

Virtualni laboratorij kot orodje za energetska sanacijo javnih stavb

Virtual laboratories as a tool for energy refurbishment of public buildings

Standardni projekt: Javni razpis št. 2/2009: Mreža virtuoznih živih laboratorijev za varčno rabo energije in razvoj obnovljivih virov energije

Progetto Standard bando n. 2/2009: EnergyViLLab - Network di LivingLab virtuosi nel risparmio energetico e nello sviluppo di fonti energia rinnovabili.

Prof. dr. Slavko Dolinšek

Dobrovo, 4.10.2013



2007-2013

cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera

Italia-Slovenia

evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja

Slovenija-Italija



**Investiamo nel
vostro futuro!**

**Naložba v vašo
prihodnost!**

www.ita-slo.eu

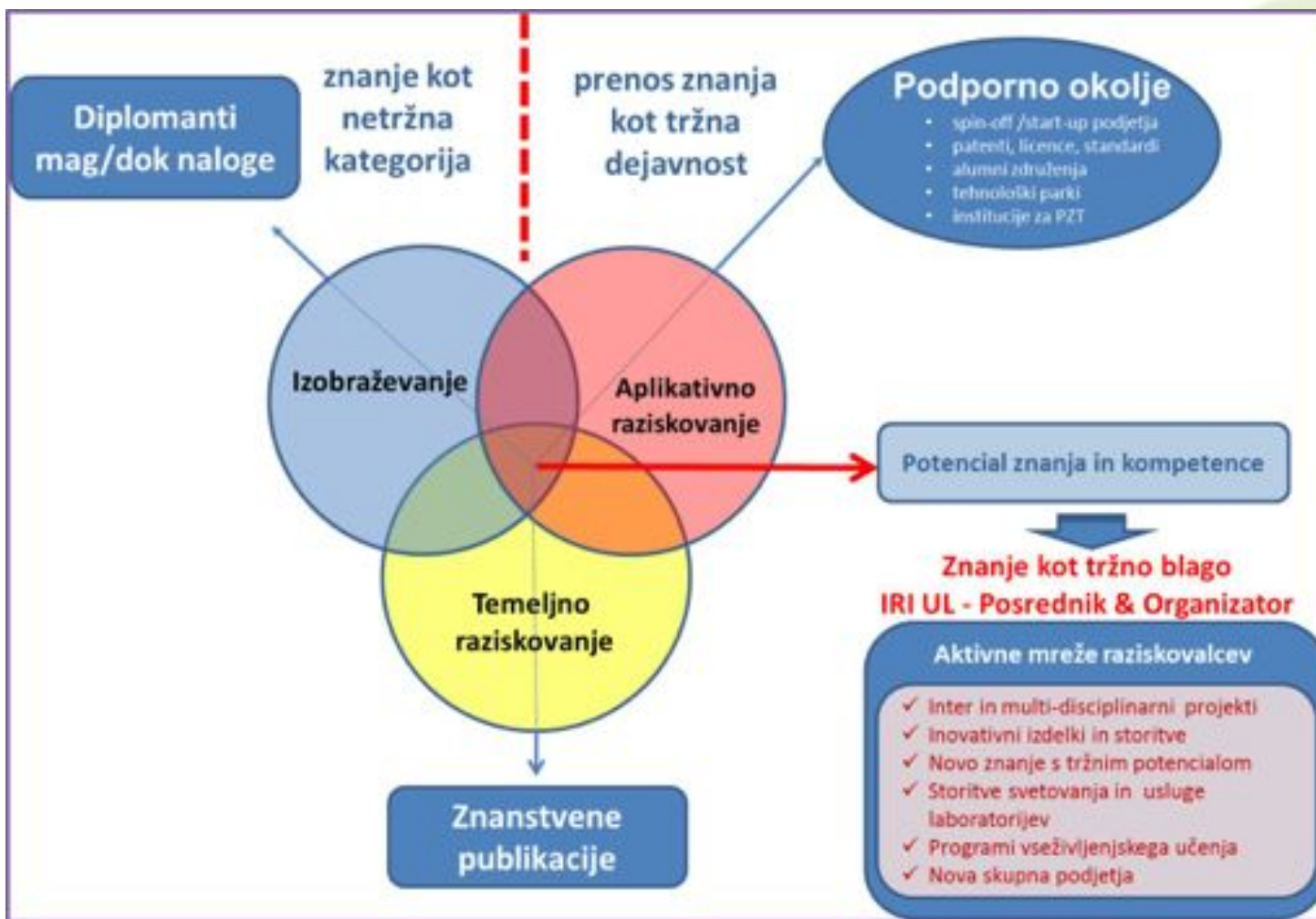
Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di
sviluppo regionale

Projekt sofinancira Evropski sklad
za regionalni razvoj

Inovacije - Živi laboratoriji

- ***Inovacije niso tisto, kar delajo inovatorji, ampak kar kupci / uporabniki sprejmejo***
- ***Vse večja vloga uporabnikov v procesu inoviranja***
- ***Živi laboratorij kot metodologija in:***
 - ✓ ***mehanizem za inoviranje,***
 - ✓ ***instrument za vključevanje uporabnikov kot so-oblikovalcev v razvoj izdelkov / storitev,***
 - ✓ ***orodje za oblikovanje tesnega okolja v realnem življenju***
- ***Energetska sanacija javnih stavb – primer UL***

Mehanizmi za Prenos Znanja in Tehnologij IRI UL kot „Bussines developer”



EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Ključna značilnost inovacije: „implementacija”

“Nikoli prej v zgodovini inovacija ni obljubljala tako veliko - tako velikem številu - v tako kratkem času”

Bill Gates



- ✓ “Inovacija pomeni **implementacijo novega ali zelo izboljšanega produkta** (proizvoda ali storitve), procesa, nove marketinške metode, ali nove organizacijske metode v poslovnih praksah, organizacije delovnega prostora ali zunanjih odnosov.”

Schumpeter - inovacije so kritična dimenzija ekonomskih sprememb

Razlika med „**invencijo**“ in „**inovacijo**“:

- ✓ **Invencija** je ideja, skica ali model za novo ali izboljšano napravo, produkt, proces ali sistem. Invencija še ni vstopila v ekonomski sistem, večina jih tudi nikoli ne vstopi.
- ✓ **Inovacija** je dovršena s prvo ekonomsko transakcijo, vključujoč novi produkt, proces, sistem ali napravo. Je del ekonomskega sistema.



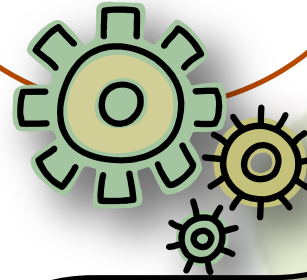
“Inovacija se ne nanaša samo na procese, ki generirajo neko novost (na primer invencija, odkritje); inovacije vključujejo ustvarjalnost in uspešno vpeljavo invencije/odkritja v proizvodnjo ali storitve in vedno prinašajo dodano (tržno) vrednost.

Od ideje do inovacije

25%
Teoretični
koncept



25%
Tehnični
izum



50%
Komerzialno
izkoriščanje



PIPISTREL



Manj kot
10%

Več kot
90%

EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT


Italia-Slovenia 2007
Slovenija-Italija 2013

Inovacije - gre samo za trdo delo.....



Umetnost sestavlja 90%
transpiracije (znojenja)
in samo 10% trenutne
inšpiracije
(Adolf von Menzel; 1815 – 1905)



Inovacije sestavlja 90%
transpiracije (znojenja)
in samo 10% trenutne
inšpiracije.
(Thomas Edison; 1847 – 1931)

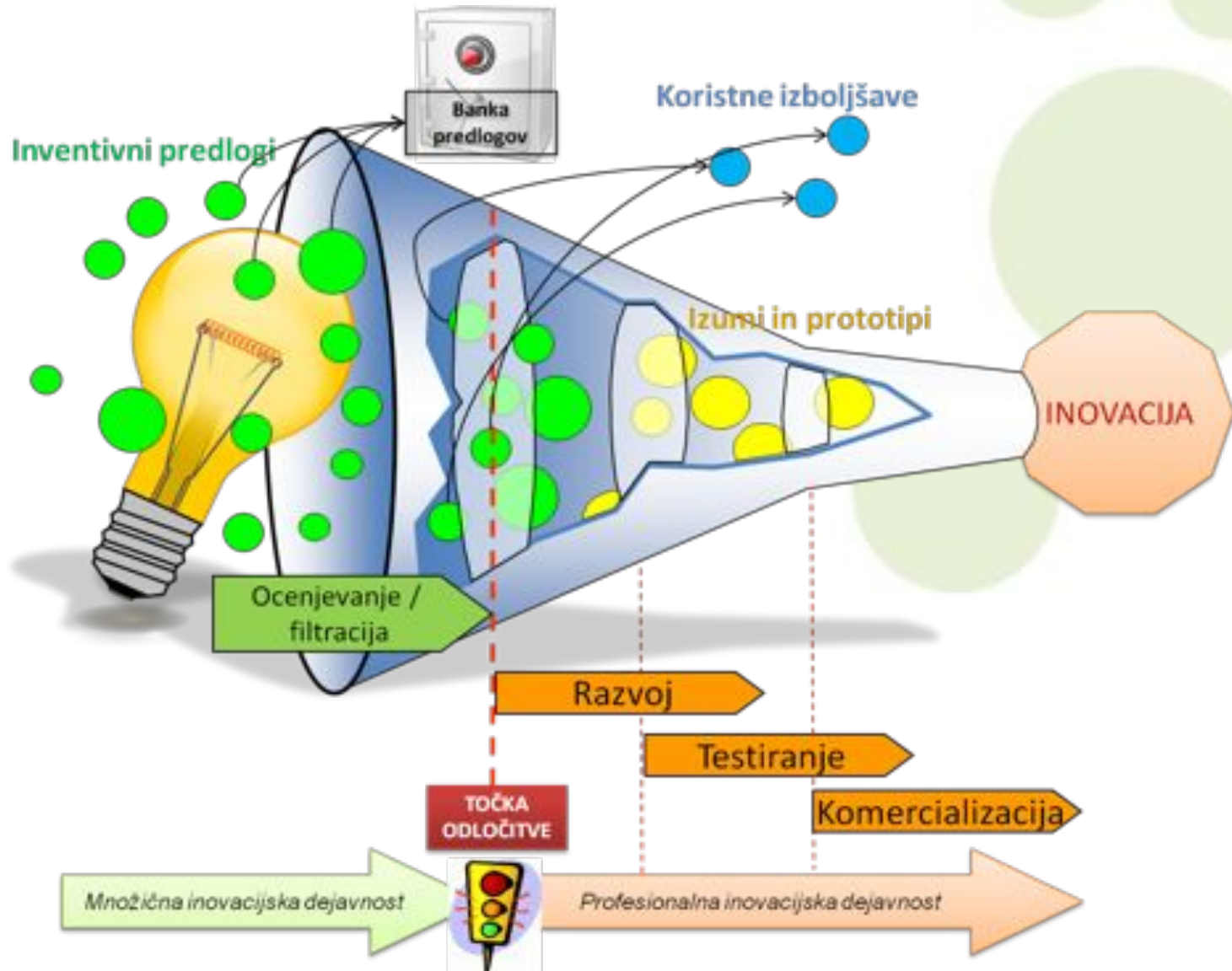


EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Zaprta inovacijski sistem

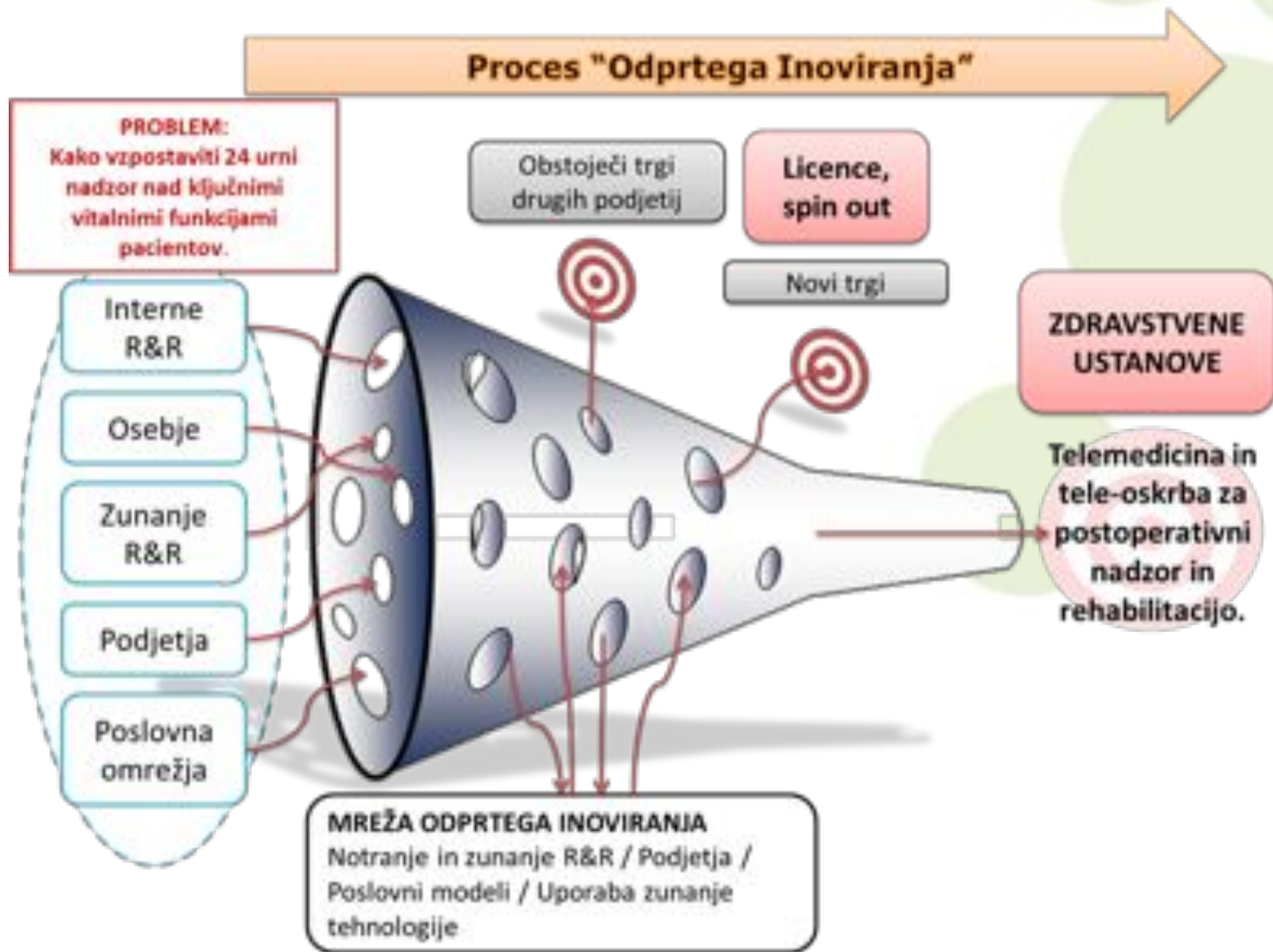


EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Proces »Odp rtega Inoviranja«



EnergyViLLab

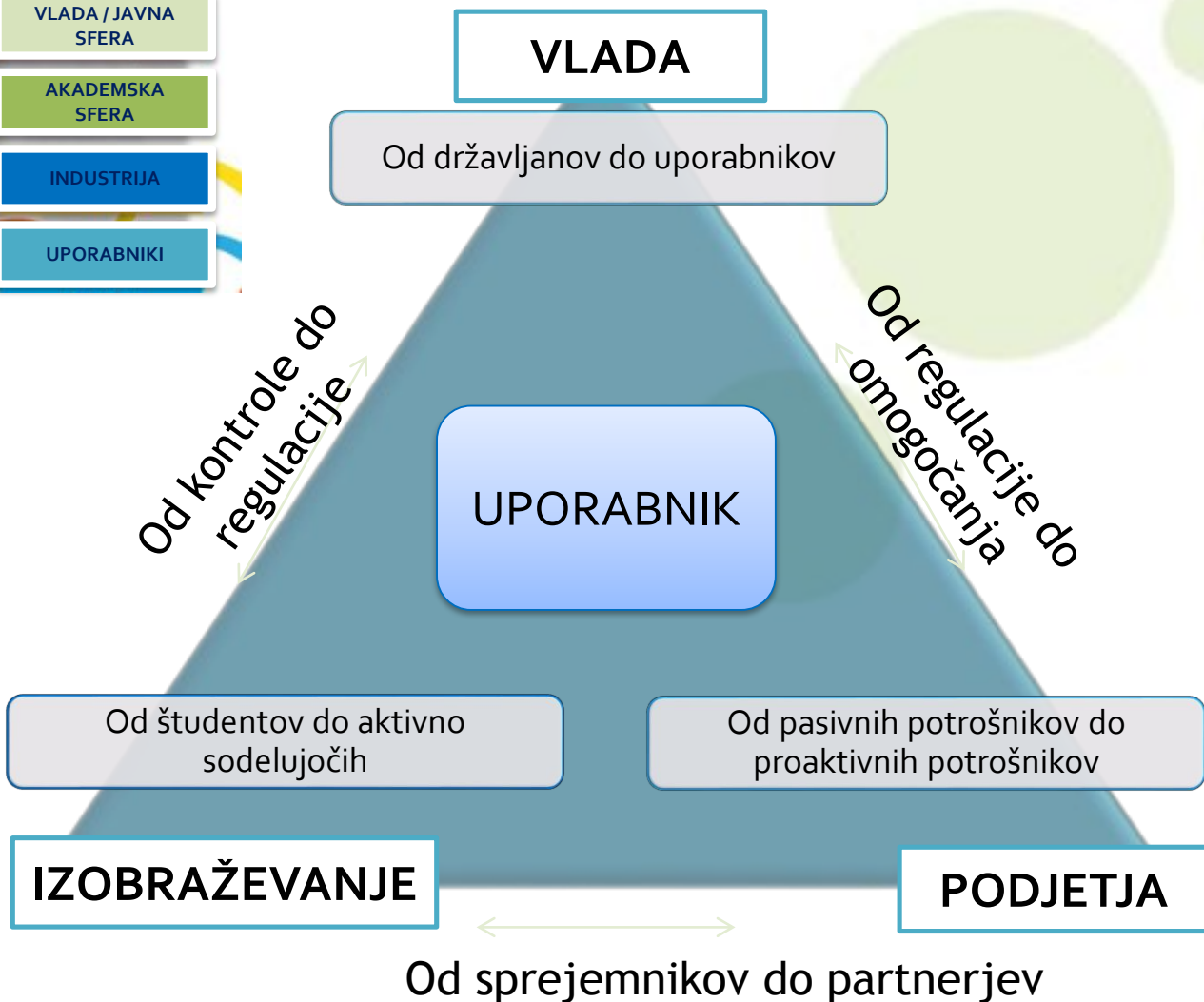
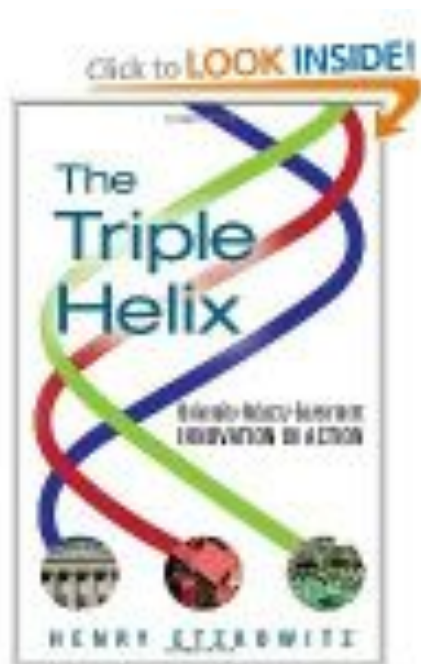
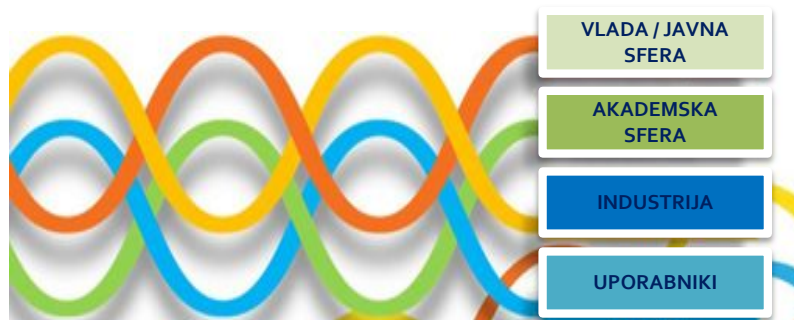
Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Italia-Slovenia 2007
Slovenija-Italija 2013

Triple / Quadruple Helix model



EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Vključevanje uporabnikov v proces inoviranja

Uporabniki kot so-oblikovalci



Uporabniki kot subjekti študije

EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Italia-Slovenia 2007
Slovenija-Italija 2013

Zgodovina in fokus Živih Laboratorijev

Izvor: Massachusetts Institute of Technology / Boston (William Mitchell)

Živi Laboratoriji so okolje **odprtega inoviranja in testiranja v realnem življenju**, kjer so **uporabniku naravnane** inovacije **popolnoma integrirane v proces so-oblikovanja** novih storitev in izdelkov.

Živi Laboratorij (Living Lab ...)

... vključujejo uporabnike v sam začetek razvojnih procesov.	... premoščajo inovacijsko vrzel med razvojem tehnologij in prevzemanjem novih izdelkov in storitev.	... omogočajo zgodnje ekonomske učinke novih tehnoloških rešitev.
--	--	---

Živi laboratoriji so okolje odprtega inoviranja za razvoj in testiranje novih tehnologij in aplikacij, kjer uporabniki (prebivalci, delavci, kupci) vodijo inovacijski eko-sistem s tem, ko v njem živijo, delajo, študirajo in se zabavajo (ENoLL)

EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Italia-Slovenia 2007
Slovenija-Italia 2013

Ekosistem živega laboratorija

Univerze & Raziskovalne organizacije



Financiranje



Javne ustanove



Podjetja

ŽIVI LABORATORIJ



PODPORA

Karizma
Zaupanje
Čustva



Uporabniki



SKUPNOSTI UPORABNIKOV

Realne
Virtualne

DELEŽNIKI

Soustvarjanje, Novi poslovni modeli
Družbena inovacija, Razpršeno vodenje

EnergyViLLab

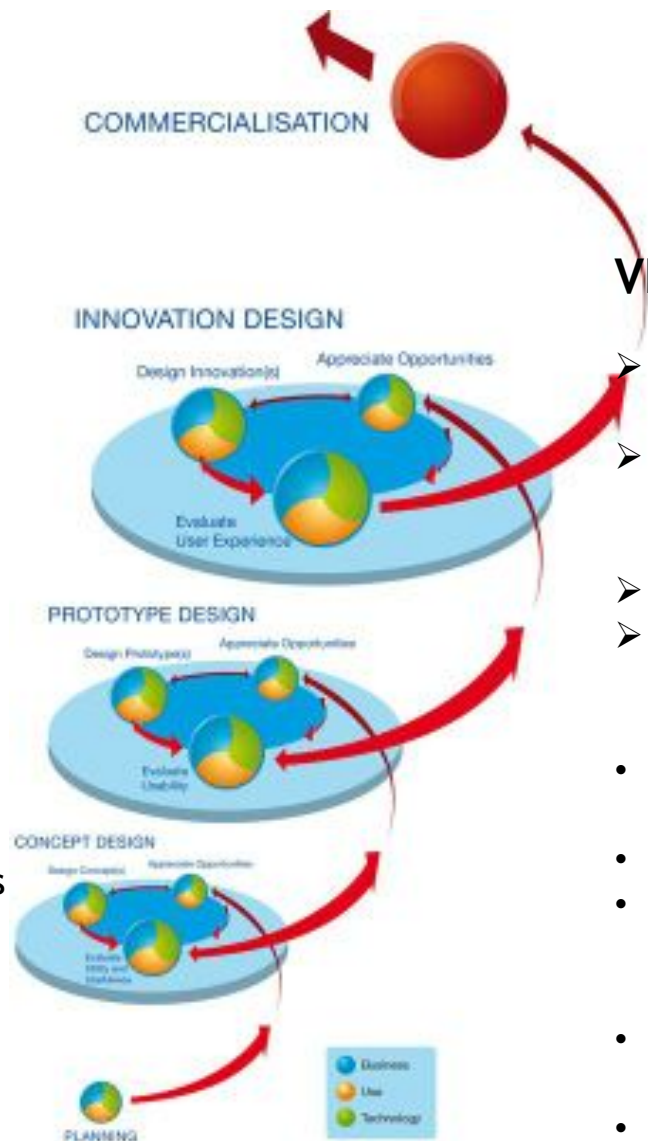
Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Co-creation in Living Lab - A.D. Oliveira, ENoLL past-president

Namen

- ✓ To learn about users experiences of the service through large scale tests
- ✓ To determine business opportunities of the service
- ✓ To obtain input on the prototype
- ✓ To learn more about the users
- ✓ To further develop the prototype
- ✓ Develop and educate developers
- ✓ Co-create service concept
- ✓ To learn more about the user
- ✓ To obtain input on ideas
- ✓ Ideas for products & services



Vključevanje uporabnika

- Evaluation of the service added value
- Feedback on business model

- Evaluation of beta prototype
- Obtaining feedback on business models

- Co-creating concept with developers
- Generating ideas with developers
- Being a discussion partner on suggested concepts
- Generate ideas for new products & services
- Evaluate concepts

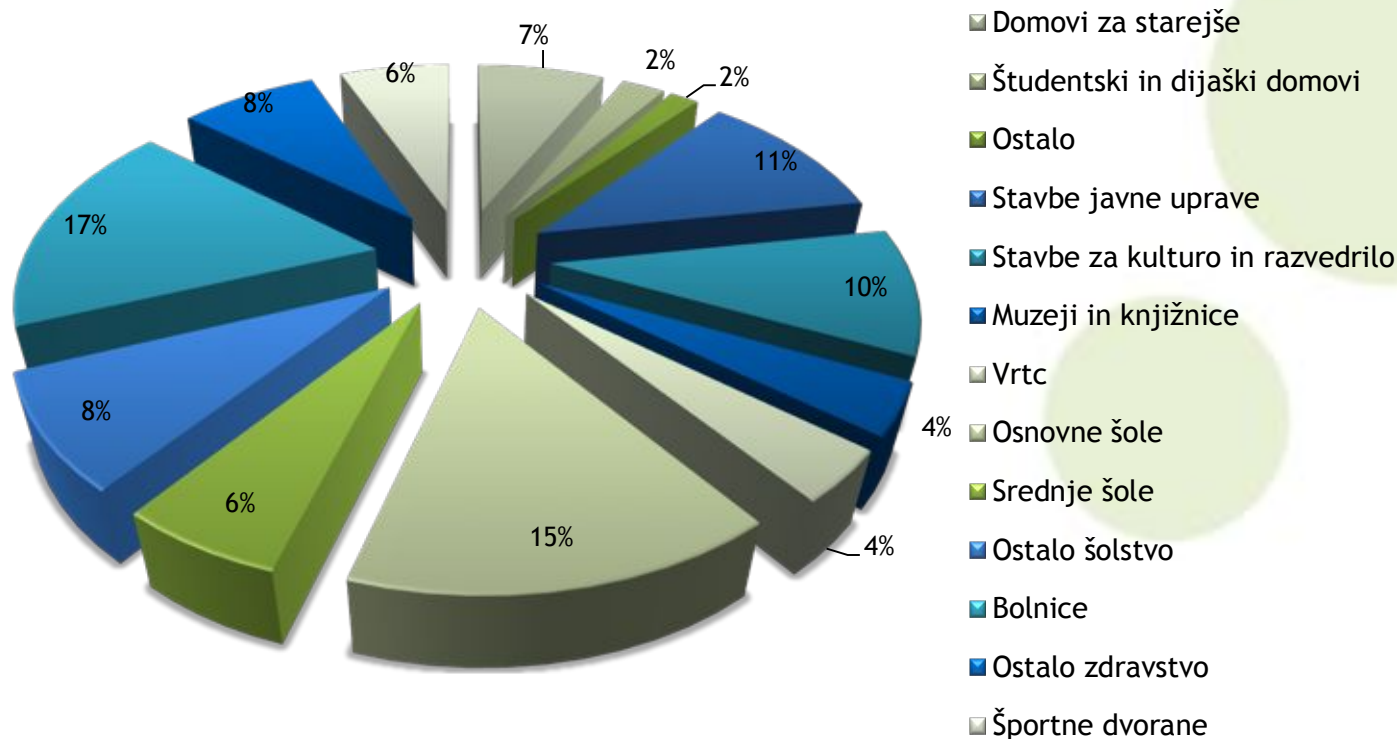
EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Raba energije v javnih stavbah

Raba končne energije v javnem sektorju (vir IJS-CEU)



Od vseh porabnikov imajo stavbe v EU največjo rabo energije - **40 % delež!**

Vir: RABA ENERGIJE V JAVNEM SEKTORJU, STROŠKI ZANJO IN VPLIVI NA OKOLJE, Česen, Urbančič Lah, IJS

EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Italia-Slovenia 2007
Slovenija-Italia 2013

Univerza v Ljubljani

Stanje junij 2011....

Zgradbe UL...

- **UL ima v lasti 71 zgradb** (skupno 276.615 m²), 91% zgradb je starejših od 15 let, skupna raba energije je 70 GWh, stroški 7,5 mio € (podatek 2011), večina zgradb je slabo izoliranih, z neučinkovitimi ogrevalnimi sistemi, v glavnem brez sistemov prezračevanja / klimatizacije...

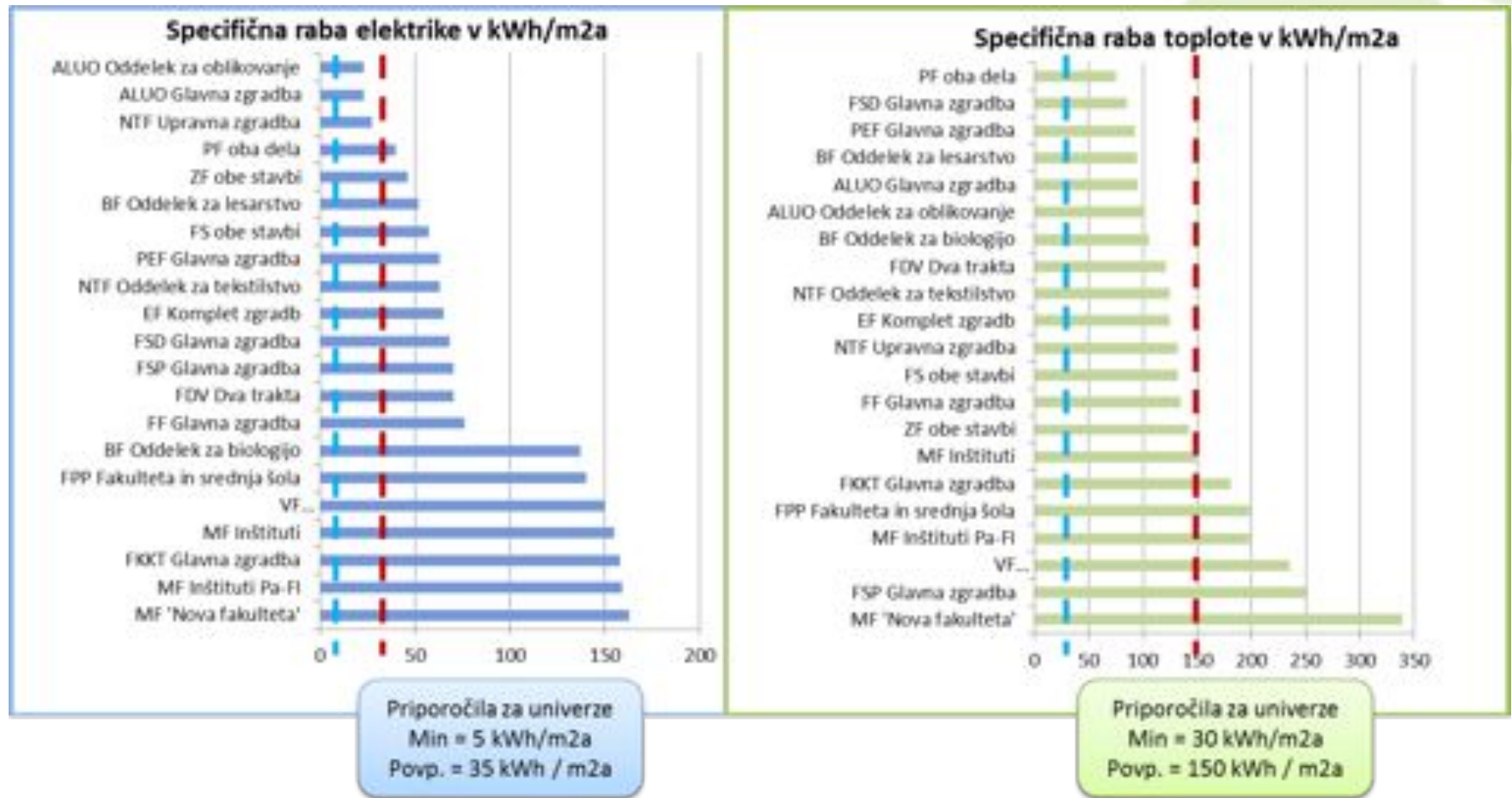
Preliminarna analiza stanja (junij 2011)...

- **Povprečni letni specifični stroški** analiziranih stavb so 11 €/m² za elektriko in 9 €/m² za toploto.
- **Potencial privarčevane energije:** od 71 zgradb je 36 fakultetnih zgradb (197.761 m² ali 71%) kjer so ocenjeni prihranki 28 GWh/leto, privarčevana sredstva 3 mio € / leto (41 %), možnost proizvodnje energije iz obnovljivih virov 4,5 GWh, zmanjšanje CO₂: 8.900 t/leto...

IRI UL kot energetska manager UL

- **Integralni energetska manager** za izvajanje vseh aktivnosti analize rabe energije in varčevanja z energijo na članicah UL, od izobraževanja ključnih ljudi po članicah, uvajanja mehkih ukrepov, predlogov za vzpostavitev sistema energetskega knjigovodstva in energetskega managementa,
- **Na nivoju celotne Univerze v Ljubljani** vzpostavljamo centralno knjižnico energetske podatkov. S tem bi lahko izvajali širše analize in preglede stroškov energije ter med sabo primerjali objekte znotraj univerze glede na standardne pokazatelje energetske učinkovitosti.
- Z **enovitim upravljanjem s strani kvalificiranega osebja** bi bilo možno **bistveno znižati rabo energije** in s tem stroške posamičnih porabnikov znotraj Univerze v Ljubljani.
- Mehki ukrepi predstavljajo najlažje izkoristljiv potencial povečanja energetske učinkovitosti in s tem tudi finančnih prihrankov - predvideni so prihranki **do 15% na letni ravni**, odvisno od posamezne stavbe.
- Kot prvi korak je nujno **vzpostaviti vsaj redno mesečno ročno spremljanje stroškov in porabe** v smislu t.i. energetskega knjigovodstva.

Specifična raba energije v značilnih zgradbah UL



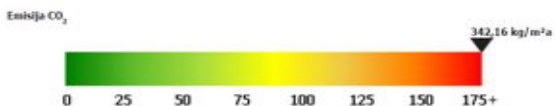
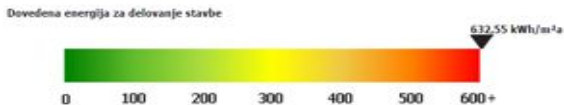
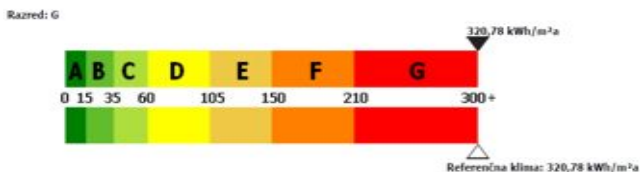
EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

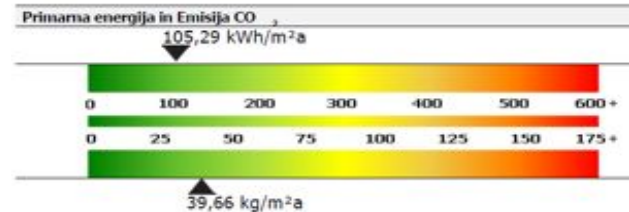
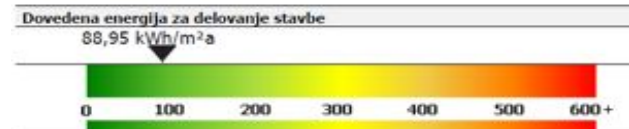
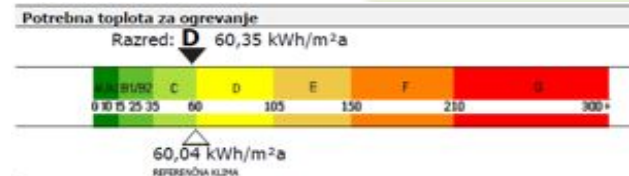
Energetska učinkovitost stavbe primerjava EI za MF K2 in FU

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe: **Medicinska fakulteta Ljubljana**
 Klasifikacija stavbe: **12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalne dejavnosti**
 Leto izgradnje: **1985**
 Naslov stavbe: **LJUBLJANA**
 (ulica in h.š., kraj): **Korytkova 2, Ljubljana**
 Katastrska občina: **LJUBLJANA MESTO**
 Parcelna št.: **269/2**
 Koordinati stavbe (X,Y): **X (N) = 101141, Y (E) = 463336**



Ogrevana zaprta uporabna površina stavbe A_{u} (m ²)	15.261,12
Ogrevana prostornina stavbe V_{e} (m ³)	47.691,00
Celotna zunanja površina stavbe A_{e} (m ²)	16.730,60
Oblikovni faktor $f_{\text{e}} = A_{\text{e}}/V_{\text{e}}$ (m ⁻¹)	0,35

Identifikacijska oznaka stavbe, posameznega dela ali delov stavbe: **Fakulteta za upravo obstoječe**
 Klasifikacija stavbe: **12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalne dejavnosti**
 Leto izgradnje: **2000**
 Naslov stavbe: **LJUBLJANA**
Gosarjeva 5, Ljubljana
 Katastrska občina: **BRINJE I**
 Parcelna št.: **430/11**
 Koordinati stavbe (X,Y): **X (N) = 103477, Y (E) = 462871**



Kondicionirana površina stavbe A_{u} (m ²)	7.141,00
Kondicionirana prostornina stavbe V_{e} (m ³)	22.315,61
Celotna zunanja površina stavbe A_{e} (m ²)	7.646,00
Oblikovni faktor $f_{\text{e}} = A_{\text{e}}/V_{\text{e}}$ (m ⁻¹)	0,34

EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

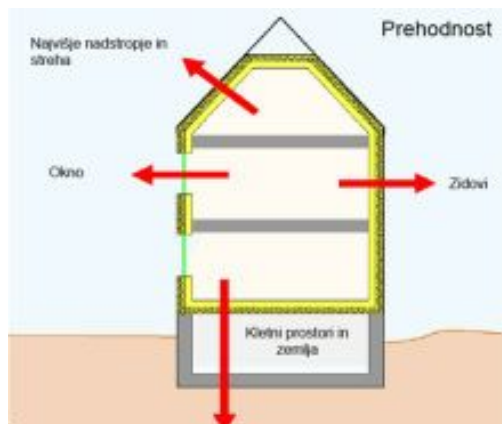
Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Ukrepi za zmanjšanje rabe energije

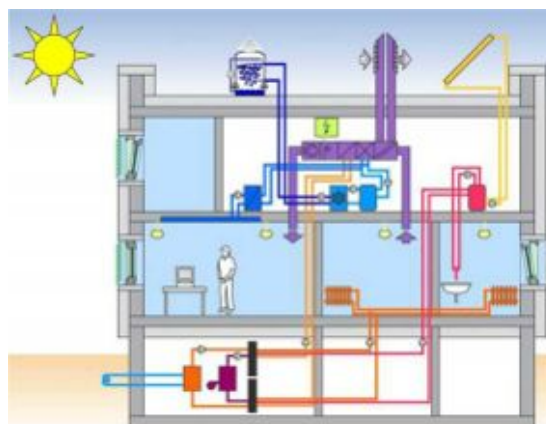
Na osnovi poznavanja energetskega tokov se odločamo za najbolj učinkovite ukrepe (glede na prihranek/vložek \equiv MWh/€):

1. Sanacija ovoja stavbe (fasada, streha, okna, vrata)
2. Prenova strojnih energetskih naprav vključno z regulacijo novih in obstoječih sistemov (HVAC, razsvetljava...)
3. Aktivno ravnanje z energijo (EMS) vključno z mehкими ukrepi

Ovoj



Stavbni sistemi in regulacija



EMS

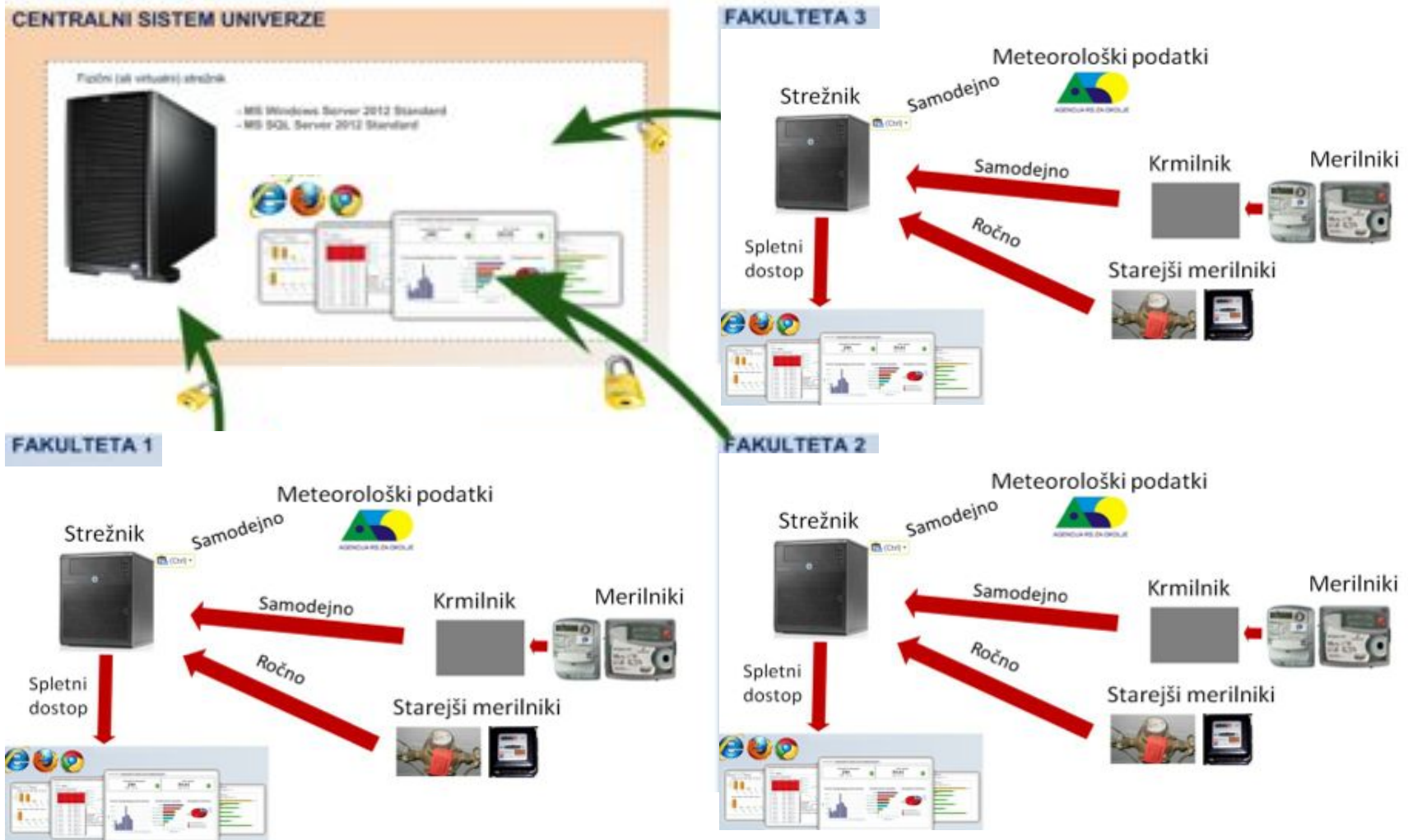


EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

Koncept centralnega sistema za Univerzo v Ljubljani



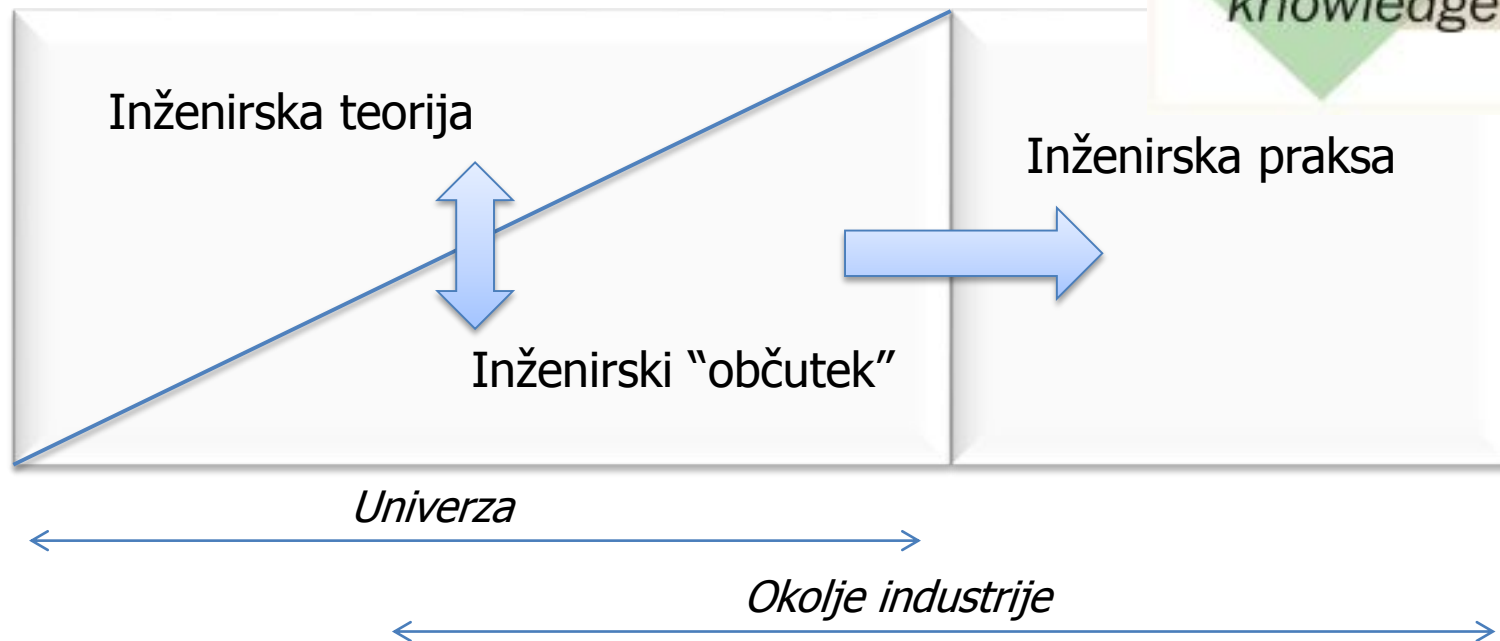
EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

EU Projekt: REAL LIFE LEARNING LAB

Živi in učeči se laboratorij za celovito prenovo javnih stavb



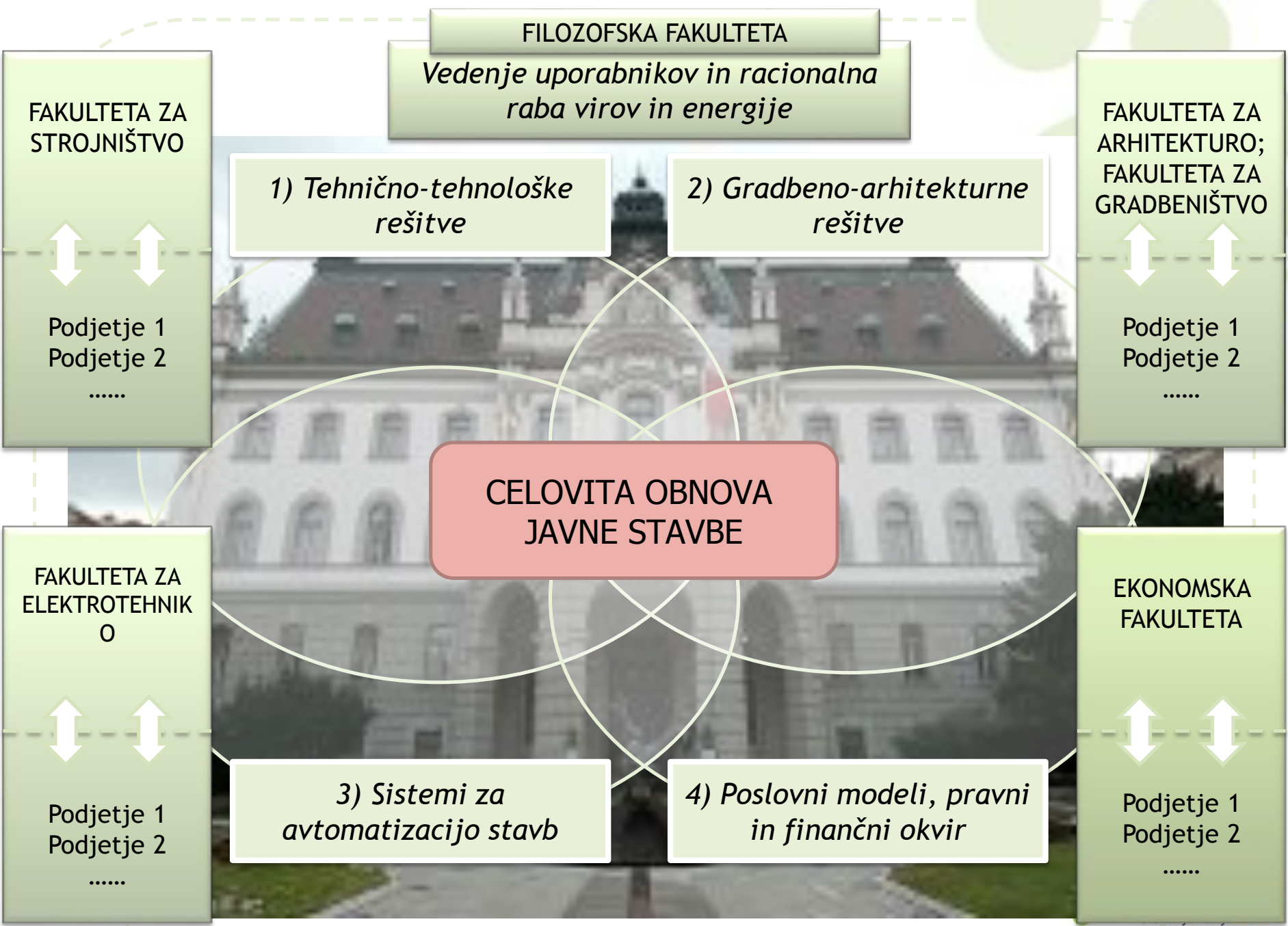
EnergyViLLab

Model energetske sanacije javnih zgradb

Javni razpis za predložitev standardnih projektov št. 2/2009/Bando per la presentazione di progetti standard n. 02/2009: EnergyViLLab; Slavko Dolinšek, Jure Vetršek / Ljubljana, 24.5.2013

ENERGYViLLab
LIVING LAB FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT





FILOZOFSKA FAKULTETA

Vedenje uporabnikov in racionalna raba virov in energije

FAKULTETA ZA STROJNIŠTVO

↑ ↓

Podjetje 1
Podjetje 2
.....

1) *Tehnično-tehnološke rešitve*

2) *Gradbeno-arhitekturne rešitve*

FAKULTETA ZA ARHITEKTURO;
FAKULTETA ZA GRADBENIŠTVO

↑ ↓

Podjetje 1
Podjetje 2
.....

CELOVITA OBNOVA JAVNE STAVBE

FAKULTETA ZA ELEKTROTEHNIKO

↑ ↓

Podjetje 1
Podjetje 2
.....

3) *Sistemi za avtomatizacijo stavb*

4) *Poslovni modeli, pravni in finančni okvir*

EKONOMSKA FAKULTETA

↑ ↓

Podjetje 1
Podjetje 2
.....

Bistvene ugotovitve

- **Stavbe javnega sektorja** v Sloveniji niso energetske učinkovite;
- Zakoni in regulative zahtevajo energetske prenove;
- V naslednjih letih se **bomo zato ukvarjali s prenovo stavb**;
- Celovita energetska sanacija stavb UL bo možna le preko **ne-proračunskih virov financiranja** - na primer sredstva s strani Evropske Investicijske Banke, javno zasebno partnerstvo (energetske pogodbeništvu)
- Povpraševanje po uporabi energetskega pogodbeništvu je večje od dejanske ponudbe, povpraševanje bo v prihodnosti še naraščalo;
- Najprej je potrebno urediti delovanje **ESCo trga na modelni ravni**, kar bi lahko MGRT spodbudil s sredstvi za demonstracijski projekt;

EnergyViLLab

Hvala za vašo pozornost!
Grazie per l'attenzione!

Slavko Dolinšek, IRI UL



Projekt sofinanciran v okviru Programa čezmejnega sodelovanja Slovenija-Italija 2007-2013 iz sredstev Evropskega sklada za regionalni razvoj in nacionalnih sredstev

Progetto finanziato nell'ambito del Programma per la Cooperazione Transfrontaliera Italia-Slovenia 2007-2013, dal Fondo europeo di sviluppo regionale e dai fondi nazionali



MINISTERO
DELL'ECONOMIA E DELLE
FINANZE



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA GOSPODARSKI
RAZVOJ IN TEHNOLOGIJO



2007-2013
cooperazione territoriale europea
programma per la cooperazione
transfrontaliera
Italia-Slovenia
evropsko teritorialno sodelovanje
program čezmejnega sodelovanja
Slovenija-Italija

Investiamo nel vostro futuro!
Naložba v vašo prihodnost!
www.ita-slo.eu

Progetto cofinanziato dal Fondo europeo di sviluppo regionale
Projekt sofinancira Evropski sklad za regionalni razvoj

The banner features the flags of the European Union, Italy, and Slovenia at the top. The main text is in white and yellow on a blue background. At the bottom, there is smaller white text.