

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2015/56



## ZAKLJUČNO POROČILO RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

## A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

## 1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

|  |  |
|--|--|
| <b>Šifra projekta</b>                          | J2-4262  |
| <b>Naslov projekta</b>                         | Konceptualni model in odprta baza znanja o energiji v stavbah    |
| <b>Vodja projekta</b>                          | 10562 Boštjan Brank  |
| <b>Tip projekta</b>                            | J Temeljni projekt   |
| <b>Obseg raziskovalnih ur</b>                  | 8430   |
| <b>Cenovni razred</b>                          | B  |
| <b>Trajanje projekta</b>                       | 07.2011 - 06.2014  |
| <b>Nosilna raziskovalna organizacija</b>       | 792 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo |
| <b>Raziskovalne organizacije - soizvajalke</b> | 1969 Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.                               |
| <b>Raziskovalno področje po šifrantu ARRS</b>  | 2 TEHNIKA<br>2.01 Gradbeništvo                                   |
| <b>Družbeno-ekonomski cilj</b>                 | 05. Energija   |
| <b>Raziskovalno področje po šifrantu FOS</b>   | 2 Tehniške in tehnološke vede<br>2.01 Gradbeništvo               |

## B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

2. Povzetek raziskovalnega projekta<sup>1</sup>

SLO

V okviru projekta smo se ukvarjali z učinkovito rabo energije v stavbah. Razvili smo konceptualni model za opis energijske učinkovitosti stavb. Skladno z njim smo ustvarili bazo znanja o "energiji in stavbah", in jo povezali z informacijskim sistemom. Praktični del baze znanja se uporablja pri spletnem portalu s strokovnimi informacijami. Drugi del – odprta baza znanja - nastaja preko spletne aplikacije, ki omogoča hitro oceno bistvenih energijskih kazalnikov za izbrano stavbo. Z uporabljanjem aplikacije se ustvarja baza izračunanih energetskih kazalnikov, kar omogoča

nadaljnjo analizo energijske učinkovitosti stavbnega fonda. Za družinske hiše in za nestanovanjske stavbe smo naredili dve obsežni študiji o izgradnji in prenovi energijsko učinkovitih stavb. Delo na raziskovalnem projektu se je koristno prepletalo z izobraževanjem neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskih izkaznic, ki ga je izvajal projektni partner. Znanstvene rezultate projekta smo predstavili v nekaj člankih v revijah in zbornikih konferenc. Sodelavci raziskovalnega projekta smo se še posebej trudili širiti pridobljeno znanje v široko dostopnih publikacijah.

ANG

The project deals with energy efficient buildings. We have developed a conceptual model to describe the energy performance of buildings. In accordance with this, we have created a knowledge base "Energyand Buildings" that is connected to an information system. The practical part of the knowledge base is used by the web portal providing expert information. The second part - open knowledge base - is filled through a web application that allows assessment of key energy indicators for selected building. By using the application, a base of energy indicators is being created, allowing for further analysis of the energy efficiency of the housing stock. For family houses and non-residential buildings, we have performed two extensive studies on the energy-efficient construction and renovation. The research project coexisted (in a good way) with education of independent experts for energy certificates, implemented by one of the project partners. The scientific results of the project were presented in a couple of articles in journals and conference proceedings. Research team was especially eager to spread the knowledge gained in the widely available publications.

### 3.Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu<sup>2</sup>

Izhodišče raziskovalnega projekta je ideja, da v Sloveniji potrebujemo strokoven in strukturiran informacijski sistem na temo učinkovite rabe energije v stavbah. Razvoj takšnega sistema je bil tako osnovni namen projekta. Da bi ga dosegli, so bili v programu dela na raziskovalnem projektu opredeljeni trije glavni cilji, ki jih lahko povzamemo kot: (i) študij in razvoj konceptualnega modela za opis energijske učinkovitosti v stavbah (ob upoštevanju evropskih in slovenskih pravilnikov in smernic, razpoložljive tehnologije in materialov za povečanje učinkovite rabe energije v stavbah ter vseh faz življenjske dobe stavbe), (ii) na podlagi izpeljanega konceptualnega modela razviti ustrezno informacijsko bazo znanja, skupaj s spletno aplikacijo, in sicer na takšen način, da bosta praktično uporabni različnim deležnikom, ki se ukvarjajo in se jih posredno ali neposredno dotika problem učinkovite rabe energije v stavbah, (iii) raziskati, kako bo takšen informacijski sistem prispeval k pametni izbiri novih tehnologij in pristopov za povečanje energijske učinkovitosti pri novogradnjah in pri prenovi obstoječih stavb. V sklopu omenjenih glavnih ciljev smo se ukvarjali z različnimi tematskimi področji, ki so podrobneje omenjena v letnih poročilih raziskovalnega projekta za leta 2011, 2012 in 2013.

#### **(i) Študij in razvoj konceptualnega modela za opis energijske učinkovitosti stavbe**

Konceptualni model za opis energijske učinkovitosti stavbe smo razvijali in dopolnjevali ves čas trajanja raziskovalnega projekta. Izkazalo se je, da je celoten konceptualni model najbolje urediti tako, da se ga razdeli na manjša, obvladljiva področja. Ta bistvena področja opisa energijske učinkovitosti so zunanji ovoj stavbe (toplotna izolacija, toplotni mostovi in stavbno pohištvo), ogrevalni sistemi (ogrevanje, toplotne črpalke in sončna energija) in prezračevalni sistemi. Izkazalo se je tudi, da je potrebno pri razvoju konceptualnega modela za opis energijske učinkovitosti stavbe ločiti med družinskimi hišami (ki predstavljajo 95% slovenskih stanovanjskih stavb), ostalimi stanovanjskimi stavbami in nestanovanjskimi stavbami.

#### **(ii) Informacijska baza znanja in spletna aplikacija**

Razvita je bila spletna aplikacija ZEvS (Znanje o energiji v stavbah), ki je dostopna na <http://www.zevs.eu/>. Aplikacija zajema del potrebni podatkov za informacijski izračun bistvenih energijskih kazalnikov stavbe iz javno dostopnih baz Geodetske uprave Republike

Slovenije (Register nepremičnin, Kataster stavb, Register prostorskih enot). Te podatke nato spletna aplikacija poveže z bazo energijskih parametrov za 24 tipov stavb (tipi stavb so bili določeni predvsem glede na starost stavbe in glede na njene topološke značilnosti). Energijski parametri za različne tipe stavb so bili izpeljani in ocenjeni med leti 2009 in 2012 v okviru evropskega projekta Tabula (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment) v okviru programa Evropske unije IEE (Intelligent Energy Europe). Nekatere podatke iz baz Geodetske uprave Republike Slovenije in nekatere tipske podatke, ki so bili določeni v okviru projekta Tabula, lahko uporabnik aplikacije nekoliko spreminja – z namenom, da so čim bolj skladni s stavbo, za katero želi izračun. Rezultat aplikacije so nekateri bistveni kazalniki energijske učinkovitosti stavbe – in sicer za dva primera: (1) če stavba med svojo življenjsko dobo ni bila nikoli obnovljena in (2) če je bila stavba med svojo življenjsko dobo prenovljena v smislu energijske učinkovitosti. Aplikacija omogoča dokaj preprosto in hitro oceno nekaterih bistvenih energijskih kazalnikov za izbrano stavbo v Sloveniji.

Aplikacija ZEvS je zasnovana tako, da se z njeno uporabo ustvarja ZEvSova baza znanja, ki shranjuje vse narejene izračune energetskih kazalnikov in tako omogoča nadaljnjo analizo energijske učinkovitosti stavbnega fonda na izbranem krajevnem območju. Aplikacija je del prototipa informacijskega sistema, ki smo ga zasnovali po sistemu tri-nivojske arhitekture. Deluje po načelu odjemalec-strežnik, za katerega je značilno porazdeljeno izvajanje med odjemalcem, ki uporablja uporabniški vmesnik, in strežnikom, ki ureja poslovno logiko in določa komunikacijo z bazo znanja, ki jo polni spletna aplikacija ZEvS. ZEvSova baza znanja je v tem primeru definirana kot podatkovno skladišče, ki zagotavlja sredstva za informacije, ki se zbirajo, organizirajo, delijo, iščejo in uporabljajo. Te informacije so lahko kvantitativne ali kvalitativne narave. Deluje na podlagi izdelane ontologije, ki določa in ureja odnose med posameznimi koncepti in primerki. Pri izdelavi podatkovnega skladišča smo uporabili najnovejše standarde in dognanja s področja semantičnega spleta: OWL/RDF in pristop povezanih podatkov (Linked Data). Tak pristop zagotavlja povezljivost nove ZEvSove baze znanja z drugimi javno dostopnimi bazami.

Razvit je bil spletni portal s praktično bazo znanja (nasveti) za boljšo energijsko učinkovitost stavb, ki je dostopen na <http://energetskaizkaznica.si/nasveti/>. Nasveti so podani po naslednjih glavnih kategorijah: energijska učinkovitost, izolacije, ogrevanje, prezračevalni sistemi, sončna energija, toplotne črpalke in toplotni mostovi. Glavne kategorije je mogoče poljubno dodajati in bazo nasvetov ustrezno strukturirati glede na nova spoznanja. Nasvete, prikazane v praktični bazi znanja, je mogoče stalno dopolnjevati. Pri tem je ključnega pomena kontrola kakovosti prikazanih informacij in znanja. V praktično bazo znanja vključujemo nasvete, ki jih oblikujejo izključno strokovnjaki z ustreznimi kvalifikacijami, licencami oz. javnim pooblastilom za izvajanja različnih oblik svetovanja na področju učinkovite rabe energije v stavbah, kot na primer: neodvisni strokovnjaki, izdelovalci energetskih izkaznic; energetski svetovalci državnega projekta ENSVET; vodilni slovenski strokovnjaki na področju učinkovite rabe energije in obnovljivih virov v stavbah; visokošolski učitelji s tega področja; izvajalci tematskih mednarodnih projektov (programi FP7, IEE, Interreg). Bistveno vodilo spletnega portala je posredovanje strokovnih in tržno neodvisnih informacij. Upošteva dejstvo, da obstaja v strokovni javnosti znatno nabor neodvisnih strokovnih nasvetov, je praktična baza znanja zasnovana tako, da se nasvete ustrezno strukturira po tematiki. Večina uporabnikov nasvetov so energetski svetovalci, izdelovalci energetskih izkaznic stavb in zainteresirana strokovna javnost, torej uporabniki, ki v našem okolju izkazujejo dokaj visoko raven strokovnega znanja in iščejo temu nivoju primerne strokovne informacije. Uporabnikom je omogočeno posredovanje komentarjev vezanih na podani nasvet, saj tako želimo posredovane nasvete podvreči presoji strokovne javnosti. Širše gledano, spletni portal z nasveti omogoča tudi posredovanje odgovorov na pogosta vprašanja uporabnikov, aktualna so predvsem vprašanja vezana na energijske kazalnike stavb, energetsko izkaznico in zakonodajo s področja energijsko učinkovitih stavb. Investitorjem in lastnikom stavb je namenjena aplikacija, ki zavezance za pridobitev te javne listine povezuje z licenciranimi neodvisnimi strokovnjaki, izdelovalci energetskih izkaznic, glede na regijo delovanja in njihove strokovne reference, kar potencialno vpliva na nižjo ceno in višjo kakovost storitve.

Za družinske hiše smo pripravili posebno bazo znanja o skoraj nič energijski gradnji in o prenovi obstoječih hiš. To bazo znanja smo zgradili na podlagi analiz različnih scenarijev

energijske opremljenosti družinske hiše. Izvedli smo dinamične energijske analize tipske stavbe v posamezni kategoriji. Tipske stavbe so bile definirane po metodologiji Tabula, ki je bila uporabljena že pri spletni aplikaciji ZEVs. Na podlagi analize smo dobili informacije o finančnih vidikih energijske zasnove in prenove družinskih hiš. Dobili smo podatke o stroškovno optimalnih energijskih zasnovah, ki so tudi podlaga za opredelitev tehnične definicije skoraj nič-energijske stavbe. Ta baza znanja je delno uporabljena v spletnem portalu

Prav tako smo pripravili posebno bazo znanja o skoraj nič energijski gradnji in tudi o prenovi obstoječih nestanovanjskih stavb. To bazo znanja smo pridobili na podlagi analize različnih scenarijev energijske opremljenosti tipske nestanovanjske stavbe (ki smo jo oblikovali na podlagi podatkov v Registru nepremičnin in na podlagi rezultatov ankete REUS 2012 za javni sektor). Na podlagi analiz smo izdelali pregleden nabor ustreznih ukrepov z navedbo učinkov na področju povečanja energijske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov v stavbi. Ta baza znanja je delno uporabljena v spletnem portalu.

### **Pametna izbira novih tehnologij in pristopov za povečanje energijske učinkovitosti stavb**

Ob razvoju sistema izdelovanja energetskih izkaznic stavb je Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., kot izvajalec usposabljanja neodvisnih strokovnjakov, na realnih primerih stavb, vključenih v učni proces, analiziral značilnosti stavbnega fonda in priporočenih ukrepov energijske prenove stavbe in izkušnje glede najpogostejših ukrepov glede na standardno kategorizacijo stavb vključil v informacijsko bazo znanj.

Pri delu na projektu smo se ukvarjali tudi s širšim vidikom gradbeništva – doseganjem poti k trajnostni gradnji. Izdelali smo pregled kazalnikov in indikatorjev trajnostnosti za vrednotenje stavb, ki so bili predstavljeni tudi v okviru EU projekta OPEN HOUSE (2010-2013). Ta pregled kaže na kompleksnost takšne obravnave stavb, saj celoten nabor šteje več kot petdeset kazalnikov. Ta kompleksnost je vidna tudi na nivoju proizvodov, kot je npr. okoljsko ocenjevanje izdelkov (Environmental Product Declarations). Trajnostni razvoj teži k čim manjšemu škodljivemu vplivu na okolje in družbo in posledično čim nižjim vrednostim trajnostnih indikatorjev. Ti podatki so nepogrešljivi za akterje na področju gradbeništva, ki jih potrebujejo za sprejemanje pravih in informiranih odločitev pri svojem delu.

Razvili smo model sprejemanja odločitev na področju prenove enodružinskih stavb. Model sprejemanja odločitev temelji na ureditvi, ki je zasnovana tako, da obravnava stavbo (ali njen posamezen konstrukcijski sklop) od trenutnega stanja, preko procesa sprejemanja odločitev do načrtovanega oziroma novega stanja. Posamezni pristopi so shranjeni v bazo znanja. Povpraševanje po določenem gradbenem izdelku naredi uporabnik skozi model sprejemanja odločitev, ponudbo pa predstavlja izvajalsko podjetje, ki je s svojimi storitvami, ki jih ponuja, prisoten v bazi storitev. Storitve omogoča povezavo s konkretnim proizvodom, ki se nahaja v bazi proizvodov. Tja ga vnese podjetje, ki se ukvarja s proizvodnjo oziroma trženjem proizvodov. Izdelana je bila anketa med ciljnim končnimi uporabniki, ki so lahko prototip preizkusili. Po preizkusu so podali svoje ocene zadovoljenosti na posameznih področjih. Najvišje so ocenili koristnost oziroma doprinos, pokritost procesa in zanesljivost podatkov, ki jih ima razvit prototip v fazi sprejemanja odločitev in pridobivanja primernih izvajalcev načrtovane prenove. Razviti prototip dobro ustreza ključnim zahtevam končnega uporabnika, opredeljenim v uporabniških zahtevah, v prihodnjem razvoju pa največ potenciala kaže razširitev obravnavne problematike tudi na novogradnje. Razvit prototip informacijskega sistema na področju trajnostne prenove stavb bi lahko pomembno vplival na izboljšanje in dvig zavedanja za bolj trajnostno obnašanje pri sprejemanju odločitev o prenovi stavbe in posledično privedla do bolj trajnostnih rešitev. Dostop do širšega spektra podatkov o proizvodih, kot so npr. trajnostni indikatorji, in storitvah omogoča uporabnikom bolj informirano sprejemanje odločitev o prenovi toplotnega ovoja stavbe.

#### **4. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev<sup>3</sup>**

Stopnja realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev je bila dobra. Ocenjujemo, da je bila večina ciljev dosežena.

Pridobljeno je bilo novo znanje o učinkoviti rabi energije v stavbah, pripravljene so bile baze znanj z različnih področij učinkovite rabe energije v stavbah (ki so v grobi obliki na voljo na portalu <http://energetskaizkaznica.si/nasveti>, ki je namenjen prav vsem, ki se kakorkoli ukvarjajo z učinkovito rabo energije v stavbah), pripravljena je bila spletna aplikacija za informacijski izračun bistvenih energijskih kazalnikov stavbe (dostopna na <http://zevs.eu>), razvit je bil konceptualni model za opis energijske učinkovitosti stavbe.

Spletna aplikacija za informacijski izračun energijskih kazalnikov stavbe na podlagi informacij iz javno dostopnih podatkovnih zbirk in z možnostjo manjših dopolnitev podatkov s strani uporabnika, predstavlja novost na področju določanja energijskih kazalnikov, ker skrajšuje čas potreben za pripravo vhodnih podatkov in predstavlja potencialno cenejšo alternativo obstoječemu certifikacijskemu sistemu.

#### 5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine<sup>4</sup>

Bistvenih sprememb programa raziskovalnega projekta ni bilo. V sklopu, v 3. točki poročila omenjenih glavnih ciljev, smo se ukvarjali z različnimi tematskimi področji, ki so bila podrobneje omenjena v letnih poročilih raziskovalnega projekta za leta 2011, 2012 in 2013.

V letu 2013 se je na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani nekoliko spremenila sestava raziskovalne skupine. Sestava raziskovalne skupine na Gradbenem inštitutu ZRMK d.o.o. je ostala nespremenjena ves čas raziskovalnega projekta.

#### 6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine<sup>5</sup>

| Znanstveni dosežek |           |         |  |
|--------------------|-----------|---------|--|
| 1.                 | COBISS ID | 6248289 | Vir: COBISS.SI   |
|                    | Naslov    | SLO     | Razvoj pristopa za razvoj inženirskih aplikacij na podlagi modelov z uporabo platforme mOSAIC  |
|                    |           | ANG     | Developing a Model Driven Approach for engineering applications based on mOSAIC  |
|                    | Opis      | SLO     | Razvoj aplikacij na mnogih inženirskih in znanstvenih področjih je dolgotrajen. Kljub temu pa izdelane aplikacije niso dostopne javnosti. Zato se postavlja zahteva po hitri predelavi obstoječih inženirskih aplikacij in njihovem omogočanju za uporabo najširši možni javnosti prek spleta. V ta namen so bile razvite oblakovne tehnologije. Cilj tega članka je bil razviti metodo temelječo na Arhitekturi na podlagi modelov (angl. Model Driven Architecture), ki bi omogočala hiter razvoj, prilagajanje, prožnost, vzdržljivost in ponovno uporabnost obstoječih znanstvenih in inženirskih aplikacij. Za razvoj metode smo uporabili obstoječo platformo kot storitev (angl. Platform as a Service) mOSAIC. Izdelano metodo smo ilustrirali s programom za izračun gradbene konstrukcije. Izdelana metoda skrajša čas, ki je potreben za razvoj tovrstnih aplikacij in je zato lahko uporabna v praksi. |
|                    |           |         | In many scientific and engineering areas there are emerging software services available over the Web. The reason for deploying such services in the Cloud is either to reduce the operational costs or to support the peaks in their usage profiles. The algorithms employed in such services are usually result of a long term research and technology development work, so it is beneficial to reuse those critical application parts when developing new Cloud applications. This paper investigates the possibilities to introduce a Model Driven Architecture (MDA) for the Cloud computing domain, which would support composition, customization, flexibility, maintenance and  |

|    |              |           |   |
|----|--------------|-----------|---|
|    |              |           | reusability of Cloud application components in the particular case of scientific and engineering applications. The underlying middleware technology of choice is the mOSAIC Platform as a Service (PaaS) solution. This choice is motivated by the fact that in mOSAIC a Cloud application consists of loosely coupled components, which are either generic and provide for key resource types needed by an application (computation, storage, communication) or custom made, e.g. based on existing legacy software. The MDA approach is illustrated through the design and operation of an application for analysis of structures. It is shown that a relatively simple design can be used to address two application bottlenecks: the varying number of users and the computational complexity of the given problem. The design reduces the necessary application development efforts and the key components can be reused for similar applications. |
|    |              | ANG       |   |
|    | Objavljeno v |           | Baltzer Science Publishers; Kluwer Academic Publishers; Cluster computing; 2014; Letn. 17, št. 1; str. 101-110; Impact Factor: 0.949; Srednja vrednost revije / Medium Category Impact Factor: 1.11; WoS: ET, EX; Avtorji / Authors: Stankovski Vlado, Petcu Dana   |
|    | Tipologija   |           | 1.01 Izvirni znanstveni članek  |
| 2. | COBISS ID    | 512049947 | Vir: COBISS.SI  |
|    | Naslov       | SLO       | Vrednotenje in certificiranje trajnostne gradnje  |
|    |              | ANG       | Assessment and certification of sustainable building  |
|    | Opis         | SLO       | Članek predstavlja pregled javno prepoznavnih metod za vrednotenje in certificiranje trajnostne gradnje (LEED, BREAM, DGNB), opisuje s tem povezano standardizacijo na področju trajnostnosti stavb, ki se razvija v okviru CEN/TC/350 in opisuje FP7 OPEN HOUSE odprto dostopno metodo za oceno trajnostnosti, proces razvoja, kazalnike (56 kazalnikov celovitega nabora in 30 ključnih kazalnikov), sistem vrednotenja in uravnoteževanja. Kot alternativno metodo predstavlja CESBA orodje za oceno trajnostne gradnje, ki z zmanjšanim naborom kazalnikov bolj še verjetna za uporabo v postopkih zelenega javnega naročanja. Članek razpravlja o nadaljnjih korakih glede integracije metod vrednotenja trajnostne gradnje v proces zelenega javnega naročanja.   |
|    |              | ANG       | The paper makes and overview of recognized methods of assessment and certification of sustainable building (LEED, BREAM, DGNB), describes the related standardization on building sustainability under development in CEN/TC/350 and describes the FP7 OPEN HOUSE open source method for sustainability assessment, development procedure, the indicators (56 full list indicators and 30 core indicators), rating and weighting system. As an alternative method CESBA tool for sustainability is described with a reduced list of indicators probably more likely to be used in public procurement. Further steps for integration of assessment methods in green public procurement are discussed.  |
|    | Objavljeno v |           | Posoški razvojni center; Gradimo za jutri; 2014; [11] str.; Avtorji / Authors: Šijanec-Zavrl Marjana  |
|    | Tipologija   |           | 1.16 Samostojni znanstveni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji  |
| 3. | COBISS ID    | 6650721   | Vir: COBISS.SI  |
|    | Naslov       | SLO       | Programsko orodje za prenos inženirskih aplikacij v oblak   |
|    |              | ANG       | A programming framework for porting engineering applications to the cloud   |
|    |              |           | Računalništvo v oblaku aplikacijam omogoča nove možnosti, kot so vseprisotnost, elastičnost in odpornost proti napakam. Inženirske aplikacije so po navadi računsko in podatkovno zahtevne, vendar še ne izkoriščajo možnosti, ki jih ponujajo tehnologije računalništva v oblaku. Z namenom,   |

|      |              |   |   |
|------|--------------|---|---|
| Opis | SLO          | da bi olajšali prenos obstoječih inženirskih aplikacij v oblak, smo v okviru tega dela razvili učinkovito in splošno namensko programsko ogrodje. Pri delu smo se omejili na inženirske aplikacije, razvite v okolju MathWorks Matlab. Za prenos smo uporabili platformo mOSAIC kot storitev (angl. Platform as a Service, PaaS). Platforma mOSAIC se razlikuje od drugih ponudnikov PaaS, saj je odprtokodna in jo lahko namestimo na poljubni infrastrukturi kot storitev (angl. Infrastructure as a Service, IaaS). Razvito generično programsko ogrodje smo preverili tako, da smo razvili aplikacijo za oceno hitrosti izvajanja posameznih sklopov Matlaba, ki smo jo namestili na ponudnikih IaaS Amazon EC2 in Eucalyptus. Rezultati kažejo, da razvito programsko ogrodje omogoča uspešen in razmeroma preprost prenos obstoječih inženirskih aplikacij, pri tem pa sta zagotovljena pravilnost delovanja in primerljiva hitrost izvajanja.  |   |
|      | ANG          | Cloud computing technologies offer a lot of advanced possibilities to applications, such as elasticity, redundancy and fault tolerance. Many computationally and data-intensive engineering applications could benefit from being ported to the Cloud. The goal of the present work was to develop an effective and general-purpose programming framework that can be used by engineers to port their applications to the Cloud with minimal changes in their existing applications. This work focuses on applications developed in MathWorks' Matlab. To port the applications to the Cloud, the mOSAIC Platform as a Service (PaaS) was used. The mOSAIC PaaS distinguishes from other similar platforms by being Open Source and by its independence from the Infrastructure as a Service (IaaS) provider. The performance of the overall solution was tested against a benchmarking engineering application to estimate the Matlab performance for which two different Cloud providers - Amazon EC2 and Eucalyptus were used. The results indicate that the developed programming code assures successful porting of engineering applications to the Cloud. |   |
|      | Objavljeno v | Elektrotehniška zveza Slovenije; Elektrotehniški vestnik; 2014; Vol. 81, no. 3; str. 101-106; Avtorji / Authors: Južna Jernej, Stankovski Vlado   |   |
|      | Tipologija   | 1.01 Izvirni znanstveni članek  |   |
| 4.   | COBISS ID    | 512046363   | Vir: COBISS.SI  |
| Opis | Naslov       | SLO   | Stensko ogrevanje (Temperiranje) v Brežiškem gradu v Sloveniji  |
|      |              | ANG   | The wall heating system (Temperierung) at Brežice castle in Slovenia  |
|      |              | SLO   | Članek utemeljuje delovanje sistema ogrevanja masivnih zidov (temperiranja) kot učinkovito strategijo preventivne konzervacije stavbne dediščine. Računski model za dinamično toplotno analizo (IDA ICE) temperirane in neogrevane dvorane v gradu je bil verificiran z meritvami mikroklimatskih parametrov iz obdobja 2011-2013. Verificirani model omogoča bolj zanesljivo napovedovanje vpliva klimatskih sprememb na mikroklimatske pogoje in ovrednotenje uporabljene strategije zmanjševanja vplivov. Na podlagi dinamične simulacije toplotnega delovanja temperirane dvorane v Brežiškem gradu članek prikazuje potencialne prednosti uporabe sistema temperiranja z konservatorskega in z ekonomskega vidika. |
|      | ANG          | The paper justifies the wall heating system (Temperierung) as an effective preventive strategy for conservation of heritage buildings. Comparison of actual measurements from 2011-2013 period with those from IDA-ICE software simulations allowed the verification of both, unheated and heated, hygrothermal simulation models. A verified model enable more reliable forecasting of how future climate changes would influence microclimatic conditions and enable the evaluation of implemented mitigation strategy impacts. Based on dynamic simulation of wall tempered hall in Brezice castle the paper presents the potential benefits of the use of Temprierung for preventive conservation and economic benefits.  |   |



|    |              |   |   |
|----|--------------|---|---|
|    |              |   |   |
|    | Objavljeno v | European Union's Seventh Framework; Climate for culture; 2014; Avtorji / Authors: Mirtič Mihael, Stegnar Gašper, Šijanec-Zavrl Marjana                |   |
|    | Tipologija   | 1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci  |   |
| 5. | COBISS ID    | 512046619   | Vir: COBISS.SI  |
|    | Naslov       | <i>SLO</i>  | Toplotne črpalke in stroškovno optimalno delovanje stavbe   |
|    |              | <i>ANG</i>  | Heat pumps and cost optimal building performance  |
|    | Opis         | <i>SLO</i>  | Slovenija je pripravila primerjalni metodološki okvir za minimalne zahteve glede energetske učinkovitosti stavb na osnovi 5.člena Direktive EPBD - Prenovitev (2010/31/EU) in v skladu z Dodatkom III, kjer razlikuje med kategorijami stavb. Za primer enodružinske stavbe je bila raba energije določena z IDA ICE orodjem za dinamično več consko simulacijo notranje klime in rabe energije za obdobje celega leta. Minimalne energijske zahteve so predstavljene s krivuljo stroškov, v območju ki podaja najnižje stroške za končnega uporabnika in družbo. Rezultati kažejo da so minimalne nacionalne zahteve strožje od stroškovno optimalne ravni, večinoma zaradi strateških ciljev glede zmanjšanja rabe energije in emisij. Toplotne črpalke so se izkazale za okoljsko sprejemljiv in ekonomsko upravičen način ogrevanja z več pozitivnimi družbenimi učinki. Toplotne črpalke podpirajo lokalno ekonomijo in so najboljše med uveljavljenimi tehnologijami, delovanje je učinkovito, zanesljivo in primerno za skoraj vse stavbe. V prihodnje pričakujemo še izboljšave pri COP pri nizkih temperaturah. Višji COP, skupaj z večjim deležem obnovljivih virov energije v nacionalnem omrežju dela za toplotne črpalke pomemben temelj za nadaljnji trajnostni razvoj po trajnostnih načelih.  |
|    |              | <i>ANG</i>  | Slovenia has established comparative methodology framework for the minimum energy performance requirements on the basis of article 5 of the Directive EPBD - Recast (2010/31/EU) and in according with Annex III, differentiating between categoris of buildings. Choosing a single family house, energy performance of the buildings was calculated with IDA Indoor Climate and Energy as a whole year detailed and dynamic multizone simulation study of indoor climate and energy use. The minimum energy performance requirements are represented by the area of the cost curve that delivers the lowest cost for the end-users and society. The results demonstate that the minimum requirements set for new single family houses in national building codes in force are more severe than the minimum requirements corresponding to the cost optimal level, mainly due to the national energy and climate policy targets in the building sector. Among systems, heat pumps proved to be important competitors in seeking the cost optimal building performance. It was shown, that heat pumps are environmentally acceptable and economically efficient way of heating with plausible positive social multiplied effects. Heat pumps have support of local economy and are best on well-established technology, their operational is efficient, reliable and are auitable for almost all buildings. In the future it is expectd to reach higher coefficient of performance (COP), especially at lower temperatures. Higher COP, together with further increase of renewables share in national electrical power system is making heat pumps important foundation for further sustainable development in line with sustainable principles. |
|    | Objavljeno v | European Scientific Institute, ESI; Proceedings; 2014; Vol. 1; str. 330-339; Avtorji / Authors: Gjerkeš Henrik, Šijanec-Zavrl Marjana, Stegnar Gašper |   |
|    | Tipologija   | 1.08 Objavljeni znanstveni prispevek na konferenci  |   |

## 7. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine<sup>6</sup>



|     |   |  |     |   |     |   |
|-----|---|--|-----|---|-----|---|
|     | Družbeno-ekonomski dosežek  |  |     |   |     |   |
| 1.  | COBISS ID   | 512050971 Vir: COBISS.SI   |     |   |     |   |
|     | Naslov  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Posredovanje praktičnih izkušenj javnosti s področja gradnje, prenove in uporabe skoraj ničenergijskih hiš</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Passing practical experiences in the field of construction, renovation and use of nearly zero energy buildings</td> </tr> </table>  | SLO | Posredovanje praktičnih izkušenj javnosti s področja gradnje, prenove in uporabe skoraj ničenergijskih hiš  | ANG | Passing practical experiences in the field of construction, renovation and use of nearly zero energy buildings  |
| SLO | Posredovanje praktičnih izkušenj javnosti s področja gradnje, prenove in uporabe skoraj ničenergijskih hiš  |  |     |   |     |   |
| ANG | Passing practical experiences in the field of construction, renovation and use of nearly zero energy buildings  |  |     |   |     |   |
|     | Opis  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Članek opisuje slovensko kampanjo odprtih vrat skoraj nič-energijskih hiš (sNES) (www.0energijskehise.si), ki je omogočila 1500 obiskovalcem v letih 2013 in 2014 ogled stanovanjskih, javnih in poslovnih sNES stavb, ti so se ob tem lahko iz prve roke seznanili z izkušnjami lastnikov in investitorjev glede gradnje in bivanja v tovrstnih stavbah.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>The paper describes Slovenian campaign open doors of nearly zero energy buildings (nZEB) (www.0energijskehise.si), that enabled 1500 visitors in the years 2013 and 2014 to visit residential, public and commercial nZEB buildings and learn about the experiences directly from the building owners and investors.</td> </tr> </table> | SLO | Članek opisuje slovensko kampanjo odprtih vrat skoraj nič-energijskih hiš (sNES) (www.0energijskehise.si), ki je omogočila 1500 obiskovalcem v letih 2013 in 2014 ogled stanovanjskih, javnih in poslovnih sNES stavb, ti so se ob tem lahko iz prve roke seznanili z izkušnjami lastnikov in investitorjev glede gradnje in bivanja v tovrstnih stavbah. | ANG | The paper describes Slovenian campaign open doors of nearly zero energy buildings (nZEB) (www.0energijskehise.si), that enabled 1500 visitors in the years 2013 and 2014 to visit residential, public and commercial nZEB buildings and learn about the experiences directly from the building owners and investors.            |
| SLO | Članek opisuje slovensko kampanjo odprtih vrat skoraj nič-energijskih hiš (sNES) (www.0energijskehise.si), ki je omogočila 1500 obiskovalcem v letih 2013 in 2014 ogled stanovanjskih, javnih in poslovnih sNES stavb, ti so se ob tem lahko iz prve roke seznanili z izkušnjami lastnikov in investitorjev glede gradnje in bivanja v tovrstnih stavbah. |  |     |   |     |   |
| ANG | The paper describes Slovenian campaign open doors of nearly zero energy buildings (nZEB) (www.0energijskehise.si), that enabled 1500 visitors in the years 2013 and 2014 to visit residential, public and commercial nZEB buildings and learn about the experiences directly from the building owners and investors.                                      |  |     |   |     |   |
|     | Šifra   | F.34 Svetovalna dejavnost  |     |   |     |   |
|     | Objavljeno v  | Energetika marketing; EGES; 2014; Leto 18, št. 4; str. 76-77; Avtorji / Authors: Mirtič Mihael, Šijanec-Zavrl Marjana  |     |   |     |   |
|     | Tipologija  | 1.04 Strokovni članek  |     |   |     |   |
| 2.  | COBISS ID   | 512051227 Vir: COBISS.SI   |     |   |     |   |
|     | Naslov  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Javne stavbe v luči skoraj nič-energijskih stavb</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Public buildings in the light of nearly zero energy buildings</td> </tr> </table>   | SLO | Javne stavbe v luči skoraj nič-energijskih stavb  | ANG | Public buildings in the light of nearly zero energy buildings   |
| SLO | Javne stavbe v luči skoraj nič-energijskih stavb  |  |     |   |     |   |
| ANG | Public buildings in the light of nearly zero energy buildings   |  |     |   |     |   |
|     | Opis  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Članek pojasnjuje tehnično definicijo skoraj nič energijske stavbe za javno nestanovanjsko stavbo (pisarniško stavbo) in razlaga ozadje, ki temelji na nacionalni študiji stroškovno optimalnih minimalnih zahtev za energijsko učinkovite stavbe v skladu z Direktivo EPBD prenovitev (31/EU/2010).</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>The paper explains the technical definition of nearly zero energy building for a public non-residential buildings (for an office building) and explains the background based on the national cost-optimal study of minimum requirements for energy efficiency of buildings as prescribed in Directive EPBD Recast (31/EU/2010).</td> </tr> </table>   | SLO | Članek pojasnjuje tehnično definicijo skoraj nič energijske stavbe za javno nestanovanjsko stavbo (pisarniško stavbo) in razlaga ozadje, ki temelji na nacionalni študiji stroškovno optimalnih minimalnih zahtev za energijsko učinkovite stavbe v skladu z Direktivo EPBD prenovitev (31/EU/2010).  | ANG | The paper explains the technical definition of nearly zero energy building for a public non-residential buildings (for an office building) and explains the background based on the national cost-optimal study of minimum requirements for energy efficiency of buildings as prescribed in Directive EPBD Recast (31/EU/2010). |
| SLO | Članek pojasnjuje tehnično definicijo skoraj nič energijske stavbe za javno nestanovanjsko stavbo (pisarniško stavbo) in razlaga ozadje, ki temelji na nacionalni študiji stroškovno optimalnih minimalnih zahtev za energijsko učinkovite stavbe v skladu z Direktivo EPBD prenovitev (31/EU/2010).  |  |     |   |     |   |
| ANG | The paper explains the technical definition of nearly zero energy building for a public non-residential buildings (for an office building) and explains the background based on the national cost-optimal study of minimum requirements for energy efficiency of buildings as prescribed in Directive EPBD Recast (31/EU/2010).                           |  |     |   |     |   |
|     | Šifra   | F.26 Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljaljskih rešitev  |     |   |     |   |
|     | Objavljeno v  | Energetika marketing; EGES; 2014; Leto 18, št. 4; str. 78-80; Avtorji / Authors: Šijanec-Zavrl Marjana, Stegnar Gašper, Gjerkeš Henrik   |     |   |     |   |
|     | Tipologija  | 1.04 Strokovni članek  |     |   |     |   |
| 3.  | COBISS ID   | 512053019 Vir: COBISS.SI   |     |   |     |   |
|     | Naslov  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Podatki o rabi energije</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>Energy consumption data</td> </tr> </table>  | SLO | Podatki o rabi energije   | ANG | Energy consumption data   |
| SLO | Podatki o rabi energije   |  |     |   |     |   |
| ANG | Energy consumption data   |  |     |   |     |   |
|     | Opis  | <table border="1"> <tr> <td>SLO</td> <td>Članek govori o obdelavi merjenih podatkov o rabi energije v večstanovanjskih stavbah z namenom ciljnega spremljanja energijskih kazalnikov. Pojasnjuje ozadje postopka normiranja merjenih podatkov z letnim temperaturnim primanjkljajem.</td> </tr> <tr> <td>ANG</td> <td>The article explains the analysis of measured data about the energy consumption in apartment buildings aiming at monitoring and targeting of energy indicators. It clarifies the background of normalization of measured data with annual degree days.</td> </tr> </table>   | SLO | Članek govori o obdelavi merjenih podatkov o rabi energije v večstanovanjskih stavbah z namenom ciljnega spremljanja energijskih kazalnikov. Pojasnjuje ozadje postopka normiranja merjenih podatkov z letnim temperaturnim primanjkljajem.   | ANG | The article explains the analysis of measured data about the energy consumption in apartment buildings aiming at monitoring and targeting of energy indicators. It clarifies the background of normalization of measured data with annual degree days.  |
| SLO | Članek govori o obdelavi merjenih podatkov o rabi energije v večstanovanjskih stavbah z namenom ciljnega spremljanja energijskih kazalnikov. Pojasnjuje ozadje postopka normiranja merjenih podatkov z letnim temperaturnim primanjkljajem.   |  |     |   |     |   |
| ANG | The article explains the analysis of measured data about the energy consumption in apartment buildings aiming at monitoring and targeting of energy indicators. It clarifies the background of normalization of measured data with annual degree days.  |  |     |   |     |   |
|     | Šifra   | F.23 Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev   |     |   |     |   |

|    |              |   |   |
|----|--------------|---|---|
|    | Objavljeno v | The After Consortium; After; 2014; Str. 28-29; Avtorji / Authors: Vimmar Tomas, Skubic Marta, Šijanec-Zavrl Marjana   |   |
|    | Tipologija   | 1.17 Samostojni strokovni sestavek ali poglavje v monografski publikaciji   |   |
| 4. | COBISS ID    | 512044059   | Vir: COBISS.SI  |
|    | Naslov       | SLO   | Usposabljanje za neodvisne strokovnjake za izdajo energetskih izkaznic  |
|    |              | ANG   | Training for independent experts for energy performance certification   |
|    | Opis         | SLO   | Učno gradivo je namenjeno kot podpora usposabljanju neodvisnih strokovnjakov izdelovalcev energetskih izkaznic stavb, ki ga Gradbeni inštitut ZRMK izvaja na podlagi javnega pooblastila ministrstva za infrastrukturo v letih 2011-2014 in 2014-2019. Usposabljanje v skupnem obsegu 27 ur predavanj in seminarske vaje je predpisal Energetski zakon (EZ-1) in pripadajoči pravilnik o usposabljanju neodvisnih strokovnjakov (2009). Vsebina zajema zakonodajo nasvete za povečanje energijske učinkovitosti stavb in metodologijo izdelave in izdaje energetske izkaznice stavbe  |
|    |              | ANG   | The courseware is meant to support the training of independent experts doing the energy performance certificates (EPC) of buildings, led by building and Civil Engineering Institute ZRMK based on public authorisation of the ministry of infrastructure in 2011-2014 and 2014-2019. The training in the amount of 27 hours of lectures and seminary was prescribed by Energy Act (EZ-1) and the corresponding regulation on training of independent experts (2009). The content cover the legislation, advice for increase of energy efficiency of buildings, methodology of elaboration and issuing of EPCs.   |
|    | Šifra        | F.18 Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)   |   |
|    | Objavljeno v | Gradbeni inštitut ZRMK; 2014; 1 zv. (loč. pag.); Avtorji / Authors: Šijanec-Zavrl Marjana, Tomšič Miha, Rakušček Andraž, Praznik Miha, Gjerkeš Henrik, Butala Vincenc, Zupan Matjaž, Prek Matjaž, Mehle Bojan, Malovrh Matjaž |   |
|    | Tipologija   | 2.05 Drugo učno gradivo   |   |
| 5. | COBISS ID    | 512044315   | Vir: COBISS.SI  |
|    | Naslov       | SLO   | Energetskaizkaznica.si  |
|    |              | ANG   | Energetskaizkaznica.si  |
|    | Opis         | SLO   | Energetskaizkaznica.si – spletna podpora platforma za strokovno javnost, lastnike stavbe, ki jih zadeva obveznost energetskega certificiranja stavb, in za licencirane neodvisne strokovnjake, ki izdelujejo energetske izkaznice. Spletna platforma je namenjena kot podpora pri uvajanju obveznosti energetske izkaznice po prenovljeni evropski Direktivi o energetske učinkovitosti stavb (31/EU/2010) in po slovenskem Energetskem zakonu (EZ-1). Deležniki nove obveznosti v slovenskem prostoru preko platforme dobijo informacije vezane na zakonodajo v zvezi z izkaznicami, podrobnosti glede obveznosti, strukturirano bazo licenciranih neodvisnih strokovnjakov obogateno z referencami in regionalno pokritostjo, tehnične podrobnosti glede izdelovanja in izdajanja energetskih izkaznic, učno okolje, ki simulira izdelovanje in izdajanje izkaznic ter klub neodvisnih strokovnjakov, ki omogoča forumsko komunikacijo o aktualnih vprašanih vezanih na izdelovanje energetskih izkaznic in prenovo stavb kot tudi aktualni nabor pogostih vprašanj. Poseben del platforme predstavljajo strokovni nasveti za izboljšanje energijske učinkovitosti stavbnega fonda, kjer gre za komercialno neodvisne informacije o stroškovno učinkovitih ukrepih na stavbi, sistemih in o ukrepih za povečanje rabe obnovljivih virov energije, |

|              |  |   |
|--------------|--|---|
|              |  | ukrepi povezani v stroškovno optimalni sveženj omogočajo doseganje skoraj nič-energijske stavbe. Platforma vsebuje tudi spletni register za izdajanje energetskega izkaznic, ki se začasno neformalno uporablja kot nacionalni elektronski register energetskega izkaznic. Spletna platforma ima javni del namenjen splošni javnosti in interni del, do katerega poleg tečajnikov na usposabljanju dnevno dostopa tudi okoli 300 licenciranih strokovnjakov.  |
|              | ANG  | Energetskiizkaznica.si - web platform for professional public, for building owners, obliged to order energy performance certificate for their building, and for licenced independent experts doing the certificates. Web platform was developed to support the implementation of energy performance certificates in Slovenia according to EU Directive EPBD Recast (31/EU/2010) and the Energy Act (EZ-1). The stakeholders of EPC obligation in Slovenia are supported via the web platform with the following information and service: information on legislation on energy performance certificates (EPC), details on the obligations, structured data base of licenced independent experts amended with professional references and regional coverage information, technical details on EPC elaboration and issuing, training environment simulating elaboration and issuing of EPCs, club of independent experts, with a web forum on actual topics related to EPCs and building renovation as well as FAQ. A special part of the web platform is an advisory section dedicated to the improvement of buildings' energy efficiency, where commercially independent information on cost effective measures on building and systems as well on the increase of renewables are available; the cost optimal set of measures leads to nearly zero-energy building. The web platform contains also the e-registry of EPCs, informally and provisionally used as a national e-registry of EPCs in Slovenia. Web platform has a public part and an internal part, daily used by approx. 300 licenced independent experts and occasionally by trainees at EPCs trainings. |
| Šifra        | F.15   | Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz   |
| Objavljeno v | Gradbeni inštitut ZRMK; 2014; Avtorji / Authors: Rakušček Andraž, Šijanec-Zavrl Marjana, Kreslin Rok, Sušec Klemen |   |
| Tipologija   | 2.21   | Programska oprema   |

## 8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine<sup>Z</sup>

Raziskovalni projekt je sovpadal z izobraževanjem neodvisnih strokovnjakov za izdelavo energetskega izkaznic, ki ga je izvajal Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o. Rezultati raziskav projektne skupine so se porabili pri izvajanju omenjenega izobraževanja ter obratno, izkušnje, pridobljene pri izobraževanju strokovnjakov za izdelavo energetskega izkaznic, so se uporabile pri izvajanju raziskav v okviru projekta.

Tudi v letu 2014 smo sodelavci raziskovalnega projekta širili pridobljeno znanje v različnih publikacijah, dostopnih širokemu krogu bralcev.

Člani projektne skupine z Gradbenega inštituta ZRMK so sočasno s projektom izvajali tudi druge projekte, vezane na učinkovito rabe energije v stavbah in trajnostno gradnjo stavb, kot so: FP7 OPEN HOUSE, FP7 Climate for Culture in FP7 EE-HIGHRISE. V okviru programa "Inteligentna energija Evrope" pa so na Gradbenem inštitutu ZRMK potekali naslednji projekti, neposredno vezani na energijsko učinkovite stavb in prenovo: CA EPBD III – koordinacija EPBD zakonodaje v EU, AFTER – monitoring po prenovi večstanovanjskih stavb, BUILD UP Skills – usposobljenost izvajalcev skoraj nič energijskih stavb, NZB2021 – mreženje med investitorji izvajalci in bodočimi graditelji skoraj nič energijskih stavb, Episcopes – analiza stavbnega fonda na podlagi energetskega izkaznic in drugih baz, BuySmart+ - zeleno javno naročanje na področju stavb, MATRID – integralno energijsko načrtovanje stavb in program Interreg: CABEE – uvajanje

kazalnikov trajnostne gradnje v gradbeno prakso, CEC5 – demonstracijski project in trajnostno energijsko vrednotenje, CombineS – kombiniranje finančnih instrumentov pri energijski prenovi stavb.

Člani projektne skupine sodelujemo pri dveh projektih s področja naprednih leseno-steklenih in lesenih hiš, kjer je ena od tem tudi energijska učinkovitost takšnih hiš. Projekta tečeta v okviru programov WoodWisdom-Net in WoodWisdom-Net+. Naslova sta Load bearing timber glass composites in Hybrid composite laminated timber plates.

## 9.Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine<sup>8</sup>

### 9.1.Pomen za razvoj znanosti<sup>9</sup>

SLO

Rezultate projekta, ki imajo pomen za razvoj znanosti smo predstavili v nekaj znanstvenih člankih v revijah. Prav tako smo znanstvene rezultate projekta predstavili na več znanstvenih konferencah in so objavljeni v zbornikih konferenc. Bistveni znanstveni rezultati projekta so bili predstavljeni v poročilih za leta 2011, 2012 in 2013 ter v tem poročilu pod točko "Najpomembnejši znanstveni rezultati in dosežki projektne skupine".

Pod okriljem tega raziskovalnega projekta je na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani nastalo doktorsko delo Matije Koniga (pod mentorstvom doc. dr. Vlada Stankovskega) z naslovom Sistem delotokov kot informacijska podpora podjetjem, dejavnim na področju trajnostne gradnje (A workflow system as an information support to companies operating in the area of sustainable construction) [COBISS.SI-ID 6650977]. Vlado Stankovski je bil tudi urednik zbornika znanstvene konference CLASS 2014: Proceedings of the 3rd International Conference on Cloud-Assisted Services - CLASS 2014, Bled, Slovenia, 25-26 September 2014. Ljubljana: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Komisija za informatiko, knjižničarstvo in založništvo, 2014. VII, 50 str., ilustr. ISBN 978-961-6884-22-8. [COBISS.SI-ID 275616512]. Na tem dogodku je predstavil postopek razvoja baze znanja o trajnostnih stavbah.

ANG

The results of the project that have scientific significance have been presented in several scientific articles in journals and at several scientific conferences (and published in the conference proceedings). The main scientific results of the project were presented in the reports for the years 2011, 2012 and 2013, and in this report in Section 6 "The most important scientific results and achievements of the project team."

In the framework of this research project, doctoral thesis of Matija König was completed at the Faculty of Civil Engineering, University of Ljubljana (supervised by assist. prof. Vlado Stankovski) entitled "A workflow system as an information support to companies operating and the area of Sustainable construction" [COBISS.SI-ID 6650977]. Asist. prof. Vlado Stankovski was also the editor of Proceedings of the 3rd International Conference on Cloud-Assisted Services - CLASS 2014, Bled, Slovenia, 25-26 September 2014. Ljubljana: Faculty of Civil Engineering and Geodesy, the Commission of Science, Library and Publishing, 2014. VII, 50 p., Ilustre . ISBN 978-961-6884-22-8. [COBISS.SI-ID 275616512]. On this event assist. prof. Vlado Stankovski presented the process of development a knowledge base on sustainable buildings.

### 9.2. Pomen za razvoj Slovenije<sup>10</sup>

SLO

Pametne stavbe in hiše ("smart buildings and houses") in pametno izkoriščanje virov ("smart use of resources") so paradigme, ki so posebej navedene v zadnji verziji strateškega dokumenta "Smart Specialisation Strategy of the Republic of Slovenia", z dne 29.8.2014, ki bo, ko bo sprejet, postal dokument, na katerega se bodo morali sklicevati razvojni in raziskovalni projekti, (so)financirani z evropskimi sredstvi. Pravkar končani raziskovalni projekt se neposredno nanaša na te paradigme, saj morajo pametne stavbe in hiše učinkovito ravnati z energijo, v smislu, da jo uporabijo čim manj za čim večji efekt. Z znanjem, pridobljenim v okviru raziskovalnega projekta, bomo člani projektne skupine lažje kandidirali za evropska

sredstva s projekti, ki se bodo nanašala na pametne stavbe in hiše, ki bodo učinkovito porabljala energijo.

Znanja pridobljena in nadgrajena v tem raziskovalnem projektu so skladna s potrebami in izzivi aktualnih strateških dokumentov, ki jih sprejema država na področju energijske učinkovitosti: Akcijski načrt za učinkovito rabo energije – AN URE 2020, AN OVE – za obnovljive vire, AN sNES – akcijski načrt za gradnjo skoraj nič energijskih stavb in morda najbolj aktualni, še nastajajoči dokument: Dolgoročna strategija spodbujanja naložb v energijske prenove stavb. Dolgoročna strategija bo dala tehnične napotke za ukrepe energijske prenove in jih povezala s predlogom sodobnih finančnih instrumentov iz javnih domačih in evropskih sredstev predvsem pa tudi zasebnih virov, kar bo Slovenijo usmerilo na pot doseganja izjemnega energijsko varčevalnega potenciala v obstoječih stavbah. Tu pa je poseben izziv posamičnemu investitorju in državi izbrati stroškovno optimalen pristop pri njegovi realizaciji. Specialna znanja in njihovo razširjanje ciljnim skupinam je tu ključnega pomena. Gradbeni inštitut ZRMK kot izvajalec oz. soizvajalec strokovnih podlag za zadnja dva državna načrta povezuje in nadgrajuje dognanja v raziskovalnih projektih z omenjenim strateškim načrtovanjem.

Spletni portal z bazo znanja (nasveti) na boljšo energijsko učinkovitost stavb in spletna aplikacija, ki omogoča dokaj preprost in hiter način pridobitve ocene nekaterih bistvenih energijskih kazalnikov za izbrano stavbo v Sloveniji, sta zdaj na voljo vsem deležnikom, ki se ukvarjajo z energijo v stavbah. Prav tako so zainteresiranim na voljo različne publikacije, ki so nastale v okviru projekta.

V okviru tega projekta je bilo na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani izvedenih več diplomskih nalog. V letu 2014 sta bili izvedeni dve (obe pod mentorstvom prof. Vlada Stankovskega). Prvo diplomsko delo je izdelal Mihael Tomšič, in sicer Uporaba semantičnih spletnih aplikacij pri trženju gradbenih produktov, drugo pa Katja Ogrin, in sicer Semantični katalog gradbenih storitev. Tretja diploma je bila v letu 2014 izdelana pod somentorstvom doc. dr. Marjane Šijanec Zavrl in sicer Klemen Domjan, Energijska bilanca stavbe po metodi kvazi stacionarnega stanja in dinamični metodi izračuna.

ANG

Smart buildings and houses and smart use of resources are paradigms that are specifically listed in the latest version of the strategic document "Smart specialization Strategy of the Republic of Slovenia" of 29.8.2014, which, when adopted, will become an important document to which the research and development projects financed by European Union, will have to rely. The present research project is directly related to this paradigm. By definition, the smart buildings and houses efficiently deal with the energy (in the sense that they use it as little as possible to maximize the effect). With the knowledge acquired in the framework of this research project, the project team members will have easier job to write research projects (and compete for European funding) with research topics related to smart buildings and houses that efficiently deal with the energy.

Knowledge acquired and upgraded during this research project are consistent with the needs and challenges of the current strategic documents adopted by the Slovenian state in the field of energy efficiency: Action Plan for Energy Efficiency - AN URE 2020, AN OVE - Renewable energy resources, AN sNES - Action Plan for the construction of nearly zero-energy buildings, and perhaps most important, yet emerging document: Long-term strategy to promote investment in energy renovation of buildings. The long-term strategy will provide technical guidances for the actions related to the energy renovation and connect them with the proposal of modern financial instruments from public domestic and European funds (but also private sources), which will lead Slovenia on the path to achieving exceptional energy savings potential in existing buildings. A special challenge to the individual investor and to the country will be to choose the cost-optimal approach in its realization. Special knowledge and its dissemination to target groups is essential here. Gradbeni inštitut ZRMK, as a contractor for the last two national plans, integrates the findings of the research projects with the aforementioned strategic planning.

Web portal with a knowledge database on improvement the energy efficiency of buildings and a web application that enables a simple and quick way of obtaining estimates of some of the key

energy indicators for the selected building in Slovenia, are now available to all stakeholders dealing with energy in buildings. Available to the interested are also various publications that have been prepared in the framework of this project.

Within the framework of this project two diploma theses were completed in 2014 at the Faculty of Civil Engineering at University of Ljubljana (both under the supervision of assist. prof. Vlado Stankovski). The first thesis was made by Michael Tomsic, namely the use of semantic web applications in the marketing of construction products, and the other by Katja Ogrin, namely Semantic catalog of construction services. The third thesis completed in 2014 under the supervision of asist. prof. Marjane Šijanec Zavrl was Energy balance of the building by the quasi-steady-state method and dynamic method of calculation by Klemen Domjan.

#### 10. Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

| Cilj        |  |   |
|-------------|--|---|
| <b>F.01</b> | <b>Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin</b> |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.02</b> | <b>Pridobitev novih znanstvenih spoznanj</b>                   |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.03</b> | <b>Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja</b>     |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.04</b> | <b>Dvig tehnološke ravni</b>                                   |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.05</b> | <b>Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja</b>       |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.06</b> | <b>Razvoj novega izdelka</b>                                   |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.07</b> | <b>Izboljšanje obstoječega izdelka</b>                         |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |

|             |  |   |
|-------------|--|---|
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.08</b> | <b>Razvoj in izdelava prototipa</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.09</b> | <b>Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>                                |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.10</b> | <b>Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije</b>                      |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.11</b> | <b>Razvoj nove storitve</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.12</b> | <b>Izboljšanje obstoječe storitve</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.13</b> | <b>Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b>           |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.14</b> | <b>Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov</b> |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.15</b> | <b>Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>                             |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.16</b> | <b>Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz</b>                   |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |



|             |  |   |
|-------------|--|---|
| <b>F.17</b> | <b>Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso</b>                    |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.18</b> | <b>Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)</b>    |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.19</b> | <b>Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")</b>                          |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.20</b> | <b>Ustanovitev novega podjetja ("spin off")</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.21</b> | <b>Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>                             |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.22</b> | <b>Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov</b>                   |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.23</b> | <b>Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b>           |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.24</b> | <b>Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev</b> |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.25</b> | <b>Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>                               |   |
|             | Zastavljen cilj  | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat   | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov   | <input type="text"/>                              |
| <b>F.26</b> | <b>Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev</b>                     |   |

|             |   |   |
|-------------|---|---|
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.27</b> | <b>Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine</b> |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.28</b> | <b>Priprava/organizacija razstave</b>                                 |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.29</b> | <b>Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete</b>             |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.30</b> | <b>Strokovna ocena stanja</b>   |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.31</b> | <b>Razvoj standardov</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.32</b> | <b>Mednarodni patent</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.33</b> | <b>Patent v Sloveniji</b>   |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.34</b> | <b>Svetovalna dejavnost</b>   |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |
|             | Uporaba rezultatov  | <input type="text"/>                              |
| <b>F.35</b> | <b>Drugo</b>  |   |
|             | Zastavljen cilj   | <input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE |
|             | Rezultat  | <input type="text"/>                              |

|                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| Uporaba rezultatov | <input type="text"/> |
|--------------------|----------------------|

**Komentar**

|          |
|----------|
| <br><br> |
|----------|

**11.Samo za aplikativne projekte in podoktorske projekte iz gospodarstva!****Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja**

|             | Vpliv  | Ni vpliva             | Majhen vpliv          | Srednji vpliv         | Velik vpliv           |  |
|-------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| <b>G.01</b> | <b>Razvoj visokošolskega izobraževanja</b>           |                       |                       |                       |                       |  |
| G.01.01.    | Razvoj dodiplomskega izobraževanja                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.01.02.    | Razvoj podiplomskega izobraževanja                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.01.03.    | Drugo: <input type="text"/>                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.02</b> | <b>Gospodarski razvoj</b>                            |                       |                       |                       |                       |  |
| G.02.01     | Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.02.    | Širitev obstoječih trgov                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.03.    | Znižanje stroškov proizvodnje                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.04.    | Zmanjšanje porabe materialov in energije             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.05.    | Razširitev področja dejavnosti                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.06.    | Večja konkurenčna sposobnost                         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.07.    | Večji delež izvoza                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.08.    | Povečanje dobička                                    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.09.    | Nova delovna mesta                                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.10.    | Dvig izobrazbene strukture zaposlenih                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.11.    | Nov investicijski zagon                              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.02.12.    | Drugo: <input type="text"/>                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.03</b> | <b>Tehnološki razvoj</b>                             |                       |                       |                       |                       |  |
| G.03.01.    | Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti         | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.03.02.    | Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti              | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.03.03.    | Uvajanje novih tehnologij                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.03.04.    | Drugo: <input type="text"/>                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.04</b> | <b>Družbeni razvoj</b>                               |                       |                       |                       |                       |  |
| G.04.01     | Dvig kvalitete življenja                             | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.04.02.    | Izboljšanje vodenja in upravljanja                   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.04.03.    | Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.04.04.    | Razvoj socialnih dejavnosti                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.04.05.    | Razvoj civilne družbe                                | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.04.06.    | Drugo: <input type="text"/>                          | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |

|              |  |                       |                       |                       |                       |  |
|--------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|
| <b>G.05.</b> | <b>Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete</b> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.06.</b> | <b>Varovanje okolja in trajnostni razvoj</b>                                       | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.07</b>  | <b>Razvoj družbene infrastrukture</b>  |                       |                       |                       |                       |  |
| G.07.01.     | Informacijsko-komunikacijska infrastruktura  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.07.02.     | Prometna infrastruktura  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.07.03.     | Energetska infrastruktura  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| G.07.04.     | Drugo:   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.08.</b> | <b>Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva</b>                           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |
| <b>G.09.</b> | <b>Drugo:</b>  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |  |

**Komentar**

|  |
|--|
|  |
|--|

**12.Pomen raziskovanja za sofinancerje<sup>11</sup>**

|    |  |       |     |
|----|--|-------|-----|
|    | Sofinancer   |       |     |
| 1. | Naziv  |       |     |
|    | Naslov   |       |     |
|    | Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala: |       | EUR |
|    | Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:                               |       | %   |
|    | Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja                    | Šifra |     |
|    |  | 1.    |     |
|    |  | 2.    |     |
|    |  | 3.    |     |
|    |  | 4.    |     |
|    |  | 5.    |     |
|    | Komentar   |       |     |
|    | Ocena  |       |     |

**13.Izjemni dosežek v letu 2014<sup>12</sup>****13.1. Izjemni znanstveni dosežek**

|  |
|--|
|  |
|--|

**13.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek**

Razvit je bil spletni portal s praktično bazo nasvetov za boljšo energijsko učinkovitost stavb, ki je dostopen na <http://energetskaizkaznica.si/nasveti/>. Namen portala je posredovanje strokovnih in tržno neodvisnih informacij. Uporabniki nasvetov so predvsem energetski svetovalci, izdelovalci energetskih izkaznic stavb in zainteresirana strokovna javnost - torej tisti,

ki imajo visoko raven strokovnega znanja in iščejo temu nivoju primerne strokovne informacije.

Širše gledano, spletni portal z nasveti omogoča posredovanje odgovorov na pogosta vprašanja vezana na energijske kazalnike stavb, energetske izkaznice in zakonodajo s področja energijsko učinkovitih stavb. Investitorjem in lastnikom stavb je v okviru portala namenjena aplikacija, ki zavezance za pridobitev te javne listine povezuje z licenciranimi neodvisnimi strokovnjaki, izdelovalci energetskih izkaznic, glede na regijo in njihove strokovne reference, kar vpliva na nižjo ceno in višjo kakovost storitve.

## C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

### Podpisi:

*zastopnik oz. pooblaščen oseba  
raziskovalne organizacije:*

in

*vodja raziskovalnega projekta:*

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za  
gradbeništvo in geodezijo

Boštjan Brank

## ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana

15.3.2015

### Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2015/56

<sup>1</sup> Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku) [Nazaj](#)

<sup>2</sup> Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>3</sup> Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11) [Nazaj](#)

<sup>4</sup> V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

<sup>5</sup> Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'. [Nazaj](#)

<sup>6</sup> Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta. Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A'' ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni

enoznačen, izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

<sup>7</sup> Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

<sup>8</sup> Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja [Nazaj](#)

<sup>9</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>10</sup> Največ 4.000 znakov, vključno s presledki [Nazaj](#)

<sup>11</sup> Rubrike izpolnite / prepisite skladno z obrazcem "izjava sofinancerja" <http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>, ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

<sup>12</sup> Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2014 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/>. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2015 v1.00a

B9-8F-DC-3E-7F-B3-B5-FD-F5-A3-E7-D3-64-68-1B-90-D1-91-80-76

## **Priloga 1**



## 2 TEHNIKA

### 2.01 Gradbeništvo

Spletna podporna platforma za učinkovito rabo energije v stavbah

Vir: <http://energetskazkaznica.si/>. [COBISS.SI-ID [512044315](#)]

The screenshot shows the website interface for Energetskazkaznica.si. At the top left is the logo for 'ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBE'. A search bar is located at the top center with the text 'Če iščete določen članek, lahko uporabite iskalnik:' and a search input field containing the number '185'. Below the search bar, there are three article previews:

- Nizkotemperturni in kondenzacijski kotli**  
Datum objave: 01.10.2013 Avtor: ENSVET  
Uporaba fosilnih goriv je mečno zaznamovana z rastočo ceno, ki so se v zadnjih petih letih skoraj podvojile, zato je pri tem ključnega pomena koriščenje sodobnih kurilnih naprav in povečevanje energetske učinkovitosti stavb. Energijsko učinkovitost [...]
- Delitev stroškov ogrevanja po dejanski porabi**  
Datum objave: 01.10.2013 Avtor: ENSVET  
Zakonske podlage: Zakon o spremembah in dopolnitvah Energetikega zakona (EZ-C) (Ur. l. RS, št. 70/2008) Pravilnik o načinu delitve in obračunu stroškov za toploto v stanovanjskih in drugih stavbah z več posameznimi deli (Ur. l. RS, št. 7/2010) Pravilnik [...]
- Toplotna zaščita zunanjih sten**  
Datum objave: 01.10.2013 Avtor: ENSVET  
Skoraj zunanje stene stavb izgubi tudi do približno 35 % toplote. S toplotno zaščito zunanjih sten zmanjšamo toplotne izgube stavbe, izboljšamo celotno energijsko učinkovitost stavbe, izboljšamo [...]

On the right side of the page, there are several navigation menus:

- KATEGORIJE**
  - Energijska učinkovitost
  - Izolacije
  - Ogrevanje
  - Prezračevalni sistemi
  - Sončna energija
  - Toplotne črpalke
  - Toplotni motorji
- IZPOSTAVLJENI ČLANKI**
  - Nizkotemperturni in kondenzacijski kotli
  - Delitev stroškov ogrevanja po dejanski porabi
  - Toplotna zaščita talnih konstrukcij
- NAJBOLJ BRANI ČLANKI**
  - Toplotna zaščita ravnih in poševnih streh
  - Toplotno izolacijski materiali za zaščito stavbnega ovojja
  - Toplotna zaščita zunanjih

Energetskazkaznica.si – je spletna podporna platforma za strokovno javnost, za lastnike stavb, ki jih zadeva obveznost energetskega certificiranja in za licencirane neodvisne strokovnjake, ki izdelujejo energetske izkaznice. Spletna platforma je namenjena kot podpora pri uvajanju obveznosti energetske izkaznice po evropski Direktivi EPBD Prenovitev (2010/31/EU) in po slovenskem Energetskem zakonu (EZ-1). Deležniki nove obveznosti v slovenskem prostoru preko platforme dobijo informacije vezane na zakonodajo v zvezi z izkaznicami, regionalno strukturirano bazo licenciranih neodvisnih strokovnjakov obogateno z referencami, tehnične podrobnosti glede izdelovanja in izdajanja energetske izkaznice, učno okolje, ki simulira izdelovanje in izdajanje izkaznic ter klub neodvisnih strokovnjakov, ki omogoča forumsko komunikacijo o aktualnih vprašanih vezanih na izdelovanje energetske izkaznice kot tudi aktualni nabor pogostih vprašanj. Poseben del platforme predstavljajo strokovni nasveti za izboljšanje energetske učinkovitosti stavbnega fonda, kjer gre za komercialno neodvisne informacije o stroškovno učinkovitih ukrepih na stavbi, sistemih in o ukrepih za povečanje rabe obnovljivih virov energije, ukrepi povezani v strokovno optimalni sveženj omogočajo doseganje skoraj nič-energijske stavbe. Platforma vsebuje tudi spletni register za izdajanje energetske izkaznice, ki se začasno neformalno uporablja kot nacionalni elektronski register energetske izkaznice. Spletna platforma ima javni del namenjen splošni javnosti in interni del, do katerega poleg tečajnikov na usposabljanju dnevno dostopa tudi okoli 300 licenciranih strokovnjakov.