

Spremljanje energetske prenove stavbnega fonda v Sloveniji



Gradbeni inštitut ZRMK

Marec 2016



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

Pogodba N°: IEE/12/695/SI2.644739

Koordinator:



Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt / Nemčija

April 2013 – Marc 2016

Spremljanje energetskih prenov stavbnega fonda v Sloveniji

IEE EPISCOPE

Številka pogodbe: IEE/08/495/SI2.528393, program Inteligentna energija Evropa

Slovenski partner pri projektu: Gradbeni inštitut ZRMK, d. o. o.

Avtorji

dr. Marjana Šijanec Zavrl, univ. dipl. inž. grad.

Andraž Rakušček, univ. dipl. inž. grad.

Gašper Stegnar, univ. dipl. inž. grad.

Luka Zupančič, dipl. inž. grad.

Založnik in izdajatelj: Gradbeni inštitut ZRMK, d. o. o.

Tisk: Studio Zenit Marko Jelovšek, s. p.

Naklada: 100 izvodov

Ljubljana, marec 2015

CIP - Kataložni zapis o publikaciji

Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

697.1(035)

Spremljanje energetskih prenov stavbnega fonda v Sloveniji / [avtorji Marjana Šijanec Zavrl ... et al.]. - Ljubljana : Gradbeni inštitut ZRMK, 2016

ISBN 978-961-6712-03-9

1. Šijanec Zavrl, Marjana

260140800



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

GI ZRMK: Ponatis oziroma razširjanje tega besedila je možno samo z dovoljenjem avtorjev. Evropska komisija oz. kdorkoli v njenem imenu ne prevzema nobene odgovornosti glede podatkov ali stališč, ki so predstavljena v tej publikaciji ali iz nje izhajajo, in ne prevzema nobenih odgovornosti za posledice, ki bi nastale zaradi informacij zapisanih v tej publikaciji. Stališča navedena v tej publikaciji, niso nujno enaka stališčem Evropske komisije.

KAZALO

Uvod	8
Spremljanje energetskih prenov stanovanjskega fonda.....	8
Projekt Episcopes.....	8
Viri podatkov obravnavanega stavbnega fonda	14
Koncept vzpostavitve stalnega monitoringa stavbnega fonda	16
Viri / Reference	20
Stavbni fond	21
Opis stavbnega fonda	21
Cilji analize scenarijev.....	23
Viri podatkov.....	25
Obstoječi viri podatkov	25
Dopolnitev virov podatkov	26
Model stavbnega fonda	29
Opis pristopa k modelu stavbnega fonda	29
Metodološka vprašanja.....	31
Slovenija.....	32
Stavbni fond in cilji analize scenarijev	32
Analiza z metodo scenarijev.....	32
Viri podatkov	33
Opis dejanskega stanja in najverjetnejših scenarijev.....	34
Rezultati	37
Zaključek	40

Viri in reference	43
Kočevje	45
Stavbni fond in cilji analize.....	46
Analiza z metodo scenarijev.....	46
Viri podatkov	47
Opis dejanskega stanja in najverjetnejših scenarijev.....	48
Rezultati	51
Zaključek	54
Viri in reference	56
Predstavitev rezultatov	58

KAZALO SLIK

Slika 1: Shematski prikaz oblikovanja strategije varovanja okolja za stavbni sektor I I	
Slika 2: Delež uporabne površine stavb po sektorjih (levo) in podrobna razdelitev stanovanjskega sektorja glede na eno- in večstanovanjske stavbe (desno)	21
Slika 3: Slovenska tipologija – matrika tipskih stavb	22
Slika 4: Komponente rasti prebivalstva, osnovni scenarij (vir: SURS, UMAR)	24
Slika 5: Število gospodinjstev (levo) in povprečna velikost gospodinjstev (desno) (vir: SURS, UMAR, ZRMK)	24
Slika 6: Elektronski obrazec o stanju stavbe (merjena energetska izkaznica stavbe) 26	
Slika 7: Standardna XML datoteka za prenos podatkov o stavbi	27
Slika 8: Posodobitev računalniškega programa Gradbena fizika URSA za namen izvoza standardnega XML	27
Slika 9: Posodobitev programa KI Energija za namen izvoza standardnega XML	28
Slika 10: Gibanje stanovanjskih površin med energijskimi razredi za enodružinske stavbe (levo) in večstanovanjske stavbe	30
Slika 11: Stopnja prenove enodružinskih hiš (levo) in večstanovanjskih stavb (desno) za obdobje 2015 – 2030 skladno z Dolgoročno strategijo RS [MzI 2015b].	35
Slika 12: Trend izpusta toplogrednih plinov obstoječega stavbnega fonda in projekcija za obdobje 2015–2030 [MzI 2015b]	39
Slika 13: Stopnja prenove enodružinskih hiš (levo) in večstanovanjskih stavb (desno) za obdobje 2015 – 2030 skladno z dolgoročno strategijo RS [MzI 2015b]	49
Slika 14: Rezultati Kočevje	53
Slika 15: Skupna raba primarne energije iz neobnovljivih virov za oskrbo stavbnega fonda občine Kočevje	54
Slika 16: Struktura rabe končne energije za ogrevanje objektov (levo) in pripravo tople sanitarne vode (desno), za enodružinske hiše (SFH), večstanovanjske stavbe (MFH) in nestanovanjske stavbe (NR)	55

Slika 17: Aplikacija za spremljanje energetskih prenov stavbnega fonda..... 58

KAZALO TABEL

Tabela 1: Viri / Reference	20
Tabela 2: Ocena stanovanjskega fonda (SURS, 2013)	21
Tabela 3: Pregled stanovanjskega fonda v Sloveniji [SURS 2015a], [GURS 2015]	32
Tabela 4: Delež evidentirane stopnje prenov za komponente toplotnega ovoja stavb (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [REN 2014]	36
Tabela 5: Število evidentiranih subvencioniranih ukrepov [Eko sklad 2009–2014] ..	37
Tabela 6: Povzetek kazalnikov	39
Tabela 7: Struktura rabe končne energije zgornja kurilna vrednost [GWh/leto]	40
Tabela 8: Viri in reference.....	43
Tabela 9: Pregled stanovanjskega fonda v občini Kočevje [GURS 2015], [SURS 2015a]	46
Tabela 10: Delež evidentirane stopnje prenov za komponente toplotnega ovoja stavb v občini Kočevje (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [REN 2014]....	50
Tabela 11: Delež evidentiranih subvencioniranih energetskih sanacij v občini Kočevje (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [Eko sklad 2009–2014]	51
Tabela 12: Struktura rabe končne energije, občina Kočevje, zgornja kurilna vrednost [MWh/leto]	53
Tabela 13: Viri in reference.....	56

UVOD

SPREMLJANJE ENERGETSKIH PRENOV STANOVANJSKEGA FONDA

Stanovanjski stavbni fond sestavljajo stavbe v katerih živimo in smo jih nekoč zgradili za vsaj 50 let. Te stavbe so večinoma starejše od nas in so bile zgrajene v nekem drugem času. V času, ko se še nismo zavedali, da s svojimi dejanji vplivamo na podnebne spremembe. Velika večina takrat zgrajenih stavb je energetsko potratnih, v njih so tudi slabi življenjski pogoji (CO₂, temperatura, vlaga).

Sedaj živimo v drugem času, zavedamo se svojega vpliva na okolje in gradimo nič energijske hiše. Vendar 85% stanovanjskih stavb v katerih bomo živeli leta 2030 je že zgrajenih.

Kaj pa lahko storimo s starimi, visoko potratnimi stavbami, ki predstavljajo več kot 80% stavnega fonda? Prenoviti jih moramo. Država preko različnih mehanizmov spodbuja prenovo stavb, saj je to eden izmed korakov do nizko-ogljčne družbe. Kako učinkovite so te spodbude, kako se stavbe prenavljajo, kakšen vpliv imajo prenove na rabo energije v Sloveniji, na kvaliteto zraka in emisije CO₂ lahko kontroliramo samo s sistematičnem spremljanjem energetskih prenov.

PROJEKT EPISCOPE

Splošni strateški cilj projekta Intelligent Energy Europe EPISCOPE je, da postanejo postopki glede energijske prenove v evropskem nepremičninskem sektorju pregledni in učinkoviti. To bo pomagalo zagotoviti, da bodo cilji za varstvo podnebja dejansko doseženi in da bodo ukrepi za ojačenje mogoče sprejeti pravočasno, če je bo to potrebno.

Izhodišče je TABULA koncept stanovanjske stavbe tipologije, ki se bo še nadaljeval in razširil. Kot nadaljnji korak se področje uporabe razširi proti izdelavi stavbnega fonda modelov za oceno prenove procesov in napovedujeta prihodnjo porabo energije. Pilotni projekti se bodo izvedli v 16 državah, da bi spremljali izvajanje ukrepov za varčevanje z energijo ter njihov vpliv na porabo v praksi.

Najpomembnejši rezultat bo usklajeno nabor kazalnikov energetske učinkovitosti, ki omogoča ključnim akterjem in zainteresiranim na različnih ravneh, da bi zagotovili visoko kakovost energijskih prenovah, skladno s predpisi, da bi spremljali in usmerjali procese prenove na stroškovno učinkovit način in da ocenijo dejansko

dosežene prihranke energije. Dolgoročni cilj je, da namestitev postopkov spremljanja od spodaj navzgor, v vsaki evropski državi na različnih področjih: v podatkovnih bazah energetskega izkaznic, reprezentativnimi raziskavami, regionalnimi ali nacionalnimi popisi prebivalstva, za ogrevanje ali za pridobivanje energije, razvoj strateškega premoženja in upravljanja z energijo.

Poročilo podaja splošne informacije o napredku in delu pilotnega ukrepa v okviru projekta IEE EPISCOPE za slovenski stanovanjski stavbni fond, ki ga izdeluje Gradbeni inštitut ZRMK, strateški partner na projektu. Predstavljen je model s katerim bodo narejene prognoze stanovanjskega fonda z več vidikov. Eden izmed najpomembnejših, na katera se bomo posebej osredotočili sta raba končne energije ter emisije ogljikovega dioksida. Osnoven scenarij bo narejen do leta 2030, trenutno še pregledujemo ali bo prognoze možno narediti tudi do 2050. Nadaljnji scenariji bodo predvideli ukrepe s katerimi bi dosegli izboljšanje obnašanja fonda, z vidika povečanja učinkovite rabe energije, izrabe tehnologij obnovljivih virov energije in zmanjšanja emisij toplogrednih plinov.

Projekt EPISCOPE, sofinanciran preko programa IEE, vključuje 17 projektnih partnerjev iz 16ih evropskih držav ter enega pridruženega partnerja. Ključni cilj projekta predstavlja analizo scenarijev energetske učinkovitosti stanovanjskega fonda na nacionalni in lokalni ravni. Dodatno analizo možnih prihrankov energije in ovrednotenje stanovanjskega fonda glede na zahteve okoljske zakonodaje. Posamezni rezultati analiz scenarijev so prikazani v ločenih poglavjih za stanovanjski fond v občini Kočevje in nacionalni stanovanjski fond.

Na prvi pogled se zdi, da je pridobivanje natančnih podatkov o rabi energije v stavbah sekundarnega pomena primerno le za podlage v okviru različnih strokovnih razprav. V okviru projekta EPISCOPE je bil poudarek podan ravno na področje pridobivanja kvalitetnih podatkov o stavbnem fondu. Konzorcij projekta je mnenja, da so ravno kakovostni in zanesljivi podatki ključni pri oblikovanju učinkovitih razvojnih strategij na področju varovanja okolja. Brez zanesljive baze podatkov, celotna razprava nima trdne osnove. Razpolaganje z zanesljivimi podatki pa je težava, s katero se srečuje večina podatkovnih baz stavbnega fonda v Evropi.

Slika 1 Slika 1 prikazuje način, kako oblikovati učinkovite strategije varovanja okolja in pomembnost uporabe zanesljivih podatkov v procesu načrtovanja. Zanesljivi podatki o rabi energije predstavljajo prvi korak v pripravi računskega modela, saj le ti izkazujejo osnovne značilnosti obravnavanega stavbnega fonda. Prav tako so

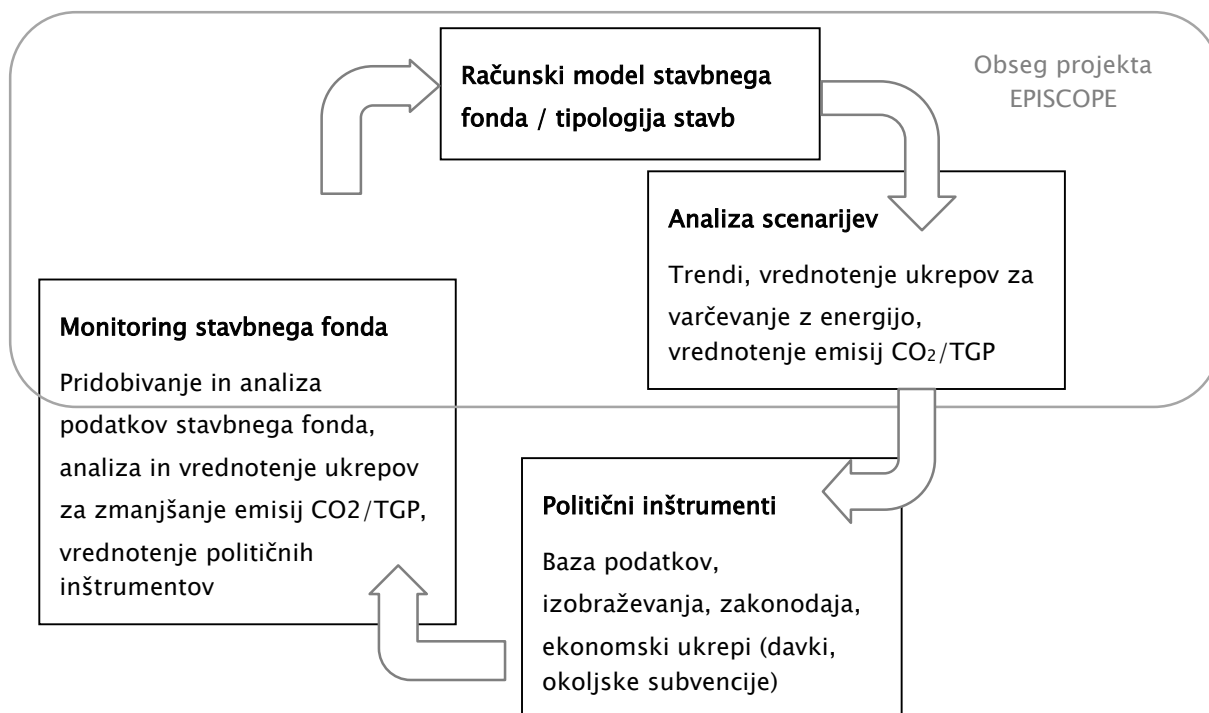
pomembni tudi pri oblikovanju različnih scenarijev znotraj posameznih analiz.

Podatki o izvedenih energetskih prenovah objektov, v to štejemo recimo podatke o površinah izoliranih fasad, so potrebni za določitev dejanskega, izhodiščnega stanja stavbnega fonda. Statistični podatki o energetskih prenovah objektov, kot so recimo letne površine izoliranih fasad, pa predstavljajo bazo podatkov, ki je potrebna za določitev bodočih razvojnih trendov na področju energetske prenove stavb.

Oblikovanje računskega modela stavbnega fonda bazira na tipologiji stavbe in njeni dejanski rabi. Na podlagi teh podatkov in podatkov o rabi energije, se oblikuje različne scenarije, ki predvidevajo različne razvojne trende na področju rabe energije. Rezultati analize različnih trendih scenarijev, pokažejo tiste ukrepe, ki vodijo k izpolnitvi zahtev okoljske zakonodaje. Oblikovanje trendnih scenarijev in vrednotenje posameznih variant, predstavlja obseg del, ki je bil izveden v okviru projekta EPISCOPE. Celoten obseg del je obsegal tudi pridobivanje in analizo podatkov o rabi energije, pripravo računskega modela, oblikovanje in vrednotenje posameznih scenarijev.

Zadnji a hkrati bistveni korak pri načrtovanju strategije varovanja okolja (ki pa presega okvirje projekta EPISCOPE) predstavlja razvoj in vzpostavitev učinkovitih političnih instrumentov na tem področju. Na tem mestu pa bo teorijo potrebno prevesti tudi v prakso. Rezultati scenarijev te študije, kateri kažejo razvoj v smeri izpolnitve zahtev okoljske zakonodaje, lahko predstavljajo podlago, za oblikovanje političnih inštrumentov. Rezultati namreč podajajo nekatere zelo konkretne rešitve, kot je recimo letna površina izoliranih fasad, ki jo je potrebno zagotoviti, da bi dosegli cilje na področju izpustov CO₂.

Težavo predstavlja samo vrednotenje učinkovitosti posameznih političnih odločitev na področju učinkovite rabe energije, saj je ta v praksi težko izmerljiva. Učinkovitost ukrepov se načeloma ocenjuje naknadno, kar pa pomeni, da je za ocene potrebno ponovno pridobivanje podatkov dejanskega stanja stavbnega fonda. Kot vidimo je pretok informacij sklenjen: začetno točko predstavljajo podatki obravnavanega stavbnega fonda, iz katerih se oblikuje računski model in scenarije, hkrati se upošteva tudi trenutno obliko političnih inštrumentov. Sklenjen krožni pretok informacij pomeni, da je za oblikovanje uspešne in trajnostne strategije varovaje okolja potrebna večkratna ponovitev tega cikla. Enkratno pridobivanje podatkov na tem mestu ni zadostno. Potrebno je zagotoviti bazo podatkov nacionalnega stavbnega fonda, kjer se sproti spremlja in beleži podatke o rabi energije in izvedbi investicijskih del na objektih.



Slika 1: Shematski prikaz oblikovanja strategije varovanja okolja za stavbni sektor

Opisan postopek načrtovanja in oblikovanja strategije za varovanje okolja je kompleksno zastavljen, predvsem zaradi množice parametrov, ki jih je težko natančno določiti. Posamezni scenariji upoštevajo predpostavke o trendih in razvoju urbanizma v prihodnje. Različni pristopi pri obravnavi teh trendov lahko vodijo do različnih rezultatov, kar posledično otežuje sklepanje jasnih zaključkov. Kljub temu, da je težko napovedati smernice razvoja v prihodnosti, to ne zmanjšuje nujnosti izvajanja ukrepov. Prav tako ne bi bilo primerno, da dosedanja prizadevanja na tem področju, za primer lahko vzamemo trenutno bazo podatkov o stavbah, obravnavamo kot nepotrebna. Ravno nasprotno, zbiranje in spremljanje podatkov o stavbah predstavlja tisto osnovo matematičnih modelov, ki v največji meri zagotavlja oblikovanje konkretnih rešitev na področju rabe energije in trajnostnega razvoja družbe. Baza podatkov stavbnega fonda zagotavlja povezavo med dejanskim razvojni stanjem posamezne regije in teoretičnimi računskimi modeli in tako predstavlja bistveni člen v zagotavljanju krožnega pretoka informacij. Z znanstvenega vidika predstavlja podobno vlogo, kot jo znanstveni poskusi igrajo med razvojem teoretičnih računskih modelov. Povedano drugače, bolj natančna kot je baza podatkov, bolj zanesljivi so računski modeli in s tem povezane analize. Zagotoviti pa je potrebno tudi vrednotenje različnih političnih odločitev in jih na podlagi dejanskega stanja prilagajati tržišču.

V prihodnje bo potrebno okrepiti vlogo monitoringa stavbnega fonda. Nujno potrebno bo dodatno pozornost nameniti nekaterim ključnim dejavnikom, kot je sama zanesljivost razpoložljivih podatkov in kašna je njihova dejanska reprezentativna vrednost.

Monitoring stanovanjskega stavbnega fonda mora zagotoviti bistvene podatke, kot so podatki o rabi energije in podatki o izvedbi tehničnih ukrepov na področju energetske učinkovitosti. Na nacionalni ravni so danes na voljo podatki o končni rabi energije in strukturi energentov za različne sektorje (vključno z gospodinjstvi). Te podatke se lahko uporabi za vrednotenje energetske bilanc in za določitev ravni izpustov toplogrednih plinov. Za natančnejšo obravnavo stavbnega fonda, pa ti podatki niso dovolj. Z golimi podatki o rabi energije, ne moremo natančno določiti razlogov za prihranek energije, kar posledično onemogoča spremljanje razvoja in vrednotenje učinkovitosti posameznih ukrepov. Že samo zaradi ne najbolj natančnega postopka normiranja vremenskih podatkov, je težko ovrednotiti kratkoročne učinke posameznih ukrepov. Bistvenega pomena na tem mestu predstavlja kombinacija podatkov o izvedbi tehničnih ukrepov in podatkov o rabi energije.

Analiza izvedena v okviru projekta EPISCOP daje poudarek na pridobivanje podatkov in monitoring stavb.

- Pregled statističnih parametrov nacionalnega stavbnega fonda in tipologija stavb na osnovi energetske učinkovitosti (podatki o stavbnem fondu in viri) so bili izdelani v okviru projekta TABULA in so javno dostopni. Baza podatkov je bila posodobljena s podatki pridobljenimi za potrebe projekta EPISCOPE [EPISCOPE Projektna skupina 2016c].
- V okviru projektnih skupin [EPISCOPE Projektna skupina 2014], [EPISCOPE Projektna skupina 2016d] je bil pripravljen nabor kazalnikov energetske učinkovitosti stavbnega fonda, ki omogoča natančno spremljanje vhodnih parametrov in končnih rezultatov. Ta pristop ločeno obravnava kazalnike monitoringa stavb (ki izhajajo iz zanesljivih primarnih virov podatkov) in kazalnike analiz scenarijev (ki morajo temeljiti na kazalnikih monitoringa, katere pa je kljub temu mogoče v določeni meri prilagoditi in statistično obdelati za potrebe računskega modela). Cilj metode je jasno pokazati v kolikšni meri posamezni računski modeli energetske učinkovitosti stavbnega fonda temeljijo na empiričnih podatkih in koliko na dodatnih statističnih predpostavkah, ki so nujno potrebne v primeru nepopolnih baz podatkov o stavbnega fonda.

- V EPISCOPE-ovih analizah scenarijev je bila posebna pozornost namenjena sami dostopnosti podatkov obravnavanega stavbnega fonda (na nacionalni, regionalni ali lokalni ravni, v tem zaporedju). Izvedeno je bilo vrednotenje razpoložljivih virov podatkov. Pripravljeni so bili predlogi za izboljšanje položaja – zapolnitev obstoječe podatkovne vrzeli in zagotovitev rednega spremljanja (monitoringa) stavbnega fonda.

Poglavje 2 tega poročila vsebuje podrobnejši pregled metodologije izdelanih analiz in opis izkušenj pridobljenih v okviru projektne naloge. Poglavje 3 predstavlja podatkovno bazo BPİE, to je spletni servis, ki zagotavlja bazo podatkov stavbnega fonda na Evropskem nivoju. Dopolnitve te baze so bile izvedene tudi v okviru projekta EPISCOPE. Baza je bila dopolnjena z rezultati analiz izvedenih v okviru projekta EPISCOPE. Poglavje 4 zajema povzetek rezultatov pridobljenih v okviru projekta EPISCOPE, ki se nanašajo tudi na izvedbo monitoringa stanovanjskega stavbnega fonda.

VIRI PODATKOV OBRAVNAVANEGA STAVBNEGA FONDA

Glavni vir podatkov za izvedbo analiz predstavljajo baze podatkov Statističnega urada Republike Slovenije [SURS 2015b], Registra nepremičnin [REN 2014] in baza podatkov Eko sklada o podeljenih subvencijah namenjenih energetske sanaciji objektov [Eko sklad 2009–2014]. Dodatni podatki so bili pridobljeni tudi preko drugih registrov (EI, E-REN) in podatkovnih baz, ki so bile izdelane v okviru različnih projektov kot je TABULA [ZRMK 2012]. Statistika gradnje in števila stanovanj obsega podatke o gradnji stanovanj ter izdanih dovoljenjih za gradnjo stanovanj ali spremembo namembnosti, bazirana na popisu nepremičnin leta 2007, ko je bil vzpostavljen REN. Podatki o stavbnem fondu pred letom 2007 so zelo pomanjkljivi, kar seveda zmanjšuje natančnost vhodnih podatkov uporabljenih v računskih modelih. Po letu 2007, ko je bil vzpostavljen Register nepremičnin, se je stanje razpoložljivih podatkov bistveno izboljšalo, a še vedno ni povsem idealno. Baza podatkov Registra nepremičnin ostaja pomanjkljiva in ne odraža vedno dejanskega stanja na terenu. Razlog gre iskati v načinu izvedbe popisa, kjer so lastniki nepremičnin imeli sami možnost vpisovanja podatkov, kar pa ne zagotavlja največje natančnosti. Predvideva se, da bodo te pomanjkljivosti odpravljene z vzpostavitvijo novega registra E-REN. Prve korake k vzpostavitvi novega registra je izvedel ZRMK v okviru projekta EPISCOPE. V ta namen je bil pripravljen nov obrazec za zbiranje ključnih podatkov o stavbah. Obrazec je bil predstavljen pristojnemu ministrstvu, ki ga je testno vključilo v register energetskih izkaznic.

Kakovost podatkov o stavbnem sektorju se sicer iz leta v leto izboljšuje. Številna stanovanja v stavbah, kjer v preteklosti še ni bilo na voljo veliko podatkov, se postopoma nadomeščajo z novimi stavbami ali pa so na voljo novi podatki, pridobljeni predvsem na račun prodaje ali oddaje teh stanovanj, ko stavba potrebuje EI.

Dejstvo je, da je razpoložljivost in sama kakovost podatkov o trenutnem stanju stavbnega fonda na področju energetske učinkovitosti stavb na izrazito nižjem nivoju, kot velja za ostale parametre. Kljub temu je treba poudariti, da je na področju energetske učinkovitosti na voljo nekaj relevantnih podatkov. Posamezni podatki, ki nakazujejo stanje toplotnega ovoja stavbe, so na voljo preko Registra nepremičnin. Register podaja informacije o letu prenove fasad, strehe in zamenjavah stavbnega pohištva. Ne podaja pa informacij o obsegu prenov (npr. debelina toplotne izolacije).

Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije [REUS 2013] se izdeluje na vsaki dve leti na vzorcu 1.000 stanovanjskih stavb. Podatki raziskave se že od samega začetka raziskav usklajujejo tudi z bazo podatkov TABULA.

Poročila o analizi stanovanjskega fonda so strukturirana glede na tip objekta (enodružinske hiše in večstanovanjske stavbe) in glede na leto izgradnje, ki je razdeljeno v posamezna časovna obdobja (pred 1945, 1946–1970, 1971–1980, 1981–2002, 2003–2008 in 2009–2015). Na osnovi teh parametrov, analiza podaja rezultate za:

- Energetsko upravljanje objektov,
- Segmentacijo gospodinjstev glede na rabo energije,
- Stanje objektov,
- Sisteme ogrevanja in prezračevanja objektov,
- Rabo energije,
- Način priprave tople sanitarne vode,
- Hlajenje,
- Porabo električne energije,
- Proizvodnjo električne energije.

Za nekatere skupine stavbe, ki jih analiza obravnava, se poraja vprašanje glede zanesljivosti rezultatov, saj je vzorec za te skupine stavb premajhen. Vsekakor pa se lahko te rezultate uporabi v nadaljnjih raziskavah.

Občina Kočevje

Glede na strukturo nacionalnih podatkovnih baz, kjer je opisano trenutno stanje objektov s področja energetske učinkovitosti, je možna uporaba teh podatkov za izvedbo analiz na nacionalni in lokalni ravni. Podobno velja tudi za bazo podatkov Eko sklada, ki vsebuje stavbe, ki so bile predmet energetske sanacije in so za ta namen bile pridobljene različne subvencije.

Razlika je pri uporabi podatkov nacionalnih raziskav. Nacionalne raziskave predstavljajo podatke vseh stavb, kar pomeni, da so podatki reprezentativni za nacionalni stavbni fond. Regionalna območja so veliko bolj specifična in se lahko razlikujejo od rezultatov nacionalnih raziskav.

Ob upoštevanju te specifičnosti, rezultatov posameznih nacionalnih raziskav ne moremo uporabiti za analizo stavbnega fonda na lokalni ravni. Ključnega pomena v tem primeru predstavljajo lokalne baze podatkov, ki podajajo natančnejše in bolj specifične podatke (odvisno od občine) o občinskem stavbnem fondu.

V primeru občine Kočevje, so bili na voljo natančni podatki za vse objekte, ki so priključeni na sistem daljinskega ogrevanja. Primerjava teh podatkov s celotno uporabno stanovanjsko površino vseh stanovanjskih stavb v občini, je pokazala, da je delež stanovanjske površine, kjer za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode uporabljajo sistem daljinskega ogrevanja občutno večji, v primerjavi s podatki nacionalne raziskave.

Posamezne občine ali regije preko različnih lokalnih ali regionalnih energetskega agencij izvajajo raziskave na področju energetske učinkovitosti v stavbah za lastne potrebe občine. V kolikor je na voljo dostop do teh podatkov, se jih lahko uporablja v računskem modelu.

KONCEPT VZPOSTAVITVE STALNEGA MONITORINGA STAVBNEGA FONDA

Podatki o obstoječem nacionalnem stanovanjskem fondu so na voljo v obliki kumulativnih in ločeno za posamezne tipe, starostne skupine in lokacije stavb. Razpoložljivi so tudi posamezni podatki o prenovah komponent toplotnega ovoja stavb (kjer pa niso zajeti podatki o dejanskem obsegu del, kot je na primer debelina toplotne izolacije). Ti podatki, vzeti iz nacionalnih podatkovnih baz, opisujejo relevantno stanje stavbnega fonda do leta 2008. Zaradi različnih razlogov se podatki po tem letu niso posodabljali, kar pomeni, da dejanskega stanja objektov v kasnejšem obdobju ni mogoče ocenjevati na podlagi teh podatkov. Številne prenove objektov, ki so bile tekom let izvedene, niso bile zabeležene v teh evidencah. Največji razkorak med dejanskim stanjem in evidentiranim je nastal ravno na področju rabe energije. To vključuje podatke o specifični rabi končne energije ($\text{kWh/m}^2/\text{leto}$), strukturi rabe energentov za posamezne tipe/starostne skupine objektov, ter spremljanje in vrednotenje prihrankov.

Poleg tega je pomanjkanje podatkov zaznati tudi v primeru primerjave med računsko in merjeno rabo energije, za različne objekte iz različnih časovnih obdobjih.

V kolikor želimo imeti na voljo dostopne in kakovostne podatke o nacionalnem stavbnem fondu, bo potrebnih kar nekaj sprememb v trenutnih podatkovnih bazah:

- **Prenove:** Natančno spremljanje gradbenih del na nacionalnem nivoju, kot so posamezne prenove ali rušitve objektov. S tem bi oblikovali bazo podatkov, ki bi omogočala natančnejše analize stavbnega fonda, predvsem na področju oblikovanja trendov in projekcije razvoja v prihodnosti.
- **Monitoring:** Oblikovanje baze podatkov o vplivu izvedenih energetske sanacije objektov na rabo energije, podatki o razliki med računsko in merjeno rabo energije za posamezne tipe stavb, vrednotenje vedenjskih vzorcev uporabnikov stavb na rabo energije.

Na podlagi izkušenj pridobljenih preko projekta EPISCOPE je ZRMK (v sodelovanju z NAG) začel oblikovati celovito zbirko podatkov o energetske učinkovitosti stavb, ki zajema vse stavbne parametre, ki so relevantno povezani z EPBD. Obstoječe baze podatkov (kataster stavb, register nepremičnin, register EI) so bile povezane z novo EPBD bazo, ki vsebuje: podatke iz energetske izkaznice, podatke rednih vzdrževalnih pregledov ogrevalnih in prezračevalnih sistemov, energetskega menedžmenta, podatke dimnikarskih storitev na sistemih centralnega ogrevanja in kazalnike nepremičninskega trga. Baza podatkov se imenuje Energetski register nepremičnin (en-register, E-REN).

Splošna ideja je v pridobivanju in beleženju ključnih podatkov ob vsakokratnih vzdrževalnih ali drugih investicijskih delih na objektu. Pridobivanje podatkov bi potekalo preko vnaprej pripravljenih obrazcev in vprašalnikov, kjer bi bili zajeti ključni podatki o stanju objektov. Zbiranje teh podatkov in posodabljanje baze bi se izvajalo elektronsko, preko spletnega servisa. Vsak od uporabnikov spletnega servisa (npr. pooblaščen strokovnjaki za izdajo energetske izkaznice, pooblaščen izvajalec dimnikarskih storitev, pooblaščen serviserji za izvajanja vzdrževalnih,...) bi imeli na voljo dostop do podatkovne baze preko lastnega uporabniškega profila. Tak pristop zbiranja podatkov ni nov. Energetske izkaznice se že izračunavajo in izdajajo preko spletne aplikacije. Izvajalci dimnikarskih storitev uporabljajo aplikacijo na tabličnih računalnikih za zbiranje lastnih podatkov na terenu, katere lahko kasneje prenesejo v bazo. Podatki energetskega menedžmenta se zbirajo preko standardni spletnih servisov na podlagi protokola HTTP, ki povezuje javne baze podatkov z različnimi lokalnimi aplikacijami razvitimi za potrebe monitoringa stavb.

Osnovna podlaga za spletni servis (bazo podatkov E-REN) sta jezik XML in odprtokodni protokol HTTP. Baza se posodablja spletno z uporabo standardnih XML dokumentov, ki jih uporabniki oblikujejo in posredujejo v centralno bazo podatkov. Tak pristop zbiranja podatkov omogoča uporabnikom tudi sodelovanje pri nadaljnjem razvoju programskih orodij za izvajanje stalnega monitoringa stavbnega fonda.

Ne glede na izvor podatkov, se ti shranjujejo v centralni bazi in so povezani s posamezno stavbo. Podatki se ločijo v dve skupini. V prvi skupini so zajeti podatki ki izhajajo iz različnih strokovnih obravnav stavbe, kot je recimo ocena energetske učinkovitosti ob izdelavi energetske izkaznice. Tako se pridobi podatke o kondicionirani površini stavbe, rabi primarne energije, površini toplotnega ovoja, lokaciji, itd. V drugi skupini podatkov so zajete informacije, ki ne izhajajo neposredno iz strokovnih ocen. V primeru EI se pridobi podatke, ki se nanašajo na obliko stavbe, izrabo deževnice, število nadstropij, itd. Razlika med obema skupinama podatkov je v tem, da se podatki iz prve skupine lahko spreminjajo v odvisnosti od postopka analiz scenarijev, medtem ko so podatki iz druge skupine neodvisni in ostajajo nespremenjeni.

Med nalaganje XML dokumenta v bazo ima uporabnik možnost, da preveri in primerja obstoječe podatke v registru (E-REN) s svojimi. V primeru nakladanje podatkov, ima uporabnik možnost vnosa popravka. Popravek ne prepíše stare vrednosti, ampak služi samo kot zaznamek. Te zaznamke se v času kontrole podatkov natančno ovrednoti, navzkrižno primerja z ostalimi podatki in popravi skladno z dejanskim stanjem objekta.

Predvideva se, da bodo potrebna vsaj 2–3 leta, preden se podatki celotnega stavbnega fonda zberejo v eni bazi, ki bo zajemala podatke o toplotnem ovoju, vgrajenih tehnologijah za ogrevanje, hlajenje, pripravo tople sanitarne vode, prezračevanje, itd. Trenutno baza že vsebuje ključne podatke za 6000 stanovanjskih stavb. Ta številka pa že predstavlja reprezentativen vzorec obstoječega stanovanjskega fonda v Sloveniji.

Projekcije, trendi prenov in novogradenj do leta 2030 so bili oblikovani na podlagi podatkov Energetskega registra nepremičnin (E-REN). Projekcije se bodo redno posodabljele glede na spremembe podatkov v bazi. Zadnjo vrzel v bazi podatkov predstavljajo podatki o rabi energije v stavbah. Ta vrzel se bo v prihodnosti

zapolnila z nadgradnjo registra (E-REN), ki bo služil tudi kot spletna platforma za izvajanje javnih/zasebnih naročil s področja energetske učinkovitosti stavb. V okviru izvedbe pogodbenih del, bodo v stavbe vgrajeni merilniki energetske učinkovitosti stavbe po sistemu IoT (internet of things). Merilniki bodo zbirali podatke o rabi energije v stavbah in podatke o vedenjskih vzorcih uporabnikov stavb.

V zadnjih dveh letih, odkar je bil vzpostavljen register Energetskih izkaznic, je na voljo vse več podatkov o rabi energije v stavbah, zaradi česar se ta vrzel manjkajočih podatkov postopoma zapolnjuje. Vendar pa vse stavbe tudi v prihodnje ne bodo imele izdelane EI. S tem pa tudi ne bodo znani podatki o rabi energije. V kolikor bi želeli tudi te stavbe vključiti v analize scenarijev, pa bo potrebno pridobiti podatke o številu, obsegu in časovnem obdobju že izvedenih energetskih prenov, s čimer bi lahko natančneje predvideli bodoče trende in stopnjo prenov.

S temi podatki in z uporabo računskih modelov razvitih v okviru projekta EPISCOPE, je možno pripraviti natančnejše analize scenarijev, s katerimi lahko sprotno preverjamo skladnost dejanskega stanja stavbnega fonda s cilji energetske politike na področju učinkovite rabe energije in varovanja okolja. Stalni monitoring stavbnega fonda in sočasna uporaba teh podatkov v računskih modelih, predstavlja osnovo za vzpostavitev dinamičnega računskega modela stavbnega fonda, na podlagi katerega bi lahko v vsakem trenutku ovrednotili rabo energije in emisije CO₂ in tako primerjali dejansko stanje s cilji energetske politike. Na podlagi teh analiz se lahko določi prioritete strategije razvoja in pripravi predloge za učinkovito nacionalno ali lokalno energetsko politiko, ki bo vzpodbujala naložbe v energetsko sanacijo objektov in hkrati vodila k izpolnitvam zastavljenih okolijskih ciljev. Metodologijo je možno aplicirati tako na nacionalni kot lokalni ravni (primer Občina Kočevje).

Občina Kočevje

Kot že omenjeno, je metodologijo možno aplicirati tako na nacionalni kot lokalni ravni (primer Občina Kočevje).

Glede na dejstvo, da je trenutno na voljo več podatkov na lokalni ravni, je s tega vidika analizo scenarijev lažje aplicirati na lokalni ravni. Z novim modelom zbiranja podatkov stavbnega fonda na nacionalni ravni, se bo ta razlika postopoma zmanjševala.

VIRI / REFERENCE

Tabela 1: Viri / Reference

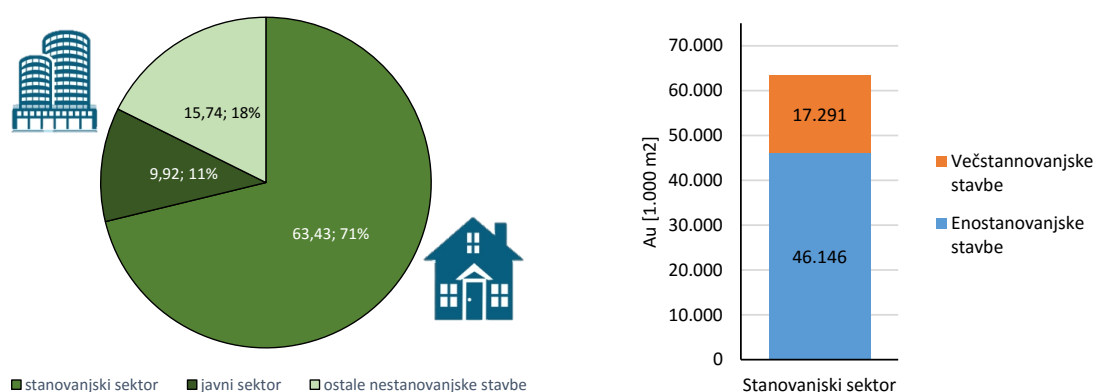
Okrajšava	Vir / Referenca
[Eko sklad 2009-2014]	Eko sklad (2009): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2008, LJUBLJANA, MAREC 2009. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_08_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2010): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2009, LJUBLJANA, MAREC 2010. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_09_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2011): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2010, LJUBLJANA, MAREC 2011. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_10_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2012): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2011, LJUBLJANA, MAREC 2012. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_11_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2013): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2012, LJUBLJANA, MAREC 2013. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_12_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2014): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2013, LJUBLJANA, MAREC 2014. AVAILABLE AT: https://www.ekosklad.si/dokumenti/media/LetnaPorocila/LP_13_slo.pdf [2015-07-21]
[EPC 2015]	Ministrstvo za infrastrukturo (2015): Register energetskih izkaznic [Status: May 2015]
[GURS 2015]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2015): Register nepremičnin in Kataster stavb. [Status: May 2015]
[Mzi 2015b]	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo (2015): Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenovne stavb. Available at: http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/dolgorocna-strategija-za-spodbujanje-nalozb-energetske-prenove-stavb/ [2015-07-21]
[REN 2014]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2014): Register nepremičnin Slovenije
[REUS 2013]	Dolinšek, Rajko (2013): Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije za stanovanjski sektor.
[SURS 2015a]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Podatki o izbranem naselju. Available at: http://www.stat.si/krajevnaime/default.asp?txtIme=KO%C8EVJE&selNacin=celo&selTip=naselja&ID=1615 [2015-07-21]
[SURS 2015b]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Ocena gradnje stavb. Available at: http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Ekonomsko/19_gradbenistvo/05_19238_graditev_stavb/05_19238_graditev_stavb.asp [2015-07-21]
[ZRMK 2012]	Rakušek, Andraž; Šijanec Zavrl, Marjana; Stegnar, Gašper (2012): National Scientific Report – Slovenia. IEE TABULA – Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Gradbeni inštitut ZRMK; Ljubljana / Slovenija; May 2012. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/scientific/SI_TABULA_ScientificReport_ZRMK.pdf [2015-07-21]

STAVBNI FOND

OPIS STAVBNEGA FONDA

Nekaj več kot 40% vseh stavbnih površin v Sloveniji zastopajo stanovanjske stavbe. V povprečju v EU stavbe porabijo okoli 40% končne energije in so odgovorne za oddajo 35% emisij ogljikovega dioksida v okolje. Zato predstavljajo velik potencial za povečanje energijske učinkovitosti in tako zmanjšanje rabe končne energije.

Če primerjamo uporabno površino nacionalnega stavbnega fonda na podlagi REN 2014 (slika 1), lahko ugotovimo, da prevladujejo stanovanjske stavbe in med njimi družinske hiše (slika 2), medtem ko je pri nestanovanjskih stavbah najmočnejša skupina pisarniških stavb.



Slika 2: Delež uporabne površine stavb po sektorjih (levo) in podrobna razdelitev stanovanjskega sektorja glede na eno- in večstanovanjske stavbe (desno)

Tabela 2: Ocena stanovanjskega fonda (SURs, 2013)

	Merska enota	Skupaj	Mestna naselja	Nemestna naselja
Stanovanja	število	853.860	441.878	411.982
Površina stanovanj	1.000 m ²	6.8519	31.362	37.158
Povprečna površina stanovanja	m ²	80,2	71	90,2
Povprečna površina stanovanja na osebo	m ²	33,3	30,6	36
Povprečno število oseb v stanovanju	število	2,4	2,3	2,5
Stanovanja na 1000 prebivalcev	število	415,2	431,8	398,8

Analize energetske učinkovitosti stavbnega fonda bodo narejene v dveh korakih. Prvi korak je *monitoring* stavbnega fonda, pri čemer mora biti vzpostavljena ažurna baza podatkov o fondu. Osnovne informacije karakteriziramo kot **shematske indikatorje**. Drugi korak je *analiza scenarijev*. Vzpostavljen je model in analiza scenarijev predvidenega razvoja fonda (prenove in novogradnje stavb). **Indikatorji scenarijev** opisujejo osnovne predpostavke najbolj pomembnih rezultatov.

Osnova za analizo je tipologija stavb TABULA in EPISCOPE, ki temelji na energijskih lastnostih stanovanjskih stavb. Tipične stavbe predstavljajo najpogostejše stavbe v državi glede na leto izgradnje, velikost, toplotno zaščito in vgrajene sisteme. Stavbe so razvrščene v razrede glede na lastnosti, ki vplivajo na rabo energije za ogrevanje, prezračevanje in pripravo tople vode. Glavna razdelitev je glede na obdobje izgradnje stavbe in velikosti stavbe, slovenska tipologija je zastopana s štiriindvajsetimi tipskimi stavbami (Slika 3).

	Region	Construction Year Class	Additional Classification	SFH Single-Family House	TH Terraced House	MFH Multi-Family House	AB Apartment Block
1	national (Slovenija)	... 1945	generic (Tipična)	 SLN.SFH.01.Gen	 SLN.TH.01.Gen	 SLN.MFH.01.Gen	 SLN.AB.01.Gen
2	national (Slovenija)	1946 ... 1970	generic (Tipična)	 SLN.SFH.02.Gen	 SLN.TH.02.Gen	 SLN.MFH.02.Gen	 SLN.AB.02.Gen
3	national (Slovenija)	1971 ... 1980	generic (Tipična)	 SLN.SFH.03.Gen	 SLN.TH.03.Gen	 SLN.MFH.03.Gen	 SLN.AB.03.Gen
4	national (Slovenija)	1981 ... 2001	generic (Tipična)	 SLN.SFH.04.Gen	 SLN.TH.04.Gen	 SLN.MFH.04.Gen	 SLN.AB.04.Gen
5	national (Slovenija)	2002 ... 2008	generic (Tipična)	 SLN.SFH.05.Gen	 SLN.TH.05.Gen	 SLN.MFH.05.Gen	 SLN.AB.05.Gen
6	national (Slovenija)	2009 ...	generic (Tipična)	 SLN.SFH.06.Gen	 SLN.TH.06.Gen	 SLN.MFH.06.Gen	 SLN.AB.06.Gen

Slika 3: Slovenska tipologija – matrika tipskih stavb

CILJI ANALIZE SCENARIJEV

V okviru projekta EPISCOPE se osredotočamo na oba koraka pri izvedbi analize energetske učinkovitosti stavbnega fonda.

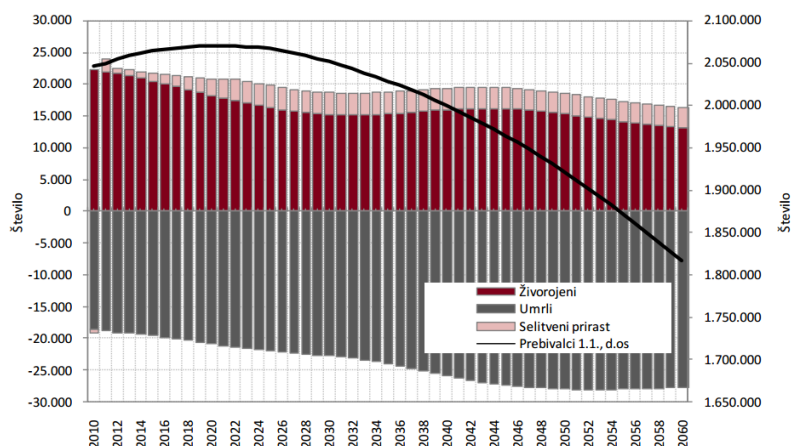
Posebna pozornost je že bila namenjena prvemu koraku – monitoringu.

Analize scenarijev so narejene do leta 2030, in sicer na dveh ravneh. Prva analize je osredotočena na celoten stanovanjski fond, druga je bila narejena na lokalni ravni, pri čemer je bilo obravnavano mesto Kočevje.

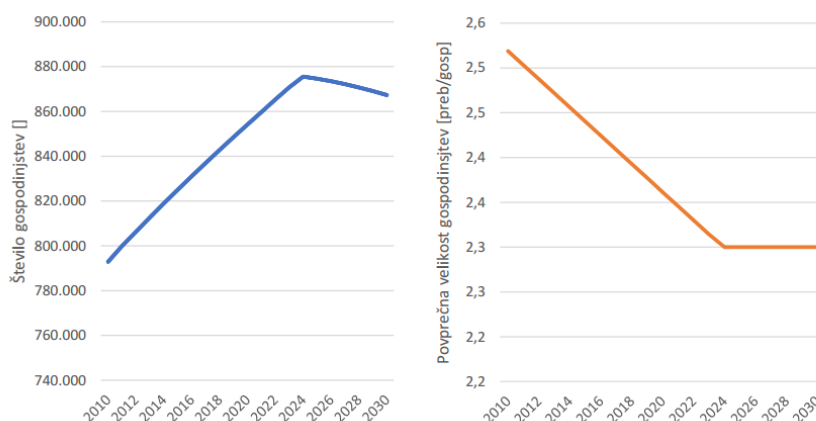
Eden izmed ciljev analize je narejena celostna podoba energijske bilance stavbe in ugotoviti, ali bo mogoče do prelomnih let 2030 mogoče doseči zastavljene cilje glede povečanje energetske učinkovitosti stavb in zmanjšanja emisij ogljikovega dioksida. V primeru, da bi analize pokazale, da cilji ne bodo doseženi bodo nadalje narejeni novi scenariji s katerimi bi te cilje dosegli. Obenem bi bilo pri tem potrebno pregledati in analizirati ali obstoječe finančne sheme za spodbujanje energetske učinkovitosti zadostujejo potrebnemu trendu prenov obstoječih stanovanjskih stavb.

Podatki v obstoječih bazah kažejo, da se je delež prenov toplotnega ovoja stanovanjskih stavb močno zmanjšal v obdobju začetka gospodarske krize (slika 4). Potrebno bo narediti scenarije, ki bodo predvideli določeno povečanje prenov v prihodnosti, s čimer bi nadomestili upad v zadnjih letih.

Osnova za model bodo sestavljali podatki iz virov opisanih v poglavju 3. Glede na občutljivost modela je potrebnih večje število podatkov iz različnih virov. Na primer, demografske projekcije vplivajo na projekcije števila prebivalstva. Iz tega bomo lahko razberemo ali v prihodnosti sledi povečanje ali zmanjšanje števila gospodinjstev. Na osnovi tega se lahko ocenjuje primanjkljaj stanovanj oz. stavb ter ocenjuje projekcije novogradenj (Slika 4, Slika 5).



Slika 4: Komponente rasti prebivalstva, osnovni scenarij (vir: SURS, UMAR)



Slika 5: Število gospodinjstev (levo) in povprečna velikost gospodinjstev (desno) (vir: SURS, UMAR, ZRMK)

Podobno se bo glede na predvidene strategija na lokalni in državni ravni opazovalo projekcije strukture naprav za ogrevanje in pripravo tople vode, kar bo močno vplivalo na končno energijo stavb, pri čemer bo pomembno vplival delež daljinskega ogrevanja oz. prehod med centralnim in daljinskim ogrevanje za obstoječe stavbe in obratno. Stavbe so razdeljene na enodružinske in večstanovanjske stavbe ter nadalje še na stavbe v gosto in redko poseljenih območjih.

VIRI PODATKOV

OBSTOJEČI VIRI PODATKOV

V modelu bodo uporabljene naslednji viri podatkov:

- **Podatkovne baze Geodetske uprave Republike Slovenije:** V bazah Registra nepremičnin, Katastra stavb in Registra prostorskih enot so podatki o celotnem obstoječem stavbnem fondu v Sloveniji.
- **Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2014–2020:** zapisani so predvideni ukrepi za energetske učinkovitost stavb, strategije prenove in narejen pregled nacionalnih ciljev za povečanje energetske učinkovitosti za leto 2020
- **Dolgoročne energetske balance Slovenije do leta 2030 in strokovne podlage za določanje nacionalnih energetskih ciljev:** narejenih je več scenarijev obnov obstoječih gospodinjstev in zapisani deleži različnih tehnologij za ogrevanje stavb
- **Projekcije Urada Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj:** uporabljene bodo projekcije prebivalstva za opazovano obdobje ter upoštevani revidirani scenariji gospodarskega razvoja Slovenije do leta 2030.
- **Statistični urad Republike Slovenije:** vsebuje podatke o številu in površini dokončanih stanovanj (novogradenj, povečav, sprememb namembnosti glede na CC–SI klasifikacijo), številu porušeni stanovanj idr.
- **Intelligent Energy Europe TABULA:** projekt iz sklopa Intelligent Energy Europe, pri katerem se je gradila enotna evropska struktura tipologije objektov. Na podlagi enotne strukture je vsaka država partnerica izdelala svojo nacionalno tipologijo stavb, stavb s podobnimi energijskimi lastnostmi.
- **Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije (2010, 2011, 2012 in 2013):** rezultate raziskave učinkovitega ravnanja z energijo predstavlja 12 kazalnikov na ključnih področjih rabe energije v gospodinjstvih. Kazalniki prikazujejo stanje stavb in tehnično opremljenost gospodinjstev, namere posodabljanja stavb in naprav, ravnanje in odnos do rabe energije, ocene prihrankov in emisije CO₂.

- **Baza energetske učinkovitosti e-REN**, ki vključuje bazo energetskih izkaznic, bazo pregledov klimatskih sistemov in kotlov

DOPOLNITEV VIROV PODATKOV

Med izvajanjem programa smo spoznali, da obstoječi način zajemanja podatkov ne zadostuje za natančno spremljanje prenov stavb. Skupaj z državno svetovalno skupino (National Advisory Group) smo Ministrstvu za infrastrukturo predlagali podrobnejši način zajemanja podatkov, ki so že na razpolago. V prvi fazi smo razvili elektronski vprašalnik o stanju stavbe v drugi fazi pa standardni XML format za prenos podatkov o stavbi. Elektronski vprašalnik o stanju stavbe bo na voljo vsem zakonsko pooblaščenim osebam, ki opravljajo ogleds stavb, to so: dimnikarji, izdelovalci energetskih izkaznic, pregledniki klimatskih sistemov, pregledniki ogrevalnih sistemov, energetski menedžerji v sklopu energetskega knjigovodstva in drugi.

Predlagan zajem podatkov bo napolnil baze podatkov s tistimi podatki, ki so potrebni za spremljanje energetskih prenov stavbnega fonda.

Podstrešje
☒

432

Višina podstrešja [m]

[za stavbo](#)

Število stanovanj oz. poslovnih prostorov
 Koliko stanovanj oziroma poslovnih prostorov je v vaši stavbi?

Število stanovanj oz. poslovnih prostorov: 342

[za stavbo](#)

Tlorisna oblika stavbe *
 Naslednje skice prikazujejo tlorisno obliko stavbe, izberite tip:

☒ Kompaktna (dolžina je manjša od širine x 2)

☐ Podolgovata (dolžina je večja od širine x 2)

☐ Druga

[za stavbo](#)

Temperatura stavbe pozimi *
 Kakšna je bila vzdrževana notranja dnevna temperatura med ogrevalno sezono?

☒ manj kot 18 °C
 ☐ od 18 °C do 20 °C
 ☐ od 20 °C do 22 °C
 ☐ od 22 °C do 24 °C
 ☐ več kot 24 °C

[za deli stavbe](#)

Temperatura stavbe poleti *
 Kakšna je bila (s sistemi) vzdrževana notranja dnevna temperatura med hladilno sezono (poleti)?

☒ manj kot 18 °C
 ☐ od 18 °C do 20 °C
 ☐ od 20 °C do 22 °C
 ☐ od 22 °C do 24 °C
 ☐ več kot 24 °C
 ☐ brez hlajenja

[za deli stavbe](#)

Toplotni ovoj stavbe

Zunanji ovoj stavbe *
 Opišite elemente zunanjega ovoja stavbe (zunanje stene, streho, okna in konstrukcije proti neogrevanim prostorom).
 Navedite tudi vse prenove elementov (npr.: leta 1997 je bilo zamenjanih 10 oken, leta 2002 so na streho položili 10 cm toplotne izolacije).

Slika 6: Elektronski obrazec o stanju stavbe (merjena energetska izkaznica stavbe)

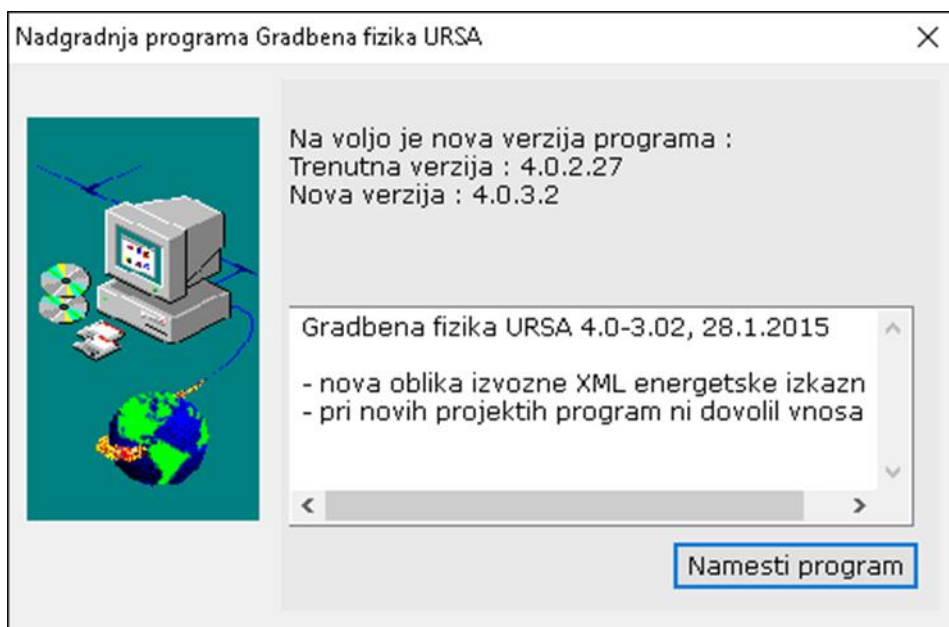
V naši informatizirani dobi je veliko teh podatkov že zajetih. Predlagali smo standardno XML datoteko za izmenjavo podatkov o stavbi.

```

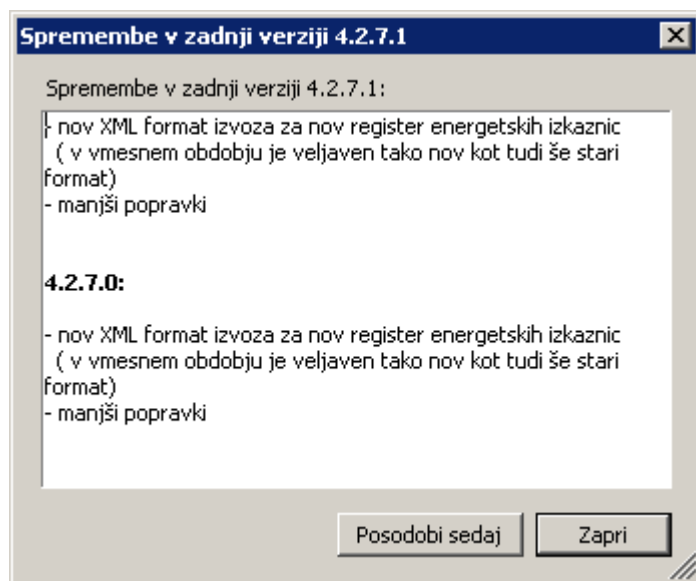
38      <sifra>energy_zp</sifra>
39      <naziv>Zemeljski plin</naziv>
40      <vrednost>0</vrednost>
41    </energent>
42    <energent>
43      <sifra>energy_dt</sifra>
44      <naziv>Daljinsko ogrevanje</naziv>
45      <vrednost>456</vrednost>
46    </energent>
47    <energent>
48      <sifra>energy_to</sifra>
49      <naziv>Toplota okolja</naziv>
50      <vrednost>789</vrednost>
51    </energent>
52    <energent>
53      <sifra>energy_elko</sifra>
54      <naziv>Ekstra lahko kurilno olje</naziv>
55      <vrednost>29</vrednost>
56    </energent>
57  </energenti>
58
59  <rei>
60    <cone_num>1</cone_num>
61    <gradnja>1</gradnja>
62    <lega_stavbe>1</lega_stavbe>
63    <zavetrovanost>1</zavetrovanost>
64
65    <cone>
66      <cona_id>1</cona_id>
67      <cc_si_cona>1121001</cc_si_cona>
68      <visina_cone>12.3</visina_cone>
69      <dolzina_cone>12.3</dolzina_cone>
70      <sirina_cone>12.3</sirina_cone>
71      <h_prostor>12.3</h_prostor>
72

```

Slika 7: Standardna XML datoteka za prenos podatkov o stavbi



Slika 8: Posodobitev računalniškega programa Gradbena fizika URSA za namen izvoza standardnega XML



Slika 9: Posodobitev programa KI Energija za namen izvoza standardnega XML

MODEL STAVBNEGA FONDA

OPIS PRISTOPA K MODELU STAVBNEGA FONDA

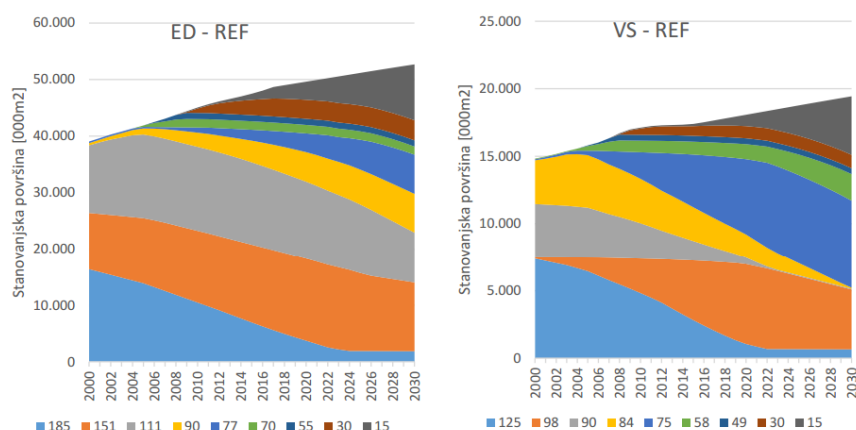
Model stavbnega fonda je po strukturi bottom-up, kar pomeni, da je energijska bilanca opazovanega fonda rezultat rabe oz. porabe energije vsake stavbe posebej. Poleg energijskega kazalnika potrebne toplote za ogrevanje, je zelo pomemben parameter pri vsaki stavbi kateri energent uporablja za ogrevanje oz. za pripravo tople vode. V primeru, da stavba nima energetske izkaznice je stavbi pripisan energent na podlagi analize, ki pokriva podatke statističnega urada ter energijskih bilanc do 2030.

Za stavbe, ki imajo izdelano računsko energetske izkaznico, je v modelu privzeta raba energije, kakršna je zapisana v energetske izkaznici. Ker se register energetskih izkaznic neprestano povečuje, se avtomatsko z njim posodablja tudi model in njegova natančnost. Za izračun energijske bilance fonda, se privzamejo energijski kazalniki: potrebna toplota za ogrevanje, skupna dovedena energija, primarna energija in emisije ogljikovega dioksida.

Za preostale stavbe, ki nimajo izdelane energetske izkaznice, se privzame za njih stavba iz tipologije Tabula. Iz obstoječih baz podatkov o stavbah, za dotično stavbo izvemo kdaj je bila zgrajena ter morebitne ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti na ovoju stavbe (dodatna izolacija fasade oz. oken, zamenjave oken). Na podlagi vrste stavbe, leta izgradnje ter starosti potencialnega ukrepa so vsaki stavbi pripisani energijski kazalniki tipske stavbe, skladno s strukturo tipologije.

Na ta način je izračunano izhodiščno stanje energijske bilance stanovanjskih stavb. Na podlagi predpostavk za dejavnosti v prihodnosti, kot npr. stopnja prenov, stopnja novogradenj ter struktura rabe energije je mogoče izračunati energijsko bilanco do 2020 oz. 2030. Zaradi strukture modela stavbnega fonda je mogoče aplicirati tudi lokalne občinske politike in z modelom odgovoriti na določena vprašanja, kot na primer: kako se povečanje števila priklopljenih stavb na lokalno daljinsko omrežje odraža na energijski bilanci stavb posamezne občine

Kot osnovna scenarija za izboljšanje trenutnega trenda sta predpostavljena referenčni in intenzivni scenarij. Oba predstavljata povečanje stopnje prenov, intenzivni (kot že pove ime) za odtenek še malo večjo stopnjo. Na podlagi tega že lahko opazujemo bilanco letne potrebne toplote za ogrevanje (Slika 10).



Slika 10: Gibanje stanovanjskih površin med energijskimi razredi za enodružinske stavbe (levo) in večstanovanjske stavbe

Osnova za nadaljnji izračun do primarne energije je struktura energentov, preko katere lahko nadalje izračunamo skupno dovedeno energijo, primarno energijo in emisije ogljikovega dioksida. V sam izračun je zajeta raba energije za ogrevanje in pripravo tople vode.

Scenarija predpostavljata, da se bo do 2020 oz. 2030 povečal delež uporabljenih toplotnih črpalk, solarnih in fotovoltaičnih sistemov, zmanjšal se bo delež uporabljenih kurilnih NT naprav na ELKO, električnih grelcev za pripravo tople vode. Kar se tiče ukrepa se spodbuja celovite preнове. Naša gradbena zakonodaja izraza prenova ne pozna, kot tudi ne izraza celovita prenova. Prenova pomeni tako vzdrževanje kot rekonstrukcijo stavbe. Z izrazom »celovita prenova« označujemo usklajeno izvedbo ukrepov učinkovite rabe energije na ovoju stavbe (npr. dodatna toplotna zaščita, menjava stavbnega pohištva) in na stavbnih tehničnih sistemih (npr. ogrevanje, prezračevanje, klimatizacija, priprava tople vode). Poglavitna prednost celovitega pristopa je možnost medsebojne optimizacije posameznih ukrepov v eni sami, obsežnejši operaciji. Tako se znotraj danega finančnega okvira optimizirajo tudi prihranki energije, kar pri delni prenovi ali neusklajeni izvedbi posameznih sklopov ni mogoče. Postopna prenova je prenova, pri kateri se na podlagi scenarija za celovito oz. skoraj nič–energijsko prenovo planirani ukrepi izvajajo fazno. Praviloma se najprej energijsko prenovi toplotni ovoj stavbe in nato tehnični sistemi v stavbi.

METODOLOŠKA VPRAŠANJA

- V času izdelave modela in analize E-REN še ne deluje na nacionalni ravni, zato njegove največje prednosti ne morejo biti uporabljene tudi v modelu stavbnega fonda. Večina stanovanjskih stavb nima izdelane energetske izkaznice, zato podatke o teh stavbah črpamo iz obstoječih baz podatkov, največ iz Registra nepremičnin. Ta je osnovan na vprašalniku iz leta 2007, nadalje so bili vpisi posodobljeni na iniciativo lastnikov stavb. V modelu so ti podatki uporabljeni za ugotavljanje najbolj ustrezne tipske stavbe iz tipologije. Zaradi metodologije in strukture Registra nepremičnin, ta ne odraža realnega stanja, kar se tiče prenov in posledično določenim stavbam pripisujemo slabše oz. boljše karakteristike. E-REN bo te napake odpravil, saj bo na letni ravni beležil stopnjo prenov in na ta način omogočal bolj natančno analizo rabe energije v stavbnem fondu.
- V nadaljnjih korakih izpopolnjevanja modela, bo treba preiti iz rabe energije posamezne stavbo na raven njene porabe, saj lastnike stavb in občine zanima podatke o porabi energije, ki jo plačajo občani sami, občine, ipd. Zato je potrebna študija, ki bi določila korekcijske faktorje glede na tip stavbe, leto izgradnje, stanje toplotnega ovoja, uporabljeno tehnologijo za ogrevanje in pripravo tople vode ter tako omogočala določevanje porabe energije. Na tej ravni se nadalje odpira več novih odprtih tem in vprašanj, kot npr. povprečna notranja temperatura v kurilni sezoni, režim uporabe idr.

SLOVENIJA

STAVBNI FOND IN CILJI ANALIZE SCENARIJEV

Analiza scenarijev izdelana v okviru projekta EPISCOPE predstavlja pilotni projekt te vrste v Sloveniji. Analiza je izvedena na nacionalni ravni in obravnava stanovanjski stavbni fond v Sloveniji. Slovenija si je postavila visoke cilje na področju učinkovite rabe energije. [Mzi 2015b], [Mzi 2015b]. Nacionalni cilji do 2030 so:

- Znižanje rabe končne energije za 30% glede na leto 2005;
- Vsaj dve tretjine končne energije za potrebe stavbnega fonda bo pridobljene iz obnovljivih virov energije.
- Znižanje emisij toplogrednih plinov za 70 % glede na leto 2005;
- Znižanje emisij drobnih delcev zaradi rabe energije v stavbah za 50 % v obdobju med 2015–2030.

Tabela 3: Pregled stanovanjskega fonda v Sloveniji [SURs 2015a], [GURS 2015]

Nivo	Št. stanovanj	Št. stavb	Št. prebivalcev	m ² nacionalna referenčna površina	m ² EPISCOPE referenčna površina
Nacionalni	~ 844,000	~ 523,850	~ 2 milijona	~ 64.9 milijonov (uporabna površina)	~ 71.39 milijonov

Izziv za prenovo obstoječega stanovanjskega fonda v Sloveniji, je v energetski sanaciji objektov, ki pa so v veliki meri je starejši in jih je zato tudi težje sanirati. Projekt IEE EPISCOPE je namenjen prepoznavanju osnovnega potenciala energetske obnove stavbnega fonda in smotrnost izvedbe posameznih investicij glede na vrsto objekta. Ključni cilj projekta je, da oceni realistične scenarije možnih prenov.

Cilji glede izpustov CO₂ so postavljeni skupno za vse sektorje, ne posebej za stanovanjski sektor. V praksi je potencialni prispevek k zmanjšanju emisij posameznega sektorja različen. Za potrebe te študije, je predvideno, da bo stanovanjski sektor kot tak, izpolnjeval zahteve s področja učinkovite rabe energije.

ANALIZA Z METODO SCENARIJEV

Metoda scenarijev upošteva rezultate računskih modelov (računsko orodje razvito v MS Excel in M Visual basic) na treh nivojih. Prvi nivo obravnava stavbni fond. Tukaj je zajeta dinamika zasedenosti stanovanjskih objektov, določena glede na pretekla povpraševanja in predvidene stanovanjske potrebe v prihodnosti, gostota

zasedenosti, referenčna površina stanovanj, potencial za renovacijo stavbnega fonda z upoštevanjem predvidene stopnje prenov in novogradenj. Prvi nivo upošteva tudi življenjski cikel gradbenega objekta, saj so v analizi upošteva življenjske dobe gradbenih komponent in vgrajenih sistemov za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Na podlagi življenjskih dob, ob upoštevanju starosti in vrste objekta, ter časa od zadnje prenove, model določi časovne okvirje za potencialno prenovo posameznih objektov. Glede na čarovnico predvidenih obnov, se za posamezno leto določijo stavbe, ki so predvidene za delno ali celovito prenovo.

Drugi nivo obravnava strukturo rabe energije in emisije CO₂. Na tem mestu so prikazani vhodni podatki o rabi energije (kWh/m²/letno; podatki vzeti iz tipologije [ZRMK 2012a], [ZRMK 2014] in baze Energetskih izkaznic [EI 2015]), glede na vire energije, različne tipe/starostne skupine stavb in različne scenarije. Zadnji tretji nivo upošteva dejanske nacionalne ali lokalne energetske koncepte, ki jih je v modelu mogoče prilagoditi in upoštevati na različne načine t.j. intenzivnejša stopnja obnov v posameznem obdobju zaradi povečane možnosti pridobivanja subvencij, povečan delež povezav na omrežja daljinskega ogrevanja kot posledica načrtovane širitve omrežja.

Za potrebe natančne obravnave in celovite analize so bile obravnavane vse razpoložljive EI, ki so na voljo v bazi [EI 2015]. Iz EI se lahko pridobi različne podatke o stavbah, ki med drugim zajemajo podatke o rabi energije, strukturi energentov, obseg preteklih renovacij na področju učinkovite rabe energije.

VIRI PODATKOV

Za potrebe celovite in kar se da realne analize, so bili upoštevani podatki pridobljeni iz različnih virov. Model in analiza upoštevata podatke pridobljene iz naslednjih virov:

- **Baza podatkov Geodetske uprave Republike Slovenije** [GURS 2015]
- **Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2014–2020** [MzI 2015a]
- **Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj**: upoštevana je projekcije rasti populacije in gospodarski razvoj Slovenije za obdobje do leta 2030 [UMAR 2013]

- **Statistični urad Republike Slovenije:** vsebuje podatke o številu in površini dokončanih stanovanj (novogradnje, dozidave, spremembah namembnosti CC-SI), številu porušeni stanovanj in drugo. [SURs 2015b]
- **Intelligent Energy Europe TABULA** [ZRMK 2012a] in [ZRMK 2014]
- **Register Energetskih izkaznic** [EI 2015]
- **Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije** (2010, 2011, 2012 in 2013): rezultati raziskave o učinkovitem ravnanju z energijo predstavlja 12 kazalnikov, ki obravnavajo ključna področja rabe energije v gospodinjstvih. Kazalniki obravnavajo stanje objektov, tehnično opremljenost gospodinjstev, ravnanje in odnos do rabe energije, oceno prihrankov in oceno emisij CO₂ [REUS 2013].

OPIS DEJANSKEGA STANJA IN NAJVERJETNEJŠIH SCENARIJEV

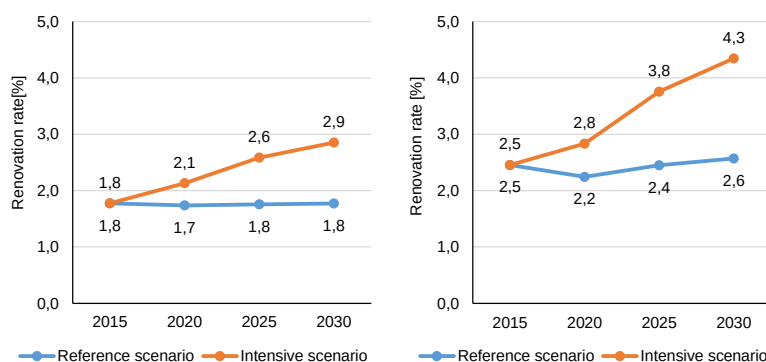
Izhodišče za analizo predstavlja trenutno stanje na področju rabe energije v Sloveniji in trenutno stanje obravnavanih objektov, iz katerega izhajajo vsi nadaljnji scenariji. Prvi korak predstavlja pridobivanje vhodnih podatkov o rabi energije in dejanskem stanju objektov ter določitev čarovnice potencialnih energetskih prenov. Trenutno stanje objektov razvrstimo v eno izmed štirih možnih kategorij [ZRMK 2012b]:

- **Neprenovljen:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti na objektu ni bilo izvedenih investicijskih del, objekt ima potencial za energetsko prenovo v vseh treh komponentah toplotnega ovoja (zunanje stene, streha, stavbno pohoštvo). Neprenovljeni objekti so lahko predmet delne, celovite ali celovite nizkoenergijske prenove.
- **Delna prenova:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti so bila investicijska dela na objektu izvedena za eno izmed komponent toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha ali stavbno pohoštvo). Objekt ima potencial za energetsko prenovo ostalih dveh komponent toplotnega ovoja. Delno prenovljeni objekti so lahko predmet dodatne delne prenove ali celovite prenove.
- **Celovita prenova:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti so bila investicijska dela na objektu izvedena za dve komponenti toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha ali stavbno pohoštvo). Objekt ima potencial za energetsko prenovo ene komponente toplotnega ovoja. Celovito prenovljeni objekti so lahko le predmet delne prenove objekta.
- **Celovita nizkoenergijska prenova:** V preteklosti so bila na objektu izvedena obsežna investicijska dela. Vse komponente toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha, stavbno pohoštvo) so bile vključene v prenovo. S tem se objekt

obravna kot nizkoenergijski. Objekti s celovito nizkoenergijsko prenovo se ne štejejo kot potencial za prenovo.

Vsak izmed obravnavanih objektov je bil razvrščen po zgornjem ključu v eno izmed kategorij prenove. Stopnja prenove v računskem modelu se ne nanaša na prenove posameznih komponente toplotnega ovoja, na primer 3% fasad, ampak upošteva kategorijo obnov (delna, celovita, celovita nizkoenergijska prenova). V delni prenovi so zajeta samo investicijska dela na komponentah toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha, stavbno pohištvo). Pri celoviti prenovi in celoviti nizkoenergijski prenovi, pa lahko v izračunu upoštevamo tudi zamenjavo stavbnih sistemov (ogrevalni sistemi, priprava tople sanitarne vode, mehansko prezračevanje). Ker vsi objekti ne morejo biti renovirani v enem letu, računski model upošteva tudi te omejitve pri prenovi stavbnega fonda.

Računski model upošteva nacionalno strategijo prenove stanovanjskih stavb. Nacionalna strategija prenove stanovanjskih stavb predvideva dva scenarija. Scenarija za referenčno in intenzivno stopnjo prenove za posamezno klasifikacijo stavbe Slika 11. Leva slika za enostanovanjske stavbe in desna za večstanovanjske stavbe. Različna scenarija predstavljata delež prenovljenih stavb glede na skupno uporabno površino. Uporabna površina stavb, ki so predmet delne obnove, je utežena s faktorjem 0,5. Uporabna površina stavb, ki so predmet celovite ali celovite nizkoenergijske prenove je upoštevana s faktorjem 1.



Slika 11: Stopnja prenove enodružinskih hiš (levo) in večstanovanjskih stavb (desno) za obdobje 2015 – 2030 skladno z Dolgoročno strategijo RS [MzI 2015b]

Stopnjo obnov lahko ocenimo s podatki pridobljenimi preko dveh glavnih virov – Register nepremičnin [REN 2014] (Tabela 2) in Eko sklada [Eko sklad 2009–2014] (Tabela 3). Delež stopnje obnov za občino Kočevje, smo za potrebe študije pridobili iz seznama subvencij Eko sklada za obdobje 2008 – 2014. Torej tisti delež objektov,

kjer so se lastniki ob prenovi prijavili na razpis za pridobitev subvencije. Ta seznam seveda ne zajema vseh objektov, ki so bili prenovljeni. Vse prenove seveda niso bile subvencionirane s strani Eko sklada, tako da je dejansko stopnjo prenov v regiji praktično nemogoče določiti..

V nacionalnih strateških dokumentih [MzI 2015a] je opredeljeno, da delež prenov subvencioniran s strani Eko sklada predstavlja 1/3 vseh obnov na nacionalni ravni. Referenčni scenarij temelji na stopnji prenov objektov v preteklosti in predvideva rahlo zvišanje stopnje v prihodnosti. Intenzivni scenarij, kot pove ime samo, predvideva višjo, bolj optimistično stopnjo prenov.

Stopnja prenov v obravnavanih scenarijih upošteva renovacijska dela na komponentah toplotnega ovoja stavbe in zamenjavo stavbnih sistemov. Z upoštevanjem zamenjave stavbnih sistemov, študija upošteva tudi zmanjševanje rabe fosilnih goriv in višanje deleža obnovljivih virov energije. Predvideva se postopno zmanjševanje uporabe ogrevalnih sistemov na fosilna goriva (kotel na ELKO) in višanje uporabe tehnologij obnovljivih virov energije (toplotne črpalke, kotli na biomaso), predvsem uporaba biomase, kot zelo dostopen vir.

Ob upoštevanju obeh scenarijev, referenčnega in intenzivnega, lahko zaključimo, da bodo stopnje prenov, ki so predvidene za enodružinske hiše dosežene, v kolikor bodo stopnje prenove ostale na enaki ravni kot v preteklosti. Enako pa ne moremo trditi za primer večstanovanjskih stavb saj je stopnja prenov, ob upoštevanju podatkov Eko sklada, nižja kot 1%, referenčni scenarij na nacionalni ravni pa predvideva stopnje v višini nad 2%.

Tabela 4: Delež evidentirane stopnje prenov za komponente toplotnega ovoja stavb (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [REN 2014]

	Strehe	Zunanje stene	Stavbno pohištvo
2000	5.58 %	2.40 %	3.53 %
2001	3.57 %	1.49 %	2.14 %
2002	4.91 %	1.96 %	3.22 %
2003	4.25 %	1.80 %	3.01 %
2004	4.45 %	1.90 %	3.22 %
2005	5.10 %	2.30 %	3.80 %
2006	6.74 %	3.05 %	4.57 %
2007	1.77 %	1.13 %	1.58 %
2008	1.00 %	0.58 %	0.63 %
2009	1.09 %	0.76 %	0.62 %
2010	0.81 %	0.78 %	0.51 %
2011	0.71 %	1.02 %	0.28 %

2012	0.57 %	1.13 %	0.18 %
2013	0.19 %	0.24 %	0.10 %
2014	0.01 %	0.01 %	0.00 %

Register nepremičnin (REN) temelji na popisu nepremičnin, ki je bil izveden v letih 2007/2008. Lastniki nepremičnin, so imeli tudi po letu 2008 možnost, da v register posredujejo podatke o obnovi svojih objektov. Zgornja tabela kaže, da lastniki teh podatkov niso posredovali.

Tabela 5: Število evidentiranih subvencioniranih ukrepov [Eko sklad 2009–2014]

Ukrep	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Vakuumski SSE	263	791	341	451	532	353	148
Ploščati sončni kolektorji	443	1807	967	1236	1596	941	438
Zamenjava oken	5	1482	5315	6607	2504	1830	1061
Kotli na lesno biomaso – peleti	1	234	191	560	1776	2545	826
Toplotna izolacija zunanjih sten	7	291	677	1338	1852	1932	1630
Vgradnja toplotnih črpalk (zrak voda) – sanitarna topla voda	0	0	174	1511	2995	2725	1304
Toplotna izolacija streh	4	75	151	414	516	525	423
Kotli na lesno biomaso – drva	1	316	376	752	1230	995	449
Sistem ogrevanja s toplotno črpalko (zrak-voda)	0	0	9	187	575	1102	891
Vgradnja kamina za centralno ogrevanje (peleti)	0	0	10	108	178	146	66
Lokalni prezračevalni sistem z rekuperacijo	0	0	1	15	122	122	125
Centralni prezračevalni sistem z rekuperacijo	0	7	30	195	378	287	309
Sistem ogrevanja s toplotno črpalko (zemlja – voda)	0	7	56	177	280	214	154
Sistem ogrevanja s toplotno črpalko (zrak-voda)	0	0	35	209	736	1062	1009
Termostatski ventili in hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema	0	0	0	9	35	32	19

Referenčni in intenzivni scenarij upoštevata razvoj in uporabo različnih stavbnih tehnologij, ki sledijo nacionalnim razvojnim strategijam. Delež uporabe toplotnih črpalk in kotlov na biomaso se vztrajno povečuje, zmanjšuje pa se uporaba kotlov na fosilna goriva.

REZULTATI

Ključni rezultati so prikazani v Tabela 4 in Tabela 5. Glede na trenutno stanje, torej za leto 2015, je predvidena raba končne energije v stanovanjskem sektorju v Sloveniji ocenjena na 10,789 GWh/letno. Faktor emisij znaša 0.180 kg CO₂/kWh. Specifična raba končne energije v stanovanjskem sektorju znaša 122.81 kWh/m²/letno. Specifična vrednost emisij znaša 22.2 kg CO₂/m²/letno.

Vsi scenariji, trendni, intenzivni in referenčni scenarij kažejo na znatno znižanje skupne rabe končne energije in znižanje emisij CO₂ v primerjavi z letom 2015,

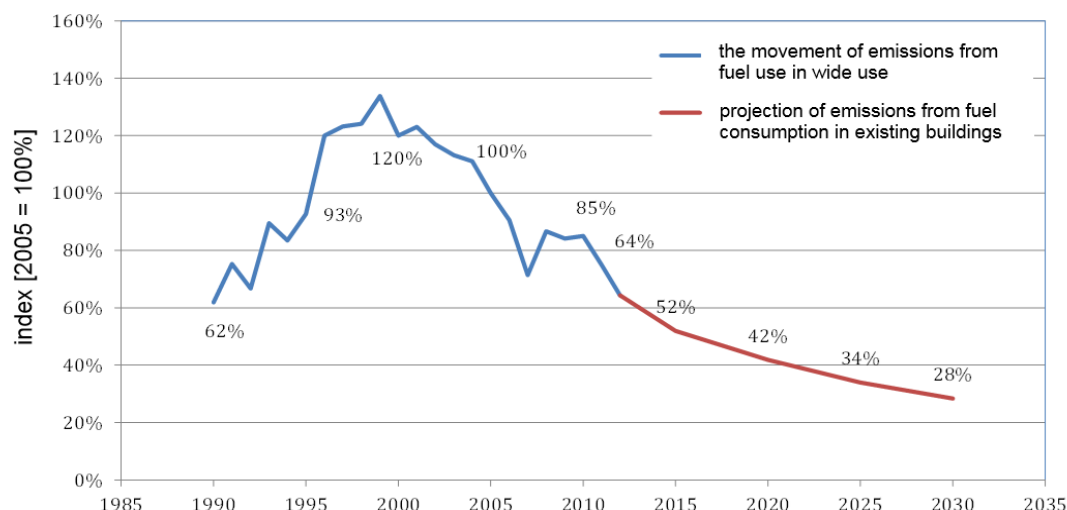
prikazano v Tabela 4. Specifična rabe končne energije se s 122.81 kWh/m²/letno zniža na 103.1–117.7 kWh/m²/letno za leto 2020 in na 82.3–110.4 kWh/m²/letno za leto 2030 (glede na scenarije). Z upoštevanjem spremembe v strukturi rabe končne energije, se v primeru trendnega scenarija emisijski faktor zniža z 0.180 to 0.167 kg CO₂/kWh za leto 2020. Zaznati je znatno izboljšanje v količini letnih emisij CO₂. Specifične vrednosti emisij CO₂ se postopno znižujejo iz 22.2 kg CO₂/m²/letno v letu 2015 na 11.5–19.7 kg CO₂/m²/letno v letu 2020 in na 8.5–15 kg CO₂/m²/letno v letu 2030.

Kljub predvidenemu pospešenemu naraščanju stanovanjskih površin v višini 11.2 % za obdobje med leti 2015 in 2030, se na podlagi ukrepov za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, predvideva znižanje letnih izpustov CO₂ (ton CO₂/letno) za okoli 11–48 % v letu 2020 in 33–62 % v letu 2030, v primerjavi z letom 2015. Ocenjen letni izpust CO₂ za leto 2015 je znašal 1,581 kt CO₂.

Vsi obravnavani scenariji kažejo na uspešno izpolnitev zastavljenih ciljev na nacionalni ravni na področju zmanjševanja rabe končne energije in izpusta toplogrednih plinov. Rezultati analize v okviru projekta EPISCOPE, prikazani v Tabela 4, kažejo, da so cilji energetske politike izpolnjeni za opazovana leta 2020 in 2030. Cilj energetske politike ki predvideva zmanjšanje emisij toplogrednih plinov zaradi rabe energije v stavbah 70% do leta 2030, v primerjavi z letom 2005 je lahko dosežen (Slika 12). Slika 12 kaže postopno zmanjševanje emisij toplogrednih plinov za vse tri scenarije.

Emisije stanovanjskega stavbnega fonda za leto 2015 so znašale 1,208 kt CO₂. Vrednost se do leta 2020 zniža na 971 kt CO₂, in do leta 2030 na 657 kt CO₂ letno. Količina emisij se leta 2020 zniža za 58 %, leta 2030 pa za 72 % glede na leto 2005. Skupna količina emisij novih gradenj in obstoječega stavbnega fonda je nekoliko višja in je za leto 2030 ocenjena na 675 kt, kar predstavlja 71 % znižanje emisij glede na leto 2005 (Slika 12).

Trendi iz od leta 2005 do leta 2013 predstavlja rezultate preteklih ukrepov na področju učinkovite rabe energije in kaže dejanske merjene vrednosti emisij. Visoka stopnja rasti in potem upad se nanašata predvsem na zvišano uporabo olja z začetnem obdobju, in kasnejšo zamenjavo olja z lesno biomaso, kot posledice lahke dostopnosti in nižje cene. Rdeča črta na spodnji sliki (Slika 13) predstavlja projekcijo referenčnega scenarija, ki predvideva zvišanje rabe obnovljivih virov energije, ki bodo zamenjale uporabo tehnologij fosilnih goriv.



Slika 12: Trend izpusta toplogrednih plinov obstoječega stavbnega fonda in projekcija za obdobje 2015–2030 [Mzi 2015b]

Tabela 6: Povzetek kazalnikov

EPISCOPE Ref. Površina	Emisije CO ₂	Skupna raba končne energije za ogrevanje	Emisijski faktor CO ₂ za oskrbo s toploto
10 ⁶ m ²	kg/(m ² yr)	kWh/(m ² yr)	kg/kWh
2015	71.39		
2020	74.47		
2030	79.42		
2050			

Scenario	Emisije CO ₂ (kg/(m ² yr))	Skupna raba končne energije (kWh/(m ² yr))	Emisijski faktor CO ₂ (kg/kWh)
Trend Scenario	22	123	0.180
Refer. Scenario	20	118	0.167
Intens. Scenario	14	112	0.122
Intens. Scenario	11	103	0.111
Intens. Scenario	15	110	0.135
Refer. Scenario	11	105	0.105
Intens. Scenario	9	82	0.103

Legenda

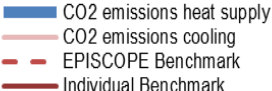
	$m_{CO_2, \text{heat supply}}$ letna količina emisij CO ₂ (glede na referenčno površino EPISCOPE) $m_{CO_2, \text{heat supply}} = q_{\text{total}} \times f_{CO_2, \text{heat supply}}$ 	q_{total} skupna raba končne energije (končna raba energije za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode, glede na referenčno površino EPISCOPE)	$f_{CO_2, \text{heat supply}}$ skupni emisijski faktor CO ₂ za oskrbo s toploto
Komentarji			

Tabela 7: Struktura rabe končne energije zgornja kurilna vrednost [GWh/leto]

	2015	2020				2030			2050		
Absolutne vrednosti	Trendni scenarij	Trendni scenarij	Referenčni scenarij	Intenzivni scenarij	Trendni scenarij	Referenčni scenarij	Intenzivni scenarij				
Zemeljski plin	1305	1313	1139	1153	1141	1056	1000				
UNP	180	146	139	128	127	111	97				
ELKO	1570	1087	1056	611	446	403	333				
PREMOG	2	1	0	0	1	0	0				
Lesna biomasa	5385	4560	3556	3542	3266	2750	2528				
Daljinsko ogrevanje	886	799	583	611	528	556	514				
Elektrika (porabljena za oskrbo s toploto)	1036	1027	528	528	967	550	528				
Sončna energija	124	160	33	44	220	50	56				
Geotermalna energija	301	315	333	389	741	500	514				

ZAKLJUČEK

Rezultati analize kažejo, da morajo poleg novogradenj, ki bodo izpolnjevale kriterije učinkovite rabe energije, svoj delež k zmanjševanju količine emisij CO₂ prispevati tudi naložbe v energetske sanacije obstoječega stavbnega fonda, ki je nujna in potrebna.

Medsebojna primerjava vseh treh scenarijev kaže na odstopanja pri rezultatih, posebej za primer intenzivnega scenarija. Intenzivni scenarij predvideva višje stopnje prenov, ki pa jih bo težko doseči. Pomembno je tudi, da se vzpostavijo politični mehanizmi, ki bodo vzpodbujali investicije v energetske prenovne objektov in trajnostni razvoj. Za doseg ciljev mora biti stopnja prenov v primeru enodružinskih hiš najmanj 1.75 % in najmanj 2.00 % za večstanovanjske objekte.

Za dosego ciljev energetske politike ali posameznih rezultatov te analize, investicije v sanacijo toplotnega ovoja stavb ne bodo zadostovale. Za dosego zastavljenih ciljev so potrebne tudi spremembe v sami strukturi oskrbe z energijo na lokalnem nivoju. Zamenjava starih ogrevalnih kotlov na fosilna goriva ELKO/premog/plin s sodobnimi kondenzacijskimi plinskimi kotli ali s priklopom objektov na sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. Ukrepi, ki so potrebni za dosego ciljev, so povzeti v naslednjih točkah:

- Nadaljnje vzpodbujanje trga v smeri celovitih energetskih prenov se lahko zagotovi preko investicijskih finančnih spodbud (subvencije Eko sklada). V prihodnosti naj se shema subvencioniranja opredeli tako, da bo najvišja stopnja sofinanciranja namenjena ravno celovitim energetskim prenovam. Subvencije naj bodo vezane tudi na rezultate preverjanja kakovosti izvedenih del.
- Potrebno je preveriti možnosti optimizacije celotnega naselja stavb. Bodisi preko preklopa na učinkovito daljinsko ogrevanje bodisi s povečanjem energetske učinkovitosti s pomočjo lokalno usmerjenih subvencij.
- Osredotočiti se je potrebno na povečanje stopnje prenov večstanovanjskih stavb, zlasti za stavbe zgrajene pred letom 1980. Na tem področju je potrebno razširiti bazo strokovnih svetovanj s področja učinkovite rabe energije, povišanje subvencij za celovite energetske obnove objektov in optimizacija toplotnega ovoja stavbe glede na življenjski cikel stavbe.
- Zamenjava fosilnih virov energije z obnovljivimi viri energije (toplotne črpalke, kotli na lesno biomaso) kot najbolj primerni.
- Pospešitev usposabljanja projektantov in strokovnjakov za energetske učinkovito in trajnostno ogrevanje.
- Redno vzdrževanje, izvajanje pregledov in optimizacija ogrevalnih sistemov.
- Povečanje promocijskih aktivnosti tako na področju energetske učinkovitosti v stavbah kot tudi na področju vedenja uporabnikov.

Za nadaljnji razvoj v smeri nizkoogljične družbe na nacionalni ravni, bo potrebno zmanjšati tudi emisijski faktor električne energije. Potrebne so dodatne analize na nacionalni ali lokalni ravni, s katerimi bi določili objekte stavbnega fonda, najprimernejše za sanacijo. S tem bi ovrednotili posamezne ukrepe in postavili temelje za nadaljnje politične odločitve, in pripomogli k izpolnitvam zahtev na področju učinkovite rabe energije.

Geografski informacijski sistem (GIS) ponuja možnost opredelitve stavbnega fonda preko možnosti podajanja prostorskih in ne prostorskih (atributnih) podatkov. Glavni cilj tega bi bila predstavitev profila posameznega stavbnega fonda (raba energije, potencial obnove, prihranki). Za vzpostavitev tega sistema, je ZRMK že razvil aplikacijo s pomočjo Google zemljevidi. Aplikacija je bila razvita v okviru projekta EPISCOPE in omogoča pregled različnih podatkov stavbnega fonda.

Aplikacija je dosegljiva na spletni povezavi www.energetskaizkaznica.si/map in med drugim tudi kaže potencial za prenovo posameznih komponent toplotnega ovoja. Stavbe, ki imajo potencial za prenovo vseh treh komponent toplotnega ovoja so označene z rdečo barvo. Tak prikaz omogoča jasen pregled obstoječega stavbnega fonda in pregled potenciala energetskih prenov.

VIRI IN REFERENCE

Tabela 8: Viri in reference

Okrajšava	Vir / Referenca
[Eko sklad 2009-2014]	Eko sklad (2009): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2008, LJUBLJANA, MAREC 2009. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_08_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2010): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2009, LJUBLJANA, MAREC 2010. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_09_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2011): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2010, LJUBLJANA, MAREC 2011. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_10_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2012): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2011, LJUBLJANA, MAREC 2012. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_11_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2013): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2012, LJUBLJANA, MAREC 2013. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_12_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2014): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2013, LJUBLJANA, MAREC 2014. AVAILABLE AT: https://www.ekosklad.si/dokumenti/media/LetnaPorocila/LP_13_slo.pdf [2015-07-21]
[EPC 2015]	Ministerstvo za infrastrukturo (2015): Register energetskih izkaznic [Status: May 2015]
[GURS 2015]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2015): Register nepremičnin in Kataster stavb. [Status: May 2015]
[Mzi 2015a]	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo (2015): AKCIJSKI NAČRT ZA ENERGETSKO UČINKOVITOST ZA OBDOBJE 2014–2020 (AN URE 2020). Available at: http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/an_ure_2020_sprejet_maj_2015.pdf [2015-07-21]
[Mzi 2015b]	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo (2015): Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenovе stavb. Available at: http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/dolgorocna-strategija-za-spodbujanje-nalozb-energetske-prenove-stavb/ [2015-07-21]
[REN 2014]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2014): Register nepremičnin Slovenije
[REUS 2013]	Dolinšek, Rajko (2013): Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije za stanovanjski sector.
[SURS 2015a]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Podatki o izbranem naselju. Available at: http://www.stat.si/krajevnaimeana/default.asp?xtlme=KO%C8EVJE&selNacin=celo&selTip=naselja&D=1615 [2015-07-21]
[SURS 2015b]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Ocena gradnje stavb. Available at: http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Ekonomsko/19_gradbenistvo/05_19238_graditev_stavb/05_19238_graditev_stavb.asp [2015-07-21]
[UMAR 2013]	Urad za makroekonomske analize in razvoj (2013): Delovna projekcija prebivalstva Slovenije. Available at: http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/sporocila_za_javnost/2013/november/projekcije_prebivalstva.pdf [2015-07-21]
[ZRMK 2012a]	Rakušček, Andraž; Šijanec Zavrl, Marjana (2012): Slovenia. In: Diefenbach. N./Loga, T. (ed.) (2012): Application of Building Typologies for Modelling the Energy Balance of the Residential Building Stock. TABULA Thematic Report No 2. Institut Wohnen und Umwelt GmbH; Darmstadt. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/report/TABULA_TR2_D8_NationalEnergyBalances.pdf [2015-07-27]

Okrajšava	Vir / Referenca
[ZRMK 2012b]	Rakušček, Andraž; Šijanec Zavrl, Marjana; Stegnar, Gašper (2012): National Scientific Report – Slovenia. IEE TABULA – Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Gradbeni inštitut ZRMK; Ljubljana / Slovenija; May 2012. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/scientific/SI_TABULA_ScientificReport_ZRMK.pdf [2015-07-21]
[ZRMK 2014]	Šijanec Zavrl, Marjana; Rakušček, Andraž; Stegnar, Gašper (2014): Tipologija stavb energetska učinkovitost in tipične stavbe v Sloveniji. 2. Izdaja. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/brochure/SI_TABULA_TypologyBrochure_ZRMK.pdf [2015-07-21]

KOČEVJE

Področje Kočevske regije se uvršča med najbolj naravno ohranjenega področja v Sloveniji in na območju Srednje Evrope. Gozdovi pokrivajo več kot 90 odstotkov celotne regije, od tega je 217 ha gozdnatih površin, ki se uvrščajo med pragozdove, kar predstavlja pravi biser naravne dediščine. Občina je začela svojo okolijsko naravnano politiko oblikovati leta 2008, s sprejemom lokalnega energetskega koncepta (LEK 2008). LEK 2008 je usmerjen k trajnostnemu razvoju in trajnostni oskrbi z energijo. V okviru lokalnega energetskega koncepta je bila izdelana analiza obstoječega stanja na področju rabe in oskrbe z energijo, s poudarkom na javnih stavbah. V okviru LEK je bila izdelana analiza možnosti za uporabo lokalnih obnovljivih virov energije za zagotavljanje trajnostne energetske oskrbe.

Ocena letnih emisije CO₂ v občini Kočevje po podatkih LEK 2008 znaša 24.000 ton. V oceno niso upoštevani izpusti CO₂ zaradi oskrbe z električno energijo. Občina je v preteklih letih naročila razširjene energetske preglede za večino javnih stavb. S tem je občina pridobila natančne podatke o energetske učinkovitosti objektov, podatke o stavbnih sistemih, s poudarkom na ogrevanju in razsvetljavi. Izvedeni so bili tudi termografski pregledi posameznih objektov. Na podlagi izdelanih energetskih poročil obravnavanih stavb, so bili oblikovani ukrepi za zmanjšanje rabe energije.

Objekti znotraj gosteje poseljenih območij v centru mesta Kočevje se trenutno ogrevajo preko sistema daljinskega ogrevanja na lesno biomaso ali kurilno olje. Večina enodružinskih hiš v predmestju in bližnji okolici, kot vir energije za ogrevanje uporablja lesno biomaso ali kurilno olje. Eden izmed ciljev energetske politike občine, predvideva zamenjavo fosilnih virov energije z obnovljivimi viri energije. Za obstoječi sistem daljinskega ogrevanja je predvidena uporaba sodobne kogeneracijske tehnologije, ki za pridobivanje energije izkorišča proces uplinjanja lesne biomase, kar zagotavlja znatno znižanje ogljičnega odtisa iz naslova ogrevanja objektov, povečuje lokalno energetsko samooskrbo in zvišuje raven obnovljivih virov energije v proizvodnji električne energije.

Od leta 2014, kot podpora trajnostnemu razvoju, v občini potekajo prenove 6ih javnih stavb (šole in vrtci). Projekti so sofinancirani iz sredstev EU v višini več kot 3 mio EUR. V februarju 2014 je Občinski svet Občine Kočevje sprejel sklep, o pristopu h Konvenciji županov [Konvencija županov 2014]. Slavnostni podpis pristopne izjave je potekala konec marca 2014.

STAVBNI FOND IN CILJI ANALIZE

Analiza izdelana v okviru projekta EPISCOPE predstavlja pilotni projekt te vrste v Sloveniji. Analiza je izvedena na lokalni ravni in obravnava stavbni fond v občini Kočevje. Občina Kočevje si je s sprejetjem lokalnega energetskega koncepta (LEK 2008) in s podpisom Konvencije županov leta 2014 zadala visoke cilje na področju učinkovite rabe energije in trajnostnega razvoja. Kratkoročni cilj občine do leta 2020, predvideva zmanjšanje izpusta toplogrednih plinov za 30% glede na raven iz leta 2005 in sočasno zviševanje deleža obnovljivih virov energije v sistemu daljinskega ogrevanja. Največji potencial za zviševanje deleža obnovljivih virov energije predstavlja koriščenje lesne biomase, saj je les v občini zelo dostopen vir energije. S postopno širitvijo mreže daljinskega ogrevanja, bi tudi povečali rabo obnovljivih virov na lokalnem nivoju.

Tabela 9: Pregled stanovanjskega fonda v občini Kočevje [GURS 2015], [SURS 2015a]

Nivo	Št. stanovanj	Št. stavb	Št. prebivalcev	m ² nacionalna referenčna površina	m ² EPISCOPE referenčna površina
Lokalno	3,625	1,541	9,027	410,200 (neto stanovanjska)	451,220

Podatki o rabi energije in strukturi energentov za posamezna območja, bodisi mesta ali občine, so pomembni z različnih vidikov. V prvi vrsti lahko na podlagi teh podatkov prepoznamo in določimo potencialne za prihranek energije na lokalni ravni. S pomočjo teh podatkov in z uporabo primernih analiz, lahko ovrednotimo različne scenarije energetskega razvoja občin in s tem oblikujemo smernice razvoja za prihodnost. Glavni cilj analize scenarijev je preveriti, kako se nacionalni energetski koncept odraža na lokalni ravni. Ali je predvidena stopnja prenov mogoča, kako lokalni energetski koncept vpliva na energetsko bilanco obravnavanega stavbnega fonda. Občina Kočevje je sprejela ambiciozen načrt glede širitve daljinskega ogrevanja na lesno biomaso. EPISCOP-ova analiza scenarijev obravnava ta občinski načrt in preverja kakšen bo vpliv širitve daljinskega ogrevanja na zniževanje izpusta toplogrednih plinov na področju občine Kočevje.

ANALIZA Z METODO SCENARIJEV

Metoda scenarijev upošteva rezultate dinamičnih računskih modelov (računsko orodje razvito v MS Excel) na treh nivojih. Prvi nivo obravnava stavbni fond. Tukaj je zajeta dinamika zasedenosti stanovanjskih objektov, določena glede na pretekla povpraševanja in predvidene stanovanjske potrebe v prihodnosti, gostota

zasedenosti, referenčna površina stanovanj, potencial za renovacijo stavbnega fonda z upoštevanjem predvidene stopnje prenov in novogradenj. Prvi nivo upošteva tudi življenjski cikel gradbenega objekta, saj so v analizi upošteva življenjske dobe gradbenih komponent in vgrajenih sistemov za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Na podlagi življenjskih dob, ob upoštevanju starosti in vrste objekta, ter časa od zadnje prenove, model določi časovne okvirje za potencialno prenovo posameznih objektov. Glede na časovnico predvidenih obnov, se za posamezno leto določijo stavbe, ki so predvidene za delno ali celovito prenovo. Drugi nivo obravnava strukturo rabe energije in emisije CO₂. Na tem mestu so prikazani vhodni podatki o rabi energije (kWh/m²/letno; podatki vzeti iz tipologije [ZRMK 2012a], [ZRMK 2014] in baze Energetskih izkaznic [EI 2015]), glede na vire energije, različne tipe/starostne skupine stavb in različne scenarije. Zadnji tretji nivo upošteva dejanske nacionalne ali lokalne energetske koncepte, ki jih je v modelu mogoče prilagoditi in upoštevati na različne načine t. j. intenzivnejša stopnja obnov v posameznem obdobju zaradi povečane možnosti pridobivanja subvencij, povečan delež povezav na omrežja daljinskega ogrevanja kot posledica načrtovane širitve omrežja.

Za potrebe natančne obravnave in celovite analize so bile obravnavane vse razpoložljive EI za stavbe v občini Kočevje. EI so pridobljene iz baze [EI 2015]. Iz EI se lahko pridobi različne podatke o stavbah, ki med drugim zajemajo podatke o rabi energije, strukturi energentov, obseg preteklih renovacij na področju učinkovite rabe energije. Za potrebe te pilotne analize je bilo upoštevanih 150 EI za stavbe v občini Kočevje.

VIRI PODATKOV

Za potrebe celovite in kar se da realne analize, so bili upoštevani podatki pridobljeni iz različnih virov. Model in analiza upoštevata podatke pridobljene iz naslednjih virov:

- **Baza podatkov Geodetske uprave Republike Slovenije** [GURS 2015]
- **Nacionalni akcijski načrt za energetske učinkovitost za obdobje 2014–2020** [MzI 2015a]
- **Urad Republike Slovenije za makroekonomske analize in razvoj:** upoštevana je projekcije rasti populacije in gospodarski razvoj Slovenije za obdobje do leta 2030 [UMAR 2013]

- **Statistični urad Republike Slovenije:** vsebuje podatke o številu in površini dokončanih stanovanj (novogradnje, dozidave, spremembah namembnosti CC-SI), številu porušeni stanovanj in drugo. [SURs 2015b]
- **Intelligent Energy Europe TABULA** [ZRMK 2012a], and [ZRMK 2014]
- **Register Energetskih izkaznic** [EI 2015]
- **Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije** (2010, 2011, 2012 and 2013): rezultati raziskave o učinkovitem ravnanju z energijo predstavlja 12 kazalnikov, ki obravnavajo ključna področja rabe energije v gospodinjstvih. Kazalniki obravnavajo stanje objektov, tehnično opremljenost gospodinjstev, ravnanje in odnos do rabe energije, oceno prihrankov in oceno emisij CO₂ [REUS 2013].

OPIS DEJANSKEGA STANJA IN NAJVERJETNEJŠIH SCENARIJEV

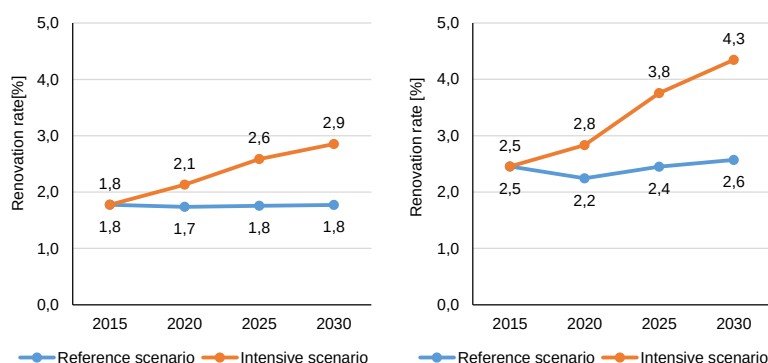
Izhodišče za analizo predstavlja trenutno stanje na področju rabe energije v občini Kočevje in trenutno stanje obravnavanih objektov, iz katerega izhajajo vsi nadaljnji scenariji. Prvi korak predstavlja pridobivanje vhodnih podatkov o rabi energije in dejanskem stanju objektov ter določitev časovnice potencialnih energetskih prenov. Trenutno stanje objektov razvrstimo v eno izmed štirih možnih kategorij [ZRMK 2012b]:

- **Neprenovljen:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti na objektu ni bilo izvedenih investicijskih del, objekt ima potencial za energetsko prenovo v vseh treh komponentah toplotnega ovoja (zunanje stene, streha, stavbno pohištvo). Neprenovljeni objekti so lahko predmet delne, celovite ali celovite nizkoenergijske prenove.
- **Delna prenova:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti so bila investicijska dela na objektu izvedena za eno izmed komponent toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha ali stavbno pohištvo). Objekt ima potencial za energetsko prenovo ostalih dveh komponent toplotnega ovoja. Delno prenovljeni objekti so lahko predmet dodatne delne prenove ali celovite prenove.
- **Celovita prenova:** Na podlagi obstoječih podatkov. V preteklosti so bila investicijska dela na objektu izvedena za dve komponenti toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha ali stavbno pohištvo). Objekt ima potencial za energetsko prenovo ene komponente toplotnega ovoja. Celovito prenovljeni objekti so lahko le predmet delne prenove objekta.
- **Celovita nizkoenergijska prenova:** V preteklosti so bila na objektu izvedena obsežna investicijska dela. Vse komponente toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha, stavbno pohištvo) so bile vključene v prenovo. S tem se objekt

obravnavana kot nizkoenergijski. Objekti s celovito nizkoenergijsko prenovo se ne štejejo kot potencial za prenovo.

Vsak izmed obravnavanih objektov je bil razvrščen po zgornjem ključu v eno izmed kategorij prenove. Stopnja prenove v računskem modelu se ne nanaša na prenove posameznih komponente toplotnega ovoja, na primer 3% fasad, ampak upošteva kategorijo obnov (delna, celovita, celovita nizkoenergijska prenova). V delni prenovi so zajeta samo investicijska dela na komponentah toplotnega ovoja stavbe (zunanje stene, streha, stavbno pohištvo). Pri celoviti prenovi in celoviti nizkoenergijski prenovi, pa lahko v izračunu upoštevamo tudi zamenjavo stavbnih sistemov (ogrevalni sistemi, priprava tople sanitarne vode, mehansko prezračevanje). Ker vsi objekti ne morejo biti renovirani v enem letu, računski model upošteva tudi te omejitve pri prenovi stavbnega fonda.

Računski model upošteva nacionalno strategijo prenove stanovanjskih stavb. Nacionalna strategija prenove stanovanjskih stavb predvideva dva scenarija. Scenarija za referenčno in intenzivno stopnjo prenove za posamezno klasifikacijo stavbe sta prikazana na spodnji sliki (Slika 13). Leva za enostanovanjske stavbe in desna za večstanovanjske stavbe. Različna scenarija predstavljata delež prenovljenih stavb glede na skupno uporabno površino. Uporabna površina stavb, ki so predmet delne obnove, je utežena s faktorjem 0,5. Uporabna površina stavb, ki so predmet celovite ali celovite nizkoenergijske prenove je upoštevana s faktorjem 1.



Slika 13: Stopnja prenove enodružinskih hiš (levo) in večstanovanjskih stavb (desno) za obdobje 2015 – 2030 skladno z dolgoročno strategijo RS [MzI 2015b]

Stopnjo obnov lahko ocenimo s podatki pridobljenimi preko dveh glavnih virov – Register nepremičnin [REN 2014] (Tabela 10) in Eko sklada [Eko sklad 2009–2014] (Tabela 11). Delež stopnje obnov za občino Kočevje, smo za potrebe študije pridobili iz seznama subvencij Eko sklada za obdobje 2008 – 2014. Torej tisti delež

objektov, kjer so se lastniki ob prenovi prijavili na razpis za pridobitev subvencije. Ta seznam seveda ne zajema vseh objektov, ki so bili prenovljeni. Vse prenove seveda niso bile subvencionirane s strani Eko sklada, tako da je dejansko stopnjo prenov v regiji praktično nemogoče določiti. V nacionalnih strateških dokumentih [MzI 2015a] je opredeljeno, da delež prenov subvencioniran s strani Eko sklada predstavlja 1/3 vseh obnov na nacionalni ravni. Referenčni scenarij temelji na stopnji prenov objektov v preteklosti in predvideva rahlo zvišanje stopenj v prihodnosti. Intenzivni scenarij, kot pove ime samo, predvideva višjo, bolj optimistično stopnjo prenov.

Stopnja prenov v obravnavanih scenarijih upošteva renovacijska dela na komponentah toplotnega ovoja stavbe in zamenjavo stavbnih sistemov. Z upoštevanjem zamenjave stavbnih sistemov, študija upošteva tudi zmanjševanje rabe fosilnih goriv in višanje deleža obnovljivih virov energije. Predvideva se postopno zmanjševanje uporabe ogrevalnih sistemov na fosilna goriva (kotel na ELKO) in višanje uporabe tehnologij obnovljivih virov energije (toplotne črpalke, kotli na biomaso), predvsem uporaba biomase, kot zelo dostopen vir.

Ob upoštevanju obeh scenarijev, referenčnega in intenzivnega, lahko zaključimo, da bodo stopnje prenov, ki so predvidene za enodružinske hiše dosežene, v kolikor bodo stopnje prenove ostale na enaki ravni kot v preteklosti. Enako pa ne moremo trditi za primer večstanovanjskih stavb saj je stopnja prenov, ob upoštevanju podatkov Eko sklada, nižja kot 1%, referenčni scenarij na nacionalni ravni pa predvideva stopnje v višini nad 2%.

Rezultati študije za občino Kočevje kažejo, da je največji potencial prihranka energije v stanovanjskem sektorju, in sicer za stavbe zgrajene v obdobju med leti 1946 in 1980. Študija tudi kaže, da večina stavb zgrajenih po letu 1980, do danes še ni bilo obnovljenih. Ob upoštevanju življenjske dobe stavbnih komponent in sistemov okoli 30 let, se za večino teh stavb, predvideva izvedba celovitih prenov v bližnji prihodnosti.

Tabela 10: Delež evidentirane stopnje prenov za komponente toplotnega ovoja stavb v občini Kočevje (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [REN 2014]

	Zunanje stene	Strehe	Stavbno pohištvo
2000	0.59 %	1.59 %	1.10 %
2001	0.54 %	1.19 %	0.64 %
2002	0.71 %	1.06 %	0.95 %
2003	0.96 %	1.56 %	0.78 %
2004	1.30 %	0.94 %	1.30 %

2005	1.52 %	1.14 %	1.37 %
2006	1.71 %	1.70 %	1.72 %
2007	0.53 %	0.39 %	0.34 %
2008	0.63 %	0.20 %	0.42 %
2009	0.15 %	0.11 %	0.00 %
2010	0.64 %	0.22 %	0.24 %
2011	0.54 %	0.15 %	0.00 %
2012	0.91 %	0.10 %	0.11 %
2013	0.02 %	0.00 %	0.02 %
2014	0.00 %	0.00 %	0.00 %

Register nepremičnin (REN) temelji na popisu nepremičnin, ki je bil izveden v letih 2007/2008. Lastniki nepremičnin, so imeli tudi po letu 2008 možnost, da v register posredujejo podatke o obnovi svojih objektov. Zgornja tabela kaže, da lastniki teh podatkov niso posredovali.

Tabela 11: Delež evidentiranih subvencioniranih energetske sanacij v občini Kočevje (odstotki se nanašajo na uporabno površino) [Eko sklad 2009–2014]

	Zunanje stene	Strehe	Stavbno pohištvo
2009	0.07 %	0.00 %	0.61 %
2010	0.39 %	0.05 %	0.93 %
2011	0.26 %	0.02 %	0.94 %
2012	0.35 %	0.00 %	0.34 %
2013	0.27 %	0.07 %	0.15 %
2014	0.13 %	0.33 %	0.13 %

Referenčni in intenzivni scenarij upoštevata razvoj in uporabo različnih stavbnih tehnologij, ki sledijo nacionalnim razvojnim strategijam. Delež uporabe toplotnih črpalk in kotlov na biomaso se vztrajno povečuje, zmanjšuje pa se uporaba kotlov na fosilna goriva. Referenčni scenarij v analizi strogo sledi lokalni energetske politiki in lokalnemu energetskega konceptu občine Kočevje. Ta predvideva širitev mreže daljinskega ogrevanja na lesno biomaso in natančno določa objekte, ki bodo v prihodnosti priklopljeni na ta sistem. Referenčni scenarij tako predstavlja realno podlago za ocenjevanje dejanskega stanja, ter s tem dokazuje potencial uporabe takih modelov v praksi, npr. vpliv lokalne energetske politike na ogljični odtis občine.

REZULTATI

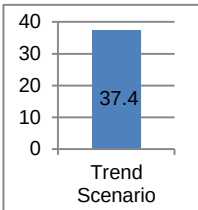
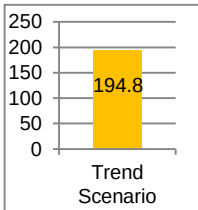
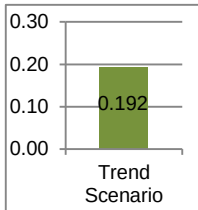
Ključni rezultati so prikazani v Tabela 1 in Tabela 12. Glede na trenutno stanje, torej za leto 2015, je predvidena raba končne energije v stanovanjskem sektorju v občini Kočevje ocenjena na 116.406 GWh/letno. Faktor emisij znaša 0.192 kg CO₂/kWh.

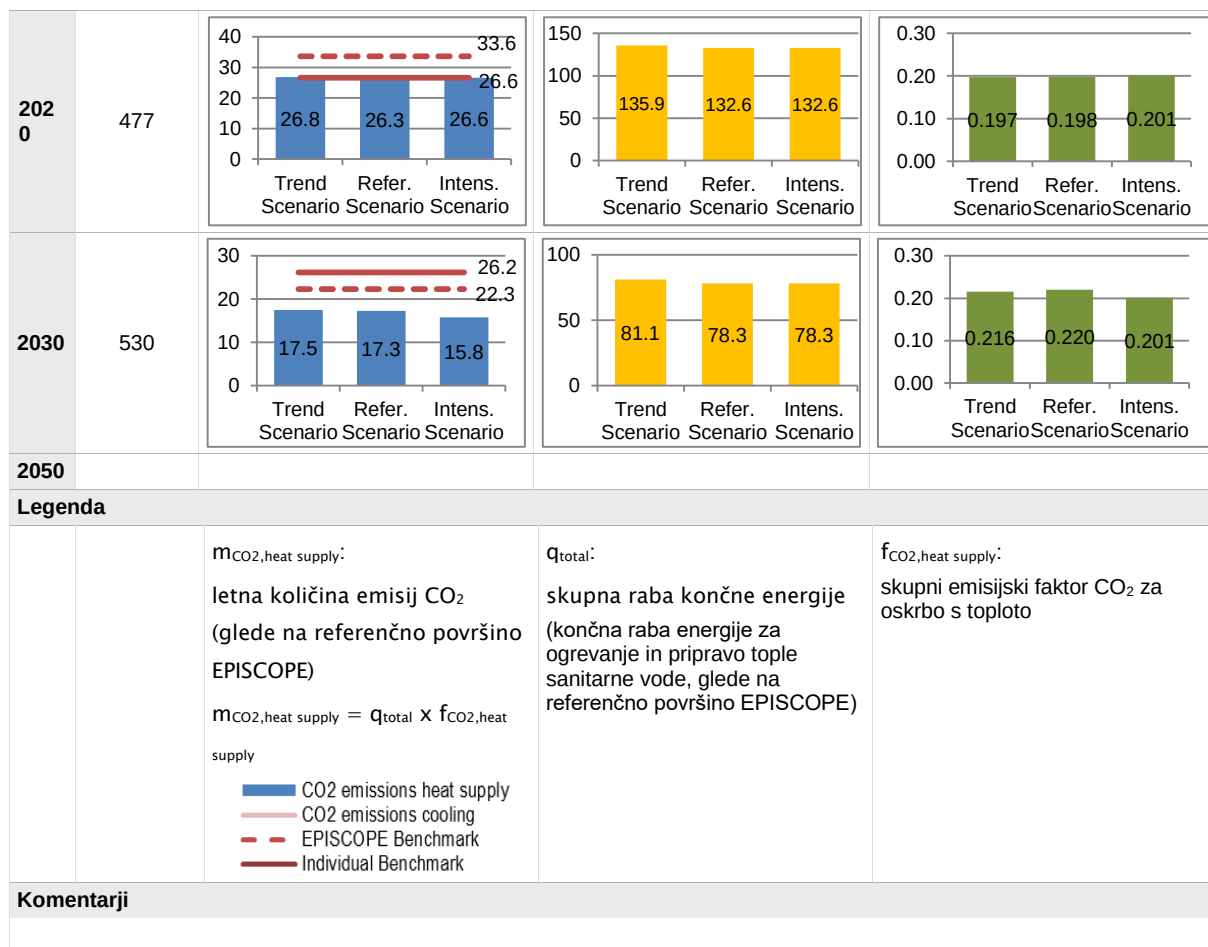
Specifična raba končne energije v stanovanjskem sektorju znaša 161 kWh/m²/letno. Specifična vrednost emisij znaša 37.4 kg CO₂/m²/letno.

Vsi scenariji, trendni, intenzivni in referenčni scenarij (bazirano na LEK 2008) kažejo na znatno znižanje skupne rabe končne energije in znižanje emisij CO₂ v primerjavi z letom 2015, prikazano v Tabela 1. Specifična rabe končne energije se s 195 kWh/m²/letno zniža na 133–136 kWh/m²/letno za leto 2020, in na 78–81 kWh/m²/letno za leto 2030. Z upoštevanjem spremembe v strukturi rabe končne energije, se v primeru trendnega scenarija emisijski faktor CO₂ sicer poviša z 0.192 na 0.216 kg CO₂/kWh, kljub temu, da je zaznati znatno izboljšanje v količini letnih emisij CO₂. Specifične vrednosti emisij CO₂ se postopno znižujejo iz 37.4 kg CO₂/m²/letno v letu 2015 na 26.3–26.8 kg CO₂/m²/letno v letu 2020 in na 15.8–17.5 kg CO₂/m²/letno za leto 2030.

Kljub predvidenemu pospešenemu naraščanju stanovanjskih površin v višini 17.5% za obdobje med leti 2015 in 2030, se na podlagi ukrepov za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, predvideva znižanje letnih izpustov CO₂ (ton CO₂/letno) za okoli 29% v letu 2020 in 53–58% v letu 2030, v primerjavi z letom 2015. Ocenjen letni izpust CO₂ v občini Kočevje za leto 2015 je znašal 16,880 ton. Glede na oceno emisij CO₂ v letu 2008 [LEK 2008], so se emisije zmanjšale z 24.000 ton CO₂/leto na raven pod 19.000 CO₂/leto.

Vsi obravnavani scenariji kažejo na uspešno izpolnitev zastavljenih ciljev na lokalni ravni, kar pa vpliva tudi na nacionalne cilje na področju trajnostne oskrbe in učinkovite rabe energij. Rezultati analize v okviru projekta EPISCOPE, prikazani v Tabela 1, kažejo, da so cilji energetske politike izpolnjeni za opazovana leta 2020 in 2030, in so hkrati tudi v skladu z dolgoročnimi cilji postavljenimi v okviru Konvencije županov [Konvencija županov 2014]. Tabela 1: Povzetek kazalnikov, občina Kočevje

EPISCOPE Ref. površina	Emisije CO ₂	Skupna raba končne energije za ogrevanje	Emisijski faktor CO ₂ za oskrbo s toploto
10 ³ m ²	kg/(m ² letno)	kWh/(m ² letno)	kg/kWh
2015	451		
			



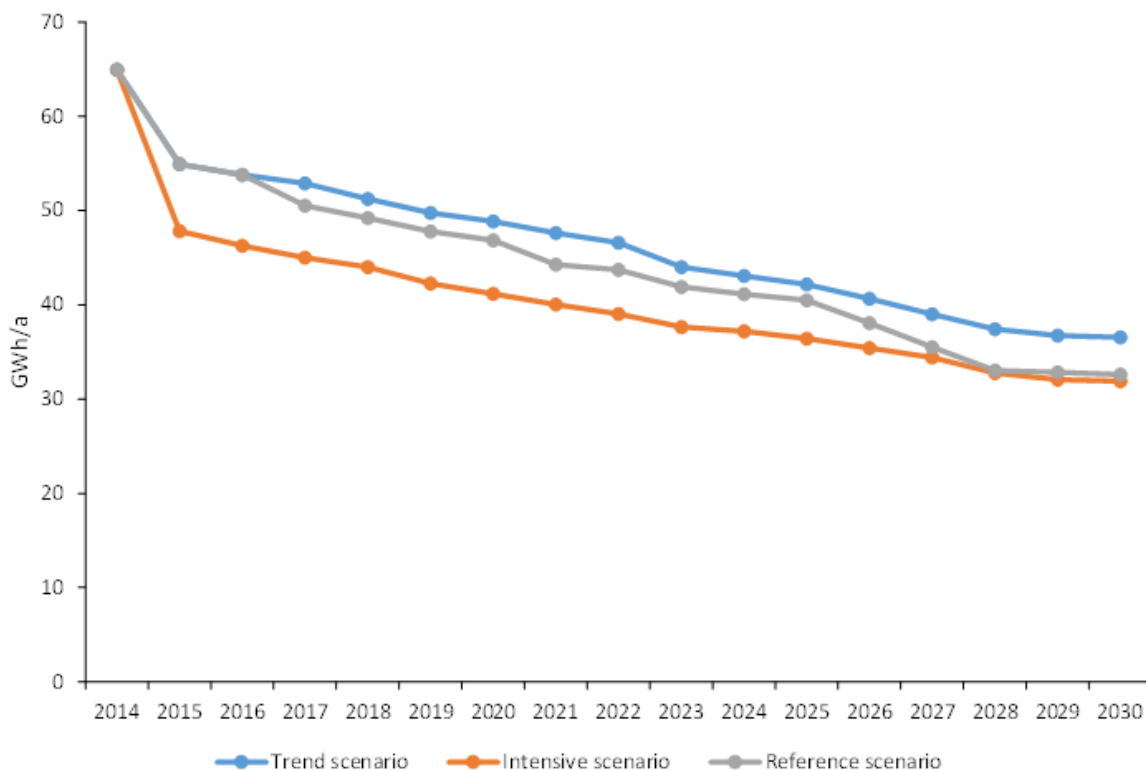
Slika 14: Rezultati Kočevje

Tabela 12: Struktura rabe končne energije, občina Kočevje, zgornja kurilna vrednost [MWh/leto]

	2015	2020				2030			2050		
Absolutne vrednosti	Trendni scenarij	Trendni scenarij	Referenčni scenarij	Intenzivni scenarij		Trendni scenarij	Referenčni scenarij	Intenzivni scenarij			
Zemeljski plin	1742	1723	1742	2009		909	953	1785			
UNP	2819	2791	2819	1639		935	914	1441			
ELKO	17407	16085	15302	6291		11820	10958	3406			
PREMOG	760	220	220	220		220	220	220			
Lesna biomasa	48135	44131	43955	45882		29021	27492	28926			
Daljinsko ogrevanje	19852	14383	15768	16534		9836	11034	11700			
Elektrika (porabljena za oskrbo s toploto)	6809	6523	6556	10035		5527	5573	6667			
Sončna energija	328	251	222	580		1714	1566	2948			
Geotermalna energija	2803	1960	1879	3832		1714	1566	2948			

Slika 15 kaže postopno zmanjševanje rabe primarne energije v vseh treh obravnavanih scenarijih. Ključno točko glede zmanjševanja rabe primarne energije predstavlja upoštevanje ciljev lokalnega energetskega koncepta (scenarij C), kjer je predvidena razširitev mreže daljinskega ogrevanja na lesno biomaso v letih 2016,

2020 and 2025. Raba primarne energije se postopoma zmanjšuje za 14 %, 33 % in 44 % glede na predvideno širitev.



Slika 15: Skupna raba primarne energije iz neobnovljivih virov za oskrbo stavbnega fonda občine Kočevje

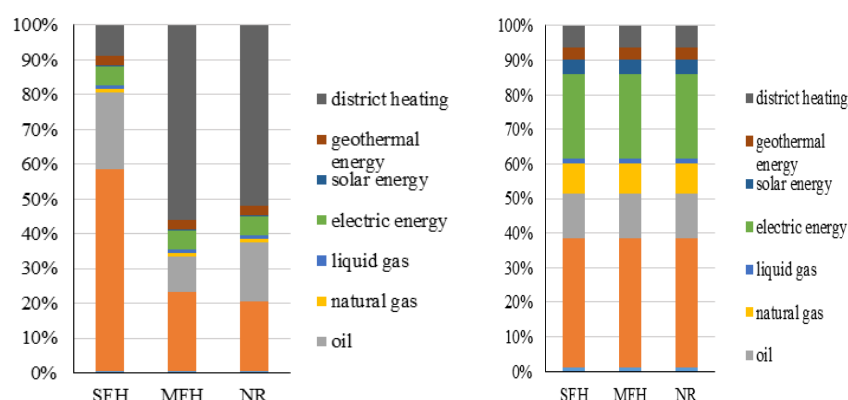
ZAKLJUČEK

Rezultati analize kažejo, da morajo poleg novogradenj, ki bodo izpolnjevale kriterije učinkovite rabe energije, svoj delež k zmanjševanju količine emisij CO₂ prispevati tudi naložbe v energetske sanacije obstoječega stavbnega fonda.

Medsebojna primerjava vseh treh scenarijev ne kaže bistvenih razlik v samih rezultatih, kar je pričakovano. Bistveni cilj analize predstavlja rezultat referenčnega scenarija, ki kaže, v kolikšnem obsegu izvajanje lokalnega energetskega koncepta vpliva na stavbni fond in rabo energije na lokalnem nivoju. Pomembno je tudi, da se vzpostavijo politični mehanizmi, ki bodo vzpodbujali investicije v energetske prenovi objektov in trajnostni razvoj. Za doseg ciljev mora biti stopnja prenov v primeru enodružinskih hiš najmanj 1.75 % in najmanj 2.00 % za večstanovanjske objekte. Analiza kaže, da bodo cilji na področju enodružinskih hiš doseženi, saj trenutni trend kaže stopnjo prenov nad 2 % (ob upoštevanju Tabela 11, druge subvencije in stopnja prenove na lastno pobudo).

Za doseg ciljev energetske politike ali posameznih rezultatov te analize, investicije v sanacijo toplotnega ovoja stavb ne bodo zadostovale. Za doseg zastavljenih ciljev so potrebne tudi spremembe v sami strukturi oskrbe z energijo na lokalnem nivoju. Zamenjava starih ogrevalnih kotlov na fosilna goriva ELKO/premog/plin s sodobnimi kondenzacijskimi plinskimi kotli ali s priklopom objektov na sistem daljinskega ogrevanja na lesno biomaso (Slika 16). Ukrepi, ki so potrebni za doseg ciljev, so povzeti v naslednjih točkah:

- Subvencije predstavljajo pomembno vlogo pri doseganju ciljev: stare stavbe prispevajo pomemben delež v rabi končne energije in emisij CO₂. Povečanje sklada za subvencije lahko sproži večje število obnov.
- Osredotočiti se je potrebno na povečanje stopnje prenov večstanovanjskih stavb, zlasti za stavbe zgrajene pred letom 1980. Na tem področju je potrebno razširiti bazo strokovnih svetovanj s področja učinkovite rabe energije, povišanje subvencij za celovite energetske obnove objektov in optimizacija toplotnega ovoja stavbe glede na življenjski cikel stavbe.
- Zamenjava fosilnih virov energije z obnovljivimi viri energije (toplotne črpalke, kotli na lesno biomaso) kot najbolj primerni.
- Pospešitev usposabljanja projektantov in strokovnjakov za energetske učinkovito in trajnostno ogrevanje.
- Redno vzdrževanje, izvajanje pregledov in optimizacija ogrevalnih sistemov.
- Povečanje promocijskih aktivnosti tako na področju energetske učinkovitosti v stavbah kot tudi na področju vedenja uporabnikov.



Slika 16: Struktura rabe končne energije za ogrevanje objektov (levo) in pripravo tople sanitarne vode (desno), za enodružinske hiše (SFH), večstanovanjske stavbe (MFH) in nestanovanjske stavbe (NR)

Za nadaljnji razvoj v smeri nizkoogljične družbe na nacionalni ravni, bo potrebno zmanjšati tudi emisijski faktor električne energije. Potrebne so dodatne analize na

nacionalni ali lokalni ravni, s katerimi bi določili objekte stavbnega fonda, najprimernejše za sanacijo. S tem bi ovrednotili posamezne ukrepe in postavili temelje za nadaljnje politične odločitve, in pripomogli k izpolnitvam zahtev na področju učinkovite rabe energije.

Geografski informacijski sistem (GIS) ponuja možnost opredelitve stavbnega fonda preko možnosti podajanja prostorskih in ne-prostorskih (atributnih) podatkov. Glavni cilj tega bi bila predstavitev profila posameznega stavbnega fonda (raba energije, potencial obnove, prihranki). Za vzpostavitev tega sistema, je ZRMK že razvil aplikacijo s pomočjo Google zemljevidi. Aplikacija je bila razvita v okviru projekta EPISCOPE in omogoča pregled različnih podatkov stavbnega fonda.

Aplikacija je dosegljiva na spletni povezavi www.energetskaizkaznica.si/map in med drugim tudi kaže potencial za prenovu posameznih komponent toplotnega ovoja. Stavbe, ki imajo potencial za prenovu vseh treh komponent toplotnega ovoja so označene z rdečo barvo. Tak prikaz omogoča jasn pregled obstoječega stavbnega fonda in pregled potenciala energetskih prenov.

VIRI IN REFERENCE

Tabela 13: Viri in reference

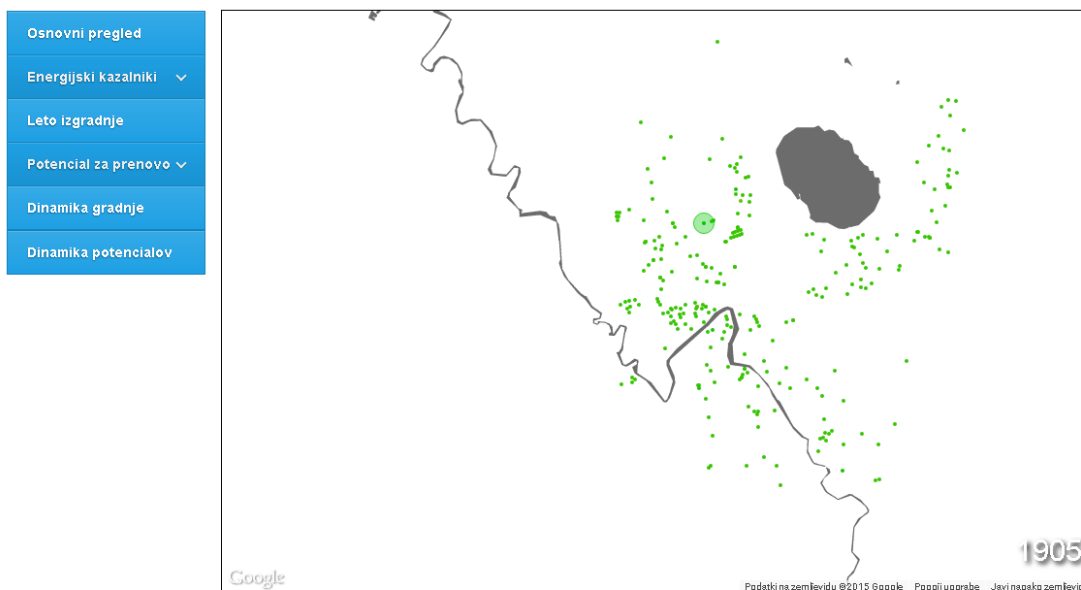
Kratika	Vir / referenca
[Covenant of Mayors 2014]	KONVENCIJA ŽUPANOV (2014): Zaveze občine Kočevje pri pristopu h Konvenciji županov. Available at: http://www.kocevje.si/upload/doc/1591_Zaveza_.pdf [2015-07-21]
[Eko sklad 2009-2014]	Eko sklad (2009): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2008, LJUBLJANA, MAREC 2009. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_08_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2010): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2009, LJUBLJANA, MAREC 2010. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_09_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2011): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2010, LJUBLJANA, MAREC 2011. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_10_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2012): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2011, LJUBLJANA, MAREC 2012. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_11_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2013): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2012, LJUBLJANA, MAREC 2013. AVAILABLE AT: http://www2.ekosklad.si/pdf/LetnaPorocila/LP_12_slo.pdf [2015-07-21] Eko sklad (2014): LETNO POROČILO O DEJAVNOSTI IN POSLOVANJU EKO SKLADA, SLOVENSKEGA OKOLJSKEGA JAVNEGA SKLADA V LETU 2013, LJUBLJANA, MAREC 2014. AVAILABLE AT: https://www.ekosklad.si/dokumenti/media/LetnaPorocila/LP_13_slo.pdf [2015-07-21]

Kratica	Vir / referenca
[EPC 2015]	Ministerstvo za infrastrukturo (2015): Register energetskih izkaznic [Status: May 2015]
[GURS 2015]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2015): Register nepremičnin in Kataster stavb. [Status: May 2015]
[LEK 2008]	Eco Consulting d. o. o., Energija, Okolje, Ekonomija, Ljubljana (2008): Lokalni energetski concept občina Kočevje 2008
[Mzi 2015a]	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo (2015): AKCIJSKI NAČRT ZA ENERGETSKO UČINKOVITOST ZA OBDOBJE 2014–2020 (AN URE 2020). Available at: http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/an_ure/an_ure_2020_sprejet_maj_2015.pdf [2015-07-21]
[Mzi 2015b]	Republika Slovenija Ministrstvo za infrastrukturo (2015): Dolgoročna strategija za spodbujanje naložb energetske prenove stavb. Available at: http://www.energetika-portal.si/dokumenti/strateski-razvojni-dokumenti/dolgorocna-strategija-za-spodbujanje-nalozb-energetske-prenove-stavb/ [2015-07-21]
[REN 2014]	Geodetska uprava Republike Slovenije (2014): Register nepremičnin Slovenije
[REUS 2013]	Dolinšek, Rajko (2013): Raziskava energetske učinkovitosti Slovenije za stanovanjski sector.
[SURS 2015a]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Podatki o izbranem naselju. Available at: http://www.stat.si/krajevnaimena/default.asp?txtIme=KO%C8EVJE&selNacin=celo&selTip=naselja&ID=1615 [2015-07-21]
[SURS 2015b]	Statistični urad Republike Slovenije (2015): Ocena gradnje stavb. Available at: http://pxweb.stat.si/pxweb/Database/Ekonomsko/19_gradbenistvo/05_19238_graditev_stavb/05_19238_graditev_stavb.asp [2015-07-21]
[UMAR 2013]	Urad za makroekonomske analize in razvoj (2013): Delovna projekcija prebivalstva Slovenije. Available at: http://www.umar.gov.si/fileadmin/user_upload/sporocila_za_javnost/2013/november/projekcije_prebivalstva.pdf [2015-07-21]
[ZRMK 2012a]	Rakušček, Andraž; Šijanec Zavrl, Marjana (2012): Slovenia. In: Diefenbach, N./Loga, T. (ed.) (2012): Application of Building Typologies for Modelling the Energy Balance of the Residential Building Stock. TABULA Thematic Report No 2. Institut Wohnen und Umwelt GmbH; Darmstadt. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/report/TABULA_TR2_D8_NationalEnergyBalances.pdf [2015-07-27]
[ZRMK 2012b]	Rakušček, Andraž; Šijanec Zavrl, Marjana; Stegnar, Gašper (2012): National Scientific Report – Slovenia. IEE TABULA – Typology Approach for Building Stock Energy Assessment. Gradbeni inštitut ZRMK; Ljubljana / Slovenija; May 2012. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/scientific/SI_TABULA_ScientificReport_ZRMK.pdf [2015-07-21]
[ZRMK 2014]	Šijanec Zavrl, Marjana; Rakušček, Andraž; Stegnar, Gašper (2014): Tipologija stavb energetska učinkovitost in tipične stavbe v Sloveniji. 2. Izdaja. Available at: http://episcopes.eu/fileadmin/tabula/public/docs/brochure/SI_TABULA_TypologyBrochure_ZRMK.pdf [2015-07-21]

PREDSTAVITEV REZULTATOV

Za spremljanje stopnje prenov stanovanjskega fonda smo pripravili spletno aplikacijo na naslovu energetskaizkaznica.si/map. S pomočjo spletne aplikacije bo možno preveriti stopnjo prenove sleherne stavbe oziroma naselja.

Testna ZRMK BOGFE aplikacija



Slika 17: Aplikacija za spremljanje energetskih prenov stavbnega fonda

Spremljanje energetskega prenosa stavbnega fonda v Sloveniji

Gradbeni inštitut ZRMK, d. o. o.

Dimičeva 12

1000 Ljubljana



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union