



SMOTRA
SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

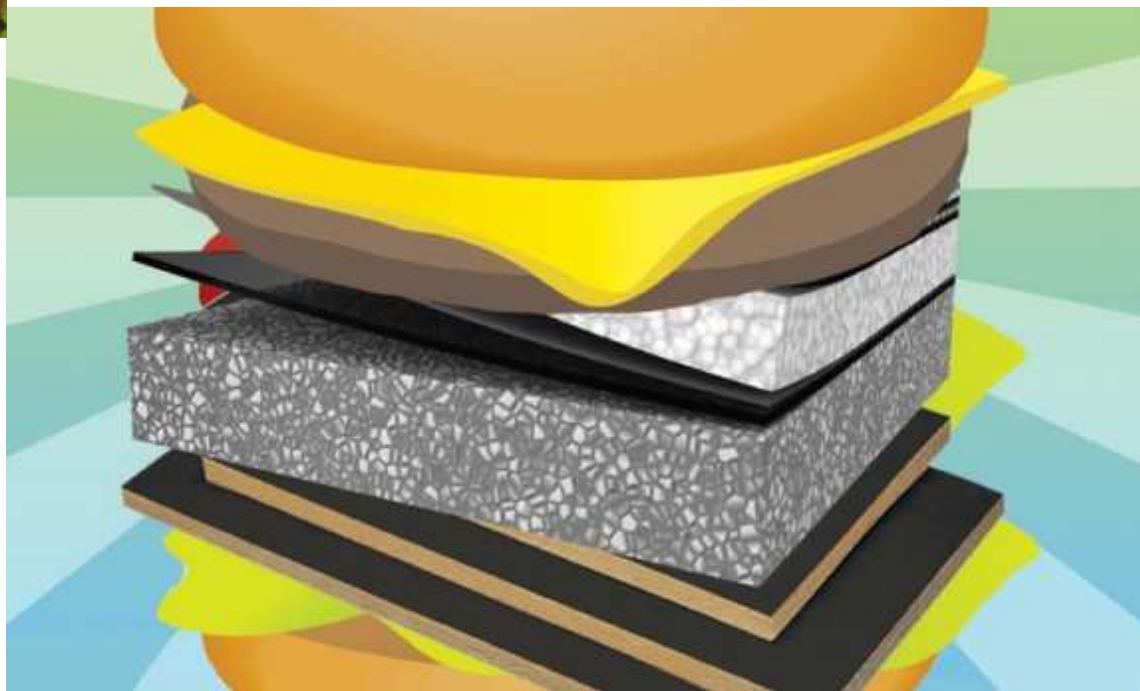
ECO-SANDWICH

Dr.sc. Bojan Milovanović, Marina Bagarić mag.ing.aedif.
Građevinski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ŠTO JE ECO-SANDWICH®



WORLD TRADE ORGANIZATION - INNOVATION FAIR

- ...ističem da je na dana (29/10/14) na sastanku Vijeća za trgovinske aspekte intelektualnog vlasništva (TRIPS) WTO-a, **SAD** imao dugu izjavu o značaju inovacija, te je između ostaloga, govoreći o **Sajmu inovacija**, u TRI NAVRATA spomenuo i hrvatski projekt ECO-SANDWICH, vrlo detaljno, kao i Građevinski fakultet, nositelja projekta.

Jasna Derviš

Minister Counselor

Permanent Mission of the Republic of Croatia to the United Nations Office in Geneva

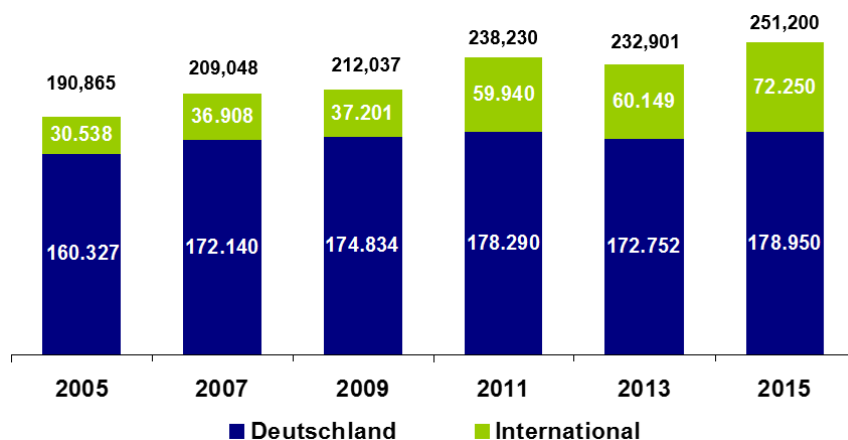
ECO-SANDWICH prezentiran među 24 proizvođača i inovatora uz među ostalima:



BAU 2015

- poseban poziv direktora sajma
 - iako je izložbeni prostor popunjen
 - 400 tvrtki na čekanju
- **Prvo strano sveučilište na BAU Messe**

Porast broja posjetitelja na BAU:

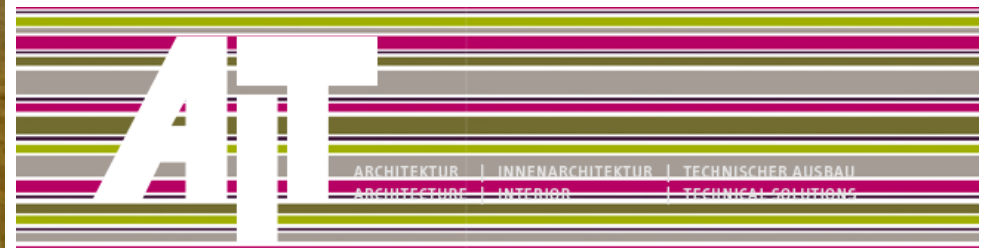


BAU 2015:

251 200 posjetitelj
65 000 arhitekata

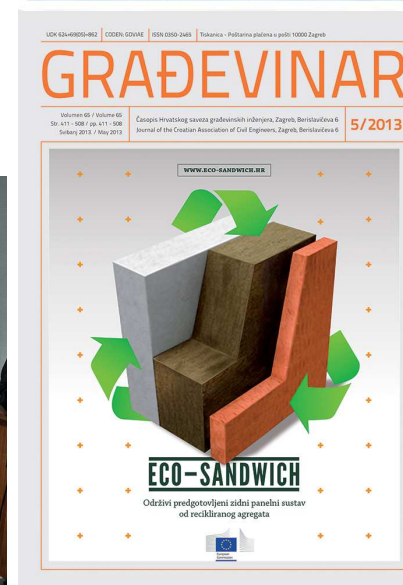


BAU-TREND BY AIT + XIA



INOVACIJA

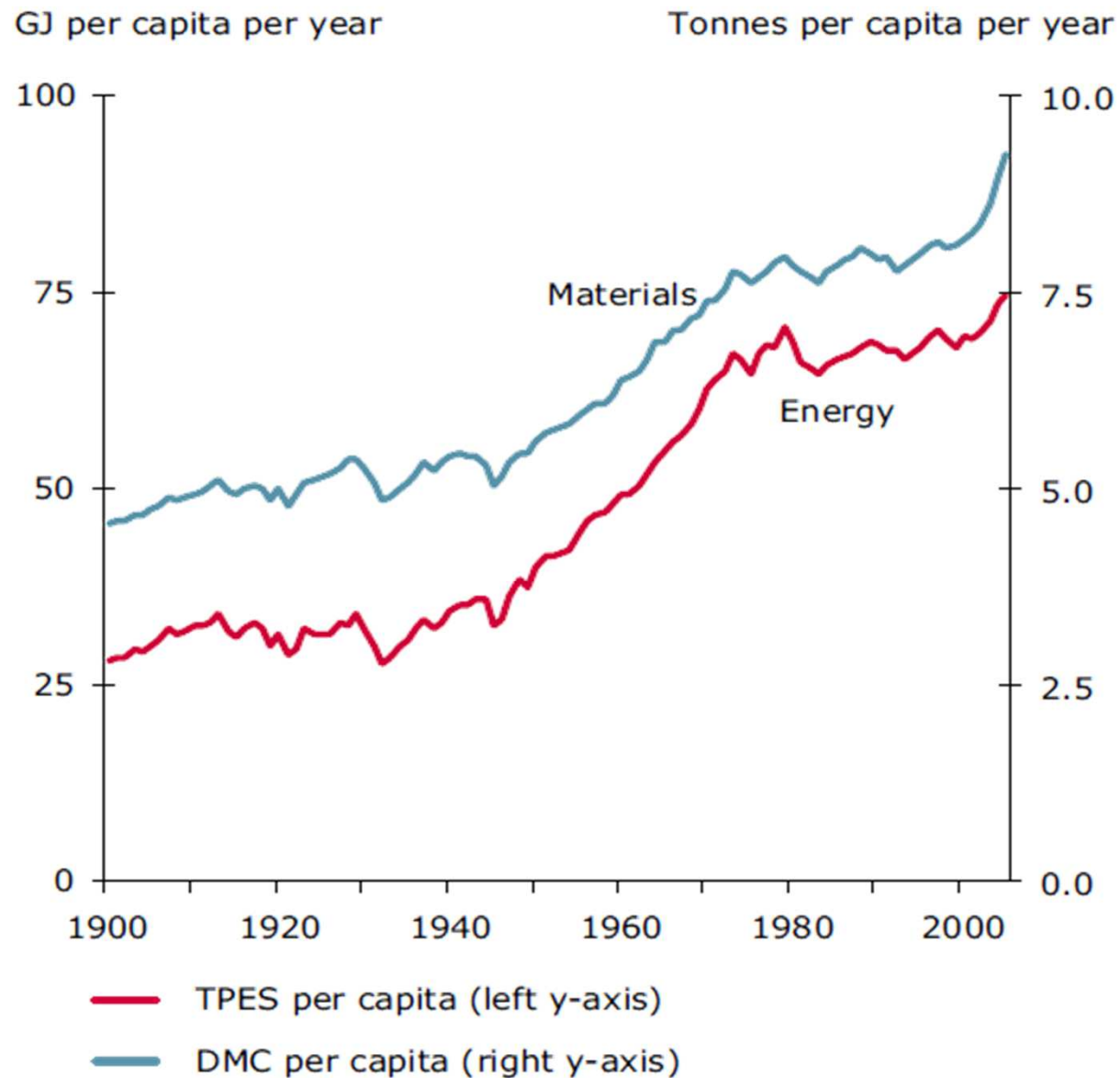
- INNOVA 2014 (Bruxelles) – 63. međunarodni sajam inovacija; **ZLATNA MEDALJA**
- INOVA 2013 (Zagreb) – 38. internacionalna izložba inovacija; **ZLATNA MEDALJA i nagrada INOVA za najbolju ekološku inovaciju**
- Naslovnica časopisa Hrvatskog saveza građevinskih inženjera **“GRAĐEVINAR”**



WHAT'S ALL THAT FUSS ABOUT?



GLOBALNO KORIŠTENJE RESURSA MATERIJALA I ENERGIJE, 1900 DO 2005.



Source: Krausmann et al., 2009.

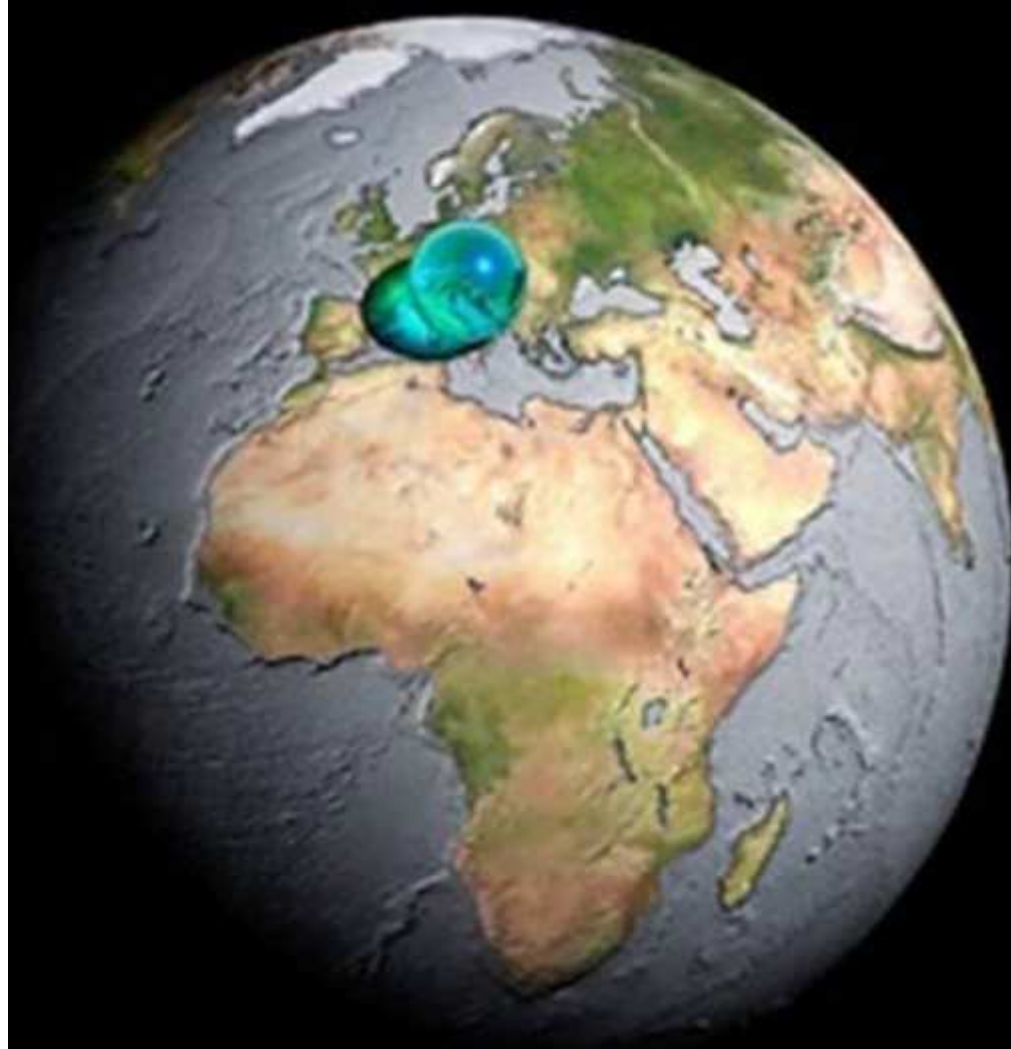


NAŠ OKOLIŠ

Water

Fossil fuel

Air



OČUVANJE PRIRODE ILI ISKORIŠTAVANJE RESURSA?



OTPAD: PROBLEM ILI NOVI RESURS?



VELIKI POTENCIJAL ZA RECIKLIRANJE I PONOVNU UPOTREBU



Otpad ??

Materijal !!

POTROŠNJA ENERGIJE

- od ukupne potrošnje energije u Europi, čak **40%** se koristi u **zgradama**



Note: Energy consumption in agriculture, fishing and "other" makes up 3% of final energy consumption, and is not included in the above figure

Source: DG Energy: EU Energy in Figures 2012

- 32% of all energy in the EU is used for transport
- 25% of all energy in the EU is used by industry
- 40% of all energy in the EU is used by buildings



OBAMA: 'INSULATION IS SEXY STUFF'



Tuesday Dec 15, 2009



"I know the idea may not be very glamorous, although I get really excited about it.

We were at the roundtable and somebody said, "**Insulation's not sexy,**" and **I disagree.** Frank, don't you think? **Insulation is sexy stuff. Here's what's sexy about it: saving money.**

Think about it this way. If you haven't upgraded your home yet, it's not just heat or cool air that's escaping, **it's energy and money that you are wasting.**

If you saw \$20 bills just sort of floating through the window, up into the atmosphere, you'd try and figure out how you were going to keep that. **But that's exactly what's happening because of that lack of efficiency in our buildings."**



MOŽE LI SE ŠTEDITI POMOĆU ENERGETSKE UČINKOVITOSTI?

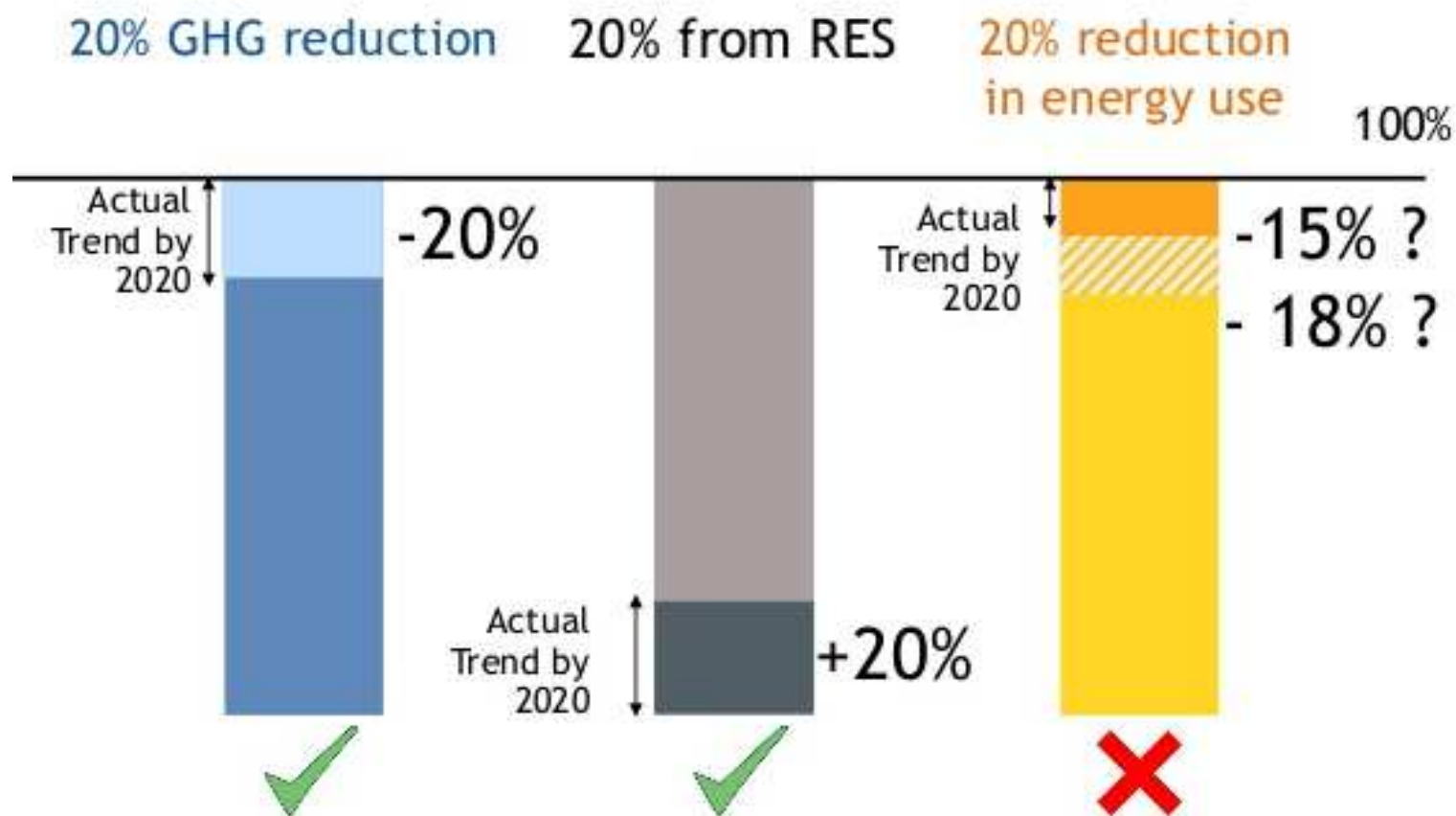


Mjesečno 5 kava za
grijanje i hlađenje 140 m²



GDJE SMO DANAS?

EU 20-20-20 objectives



(fonte: Commissione Europea, 2014)



ŠTO NAS ČEKA?



Low-carbon strategy for 2050

Targets compared to 1990 levels



Source: European Commission



Zagreb, **04. studenog 2016.** - Pariški sporazum o klimi, dogovoren u studenom prošle godine kao sredstvo za usporavanje globalnog zatopljenja, stupiti će na snagu ovaj petak. Ovo je prvi sporazum koji se sve zemlje svijeta obvezuje na ograničavanje globalnog zatopljenja kroz smanjivanje emisija stakleničkih plinova.

Kako bi Pariški Sporazum stupio na snagu trebalo ga je ratificirati 55 država koje su saslužne za 55 posto emisije stakleničkih plinova. U listopadu ove godine taj je prag prijeđen, a do sada je Pariški sporazum ratficiralo 94 od 197 sudionika UN-ove konvencije o klimi.



Predstavnici gotovo 200 zemalja okupit će se u ponedjeljak na dva tjedna u Marakešu kako bi raspravljali o detaljima Pariškog sporazuma i dogovorili načine kojima će se ostvariti ciljevi sporazuma.

GRAĐEVINARSTVO U 21. STOLJEĆU

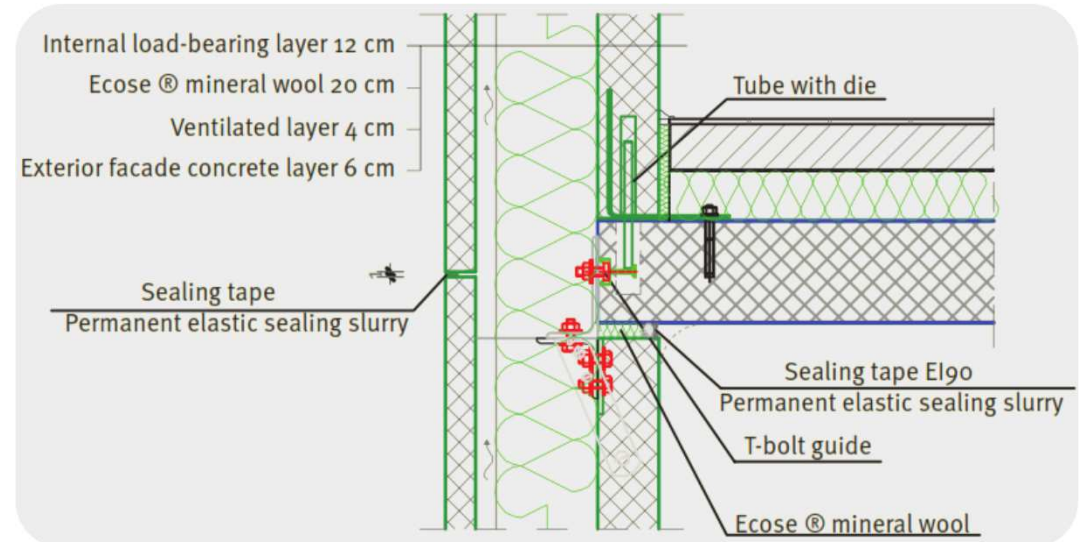


**KEEP
CALM
AND
ACCEPT
THE CHALLENGE**



PREDGOTOVLJENI ZIDNI PANELNI SUSTAV

- ECO-SANDWICH
 - ventilirani predgotovljenih zidni panel izrađen od betona s recikliranim agregatom te sloja mineralne vune, za smanjenje korištenja energije za grijanje i hlađenje u zgradama



Remetinečki gaj



Folnegovićevo naselje



Borongaj





RAZMATRANJA ODRŽIVOSTI



PREDNOSTI PREDGOTOVLJENE GRADNJE

- **Jednostavno rečeno, vrijeme je novac!**
- Skraćeno vrijeme gradnje je najveća prilika za smanjenje troškova u projektima montažne gradnje.
- Skraćeno vrijeme korištenja skupe mehanizacije potrebne na gradilištima, kao što su npr. toranjske dizalice, predstavlja smanjenje u sveukupnom budžetu projekta.

Jeff D. Brink
structural engineer at DCI



EDCI
ENGINEERS



PREDGOTOVLJENI ZIDNI PANELNI SUSTAV



INSTITUT IGH d.d.
Laboratorij za građevinsku fiziku
Building Physics Laboratory
Jankov Rakuše 1, 10000 ZAGREB, CROATIA
Tel: +385 1 4125 111, Fax: +385 1 4125 100
www.igh.hr



BR. 72160517

Zagreb, 2013-08-20

IZVJEŠTAJ O ISPITIVANJU BR. 2160/052/13-118/13

Naručitelj: Građevinski fakultet
Andrije Kačića Mišića 26, HR-10000 Zagreb

Ugovor/naručitelj: ponuda 2160-0-0477/13 od 2013-04-05 i naručiteljska br. 150-90/13 od 2013-05-21

Građevni proizvod: reciklirana opeka

Proizvođač: Betoni Lučko
Poljančeva 18, HR-10250 Lučko

Datum zaprimanja uzoraka: naručitelj je 2013-05-14 dostavio ispitne uzorke izrađene od reciklirane opeke, blok izmjera 50 cm x 50 cm x 10 cm i valjak promjera 15 cm, visine 30 cm.

Mjesto ispitivanja: Institut IGH d.d.
Zavod za materijale i konstrukcije
Laboratorij za građevinsku fiziku
Jankov Rakuše 1
HR-10000 Zagreb

Laboratorijske oznake uzoraka: LGF 045/13 blok (izrađen 2013-05-06)
LGF 047/13 valjak (izrađen 2013-05-06)

Ispitane svojstva: A dio: Određivanje paropropusnosti
B dio: Određivanje toplinske provodljivosti

Voditelj ispitivanja:

Voditelj laboratorija:

A dio izvještaja: Danijela Hrmak, dipl. ing. strogo povjerljivo

dr. sc. Ivica Kulević, dipl. ing. fizike

B dio izvještaja: Tomislav Vučk, dipl. ing. ing.

Laboratorij za građevinsku fiziku (Laboratory for Building Physics) is an Institute of the Faculty of Architecture (FA) at the University of Zagreb (UNIZG) and is a member of the European Association of Building Physics Laboratories (EABPL). The Laboratory is responsible for the research and development of building physics and for the testing of building materials and components. The Laboratory is also responsible for the testing of building materials and components in accordance with the requirements of the European Standard EN 12521.

Results of the tests shall be given in the form of a report. The report shall contain the following information: the name of the client, the name of the laboratory, the date of the tests, the results of the tests, the conclusions of the tests, and the signature of the responsible person. The report shall be written in the language of the client. The report shall be written in the language of the client.

Stranica 1 od 3 / Page 1 of 3

evinski fakultet
Laboratorij
00 ZAGREB, CROATIA
Fax: +385 1 4125 100



A DIO:

paropropusnosti reciklirane opeke

ispitni uzorak u obliku valjka promjera 15 cm i visine 30 cm je 2013-05-06 od reciklirane opeke (izmijena opeka u od betona) u proizvodnom pogonu Betona Lučko TBE arsko.



Slika 1: površina uzorka od recikliranog betona.

o naručitelj 2013-05-14
7/13 - ispitni uzorci za određivanje propusnosti vodene pare.

i ISO 12572:2002, uvjeti C ("wet cup test") - Značajke in materijala i proizvoda s obzirom na toplinu i vlagu - anje svojstva propusnosti vodene pare

in uzoraka promjera 125 mm, izmjerene srednje vrijednosti e pet ispitnih uzoraka 49,93 mm.

ije je provedeno od 2013-06-17 do 2013-07-15

očekta ispitivanja pri uvjetima: temperatura zraka (23 ± 2)°C tivna vlažnost zraka (50 ± 5) %.

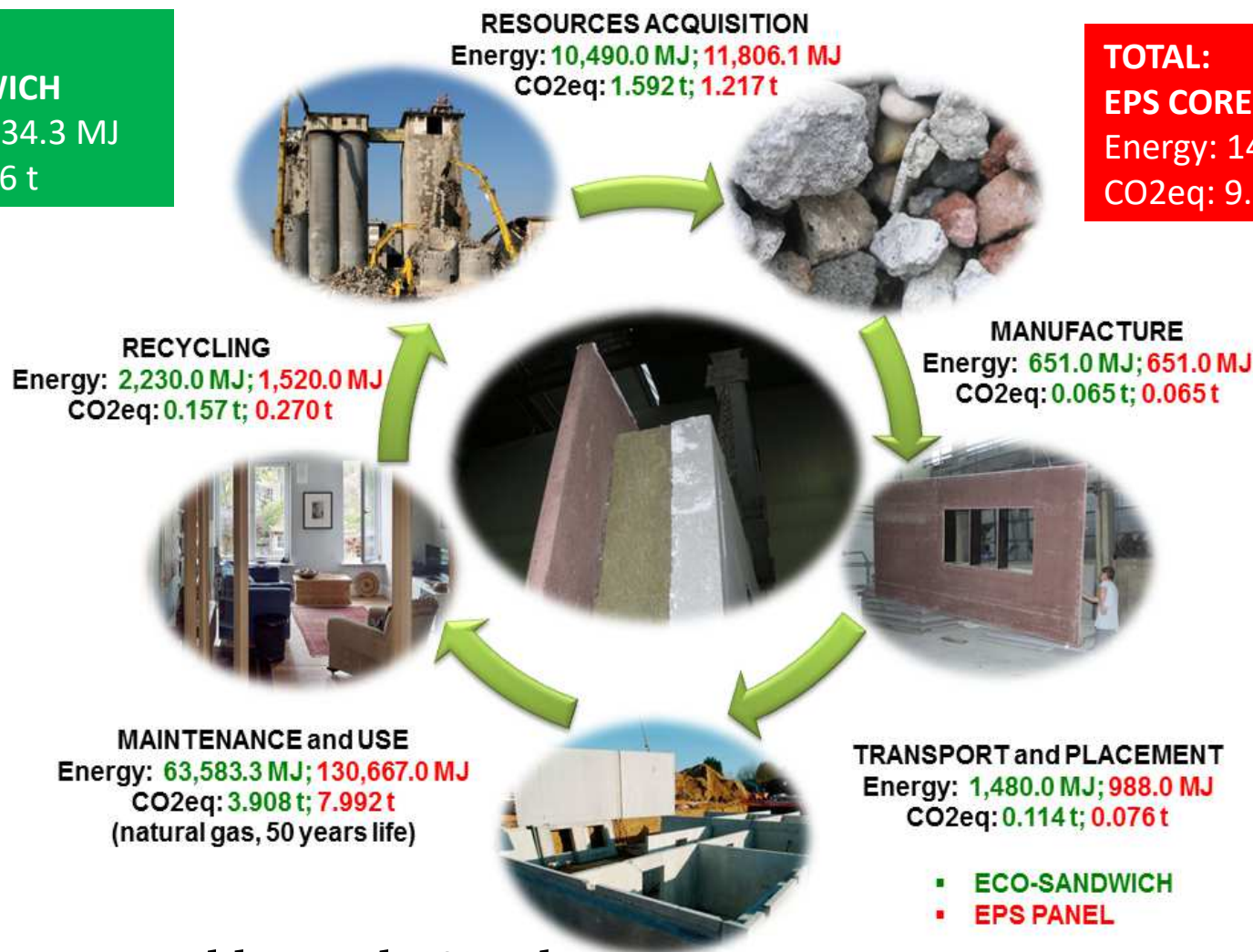
ostizanja promjene mase manje od 0,15/dan pri uvjetima: eretura zraka (23 ± 2)°C i relativna vlažnost zraka (72 ± 2)

n traže ispitni uzorci pri uvjetima definiranim normom vanja.



REZULTATI LCA ANALIZE

TOTAL:
ECO-SANDWICH
Energy: 78,434.3 MJ
CO₂eq: 5.836 t



TOTAL:
EPS CORE
Energy: 145,632.1 MJ
CO₂eq: 9.620 t

U životnom ciklusu od 50 godina

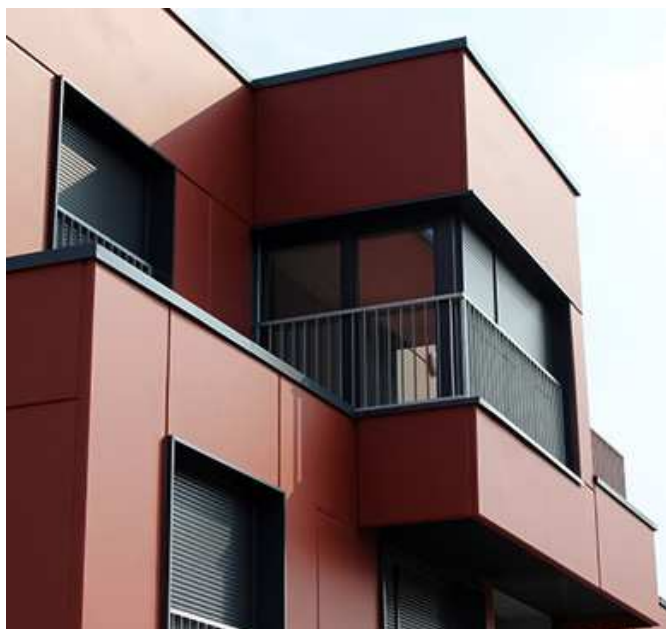


- **Smanjenje korištenja energije za 46%**
- **Smanjenje emisije CO₂eq plinova za 39%**

PRVA ECO-SANDWICH KUĆA

Prva ECO-SANDWICH® obiteljska kuća
APOS Koprivnica

Autor: Ljubomir Miščević, 2015.



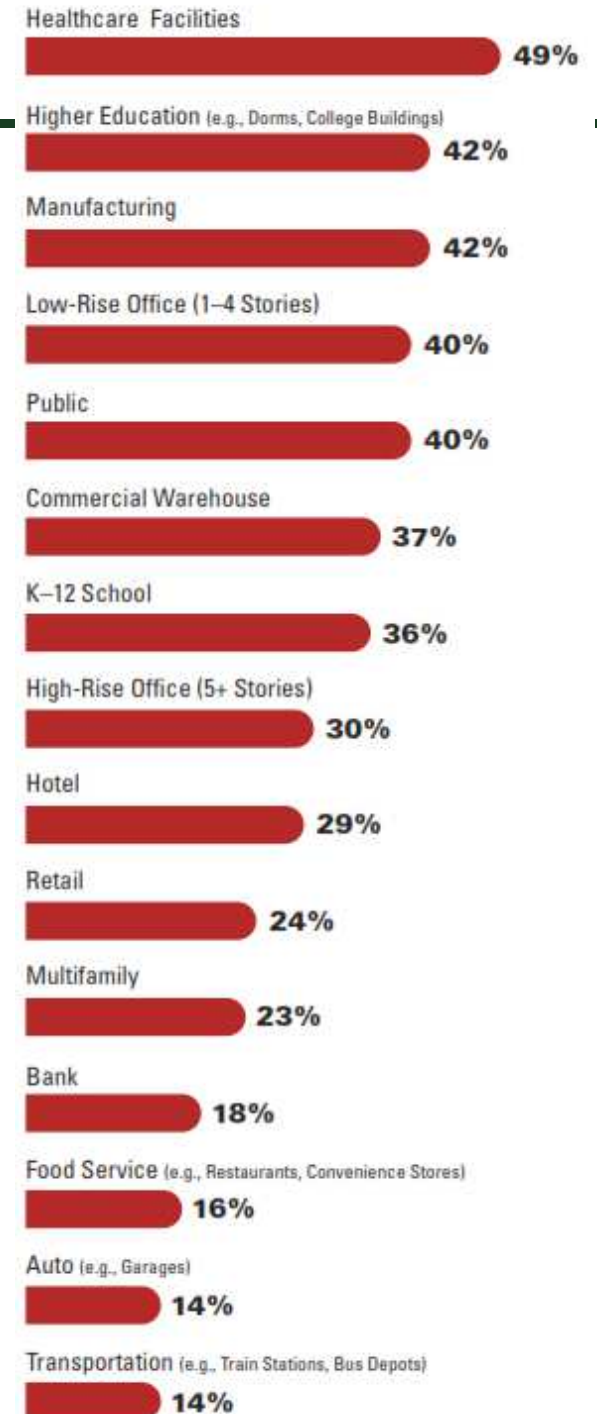
MOGUĆA PRIMJENA

- 1. nagrada u kategoriji sportskih objekata
- 1. World Architecture Festival
 - Barcelona 2008



Building Sectors Using Prefabrication/Modularization

Source: McGraw-Hill Construction, 2011



MOGUĆA PRIMJENA – OBNOVA



Folnegovićevo naselje



Remetinečki gaj



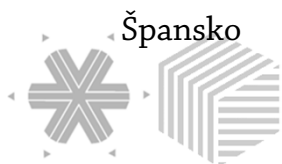
Špansko



Maksimirsko naselje



Savica



[illegible]

- 
- SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GRAĐEVINSKI FAKULTET
 UNIVERSITY OF ZAGREB
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

Af



KNAUFINSULATION
it's time to save energy



UKLUČIVANJE STUDENATA

■ ECO-SANDWICH® Case Study

- Organizirano u suradnji sa studentskom udrugom SUPEUS



Co-funded by the Eco-innovation Initiative of the European Union



ECO-SANDWICH

CASE STUDY

"Kako predgotovljena gradnja betonom može biti održiva"

Prezentacija natječaja: 12.11.2014. u 16 h na AGG fakultetu

Svi zaprimljeni radovi bit će prezentirani na "8. hrvatskom forumu o održivoj gradnji" 6.12.2014. na AGG fakultetu

- 1. nagrada: putovanje na sajam BAU2015 u Munchen + 1000 kn
- 2. nagrada: 500 kn
- 3. nagrada: 300 kn

www.eco-sandwich.hr

PRIJAVE SU POČELE, PRIJAVI SVOJ TIM NA VRIJEME!



Supeus

Ispuni online prijavitnicu na www.supeus.hr



Arhitektonski fakultet
UNIVERZITET U ZAGREBU
Fakultet arhitekture

Af

Arhitektonski fakultet
UNIVERZITET U ZAGREBU
Fakultet arhitekture



ECO-SANDWICH® CASE STUDY

- Potrebno je bilo napraviti :
 - Koncept sanacije postojeće zgrade
 - utvrđivanje postojećeg stanja, potrebne mjere (ojačanje, saniranje...)
 - koncept arhitektonskog rješenja predmetne zgrade
 - uključujući i ideje izvedbe vanjskog fasadnog sloja ECO-SANDWICH® panela
 - koncept rješavanja za gradnju do minimalne potrošnje energije
- Bagdad
 - **revitalizirati napušteni i zapušteni objekt,**



ECO-SANDWICH® CASE STUDY

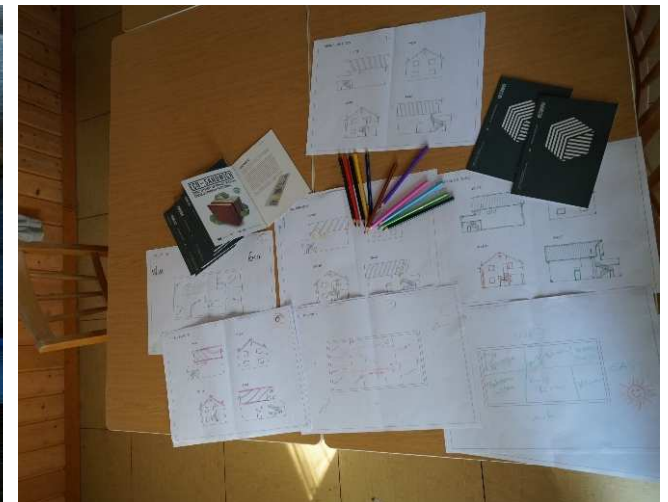


UKLJUČIVANJE STUDENATA

- Posjet ECO-SANDWICH® izložbenom prostoru na sajmu građevine BAU Messe 2015



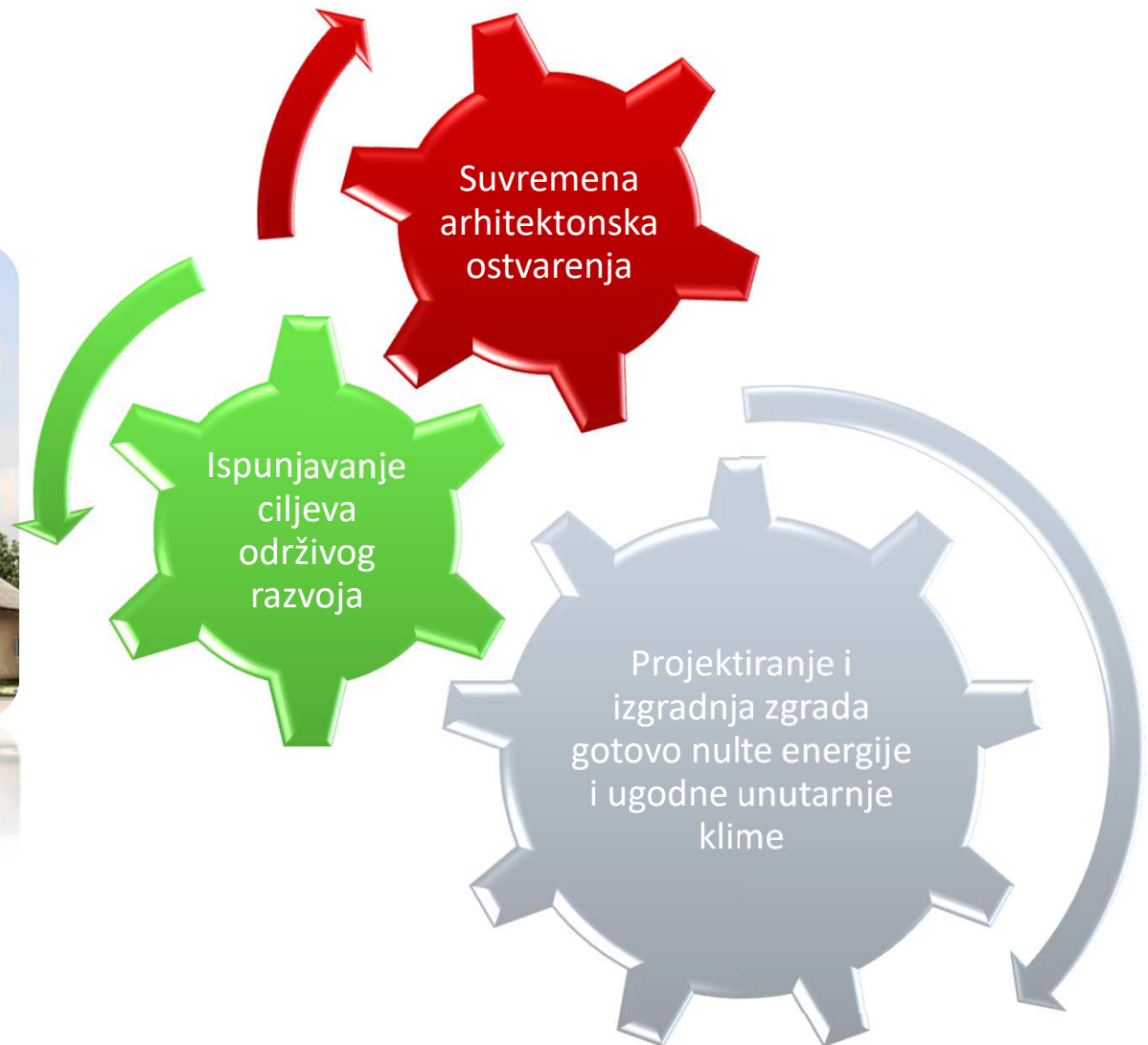
- International Youth Exchange u sklopu Erasmus+ programa: projekt **"Make the change come true - Live your life sustainable No.4"**



Od STUDENTA DO ASISTENTA



ZAKLJUČAK



ZAKLJUČAK

Ako ste uključeni u novi projekt, i ako ne radite na tome da bude što zeleniji i što energetski učinkovitiji, znajte da će biti funkcionalno zastario čim se otvori i ekonomski nekonkurentan tokom cijelog svog životnog vijeka.

Jerry Yudelson, bivši član Uprave
U.S. Green Building Council-a



MAKING
IDEAS
HAPPEN



Postani student
GRAĐEVINSKOG FAKULTETA
U ZAGREBU!

www.grad.unizg.hr

Kačićeva 26, Zagreb



Hvala na pažnji!

Bojan Milovanović

bmilovanovic@grad.hr

