010). Način izvedbe posameznih ukrepov je večinoma potekal na osnovi predlaganih in na upravnem odboru UL sprejetih investicijskih in vzdrževalnih načrtov fakultet.

Po letu 2010 pa je UL začela z bolj sistematičnim izvajanjem aktivnosti na področju energetske prenove stavb, najpomembnejši realizirani projekti so:

1. izvedba Razširjenih Energetskih Pregledov (REP) na nekaterih članicah¹²;
2. vključitev IRI UL v projekt energetske sanacije stavb UL - v letu 2011 je bila narejena analiza rabe energije po članicah¹³ in identificirani so bili prioritetni ukrepi za učinkovito rabo in ravnanje z energijo v določenih stavbah UL;
3. na osnovi preliminarne energetske pregledov za 25 stavb (16 fakultet) je bil oblikovan predlog za pridobitev sredstev tehnične pomoči ELENA¹⁴ (financiranje energetske prenove stavb UL s sredstvi EIB po principu energetskega pogodbeništva), v decembru 2012 je bila prijava skladno z odločitvijo rektorja začasno ustavljena (predlog investiranja v prenovo stavb UL in obnovljive vire je bil v znesku 35 mio €);
4. izdelava priporočil za izvajanje razširjenih energetske pregledov (REP) na UL zaradi zahtev glede doseganja potrebne kakovosti v povezavi z dokumentacijo za izvajanje energetske prenove¹⁵;
5. prijava na razpis MVZT energetske sanacije stavb¹⁶, odobrena so bila sredstva za sanacijo EF in FF (skupaj ~ 2,2 mio€), s prenovo se uspešno dosega v razpisu obljubljene prihranke energije ter bistveno nižje stroške za energijo in vzdrževanje;
6. v letu 2014 je bilo vzpostavljeno testno okolje za sistem centralnega energetskega knjigovodstva za stavbe UL¹⁷, na določenih članicah potekajo pilotne aktivnosti (EF, FF, MF), začelo se je tudi z aktivnostmi za pridobivanje energetske izkaznice stavb UL.

¹² Ekonomska, Pedagoška, Fakulteta za Šport (Maj 2010. Invenio), Naravoslovno tehniška fakulteta, oddelek za tekstilstvo (April 2011, PSP), Pravna fakulteta (November 2012, Genera), Rektorat, Univerzitetna športna dvorana rožna dolina (December 2012, Proplus), Medicinska Korytkova 2, Filozofska, Ekonomska, Biotehniška fakulteta oddelek za lesarstvo (December 2012, IRI UL), Biotehniška fakulteta oddelek za biologijo (Februar 2013, IRI UL), Fakulteta za upravo (April 2013, IRI UL), Fakulteta za gradbeništvo (oktober 2013, ILKON),), Fakulteta za elektrotehniko (marec 2014, IRI UL), Pedagoška fakulteta (December 2014, IRI UL)

¹³ Sintezno poročilo rabe energije na UL, Preliminarne energetske analize, IRI UL, Avgust 2012

¹⁴ EIB – UL, Energy Efficient Buildings of University of Ljubljana, ELENA Application Form, IRI UL (Version 3.1 - 23. September 2012)

¹⁵ Izvajanje energetske pregledov, Priporočila za stavbe Univerze v Ljubljani, November 2012

¹⁶ REP, Organizacij in izvedba prijave, DIIP, IP, projektantski popisi in prijavi obrazci.

UNIVERZA IN TRAJNOSTNI RAZVOJ

Slovenija še nima celovite strategije trajnostnega razvoja¹⁸ (TR). V letu 2005 sprejeta Strategija razvoja¹⁹ sicer omenja vse tri dimenzije TR, a je njen primarni fokus na gospodarskem razvoju. Zadnje revizije strategije²⁰ so opozorile, da se Slovenija oddaljuje od svojih strateških ciljev TR, med drugim se priporoča, da spodbuja eko inovacije²¹ in zeleno javno naročanje. Poleg uradne, vladne strategije, obstaja tudi alternativna razvojna strategija (*Zeleni razvojni preboj*)²², ki bistveno bolj sledi načelom TR.

Univerze, kot nosilke razvoja družbe, morajo biti referenčni primeri za udejanjanje TR na vseh ključnih področjih: so valilnice bodočih kadrov, ki bodo vodili, razvijali, upravljali, izobraževali, delali in vplivali na družbo in institucije; so nosilke odgovornosti glede oblikovanja in izražanja etičnih in tehnoloških znanj, potrebnih za zagotavljanje kakovosti bivanja prihodnjih generacij; trajnostno delovanje na področju energetike pa pomeni nižanje stroškov energije ter izboljšanje kakovosti notranjega ugodja v stavbah. Močno gonilo za aktivnosti na teh področjih je »zeleni« ugleđ, ki ga univerza oblikuje v javnosti z uvajanjem inovacij na področju energetike. Za vsa področja udejanjanja TR pa je ključnega pomena povezovanje s svetovno uveljavljenimi univerzami in nacionalno industrijo.

Obstajajo številni različni primeri strategij in akcijskih načrtov uvajanja TR na univerzah: univerze imajo lahko poseben oddelek za okoljsko odgovornost, sklad za financiranje aktivnosti, krovni načrt za celoten kampus ali oblikujejo strateške energetske načrte za področje rabe energije. Za merjenje učinkov približevanja TR pa so na voljo različna merila, npr. Greenmetrics²³ (rangiranje trajnosti univerz oz. njihovih kampusov) ali GRI²⁴ (predstavlja enega svetovno uveljavljenih načinov merjenja vpliva organizacije na okolje in družbo).

Model za ocenjevanje trajnostnega razvoja

Udejanjanje strategije TR je vezano na različne dejavnike trajnostnega razvoja, na primer:

1. **energetska politika** (na primer energetska strategija, univerzitetni energetski koncept, standard²⁵ za sisteme upravljanja z energijo, energetski informacijski sistem, energetski management,...);
2. **raziskovanje** (TR in povezovanje z raziskovalnim poslanstvom univerze, interdisciplinarni oddelek za raziskovanje na področju trajnostnega razvoja, energetski management in povezava z raziskovanjem,...);
3. **Izobraževanje** (povezovanje TR strategije s poslanstvom izobraževanja, TR in študijske vsebine, oddelek za energetski management in sodelovanje z izobraževanjem, TR kot del drugih izobraževalnih aktivnosti,...);
4. **vedenje** (univerza spremlja vedenje zaposlenih in študentov, ki je skladno s TR, univerza in aktivnosti za ozaveščanje in spremembe vedenja,...).

¹⁷ <https://energija.uni-lj.si/>

¹⁸ Ang. sustainable = slo. trajnosten, uravnotežen, usklajen, sonaraven razvoj.

¹⁹ http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/projekti/02_StrategijarazvojaSlovenije.pdf

²⁰ <http://www.esdn.eu/?k=country%20profiles&s=single%20country%20profile&country=Slovenia>

²¹ <http://www.oecd.org/env/country-reviews/50510297.pdf>

²² <http://www.planbzasslovenija.si/upload/SRS/plan-b-zeleni-razvojni-preboj.pdf>

²³ <http://greenmetric.ui.ac.id/>

²⁴ <https://www.globalreporting.org/> partnerstvo z OECD, UNEP in ISO

²⁵ Poleg standardov energetskega upravljanja omenjamo tudi standarde za (trajnostne) stavbe, npr. BREEAM, LEED, <http://www.gbc-slovenia.si/>, saj stavbe predstavljajo največje porabnike energije.

Dejavnike smo oblikovali kot **področja TR**²⁶, ki so značilna za univerzo. Še posebej se to nanaša na **stavbe** in **mobilnost**, kjer je možno smo opisali tudi **financiranje** ukrepov TR in posebnosti pri izvajanju aktivnosti TR. Posamezni elemente so ocenjevanje TR univerze kaže *Preglednica 1*.

Preglednica 1: Elementi za ocenjevanje TR univerze

Elementi	Ocena za univerzo
Splošno	
Država	
Št. študentov	
Št. lokacij	Glavni kampusi
Shanghai 500 2014	Uvrstitev na lestvici ARWU
TR področja	
Stavbe	Poraba energije v stavbah
Mobilnost	Spodbujanje trajnostne mobilnosti
Voda	Poraba vode
Odpadki / reciklaža / hrana	Recikliranje odpadkov, manjša poraba
TGP / podnebje	Zmanjševanje izpustov
Zeleno naročanje, zeleni izdelki	Navodila za nakupe
Zeleni IKT	Poraba energije v IKT, nakup IKT
Drugo	
Greenmetrics 2014	Uvrstitev na lestvici Greenmetrics 2014
Energetski management	
UEK	Dokument, ki vsebuje pregled stanja, ukrepe, načrt izvedbe
EIS	Način spremljanja porabe in stroškov
IEM	Oddelek za upravljanje
Standard: ISO 50001	Standard za energetski management ali za stavbe
Upravljanje stavb	Oddelek ali zaposleni
Upravljanje mobilnosti	Oddelek ali zaposleni
Raziskovanje	
Skupni TR center	Oddelek za raziskave TR / URE / OVE
IEM vključen	IEM sodeluje z raziskovalci
Izobraževanje	
TR študij	Študijske vsebine TR / URE / OVE
IEM vključen v TR študij	IEM sodeluje s pedagogi
Obštudijsko izob.	Tečaji o TR / URE / OVE
Vedénje	
Aktivnosti za spremembo porabe energije v stavbah pri zaposlenih	tečaji , tekmovanja, info dnevi, subvencije
Aktivnosti za spremembo porabe energije v stavbah pri študentih	tečaji , tekmovanja, info dnevi, subvencije
Aktivnosti za trajnostno mobilnost zaposlenih	tečaji , tekmovanja, info dnevi, subvencije
Aktivnosti za trajnostno mobilnost študentov	tečaji , tekmovanja, info dnevi, subvencije
Financiranje	
Lastni sklad	financira pobude TR /URE / OVE

V nadaljevanju primerjalno navajamo nekatere univerze, ki imajo uveljavljeno politiko in rezultate na področju trajnostnega razvoja. Izbrali smo takšno kombinacijo ameriških in evropskih univerz, ki jih lahko programsko in po velikosti primerjamo z UL. Izbrane univerze so tudi uvrščene med najboljše na lestvici Greenmetrics. Med najvišje ocenjenimi univerzami v letu 2014 je šest evropskih univerz, za primerjavo smo vključili tudi primer avstrijske pobude glede trajnostne univerze.

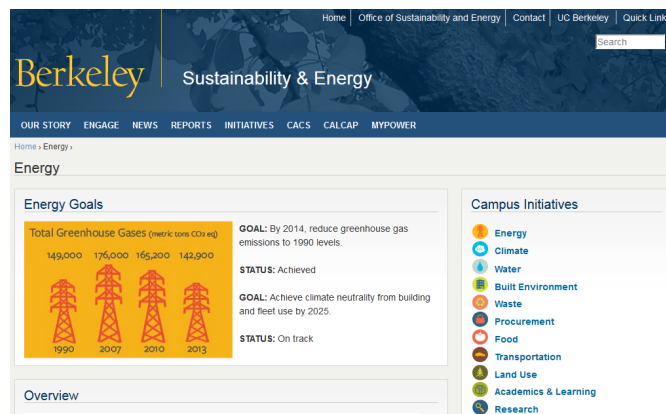
²⁶ Metodologijo smo delno povzeli po dimenzijah TR in Demingovi spirali, po načelih industrijske ekologije, osnovanih na dokumentih Evropske komisije ter iz dela: Lukman, Rebeka. 2009. *Trajnostni razvoj v visokem šolstvu: učinkovita in okoljsko odgovorna univerza, doktorska disertacija*. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Maribor.

Tuji zgledi - UC Berkeley

University of California je svoj pristop k TR začela uvajati leta 1989, na lestvici Greenmetrics sta dve njeni lokaciji: UC Davis (4) in UC Berkeley (9). UC Berkeley, ki ima skupno 36.000 študentov, želi biti **vodilna na področju okoljskih vprašanj oz. TR in promovirati dejavnosti in ozaveščati preko izobraževanja in raziskovanja**²⁷. Zavezali so se k:

- zaščiti **okolja** na kampusih;
- nakupu okolju prijaznih **izdelkov**, minimalni rabi strupenih sredstev in odgovornemu upravljanju z **odpadki**;
- ohranjanju in trajnostni rabi naravnih **virov** pri gradnji, prevozu in aktivnostih na kampusu;
- zmanjševanju izpustov **TGP**;
- inovativnemu **raziskovanju** o trajnostnih tehnologijah in praksah;
- **ozaveščanju** o vrednotah preko poučevanja in izkustva;
- sodelovanju s **skupnostjo**, ki jo tvorijo vsi na kampusih.

Posebej pomembni pri UC Berkeley so **jasna strategija, merljivi cilji in njihovo spremljanje ter odgovornost za rezultate za vsa področja TR**. Ključni dokumenti so bili sprejeti v letih **2007 – 2009**, redno letno pa objavljajo poročila, ki vključujejo poglavje o **Ekonomski in družbeni trajnosti**, skladno z vodili GRI (Global Reporting Initiative). Zadnji cilj (poročilo 2014) je **nevtralni ogljični odtis** (carbon neutrality)²⁸: »do 2014, zmanjšati izpuste TGP na raven iz leta 1990; do 2015, doseči podnebno nevtralnost stavb (*climate neutrality*) in vozil (*fleet*)«. **Cilji** so opredeljeni (združeni pod imenom Campus Initiatives, ki predstavljajo skupine ukrepov za vsako področje) in so vidni²⁹ na vsaki posamezni spletni strani (*Slika 4*). S klikom nanje vidimo njihovo izpolnjevanje – kako daleč je univerza.



Slika 4: Spletna stran Centra za trajnost in energijo UC Berkeley

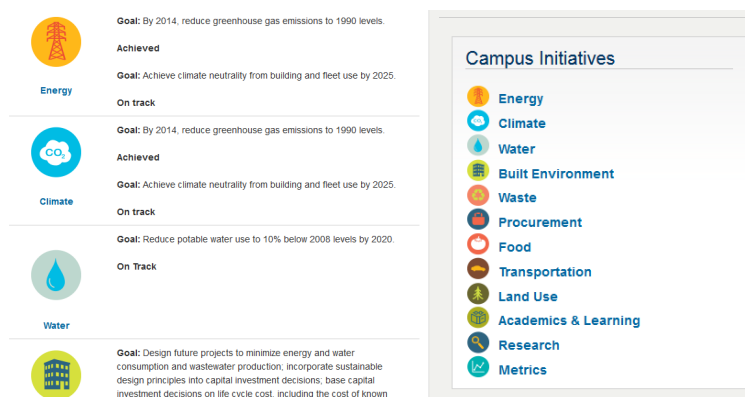
Meritve so na voljo za vsako stavbo ter po kampusu kot celoto v obliki t.i. **e-točk za informiranje** porabnikov o rabi energije oz. **dashboard**³⁰. Redno merijo in prikazujejo posledice vedenja oz. posameznikov prispevek k trajnosti (npr. ugašanje luči, računalnikov, ipd.), ne glede na njegov status (predavatelj, študent, tehnično osebje, administracija, obiskovalci). Odgovorno ravnanje lahko spremljajo tudi preko mobilnih aplikacij (mobilniki, tablice). **Merjenje (Metrics)** je tudi ena od pobud oz. skupin ukrepov za doseganje ciljev (*Slika 5*).

²⁷ <http://sustainability.berkeley.edu/our-story/vision>

²⁸ http://sustainability.berkeley.edu/sites/default/files/sustainability_report_december_2014_v4.pdf ;

²⁹ <http://sustainability.berkeley.edu/initiatives>

³⁰ <http://sustainability.berkeley.edu/mypower/energy-dashboards>



Slika 5: Prikaz doseganja ciljev in meni ciljev UC Berkeley

UC Berkeley Office of Sustainability and Energy³¹ je ekipa 10 zaposlenih in 12 študentov, ki vključuje managerje, inženirje in tehnike. Zadolženi so za vsa področja oz. ukrepe TR v sodelovanju z ostalimi deležniki na univerzi. Poleg upravljalcev stavb oz. fakultet, so v stiku z zaposlenimi tudi preko študentskih³² in drugih skupin³³, ki na kampusu samoiniciativno organizirajo dogodke o TR, posebno skupino imajo tudi za diplomante³⁴. Univerza ima tudi rektorjev svet za TR, ki vključuje zaposlene, študente in diplomante. Naloge pisarne so: določanje ciljev TR in strategij; načrtovanje in izvajanje projektov, partnerstev in vključevanje skupnosti za doseg teh ciljev; vključiti TR prakse v dnevno delovanje kampusa; razvijati kulturo in vrednote TR; omogočati in razvijati trajnostno odličnost.

Uporabljajo LEED certifikat za stavbe, trenutno je certificiranih 10 % stavb na kampusu. Pri mobilnosti na 3 leta izvedejo raziskavo o prevozu zaposlenih in študentov in ocenijo rabo goriv. Dosegli so cilj, da do 2014 zmanjšajo rabo goriv na 25 % pod ravno iz leta 1990. Med drugim spodbujajo naslednje ukrepe:

- javni prevoz;
- kolesarjenje: nove poti, kolesarnice, servisi, postajališča z opremo za popravila;
- soraba avtomobilov (ridesharing, carpool parking);
- ozelenitev vozil univerze: električna vozila, prevoz na kampusu, itn.

Raziskave in njihovi rezultati so vključeni v letno poročilo, ki ga pripravi pisarna. Izobraževanje in vedénje: skoraj tretjina diplomantov vsako leto je tekom študija imela vsaj en predmet s področja TR. Vedenje posameznikov na kampusu se spodbuja na različne načine, mdr.: usposabljanje zaposlenih o TR; bogatejša, tehnično izboljšana in posodobljena spletna stran (npr. e-točke); učne poti po kampusu (*walking tours*); certificirani³⁵ dogodki (dogodki – festivali, delavnice ... potekajo v skladu z načeli TR); itn.

Financiranje ukrepov je poudarjeno s predstavitvijo sredstev, ki so na voljo skupnosti UC Berkeley, da izvede ukrepe; t.j. sklad za TR stavb (The Green Initiative Fund)³⁶ in sklad za štipendiranje³⁷. Posebnosti:

³¹ <http://sustainability.berkeley.edu/our-story/team>

³² <http://serc.berkeley.edu/>

³³ <http://calsteam.wordpress.com/about/>

³⁴ http://my.berkeley.edu/site/Clubs?club_id=1129&pg=main

³⁵ <http://sustainability.berkeley.edu/engage/green-certifications>

³⁶ <http://tgif.berkeley.edu/>

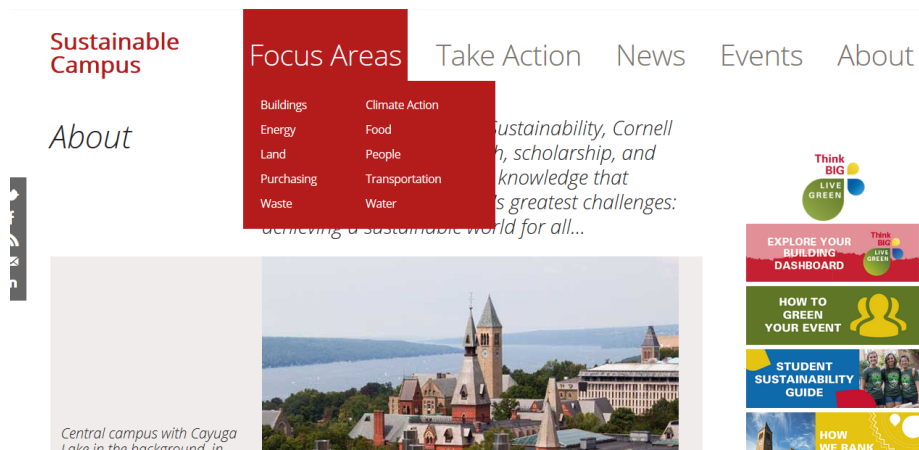
³⁷ <http://sustainability.berkeley.edu/engage/get-funded>

- **odgovornost in preglednost:** vse meritve, rezultati, spremembe, so prikazane tako, da se posameznik lahko z njimi poistoveti oz. nagovarjajo **posameznika**. Meritve porabe energentov v stavbah so razumljive posamezniku, zaposleni so poimensko navedeni in dostopni posamezniku, financiranje (mehkih) ukrepov je dostopno in prilagojeno posamezniku, poročila so ves čas vsem na voljo;
- ko izpostavljajo svoje uspehe, **ne gre za vgradnjo tehnologij**, ampak za dosegljive rezultate, h katerim pripomorejo posamezniki npr.: UC Berkeley je dosegel cilj zmanjšanja izpustov glede na leto 1990; trgovine na kampusu ne prodajajo več ustekleničene vode; odprti dnevi recikliranja starega pohištva iz univerzitetnih stavb; usposabljanje o TR za zaposlene; uvedba LED sijalk; itn.

UC Berkeley seveda veliko vloga v tehnologijo, izboljšuje zaveze, spremlja doseganje ciljev in standardov s tehničnega vidika, vendar so **vsí ukrepi in rezultati osmišljeni za vsakega posameznika na kampusu**. Energetska učinkovitost in **TR sta del univerzitetnega življenja** in ne le zakonska zaveza ali črka v strategiji.

Tuji zgledi - Cornell University

Univerza Cornell ima največji kampus v Ithaci (NY, ZDA), kampuse pa tudi v mestu New York (ZDA) in v Dohi (Katar). Skupaj ima približno 22.000 študentov. Ima enega najboljših³⁸ programov energetskega upravljanja stavb med univerzami v ZDA. Cornell podpira³⁹ **raziskovanje, poučevanje in praktično uporabo znanja**, ki naslavlja enega največjih izzivov človeštva: trajnostni razvoj. Celovit **pristop z ukrepi** k TR na univerzi je oblikovan pod pobudo »**sustainable campus**«⁴⁰ (trajnostna univerza⁴¹) kot živi laboratorij (Slika 6).



Slika 6: Spletna stran Sustainable Campus

TR ukrepi se nanašajo na naslednja **področja**: stavbe, energija, prostor/ tla (*land*), (zelena) naročila, Odpadki, Podnebni ukrepi, Hrana, Ljudje, Mobilnost, Voda (Slika 7).

³⁸ http://www.nrel.gov/tech_deployment/climate_neutral/energy_efficient_building_management.html

³⁹ <http://sustainability.cornell.edu/>

⁴⁰ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/energy-conservation-initiative--2>

⁴¹ »campus« prevajamo kot univerza: čeprav gre v prvi vrsti za ukrepe v fizičnem okolju (prostor, stavbe, oprema) univerze, TR zajema tudi spremembo vedenja in vrednot



Slika 7: Prikaz področij TR Cornell University

Univerzitetna strategija 2010 – 2015⁴² opredeli zavezo Cornella k trajnostnem kampusu oz. univerzi: načela TR so vodilo vseh dejavnosti na območju kampusa⁴³, prav tako je trajnost vodilo pri raziskovanju, poučevanju in sodelovanju s skupnostjo. **TR je tako del vsakdanjika** (organizacija in delovanje fizične skupnosti) **in del bistva, poslanstva univerze** (vodilo akademske skupnosti). Skrb za TR ni le del uprave, ampak **vklučuje vse deležnike** na kampusu oz. univerzi: študentske organizacije in združenja (npr. Energy Corps), študentski svet; alumni; trajnostni svet univerze; rektorjeve time za TR (President's Sustainable Campus Committee Focus Teams); **univerzitetno pisarno za TR (Campus Sustainability Office)**⁴⁴. **Dolgoročna vizija na področju TR je Cornell kot ogljično nevtralen živi laboratorij za trajnostno inoviranje**; okolje, ki omogoča vsakomur, da pozitivno prispeva k družbenemu, okoljskemu in ekonomskemu napredku. Cilji so določeni za vsako področje. Podnebni cilj⁴⁵: do 2025 bo Cornell ogljično nevtralen. **Campus Sustainability Office (Slika 8)** deluje znotraj **Energy & Sustainability Department**⁴⁶.



Slika 8: Spletna stran Energy & Sustainability

⁴² <http://www.cornell.edu/strategicplan/stewardship.cfm#facilities>

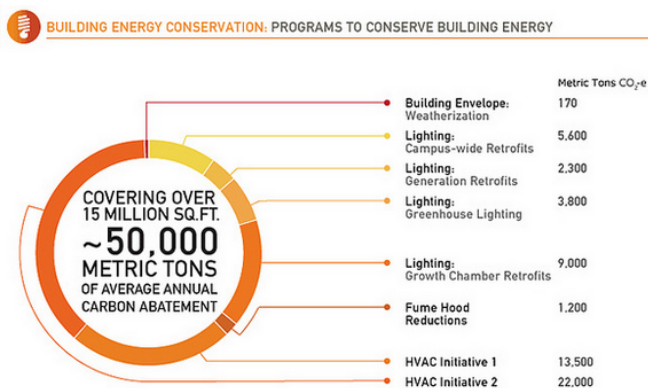
⁴³ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/pages/about>

⁴⁴ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/pages/campus-sustainability-office>

⁴⁵ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/climate-action-plan>

⁴⁶ <http://energyandsustainability.fs.cornell.edu>

Energy & Sustainability oddelek vodi aktivnosti za URE v treh interaktivnih timih (*Campus Sustainability; Utilities* – proizvodnja in distribucija energije iz kogeneracije, distribucija vode; *Energy* – raba energije, študije, projekti). Zaposlenih ima **16 managerjev in koordinatorjev**, dodatno pa ima tehnične izvajalce (strojniki ipd.). Glavni pisarni pomaga 6 **študentov**. **Meritve** izvajajo preko avtomatiziranega sistema⁴⁷ na preko 1.000 merilnikov⁴⁸ za elektriko, paro in vodo na vseh stavbah, ki so povezane v centralni sistem (*Slika 9*). Podatki se osvežujejo na 15 minut in prikazujejo na prikazovalniku (dashboardu)⁴⁹ za vsako stavbo posebej. **Standard za stavbe ali za management** iz spletnih strani ni razviden.



Slika 9: Programi za varčevanje z energijo v stavbah

Za mobilnost imajo posebno ekipo (zaposleni 2 osebi)⁵⁰; uvedeni so naslednjimi ukrepi:

- spodbujajo uporabo javnega prevoza;
- kolesarjenje (kolesarske poti, brezplačna sposoja koles⁵¹ za zaposlene in študente);
- deljenje prostora v vozilih študentov⁵²;
- zmanjševanje števila službenih vozil⁵³ in uvedba električnih vozil, polnilnic, hibridov;
- carsharing, carpooling⁵⁴;
- pravila za službene poti⁵⁵;
- zmanjšanje števila službenih poti (uporaba telekonferenc)⁵⁶.

TR vključujejo v raziskave in izobraževanje. Temu je posvečena posebna stran. E&S Department skrbi za energetski management in TR upravljanje, merjenje in doseganje zadanih ciljev; s samim raziskovanjem se ne ukvarja ločeno, temveč vključuje raziskovalne rezultate in poučevanje v informiranje posameznikov o TR-ju in v pobude na kampusu.

⁴⁷ www.sustainablecampus.cornell.edu/pages/modal-building-automation-and-controls

⁴⁸ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/building-dashboards>

⁴⁹ <http://portal.emcs.cornell.edu/>

⁵⁰ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/transportation-focus-team>

⁵¹ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/big-red-bikes>

⁵² <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/zimride> Podobno slovenskemu portalu www.prevoz.org.

⁵³ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/greening-the-fleet> V 4 letih za 32 %!

⁵⁴ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/ithaca-carshare> Soraba javnih avtomobilov; soraba zasebnih.

⁵⁵ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/business-travel>

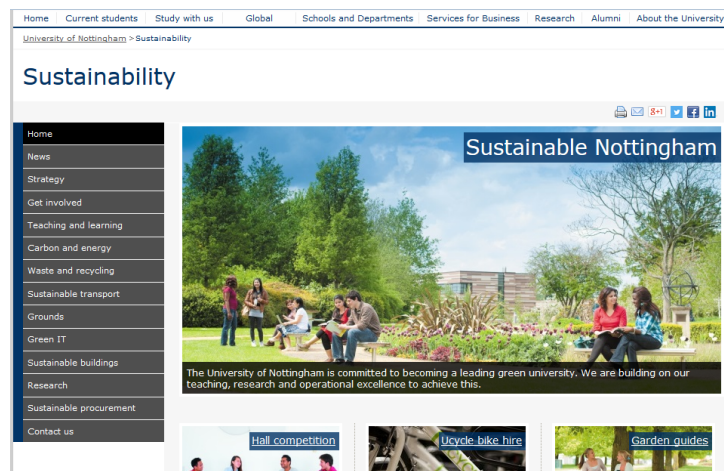
⁵⁶ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/carbon-neutral-travel-policy>

TR-vedenje spodbujajo (College Engagement Programme) tako pri zaposlenih kot študentih: tekmovanje za certificirano⁵⁷ zeleno pisarno in zelen laboratorij⁵⁸; navodila za URE pri računalnikih⁵⁹; navodila za zelene dogodke⁶⁰; navodila za recikliranje⁶¹; navodila za prevoz⁶²; informacije o študijskih predmetih⁶³; informacije o raziskavah; stalno in pregledno informiranje o porabi energije; tekmovanje za zelene stavbe⁶⁴, itn. **Financiranje** ni posebej izpostavljeno; mdr. so za nove stavbe prejeli financiranje New York State Energy Research & Development Authority (NYSERDA) New Construction Program. **Posebnosti:**

- **kompleksen sistem**, ki združuje obstoječe iniciative in naslavlja celoten TR, največ pa stavbe;
- ukrepi so prvenstveno namenjeni **kampusu** (stavbe, prostor, voda, hrana, odpadki);
- URE naslavlja tudi **proizvodnjo⁶⁵ energije, ne le porabo**;
- 2 osebi zaposleni za **mobilnost**;
- 3 sklopi (spletne strani) informacij in izvajanja ukrepov o TR na univerzi: o trajnosti kot vrednoti, ki vključuje vsa 3 poslanstva: raziskovanje, poučevanje, stik z okolico, o TR kot živem laboratoriju in ukrepih predvsem na kampusu; o energetskega managementu.

Tuji zgledi - University of Nottingham

University of Nottingham ima 3 večje kampuse, vsi se nahajajo relativno blizu v Nottinghamu. Ima tudi dva kampusa v tujini (Malezija, Kitajska). Cilj univerze (približno 40.000 študentov in zaposlenih v vseh kampusih) je postati **vodilna »zelen« univerza⁶⁶**. Pri tem gradijo na **poučevanju, raziskovanju in odličnosti pri izvajanju trajnostnega razvoja (Slika 10)**.



Slika 10: Spletna stran Centra za trajnost Univerze v Nottinghamu

⁵⁷ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/initiatives/green-your-office>

⁵⁸ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/categories/21> ; <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/categories/10>

⁵⁹ <https://cornell.box.com/s/5v8box66igtgzy4c1ua>

⁶⁰ <https://cornell.app.box.com/s/v3pq1rz3whp3l97a88my>

⁶¹ <https://cornell.box.com/s/mr1v8ee2q01bon9vupt3>

⁶² <https://cornell.box.com/s/76jwuwww9ni2kzuxihc3>

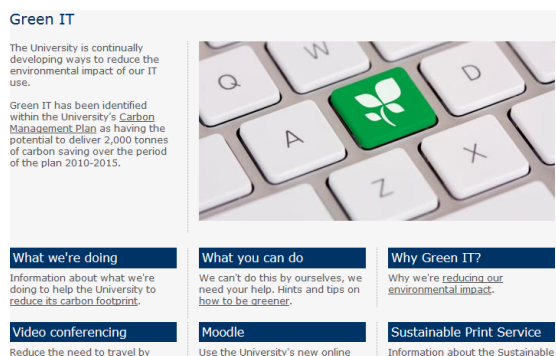
⁶³ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/categories/12>

⁶⁴ <http://www.sustainablecampus.cornell.edu/pages/cals-green-2010-2011sustainability-initiative>

⁶⁵ <http://energyandsustainability.fs.cornell.edu/em/energycons/default.cfm>

⁶⁶ <https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/index.aspx>

Univerza ima **strategijo**⁶⁷ za trajnost in v njej opredeljene **področja TR z ukrepi** o : **Izobraževanju** in ozaveščanju (posebej o ogljiku in **energiji**), **odpadkih** in recikliranju, trajnostni **mobilnosti**, **prostoru** oz. okolici (*grounds*), **energiji in vodi**, zelenem **IKT**, trajnostnih **stavbah**, **raziskovanju** in zelenem **naročanju** (*Slika 11*).



Slika 11: Spletna stran z informacijami o zeleni IKT

Sustainability Team ima 11 zaposlenih, poleg inženirjev (okoljski, energetski) in managerjev tudi urbanista, sodeluje tudi z upravljavci posameznih stavb, ki se redno izobražujejo⁶⁸. Za gradnjo stavb imajo **BREEAM standard**, ki zagotavlja trajnost skozi celoten proces načrtovanja, gradnje in uporabe. Standard vključuje: minimizacijo stroškov med gradnjo; rabo recikliranih materialov; nizko energetsko porabo; povečevanje bio-diverzitete. Podatka o **standardu** za energetski management ni. Poseben nabor ukrepov imajo za **trajnostno mobilnost**, kjer spodbujajo: **Javni prevoz** (sofinancirajo stroške, objavljajo informacije o javnem prevozu; na kampusih imajo tudi organiziran notranji minibus); **Kolesarjenje** (sposoja koles, kolesarske poti na kampusih, kolesarnice, servis koles, ozaveščanje in informiranje); **Deljenje vozil** (car-sharing za zaposlene). V 5 letih so v kolesarsko infrastrukturo vložili 2 MGBP, kar vključuje tudi ukrepe proti kraji koles (prostor za parkiranje koles ter primerno osvetlitev).

Na spletni strani centra za trajnost brez težav najdemo informacije o **raziskovanju** področja⁶⁹ in o povezavah z raziskovalci. Univerza ima obvezne **izobraževalne** vsebine za študente, vsebine TR pa nudi v svojih rednih programih. Ima kampus, ki je zgrajen na degradiranem nekdanjem industrijskem območju po načelih zelenega oblikovanja. **Posebnosti**: Vključevanje **študentov in zaposlenih**; vključevanje ukrepov za vse kampuse; učne stavbe oz. nagrajene trajnostne stavbe; Urejanje prostora / **urbanizem** kot sestavni del skrbi za kampuse in mobilnost.

Tuji zgledi - University College Cork

University College Cork – National University of Ireland, Cork (UCC) je visokošolska institucija s skupaj okoli 20.000 študenti in zaposlenimi. Uvršča se med najboljše irske univerze in med vodilne univerze na svetu. Večina dejavnosti poteka na kampusu v Corku. **Vizijo** na področju TR udeležajo s t.i. **zelenim kampusom** (*Green Campus*)⁷⁰, statusom, ki ga je UCC **na pobudo študentov**⁷¹ in ob podpori uprave dosegel leta **2010**. Green campus je pobuda, ki temelji na **eko-šolah**, oblikovana pa je za višje - oz. visoke šole od leta 2007 (*Slika 12*).

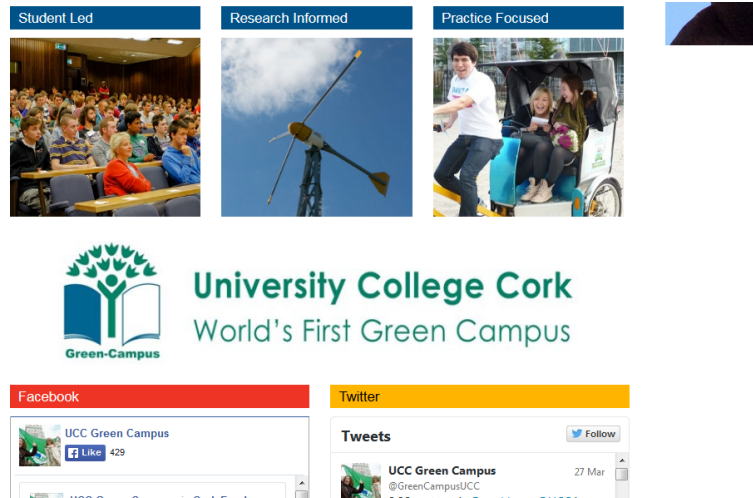
⁶⁷ <https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/strategy/strategy.aspx>

⁶⁸ <http://www.nottingham.ac.uk/Sustainability/News/1503HallPorters.aspx>

⁶⁹ <https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/research.aspx>

⁷⁰ <http://www.ucc.ie/en/greencampus/>

⁷¹ <http://www.ucc.ie/en/greencampus/student/>



Slika 12: Spletna stran Zelenega kampusa UCC

Strateški načrt UCC 2013 – 2017 je usmerjen k »ohranjanju in razvoju ugleda UCC kot irske 'zelene univerze'«⁷². Politiko TR so opredelili kot odgovornost za in zavezo k varovanju okolja v vseh svojih dejavnostih. Dejavnosti zelenega kampusa temeljijo: **na pobudi študentov** (*student-led*); **na raziskavah** (*research - informed*) in **na praksi** (*practice - focused*).

Zavezali so se k: vpeljavi **sistema za upravljanje** z okoljem (Environmental Management System); vpeljavi tematike TR v vse **izobraževalne** in **raziskovalne** aktivnosti UCC; doseganju **strožjih ciljev** od tistih, ki jih določa zakonodaja in predpisi; definiciji ciljev in spremljanju njihovega doseganja; zmanjšanju onesnaženja; povečanju rabe **OVE in varčevanja z energijo**; upoštevanju okoljskih vidikov in energetske učinkovitosti pri nakupu, načrtovanju, opremi, lokaciji in uporabi **stavb**; **zeleno naročanje**, kjer je mogoče; TR **usposabljanje** za osebe; upravljanje z **odpadki**; trajnostna **mobilnost**; **ozaveščanje** skupnosti; javni **dostop do informacij** o UCC politiki TR.

Cilji UCC so določeni znotraj pobude »zeleni kampus«⁷³ in niso lastni zgolj UCC. Ekipa UCC **ni zbrana v eni pisarni oz. enem oddelku**. UCC svoje TR dejavnosti izvaja glede na vsebino (npr. energetska politika⁷⁴ izvaja UCC Buildings & Estates), zato v nadaljevanju opisujemo stavbe in mobilnost. Posebej poudarjajo vlogo **študentskih društev**⁷⁵ in pobud, zaposleni in študenti jih določajo skupaj v forumu zelenega kampusa (Green Campus Forum).

Oddelek za stavbe (Buildings and Estates)⁷⁶ izvaja večino dejavnosti energetskega managementa v stavbah in mobilnosti. Znotraj pisarne odbor (Energy Committee) spremlja porabo energentov in vode (*Slika 13*); pisarna izvaja energetska politika in o njej poroča; pridobili so tudi standard ISO 50001: 2011. Med zaposlenimi jih je 5 v upravi, 8 pri izvajanju ključnih projektov, 20 pa v oddelku za stavbe (Building Office Staff). Med slednjimi so vodja oddelka (ključen za pridobitev standarda ISO 50001), asistenti, nadzorniki in tehnični koordinatorji. Tehnično osebje je dodatno v drugih oddelkih (tesarji, električarji, pleskarji, vodovodarji itn.)

⁷² <http://www.ucc.ie/en/greencampus/about/>

⁷³ <http://www.greencampusireland.org/about-green-campus.php>

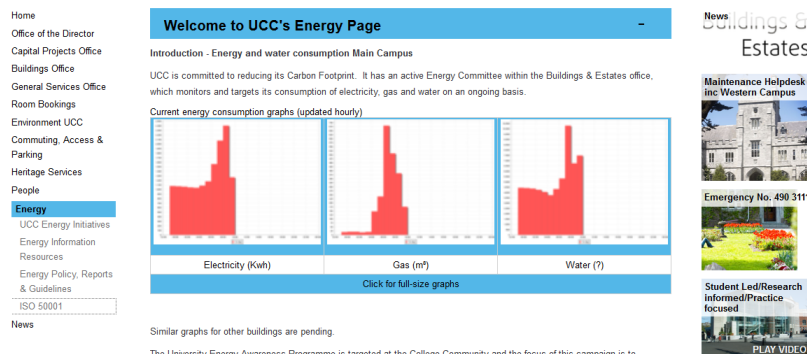
⁷⁴ <http://www.ucc.ie/en/media/support/buildingsandestates/energy/energy-policy-ucc.pdf>

⁷⁵ <http://enviro.uccsocieties.com/>

⁷⁶ <http://www.ucc.ie/en/build/>

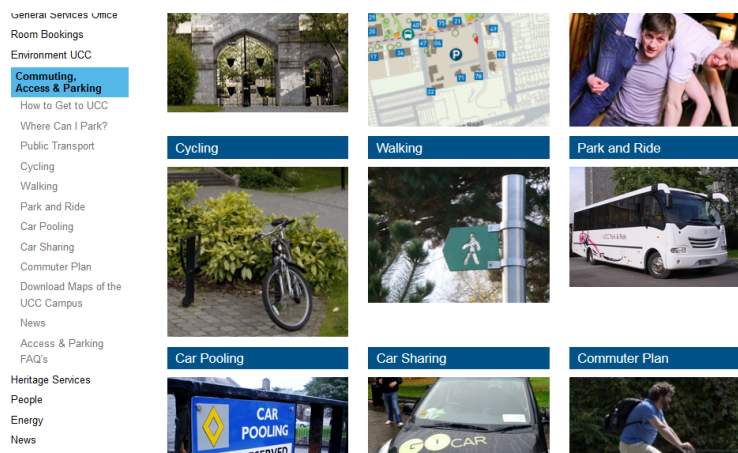
Energy

Home > Support > Buildings and Estates > Energy



Slika 13: Prikaz rabe energije (podatki se obnovijo vsako uro)

UCC Buildings and Estates ima zaposlenega **Commuter Plan Manager** – managerja za **trajnostno mobilnost**; univerza spodbuja različne oblike prevoza za zaposlene in študente (peš, kolo, javni prevoz, P+R, car-pooling, car-sharing, načrtovanje poti itn.). Zanj se je odločila leta 2001 **v sodelovanju z mestom Cork** zaradi naraščajočega števila svojih poslopij⁷⁷ in potreb po dostopu do njih (postajališča, parkirna mesta, dostop za obiskovalce ...), še posebej zaradi lokacije v središču mesta (Slika 14).



Slika 14: Dostop do UCC z informacijami o trajnostni mobilnosti

Standard ISO 50001 za energetske management⁷⁸ je UCC kot prva univerza na svetu pridobila leta 2011. Zanj so se odločili, ker ima UCC raznolik stavbni fond, ki ga bo treba bistveno obnoviti, da bo dosegal nacionalne standarde, določene z zakonodajo. Vpeljali so ga s pomočjo **EIS Enerit ISO 50001 software**, ki omogoča pregled rabe in ukrepanje. UCC definira **raziskovalna** področja⁷⁹ oziroma rezultate, ki so neposredno povezani z zelenim kampusom. Ni posebne pobude za prikaz rezultatov v navezavi na TR.

⁷⁷ <http://www.ucc.ie/en/build/commuting/commuterplan/>

⁷⁸ <http://www.ucc.ie/en/build/energy/iso50001/>

⁷⁹ <http://www.ucc.ie/en/greencampus/research/>

Izobraževalni programi ponujajo TR vsebine na vseh stopnjah, omogočeno je tudi obštudijsko in vseživljenjsko izobraževanje **Vedénje oz. izvajanje ukrepov** (*practice - based*) je opredeljeno kot vodilo UCC. Tu v praksi izvajajo ugotovitve iz raziskovalne in pedagoške dejavnosti. Mdr. gre za dejavnosti na področjih: mobilnost; recikliranje odpadkov; energija; voda; biodiverzitet; stavbe in prostor. **Financiranje** TR aktivnosti ni posebej predstavljeno; mdr. je UCC prejel sredstva za TR pobude na državnih razpisih. **Posebnost: UCC prva univerza na svetu, ki je uvedla standard ISO 50001 za energetske management**, UCC načrtno daje vodilno vlogo **študentom**.

Povzetek tujih zgledov trajnostnega razvoja in primerjava z UL

Trajnostni razvoj je zamisel o razvoju človeške družbe, pri katerem bi se izognili nevarnosti, ki jih povzroča osredotočenje na količinski materialni razvoj z izčrpavanjem naravnih virov in onesnaževanjem okolja. Pri izbranih univerzah **pristop TR vključuje vse tri vidike poslanstva univerze**: raziskovanje, poučevanje in sodelovanje z okolico. V sodobnem učnem procesu se vse bolj poudarja pomen pridobivanja veščin in znanja za dvigovanje splošne kakovosti življenja posameznika in družbe in odgovornega odnosa do našega življenjskega okolja.⁸⁰ Vendar TR ni zgolj del ukrepov, ki jih univerza vzpostavi za svoj zeleni sloves, **TR običajno vključuje mnogo več**:

- **energija (OVE, URE) v stavbah** (načrtovanje, gradnja, oprema, raba, razgradnja);
- **trajnostna mobilnost** (posamezniki, kampus, sodelovanje z mestom);
- **upravljanje s prostorom** (sodelovanje z mestom pri prostorskih načrtih, ozelenitev);
- (zelena) **naročila in izdelki** (nakup certificiranih izdelkov);
- **odpadki in recikliranje**;
- **izpusti TGP / podnebni ukrepi**;
- **hrana in voda** (prepoved prodaje plastenk, lokalni nakupi, zmanjšanje porabe);
- **certifikacija** sistema, dogodkov, pisarn;
- **ljudje in vedénje: mehki ukrepi**, akcije za spremembo vedenja;
- **merjenje, spremljanje, ukrepanje, preglednost, odgovornost in ozaveščanje**;
- **povezava z raziskovanjem in poučevanjem; povezava s skupnostjo**.

Izvajanje aktivnosti za podporo TR so lahko različne, običajno jih lahko razdelimo na dve skupini:

- **celovit pristop k TR**: ukrepi za spremembo vedenja, vključujejo celotno univerzo, največkrat kot kampuse;
- **profesionalno upravljanje** z energijo v stavbah, s prostorom, mobilnostjo, odpadki in vodo.

Izvedba je lahko organizacijsko deljena:

- oddelek za aktivnosti za spremembo vedenja;
- oddelek za merjenje in spremljanje porabe/dosega ciljev;
- oddelek za profesionalno upravljanje v stavbah in prostoru, z mobilnostjo, z odpadki, pri vodi.

Celovit in **vključujoč** pristop obsega: jasne, merljive in merjene cilje; vključenost vseh deležnikov; odgovornost vseh za skupne cilje. Obravnavane univerze imajo 20.000 – 40.000 študentov, kar je blizu UL, tudi UL bi lahko podobno kot večino primerov govorili o večjem kampusu, ki obsega večino stavb (mesto Ljubljana lahko obravnavamo kot kampus, kjer UL lahko vpliva na svoje zgradbe in svoj prostor). Primerjava ključnih kazalnikov TR kaže *Preglednica 2*.

⁸⁰ <http://www.cpi.si/mednarodno-sodelovanje/ess/kakovost-in-prepoznavnost/zakladnica-znanja/trajnostni-razvoj.aspx>

Preglednica 2: Primerjava ključnih kazalnikov izbranih univerz z UL

	UC Berkeley	Cornell	Nottingham	Cork	UL
Splošno					
Država	ZDA (Kalifornija)	ZDA (New York)	Velika Britanija	Irska	Slovenija
Št. študentov	36.000	22.000	40.000	20.000	43.000 ⁸¹
Št. lokacij	1 centralni kampus (499 ha, vključuje naravni park); manjši laboratoriji po Kaliforniji	3 (glavni kampus Ithaca; manjša kampusa NYC, Doha)	Nottingham (3); Malezija, Kitajska	Cork	1 večji Ljubljana; 2 manjši: Domžale – Rodica; Portorož-Piran
Shanghai 500	4	13	101-150	401-500	401-500
TR področja					
Stavbe	DA	DA	DA	DA	V pripravi
Mobilnost	DA	DA	DA	DA, zaposlen 1 manager	NE (delno po članicah)
Voda	DA	DA	DA	(DA)	NE
Odpadki/reciklaža/hrana	DA (odpadki, hrana)	DA (odpadki, hrana)	DA (odpadki, recikliranje)	DA	NE (delno po članicah)
TGP/podnebje	DA (podnebje)	DA (podnebje)	NE (ni posebej izpostavljeno)	NE (ni posebej izpostavljeno)	NE
Zeleno naročanje, zeleni izdelki	DA (naročanje)	DA	DA (sustainable procurement)	DA	NE
Zeleni IKT	NE	NE	DA	NE (ni posebej izpostavljeno)	NE
Drugo	Prostor (land use)	Energija; Prostor; Ljudje	Prostor (grounds)	Raba OVE kot poseben sklop znotraj Energije	/
Greenmetrics 2014	9	Ni sodeloval	1	2	Ni sodelovala
Energetski management					
UEK ali podoben dokument	DA	DA, strategija univerze + strategije za vsako področje	DA, strategija	NE	V pripravi
EIS ali podoben način spremljanja porabe in stroškov	DA (merjenje + e-točke),	DA (e-točke)	n.a.	DA, Enerit ISO 50001 software	Delno po članicah
IEM ali podoben oddelek	DA, Office of Sustainability and Energy Team; 10 zaposlenih + ekipa 12 študentov (v pomoč zaposlenim)	DA, Energy & Sustainability s 3 interaktivnimi timi (16 zaposlenih koordinatorjev in managerjev), 2 osebi za mobilnost	DA, Sustainable Nottingham (Sustainability Team) 11 zaposlenih + upravitelji stavb	NE, posebni oddelki: stavbe in mobilnost v UCC Buildings and Estates	IRI UL 2 zaposlena (izvajanje aktivnosti odvisno od vsakokratne odobritve / naročila UL oz. članic) + investicijska služba + članice
Standard: ISO 50001 ali podobno	DA, LEED za stavbe	n.a.	DA, BREEAM za stavbe	DA, ISO 50001: 2011	NE
Upravljanje stavb	DA, Stavb in kampusov (1 večji kampus)	DA, E&S Office za stavbe in kampus	DA, Stavbe in kampusi	DA	NE, ni poenoteno, prepuščeno posamezni članici
Upravljanje mobilnosti	DA	DA, 2 osebi za mobilnost	DA	DA, 1 zaposlen	NE

⁸¹ http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/univerza_v_stevilkah/

Raziskovanje					
Skupni TR center	DA, Office of Sustainability and Energy	(DA)	DA	NE, stavbe in mobilnost v UCC Buildings and Estates	NE
IEM vključen	DA	DA	DA – povezava na učne stavbe v več državah	NE	NE
Izobraževanje					
TR študij	DA	DA	DA (Bachelor & Masters)	DA	DA (doktorski)
IEM vključen v TR študij	DA, sustainability course (cca. 29 % diplomantov poslušalo vsaj en tak predmet)	DA	n.a.	NE	NE
Obštudijsko izob.	DA, dejavnosti ozaveščanja	DA	DA, obvezno Education for Sustainable Development	DA, university wide module (UW1005) on Global Climate Change; Adult Continuing Education (ACE)	NE (sporadična izobraževanja za tehnično osebje – vzdrževalce, projekt TRAP-EE)
Vedénje					
Aktivnosti za spremembo porabe energije v stavbah pri zaposlenih	DA, TGIF, staff sustainability training	DA, Green Office, Green Lab	DA	DA, Green Campus Campaign; University Energy Awareness Programme	NE (občasne iniciative po članicah; npr. FRI-FKKT - FRITKO)
Aktivnosti za spremembo porabe energije v stavbah pri študentih	DA, TGIF	DA	DA	DA, Green Campus Campaign; University Energy Awareness Programme	NE (občasne iniciative po članicah; npr. FRI-FKKT - FRITKO)
Aktivnosti za trajnostno mobilnost zaposlenih	DA, cilj je zmanjšanje rabe goriv v transportu	DA	DA, sheme za car-sharing, sposoja koles	DA, Green Campus Campaign; Commuting info	NE (delno npr. EF)
Aktivnosti za trajnostno mobilnost študentov	DA, cilj je zmanjšanje rabe goriv v transportu	DA	DA, sheme za sposoja koles, busi po kampusu, ...	DA, Green Campus Campaign; Commuting info	NE
Financiranje					
Lastni sklad	DA, za TR stavb oz. kampusa: The Green Initiative Fund	n.a.	n.a.	n.a.	Članice UL v manjši meri glede na lastne iniciative
<i>Posebnost</i>	<i>Odgovornost posameznika Skupnost, vrednote</i>	<i>Proizvodnja energije Kampus</i>	<i>Mobilnost&urbanizem Študenti in zaposleni</i>	<i>EN 50001 Zgled Eko-šol Vloga študentov</i>	<i>Priložnost za kakovosten, integriran sistem</i>

Trajnostni razvoj in priložnosti za UL

V strategiji UL za obdobje 2012-2020⁸² so omenjeni tudi trajnostni vidiki: *UL se mora ustrezno odzvati na nevarnosti in priložnosti v spreminjajočem se domačem in tujem okolju*. To se nanaša tudi na rabo fosilnih goriv, težjo dostopnost do naravnih virov, intenzivne spremembe vremenskih pojavov, višanje stroškov energije in dolgoročno zagotavljanje varne oskrbe z energijo. Univerze, kot nosilke razvoja družbe, morajo biti referenčni primeri za udejanjanje TR na vseh ključnih področjih, saj:

- izobražujejo bodoče **kadre**, ki bodo vodili, razvijali, upravljali, izobraževali in vplivali na družbo in institucije;
- so nosilke odgovornosti glede oblikovanja in izražanja **etičnih in tehnoloških znanj**, potrebnih za zagotavljanje kakovosti bivanja prihodnjih generacij;⁸³
- trajnostno delovanje na področju energetike pa pomeni **nižanje stroškov energije ter izboljšanje kakovosti notranjega ugodja v stavbah**.

UL še nima izdelanega celovitega pristopa k trajnostnem razvoju. Ima pa UL oblikovane posamezne vrednote in dokumente za področja TR (na primer energetska strategija), ima ustrezno znanje (raziskave in poučevanje), predvsem pa ima priložnost, da nadgradi zakonske zaveze (na primer zakon EZ-1) in izkoristi razpoložljiva sredstva vsaj na področju energetske učinkovitosti stavb in mobilnosti. Okvirna analiza TR za UL oziroma njenih prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti, prikazuje *Preglednica 3*.

Preglednica 3: SWOT analiza TR na UL

Prednosti Znanje (raziskave, poučevanje) Vrednote (odličnost, povezovanje z zunanjim okoljem) Energetska strategija Izkušnje članic z izvajanjem ukrepov energetske prenove IRI UL z izkušnjami in kompetencami Znanje za financiranje preko OP EU sredstev	Slabosti Slabo povezovanja, pomanjkljiva interdisciplinarnost TR ni ključna vrednota v strategiji, niti v vedénju, ni vizije TR Ni vključevanja vseh deležnikov v aktivnosti TR Ni enotnosti, izmenjave izkušenj, podpore raziskovalcev Ni jasnih razmejitev nalog med UL in fakultetami Javnih sredstev UL kot zavod ne more poljubno investirati
Priložnosti Vsaj 10% prihrankov možnih že samo z mehкими ukrepi Združevanje znanj za prakso URE v stavbah, mobilnosti Pridobivanje nacionalnih in EU sredstev Prenos dobrih praks (AT, VB) Integracija sistema na osnovi izkušenj članic Izobraževanje UL skupnosti (študentje, zaposleni) TR kot vrednota	Nevarnosti Razdrobljenost in nepovezanost (konkurenca med fakultetami) Usmerjenost v tehnologijo, obnovo stavb, zakonske obveze Pomanjkljivo usposobljen kader (potrebna specializacija) Nekritičnost (UL mora priznati svoje pomanjkljivosti) Partikularni ukrepi za članice, ne za celotno UL Ni interesa glede usposabljanja, treninga; usmerjenost v znanost TR/URE v stavbah le kot način pridobivanja sredstev za prenavo

Prednosti

Energetska strategija UL je eden od ključnih segmentov v strategiji trajnostnega razvoja UL, z njo se spodbuja tudi ustrezno raziskovanje, inovacije in uravnotežen razvoj. Z izvajanjem energetske strategije želi UL postati zgled in dober primer uvajanja TR s pomočjo lastnega znanja in kompetenc. Skladno s strategijo naj bi se trajnost vključevala v izobraževalni proces, s tem pa bi se spodbujalo tranzicijo iz energetske intenzivnosti, osnovane na fosilnih virih, v trajnostno naravnano univerzo in družbo, kjer je ključna uporaba obnovljivih virov in povzročanje minimalnega okoljskega odtisa.

⁸² http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/strategija_ul.aspx

⁸³ Najbolj razširjena definicija TR: zagotavljanje naših potreb na tak način, da se ne omejuje zadovoljevanja potreb prihodnjih generacij

UL ima na razpolago dovolj visoko usposobljenih kadrov in svojega znanja (ang. »in-house knowledge«), saj na članicah obstajajo raziskovalci in ustrezne kompetence s področja trajnostne energetike in celovite obnove stavb. Strokovnjake UL je potrebno združiti v interdisciplinarne ekipe (princip zavezništev znanja), z vključevanjem strokovnih znanj iz gospodarstva pa se lahko gradi nova znanja in dodatne kompetence.

Slabosti

Izvajanje energetske strategije ne sledi zastavljenim ciljem, tudi izvajanje novega energetskega zakona EZ-1 ni zgledno. Eno leto po sprejetju zakona še ni pripravljenih samostojnih predlogov ali ukrepov, s katerimi bi lahko UL predvidela svoje obveznosti in nadgradila obvezne ukrepe. Energetski pregledi in obnove se ne izvajajo po skupnem načrtu. Merjenje in spremljanje porabe energije (energetsko knjigovodstvo) večinoma še ni vzpostavljeno, UL še ne zna usklajeno poročati o rabi energije, ne izvaja analiz ali ukrepov varčevanja z energijo.

Osebe (tehnično, pa tudi pedagogi in raziskovalci) ni deležno usposabljanj o URE in o pravilni rabi tehnologij (tako za starejše stavbe, pa tudi tiste, zgrajene v zadnjih letih), prav tako se glede TR ne izobražuje študente. Ni skupnih ukrepov za mobilnost ali spodbujanja trajnostne mobilnosti; na tem področju tudi ni ustreznega sodelovanja z MOL.

UL ima na voljo začasno pooblaščenega energetskega managerja (IRI UL in dva polno zaposlena za URE v letu 2014), ki za posamezne članice in za rektorat lahko izvaja posamezne ukrepe, a po zahtevah javnega naročanja. Druge univerze s podobnim številom študentov in raziskovalcev imajo za to področje vsaj 10 zaposlenih, ki sodelujejo z upravljavci stavb in tehničnim osebjem.

Nevarnosti

Razdrobljenost in nepovezanost (konkurenca med fakultetami katera bo dobila investicijska sredstva) povzroča izgubo potenciala za prenovo. Več izkušenj je na določenih članicah, s čemer se bo razkorak med najboljšimi in najslabšimi še povečeval. Dobre prakse se ne prenašajo, zato je izvajanje TR bistveno oteženo. V aktivnosti TR se premalo vključuje zaposlene in študente.

Osebe je ključni del sistemov učinkovitega ravnanja z energijo, s premalo usposobljenim in nemotiviranim kadrom, zadolženim za vzdrževanje po fakultetah, ni možno izvajati sprememb. Neučinkovitost in razpršeno vodenje investicij (in ostalih skupnih služb, ki nimajo neposredne povezave z akademskim delom) ne podpira usklajenega nastopa glede pridobivanja investicijskih sredstev. Večje investicije se izvajajo le redko, zato bodo strokovne službe v neugodnem položaju v pogajanjih z izvajalci.

Priložnosti

Močno gonilo za aktivnosti na teh področjih je **»zeleni« ugle**d, ki ga univerza oblikuje v javnosti z uvajanjem inovacij na področju energetike. Za vsa področja udejanjanja TR pa je ključnega pomena **povezovanje z uveljavljenimi univerzami in z industrijo**.

Priložnost za UL je v **prenosu dobrih praks organizacijskih ukrepov na vseh področjih TR** in posameznih modelov za upravljanje z energijo v stavbah, z mobilnostjo in recikliranjem: Avstrija je najbližje in kulturno podobna, s precej razvitim pristopom k TR. Z njihovimi univerzami UL že dalj časa sodeluje, prav tako IRI UL s posameznimi organizacijami za TR in energetske učinkovitost stavb (npr. v projektu TRAP-EE).

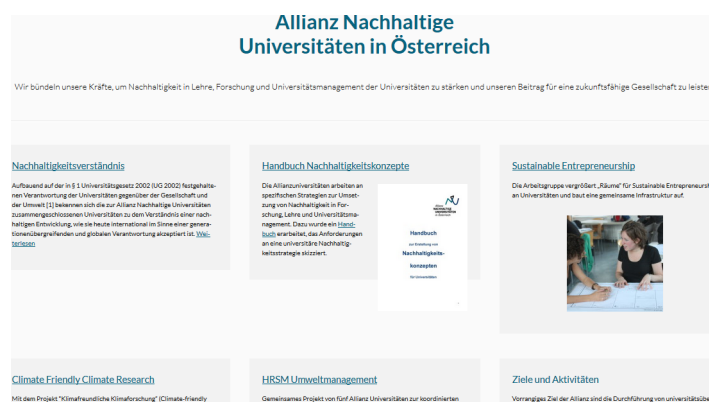
Mreža trajnostnih univerz v Avstriji – možen model za UL

Univerze v Avstriji so od leta **2012** zbrane v neformalni mreži trajnostnih univerz v Avstriji (*Allianz Nachhaltige Universitäten in Österreich*), ki spodbuja vpeljavo TR na avstrijske univerze in prispeva k bolj trajnostni družbi. Povzemamo⁸⁴ ključne pristope, ki so objavljeni tudi kot **priročnik za vpeljavo TR na univerze**. Članice⁸⁵ mreže:

- BOKU – Universität für Bodenkultur Wien (Dunaj);
- Karl-Franzens - Universität Graz,
- TUG – Technische Universität Graz,
- Medizinische Universität Graz,
- Kunst Universität Graz,
- WU – Wirtschafts Universität Wien - University of Economics and Business,
- Alpen - Adria-Universität Klagenfurt,
- Universität Salzburg,
- Universität Innsbruck.

Cilji mreže so izmenjava dobrih praks in izkušenj ter spodbujanje skupnih aktivnosti za **TR** na naslednjih področjih: **Raziskovanje; Izobraževanje; Upravljanje (operations); Prenos znanja v družbo; Identiteta**. Vsaka od univerz članice se je zavezala k **oblikovanju trajnostne strategije**, ki so vključeni kot **kriterij za uspešnost** v dogovore z avstrijskim ministrstvom za znanost in raziskave za obdobje 2013 – 2015. Strategije morajo vključevati specifične cilje in ukrepe za **uvajanje TR v raziskovanju, izobraževanju in upravljanju na univerzah (Slika 15)**.

Vzpostavljene imajo delovne skupine in primere dobrih praks⁸⁶ za naslednja **TR področja**: **Podnebje** (Climate Friendly Climate Research), **Trajnostna mobilnost** (Sustainable Mobility), **Zeleno naročanje** (Sustainable Procurement), **Zeleno podjetništvo** (Sustainability Entrepreneurship), **Strategija TR** (Sustainability Strategy), **Upravljanje okolja** (Environmental management). **Standard EMAS – the European Eco-Management and Audit Scheme**, je namenjen izboljšanju okoljskega vpliva organizacij. BOKU ga je vpeljal leta 2006, ostale so se zavezale, da ga uvedejo v 5 letih. Za uvajanje oz. razširitev ukrepov iz sheme je mreža prejela **financiranje**.



Slika 15: Spletna stran mreže avstrijskih trajnostnih univerz

⁸⁴ http://nachhaltigeuniversitaeten.at/wp-content/uploads/2014/06/Bohunovsky_etal_May2014.pdf

⁸⁵ <http://nachhaltigeuniversitaeten.at/english/>

⁸⁶ <http://nachhaltigeuniversitaeten.at/>

V skladu z EU in nacionalno energetske politiko je UL v letu 2014 sprejela energetske strategijo, s katero se lahko identificirajo vse članice. Področje energetike je opredeljeno kot eno ključnih področij UL, kamor se načrtno usmerja aplikativno raziskovanje in komercializacija rezultatov raziskav.

UL mora kot lastnik svojih stavb v prvi vrsti izpolniti EU in nacionalne cilje energetske politike, skladno s strategijo TR pa popeljati UL na pot »zelene univerze«. Trenutna finančna situacija sicer omejuje investicijske možnosti, a se zavedamo, da obstaja velik potencial za zniževanje stroškov rabe energije, za kreiranje novih kompetenc, izboljšanje prenosa znanja ter vzpostavljanje sodelovanja z gospodarstvom na področju energetike. Nekatere aktivnosti že uspešno tečejo, a potrebujemo jasno strategijo in akcijski načrt za področje trajnostne rabe energije v stavbah UL.

Na področju energetske trajnosti želi UL postati **referenčni primer stavb javnega sektorja** za energetske učinkovitost, pa tudi glede na rabo lokalno razpoložljivih obnovljivih virov in oblikovanja kakovostnega notranjega okolja. S takšno **vizijo** UL oblikuje konkretno in uresničljivo podobo na področju energetske trajnosti v prihodnosti. To pa pomeni, da si mora UL postaviti še bolj ambiciozne cilje, kot so za področje doseganja trajnostnih energetskih ciljev zapisani v nacionalni in evropski strategiji.

Strateški cilji univerze so torej bistveno višji kot so nacionalne⁸⁷ in evropske⁸⁸ zaveze do leta 2020. Stavbe UL bodo med **najbolj učinkovitimi znotraj stavbnega fonda javnega sektorja**, saj bo UL že pred letom 2020 presegala evropske in nacionalne cilje na področju varčne rabe energije v stavbah.

Strateški cilji UL na področju energetske trajnosti so:

- **UL bo kot referenčni primer energetske trajnosti za javni sektor bistveno presegla nacionalne cilje v okviru evropske strategije 20/20/20.**

EU se je v svoji energetske strategiji zavezala, da bo do leta 2020 znižala emisije toplogrednih plinov za 20 % glede na leto 1990, da bo povečala delež obnovljivih virov v skupni rabi energije na 20 % in da bo dosegla 20 % višjo energetske učinkovitost (strategija 20/20/20⁸⁹).

Nacionalni cilji so za vsako državo drugačni glede na stopnjo razvitosti⁹⁰. Strateški cilji Slovenije so: doseči delež obnovljivih virov 25 %, ne povečati emisije CO_{2eq} za več kot 4 %, povečati energetske učinkovitost za več kot 20 %. V akcijskem načrtu za obnovljivo energijo 2010-2020⁹¹ (AN OVE) so določene zahteve za nove stavbe⁹²: najmanj 25 % potrebne energije iz sončnega obsevanja; 30 % iz plinaste biomase; 50 % iz trdne biomase; 70 % iz geotermalne energije; 50 % iz toplote okolja; 50 % iz kogeneracijskih naprav z visokim izkoristkom. V okviru »Nacionalnega akcijskega načrta energetske učinkovitosti za obdobje 2008 – 2016« (AN URE 2)⁹³ želi država Slovenija doseči 9 % prihranek končne rabe energije.

⁸⁷ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/>

⁸⁸ http://ec.europa.eu/energy/publications/doc/2011_energy2020_en.pdf

⁸⁹ <http://ec.europa.eu/clima/policies/package/>

⁹⁰ http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/targets_en.pdf

⁹¹ http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/Energetika/Porocila/AN_OVE_2010-2020_final.pdf

⁹² Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo in Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic

⁹³ http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/Energetika/Porocila/AN_URE_2_osnutek.pdf

- **UL bo vsako leto obnovila vsaj 6 % površine svojih stavb (~16.000 m² fakultetnih stavb), s tem bo v ~20 letih vse svoje stavbe preoblikovala v energetske učinkovite skladno z EU in SLO zavezami.**

Stavbe, ki so eden od glavnih porabnikov energije v EU (na UL so to edini porabnik), predstavljajo najlažje izkoristljiv potencial za znižanje rabe energije in stroškov. Z obnovo izboljšamo notranje bivalno ugodje, z znižanjem stroškov za energetske oskrbe zmanjšamo svojo ranljivost zaradi sprememb cen energentov, energetska obnova pa je tudi dober stimulans za nacionalno industrijo. Država v predlogu novega energetskega zakona v slovenski pravni red uvaja EU direktive tudi s področja učinkovite rabe energije v stavbah⁹⁴. V predlogu so zapisane zaveze, da bo Slovenija v prihodnje obnovila vsaj 3 % površine javnih stavb na leto⁹⁵. UL bo te cilje presegla, saj se zavezuje, da bo obnovila vsaj 6 % svojih stavb.

- **Za celovito prenovo stavbenega fonda bo UL pripravila vso potrebno dokumentacijo za pridobitev ustreznih finančnih sredstev za prenovo stavb**

Ključno je, da so vse analize izvedene strokovno in neodvisno, tako da bo UL v prihodnjih pogodbenih razmerjih dobro poznala svoje izhodišče in dosegala čim večje prihranke energije. Potrebna dokumentacija zajema posodobitev že narejenih in dopolnitev »Razširjenih energetskih pregledov« vseh fakultetnih stavb UL ter potrebne projektne in druge dokumentacije. Na osnovi tega bo lahko iskala ustrezne finančne mehanizme za doseganje svoje zaveze: v obdobju treh let do 2016 bo doseganje prihranka končne energije vsaj 20 % oziroma ~ 10 GWh prihranka energije in ~ 1 mio € zmanjšanja stroškov za energente.

- **Model obnove stavb bo izveden na osnovi nepovratnih sredstev države v kombinaciji z energetskim pogodbeništvom.**

Za doseganje zavez iz AN URE se predlaga določene instrumente: uvajanje ukrepov za učinkovito rabo energije, vpeljavo energetskih storitev in razvoj energetske učinkovite tehnologije in izdelkov. Najpomembnejši finančni instrument, poleg strukturnih sredstev in razpisov velikih zavezancev, bo energetske pogodbeništvu, predvsem pogodbeno zagotavljanje prihrankov energije. Potencial za uporabo pogodbeništvu bo natančno določen v razširjenih energetskih pregledih posameznih stavb UL.

- **Za strokovno in tehnično podporo energetski prenovi bo UL uporabila svoje znanje, ki ga bo dopolnjevala preko praktičnega preverjanja v sodelovanju z gospodarstvom.**

Pri izvajanju bo UL uporabila svoje znanje (ang. »in-house knowledge«) z vključevanjem interdisciplinarnih ekip strokovnjakov iz članic. Na članicah UL obstajajo visoko usposobljeni kadri in ustrezne kompetence s področja trajnostne energetike in celovite obnove stavb. Strokovnjake UL je potrebno združiti v interdisciplinarne ekipe (princip zavezništva znanja), s povezovanjem s strokovnimi znanji iz gospodarstva pa graditi nova znanja in dodatne kompetence.

Osnovni strateški mehanizmi za doseganje dolgoročnih ciljev so: oblikovanje **energetskega koncepta za UL**, imenovanje **skrbnika za izvajanje strategije varčevanja z energijo** (integralnega energetskega upravljavca), **spremljanje rabe energije** s postavitvijo ustreznega informacijskega sistema ter vpeljava standarda za podporo **aktivnemu ravnanju z energijo**.

Za postopno uresničevanje vizije skladno s poslanstvom si je torej UL oblikovala ambiciozne **strateške cilje**, strategija pa je model za doseganje teh dolgoročnih ciljev. Z izvajanjem strategije bo UL postala referenčni primer energetske učinkovitosti, saj bo izvedla **celovito obnovo svojih objektov**, pri čemer pa bo implementirala **lastno znanje v povezovanju z gospodarstvom**.

⁹⁴ <http://www.epbd-ca.eu>

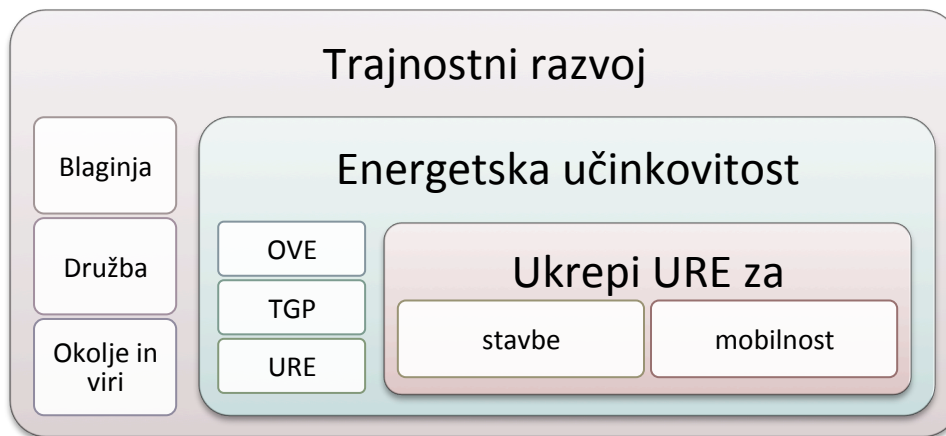
⁹⁵ Zakon v obravnavani na vladi: Organizacije iz javnega sektorja bodo lahko kupovale samo energetske varčne stavbe, proizvode in storitve, vsako leto bodo morale prenoviti 3 % površine svojih stavb in tako poskrbeti za občutno zmanjšanje porabe energij http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/Zakonodaja/Energetika/Predlogi_pravnih_aktov/EZ-1_Vlada_23.10.2013.pdf

ENERGETSKA POLITIKA IN REFERENČNA ZAKONODAJA

Lizbonska pogodba energijo postavlja v središče dejavnosti Evrope. Učinkovito ji daje pravno podlago, ki ji je manjkala v prejšnjih pogodbah (člen 194 Pogodbe o delovanju Evropske unije - PDEU). V strategiji EU 2020⁹⁶ (Strategija za pametno, trajnostno in vključujočo rast) je postavljenih nekaj ključnih ciljev na področju varčne rabe energije. EU želi do leta 2020 doseči 20 % delež obnovljivih virov energije v energetske porabi in za 20 % zmanjšati emisije toplogrednih plinov. Cilje podpirajo izvedbena orodja (davki, subvencije, sistem trgovanja z emisijami CO₂), razvoj tehnologij (tehnologij za energetske učinkovitost in obnovljivo energijo ali energijo z nizkimi emisijami ogljika) in finančni instrumenti Skupnosti.

Zaradi izjemnega pomena, ki ga ima energetska učinkovitost za zagotavljanje vseh ciljev energetske politike in tudi širših razvojnih ciljev, zlasti zaradi potenciala za izboljšanje konkurenčnosti družbe, zelene rasti in zaposlitvenega potenciala, **se to področje uvršča tudi med prednostne razvojne cilje Slovenije**. Zaradi tega je Slovenija v svoj nacionalni **Operativni program za izvajanje Evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020**⁹⁷ (tematski cilj 4 Trajnostna raba in proizvodnja energije in pametna omrežja) predvideva skupaj 281 mio € za naložbe v podporo prehodu na nizko ogljično gospodarstvo v vseh sektorjih. Predvidena sredstva zajemajo tudi sredstva za energetske obnove stavb javnega sektorja.

Energetska politika UL je skladna z zakonskimi okviri in podpira strateške cilje UL na vseh ravneh univerze (Slika 16). Kot javna ustanova se UL ravna skladno s slovensko zakonodajo, ki se je na področju energetike v zadnjih časih bistveno spremenila (vključevanje Direktiv EU glede zanesljivosti oskrbe, zmanjšanja emisij toplogrednih plinov ter povečanja konkurenčnosti). V začetku marca 2013 je bil objavljen Energetski zakon (EZ-1), ki uvaja veliko novosti in sprememb tudi na področju energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije. V ta namen je bila vzpostavljena nova struktura strateških dokumentov. Osnovni razvojni dokument je po novem Energetski koncept Slovenije (EKS), ki nadomešča dosednji Nacionalni energetski program, z njim pa bodo določeni tudi cilji konkurenčne, trajnostno naravnane in zanesljive oskrbe z energijo za prihodnjih 20 let in še za naslednjih 40 let.



Slika 16: Energetska učinkovitost znotraj koncepta TR - vsebinska povezanost konceptov

⁹⁶ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52010DC2020>

⁹⁷ <http://www.eu-skladi.si/za-medije/novice-in-sporocila-za-javnost/aktualne-novice-o-evropskih-skladih/evropska-komisija-potrdira-operativni-program-izvajanje-evropske-kohezijske-politike-v-obdobju-2014-2020#c1=News%20Item&c1=novica>

Ključne evropske direktive za področje energetike

Cilji iz pogodb EU se uresničujejo z različnimi pravnimi akti. Nekateri so zavezujoči, drugi ne. Uredba je pravno zavezujoč akt, ki se v celoti uporablja v vseh državah EU. Direktiva je zakonodajni akt z določenim ciljem, ki ga morajo doseči države EU, vendar jim pušča izbiro pri načinu uresničevanja. Ključne EU direktive so:⁹⁸

- **Direktiva 2006/32/ES** z dne 5. aprila 2006 **o učinkovitosti rabe končne energije in o energetskih storitvah** zahteva doseganje **9 % prihranka energije v letu 2016**. Vsaka država članica je sprejela prvi nacionalni akcijski načrt za učinkovito rabo energije za obdobje v 2007 (AN-URE 1), drugega v 2011 in tretjega v 2014.
- **Direktiva 2009/28/ES** z dne 23. aprila 2009 **o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov**: vsaka država članica je pripravila Nacionalni akcijski načrt za obnovljive vire energije (AN-OVE) za obdobje 2010-2020; določili so letne nacionalne cilje za deleže energije iz OVE, porabljene v prometu, elektroenergetiki ter za ogrevanje in hlajenje v letu 2020 in predvidene ukrepe za doseganje ciljev v letu 2020; Slovenija mora do leta 2020 doseči najmanj 25 % delež OVE v končni bruto uporabi energije⁹⁹.
- **Direktiva 2010/31/EU** z dne 19. maja 2010 **o energetski učinkovitosti stavb**: vse stavbe, zgrajene po 31. decembru 2020, ki za svoje delovanje porabijo energijo za ogrevanje in/ali hlajenje, morajo biti zgrajene kot skoraj nič-energijske; za nestanovanjske javne stavbe, ki jih javni organi uporabljajo kot lastniki, zahteva začne veljati že leta 2018; države morajo pripraviti nacionalne načrte za povečanje njihovega števila.
- **Direktiva 2012/27/ES** z dne 25. oktobra 2012 **o energetski učinkovitosti** zahteva, da je potrebno **do leta 2020 doseči 20 % izboljšanje energetske učinkovitosti**. Ukrepi iz direktive se razširjajo na področja vseh sektorjev, kjer obstaja potencial prihranka energije. Države članice morajo v okviru nacionalnih akcijskih načrtov pripraviti dolgoročno strategijo za **spodbujanje naložb v prenovi nacionalnega fonda javnih in zasebnih stanovanjskih in poslovnih stavb**. Pomembna je vloga **javnega sektorja**, saj bodo organizacije lahko kupovale samo energetske varčne stavbe, proizvode in storitve. Od 1. januarja 2014 dalje pa bo treba vsako leto prenoviti **3 % skupne tlorisne površine stavb v lasti in rabi osrednje vlade**.

Nacionalni energetski program 2010 - 2030

Energetska učinkovitost predstavlja velik potencial za izboljšanje konkurenčnosti družbe, zelene rasti in zelenih delovnih mest, saj je med stroškovno najbolj učinkovitimi ukrepi za doseganje ciljev zmanjševanja emisij toplogrednih plinov (**TGP**) in za doseganje 25-odstotnega ciljnega deleža **OVE** v bilanci rabe bruto končne energije do leta 2020. Za manjše porabnike je energetska učinkovitost ključna tudi za obvladovanje stroškov, krepitev kupne moči in izboljšanje kakovosti bivanja ter prilagajanja na podnebne spremembe.

Slovenija je z aktivnostmi na področju **nacionalnega energetskega programa (NEP)** začela v obliki »Zelene knjige za NEP, ki ga je za MG pripravil IJS CEU¹⁰⁰, obstajajo pa tudi alternativne pobude NVO zbranih v skupini PlanB¹⁰¹. Te aktivnosti so bile izvedene že pred direktivo 2012/27/ES in sprejetjem AN URE 2020 ter pred spremembami

⁹⁸ Povzeto po spletni strani Ministrstva za infrastrukturo, Informacijski portal Energetika: <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-energetsko-ucinkovitost/>

⁹⁹ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-obnovljivo-energijo/>

¹⁰⁰ http://www.gen-energija.si/upload/files/Zelena_knjiga_NEP_2009.pdf

¹⁰¹ <http://www.planbz slovenijo.si/nacionalni-energetski-program>

Energetskega zakona EZ-1. Na osnovi tega je bil v letu 2011 oblikovan predlog za NEP¹⁰², ki bi ga moral v marcu 2013 sprejeti državni zbor v obliki resolucije o NEP¹⁰³.

Zakon EZ-1 (sprejet v marcu 2014) pa je predpisal izdelavo »Energetskega koncepta za Slovenijo (EKS), ki za **Slovenijo predstavlja osnovni razvojni dokument oziroma nacionalni energetske program**. EKS bo zato nadomestil nikoli sprejet NEP, le ta bo krajši strateški dokument s ključnimi razvojnimi usmeritvami za 40 let.¹⁰⁴. Bistvene usmeritve iz predloga NEP iz 2011 se predvidoma ne bodo bistveno spremenile, zato jih na kratko povzemamo:

Cilji energetske politike v Sloveniji za obdobje 2010 do 2030, ki so med seboj enakovredni, so zagotavljanje:

- zanesljivosti oskrbe z energijo in energetskimi storitvami;
- okoljske trajnosti in boj proti podnebnim spremembam;
- konkurenčnosti gospodarstva in družbe ter razpoložljive in dostopne energije oz. energetskih storitev;
- socialne kohezivnosti.

Operativni cilji predloga NEP, ki so neposredno vezani na stavbe:

- zagotoviti 100-odstotni delež skoraj ničelno energijskih stavb med novimi in obnovljenimi stavbami do leta 2020 in v javnem sektorju do leta 2018.

Prednostna področja NEP, neposredno vezana na stavbe:

- **prednostna področja rabe in oskrbe s toploto.** Izboljšanje energetske učinkovitosti stavb bo ključni ukrep prihodnje energetske politike za oskrbo s toploto. Vzporedno bo potekal ambiciozen prehod na nizko ogljične vire. Spodbude bodo namenjene obsežnemu programu **energetske sanacije stavb, razvoju finančnih mehanizmov za izvedbo le-teh** ter povečanju vloge dobaviteljev energije za spodbujanje in izvedbo projektov učinkovite rabe energije. Vodilno vlogo pri sanaciji stavb bo prevzel **javni sektor** in dal zgled.

Strategije drugih politik, vezanih na doseganje ciljev iz NEP:

- **Izobraževanje in usposabljanje.** Ambiciozni cilji NEP zahtevajo bistveno več znanja za izvedbo od dosedanjih energetskih strategij in to pri vseh ciljnih skupinah. Cilj je uveljavljanje znanja kot glavnega vira povečanja nacionalne konkurenčne sposobnosti na področju energetike. NEP načrtuje ciljno usposabljanje za kakovostno pripravo in izvedbo projektov na področju energetske učinkovitosti in zelenih energetskih tehnologij ter njihovega umeščanja v javne in zasebne objekte (arhitekti, projektanti, odločevalci idr.) ter ciljno izobraževanje in usposabljanje javne uprave za operacionalizacijo zakonodaje na področju trajnostne energetike in učinkovito upravljanje z energijo v javnem sektorju.
- **Raziskave in razvoj.** NEP predlaga, da postane področje trajnostne rabe energije in lokalne oskrbe **vzorčni primer in prioriteto področje povezovanja gospodarstva z raziskavami in razvojem** za pripravo novih izdelkov, proizvodnih procesov, storitev in rešitev na področju energetike, ki bodo primerni za prenos v gospodarstvo. Vzpostavljen bo sistem za financiranje demonstracijskih projektov.

¹⁰² http://www.mg.gov.si/fileadmin/mg.gov.si/pageuploads/Energetika/Zelena_knjiga_NEP_2009/NEP_2010_2030/NEP_2030_jun_2011.pdf

¹⁰³ www.vlada.si/fileadmin/dokumenti/cns/doc/0311120737551_46v7.doc

¹⁰⁴ <http://www.energetika-portal.si/predpisi/energetika/slovenija/krovni-zakon-ez/ez-1/>

Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2014-2020

Akcijske načrte za področje energetske učinkovitosti je Slovenija oblikovala in sprejela skladno z različnimi direktivami EU. **Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2008-2016 (AN-URE)** je bil izdelan v letu 2007 na osnovi 14. člena Direktive 2006/32/ES skladno z navodili, ki jih je predložila Evropska komisija. AN-URE 2008 – 2016 se osredotoča tudi na javni sektor, ki lahko služi kot zgled za izvajanje ukrepov za povečevanje energetske učinkovitosti. V akcijskem načrtu je bilo predvideno, da bodo poleg energetske sanacije in trajnostne gradnje javnih stavb uporabljeni tudi napredni finančni instrumenti za varčevanje z energijo.

To je bil prvi od treh akcijskih načrtov, ostala dva je bilo potrebno izdelati v letu 2011 oziroma v letu 2014. Drugi in tretji načrt vsebujeta analizo in ocene prejšnjega AN-URE, dokončne rezultate glede izpolnjevanja cilja varčevanja z energijo ter načrte in predvidene učinke dodatnih ukrepov. V teh načrtih je treba določiti vmesne nacionalne cilje držav članic za doseganje ciljnega prihranka energije v letu 2016.

Z Akcijskim načrtom za energetske učinkovitost za obdobje 2014 - 2020 (AN URE 2020, sprejet novembra 2014)¹⁰⁵ si Slovenija zastavlja **nacionalni cilj izboljšanja energetske učinkovitosti energije za 20 % do leta 2020. Ta cilj je izražen v ravni porabe primarne in končne energije in predstavlja 7,313 Mtoe primarne in 5,088 Mtoe prihrankov končne energije.** To tudi pomeni, da se glede na leto 2012 ne bo povečala za več kot 2 %. Ukrepi v AN-URE 2020 so načrtovani v sektorjih gospodinjstev, **javnem sektorju**, gospodarstvu in **prometu**. Večina ukrepov je že med uveljavljenimi, nekaj novosti pa prihaja na področju za javni sektor. Uvaja se namreč nova obveznost, da bo potrebno vsako leto prenoviti tri odstotke javnih stavb.

Obstoječi stavbni fond predstavlja sektor z največjim potencialom za doseganje prihrankov energije. Za doseganje cilja ga bo treba do leta 2020 četrtno energetske obnoviti, kar predstavlja okrog 22 mio m² stavbnih površin. S tem se bo raba energije v stavbah zmanjšala skoraj za 10 %. Poleg tega pa se bo s temi ukrepi pospešila tudi gospodarska rast, saj se z njimi generirajo investicije v višini 500 mio EUR letno.

Cilj države je zagotoviti, da bodo vse nove stavbe, ki so v lasti in rabi javnih organov, skoraj nič energijske od leta 2018 (SNES), v drugih sektorjih pa od leta 2020.

Posamezni ukrepi iz AN-URE 2020 za energetske učinkovitost stavb¹⁰⁶ so:

- **Strategija prenove stavb:** Priprava nacionalne strategije prenove stavb je v teku (predvidoma bo dokončana sredi 2015), ki upošteva izhodišča:
 - o Operativnega programa ukrepov zmanjšanja emisij toplogrednih plinov do leta 2020 s pogledom do leta 2030,
 - o Operativnega programa za izvajanje Evropske kohezijske politike 2014 – 2020;
- **Dodatni ukrepi, ki zadevajo energetske učinkovitost stavb:**
 - o obveznost **uvajanja sistemov upravljanja z energijo** v javnem sektorju;
 - o ukrepi **učinkovite rabe električne energije** v javnem sektorju;

¹⁰⁵ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-energetsko-ucinkovitost/>

¹⁰⁶ Celotne dokument AN-URE 2020: <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-energetsko-ucinkovitost/>

- v prihodnje se bo pri **energetski sanaciji objektov kulturne dediščine** več pozornosti namenilo oblikovanju in izboru ukrepov in na splošno arhitekturno oblikovnemu vidiku energetske sanacije.

Cilji iz AN-URE 2020 na področju prenove stavb:

- Dolgoročna vizija **do leta 2050 so stavbe skoraj brez emisij TGP**, kar bo doseženo tako, da bodo potrebe po energiji v stavbah majhne in pokrite prednostno z OVE. Za to bo nujno znatno pospešiti investicije v tem sektorju.
- Cilj je **zmanjšanje rabe končne energije v stavbah za 15 % do leta 2030 in zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za 53 % do leta 2020 glede na leto 2005**, za kar bo potrebna celovita energetska sanacija stavb in nadaljnja zamenjava kurilnega olja z nizko ogljičnimi viri energije.
- Cilj je tudi **izboljšanje razmerja med subvencijami in učinki naložb, zlasti v javnem sektorju**.

Akcijski načrt za obnovljivo energijo 2010-2020 (AN-OVE), sprejet glede na direktivo 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov (julija 2010)¹⁰⁷, določa, da mora Slovenija do 2020 doseči najmanj 25 % delež OVE v končni bruto uporabi energije. AN-OVE obsega:

- nacionalno politiko obnovljivih virov energije;
- pričakovano rabo bruto končne energije v obdobju 2010–2020;
- cilje in usmeritve glede obnovljivih virov energije;
- ukrepe za doseganje zavezujočih ciljnih deležev obnovljivih virov energije;
- ocene prispevka posamezne tehnologije k doseganju ciljnih deležev obnovljivih virov energije in ocene stroškov izvedbe ukrepov, vplivov na okolje ter na ustvarjanje delovnih mest.

Cilji slovenske energetske politike za OVE so:

- zagotoviti 25 % delež obnovljivih virov energije v končni rabi energije in 10 % obnovljivih virov energije v prometu do leta 2020;
- ustaviti rast porabe končne energije;
- uveljaviti URE in OVE kot prioritete gospodarskega razvoja;
- dolgoročno povečevati delež OVE v končni rabi energije do leta 2030 in nadalje.

Stavbe so največji potencial za vpeljavo OVE zaradi ogrevanja in toplote, ki ju proizvedemo z rabo goriv in električne energije. AN-OVE določila za **OVE v stavbah** so večinoma vključena v **pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES)** oz. v prenovljeni Energetski zakon (EZ-1). Energetski zakon vladi nalaga tudi obveznost **sprejema Akcijskega načrta za skoraj nič-energijske stavbe (AN sNES)**¹⁰⁸. Skoraj nič-energijska stavba v tem zakonu pomeni stavbo z zelo visoko energetsko učinkovitostjo oziroma zelo majhno količino potrebne energije za delovanje, pri čemer je potrebna energija v veliki meri proizvedena iz obnovljivih virov na kraju samem ali v bližini.

Cilji iz direktive **2010/31/EU o energetski učinkovitosti stavb**:

- so do 31. decembra 2020 vse nove stavbe skoraj nič-energijske;
- **so po 31. decembru 2018 nove stavbe, ki jih javni organi uporabljajo kot lastniki, skoraj nič-energijske.**

¹⁰⁷ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-obnovljivo-energijo/>

¹⁰⁸ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-skoraj-nic-energijske-stavbe/>

Slovenija je v prvi polovici leta 2014 pripravila analizo stroškovno optimalnih ravni minimalnih zahtev za energijsko učinkovitost stavb¹⁰⁹, ki dajejo tudi **strokovno podlago za tehnično definicijo sNES**. Predvideno je, da bo tehnična definicija sNES predpisana v okviru posodobitve tehničnega predpisa o energijski učinkovitosti stavb, načrtovane za leto 2015. Analizirani so bili trije tipi stavb:

- eno-stanovanjska stavba;
- več-stanovanjska stavba;
- **ne-stanovanjska stavba (pisarniška stavba oz. administrativno upravna stavba).**

Strokovne podlage za oblikovanje tehnične definicije sNES zajemajo tako **novogradnje kot celovito preno**vo obstoječih tipskih stavb. **Inštrumenti** v podporo zastavljenemu načrtu za povečanje števila sNES **v javnem sektorju**, t.j. stavbah v lasti in uporabi vlade in v drugem nestanovanjskem sektorju, so naslednji:

- **finančne spodbude** v obliki nepovratnih in povratnih sredstev, za javni sektor **kohezijska** sredstva;
- **spodbujanje uvajanja energetskega pogodbeništva**;
- **zasebna sredstva** za preostali nestanovanjski sektor;
- **finančni viri namenskih skladov in programov mednarodnih finančnih institucij** za javni in preostali nestanovanjski sektor ter usmeritev dela spodbud v spodbujanje ponudbe povratnih finančnih sredstev;
- **usposabljanje naročnikov, projektantov, izvajalcev in uporabnikov sNES**;
- **razvoj rešitev za preno**vo stavbne kulturne dediščine in za druge posebne skupine stavb (tipske rešitve za nestanovanjske ter javne stavbe);
- **navezava na sheme podpor za oskrbo s toploto iz OVE**;
- zakonske podlage na ciljne kazalnike URE in OVE v javnem sektorju;
- spremljanje doseženih kazalnikov in promocija;
- izvajanje ukrepov za optimizacijo delovanja energetskih sistemov v okviru financiranja energetske sanacije stavb, ter za druge stavbe s financiranjem z energetskim pogodbeništvom.

Obseg obnove (ocena): do leta 2020 je v nacionalnem načrtu za povečanje števila sNES predvidena skoraj nič-energijska obnova 123.000 m² javnih stavb, ki sodijo med stavbe potrebne celovite energetske obnove, do leta 2015 je ta obseg minimalen. Za druge javne stavbe je predvideno, da se bo do leta 2018 na skoraj nič-energijsko raven prenovilo 190.000 m² stavb, večjo intenzivnost pričakujemo od leta 2016 dalje. Za javne stavbe v lasti in uporabi vlade je predvidena tri odstotna prenova na letni ravni, kar pomeni, da se bo do leta 2020 prenovilo 20.000 m² stavb.

V povezavi s preprečevanjem nevarnih posledic podnebnih sprememb je vlada RS decembra 2014 sprejela **operativni program zmanjšanja emisij toplogrednih plinov OP TGP** do leta 2020¹¹⁰. Cilj Slovenije do leta 2020 je, da se emisije TGP ne bodo povečale za več kakor 4 % glede na leto 2005 oziroma da bodo leta 2020 manjše od vrednosti 12.117 kt CO₂ ekv. OP-TGP-2020 zagotavlja stabilen okvir za izvajanje aktivnosti in gradi na že sprejetih programih in uveljavljenih instrumentih in ukrepih (npr. AN OVE, AN URE)¹¹¹, jih nadgrajuje ter dopolnjuje z novimi in dodatnimi ukrepi.

¹⁰⁹ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/akcijski-nacrt-za-skoraj-nic-energijske-stavbe/>

¹¹⁰ http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/op_tgp/op_tgp_2020.pdf

¹¹¹ <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/operativni-program-zmanjsevanja-emisij-tpg/>

Energetski zakon EZ-1

Energetski zakon (Uradni list RS, št. 17/14, z dne 7. 3. 2014; EZ-1)¹¹² je bil sprejet z namenom zagotoviti konkurenčno, varno, zanesljivo in dostopno oskrbo z energijo in energetskimi storitvami ob upoštevanju načel trajnostnega razvoja. **Določbe se uporabljajo tudi za pravne osebe javnega sektorja, lastnike stavb, uporabnike stavb in končne odjemalce energije; tj. tudi za UL in njene fakultete.**

EZ-1 v II. Poglavju določa **obveze** glede **energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov energije** (OVE), npr.:

- **(finančno) spodbujanje učinkovite rabe energije URE in OVE** (čl. 314 – 318) z namenom zmanjšanja porabe energije, povečanja količine in deleža obnovljivih virov energije, povečanja zanesljivosti oskrbe z energijo, zmanjšanja uvozne odvisnosti pri oskrbi z energijo in drugih energetskih razlogov,
 - o višina spodbud v primeru celovite energetske sanacije obstoječih objektov, ki vključuje sanacijo ovoja stavbe, sanacijo stavbnih tehničnih sistemov in vgradnjo naprav za rabo obnovljivih virov, relativno višja, tako da investitorje spodbuja k celoviti sanaciji;
 - o se lahko pri določitvi načinov spodbujanja in višine spodbud upoštevajo tudi drugi vidiki, kot so varovanje okolja, predvsem zmanjševanje emisij, ohranjanje kulturne dediščine, ohranjanje narave, uporaba naravnih materialov, spodbujanje zaposlovanja, spodbujanje tehnologij, spodbujanje regionalnega razvoja.
- **sistem upravljanja z energijo** (čl. 324)
 - o vlada določi tudi obvezne deleže obnovljivih virov, zahteve glede energetske učinkovitosti stavb oseb javnega sektorja, ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti in uporabo obnovljivih virov energije v stavbah, ki jih uporabljajo osebe javnega sektorja;
- **posredovanje podatkov za LEK** (čl. 326)
 - o Končni odjemalci energije, ki niso gospodinjiski odjemalci in so locirani na območju posamezne lokalne skupnosti, morajo tej lokalni skupnosti na zahtevo posredovati podatke o porabi energije, ki so potrebni za pripravo in izvajanje LEK.

EZ-1 v III. Poglavju, 3. oddelek določa obveze glede **energetske učinkovitosti stavb**, mdr.:

- (čl. 330): vse nove stavbe morajo biti skoraj nič-energijske (SNES);
- **energetske izkaznice** (čl. 333 - 340):
 - o **V stavbah s celotno uporabno tlorisno površino nad 250 m², ki so v lasti ali uporabi javnega sektorja,** mora upravljavec stavbe veljavno energetsko izkaznico namestiti na vidno mesto.

Ministrstvo za infrastrukturo je februarja 2015 na podlagi Energetskega zakona (EZ-1) za javno obravnavo objavilo **predlog uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju**¹¹³. Uredba se uporablja za spremljanje in načrtovanje porabe energije in vode ter s tem povezanih stroškov v stavbah, ki jih uporabljajo osebe javnega sektorja, z namenom učinkovitejše rabe energije v teh stavbah. Trenutno ima omenjeni dokument še status predloga uredbe, zato predlagane rešitve v predlogih posameznega predpisa ne bodo nujno del sprejetega predpisa, vendar se kljub temu ne pričakuje bistvenih sprememb.

¹¹² <http://www.energetika-portal.si/predpisi/energetika/slovenija/krovni-zakon-ez/ez-1/>

¹¹³ http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/zakonodaja/energetika/predlogi_pravnih_aktov/uredba_upravljanje_energij_mo_jo_feb_2015.pdf

EZ-1, 324. čl., nalaga osebam javnega sektorja, da **vzpostavijo sistem upravljanja z energijo v javnem sektorju** (energetski management). Ta sistem zajema:

- postavitev letnih in dolgoročnih **ciljev energetske učinkovitosti** oziroma prihodnje porabe energije;
- postavitev letnih in dolgoročnih **ciljev rabe vode**;
- določitev **ukrepov** za doseganje ciljev;
- imenovanje **energetskega upravljavca** (fizična ali pravna oseba);
- redno zbiranje podatkov o porabi energije in vode - **energetsko knjigovodstvo**;
- **preverjanje** izpolnjevanja ciljev, **poročanje** o doseganju ciljev odgovorni osebi zavezanca in **ukrepanje** v primeru nedoseganja ciljev;
- **informiranje** in ozaveščanje uporabnikov.

Obveza spremljanja rabe energije (energetsko knjigovodstvo) prinaša:

- merjenje porabe energentov in vode za **vsak tip za vsako stavbo** (večjo od 250 m²) **posebej**;
- vzpostavitev **registra energetskega knjigovodstva** (zbirni letni podatki);
 - o **zbirno energetsko knjigovodstvo** so letni podatki o rabi **energije, vode** in lastnostih **stavb** ter **energijskih kazalnikov** za več stavb enega in različnih zavezancev;
 - o **ministrstva** izvajajo zbirno energetsko knjigovodstvo za vse stavbe v njihovem upravljanju in za **stavbe posrednih in neposrednih proračunskih uporabnikov, ki so v njihovi pristojnosti**;
 - o **letno poročanje** predstojniku organizacije in **ministrstvu do 31.3. za predhodno leto**. Vsebina poročila (podatki morajo biti prikazani tudi v grafični obliki): količina porabljene energije za ogrevanje za zadnja tri leta, količina električne energije za zadnja tri leta, letne emisije CO₂ za delovanje stavbe za zadnja tri leta, strošek za zadnje leto, izvedeni ukrepi, doseganje letnega cilja, oddaljenost od dolgoročnega cilja.
- **letno analizo**: 1 mesec po pripravi poročila o stanju porabe, se pripravi analizo podatkov tako, da **primerja energijske kazalnike in izpolnjevanje cilja med leti** po posameznih zavezancih in tako, da primerja podatke vseh zavezancev za posamezno leto.

Vse **nove stavbe** in stavbe, na katerih je izvedena večja **prenova**, ki predstavlja rekonstrukcijo, in so **v lasti in uporabi oseb javnega sektorja**, morajo izpolnjevati zahteve glede rabe obnovljivih virov, kot so določene v predpisu, ki ureja energetsko učinkovitost stavb (AN sNES; PURES).

Predlog uredbe, če bo pravočasno sprejeta, vključuje **roke**:

- rok za vzpostavitev sistema upravljanja z energijo: do **31. 12. 2015**;
- rok za vgradnjo števcov (poraba električne energije, plina in poraba toplote; voda ni vključena): do **31. 12. 2016**;
- rok za poročanje o letni porabi in letnem doseganju ciljev ministrstvu: **31.3. za predhodno leto**;
- rok za analizo (primerjava doseganja ciljev med leti in med zavezanci) in posredovanje ministrstvu: **1 mesec po poročilu**.

Spremljanje rabe energije bo spodbudilo uvedbo t.i. **mehkih ukrepov učinkovitega ravnanja z energijo (organizacijski ukrepi in spremembe obnašanja, s katerimi se doseže 10 % prihranka energije)**, ki so najcenejši, saj investicije niso potrebne.

Eden od strateških mehanizmov oziroma podpora za doseganje ciljev energetske politike UL je tudi **energetski koncept UL**. Le ta predstavlja koncept razvoja Univerze v Ljubljani na področju oskrbe in rabe energije, ki poleg načrtov oskrbe z energijo vključuje tudi ukrepe za učinkovito rabo energije, so-proizvodnjo toplote in električne energije ter uporabo obnovljivih virov energije.

Podlaga za energetski koncept UL je že uveljavljena metodologija lokalnih skupnosti (občin), ki morajo v skladu z energetskim zakonom narediti t.i. Lokalni energetski koncept (LEK - večina stavb UL je lociranih v Mestni občini Ljubljana, ki že ima izdelan ta dokument). Vendar pa slovenska zakonodaja ne predpisuje energetskega koncepta za javni sektor (EZ-1), niti ne za njegove največje inštitucije. EZ-1 obvezuje lokalne le skupnosti, t.j. občine, da pripravijo LEK. Prav tako je za javni sektor (predvsem javno upravo) dolžna pripraviti načrte vlada oz. ministrstva. UL je pravna oseba, ki je **zakon ne zavezuje k pripravi energetskega koncepta**.

Predlog uredbe o upravljanju z energijo v javnem sektorju¹¹⁴ je najbližje zahtevam, ki jih **mora UL izpolnjevati** v primerjavi z LEK. Vsi subjekti v javnem sektorju morajo uvesti energetskega upravljavca, energetsko knjigovodstvo, poročanje in analiziranje, ni pa specifičnih predpisov za izobraževalne inštitucije. Glede na to, da bo morala UL o svoji porabi poročati in predvsem, ker je velik porabnik, ter s svojim delovanjem lahko zgled ter prikaz sprememb in posledično tudi znatno vpliva na kakovost okolja, se je **odločila za pripravo svojega energetskega koncepta**.

Pri izdelavi UEK smo upoštevali nacionalne, evropske in druge mednarodne predpise in zaveze. Pregled vseh predpisov je dostopen na vladnem **portalu Energetika**; vsebuje veljavne akte in predloge, tako v Sloveniji kot v EU. Posebej smo bili pozorni na posodobljeni Energetski zakon (EZ-1, prenovljen 2014), ki v slovenski pravni red prenaša EU zahteve, in na Lokalni energetski koncept Mestne občine Ljubljana (LEK MOL) iz leta 2011, saj je večina stavb UL v MOL. Poleg omenjenih predpisov in primerov smo upoštevali še sorodne metodologije in pravilnike:

- Pravilnik o metodologiji in obveznih vsebinah lokalnih energetskega konceptov (Uradni list RS, št. 74/09 in 3/11);
- Pravilnik o spodbujanju učinkovite rabe energije in rabe obnovljivih virov energije, (Uradni list RS, št. 89/08, 25/09 in 17/14);
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah PURES (Uradni list RS, št. 52/10);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskega izkaznic stavb (Uradni list RS, št. 92/14);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo (Ur. l. RS, št. 35/08).
- Uredba o načinu določanja in obračunavanja prispevkov za zagotavljanje podpor proizvodnji električne energije v soproizvodnji z visokim izkoristkom in iz obnovljivih virov energije
- Uredba o zagotavljanju prihrankov energije (Ur. l. RS, št. 96/2014)
- Pravilnik o metodah za določanje prihrankov energije pri končnih odjemalcih (Ur. l. RS, št. 04/2010, 62/2013)
- Pravilnik o usposabljanju, licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov za preglede klimatskih sistemov (Ur. l. RS, št. 06/2010)
- Pravilnik o rednih pregledih klimatskih sistemov (Ur. l. RS, št. 26/2008)
- Smernice za izvajanje ukrepov izboljšanja energetske učinkovitosti v stavbah javnega sektorja po principu energetskega pogodbenišтва
- Pravilnik o metodologiji izdelave in vsebini študije izvedljivosti alternativnih sistemov za oskrbo stavb z energijo (Ur. l. RS, št. 35/2008)
- Pravilnik o načinu ogrevanja na območju MOL (Uradni list RS, št. 131/03 in 84/05)
- Odlok o občinskem prostorskem načrtu Mestne občine Ljubljana - izvedbeni del (Uradni list RS, št. 78/10, 10/11 – DPN, 22/11 – popr., in 43/11 – ZKZ-C)

¹¹⁴ http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/zakonodaja/energetika/predlogi_pravnih_aktov/uredba_upravljanje_energij_mo_jo_feb_2015.pdf

Lokalni energetski koncept - LEK

EZ-1 določa določene dolžnosti in pogoje za LEK, ki jih **prilagojeno** uporabljamo tudi za UEK:

- **definicije terminov** (čl. 4), mdr.:
 - o "**lokalni energetski koncept**" je koncept razvoja lokalne skupnosti ali več lokalnih skupnosti na področju oskrbe in rabe energije, ki vključuje ukrepe za učinkovito rabo energije ter način oskrbe z energijo iz obnovljivih virov, soproizvodnje, odvečne toplote in iz drugih virov;
 - o »**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;
 - o »**končna poraba energije**« pomeni energijo ali energent, dobavljen za energetske namene industriji, prometu, gospodinjstvom, storitvenemu sektorju, vključno z javnim sektorjem, kmetijstvu, gozdarstvu in ribištvu, razen dobave sektorju pretvorbe energije;
 - o »**končni odjemalec**« pomeni fizično ali pravno osebo, ki kupuje energijo za lastno končno rabo;
 - o »**napredni merilni sistem**« pomeni elektronski sistem, ki lahko meri porabo energije, ob čemer doda več informacij kot običajni števec ter lahko pošilja in prejema podatke z uporabo elektronske komunikacije;
 - o »**prihranek energije**« pomeni količino prihranjene energije, določeno z meritvijo ali oceno porabe pred izvedbo ukrepa za izboljšanje energetske učinkovitosti in po njej, ob zagotovljenih normalnih zunanjih pogojih, ki vplivajo na porabo energije.
- **definicija in vsebina LEK** (čl. 29), mdr.:
 - o na podlagi LEK se načrtujejo prostorski in gospodarski razvoj, učinkovita raba energije in njeno varčevanje, uporaba obnovljivih virov energije;
 - o v LEK se opredelijo cilji in ukrepi za doseganje teh ciljev, ki morajo biti v skladu z EZ-1;
 - o LEK vključuje posebne cilje in ukrepe za prihranek energije in za povečanje energetske učinkovitosti stavb v lasti lokalnih skupnosti;
 - o LEK se sprejme na vsakih deset let ali po potrebi pogosteje.

LEK MOL 2011

Z namenom doseči učinkovito in varno energetsko oskrbo je leta 2011 Mestna občina Ljubljana (MOL) pripravila lokalni energetski koncept, v katerem je obravnavana energetska politika za obdobje do leta 2020. Analizirana je poraba energije in energentov za stanovanjske stavbe, javne stavbe v upravljanju MOL, javno razsvetljavo, industrijo, poslovni storitveni sektor in promet. Ukrepi se nanašajo tako na javni sektor, kot tudi na gospodinjstva in podjetja v mestni občini. Ukrepi se nanašajo na stavbe in drugo infrastrukturo, ki je v upravljanju MOL.

LEK MOL stavb UL ne zadeva neposredno, vendar:

- je UL za izvedbo LEK dolžna MOL-u posredovati podatke o rabi energije (EZ-1, čl. 326);
- je LEK podlaga za prostorski načrt¹¹⁵ (EZ-1, čl. 29), ki določa nadaljnji razvoj in umeščanje aktivnosti v mestu.

¹¹⁵ <http://www.ljubljana.si/si/zivljenje-v-ljubljani/v-srediscu/95917/detail.html> Trenutno na ogled do 22.5.2015

Točnih podatkov o rabi energije v **poslovnih stavbah** v MOL ni. Glede na opravljene energetske preglede in izkušnje iz tujine, raba toplote za ogrevanje in električne energije bistveno presega rabo v stanovanjskih stavbah. Specifična raba toplote je tako med 600 kWh/m²a v bolnicah in 150 kWh/m²a v pisarniških stavbah, ter specifična rabe električne energije med 150 kWh/m²a v bolnišnicah in 80 kWh/m²a v trgovskih centrih.

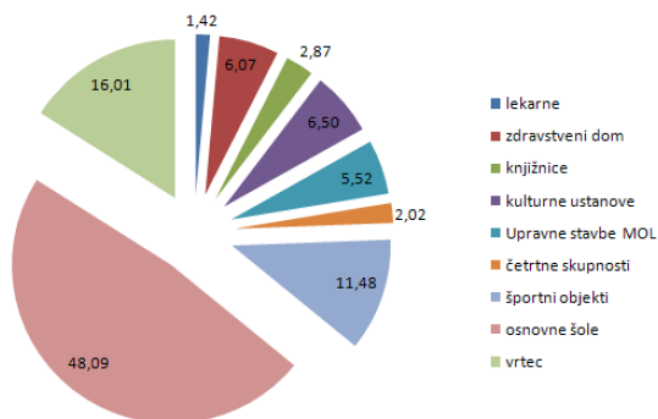
Raba energije v poslovnih stavbah v MOL je bila določena posredno in ocenjena na 1.700 GWh/a. Po ocenah bi jo bilo **z relativno enostavnimi ukrepi ob ustrezni motivaciji lastnikov do leta 2020 možno znižati vsaj za 15 % pri toploti za ogrevanje in za 10 % pri porabi električne energije** oz. 225 GWh/a.

V segmentu **prometa** imata največji potencial učinkovite rabe energije vzpostavitev **ustrezne infrastrukture za kolesarski promet**, ki vključuje med drugim nove kolesarske površine in javno izposajo koles, v povezavi s sistemom P+R, in vzpostavitev **učinkovitega javnega prometa**, s sistemom P+R, intermodalnimi vozlišči in visoko učinkovitimi avtobusi.

Javne stavbe

V segmentu "Javne stavbe" je raba energije znana le za stavbe, ki so v lasti oz. v upravljanju MOL. Za druge javne stavbe, ki so v zasebni ali državni lasti oz. upravljanju, sicer obstajajo nekateri podatki, vendar sistematične urejene baze podatkov ni. Po oceni MOL je takih stavb v Ljubljani dve tretjini.

MOL upravlja 326 javnih stavb s skupno površino 537.316 m² (skoraj dvakrat toliko, kot ima v upravljanju UL), od tega več kot **50% predstavljajo vrtci in osnovne šole**. **Najbolj energetsko potratni so športni objekti, sledijo vrtci, osnovne šole** ter zdravstveni domovi; skupaj predstavljajo večinski delež javnih stavb v upravljanju MOL (*Slika 17*).



Slika 17: Delež posameznih skupin stavb v upravljanju MOL po površini (vir: LEK MOL 2011)

V javnih stavbah MOL uporabljajo za oskrbo s toploto različne energente; glede na rabo toplote prevladuje daljinsko ogrevanje (46 %), sledi raba zemeljskega plina (30 %). Nobena od javnih stavb ni opremljena z individualnimi sistemi za oskrbo s toploto iz OVE (biomase, solarni ogrevalni sistem in toplotna črpalka).

Po podatkih iz študije, ki vsebuje podatke **o stroških energijske oskrbe za osnovne šole in vrtce**, ter na podlagi ocene smo določili **stroške energijske oskrbe stavb v upravljanju MOL** v letu 2008 na približno **7.500.000 €**; kar predstavlja 2,5 % celotnih realiziranih izdatkov MOL.

Celotna potrebna primarna energija za oskrbo javnih stavb v upravljanju MOL je enaka 145.747 MWh/a, kar predstavlja 1,4 % delež v MOL. Prevladuje **oskrba vrtcev, osnovnih šol in športnih objektov, saj je 74 % vse potrebne primarne energije** potrebne za energijsko oskrbo teh stavb. Preračunano na število prebivalcev MOL je specifična letno potrebna primarna energija za energijsko oskrbo stavb v upravljanju MOL 528 kWh in emisije CO₂ 0,14 t na prebivalca.

Povzetek ukrepov MOL LEK za javne stavbe v upravljanju MOL¹¹⁶:

- Energetske izkaznice v stavbah MOL;
- Hlajenje s toploto iz daljinskega sistema novogradenj in energetske saniranih objektov na območjih opremljenih s sistemom daljinskega ogrevanja s hladilno močjo 250 kW in več na osnovi študije izvedljivosti;
- Imenovanje energetskega upravljavca MOL;
- Izvajanje energetskega monitoringa v vseh javnih objektih, vzpostavitev mreže energetskih upravljavcev javnih stavb;
- Nagrajevanje dobrih praks;
- Nakup električne energije iz OVE za MOL;
- Sprememba energenta za ogrevanje v javnih objektov (31) v upravljanju MOL na zemeljski plin (do sedaj ELKO);
- Sprememba energenta za ogrevanje v javnih objektov (4) v upravljanju MOL na sistem daljinskega ogrevanja (do sedaj ELKO);
- Ustanovitev sklada za financiranje energetskih sanacij stavb;
- Uvajanje metod za zeleno certificiranje stavb (npr. BREEAM, LEED);
- Vzpostavitev notranje organizacijske enote znotraj organa Mestne uprave MOL, pristojnega za energetiko (tudi izvajanje LEK);
- Vzpostavitev partnerstva z deležniki na področju energetike;
- Energetska sanacija in sprememba energenta za ogrevanje javnih objektov v upravljanju MOL:
 - energetska sanacija eden od prioriteten ukrepov (obnova ovoja stavb, posodobitev energetskih sistemov v stavbah, uvajanje sistemov za izkoriščanje OVE, zamenjava kotlov in vira toplote);
 - "mehki ukrepi" (ozaveščanje uslužbencev, uvajanje energetskega knjigovodstva, ...);
 - možni prihranki mehkih ukrepov do 10 %, z zamenjavo zastarelih kotlov je možno rabo energije zmanjšati od 15 do 30 %, z energetske sanacije stavb pa za 50 % ali več odstotkov.

Mobilnost in promet v MOL

Začetek razvoja mestnega prometa v Ljubljani predstavlja uvedba tramvaja, leta 1900, sledil je razvoj (trolejbus, avtobus, povezava z železnico), danes **pa prednjači raba osebnega avtomobila. Promet se z leti zgoščuje**, kar je posledica razvoja mesta in regije: večja se število dnevnih delovnih migrantov, obiskovalcev trgovskih centrov in prireditev, narašča tudi tranzitni promet tovornjakov v okviru transevropskih koridorjev.

Po podatkih MOL je v Ljubljani registriranih 173.222 motornih vozil oz. 143.324 osebnih vozil. Po podatkih SURS se je v MOL na delo iz drugih občin v letu 2009 pripeljalo 106.582 delovno aktivnih prebivalcev, če pa upoštevamo še šolarje, dijake in študente (cca. 50.000) je to število še bistveno večje, **cca. 150.000 dnevnih migrantov**.

Pri izbiri prevoznega sredstva v MOL prevladujejo osebna motorna vozila; ostala prevozna sredstva skupaj ne predstavljajo niti 40 % vseh potovanj. Povprečen čas potovanja z osebnim avtomobilom na območju regije znaša 20 min, z javnim potniškim prometom 32 min, s kolesom 17,5 min in peš 15 min. **Povprečna hitrost LPP je 17 km/h, hitrost prevoza z osebnimi vozili je celo v prometnih konicah višja za 10 km/h.**

¹¹⁶ Ti ukrepi so v neposrednem izvajanju MOL; LEK MOL str. 163-165.

Znotraj območja **LPP** v radiju 300 m (oz. 5-minutne dostopnosti) okoli avtobusnih postajališč živi 212.000 prebivalcev (79 % vseh prebivalcev) MOL. V letu 2009, ob uvedbi Urbane, je bilo v okviru javnega potniškega prometa LPP prepeljanih **82.847.233 potnikov**.

Železniški transport je prav tako pomemben: najbolj prometna je linija med Ljubljana – Litija, (vsaj 100 vlakov dnevno; 9.400 potnikov). Zelo prometna je tudi povezava Ljubljana – Domžale (okoli 40 potniških vlakov dnevno; 4.800 potnikov), sledijo Medvode – Ljubljana (45 vlakov; 2.500 potnikov), Borovnica – Ljubljana (52 vlakov; 1.400 potnikov), Ljubljana – Škofljica (41 vlakov; 2200 potnikov).

Raba končne energije v prometu nakazuje **hitro rast porabe tekočih goriv** od leta 2003 dalje, medtem ko poraba električne energije v prometu dokaj stagnira. Trend povečevanja porabe tekočih goriv je v skladu s trendom povečevanja prometnih tokov (več prometa z avtomobili). **Skupna raba končne energije v sektorju promet je v letu 2008 znašala 2.812 GWh.**

Potrebna primarna energija v sektorju promet zaradi nizke stopnje uporabe električne energije bistveno ne odstopa od rabe končne energije in je v letu 2008 znašala 3.131 GWh. Promet je pomemben povzročitelj emisij CO₂, saj je v letu 2008 skupno prispeval cca. 850 tisoč ton CO₂ oz. **3,1 ton na prebivalca**. Trendu rabe energije sledijo tudi trend emisij CO₂, ki kaže na 7,5 % povečanje emisij glede na leto 2007.

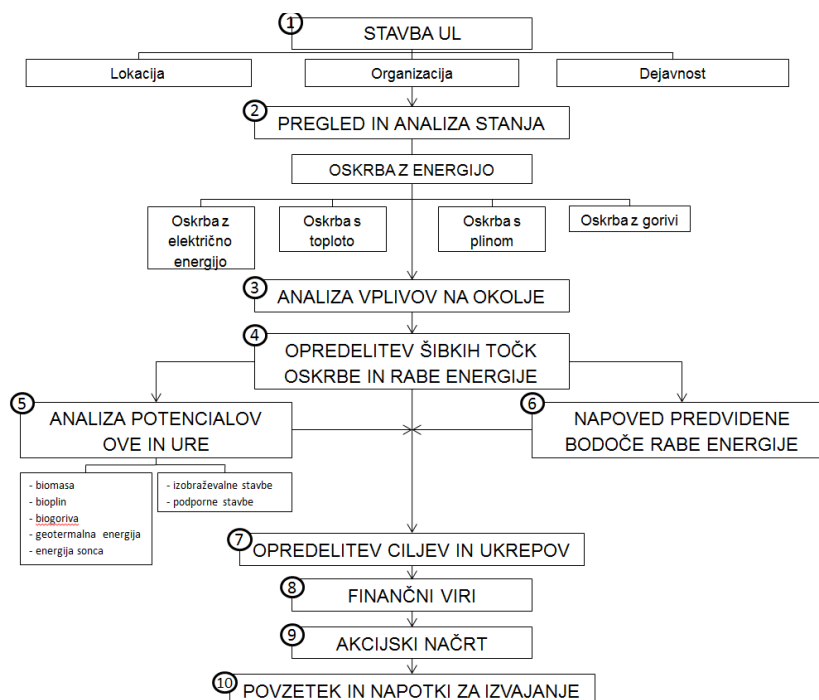
Povzetek ukrepov MOL LEK za mobilnost in promet:

V segmentu **prometa** imata največji potencial učinkovite rabe energije vzpostavitve **ustrezne infrastrukture za kolesarski promet**, ki vključuje med drugim nove kolesarske površine in javno izposajo koles, v povezavi s sistemom P+R, in vzpostavitev **učinkovitega javnega prometa**, s sistemom P+R, intermodalnimi vozlišči in visoko učinkovitimi avtobusi. Navajamo ukrepe LEK in podporne naloge, ki so v neposrednem izvajanju MOL:

- brezplačno parkiranje za vozila, ki uporabljajo samo alternativna goriva ;
- namestitev polnilcev za električne avtomobile;
- nizkoemisijška vozila v mestni upravi – 30 vozil;
- okoljska dajatev za vožnjo z motornimi vozili v mestnem središču;
- plan šolskih in službenih poti;
- ukinjanje brezplačnih parkirnih mest za zaposlene v središču mesta;
- upravljanje parkiranja v centru mesta;
- vzpostavitev logističnega modela za Ljubljano;
- vzpostavitev petih črpališč za Elektro vozila s samozadostno oskrbo za potrebe MOL;
- vzpostavitev učinkovitega javnega sistema za prevoz potnikov:
 - hitre linije med "P+R" parkirišči s potekom skozi mestno središče z današnjim vozliščem – prestopnim postajališčem na Bavarskem dvoru;
 - hitre linije z rumenimi pasovi na obstoječih koridorjih;
 - vozni park s čistejšimi in zmogljivejšimi vozili;
 - večja hitrost (na 30 km/h), kapaciteta (165 + potnikov na vozilo);
- vzpostavitev ustrezne infrastrukture za kolesarski promet:
 - zasnova temelji na nepretrganih kolesarskih vpadnic in notranjem kolesarski obroč (5-minutna dostopnost s kolesom iz središča mesta);
 - v dosegu 15-minutne dostopnosti s kolesom iz središča mesta še en gravitacijski zunanji kolesarski obroč, namenjen predvsem daljinskemu kolesarskemu prometu z možnostjo izoginitve zgoščenemu mestnemu območju;
 - nove kolesarnice in podporna infrastruktura (parkirišča za kolesa, servis, čistilnica, varovana mesta za dolgoročno hrambo,...);
 - dopolnitev s kolesarskimi vpadnicami (ločeno od cestne infrastrukture);
 - navezava na intermodalna vozlišča (stičišča različne infrastrukture za javni potniški promet in nemotoriziran promet na lokalnem in regionalnem nivoju).

Vsebina energetskega koncepta UL

Energetski koncept UL je narejen na podlagi uveljavljenih smernic za energetske načrtovanje (prilagoditev metodologije "Lokalnega energetskega koncepta" - LEK), uporabilo pa se je tudi nekatere elemente "Akcijskega načrta trajnostne energetike" – SEAP. Dokument si imenuje **»univerzitetni energetskega koncept«** (UEK), shemo izvedbe UEK prikazuje *Slika 18*.



Slika 18: Shema izvedbe UEK

UEK vsebuje osnovne evidence o rabi energije in emisijah, opredelitev elementov strategije ter oceno in predvidene vire finančnih sredstev: natančno je potrebno načrtovati finančna sredstva za izvajanje dolgoročne strategije, vključno z morebitnimi potrebnimi razporeditvami in pre-razporeditvi sredstev proračuna UL, ustreznim časovnim okvirom in morebitnimi zunanjimi viri financiranja ali sofinanciranja (npr. evropski in nacionalni programi za energetske prenove kot so strukturni skladi, ELENA, EU programi za podporne aktivnosti, subvencije velikih zavezancev podjetja za energetske storitve, javno-zasebna partnerstva itd.).

Javno naročilo za izdelavo energetskega koncepta UL je bilo objavljeno konec oktobra 2014, kot najugodnejši ponudnik je bil izbran IRI UL (sredi novembra 2014), pogodba za izvajanje storitve je bila podpisana 3.12.2014. Stavbe, ki so obravnavane v energetskega konceptu so bile izbrane na podlagi aktivnosti, ki se v njih izvajajo. Izbrane so bile tiste kjer se izvaja pedagoška in znanstveno raziskovalna dejavnost s površino¹¹⁷ nad 500 m². V začetku decembra je bil vodstvu fakultet (tajnikom in dekanom) poslan poziv za zbiranje podatkov. Rok za posredovanje podatkov je bil zaradi zasedenosti fakultetnih služb podaljšán do 15. januarja 2015.

¹¹⁷ Obvezna energetska izkaznica po zakonu EZ-1, stanje na december 2014

Za izbrane stavbe UL je bilo za potrebe energetskega koncepta potrebno zbrati naslednje podatke:

1. **podatke o rabi energije in vode iz obračunskih števcov za zadnja tri leta** (prva faza izvedbe);
2. **podatke o karakteristikah stavb** (druga faza izvedbe).

Za prvo fazo smo v papirni ali elektronski obliki zbirali mesečne račune za energente (elektrika in ogrevanje, tako za distribucijo kot za energijo) ter vodo (hladno in toplo, če je ločeno od ogrevanja) za posamezne obračunske števce za leto 2012, 2013 in 2014. Na osnovi teh podatkov in oziroma pregleda stanja rabe energije se je 2. fazi izvedel ogled stavb in so bili predlagani ustrezni ukrepi glede potrebnih investicijskih vlaganj. Podatki so bili pridobljeni tudi iz javno dostopnih baz in iz že izvedenih izvajalcu dostopnih razširjenih energetskih pregledov (REP) različnih izvajalcev in preliminarnih energetskih pregledov (PEP) narejenih v okviru analize za potrebe prijave ELENA¹¹⁸.

Pri zbiranju podatkov smo se srečali s kupi papirja, pregledali smo vsaj 180 računov na stavbo na članico (skupaj vsaj 4.900 računov); kar je samo na IRI UL pomenilo 800 delovnih ur samo za vnos in preverjanje podatkov.

Kot dodatna opažanja v postopku izvajanja zbiranja podatkov in analiz lahko navedemo:

- fakultete nimajo finančne spodbude, da bi sploh uvajale ukrepe varčevanja z energijo – prihranjenega denarja ne morejo (zaradi zakonodaje) investirati ali z njim nagraditi osebje, odgovorno za zmanjšanje rabe energije;
- v stavbah pogosto deluje več pravnih oseb, stroški se delijo med vse uporabnike/lastnike, zato je odločanje oteženo (med seboj se morajo dogovoriti o naročilu energetske izkaznice ali »najugodnejšem ponudniku«);
- za nekaj stavb ni jasno, kašni so ključni za delitev stroškov oziroma kako je pravilo o razdelitvi plačila stroškov sploh nastalo;
- v stavbah večinoma ne spremljajo oz. ne analizirajo vzrokov visoke rabe energije (na primer, ogrevanje pri odprtem oknu, prižgane luči v prostorih, ko ni nikogar, in podobno) – v določenih primerih bi lahko zaposleni z varčnim obnašanjem prihranili cca 10 % energije.

Podatki o vključenih stavbah (stavbe, ki se uporabljajo za znanstveno raziskovalno delo s površino več kot 500 m²) so zbrani v prilogi UEK. *Slika 19* prikazuje primer izpisa za posamezno stavbo, vključene so osnovne karakteristike stavbe, triletna mesečna raba energije ter predlagani ukrepi za energetske prenovne stavbe. Slika rabe energentov po članicah je zanimivo interno učno gradivo – določili bomo lahko najbolj varčne oz. trajnostne primere in se učili o preprostih (t.i. mehkih) ukrepih za prihranke, ki jih lahko izvajajo vsi zaposleni in uporabniki prostorov.

Za lažje pregledovanje podatkov o stavbah Univerze v Ljubljani je bila oblikovna tudi ustrezna baza in aplikacija (ni predmet javnega naročila). Baza se bo lahko uporabljala kot osnova za izdelavo energetskih izkaznic pod pogojem, da se bo letno posodabljalo stanje rabe energije v posamezni stavbi. Podatki, ki so obravnavani v bazi, so:

1. seznam stavb, ki jih ima posamezna članica v uporabi;
2. splošni podatki o stavbi;
3. podatki o oskrbi z energijo ter komentarji predvidenih ukrepov;
4. podatki o porabi električne energije in energije za ogrevanje za obdobje 3 let.

¹¹⁸ EIB – UL, Energy Efficient Buildings of University of Ljubljana, ELENA Application Form, IRI UL, Version 3.1 - 23. September 2012

Priloga 1

Akademija za likovno umetnost in oblikovanje

Erjavčeva cesta 23, 1000 Ljubljana

Orto-foto posnetek stavbe¹



Karakteristike stavbe in tip ogrevanja

Št. in katastrska občina: 1721 Gradišče I
Št. Stavbe: 8
Leto izgradnje: 1892
Ogrevana površina stavbe²: 2.700 m²
Energent za ogrevanje: daljinska toplota

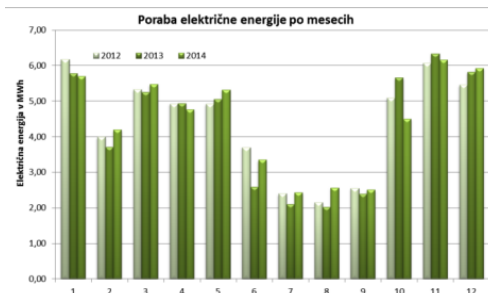
Letna specifična raba energije za leto 2014
toplota 67,69 kWh/m²a
električna energija 19,60 kWh/m²a

Energijski razred v letu 2014 **D**

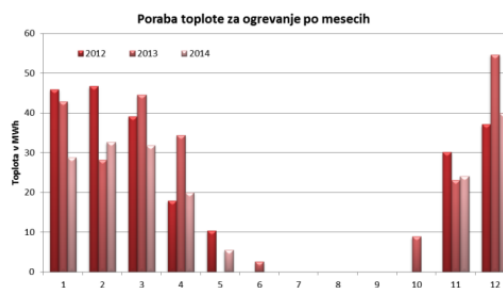
Leto 2014

	Poraba v MWh	Stroški brez DDV
Toplota	182,77	13.201,27
Električna energija	52,91	5.592,57 ³

Triletna mesečna poraba električne energije



Triletna mesečna poraba energije za ogrevanje



Seznam predlaganih ukrepov⁴

UKREP	OCENA INVESTICIJE EUR	OCENA PRIHRANKOV MWh
1 dodatna izolacija fasade stavbe	156.000	38
2 sanacija oz. dodatna toplotna izolacija strehe	156.000	19
3 sanacija oz. dodatna toplotna izolacija toplotnih mostov na stavbi	48.000	4
4 zamenjava preostalega dotrajanega stavbnega pohištva (za zamenjavo je ostalo še 70 % stavbnega pohištva na stavbi)	54.000	76

¹ Vir portal prostor

² Površina pridobljena s pomočjo vprašalnikov za potrebe izdelave preliminarne pregledov 2012 (izvajalec IRI UL)

³ Manjka podatek o strošku za december 2014 Elektro Ljubljana

⁴ Na osnovi preliminarne energetskega pregleda 2012 (izvajalec IRI UL)

Slika 19: Primer izpisa podatkov UEK za posamezno stavbo UL

PREGLED IN ANALIZA STANJA RABE ENERGIJE V STAVBAH UL

V UEK so vključene zgolj t.i. tipične stavbe, ki se uporabljajo za znanstveno raziskovalno delo in imajo površino več kot 500 m². Stanovanja, počitniške kapacitete in manjši razpršeni objekti niso predmet tega koncepta.

Gradbeno fizikalne lastnosti stavb UL

Potrebe po vzdrževanju stavb ter sistemov za zagotavljanje energetskih storitev in obvladovanje stroškov za energijo zahtevajo dobro poznavanje vseh segmentov rabe energije in karakteristik stavbe. Ključne odgovore in usmeritve glede stanja in ukrepov pa dobimo iz energetskih pregledov stavb. Pregledi podajo tudi konkretna navodila in predloge za organizacijo varčevanja z energijo in opredelijo potrebne investicije v sisteme za zagotavljanje energetskih storitev in ovoj stavbe.

Pri izdelavi pregledov je potrebno upoštevati predpisano metodologijo¹¹⁹, ki se jo nadgradi z (npr.) meritvami za boljše poznavanje stanja rabe energije v stavbi. Za potrebe UEK smo uporabljali že izdelane **Preliminarne energetske pregled (PEP)** - najbolj enostavna oblika energetskega pregleda, kjer se je analiza se izdelala na podlagi enodnevnega obiska stavbe in podatkov o porabi energije) in **Razširjene energetske preglede (REP)** - vključujejo natančno analizo stavbe, natančne izračune energetskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za učinkovito rabo energije).

Skupna površina obravnavanih stavb je 287.395 m², osnovne podatke povzema *Preglednica 4*.

Preglednica 4: Stavbe UL s pregledom stanja PEP in REP ter izvajalcev¹²⁰

Št.	Fakulteta	Naslov	Št. stavbe	Uporabna pov. m ²	Energetski pregled		
					Tip	Izvajalec	Leto izdelave
1	AG	Stari trg 34	252	NP			
2	AGRFT	Nazorjeva ulica 3	415	NP			
3	ALUO	Erjavčeva cesta 23	8	2.700,00	PEP	IRI UL	2011
		Dolenjska cesta 83	52	2.600,00	PEP	IRI UL	2011
4	BF	Jamnikarjeva 101	616	3.093,30			
			612	5.574,40			
			725	1.865,80			
		Večna pot 111	24	6.625,28	PEP	IRI UL	2011
					REP	IRI UL	2012
		Rožna dolina, cesta XV 31	1104	614,20			
		Večna pot 83	991	2.317,00			
		Rožna dolina, cesta VIII 34	1177	1.753,92	PEP REP	IRI UL IRI UL	2011 2012
			1196				
			1205				
			1209				
			1225				
			2893				
		Groblje 3	1807	6.207,90			
			1808				
			1813				
			1818				

¹¹⁹ Metodologija izvedbe energetskega pregleda, Ministrstvo za okolje in prostor Ljubljana, april 2007

¹²⁰ NP (ni podatka): niso vključene stavbe z lastniškimi nejasnostmi ali brez vpisa v kataster - AG (Stari trg 34, stavba 252), AGRFT (Nazorjeva ulica 3), TEOF (Poljanska cesta 4, stavba 178, lastnik Nadškofija Ljubljana), MF (Zaloška ulica 4)

5	EF	Kardeljeva ploščad 17	Vse	16.256,00	REP	Invenio IRI UL	2010 2012
6	FA	Zoisova cesta 12	152 350	4.643,00			
7	FDV	Kardeljeva ploščad 5	1408	24.974,00	PEP REP	IRI UL IRI UL	2011 2015
8	FE	Tržaška cesta 25	Vse	17.470,00	REP	IRI UL	2014
9	FFA	Aškerčeva cesta 7	8 24	6.219,00			
		Aškerčeva cesta 9	12	645,00			
10	FGG	Hajdrihova ulica 28	1384	2.881,30	REP	ILKON	2013
		Jamova cesta 2	907	0,00	REP	ILKON	2013
11	FKKT	Večna pot 113	717	3.645,00			
			716	14.145,00			
12	FMF	Jadranska ulica 19	1354	5.360,10			
		Jadranska ulica 21	1382	3.610,10			
13	FPP	Pot pomorščakov 4	1942	1.753,00	PEP	IRI UL	2011
14	FRI	Večna pot 113	718	7.831,00			
15	FSD	Topniška ulica 31	2042	10.379,00	PEP	IRI UL	2011
16	FS	Aškerčeva 6	260	14.167,60	PEP	IRI UL	2011
		Aškerčeva 8	280				
		Aškerčeva 10	279				
17	FŠ	Gortanova ulica 22	Vse	12.539,00	REP	Invenio	2010
18	FU	Gosarjeva ulica 5	1399	7.116,10	REP	IRI UL	2013
19	FF	Aškerčeva cesta 2	287	13.407,00	PEP REP	IRI UL IRI UL	2011 2012
		Rimska ulica 11	276	1.098,00			
			277				
20	MF	Zavetiška ulica 5	286				
			4560	1.755,00			
		Korytkova ulica 2	421	15.436,00	PEP REP	IRI UL IRI UL	2011 2012
		Zaloška cesta 4	504	3.500,00	PEP	IRI UL	2011
			505	1.041,00	PEP	IRI UL	2011
			ni v ZK	NP			
			534	2.057,80			
21	NTF	Snežniška ulica 5	14	5.566,00	PEP REP	IRI UL PSP	2011 2011
		Aškerčeva cesta 12	272	4.244,00	PEP	IRI UL	2011
22	PeF	Kardeljeva ploščad 16	1210	12.170,00	REP	Invenio IRI UL	2010 2014
23	PF	Poljanski nasip 2	2008 2009	10.329,00	PEP REP	IRI UL Genera	2011 2013
24	TEOF	Poljanska cesta 4	178	NP	NP		
25	VF	Cesta v mestni log 47	1161	946,80			
			1031	915,40			
		Gerbičeva ulica 60	5012	2.185,00	PEP	IRI UL	2011
			4962	2.680,00			
26	ZF	Mirnopoška cesta 24	207	242,60			
		Zdravstvena pot 5	567	7.100,00	PEP	IRI UL	2011
27	UL	Kongresni trg 12	97	6.544,00	REP	Proplus	2010
		Cesta 27. aprila 31	91	2.009,40	REP	Proplus	2010

Raba energentov v stavbah UL

Večina stavb UL je priklopljenih na daljinski sistem ogrevanja (okrajšava DT) v upravljanju Energetike Ljubljana. Del stavb (npr. kampus Rožna) je priključenih na omrežje zemeljskega plina (okrajšava ZP), manjše število stavb pa na ekstra lahko kurilno olje (okrajšava ELKO). Vse stavbe so priklopljene na Elektro distribucijski sistem. Za zadnja tri leta so bili iz fakultet pridobljeni računi za posamezen energent.

Preglednica 5 vsebuje podatke o odjemnih mestih distributerjev za posamezne stavbe. Na ta način je možno določiti stroške energentov za posamezne stavbe. Odjemno oz. merilno mesto ni enoznačno povezano s stavbo, posamezna stavba ima lahko npr. več odjemnih mest za toploto (npr. FDV), več stavb pa ima lahko eno odjemno mesto za električno energijo (npr. BF Groblje).

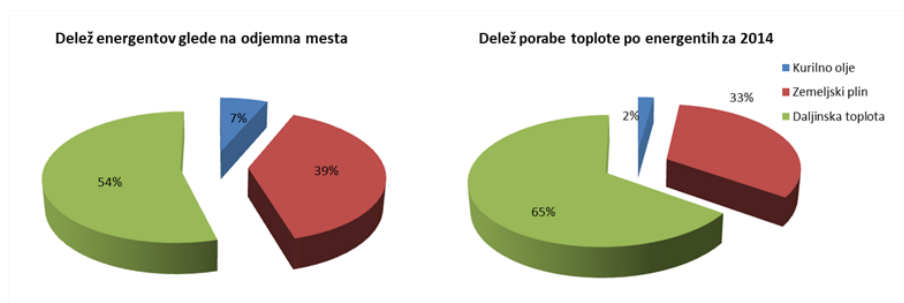
Preglednica 5: Podatki o vrsti energenta ter številke odjemnih mest za toploto in električno energijo¹²¹

Št.	Fakulteta	Naslov	Št. stavbe	Energent	Ogrevanje odjemno mesto	Električna energija merilno mesto
1	AG	Stari trg 34	252	NP	NP	NP
2	AGRFT	Nazorjeva ulica 3	415	NP	NP	NP
3	ALUO	Erjavčeva cesta 23	8	DT	01600165764	3-000530
		Dolenjska cesta 83	52	ZP	01507505835	3-002456
4	BF	Jamnikarjeva 101	616	ZP	01504810859	3-003401
			612	ZP	01504897974	
			725	ZP	01507525210	
		Večna pot 111	24	ZP	01504482282	3-003294
		Rožna dolina, cesta XV 31	1104	ZP	01504306500	3-003280
		Večna pot 83	991	ZP	01504306614	
		Rožna dolina, cesta VIII 34	1177	ZP	01504306727	3-003281
			1196			
			1205			
			1209			
			1225			
			2893			
		Groblje 3	1807	ZP	74435	3-009819
			1808			
			1813			
			1818			
5	EF	Kardeljeva ploščad 17	1247 1246 1253 1241	DT	01600065255	3-005397
6	FA	Zoisova cesta 12	152 350	DT	01600168221	3-000314
7	FDV	Kardeljeva ploščad 5	1408	DT	01600210808 01600068181 01600243190	3-307478
8	FE	Tržaška cesta 25	1031 1050 1112 1105 1096	DT	01600167198	3-002914

¹²¹ NP (ni podatka): niso vključene stavbe z lastniškimi nejasnostmi ali tiste, ki si delijo stroške po ključu - AG (Stari trg 34, stavba 252), AGRFT (Nazorjeva ulica 3), TEOF (Poljanska cesta 4, stavba 178, lastnik Nadškofija Ljubljana), MF (Zaloška ulica 4), ZF (Zdravstvena pot 5), UL (Športna dvorana, Cesta 27. aprila 31).

9	FFA	Aškerčeva cesta 7	8 24	DT	01600212385	3-000448	
		Aškerčeva cesta 9	12	NP	01507510074	3-385063	
10	FGG	Hajdrihova ulica 28	1384	DT	01600259637	3-002909	
		Jamova cesta 2	907	DT	01600011187	3-002878	
11	FKKT	Večna pot 113	717	ZP	01510006885	3-417340	
			716			3-417336	
12	FMF	Jadranska ulica 19	1354	DT	01600225531	3-339619	
		Jadranska ulica 21	1382	DT	01600225540	3-339407	
13	FPP	Pot pomorščakov 4	1942	ELKO	ELKO	7-009534	
14	FRI	Večna pot 113	717	ZP	01510009481	3-417340	
			718			3-417339	
15	FSD	Topniška ulica 31	2042	DT	01600132648	3-005330	
16	FS	Aškerčeva 6	260	DT	staro 68 1	3-000459	
		Aškerčeva 8	280				
		Aškerčeva 10	279				
17	FŠ	Gortanova ulica 22	1594 1622 1557 1839 1921	ZP	01507534487 01504294621	3-006611	
18	FU	Gosarjeva ulica 5	1399	DT	01600210785 01600210793	3-005387	
19	FF	Aškerčeva cesta 2	287	DT	staro 432 1	3-000461	
		Rimska ulica 11	276 277 286	DT	preko Aškerčeve 2	3-000335 3-000337	
			Zavetiška ulica 5			4560	DT
20	MF	Korytkova ulica 2	421	DT	01600066604	3-002326	
		Zaloška cesta 4	504	DT	01600058926	po ključu	
			505	DT	01600016556		
			ni v ZK	DT	01600222717		
			534	DT	01600016530		
			536				
		Vrazov trg 2	930	ELKO	ELKO	3-002081	
Lipičeva ulica 2	3-314845						
21	NTF	Snežniška ulica 5	14	DT	01600045059	3-000452	
		Aškerčeva cesta 12	272	DT	01600161915	3-000451	
22	PeF	Kardeljeva ploščad 16	1210	DT	01600132672	3-005416	
23	PF	Poljanski nasip 2	2008 2009	DT	01600026679 01600026687	3-312580	
24	TEOF	Poljanska cesta 4	178	NP	NP	NP	
25	VF	Cesta v mestni log 47	1161	ZP	01506300031	3-002673	
			1031	ZP	01505333466		
		Gerbičeva ulica 60	5012	ZP	01504492071	3-002817	
			4962	ZP	01506590214	3-330078	
		Mirnopeška cesta 24	207	ELKO	ELKO	3-013401	
26	ZF	Zdravstvena pot 5	567	DT	števec 09810912 števec 09810877	NP	
27	UL	Kongresni trg 12	97	DT	01600166592	3-000304	
		Cesta 27. aprila 31	91	DT	NP	NP	

Deleži posameznih energentov (DT, ZP, ELKO) prikazuje *Slika 20*. Levi graf prikazuje delež energentov glede na število odjemnih mest. V primeru, da prikažemo porabo po različnih energentih za ogrevanje, pa se to razmerje spremeni (*desni graf Slika 20*).



Slika 20: Delež odjemnih mest za ogrevanje po energentih glede na odjemna mesta in porabi v letu 2014

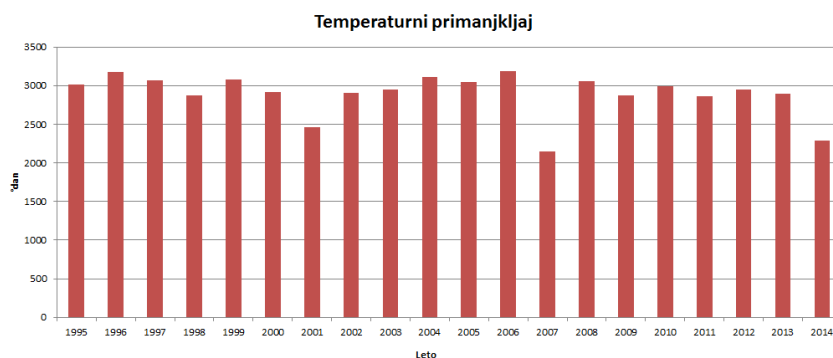
Največji delež tako po rabi kot strošku predstavlja toplota iz daljinskega omrežja v upravljanju Energetike Ljubljana.

Stroškovna analiza rabe energije v stavbah UL

Podatki so bili zbrani s pomočjo vprašalnika in neposredne korespondence s predstavniki posameznih fakultete oziroma stavb, podatkovnih baz izvajalca UEK ter portalov distributerjev. Na podlagi podatkov računov in v sodelovanju z osebjem fakultet so bili kreirani računi na portalih distributerjev, ki omogočajo pregled porab in stroškov. Le-ti so:

- Energetika Ljubljana za zemeljski plin;
- E3 za električno energijo;
- VOKA za oskrbo z vodo;
- Elektro Ljubljana (pregled porabe električne energije za objekte s števci z daljinskim prenosom podatkov).

Podatki so za leto 2014 (*Preglednica 6*) *Preglednica 7* *Preglednica 7*. Skupna poraba analiziranih stavb je 27.254 MWh toplote in 23.055 MWh elektrike. Strošek toplote za leto 2014 je bil 1.926.306 €, strošek elektrike pa 1.972.319 € (brez DDV). Povprečna efektivna cena, (energija, moč, davki itd.) je 70,7 €/MWh za toploto in 85,5 €/MWh za elektriko. Pri tem pa je potrebno poudariti, da je bilo leto 2014 drugo najtoplejše leto po 1961, kar je razvidno po temperaturnem primanjkljaju (*Slika 21*)¹²².



Slika 21: Temperaturni primanjkljaj za Ljubljano po letih¹²³

¹²² Temperaturni primanjkljaj v sezoni je vsota dnevni razlik temperature med 20 °C in zunanjo dnevno povprečno temperaturo zraka za tiste dni od 1. julija do 30. junija, ko je dnevna povprečna temperatura nižja ali enaka 12 °C.

¹²³ ARSO http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/climate/table/sl/by_variable/cooling-heating-degree-days.txt

Temperaturni primanjkljaj je indikator potreb po ogrevanju, za leto 2014 je znašal 2182 Kdan. To je za 674 Kdan manj od predhodnega leta in zgolj 66 % referenčnega temperaturnega primanjkljaja za Ljubljano (3300 Kdan). Ob predpostavki, da poraba toplote korelira s potrebami po ogrevanju, bi bila poraba toplote na UL ob referenčnih potrebah po ogrevanju ~ 41,2 GWh/leto. Glede na povprečno efektivno ceno to pomeni ~ 2,91 M€, kar nadalje pomeni približno tretjino več kot je bil strošek v letu 2014. To pomeni, da je bilo leto 2014 izredno toplo in v prihodnje lahko kljub trendu nižanja potreb po ogrevanju zaradi spremenjenih klimatoloških razmer pričakujemo višje porabe kot v letu 2014, kar pojasnujemo v nadaljevanju.

Preglednica 6: Raba elektrike, toplote in stroški energije za stavbe UL¹²⁴

Št.	Fakulteta	Naslov	Št. stavbe	Poraba MWh 2014		Strošek EUR brez DDV 2014	
				toplota	elektrika	toplota	elektrika
1	AG	Stari trg 34	252	NP	NP	NP	NP
2	AGRFT	Nazorjeva ulica 3	415	NP	NP	NP	NP
3	ALUO	Erjavčeva cesta 23	8	182,77	52,91	13.201,3 €	5.592,6 €
		Dolenjska cesta 83	52	257,12	73,98	13.081,3 €	7.387,0 €
4	BF	Jamnikarjeva 101	616	236,49	1.010,84	14.023,1 €	68.662,5 €
			612	449,72		24.015,8 €	
			725	145,21		10.840,3 €	
		Večna pot 111	24	511,05	1.430,07	27.653,5 €	117.224,0 €
		Rožna dolina, cesta XV 31	1104	50,19	68,23	3.092,1 €	7.297,5 €
		Večna pot 83	991	157,30		8.692,2 €	
		Rožna dolina, cesta VIII 34	1177	237,54	158,49	12.163,4 €	15.960,9 €
			1196				
			1205				
			1209				
			1225				
5	EF	Kardeljeva ploščad 17	2893	1.238,00	1.036,17	90.701,6 €	79.809,8 €
			1807				
			1808				
			1813				
			1818				
6	FA	Zoisova cesta 12	1247	254,47	150,60	19.494,3 €	14.694,4 €
			1246				
7	FDV	Kardeljeva ploščad 5	1253	1.199,50	711,30	86.828,8 €	63.566,9 €
			1241				
8	FE	Tržaška cesta 25	1031	752,26	2.048,02	68.057,4 €	169.036,1 €
			1050				
			1112				
			1105				
			1096				
9	FFA	Aškerčeva cesta 7	8	395,40	905,41	31.479,4 €	85.281,0 €
		Aškerčeva cesta 9	24				
10	FGG	Hajdrihova ulica 28	1384	182,41	87,13	12.539,6 €	8.414,2 €
		Jamova cesta 2	907	610,10	598,90	44.672,1 €	50.355,6 €
11	FKKT	Večna pot 113	717	519,86	785,00	35.870,0 €	785,0 €
			716	2.079,44	2.099,00	143.480,0 €	177.034,0 €
12	FMF	Jadranska ulica 19	1354	344,43	654,86	25.308,0 €	52.555,0 €
		Jadranska ulica 21	1382	131,80	267,47	9.795,9 €	24.208,3 €

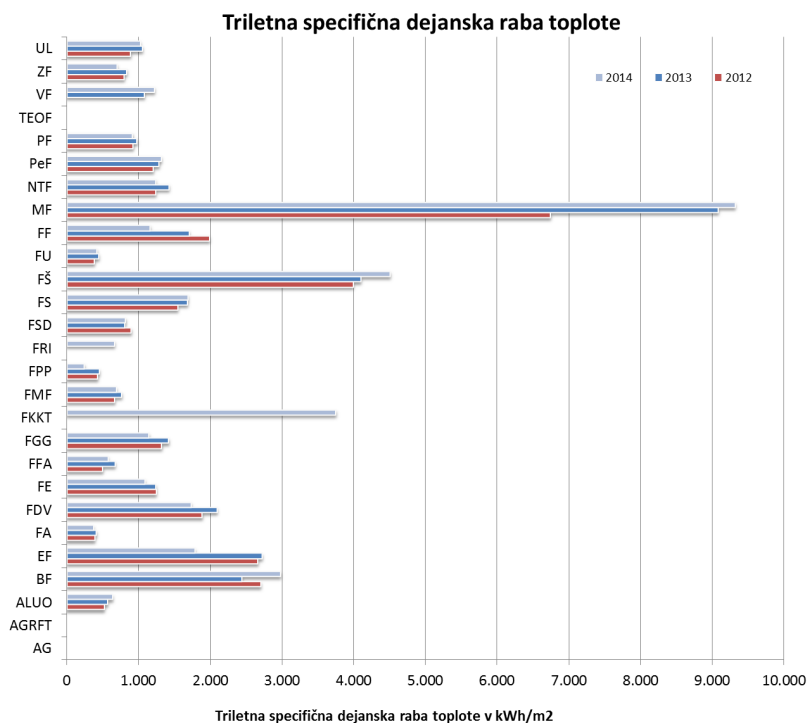
¹²⁴ NP (ni podatka): niso vključene stavbe z lastniškimi nejasnostmi in za katere fakultete niso posredovale podatke - AG (Stari trg 34, stavba 252), AGRFT (Nazorjeva ulica 3), FFA (Aškerčeva cesta 9), TEOF (Poljanska cesta 4, stavba 178, lastnik Nadškofija Ljubljana), MF (Zaloška ulica 4)

13	FPP	Pot pomorščakov 4	1942	167,91	210,00	13.404,2 €	18.423,1 €
14	FRI	Večna pot 113	718	458,70	951,00	31.650,0 €	75.251,0 €
15	FSD	Topniška ulica 31	2042	565,91	92,90	36.065,3 €	5.068,5 €
16	FS	Aškerčeva 6	260	1.167,60	984,1	84.056,9 €	83.876,0 €
		Aškerčeva 8	280				
		Aškerčeva 10	279				
17	FŠ	Gortanova ulica 22	1594 1622 1557 1839 1921	3.123,90	526,20	171.175,1 €	51.312,3 €
18	FU	Gosarjeva ulica 5	1399	287,20	199,73	23.681,4 €	21.289,0 €
19	FF	Aškerčeva cesta 2	287	580,96	727,52	37.070,0 €	80.169,0 €
		Rimska ulica 11	276 277 286	98,19	29,73	6.479,0 €	4.232,0 €
		Zavetiška ulica 5	4560	124,02	51,42	7.582,0 €	5.523,0 €
20	MF	Korytkova ulica 2	421	4.947,66	2.241,05	376.401,0 €	219.480,3 €
		Zaloška cesta 4	504	328,22	NP	23.602,2 €	NP
			505	115,27	NP	8.352,8 €	NP
			ni v ZK	328,22	NP	23.602,2 €	NP
			534	332,68	NP	22.832,8 €	NP
			536				
		Vrazov trg 2	930	407,52	299,03	32.993,4 €	32.845,3 €
		Lipičeva ulica 2					
21	NTF	Snežniška ulica 5	14	451,24	267,74	33.184,7 €	28.158,3 €
		Aškerčeva cesta 12	272	405,03	97,33	27.944,2 €	10.070,4 €
22	PeF	Kardeljeva ploščad 16	1210	910,50	710,22	70.801,8 €	69.093,5 €
23	PF	Poljanski nasip 2	2008 2009	633,85	394,58	43.686,9 €	39.193,6 €
24	TEOF	Poljanska cesta 4	178	NP	NP	NP	NP
25	VF	Cesta v mestni log 47	1161	80,82	529,51	4.562,9 €	48.017,5 €
			1031	98,03		4.867,7 €	
		Gerbičeva ulica 60	5012	645,66	137,70	43.059,4 €	13.097,7 €
			4962		450,82		15.522,6 €
		Mirnopeška cesta 24	207	20,16	8,51	1.645,9 €	1.192,8 €
26	ZF	Zdravstvena pot 5	567	482,15	272,43	38.748,1 €	29.569,9 €
27	UL	Kongresni trg 12	97	511,18	334,93	34.849,3 €	33.508,2 €
		Cesta 27. aprila 31	91	196,30	95,12	11.302,4 €	8.248,9 €
SKUPAJ				27.254	23.055	1.926.306 €	1.972.319 €

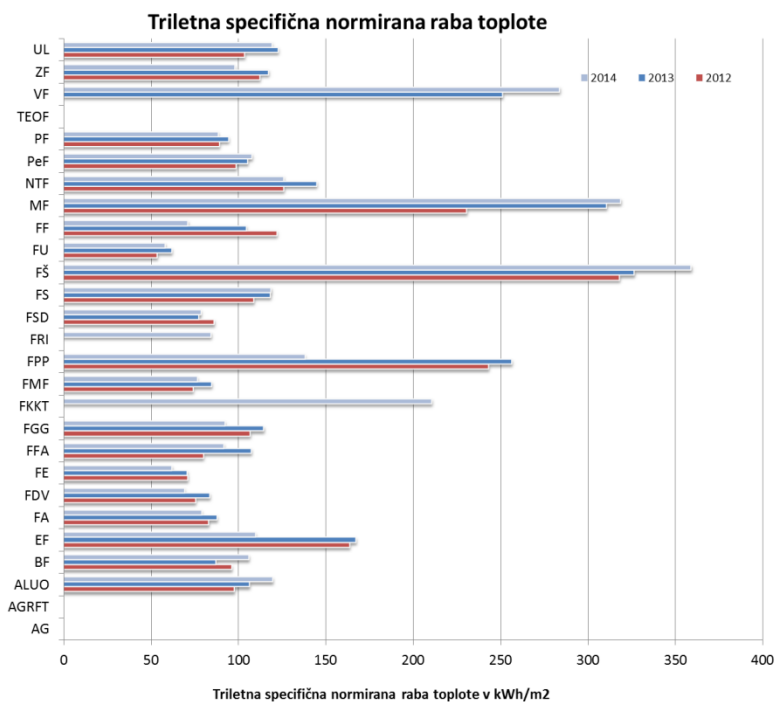
Opravljen je bil tudi analiza rabe toplote in elektrike v obdobju 2012-2014 in primerjalna analiza med različnimi fakultetami UL.

Slika 22 prikazuje potek dejanske specifične rabe, *Slika 23* pa normirane specifične rabe glede na temperaturni primanjkljaj (upoštevanje toplih zim). Primerjava je pokazala, da se raba toplote v obravnavanem obdobju ni znižala. Med fakultetami in stavbami so velike razlike. Nekatere so v trendu izrazitega padanja rabe toplote (EF in FF Aškerčeva, kjer se je raba zaradi energetske prenove v 2014 prepolovila glede na 2010). Raba elektrike nekaterim pada (npr. FS), v splošnem pa izrazito narašča.

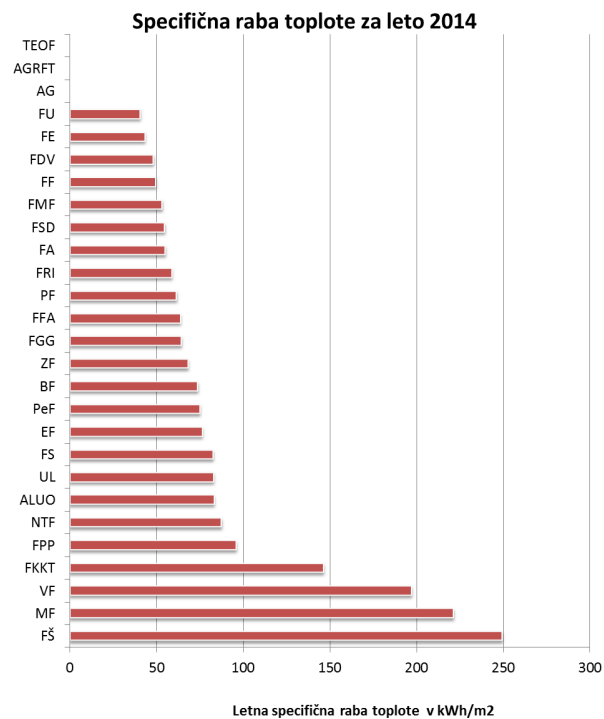
Slika 24 prikazuje primerjavo specifične rabe toplote, *Slika 25* pa specifične rabe elektrike po fakultetah. Specifična raba je odvisna od karakteristik posameznih stavb, pa tudi od vrste dejavnosti fakultet. Glede na to so stavbe razvrščene od najbolj varčnih do najbolj energetske neučinkovitih. Skladno s tem se spreminjajo tudi stroški za energijo (stroške toplote primerjalno prikazuje *Slika 26*, stroške elektrike pa *Slika 27*).



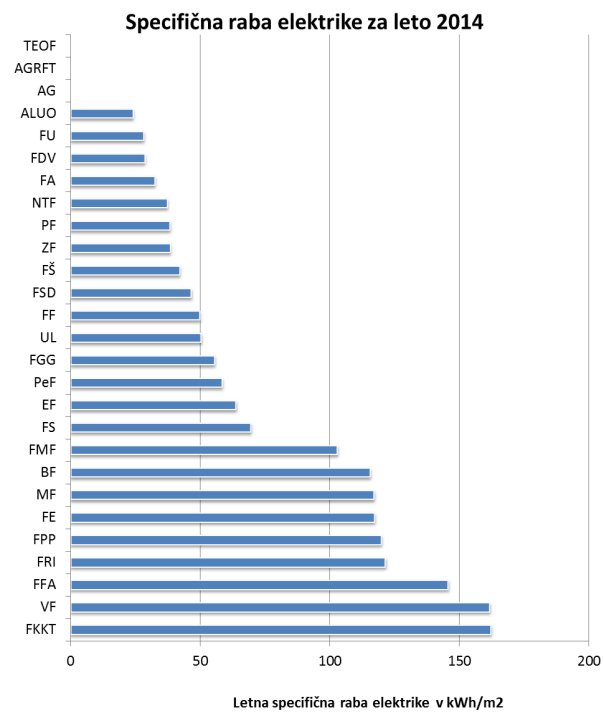
Slika 22: Primerjava dejanske specifične rabe toplote v obdobju 2012 - 2014



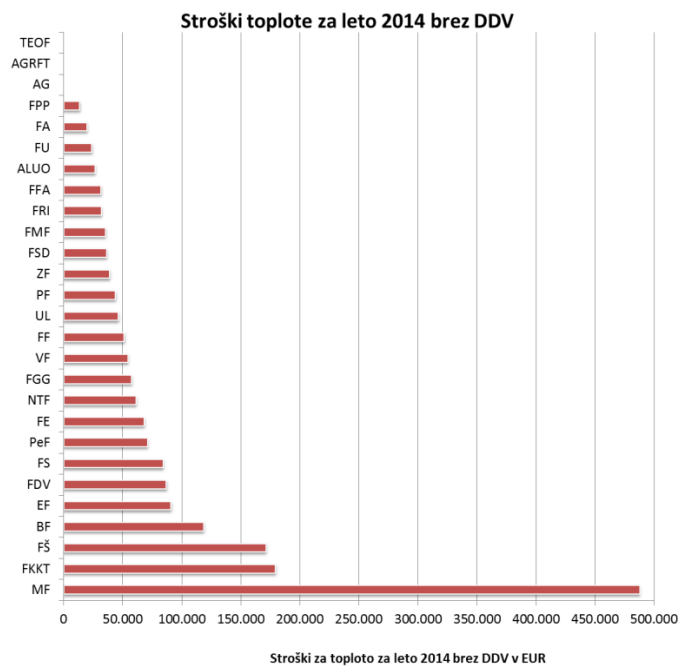
Slika 23: Primerjava normirane specifične rabe toplote v obdobju 2012 - 2014



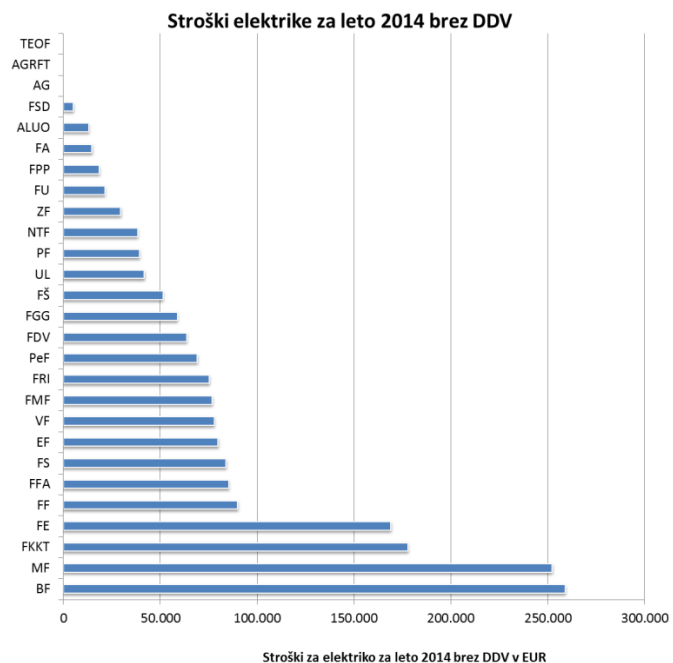
Slika 24: Specifični stroški rabe toplote glede na različne fakultete



Slika 25: Specifični stroški rabe električne energije glede na različne fakultete



Slika 26: Stroški rabe toplote glede na različne fakultete



Slika 27: Stroški rabe električne energije glede na različne fakultete

Šibke točke oskrbe z energenti v stavbah UL

Zanesljivost oskrbe iz javnih sistemov (omrežje daljinskega ogrevanja, zemeljskega plina in elektro sistema) je dobra. Daljših izpadov v preteklosti ni bilo. Nekateri objekti imajo rezervne (zasilne) kapacitete za napajanje z električno energijo (agregate, npr. FKKT FRI, EF, FDV). Ocena tveganja poškodb elektro omrežja zaradi ekstremnih vremenskih pojavov ali spreminjanja podnebnih režimov sicer ni predmet tega UEK.

Nevarnost pri zagotavljanju ugodja in zdravega bivalnega okolja v stavbah pa predstavlja predvsem dotrajana oprema. Priporočamo periodične preglede opreme in vzpostavitev planov preventivnega in investicijskega vzdrževanja; npr. elektro omare in črpalke je relativno enostavno pregledati s termovizijsko kamero, iz posnetkov je možno hitro in natančno odkriti mesta, kjer se lahko pojavijo napake (pregrevanje ležajev ali kontaktov in nevarnosti pojava požarov ali odpovedi črpalk kot ključnih elementov sistemov). Bistvenega povečanja porabe toplote in elektrike se v prihodnje ne pričakuje. Z uvajanjem aktivnega ravnanja z energijo in postopnega investiranja v zniževanje rabe pa se bo raba toplote celo zniževala.

Stavbe UL lahko glede na določene lokacijske in energetske karakteristike obravnavamo tudi kot ločene kampuse. Združevanje je smiselno s stališča učinkovitega energetskega managementa ali zaradi usklajene energetske prenove. Možna razdelitev fakultet in študentskih domov po geografskih lokacijah je naslednja (*Preglednica 7*)¹²⁵:

- **kampus Sever** / Bežigrad (EF, FDV, PeF, FU; FSD; študentski domovi Kardeljeva ploščad, Topniška; Vilharjeva – Akademski kolegij; Litostroj);
- **kampus Center** (FF, PF, FA, FS, NTF, FFA, AG, AGRFT, ALUO; TeoF; študentski domovi in pisarne; rektorat);
- **kampus Vzhod** / Moste (MF, ZF, FŠ; študentski domovi Vidovdanska, Poljanska)
- **kampus Zahod** / Vič (FE, FMF, FGG, VF; študentski domovi Gerbičeva, Mestni log);
- **kampus Rožna** (BF; FRI+FKKT; študentsko naselje Rožna dolina).
- Lokacije izven mestne občine Ljubljana (BF Domžale, FPP Portorož, VF Novo Mesto)

Preglednica 7: Ključni kazalniki po predlaganih kampusih

Kampus	Površina m ²	Poraba MWh 2014		Strošek EUR brez DDV 2014		Specifična raba v kWh/m ² a	
		toplota	elektrika	toplota	elektrika	toplota	elektrika
Sever	70.895,10	4.201,11	2.750,32	308.079 €	238.828 €	59,3	38,8
Center	75.927,00	5.258,13	4.165,37	363.412 €	405.934 €	69,3	54,9
Vzhod	48.855,90	10.065,62	3.338,71	697.708 €	333.208 €	206,0	68,3
Zahod	45.530,70	2.845,51	4.774,41	212.863 €	381.207 €	62,5	104,9
Rožna	55.425,80	4.863,22	8.017,72	339.074 €	611.950 €	87,7	144,7
BF Domžale	6.207,90	275,44	572,25	17.926 €	49.916 €	44,36	92,18
FPP Portorož	1.753,00	167,91	210,00	13.404 €	18.423 €	95,78	119,79
VF Novo mesto	242,60	20,60	8,51	1.646 €	1.193 €	83,1	35,08

Največja in tudi dejansko prostorsko strnjena kampusa sta Sever ter Rožna. Ostalo so bolj ali manj razpršene skupine stavb. Po absolutni in specifični rabi toplote izstopa kampus Vzhod (MF, ZF, FŠ). Seveda se stavbe med seboj razlikujejo zaradi različne opreme, ki je vezana na dejavnost fakultet. Nekatere imajo veliko sistemov in laboratorijske opreme, zato porabijo več energije (primerjaj npr. razlike med primarno pisarniški prostori v kampusu Sever in laboratoriji ter bazeni na Vzhodu).

¹²⁵ Omenjeni so tudi študentski domovi, ki pa niso predmet te analize in so samostojne pravne osebe, je pa vsekakor smiselno sodelovanje.

Analiza oskrbe z energijo

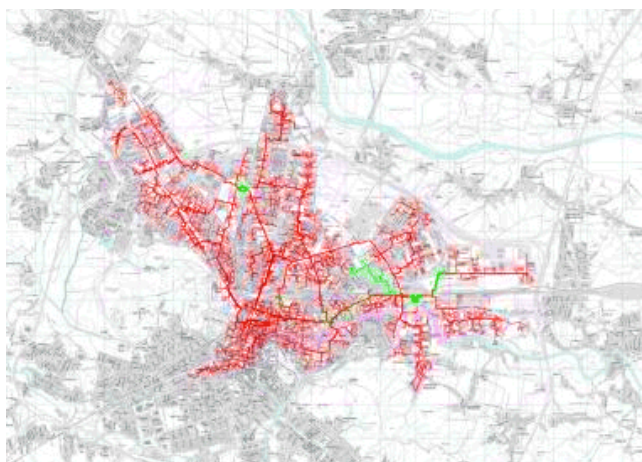
Analiza oskrbe z energijo je narejena na podlagi zbranih podatkov o posameznih stavbah. Osredotočamo se na stavbe UL, saj predmet UEK ni razvoj javne infrastrukture, kot to obravnavajo LEK MOL ali drugi izvedbeni akti (npr. Občinski prostorski načrt MOL – strateški del). Javna podjetja (Energetika Ljubljana in Elektro Ljubljana) z MOL usklajujejo načrte glede razvoja javne infrastrukture in za povečanje zanesljivosti oskrbe (npr. dolgoročna strategija Elektro distributerja je usmerjena na prehod centra mesta Ljubljane na 20 kV napetost).

Za stavbe UL je dolgoročno pomembna usmeritev na lastne proizvodne kapacitete, saj se bo s tem povečala varnost oskrbe in znižali se bodo obratovalni stroški. V energetske prenovljenih in novih stavbah pa ima raba toplote za pripravo sanitarne vode vse večji delež (v nizko energijskih stanovanjskih celo večji kot za ogrevanje). Poraba toplote za ogrevanje se bo v bodoče morala zniževati.

Daljinski sistem ogrevanja

Toplota iz daljinskega sistema iz virov TE-TOL in toplotne Šiška zagotavlja približno 2/3 analiziranih potreb oziroma ~ 17,7 GWh v letu 2014 (več o proizvodnih kapacitetah za toploto in razvoju omrežja je v dokumentu LEK MOL - *Slika 28*). Večina stavb UL v Ljubljani je priključenih na daljinski sistem ogrevanja (parovod za MF ostalo pa vročevod). Priklapljanje objektov UL na daljinsko omrežje (kjer je to na voljo) mora biti prioriteta, saj je to najbolj zanesljiv in stroškovno ugoden vir toplote. UL naj zato pridobi informacije o načrtovanih širitvah daljinskega omrežja in potencialnih priklopih stavb, ki so trenutno priklopljeni na ELKO ali ZP. Prihodnji razvoj daljinskih hladilnih sistemov pa bo omogočil tudi hlajenje, zato je smiselno, da se UL vključi tudi v tovrstne aktivnosti.

Srednje in dolgoročno se pričakuje nižanje odjema toplote iz daljinskega sistema zaradi uvajanja učinkovite rabe energije (URE) v javnih stavbah. Zniževale se bodo tudi potrebne priključne moči, kar predstavlja potencial za znižanje stroškov. Večina ogrevalnih sistemov v stavbah UL je namreč projektiranih na zunanjo temperaturo -18 °C. Trenutno veljavna temperatura pa je -13 °C, kar že pomeni okvirno znižanje nazivne moči za četrtnino. UL naj uredi vse potrebno za znižanje priključnih (vršnih) moči stavb na daljinskem sistemu ogrevanja.



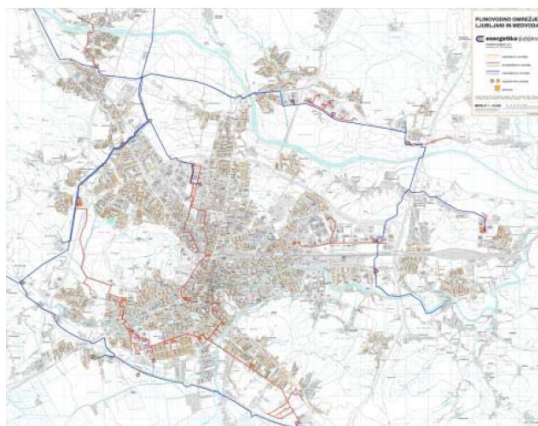
Slika 28: Daljinski sistem ogrevanja v Ljubljani¹²⁶

¹²⁶ Vir: TE-TOL.si

Oskrba z zemeljskim plinom

Zemeljski plin (ZP) pokriva približno 32 % potreb po toploti (~ 8,6 GWh v 2014). Omrežje zemeljskega plina ja dokaj razvejano in se še širi (*Slika 29* - natančnejši opis omrežja in njegov razvoj je v dokumentu LEK MOL). Za objekte, kjer se uporablja ELKO in je na voljo ZP, je smiselna zamenjava priklopa (npr. FF Zavetiška je v letu 2014 prešla iz ELKO na ZP). UL naj pridobi informacije o načrtovanih širitvah omrežja za distribucijo ZP in potencialnih priklopih stavb, ki so trenutno na ELKO in nimajo možnosti za priklop na daljinski sistem ogrevanja.

Za večje porabnike z ustreznim profilom odjema toplote (tudi tiste, ki že imajo kotle na ZP) je smiselna postavitev enot za sočasno proizvodnjo toplote in električne energije. Srednje in dolgoročno pa je pričakovati nižanje odjema ZP zaradi ukrepov za povečanje učinkovitosti rabe energije na stavbah UL in drugih segmentih stavbnega fonda.



Slika 29: Plinovodno omrežje v MOL¹²⁷

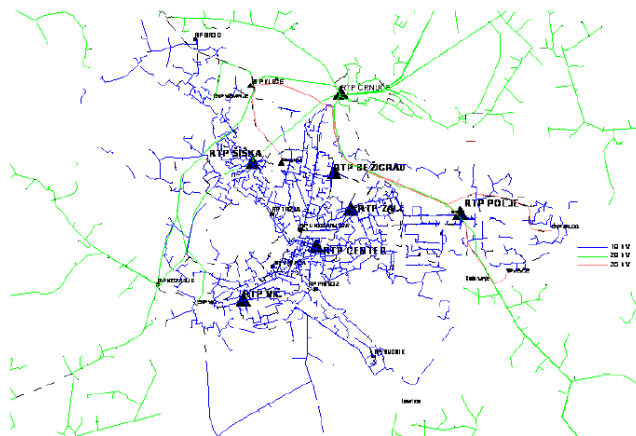
Oskrba z električno energijo

Primarno oskrba z električno energijo poteka preko Elektro distributerjev, večinoma je to Elektro Ljubljana razen za FPP v Portorožu (natančnejši opis omrežja in njegov razvoj za povečanje varnosti oskrbe je v dokumentu LEK MOL - *Slika 30*). Razvoj omrežja sledi prognozi ~ 4% letnega povečanja. Prognoza je bila narejena glede na gospodarsko rast v obdobju do 2010, ki pa je danes nižja, kar pomeni, da se s tem zniža tudi prognoza povečevanja porabe.

Podoben trend je razviden tudi iz porabe električne energije v stavbah UL. Pri tem pa je rast porabe električne energije upoštevana v ocenah prihodnje rabe (pesimistični scenarij), v optimističnem pa predvidevamo 1% znižanje letno.

V prihodnji porabi električne energije je potrebno upoštevati povečevanje deleža elektro mobilnosti in s tem nadomeščanje rabe fosilnih goriv v prometu. To bo pozitivno vplivalo na kakovost zraka v mestih, predvsem pa bo pomenilo dodatno obremenitev elektro omrežja zaradi dodatnega povečanja moči. Z vidika velikih moči so problematične še zlasti t.i. hitre polnilnice. Vršna raba v delovnem času bo v časovnem horizontu do 2030 rasla tudi zaradi polnjene vozil na delovnem mestu, kar pri veliki migraciji v Ljubljano in na UL nikakor ni zanemarljivo.

¹²⁷ Energetika Ljubljana d.o.o., 2010



Slika 30: Srednje napetostno omrežje v Ljubljani z glavnimi razdelilnimi transformatorskimi postajami¹²⁸

Lastne kapacitete za proizvodnjo energije

Stavbe, ki so priključene na omrežje ZP ali ELKO, imajo lastne proizvodne kapacitete (kotle) za toploto. Ta se koristi za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Kotli na ZP proizvedejo ~ 8,9 GWh toplote, proizvodnja iz ELKO pa je bila ~ 596 MWh (podatki za leto 2014).

V dveh stavbah z ZP so tudi že instalirane naprave za **sočasno proizvodnjo** elektrike in toplote (SPTE oziroma kogeneracija): FŠ z ocenjeno električno močjo 140 kW (investitor Energen, ocena letne proizvodnje ~ 560 MWh) in BF Rodica z ocenjeno električno močjo 30 kW (investitor Petrol, ocena proizvodnje je ~ 120 MWh ob delovanju 4000 ur letno). Oba projekta sta primera dobre prakse na osnovi javno-zasebnega partnerstva oz. energetskega pogodbenišтва. Gre za pogodbi o zagotavljeni dobavi toplote.

EF in FE imata tudi že instalirane lastne sočne elektrarne: EF 105 kW (ocena letne proizvodnje ~ 94,5 MWh) in FE 17 kW (ocena letne proizvodnje ~ 15,3 MWh). Trenutna skupna ocenjena obstoječa letna proizvodnja električne energije iz sočasne proizvodnje in sončnih elektrarn na UL je približno 790 MWh ali 3 % porabe električne energije v 2014 za obravnavane stavbe.

Zasnova in usmeritve oskrbe z energijo

Sama zasnova razvoja infrastrukture (daljinsko, plinsko in elektro omrežje) je vezana na razvojne načrte MOL in energetska podjetja (Energetika in Elektro Ljubljana, npr. OPN). To je podrobno opisano v LEK MOL in ni predmet UEK. Povzetih je le nekaj ključnih ciljev, ki se nanašajo tudi na UL:

- zagotavljati kakovostno in zanesljivo oskrbo na celotnem območju MOL;
- prednostno uporabljati obnovljive vire energije za ogrevanje in hlajenje ter proizvodnjo električne energije;
- proizvajati električno energijo iz obnovljivih virov energije ter postaviti čim več malih kogeneracijskih in trigeneracijskih postrojev;
- uporabljati obnovljive vire energije na površinah UL zaradi ozaveščanja študentov;

¹²⁸ Elektro Ljubljana d.d., 2010

- uporabljati potencial za energetska preskrbo z lesno biomaso (predvsem izven MOL);
- zagotavljati dolgoročno in kakovostno oskrbo z energijo;
- vključiti ukrepe učinkovite rabe energije pri gradnji novih javnih stavb in jih naknadno vpeljati pri obstoječih javnih stavbah;
- vključiti ukrepe učinkovite rabe energije tudi pri vseh novo zgrajenih objektih;
- spodbujati učinkovito rabo primarne energije s so proizvodnjo toplotne in električne energije ter uporabo toplotne energije za hlajenje (trigeneracija);
- uporabljati domače in obnovljive vire energije;
- zmanjšati obremenjevanje okolja s spodbujanjem uporabe obnovljivih virov energije.

Za področje proizvodnje toplote in električne energije pa se priporoča:

- spodbujati je treba nameščanje foto napetostnih panelov na prikladnih lokacijah na objektih, na primer na strehah ali na pročeljih stavb. Še posebej na javnih zgradbah in na vidnih javnih površinah je treba zasnovati demonstracijske projekte rabe obnovljivih virov energije in ukrepov za varčno rabo energije. Pri tem imajo projekti na stavbah UL še številna dodatne pozitivne učinke v smislu izobraževanje študentov o pomembnosti trajnostnega ravnanja z energijo in njene brezogljene proizvodnje;
- znotraj območja daljinske oskrbe s toploto je cilj zgoščevati odjem, to je priključitev vseh sedanjih in novih objektov, kjer je to mogoče in ekonomsko upravičeno. Razširiti je treba področja uporabe toplote iz sistema daljinskega ogrevanja, prednostno za hlajenje stavb na temelju absorpcijske tehnologije, s čimer je večja izkoriščenost sistema daljinskega ogrevanja in zmanjšana obremenjenost elektroenergetskega sistema.

Analiza vplivov na okolje

Vplivi na okolje z vidika rabe energije v stavbah se pojavijo v dveh segmentih:

- emisije toplogrednih plinov (TGP) vplivajo na podnebni sistem;
- emisije onesnažil ki nastanejo kot produkt zgorevanja goriv pri proizvodnji elektrike in toplote za oskrbo stavb pa vplivajo predvsem na zdravje ljudi in ekosistemov.

Emisije toplogrednih plinov

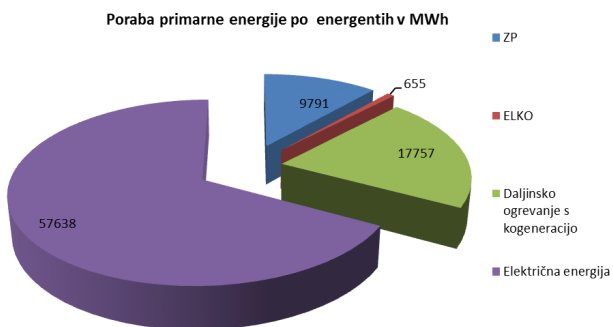
Za izračun emisij TGP so uporabljeni sledeči emisijski faktorji¹²⁹ v kg/kWh: ZP: 0,2; ELKO: 0,265; Daljinska toplota: 0,33 (tudi TE-TOL za 2012 piše emisijo 0,332 za toploto); Električna energija: 0,53. Te faktorje lahko uporabljamo tudi pri prihrankih TGP; tako npr. vsaka prihranjena ali s sončno elektrarno proizvedena MWh električne energije pomeni 530 kg manj emisij CO_{2ekv}.

Poraba električne energije in toplote za zagotavljanje ugodja v stavbah UL je v letu 2014 povzročila skupno ~ 20.017 t emisij CO_{2ekv}. Od tega elektrika ~ 12.219 in toplota (energenti) ~ 7.798 ton CO_{2ekv}. Za primerjavo: v Sloveniji je povprečje ~ 10 ton na prebivalca letno. Promet (mobilnost zaposlenih in študentov) ni zajet v tem dokumentu. Vizija UL bi lahko bila, da bo UL do leta 2030 postala ogljično nevtralna. Ta cilj lahko doseže z bistvenim znižanjem rabe toplote in elektrike ter s postavitvijo lastnih kapacitet ogljično nevtralnih virov (kot so npr. sončne elektrarne in sprejemniki sončne energije za proizvodnjo toplote).

¹²⁹ Vir: TSG-01-004_2010, Dodatek 1, tabela 2

Raba primarne energije

Primarna energija v grobem pomeni pritisk na naravne vire. Pri tem je največji faktor vpliva pri električni energiji zaradi najnižjih izkoristkov pretvorbe goriv v elektriko (npr. izkoristki termoelektrarn tudi jedrske so $\sim 1/3$). Z vidika primarne energije, potrebne za delovanje stavb, pa v skladu s tehničnimi smernicami uporabljamo sledeče faktorje: ZP: 1,1; ELKO: 1,1; Daljinska toplota brez kogeneracije: 1,2; Daljinska toplota s kogeneracijo: 1 (TE-TOL ima kogeneracijo, zato se za daljinski sistem v Ljubljani uporablja faktor 1); Električna energija: 2,5. Največ primarne energije za delovanje stavb se nanaša na električno energijo (~ 58 GWh), temu sledi toplota iz daljinskega sistema (~ 18 GWh) in zemeljski plin (~ 10 GWh). Podatki, ki se nanašajo na leto 2014, primerjalno prikazuje *Slika 31*.



Slika 31: Razdelite porabe primarne energije stavb UL po energentih

Iz faktorjev za emisije TGP in rabe primarne energije lahko sklepamo, da je z vidika manjših vplivov na okolje najbolj smiselno zniževati rabo električne energije. UL si lahko zniža rabo primarne energije tudi s postavitvijo dodatnih proizvodnih kapacitet za sočasno proizvodnjo elektrike in toplote.

Emisije ostalih onesnaževal zraka zaradi oskrbe z energijo

V MOL, kjer je lociranih večina stavb UL, je vzpostavljen emisijski monitoring kakovosti zunanega zraka. MOL spada pod degradirano območje zaradi prekomernega onesnaženja z delčki PM_{10} ¹³⁰. Področje tovrstnih onesnaževal je popisano v LEK MOL oz. »Občinskem programu varstva okolja MOL«.

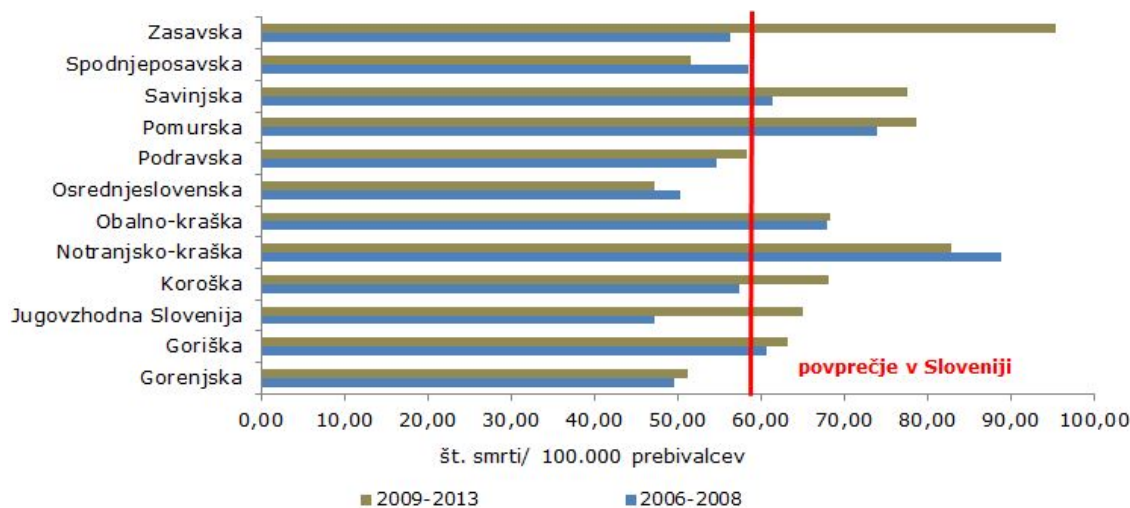
V UEK zaradi opisanega kritičnega stanja z onesnaženostjo obravnavamo le tovrstne emisije. Pri tem pa ne upoštevamo emisij, ki nastajajo zaradi proizvodnje daljinske toplote, saj so le-te zajete v LEK MOL. Podobno so emisije, ki nastajajo zaradi proizvodnje električne energije, zajete v nacionalnih bilancah. Oboje v praksi vpliva na kakovost zraka v Ljubljani, vendar posamezni deleži niso znani. Pomemben vir emisij je seveda promet, pri tem pa je dobro pa je vedeti, da so dizelski motorji kljub nižji porabi večji povzročitelji emisij delčkov PM_{10} kot bencinski motorji. Uporabljeni so sledeči faktorji glede na porabljen energent: ELKO: 0,018 g/kWh PM_{10} , ZP: 0,013 g/kWh $PM_{2,5}$ ¹³¹. Emisije PM_{10} zaradi zgorevanja ELKO so v 2014 znašale ~ 11 kg, emisije $PM_{2,5}$ zaradi zgorevanja ZP pa ~ 116 kg. To je zgolj neposreden prispevek k onesnaževanju ozračja. V bilanco prispeva še mobilnost in omenjena poraba toplote iz daljinskega sistema in električne energije. Ostala onesnažila so še: CO, SO₂, VOC, NO_x in O₃.

¹³⁰ To so delčki z aerodinamičnim premerom manj kot 10 mikro metrov, ki prodrejo globoko v pljuča in so najbolj škodljivi zdravju ljudi. Osnovna sestavina je ogljik, nanj pa so »nalepljene« težke kovine in kompleksne organske spojine.

¹³¹ Oakville Health protection air quality by law 2010-035 Natural Gas combustion calculator v1.2

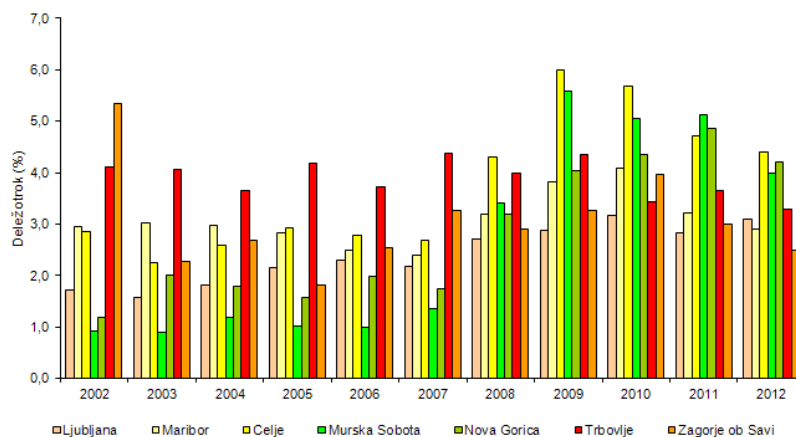
Vplivi na zdravje ljudi

Škodljivi učinki onesnaženega zraka so znani in raznovrstni, zato v nadaljevanju prikazujemo samo nekatere kazalnike za ilustracijo problematike. *Slika 32* prikazuje stopnjo umrljivosti zaradi bolezni dihal po regijah. Ker je velika večina stavb UL locirana v osrednjeslovenski regiji, je smiselno gledati kazalnike za to regijo.



Slika 32: Stopnja umrljivosti (število smrti / 100.000 prebivalcev) zaradi bolezni dihal v Sloveniji¹³²

V osrednje slovenski regiji se zaradi bolezni dihal, ki so v veliki meri posledica onesnaženega zraka, tudi povečuje delež otrok, ki potrebujejo oskrbo v bolnišnici (*Slika 33*). Vendar bi določitev prispevka stavb UL in mobilnosti zaposlenih in študentov v bilanco emisij zahtevala ločeno in poglobljeno raziskavo, kar pa ni predmet UEK.



Slika 33: Delež otrok v starostni skupini od 0 do vključno 14 let, ki so bili v obdobju 2002-2012 sprejeti v bolnišnico zaradi diagnoze bolezni dihal¹³³.

¹³² Vir: KOS ARSO ZD18-2, po statističnih regijah (NUTS3), obdobju 2006-2008 in 2009-2013

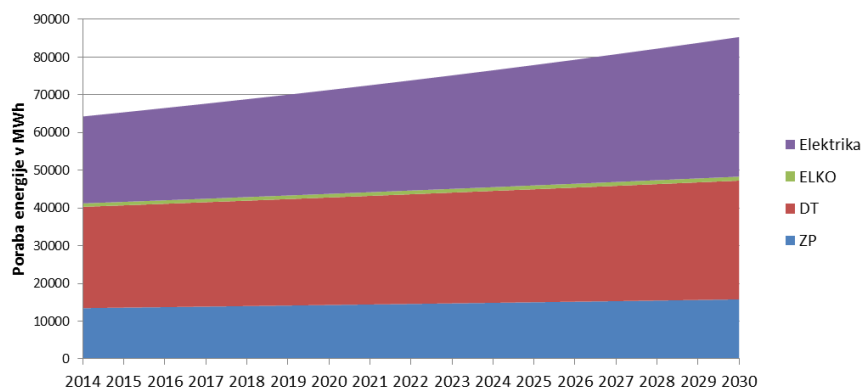
¹³³ Vir: KOS ARSO ZD3-2, po upravni enoti rojstva otrokana predvidene porabe energije in napotke za prihodnjo oskrbo z energijo

NAPOVED ZA RABO ENERGIJE V STAVBAH UL

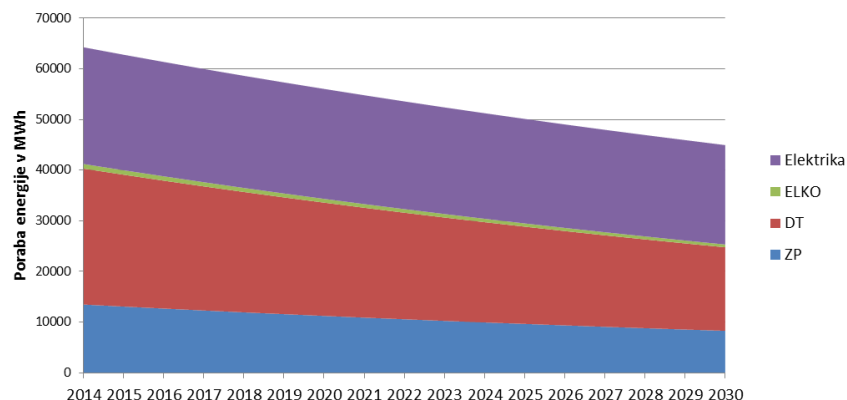
Napovedi za bodočo rabo energije so pomembni predvsem zaradi strateškega načrtovanja oziroma razvoja infrastrukture za proizvodnjo in distribucijo energije. V primeru UEK to ni ključni vidik, saj to področje pokriva MOL. Pri oblikovanju scenarijev smo izhajali iz akcijskih načrtov in dolgoročnih bilanc.¹³⁴

Scenariji razvoja rabe energije

Pri napovedi rabe energije sta upoštevana dva scenarija: optimistični (*Slika 34*), s katerim napovedujemo zniževanje rabe toplote po 3 % letni stopnji in elektrike po 1 %, ter pesimistični (*Slika 35*), s katerim napovedujemo 1 % letno zvišanje porabe toplote in 3 % elektrike. V izhodišču je upoštevana na referenčni temperaturni primanjkljaj normalizirana poraba toplote za leto 2014 in realna poraba električne energije za leto 2014. V bodoče predvidevamo, da se razmerja med energenti ne bodo spremenila, čeprav dolgoročno gledano ELKO verjetno ne bo energent za stavbe UL.



Slika 34: Pesimistični scenarij končne rabe energije v obravnavnih stavbah UL



Slika 35: Optimistični scenarij končne rabe energije v obravnavnih stavbah UL

¹³⁴ Dolgoročne energetske bilance Slovenije do leta 2030, http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/nep/deb__2030.pdf

Pomembno pa je vedeti, da na rabo energije (oz. udejanjanje posameznega scenarija) vplivajo številne zunanje okoliščine in predpostavke. Največji vpliv ima gospodarska rast, ki pa jo je dolgoročno težko napovedovati (npr. še v letu 2007 so ekonomski strokovnjaki napovedovali 4,5 % letno rast BDP do leta 2013). Tudi v najbolj pesimističnem scenariju se v prognozah še vedno upošteva dolgoročna rast, kar pa na planetu, na katerem smo že presegli nosilno kapaciteto ekosistemov, dolgoročno zagotovo ni več mogoče. Pričakovati je možno le nižanje rabe toplote za ogrevanje stavb že zaradi nižjih potreb po ogrevanju, ki nastajajo kot posledice spremenjenih podnebnih režimov.

Ne glede na udejanjanje pesimističnega ali optimističnega scenarija, niso potrebni bistveni posegi v infrastrukturo, razen rednega preventivnega in investicijskega vzdrževanja infrastrukture na samih stavbah. Sam razvoj infrastrukture je v domeni MOL oz. drugih lokalnih skupnosti, v katerih so locirane stavbe UL.

Na realizacijo optimističnega scenarija lahko UL vpliva z izvajanjem predlaganih ukrepov. S tem pa bo zmanjšala tudi svojo ranljivost zaradi poviševanja cen energije, si bo povečala varnost oskrbe ter zagotovila ugodje v stavbah. Izvajanje predlaganih ukrepov bo povzročilo bistveno znižanje rabe energije in stroškov za vzdrževanje sistemov, povečala pa se bo tudi lastna proizvodnja energije iz OVE (primarno sonca) in enot z visokim izkoristkom (SPTE).

Potencial učinkovite rabe energije (URE)

Pri oceni potenciala URE dokument UEK ne sledi popolnoma smernicam za LEK, saj se osredotoča le na stavbe UL. Segmente LEKa, ki so pomembni za lokalne skupnosti (npr. javna razsvetljava, ločitev javnih, stanovanjskih in poslovnih stavb, industrija in promet ter razvoj javne infrastrukture), v kontekstu UEK ni smiselno obravnavati. Stavbe so na UL glavni generator stroškov za energijo in vzdrževanje, zato lahko UL kot lastnik teh stavb vpliva na upravljanje z njimi ali predlaga bolj smotrno rabo energije.

Potencial URE in OVE je bil ocenjen na podlagi različnih podatkovnih virov: preliminarni pregledi stavb za potrebe prijave na razpis ELENA; Izvedeni razširjeni energetske pregledi stavb UL; Podatki zbrani z vprašalniki.

Za tiste stavbe, za katere ni bilo na voljo vseh podatkov, smo na osnovi razpoložljivih podatkov izvedli ekstrapolacijo. Za primere, ko ni bilo na voljo podatkov, se prihrankov ni ocenjevalo. Najbolj zanesljivi so podatki iz REP, manj iz PEP, najmanj pa iz ekstrapolacije. Prihranki in investicije za posamezne stavbe so podani v prilogah. Kot izhodišče je uporabljena poraba toplote (27,2 GWh) in elektrike (23 GWh) za leto 2014. Glede na to, da je bilo leto 2014 najtoplejše leto od leta 1961, bodo prihranki ob ostrejših zimah še višji. Tudi potrebe po hlajenju so bile v 2014 bistveno nižje, kot je sicer dolgoletno povprečje.

Ukrepi so razdeljeni na ukrepe na ovoj stavbe (fasade, strehe, tla), ukrepe v sisteme (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razsvetljava), ukrepe CNS (centralni nadzorni sistem za upravljanje s sistemi) in mehke ukrepe (uvajanje ravnanja z energijo, šolanje uporabnikov stavbe ipd.). *Preglednica 8* prikazuje ocenjene letne prihranke za stavbe UL za primer, če bi uvedli vse predlagane ukrepe.

Preglednica 8: Letni prihranki ob uvedbi vseh predlaganih ukrepov

	Toplota MWh	Elektrika MWh
Ovoj	7.782	
Sistemi	3.691	1.917
CNS	1.627	548
Organizacijski	2.203	729
Skupaj	15.304	3.194

Z izvedbo vseh ukrepov bi dosegli znižanje rabe energije za ~ 56 % pri toploti in za ~ 14 % pri elektriki glede na porabo v letu 2014. Najvišji učinki bi bili doseženi s sanacijo obojeh stavb, vendar so ti ukrepi tudi najdražji in spadajo med tiste z najdaljšimi vračilnimi dobami. Kljub temu jih je smiselno izvajati prioritarno (pred HVAC sistemi), saj se s tem izognemo slabo dimenzioniranim rešitvam sistemov v stavbah.

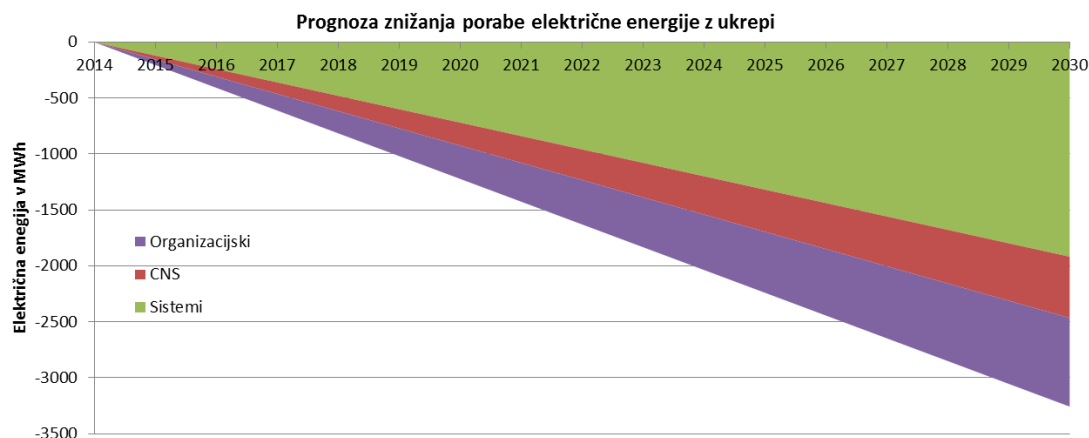
Na primer: če se zamenja kotel ali prenovi sisteme prezračevanja pred prenovo obojeh stavb, bo moral biti sistem dimenzioniran na takšen način, da bo zagotavljal ugodje v neučinkoviti stavbi. Pogoji se bodo bistveno spremenili pri toplotni sanaciji obojeh, saj se bodo potrebe po ogrevanju, hlajenju ali mehanskem prezračevanju zmanjšale, sistemi bodo v tem primeru predimenzionirani. To ne velja za razsvetljavo, ki se jo lahko obnavlja neodvisno.

Ukrepi na oboju vplivajo tudi na znižanje rabe elektrike za hlajenje. Pri določenih stavbah UL pa je potrebno upoštevati še omejitve pri namestitvi izolacije oz. menjavi stavbnega pohištva zaradi varstva kulturne dediščine (zaščiteni pročelja...). Razlog za toplotno sanacijo obojeh ne pomeni le prihranka, ampak tudi:

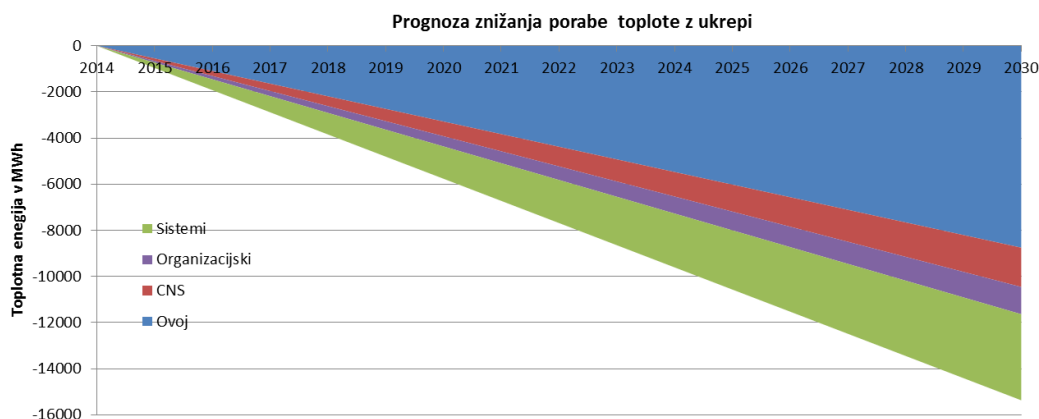
- bistveno izboljššan vizualni izgled stavbe in s tem večja privlačnost za študente;
- preprečevanje poškodb fasad zaradi padavin
- preprečevanje razvoja plesni zaradi vgradnje toplotnih mostov;
- povišanje sevalnih temperatur sten in s tem ugodja uporabnikov;
- zatesnitev stavbnega pohištva in s tem povezanega večjega ugodja idr.

Vseh dodatnih razlogov se ne da finančno ovrednotiti, zagotovo pa izdatno vplivajo na počutje in produktivnost uporabnikov stavb. Razlog za toplotno sanacijo obojeh je lahko tudi obnova zaradi zagotavljanja potresne varnosti. Tovrstno prenovo bi bilo potrebno izvesti za številne stavbe UL, istočasna izvedba energetske prenove pa pomeni bistveno nižji strošek.

Prognoza doseganja prihrankov (ob predpostavki o enakomernem letnem izkoriščanju identificiranega potenciala prihrankov do ciljnega leta 2030) za električno energijo prikazuje *Slika 36*, za toploto pa *Slika 37*. Ukrepi imajo tudi medsebojne učinke, v grafih je prikazano le linearno izkoriščanje razpoložljivega potenciala.



Slika 36: Prihranki pri električni energiji ob enakomernem letnem izvajanju identificiranega potenciala prenove



Slika 37: Prihranki pri toploti ob enakomernem letnem izvajanju identificiranega potenciala prenove

Ocenjene prihranke za posamezne stavbe prikazuje *Preglednica 9*, sivo so obarvane stavbe, za katere so bili prihranki le ocenjeni (ni bilo analiz iz PEP ali REP). Prihranki so razdeljeni po skupinah. Skupina **ovoj** predstavlja npr. dodatno izolacijo fasad, streh in kleti ter zamenjavo stavbnega pohištva. Učinki na ovoju so prestavljeni zgolj v obliki prihrankov toplote, kljub temu, da učinki znižajo tudi npr. potrebe po hlajenju, kar pa še dodatno zniža rabo električne energije. Zaradi zelo različnih lokacij in potreb po hlajenju se za analizo učinkov na znižanje rabe električne energije nismo odločili.

Skupina **sistemi** predstavlja ukrepe za optimizacijo sistemov ogrevanja, hlajenja, prezračevanja, klimatizacije in razsvetljave. Ukrepi se izvajajo vse od generatorjev toplote/hladu, distribucije in regulacije. Učinki ukrepov so razdeljeni na znižanje porabe toplote in elektrike, pri čemer ukrep v razsvetlavo izkazuje najkrajše vračilne dobe.

Skupina **CNS** pomeni ukrep vzpostavitve centralnega nadzornega sistema, ki je v večjih stavbah nujen za zagotavljanje kakovostnega okolja ter usklajenega delovanja sistemov. Med ukrepe **organizacije** štejemo vplivanje na vedenje uporabnikov (zaposleni in študenti) s sistematičnim pristopi in kontinuiranimi akcijami (npr. uvajanje ISO 50001 sistemi za ravnanje z energijo).

Preglednica 9: Izkoristljivi prihranki po področjih za obravnavane stavbe¹³⁵

Št.	Fakulteta	Naslov	Št. stavbe	UKREPI v MWh						
				ovoj Top.	sistemi Top. Elek.		CNS Top. Elek.		organizacijski Top. Elek.	
1	AG	Stari trg 34	252	NP	NP		NP		NP	
2	AGRFT	Nazorjeva ulica 3	415	NP	NP		NP		NP	
3	ALUO	Erjavčeva cesta 23	8	137	27		0		0	
		Dolenjska cesta 83	52	154	31		0		0	
4	BF	Jamnikarjeva 101	616	335	82,9	164,1	72,5	62,1	66,1	80,1
			612							
			725							
		Večna pot 111	24	259	69		80		16	
		Rožna dolina, cesta XV 31	1104	20	5,0	11	4,4	4,2	4,0	5,4
		Večna pot 83	991	63	15,7		13,7		12,5	
		Rožna dolina, cesta VIII 34	Vse	120	30		41		5	
Groblje 3	Vse	111	27,5	92,9	24,0	35,1	21,9	45,3		

¹³⁵ NP (ni podatka): niso vključene stavbe z lastniškimi nejasnostmi - AG (Stari trg 34, stavba 252), AGRFT (Nazorjeva ulica 3), TEOF (Poljanska cesta 4, stavba 178, lastnik Nadškofija Ljubljana),

5	EF	Kardeljeva ploščad 17	Vse	0	133	77	0	0	124	104
6	FA	Zoisova cesta 12	Obe	103	25,4	24,4	22,2	9,2	20,2	11,9
7	FDV	Kardeljeva ploščad 5	1408	158	53	66	157	55	157	79
8	FE	Tržaška cesta 25	Vse	554 ¹³⁶	33	262	87	137	10	22
9	FFA	Aškerčeva cesta 7	8 24	159	39,4	147	34,5	55,6	31,5	71,7
		Aškerčeva cesta 9	12							
10	FGG ¹³⁷	Hajdrihova ulica 28	1384	144,9	74,36		0		31,27	
		Jamova cesta 2	907	384,5	211,45		0		174,64	
11	FKKT	Večna pot 113	717						41,4	62
			716							
12	FMF	Jadranska ulica 19	1354	139	34,3	106,3			27,4	51,9
		Jadranska ulica 21	1382	0	13,1	43,4			10,5	21,2
13	FPP	Pot pomorščakov 4	1942	139	74		24		38	
14	FRI	Večna pot 113	717						141	
			718							
15	FSD	Topniška ulica 31	2042	113	28		9		66	
16	FS	Aškerčeva 6	260						215,17	
		Aškerčeva 8	280	358	270		94			
		Aškerčeva 10	279							
17	FŠ	Gortanova ulica 22	Vse	397,28	736		190		365	
18	FU	Gosarjeva ulica 5	1399			16	16	13	37	32
19	FF	Aškerčeva cesta 2	287						28	
		Rimska ulica 11	Vse	40	9,8	4,8	8,6	1,8	7,8	2,4
		Zavetiška ulica 5	4560	50	12,4	8,3	10,8	3,2	9,9	4,1
20	MF	Korytkova ulica 2	421	853	640	487	157	74	52	25
		Zaloška cesta 4	504	212	59		94		33	
			505	103	25		94		12	
			ni v ZK	132	32,7		28,6		26,1	
			534							
			536	134	33,2		29		26,5	
		Vrazov trg 2								
21	NTF	Lipičeva ulica 2	930	164	40,6	48,5	35,5	18,4	32,4	23,7
		Snežniška ulica 5	14	173,7	225,2		19		72	
22	PeF	Aškerčeva cesta 12	272	268	105		36		50	
		Kardeljeva ploščad 16	1210	340	158	271	93	46	104	73
23	PF	Poljanski nasip 2	2008 2009	61,5	3		13		26	
24	TEOF	Poljanska cesta 4	178	NP	NP		NP		NP	
25	VF	Cesta v mestni log 47	1161	72	8,1	86	7,0	32,5	6,4	41,9
			1031		9,8		8,6		7,8	
		Gerbičeva ulica 60	5012	695	85		28		0	
			4962							
		Mirnopeška cesta 24	207	8	2,0	1,4	1,8	0,5	1,6	0,7
26	ZF	Zdravstvena pot 5	567	251	76		94		75	
27	UL	Kongresni trg 12	97	286	105,6		0		10	
		Cesta 27. Aprila 31	91	88,61	48		0		7,87	

¹³⁶ Opredeljen prihranek tudi električne energije zaradi sanacije ovoje v višini 25 MWh letno

¹³⁷ Prihranek v REP-u

Preglednica 10 prikazuje investicijska vlaganja, ki so potrebna za doseganje ocenjenih prihrankov. Investicije v stavbe, za katere ni bilo na voljo energetskih pregledov (sivo senčeno), so bile ocenjene na podlagi specifične investicije iz ostalih stavb (198 €/m²), kar je blizu akcijskemu načrtu za skoraj nič energijskih stavbe¹³⁸.

Preglednica 10: Potrebne investicije za izkoristek potencialov učinkovite rabe energije

Št.	Fakulteta	Naslov	Št. Stavbe	Investicije
1	AG	Stari trg 34	252	
2	AGRFT	Nazorjeva ulica 3	415	
3	ALUO	Erjavčeva cesta 23	8	762.000 €
		Dolenjska cesta 83	52	721.000 €
4	BF	Jamnikarjeva 101	616	613.033 €
			612	1.104.740 €
			725	369.766 €
		Večna pot 111	24	955.000 €
		Rožna dolina, cesta XV 31	1104	121.723 €
		Večna pot 83	991	459.185 €
		Rožna dolina, cesta VIII 34	Vse	605.500 €
		Groblje 3	Vse	1.230.287 €
5	EF	Kardeljeva ploščad 17	Vse	610.000 €
6	FA	Zoisova cesta 12	152 350	920.154 €
7	FDV	Kardeljeva ploščad 5	1408	890.000 €
8	FE	Tržaška cesta 25	Vse	1.412.000 €
9	FFA	Aškerčeva cesta 7	8 24	1.232.487 €
		Aškerčeva cesta 9	12	127.827 €
10	FGG	Hajdrihova ulica 28	1384	296.000 €
		Jamova cesta 2	907	530.000 €
11	FKKT	Večna pot 113	717	12.000 € na leto
			716	
12	FMF	Jadranska ulica 19	1354	1.062.269 €
		Jadranska ulica 21	1382	715.453 €
13	FPP	Pot pomorščakov 4	1942	1.217.000 €
14	FRI	Večna pot 113	717	8.000 € na leto
15	FSD	Topniška ulica 31	2042	690.000 €
16	FS	Aškerčeva 6	260	2.090.500 €
		Aškerčeva 8	280	
		Aškerčeva 10	279	
17	FŠ	Gortanova ulica 22	Vse	2.029.000 €
18	FU	Gosarjeva ulica 5	1399	218.000 €
19	FF	Aškerčeva cesta 2	287	6.000 €
		Rimska ulica 11	Vse	217.603 €
		Zavetiška ulica 5	4560	347.807 €
20	MF	Korytkova ulica 2	421	3.262.000 €
		Zaloška cesta 4	504	906.800 €
			505	555.000 €
			ni v ZK	
			534	407.817 €
			536	179.968 €
		Vrazov trg 2 Lipičeva ulica 2	930	1.243.387 €

¹³⁸ Veljaven Akcijski načrt za povečanje števila skoraj nič-energijskih stavb do 2020, str. 61

21	NTF	Snežniška ulica 5	14	797.700 €
		Aškerčeva cesta 12	272	1.356.000 €
22	PeF	Kardeljeva ploščad 16	1210	1.450.350 €
23	PF	Poljanski nasip 2	2008 2009	363.400 €
24	TEOF	Poljanska cesta 4	178	
25	VF	Cesta v mestni log 47	1161	187.638 €
			1031	181.415 €
		Gerbičeva ulica 60	5012	903.000 €
			4962	531.125 €
		Mirnopeška cesta 24	207	48.079 €
26	ZF	Zdravstvena pot 5	567	1.246.000 €
27	UL	Kongresni trg 12	97	743.000 €
		Cesta 27. Aprila 31	91	451.500 €

Celotna investicija v učinkovito rabo energije je 41,45 M€, letni prihranek pri toploti bo ~ 1,064 M€, pri električni energiji pa ~ 0,280 M€ (glede na efektivne cene iz 2014). Enostavna vračilna doba vseh ukrepov je ~ 27 let. Razlogi za izvajanje določenih ukrepov (npr. menjava kotlov na ZP) so tudi v dotrajanosti, okoljski nesprejemljivost in odpovedih zaradi pretečene življenjske dobe. Za stavbe, ki so sanirane ali novejšje, so potencialni prihranki primarno dosegljivi s t.i. organizacijskimi ukrepi.

Potencial obnovljivih virov energije (OVE)

Potencial za OVE je na UL relativno omejen, saj UL ne more postavljati večjih samostojnih energetskega objektov (npr. hidroelektrarn). Zaradi tega je koriščenje OVE vezano na stavbe, na katerih bi bilo možno izkoriščati sončno energijo. Pregled vseh potencialov OVE prikazuje *Preglednica 11*.

Preglednica 11: Učinki ukrepov OVE

OVE skupaj	Proizvodnje v MWh letno
SSE	109,7
PV	3.515,00
Biomasa	41,5
TČ oz. odpadne toplota	1615,00
SPTE	350 toplote in 200 elektrike

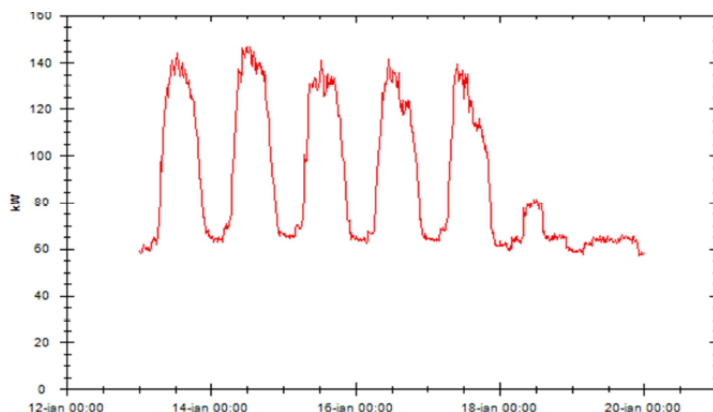
Sončna energija

Analiza potenciala koriščenja sončne energije za proizvodnjo elektrike je bila že narejena v okviru prijave ELENA. Trenutna ocena investicije je nižja zaradi nižje cene na trgu (Upoštevana cena 1100 €/kW) in že izvedene elektrarne na EF (*Preglednica 12*). Potencial za vgradnjo PV elektrarn na stavbe UL je dober zaradi dobre korelacije med razpoložljivim sončnim sevanjem in odjemom električne energije. Primer tipičnega tedenskega profila odjema električne energije za stavbo UL prikazuje *slika 38*, za zniževanje konic bi lahko uporabljali elektriko iz PV.

V primeru izvedbe vseh predlaganih sončnih elektrarn (~ 3,2 MW in investicija ~ 3,5 mio €), bi se delež lastne proizvodnje električne energije na letni ravni dvignil iz sedanjih ~ 3 % na ~ 15 % (glede na leto 2014). Trenutno ni na voljo javnih sredstev za podporo proizvodnji energije iz sončnih elektrarn, jeseni pa se pričakuje nova shema finančnih spodbud. Objavljeni bodo razpisi za projekte, v katerih bo investicija ocenjena glede na potreben vložek in pričakovano korist. Za posamezne projekte PV elektrarn pa bodo potrebne detaljne študije, ki bodo morale vključevati izračun možnosti in učinkov zniževanje konic ter izračun pokrivanja lastne rabe.

Preglednica 12: Potencial za koriščenje sončne energije za instalacijo sončnih elektrarn na stavbah UL

Fakulteta	Stavba	Površina PV m ²	Potrebne investicija mio €	Vršna moč kW	Letna proizvodnja MWh/a
BF	Oddelek za lesarstvo-A	990	0,153	139	135
	Oddelek za lesarstvo-B	202	0,031	28	27
FSD	Glavna zgradba	1188	0,183	166	162
VF	Diagnostika	331	0,051	46	45
PF	Dvoriščni del	1512	0,233	212	206
NTF	Oddelek za tekstilstvo	550	0,085	77	75
MF	Nova fakulteta	2243	0,345	314	305
FKKT	Nekdanja zgradba	406	0,063	57	55
FPP	Fakulteta in srednja šola	800	0,123	112	109
EF	Komplet zgradb	2711	0,418	380	369
FSP	Glavna zgradba	2394	0,369	335	326
PEF	Glavna zgradba	1165	0,179	163	159
FDV	Dom & Novi del	2117	0,326	296	288
BF	Zootehnika – posestva	2688	0,414	376	366
	Zootehnika – posestva	703	0,108	98	96
	Oddelek za živilstvo	495	0,076	69	67
FGG	Hajdrihova ulica 28	179	0,028	25	24
	Jamova cesta 2	301	0,046	42	41
FU	Gosarjeva ulica 5	366	0,056	51	50
FRI + FKKT	Večna pot 113	1.500	0,231	210	204
Skupaj		22.841,00	3,515	3.196,00	3.109,00



Slika 38: Tipičen tedenski profil odjema električne energije fakultetne stavbe

Poleg koriščenja sončne energije za proizvodnjo elektrike pa obstaja tudi določen potencial za vgradnjo sprejemnikov sončne energije za proizvodnjo toplote (npr. BF jih ima na eni od svojih stavb že vgrajene). Zaradi nizke zasedenosti stavb in posledično nizke porabe toplote v poletnih mesecih, ko je sončne energije na razpolago največ, je ta potencial omejen. Ocenjena skupna letna proizvodnje toplote iz solarnega ogrevalnega sistema oz. sprejemnikov sončne energije (SSE) znaša 109,7 MWh (*Preglednica 13*). Projekte je mogoče izvesti pilotno preko pogodbe o zagotovljeni dobavi toplote iz sprejemnikov sončne energije.¹³⁹

¹³⁹ <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/east-gsr>

Preglednica 13: Predlagani solarni ogrevalni sistemi po stavbah s predvideno letno proizvodnjo

Fakulteta	Naslov	Št. stavbe	Letna proizvodnje iz SSE v MWh
BF	Večna pot 111	24	15
FŠ	Gortanova ulica 22	Vse	20
FU	Gosarjeva ulica 5	1399	26
NTF	Snežniška ulica 5	14	38,7
PeF	Kardeljeva ploščad 16	1210	10

BIOMASA

Ekonomsko upravičenega potenciala za koriščenje bioplina in živalskih odpadkov zaradi manjšega števila živali na BF ni. Koriščenje lesa (polena, peleti, sekanci) je omejeno zaradi varovanja zraka. Biomasa je namreč velik povzročitelj emisij delčkov PM₁₀, Ljubljana pa je zaradi onesnaženja s PM₁₀ degradirano območje. Zato je koriščenje biomase možno le z uporabo ustreznih tehnologij za čiščenje odpadnih plinov (cikloni, vrečasti filtri). Potencial za koriščenje lesne biomase je bil opredeljen v REP-u za ogrevanje stavbe BF Rožna dolina, cesta VIII 34, v višini 51 MWh letno. Pri tem je upoštevano, da se predhodno ali sočasno izvede ostale predlagane ukrepe za znižanje rabe. V primeru, da bi zamenjali zgolj energent, bi ta potencial znašal 237 MWh letno (preračunano glede na rabo toplote v 2014).

Ostali OVE

Ekonomsko izkoristljivega potenciala vodne, geotermalne in vetrne energije na stavbah UL ni. Obstaja pa potencial za sočasno proizvodnjo toplote in električne energije (SPTE – sprotna proizvodnja toplote in elektrike) na nekaterih stavbah UL, ki so priključne ne omrežje zemeljskega plina. Na primer: za BF Večna pot je ocena proizvodnje 111: 350 MWh toplote in 200 MWh električne energije letno. Ob dejstvu da je ~ 1/3 porabe toplote na UL proizvedena iz ZP, je potencial prav gotovo še višji, vendar ga je težko oceniti.

Toplotne črpalke in odpadna toplota

Identificiran je tudi potencial za koriščenje odpadne toplote iz hladilnih agregatov za potrebe priprave sanitarne tople vode (STV). Uporaba toplotne črpalke (TČ) je predlagana za Športno dvorano, njena predvidena letna proizvodnja pa je ocenjena na 15 MWh toplote. Na MF Korytkova 2 je identificiran potencial v višini 1,6 GWh letno. Gre za izgradnjo freonskega sistema rekuperacije strešnih izpuhov klimati-klet z izkoriščanjem odpadne toplote s pomočjo TČ.

Primeri uspešno izvedenih projektov energetske prenove stavb UL

Kot vzorčni primer energetske prenove stavb navajamo stavbe FF in EF. V obeh primerih je bil najprej izdelan razširjeni energetski pregled. Na osnovi natančno popisane stanja, identificiranih ukrepov in potenciala prihrankov, je bila izdelana projektna dokumentacija za prijavo na razpis energetske prenove. Konec leta 2012 je bil objavljen prvi Javni razpis za dodelitev nepovratnih sredstev za energetske sanacije stavb javnih zavodov na področju visokega šolstva in znanosti, uspešne prijave so temeljile na ustrezno predvidenih prihrankih in izvedljivih projektantskih rešitvah.¹⁴⁰¹⁴¹

¹⁴⁰ http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/projekti/energetsko_ucinkovita_sanacija_ul_ef/

Ključne aktivnosti v okviru energetske sanacije Ekonomske fakultete so bile:

- posodobitev in optimizacija ogrevalnega sistema (zamenjava radiatorjev s konvektorji);
- vgradnja prenosnikov za vračanje toplote;
- vgradnja generatorjev hladu;
- posodobitev klimatizacijskega sistema;
- zamenjava notranjega in zunanega hladilnega agregata;
- vgradnja črpalk s frekvenčno regulacijo;
- vgradnja toplotne črpalke;
- zamenjava luči, posodobitev električnih povezav;
- sanacija toplotnih mostov pri okenskih rešetkah;
- nadgradnja centralnega nadzornega sistema, izvajanje on-line meritev porabe energije.

Načrtuje se 872 MWh prihranka toplote na leto (36%) ter 305 MWh prihranka električne energije (25%). Iz obnovljivih virov energije bomo na leto proizvedli 376 MWh. Skupni ocenjeni prihranki po izvedbi investicije so ocenjeni na 160.000 €/letno. Zaradi nižje porabe energije bo zmanjšan izpust CO₂ v ozračje za 510 ton/leto, zagotovljeni bodo enakovredni izobraževalni pogoji v vseh učilnicah na fakulteti. Sanacija je bila zaključena oktobra 2014, vsi prihranki pa bodo vidni šele konec leta 2015. Slika 39 prikazuje prihranke do decembra 2014.



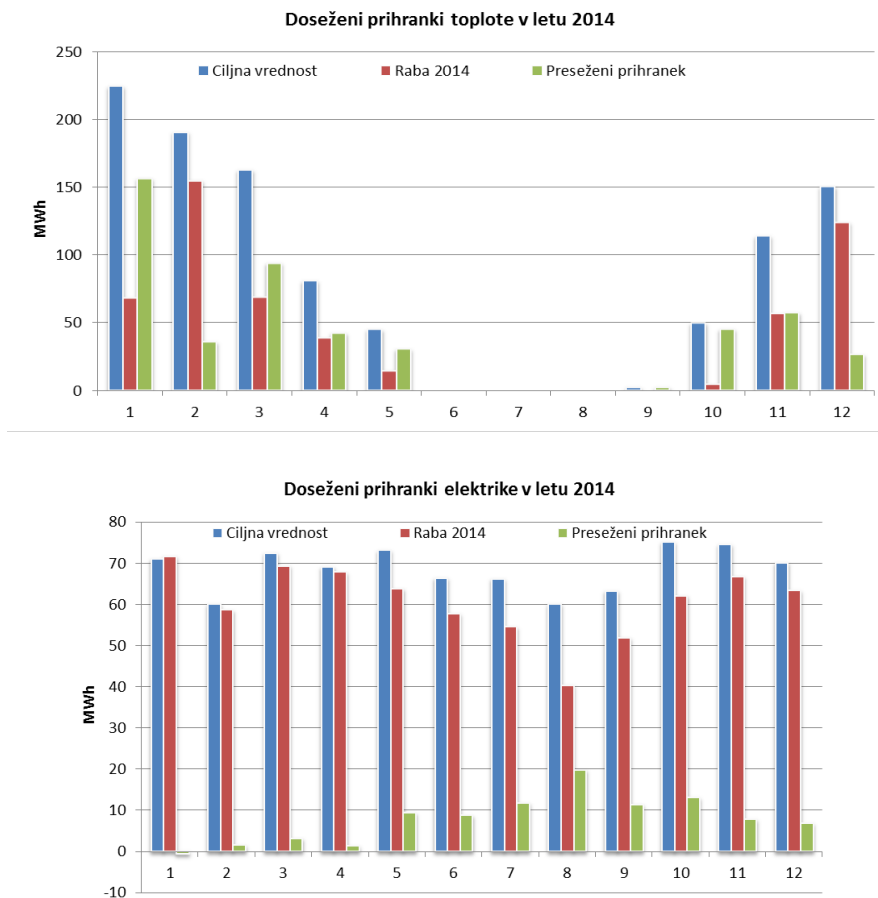
Slika 39: Doseganje prihrankov pri toploti in elektriki na EF za leto 2014

¹⁴¹ http://www.uni-lj.si/o_univerzi_v_ljubljani/projekti/energetska_sanacija_ul_ff/

Ključne aktivnosti v okviru energetske sanacije Filozofske fakultete so bile:

- toplotna izolacija fasade;
- zamenjava oken na južni strani mansarde;
- optimizacija sistema razsvetljave;
- namestitev toplotne črpalke;
- nadgradnja CNS in vzpostavitev EMS.

Z izvedbo ukrepov bo predvidoma doseženo znižanje letne porabe toplotne energije za 782 MWh/leto (48,2 % porabe toplotne energije zadnjih 4 let) in znižanje porabe električne energije za 81 MWh (8,1 %). Skupno znižanje porabe bo predvidoma 30,9 %. Zaradi doseženih prihrankov pri skupni porabi energije se bodo letni stroški za energente zmanjšali za 58.360 EUR pri toplotni energiji ter za 11.170 EUR pri električni energiji (upoštevane so povprečne učinkovite cene energentov za 2011, 74,63 EUR/MWh za toplotno energijo in 137,9 EUR/MWh za električno energijo). Skupno zmanjšanje obremenjevanja okolja z emisijami CO₂ bo zaradi energetske sanacije znašalo 268 t CO₂ letno. Slika 40 prikazuje prihranke do decembra 2014



Slika 40: Doseganje prihrankov pri toploti in elektriki na FF za leto 2014

AKCIJSKI NAČRT ZA UL

Prvi korak pri izvajanju energetske strategije je bil v izdelavi energetskega koncepta UL, temu naj bi sledilo izvajanje drugih ukrepov iz strategije. V konceptu je natančno popisano stanje stavb (izhodišče), opredeljene pa so tudi konkretne aktivnosti za doseganje strateških ciljev.

S popisom stanja v UEK, s postavitvijo energetskega informacijskega sistema in definiranjem vloge energetskega upravljalca bodo postavljene osnove za sistem aktivnega ravnanja z energijo na članicah UL, vzpostavljena pa bo tudi podpora za pripravo vse potrebne dokumentacije za prenovo stavb glede na energetske strategije UL.

Aktivnosti razdelimo na področje, ki bo **koordinirano in financirano na nivoju UL** in področja, ki se bodo **izvajala in financirala s strani članic UL**.

Poleg organizacijsko investicijskih aktivnosti pa navajamo tudi določena priporočila za strokovne službe na nivoju univerze ali fakultet. Gre za aktivnosti, ki se že izvajajo ali opozorila pri izvajanju tekočih nalog:

- podatke o stanju stavb iz UEK je potrebno preveriti ali dopolniti glede na tehnične ali pravne spremembe, izvedba določenih energetskih prenov ali vplivanje na uporabnike je proces, ki se lahko dogaja tudi neodvisno od koordiniranja s strani UL (priprava dokumentacije, iskanje ustreznih razpisov in promotorjev, priprava vlog na razpise, ...);
- izvesti skupno naročilo porabe električne energije, v pogodbo je potrebno vključiti določilo, da ponudnik pripravi ustrezne podatke o porabi za neposreden vnos v energetske informacijske sisteme.¹⁴²
- izvesti skupno naročilo za zemeljski plin, kar lahko bistveno zniža ceno¹⁴³;
- bistven potencial je na področju t.i. obratovalne energetske učinkovitosti, izboljšave se lahko dosega preko stalnega šolanja tehničnega osebja¹⁴⁴;
- poleg stroškov za energijo je bistven potencial za znižanje stroškov na investicijskem in stalnem vzdrževanju, fakultete v splošnem ne poznajo svojih stroškov za vzdrževanje in učinkov sklenjenih vzdrževalnih pogodb. Izvesti je potrebno revizijo vzdrževanja in pogodb, vzdrževanje centralizirati in izvesti strokovne ocene glede potrebnosti in učinkov vzdrževanja;
- pri načrtovanih investicijah je potrebno upoštevati vplive na rabo energije in s tem povezanimi vzdrževalnimi stroški.

¹⁴² Na UL je že izvedeno skupno naročilo električne energije v katero pa niso vključene vse fakultete – po podatkih je to manj kot polovica rabe električne energije.

¹⁴³ Na UL je ~1/3 toplote za ogrevanje in pripravo sanitarne vode proizvedene iz zamejskega plina

¹⁴⁴ Primer razvitega programa šolanja tehničnega osebja <http://trap-ee.eu/>

Aktivnosti na nivoju UL

1. Vzpostavitev energetskega informacijskega sistema za stavbe UL (EIS UL)

Ključna naloga IEM UL bo vzpostaviti centralni sistem zajema podatkov o rabi energije na mesečni ravni - informacijsko platformo, v katero bo mogoče dodati vse stavbe UL po članicah. Izveden bo vnos položnic distributerjev energije in vode, kar bo omogočilo osnovni pregled nad stroški in rabo energije. Omogočene bodo osnovne analize, sistem pa bo zgrajen modularno, tako da bodo možne razširitve in nadgradnje.

2. Imenovanje integralnega energetskega upravljavca UL (EE UL)

UL bo imenovala odgovorno osebo/organizacijo, njeno vlogo v hierarhični strukturi UL ter odgovornosti na področju izvajanja energetske strategije UL. Naloge EE UL so okvirno definirane v energetske strategiji UL, natančno pa opisane v nadaljevanju tega dokumenta (opis in vrednost storitev).

Aktivnosti na nivoju fakultet UL

1. Izvedba razširjenih energetskih pregledov (REP)

Gre za dopolnitev in noveliranje obstoječih, že izvedenih REP-ov skupaj z izdajo zakonsko predpisanih energetskih izkaznic s strani pooblaščenega izvajalca. Članice je potrebno informirati in animirati za izdelavo pregledov, pa tudi nuditi ustrezno podporo za pridobitev sofinanciranja (na primer preko sredstev velikih zavezancev).

2. Vzpostavitev sprotnega zajema podatkov o rabi energije

Gre za vključitev obračunskih merilnikov energentov in elektrike (opcijsko tudi vode) v lokalni energetski informacijski sistem. S tem se pridobi informacije o trenutni rabi, možno je spremljati sprotne profile rabe energije in prikazovati podatke na info-panelu v avli stavb. Na ta način postane informacijski sistem dinamičen, stalni podatki o rabi energije pa omogočajo natančne analize in sprotne ukrepanje.

3. Uvajanje sistema ravnanja z energijo v skladu s standardom SIS EN ISO 50001:2011.

Članice UL je potrebno animirati za pilotno postavitve sistema aktivnega ravnanja z energijo, ključne vsebine so: razvoj politike za bolj učinkovito rabo energije, določitev ciljev za udeležanje politike, uporaba podatkov za boljše razumevanje in dobre odločitve o rabi energije, merjenje rezultatov, revizija implementacije politike ter nenehne izboljšave energetskega managementa.

4. Postopno izvajanje prenove stavb glede na usmeritve UEK in razpoložljiva sredstva

Zadostnih lastnih sredstev za investicije v celovito energetske prenovi ni na voljo, financiranje bo na osnovi sredstev iz državnih razpisov in razpisov velikih zavezancev. Poleg tega bo potrebna mobilizacija zasebnega kapitala po sistemu energetskega pogodbenišтва. Energetski pregledi in energetske izkaznice so osnova za pripravo projektov energetske prenove in prijavo na ustrezne razpise za prenovi.

Ocena izvedbe ukrepov za energetske učinkovitost UL

V izvedbenem delu energetskega koncepta UL je predlagan akcijski načrt trajnostnega ravnanja na področju energetike, opredeljene so konkretne aktivnosti z učinki, viri financiranja, ključnimi akterji in okvirna časovnica. Za izvedbo predvidenih aktivnosti bo potrebno realizirati številne naloge, ki jih težko izvajajo službe rektorata ali pa članice, saj to ni njihovo poslanstvo, poleg tega pa nimajo ustreznih strokovnih znanj in kompetenc.

Konkretne naloge, učinki in potrebne investicije po stavbah UL so prikazane v prilogah UEK, v nadaljevanju so opisane le krovne aktivnosti in ocena izvedljivosti (*Preglednica 14*)

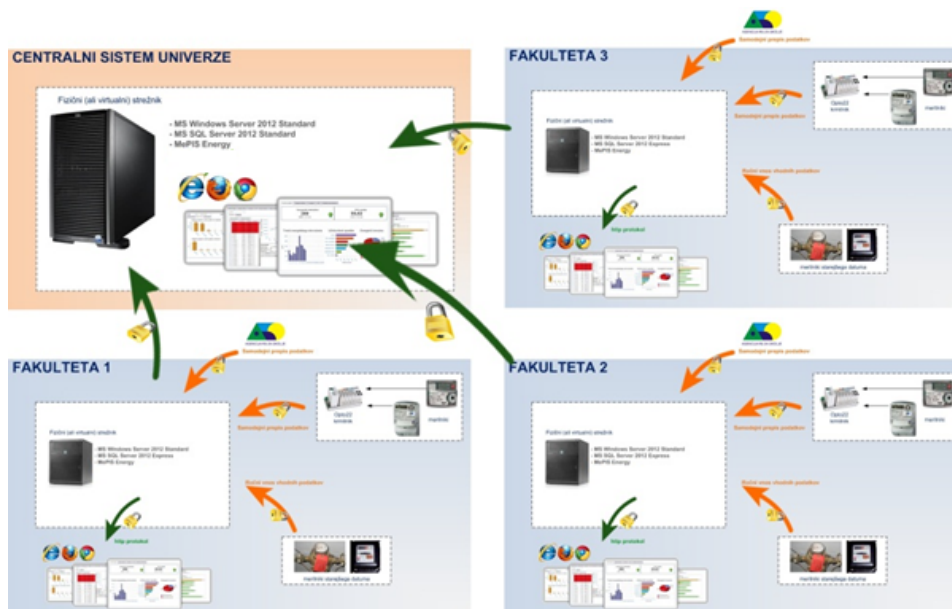
Preglednica 14: Aktivnosti za podporo energetske učinkovitosti UL in ocena izvedljivosti

UKREP	TIP UKREPA	TERMINSKI PLAN	STROŠKI (€)	VIRI - ODGOVORNOSTI	UČINKI v GWH/leto
1. Postopna sanacija stavbnega fonda UL	Investicija/JZP	2015-2030	36.000.000,00	UL, članice	14,2 toplota 3,2 elektrika
2. Namestitev sončni elektrarn na stavbe UL	Investicija/JZP	2015-2030	3.200.000,00	UL, članice	2,8 elektrika
3. Vzpostavitev energetskega knjigovodstva in izvajanje energetskega monitoringa	Program	2015-2030	600.000,00	UL, članice	posredni
4. Imenovanje integralnega energetskega upravljavca ali vzpostavitev organizacijske enote za trajnostni razvoj	Program	2015-2030	900.000,00	UL	posredni
5. Uvajanje standarda 50001	Program	2015-2020	500.000,00	UL, članice	posredni
6. Spodbujanje uvajanja ukrepov URE vseh segmentih	Program	2015-2030	/	UL, članice	posredni
7. Vzpostavitev sodelovanja z akterji na področju trajnostne e energetike (nevladniki, podjetja, javne) z raziskovalci UL, ki rezultira v skupnih projektih	Program		/		posredni
8. Pilotna izvedba projekta energetskega pogodbenišтва (zagotovljenih prihrankov energije)	Projekt	2015-2017	200.000,00	UL MF	
9. Promocijska kampanja za vplivanje na vedenje uporabnikov v smeri nizke rabe energije	Program	2015-2030		UL, članice	posredni
10. Mobilnost - Trajnosten prometni načrt UL, Postavitev polnilnic za električna vozila,	Program / manjše investicije	2015-2030	100.000,00	UL	posredni

Energetski informacijski sistem za UL

Za določitev izhodišč in ciljev zniževanja rabe energije je potrebno najprej poznati trenutno stanje. Ustrezne podatke dobimo iz **energetskega informacijskega sistema** (EIS), del tega je **energetsko knjigovodstvo** (EK), ki služi za vpisovanje podatkov računov o mesečnih stroških za energijo in vodo po različnih postavkah. Podatke iz energetskega knjigovodstva in sprotnih meritev rabe energije pa je potrebno tudi analizirati in ustrezno prikazati, saj so osnova za spremljanje uspešno izvajanje aktivnosti varčevanje z energijo. Na ta način se izdelajo primerjave glede na vzroke rabe energije (temperaturni primanjkljaj, zasedenost objekta...), kar je osnova za ukrepanje in optimizacijo delovanja opreme ter kot podpora pri odločanju o investicijah.

Arhitektura EIS je takšna, da so sistemi članic neodvisni (Slika 41). Razširitve v smislu vključevanja dodatnih meritev ali upravljanja so enostavno izvedljive, sistem je zasnovan modularno z uporabo zanesljivih, industrijsko preverjenih komponent. Končni cilj je, da bi vsaka članica oz. stavba oblikovala svoj CNS, ki skrbi za optimalno delovanje stavbnih sistemov ob zagotavljanju visoke ravni kakovosti notranjega okolja. Vsaka stavba deluje avtonomno, v centralni sistem pa posreduje le ključne kazalnike rabe energije. Centralizacija ravnanja z energijo je bolj smiselna, saj je to bistveno cenejše, kot pa zaposlovanje oziroma šolanje visoko specializiranega kadra na vsaki članici.



Slika 41: Predlagana arhitektura sistema spremljanja energije UL.

Predlog za UL

Osnovni EIS bo v začetku vključeval le **energetsko knjigovodstvo (zakonska obveza)**. Po vzpostavljenem centralnem spremljanju podatkov pridobimo potrebne podatke za svetovanje članicam UL (aktivnosti šolanja in izobraževanja, uvajanje mehkih ukrepov iz pridobljenih podatkov in podobno). S tem bo vzpostavljeno tudi izhodiščno stanje za sprotno vrednotenje izvajanih mehkih ukrepov varčevanja z energijo. Z nadgradnjo pa je možno izvesti tudi zajem podatkov iz obračunskih števecov za elektriko in toploto (energenti).

Integralni energetski upravljavec UL

Energetski zakon (EZ-1, 324. člen) nalaga osebam javnega sektorja, da vzpostavijo sistem upravljanja z energijo (energetski management). Med ostalim ta sistem zajema tudi imenovanje energetskega upravljavca (fizična ali pravna oseba). UL bo skladno z zakonskimi obveznostmi imenovala odgovorno osebo/organizacijo in njeno vlogo v hierarhični strukturi UL - integralnega energetskega upravljavca (EE UL) kot skrbnika za izvajanje strategije in aktivnosti iz UEK, za spremljanje rabe energije preko ustreznega informacijskega sistema (EIS) ter za podporo aktivnemu ravnanju z energijo. Naloge EE UL so okvirno definirane v energetski strategiji UL, aktivnosti na nivoju UL in po posameznih fakultetah morajo vključevati:

- spoznavanje in prenos informacij in znanj o ravnanju z EIS - svetovanje glede vključevanja potreb uporabnikov ter tehničnega osebja v povezavi z EIS in za postavitev ustreznih režimov delovanja stavbe ob zagotavljanju kakovostnega notranjega okolja;
- svetovanje glede uporabe CNS za doseganje ustreznih režimov delovanja stavbe, za zagotavljanje kakovosti notranjega okolja, za uporabo in nadaljnji razvoj EIS;
- pregled vzdrževanja strojne in druge opreme za načrtovanje stroškov investicij in vzdrževalnih del - vzpostavitev takšnih obratovalnih navodil, ki zajemajo tudi medsebojne interakcije sistemov;
- izobraževanje uporabnikov stavb in odgovornih oseb za optimalno ravnanje s stavbami;
- svetovanje pri uvajanju sistema energetskega managementa - aktivnosti za doseganje prihrankov energije, postavitev izhodiščnega stanja ter ciljne rabe energije, ugotavljanje odstopanj rabe energije;
- strokovna podpora naročniku glede upoštevanja uporabniških zahtev v projektu energetske prenove stavb;
- svetovanje glede vključevanja potreb uporabnikov ter tehničnega osebja v projekt energetske prenove;
- svetovanje glede tehničnih rešitev energetske prenove na področju informatizacije stavbnih sistemov;
- svetovanje glede specifikacij CNS za doseganje ustreznih režimov delovanja stavbe in kakovosti notranjega okolja ter postavitev energetskega informacijskega sistema;
- svetovanje glede potrebnih aktivnosti za doseganje predvidenih prihrankov energije za potrebe poročanja financerju prenove, poročanje o doseženih prihrankih;
- spremljanje in definiranje ključnih kazalnikov za doseganje prihrankov in obratovalne učinkovitosti v okviru sistema energetskega managementa;
- svetovanje glede vključevanja uporabnikov ter tehničnega osebja pri zagotavljanju kakovostnega notranjega okolja in nizke rabe energije;
- svetovanje glede drugih tehničnih rešitev, ki vplivajo na rabo energije;
- spremljanje obratovalnih parametrov na centralnem nadzornem sistemu;
- optimizacijo kontrolnih strategij vključno z urniki zasedenosti in prilagajanje režimov delovanja opreme;
- svetovanje glede aktivnosti za doseganje predvidenih prihrankov energije pri poročanju financerju prenove.

Predlog za UL

Izvajalec mora imeti kompetentno in certificirano osebje za izvajanje definiranih nalog (na primer EUREM kot edini trenutno veljavni program šolanja energetskih managerjev), po možnosti tudi presojevalce po standardu SIST EN ISO 50001:2011. Na podlagi aktivnosti integralnega energetskega upravljavca se lahko pričakuje do 10 % zmanjšanje stroškov rabe energije zaradi učinkovitejšega upravljanja stavb UL. **Financiranje** dejavnosti energetskega upravljavca naj bo vezano na ***vnaprej definirane naloge, lahko pa glede na dosežene prihranke.***

Energetski pregledi stavb UL

Kakovostno izveden energetski pregled je dokument, ki popisuje trenutne rabe energije v stavbi in potrebne ukrepe za njeno sanacijo in je osnova za pridobitev zakonsko potrebne energetske izkaznice ali za kakršno koli prijavo na razpise za energetsko sanacijo zgradb (kohezijskih skladov, energetskih agencij, spodbude velikih zavezancev, energetsko pogodbeništvo).

Metodologija za izvajanje energetskih pregledov je predpisana s strani odgovornega ministrstva¹⁴⁵. V grobem lahko energetske preglede razdelimo v tri skupine:

- **Preliminaren energetski pregled** - predstavlja najbolj enostavno obliko energetskega pregleda, analiza se izdelava na podlagi enodnevnega obiska stavbe in podatkov o rabi energije, zbranih s pomočjo vprašalnika.
- **Poenostavljen energetski pregled** - se priporoča za preproste in lahko razumljive primere.
- **Razširjeni energetski pregled** - zahteva natančno analizo stavbe, vsebuje natančne izračune energetskih potreb in natančno analizo izbranih ukrepov za bolj učinkovito rabo energije.

Zaradi kompleksnosti, raznolikosti in priprave kvalitetnih podlag za izvedbo investicijskih in organizacijskih ukrepov za stavbe UL priporočamo izvedbo **razširjenih** energetskih pregledov (v nadaljevanju REP). V grobem REP zajema natančen popis stanja, izdelavo bilanc trenutne porabe energije in predloge ukrepov z njihovimi učinki po posameznih segmentih.

Uporabno energetsko bilanco pa dobimo le na osnovi meritev, pri tem pa trenutne meritve stanja največkrat ne zadoščajo (takšne, ki jih npr. izvajajo za potrditev skladnosti z zahtevami o varstvu pri delu na področju ugodja in osvetlitve). Za potrebe razširjenega energetskega pregleda se meri več dnevne profile stanja, saj so kompleksne meritve osnova za ustrezne analize in praktično uporabnost dokumenta (npr. meritev termo-vizije objektov je lahko samo kot slikovni prikaz ali pa analitični dokument certificiranega izvajalca; meritev jalove energije je lahko ocenjena ali strokovno izmerjena. ipd.).

Predlog za UL

Zahteve glede kakovosti razširjenih energetskih pregledov¹⁴⁶ in izbor izvajalcev **je potrebno poenotiti na nivoju UL**. Doslej je bilo na UL izdelanih 13 REP-ov (stanje december 2014¹⁴⁷), naslednji koraki naj bodo v smeri noveliranja obstoječih, nekakovostnih pregledov ter v izvajanje razširjenih pregledov za manjkajoče stavbe. Predvsem je to pomembno za stavbe, ki imajo deljena lastništva ali deljena odjemna mesta za toploto in elektriko (izvedba naj bo skupaj z urejanjem lastniških formalnosti).

¹⁴⁵ Metodologija izvedbe energetskega pregleda, ministrstvo za okolje in prostor Ljubljana, april 2007

¹⁴⁶ Izvajanje energetskih pregledov, Priporočila za stavbe Univerze v Ljubljani, November 2012

¹⁴⁷ Ekonomska, Pedagoška, Fakulteta za Šport (Maj 2010, Invenio), Naravoslovno tehniška fakulteta, oddelek za tekstilstvo (April 2011, PSP), Pravna fakulteta (November 2012, Genera), Rektorat, Univerzitetna športna dvorana rožna dolina (December 2012, Proplus), Medicinska Korytkova 2, Filozofska, Ekonomska, Biotehniška fakulteta oddelek za lesarstvo (December 2012, IRI UL), Biotehniška fakulteta oddelek za biologijo (Februar 2013, IRI UL), Fakulteta za upravo (April 2013, IRI UL), Fakulteta za gradbeništvo (oktober 2013, ILKON),), Fakulteta za elektrotehniko (marec 2014, IRI UL), Pedagoška fakulteta (December 2014, IRI UL)

Standard za sisteme upravljanja z energijo

Za področje ravnanja z energijo je smiselno uvajanje standarda SIST (ISO, EN) 50001 - **sistemi upravljanja z energijo**¹⁴⁸, s tem vzpostavi podporo za zahteve za sistem ravnanja z energijo (postopke, potrebne za izboljšanje energetske učinkovitosti). Na ta način organizacije sistematično razvijajo in izvajajo politike in cilje, upoštevajo zakonske zahteve in se informirajo o pomembnih energetske vidikih.

Standard se lahko uporablja neodvisno ali v integraciji z ostalimi sistemi vodenja, struktura je podobna ISO 14001, saj standard podpira:

- zasnovano energetske politike (kot npr. definirana v UEK);
- prepoznavanje značilnih področij rabe energije in področja za povečanje energetske učinkovitosti;
- spremljanje zakonskih in drugih obveznosti (pravilnik o učinkoviti rabi energije¹⁴⁹, energetski zakon);
- postavitev energetskih ciljev in prioritetenih ukrepov, ki so bolj ambiciozni od EU ciljev;
- zagotavljanje virov, funkcij, odgovornosti in pristojnosti na področju ravnanja z energijo, kar v prvi vrsti pomeni določitev integralnega energetskega upravljalca;
- vzpostavitev nadzora, pregleda in ocen energetskih aktivnosti, da bi se zagotovilo delovanje sistema ravnanja z energijo in doseganje energetskih ciljev;
- učinkovito prilagajanje na spremenjene razmere.

Aktivnosti uvajanja standarda za posamezno stavbo ali fakulteto vključujejo:

- razvoj politike organizacije za bolj učinkovito rabo energije;
- določitev ciljev za udeležanje politike;
- uporabo podatkov za boljše razumevanje in dobre odločitve o rabi energije;
- merjenje in interpretacija rezultatov;
- revizijo implementacije politike ter nenehne izboljšave energetskega managementa.

Predlog za UL

UL bo s standardom kot prva ustanova v javnem sektorju v Sloveniji vzpostavila sistematičen pristop za ravnanje z energijo. Izvedba naj bo **preko pilotne postavitve sistema na določeni članici**, v razvoj in implementacijo se vključuje študente in raziskovalce, na osnovi pilotnega primera pa se sistem prenese še na ostale fakultete. Na ta način se lahko stroške uvajanja standarda bistveno zmanjša, aktivnosti pa uporabi tudi kot učni proces. Standard je podpora sistematičnemu zasledovanju ukrepov iz UEK, uvaja pa ga EE UL.

¹⁴⁸ <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso50001.htm>

¹⁴⁹ <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=201052&stevilka=2856>

Financiranje energetske prenove

Minister za infrastrukturo poudarja¹⁵⁰, da mora nadaljnji razvoj energetske politike v Sloveniji izpolnjevati tri temeljne pogoje: okoljsko trajnost ter zanesljivo in konkurenčno oskrbo z energijo. Edini sprejemljivi dolgoročni cilj za Slovenijo je brezogljična energetika, cilj je zmanjšanje uvozne odvisnosti na najmanjšo sprejemljivo raven. Na področju energetske politike je potrebno zagotavljati učinkovito rabo energije oziroma varčevati z energijo.

V Sloveniji je 80 %, tako zasebnih, kot javnih stavb energetske zelo potratnih. S celovito, predvsem energetske prenovo stavb, se bo raba energije v stavbah zmanjšala skoraj za 10 %. Energetska prenova stavb je tudi strateški projekt Vlade RS, investicije v energetske sanacije stavb pa predstavljajo tudi enega ključnih ukrepov za izhod iz gospodarske krize. Izvajanje prenove stavb bo pripomoglo k zagonu gradbeništva, povečana bo kreditna aktivnost poslovnih bank, model financiranja bo za energetske sanacije omogočal tudi koriščenje sredstev EU.

Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike 2014-2020

Evropska komisija je potrdila slovenski »Operativni program za izvajanje evropske kohezijske politike v obdobju 2014-2020«. Med prioritetami je energetska obnova javnih stavb. Financirani bodo tudi demonstracijski projekti za obnovo stavb, ki so zaščiteni kot kulturna dediščina. V celotnem obdobju bo za trajnostno rabo in proizvodnjo energije namenjenih 281 M€. To pomeni, da bi lahko resorna ministrstva že v polletju leta 2015 objavila javne razpise (podatki Službe vlade za razvoj in evropsko kohezijsko politiko¹⁵¹).

Dokument, kjer so opredeljena prednostna področja, v katera bo Slovenija vlagala sredstva v naslednjih sedmih letih, je skladen s »Partnerskim sporazumom med Slovenijo in Evropsko Komisijo za obdobje 2014-2020«. Sledi tudi strategiji EU 2020 ter ustreza zahtevam posameznega sklada, tako da bo zagotovljena ekonomska, socialna in teritorialna kohezija. Tematski cilj 4 (*»Trajnostna raba in proizvodnja energije in pametna omrežja«*) predvideva naložbe za podporo prehodu na gospodarstvo z nizkimi emisijami ogljika v vseh sektorjih. Skupaj je za celotni sklop za celotno obdobje predvidenih 281 M€, pri čemer bo šlo za kombinacijo uporabe povratnih in nepovratnih virov za zagotavljanje multiplikacijskih učinkov.

Znotraj tega so med drugim prednostne naložbe za spodbujanje energetske učinkovitosti, pametnega upravljanja z energijo in uporabe energije iz obnovljivih virov v javni infrastrukturi, vključno z javnimi stavbami, in stanovanjskem sektorju. V javnem sektorju bo vlada v okviru te prednostne naložbe podprla:

- **Energetska obnova stavb javnega sektorja** - namen je spodbuditi celovito energetske sanacije stavb, kar vključuje rabo OVE in ukrepe energetske sanacije celotnih stavb in posameznih delov stavb, v celoviti ali postopni prenovi;
- **Projekte energetske sanacije stavb javnega sektorja v okviru energetskega pogodbeništva** kot nove oblike izvajanja in financiranja energetskih sanacij stavb;
- **Demonstracijske projekte celovite energetske obnove različnih tipov stavb javnega sektorja** po merilih skoraj nič-energijske prenove (NZEB), kjer bo to mogoče. Ker je delež stavb, ki so varovane po predpisih o varstvu kulturne dediščine, v segmentu državnih stavb zelo velik in ta segment potrebuje posebno obravnavo kot nosilec slovenske identitete, bodo pripravljene smernice za oblikovanje kriterijev energetske sanacije stavb kulturne dediščine.

¹⁵⁰ <http://www.energetika-portal.si/novica/n/investicije-v-energetsko-sanacijo-stavb-predstavljajo-enea-kljucnih-ukrepov-za-izhod-iz-gospodarske-krize-9300/>

¹⁵¹ http://www.svrk.gov.si/nc/si/medijsko_sredisce/novica/article/1328/5918/

Sredstva velikih zavezancev

Skladno z vsebino »Uredbe o zagotavljanju prihrankov energije pri končnih odjemalcih« (Ur.l.RS št. 114/09 in 57/11) morajo sistemski operaterji ter dobavitelji električne energije, toplote iz distribucijskega omrežja, plina in tekočih goriv zagotoviti doseganje prihrankov pri končnih odjemalcih. Cilj, ki ga določa uredba je, da se preko ukrepov doseže prihranek v višini najmanj 1 % letno glede na dobavljeno energijo ali gorivo končnim odjemalcem v predhodnem letu. Veliki zavezanci (dobavitelji toplote iz distribucijskega omrežja, ki dobavijo najmanj 75 GWh toplote letno, ter dobavitelji električne energije, plina in tekočih goriv, ki dobavijo najmanj 300 GWh energije letno) pripravijo programe s katerimi zasledujejo ta cilj.

Za doseganje prihrankov oz. implementacijo programov za izboljšanje energetske učinkovitosti morajo zbirati z zakonom določen prispevek in dodatek, katerega višino določa Vlada RS. Uredba določa tudi vrste energetskih storitev in ukrepov za izboljšanje energetske učinkovitosti, obseg in obvezne sestavine programov, roke in način poročanja o izvajanju programov. Veliki zavezanec naredi nabor ukrepov oz. upravičenih namenov, za katere so končni odjemalci zainteresirani, pri tem je omejen z naborom iz Uredbe, za stavbe UL pride v poštev:

- vgradnja energetske učinkovitih sistemov razsvetljave;
- obnova posameznih elementov ali celotnega zunanjšega ovoja stavb v javnem in storitvenem sektorju;
- vgradnja sprejemnikov sončne energije, toplotnih črpalk in drugih naprav za proizvodnjo toplote iz obnovljivih virov energije v javnem in storitvenem sektorju ter industriji;
- učinkovita posodobitev sistemov za ogrevanje oziroma hlajenje, vključno s toplotnimi postajami v javnih stavbah in stavbah v storitvenem sektorju;
- zamenjava kotlov na mazut, kurilno olje in plin z novimi kotli na zemeljski plin z visokim izkoristkom;
- zamenjava kotlov na vse vrste goriv z novimi kotli na lesno biomaso ali zemeljski plin;
- priklop stavb na sistem daljinskega ogrevanja;
- sistemi za izkoriščanje odpadne toplote;
- oprema za izvajanje obratovalnega monitoringa in upravljanja z energijo pri odjemalcih;
- programi izvajanja energetskih pregledov;
- programi informiranja in ozaveščanja;
- optimizacija tehnoloških procesov, ki temelji na izvedenem energetskem pregledu.

Za vsak predlagani ukrep se izračunajo: predvideni prihranki energije in emisij (po predpisani metodologiji oz. zavezanci predstavijo svoje metode izračuna) in višina nepovratnih sredstev, ki bo namenjena temu ukrepu. Višina nepovratne finančne spodbude pri posameznem ukrepu je odvisna od: višine prihranka, ki ga izvedba ukrepa prinese in višine sredstev, ki jih podjetje lahko nameni izvajanju tega ukrepa (razlike med velikimi zavezanci).

Nepovratna sredstva morajo biti dodeljena skladno z določili, ki jih vsebuje »Pravilnik o spodbujanju učinkovite rabe energije in rabe obnovljivih virov energije« (Ur.l.RS št. 89/2008). Le ta določa pravila za spodbude, ki se dodeljujejo kot državne pomoči, po pravilu "de minimis" ali kot ostale spodbude. Da se lahko učinke ustrezno oceni in preveri je potrebno definirati tudi upravičence do sredstev programa.

Glede na to, da Eko sklad pokriva gospodinjstva, naj bi se veliki zavezanci posvetili drugim končnim porabnikom, kjer je možno dosegati velike prihranke z manjšo organizacijsko in stroškovno angažiranostjo: industriji, storitvenemu sektorju, javnemu sektorju (šole, vrtci, bolnišnice ter druge državne in občinske javne stavbe, javna razsvetljava).

Energetsko pogodbenišтво

Lastniki javnih stavb imajo iz leta v leto manj investicijskih sredstev, tudi delež sofinanciranje iz naslova EU sredstev v naslednji finančni perspektivi ne bo zadoščal za celovito prenovu javnih stavb. Zato bo preko tovrstnih projektov težko financirati vse investicije v večjo energetske učinkovitost ali uvajanje obnovljivih virov.

Glavni namen energetskega pogodbenišťva (pogodbenega znižanja stroškov za energijo) je vključevanje zasebnih investorjev v izvajanje ukrepov za učinkovito rabo energije (URE) na strani rabe in oskrbe z energijo ter znižanja stroškov za energijo, vključno z uporabo obnovljivih virov energije (OVE). Izvajanje poteka brez vključevanja javnih financ, oziroma je delež teh sredstev v manjšem obsegu.

Energetsko pogodbenišťvo povezuje naložbene in obratovalne postopke. Skladno z dobro prakso (npr. v Nemčiji) je tovrsten trg potrebno spodbuditi na več ravneh in sicer na strani naročnikov, strani izvajalcev in strani institucij, ki merijo učinke prihrankov. Poleg pravnih in institucionalnih vidikov je zelo pomembno tudi, da razvijemo in vzpostavimo ustrezne finančne, garancijske sheme, ki spodbudijo poslovne banke v financiranje tovrstnega projekta javno zasebnega partnerstva.

Finančni trg za pridobitev ugodnih finančnih virov preko komercialnih bank pa se vse bolj zaostrojuje, zato bi bilo potrebno nujno uvesti ustrezne mehanizme oziroma finančne sheme za implementacijo modela energetskega pogodbenišťva. V okviru tega ukrepa bi preko ESCO banke v sodelovanju s poslovnimi bankami vzpostavili možnosti izvajanja finančnega inženiringa za spodbujanje investicij v energetske učinkovitost na podlagi t.i. energetskega pogodbenišťva, kjer se investicije financirajo na račun bodočih prihrankov. V ukrep je možno že sedaj vključiti pomoč in vire financiranja EIB (European Investment Bank) preko različnih programov, kot sta npr. ELENA, JESSICA, nadalje sredstva nacionalnih, regijskih in lokalnih proračunov in sredstva evropske kohezijske politike.

Predlog za UL

Vlada bo v okviru »Operativnega programa za izvajanje evropske kohezijske politike 2014-2020« prednostno podprla **naložbe v energetske obnove javnega sektorja** (celovito energetske sanacije stavb, kar vključuje tudi rabo OVE). Na UL obstajajo dobri primeri iz prejšnjih razpisov (prenova FF in EF), zato je potrebno pravočasno pripraviti ustrezno dokumentacijo (osnova je razširjeni energetske pregled - REP) za stavbe z največjim potencialom za energetske prenove. **Razpisi velikih zavezancev** so dobra možnost za manjše prenove ali sofinanciranje potrebne dokumentacije (na primer razširjenih energetske pregledov).

Na UL še ni bilo realizirane energetske prenove preko **modela energetskega pogodbenišťva** (pogodba o zagotavljanju prihrankov), obstajata pa dve pogodbi o zagotavljanju dobave toplote. Glede na to, da je model energetskega pogodbenišťva dokaj zahteven, predlagamo **izvedbo pilotnega primera**. Pri tem se lahko realizira obe vrsti pogodbe sočasno ali pa le pogodbo o zagotovljenih prihrankih. Veliko strokovnih podlag je že bilo izdelanih v okviru predloga za pridobitev tehnične pomoči ELENA¹⁵², z vključitvijo dodatnih pravnih in finančno / računovodskih vidikov bi lahko postavili **model in vzorčni primer za vse ostale stavbe znotraj stavbnega fonda UL**.

¹⁵² EIB – UL, Energy Efficient Buildings of University of Ljubljana, ELENA Application Form, IRI UL (Version 3.1 - 23. September 2012)

SEZNAM KRATIC

Kratica	Pomen
a	<i>annum</i> (leto)
AG	Akademija za glasbo
AGRFT	Akademija za gledališče, radio, film in televizijo
ALUO	Akademija za likovno umetnost in oblikovanje
AN OVE	davek na dodano vrednost
AN sNES	Akcijski načrt za skoraj nič-energijske stavbe
AN URE	Akcijski načrt za energetske učinkovitost
ARWU	<i>Academic Ranking of World Universities – Shanghai Ranking</i>
AT	Avstrija
BF	Biotehniška fakulteta
BOKU	<i>Universität für Bodenkultur Wien</i>
BREEAM	<i>Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology</i>
CNS	centralni nadzorni sistem
CO ₂	ogljikov dioksid
CO _{2eq}	ekvivalent ogljikovega dioksida
DDV	davek na dodano vrednost
DT	daljinska toplota
E&S Department	<i>Energy and Sustainability Department</i> (Oddelek za energijo in trajnost, Univerza Cornell)
E3	podjetje E3 d.o.o.
EF	Ekonomski fakulteta
EIS	energetski informacijski sistem
EK	energetsko knjigovodstvo
EKS	Energetski koncept Slovenije
ELENA	<i>European Local ENergy Assistance</i>
ELKO	ekstra lahko kurilno olje
EMAS	<i>European Eco-Management and Audit Scheme</i>
EMS	<i>Energy management system</i> (sistem energetskega managementa)
ESCO	<i>Energy Service Company</i> (podjetje za energetske storitve)
EU	Evropska unija
EUR	evro
EUREM	<i>European Energy Manager training</i>
EZ	Energetski zakon
EZ-1	Energetski zakon, posodobljen 2014
FA	Fakulteta za arhitekturo
FDV	Fakulteta za družbene vede
FE	Fakulteta za elektrotehniko
FF	Filozofska fakulteta
FFA	Fakulteta za farmacijo
FGG	Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
FKKT	Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
FMF	Fakulteta za matematiko in fiziko
FPP	Fakulteta za pomorstvo in promet
FRI	Fakulteta za računalništvo in informatiko

FS	Fakulteta za strojništvo
FSD	Fakulteta za socialno delo
FŠ	Fakulteta za šport
FU	Fakulteta za upravo
GRI	Global Reporting Initiative
GURS	Geodetska uprava Republike Slovenije
GWh	gigavatne ure na leto
IEM	integralni energetske manager
IJS CEU	Center za energetske učinkovitost z Instituta Jožef Stefan
IKT	informacijsko-komunikacijske tehnologije
IRI UL	Inovacijsko-razvojni inštitut Univerze v Ljubljani
ISO 50001	ISO standard za sistem energetskega managementa
JESSICA	<i>Joint European Support for Sustainable Investment in City Areas</i>
JPP	javni potniški promet
Kdan	Kelvin dan (enota za temperaturni primanjkljaj)
kWh	kilovatna ura
LED	<i>light-emitting diode</i> (svetleča dioda)
LEED	<i>Leadership in Energy and Environmental Design</i>
LEK	lokalni energetske koncept
LEK MOL	Lokalni energetske koncept Mestne občine Ljubljana
LPP	Ljubljanski potniški promet
M€	milijon evrov
m ²	kvadratni meter
MF	Medicinska fakulteta
MG	Ministrstvo za gospodarstvo
MOL	Mestna občina Ljubljana
MW	megavat
MWh	megavatna ura
n.a.	ni podatka
NEP	Nacionalni energetske program
NP	ni podatka
NTF	Naravoslovno-tehniška fakulteta
NVO	nevladna organizacija
NY	<i>New York</i> (zvezna država New York)
NYC	<i>New York City</i> (mesto New York)
NYSERDA	<i>New York State Energy Research & Development Authority</i>
OP TGP	Operativni program zmanjšanja emisij toplogrednih plinov
OPN	občinski prostorski načrt
OVE	obnovljivi viri energije
P+R	<i>park and ride</i> (parkiraj in se pelji z avtobusom)
PDEU	Pogodba o delovanju Evropske unije
PeF	Pedagoška fakulteta
PEP	preliminarni energetske pregled
PF	Pravna fakulteta
PM	<i>particulate matter</i> (trdni delci)
PURES	Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah
REP	razširjeni energetske pregled
RRD	raziskovalno-razvojna dejavnost
SCADA	<i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
SEAP	<i>Sustainable Energy Action Plan</i> (Akcijski načrt trajnostne energetike)
SLO	Slovenija, slovenski

SNES	skoraj nič-energijske stavbe
SPT	soproizvodnja elektrike in toplote
SSE	sprejemniki sončne energije
STV	sanitarna topla voda
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
SWOT	<i>strengths, weaknesses, opportunities, threats analysis</i> (analiza prednosti, slabosti, priložnosti in nevarnosti)
t	tona
TČ	toplotna črpalka
TEOF	Teološka fakulteta
TE-TOL	Termoelektrarna Toplarna Ljubljana
TGP	toplogredni plini
toe	energija vsebovana v eni toni nafte (11,6 MWh)
TR	trajnostni razvoj
TRAP-EE	<i>TRAIning Personnel towards operational Energy Efficiency of the buildings</i>
TUG	<i>Technische Universität Graz</i>
TWh	teravatna ura
UCC	University College Cork
UEK	Univerzitetni energetski koncept; Energetski koncept UL
UL	Univerza v Ljubljani
UL	Univerza v Ljubljani
UNECE	<i>United Nations Economic Commission for Europe</i> (Ekonomska komisija Združenih narodov za Evropo)
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i> (Organizacija Združenih narodov za izobraževanje, znanost in kulturo)
URE	učinkovita raba energije
VB	Velika Britanija
VF	Veterinarska fakulteta
VOKA	podjetje Vodovod-Kanalizacija
WU	<i>Wirtschafts Universität Wien - University of Economics and Business</i>
ZDA	Združene države Amerike
ZF	Zdravstvena fakulteta
ZP	zemeljski plin