



HRVATSKA UDRUGA ZA
ZAŠTITU OD POŽARA
Savska cesta 144 a
10 000 Zagreb, HR



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

Savjetovanje Hrvatske udruge za zaštitu od
požara

Energetska učinkovitost u zgradarstvu i zaštita od požara Konflikt ili sinergija?

Prof.dr.sc. Ivana Banjad Pečur
Bojan Milovanović, dipl.ing građ.



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

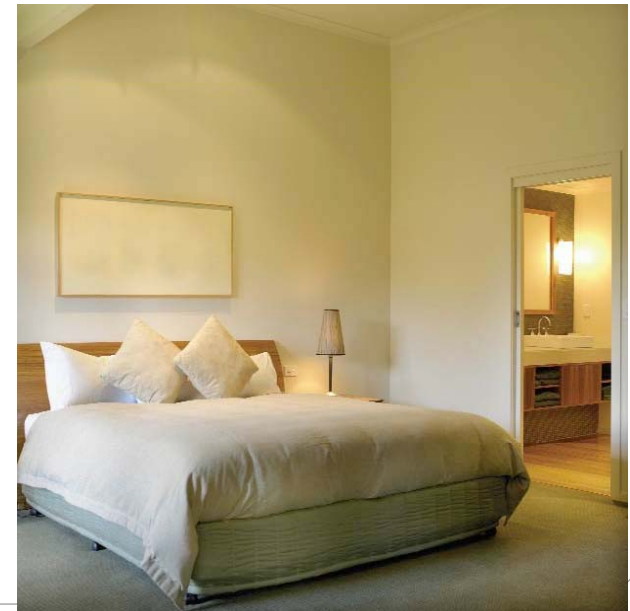
Energetska učinkovitost

- ZAŠTO?
 - Kyoto protokol
 - Nedostatak energije i nesigurnost u opskrbi energijom
 - Stalan rast cijena energije i energenata



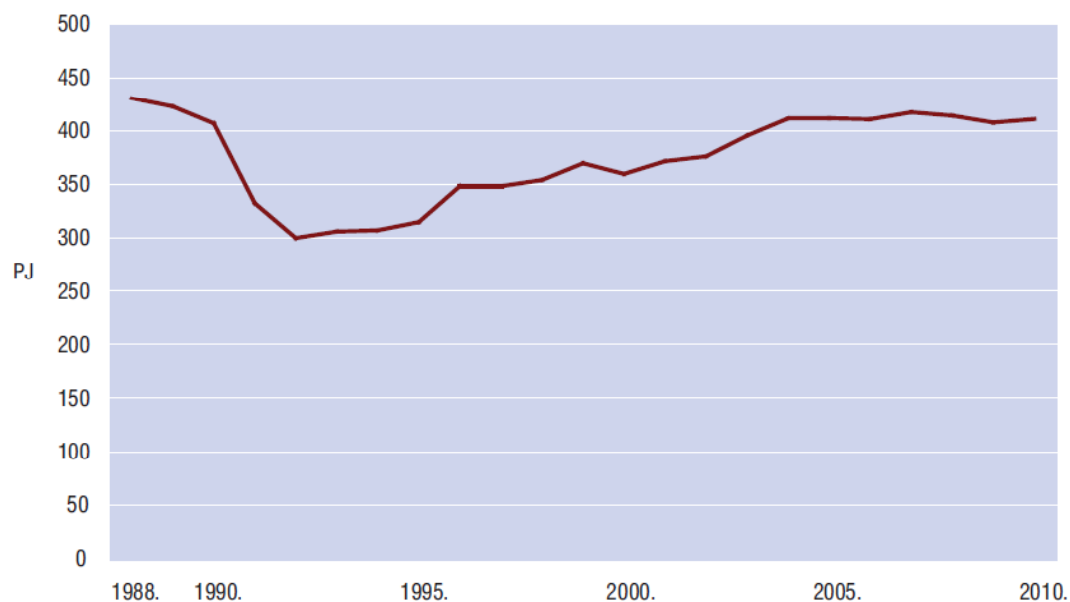
Energetska učinkovitost

- Biti **ENERGETSKI UČINKOVIT** znači upotrijebiti **manju količinu energije za obavljanje istog posla**: grijanje ili hlađenje prostora, rasvjetu, korištenje kućanskih aparata.
- Energetska efikasnost ne podrazumijeva štednju energije, već njenu **EFIKASNU** uporabu koja rezultira smanjenjem potrošnjom, a da se pritom **ne umanjuje željena razina ugone**



Ukupna potrošnja energije

- **Razvoj ukupne potrošnje energije** u razdoblju od 1988. do 2010. godine.
 - U odnosu na prethodnu godinu ukupna potrošnja energije u 2010. godini **povećana za 0,8 posto.**
 - stagnacija ukupnoj potrošnji energije u razdoblju od 2005. do 2010. godine
 - Od 1992. godine, ukupna potrošnja energije je do 2010. godine rasla s prosječnom **godišnjom stopom od 1,8 posto.**

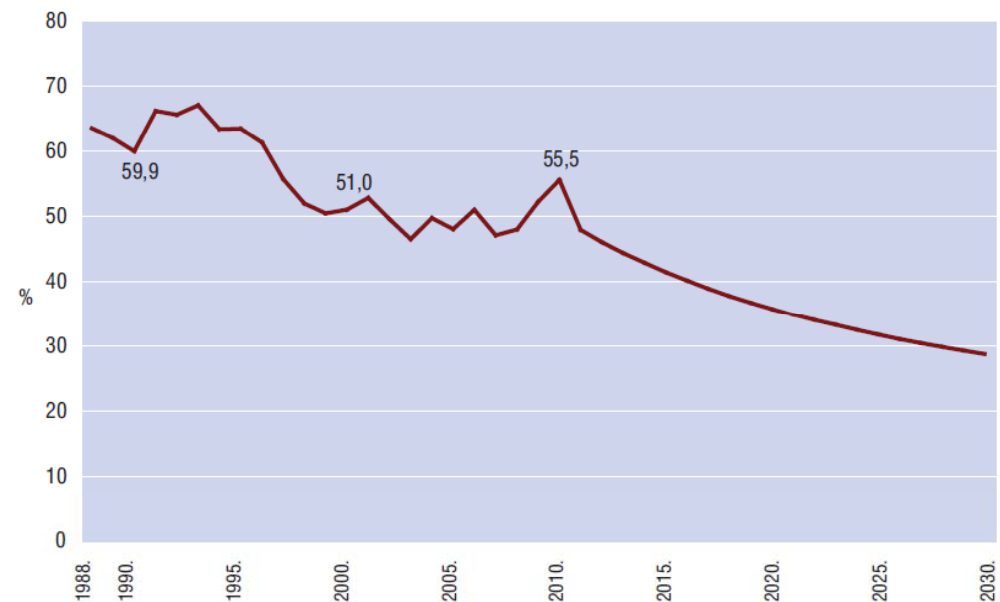


Izvor:

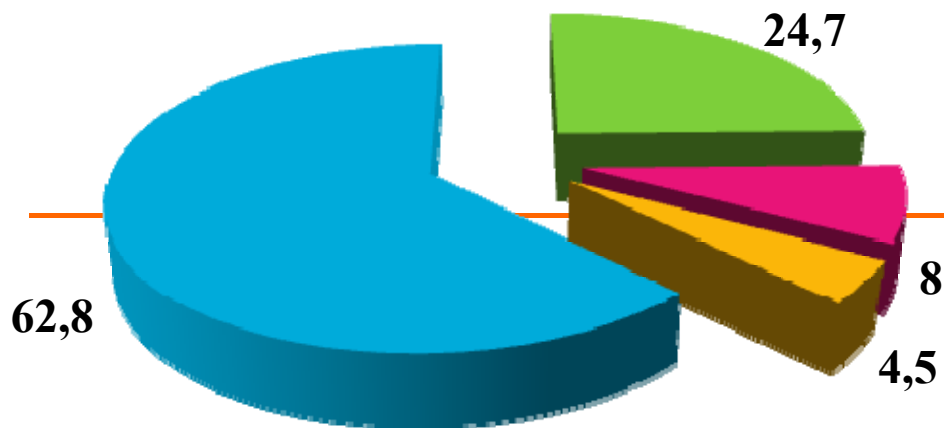
Ministarstvo gospodarstva;
ENERGIJA U HRVATSKOJ GODIŠNJI ENERGETSKI
PREGLED, 2010

Vlastita opskrbljenost primarnom energijom u Hrvatskoj

- Vlastita opskrbljenost energijom
 - odnos ukupne proizvodnje primarne energije i ukupne potrošnje energije.
- U 2010. godini iznosila **55,5 posto**,
 - 6,4 % više u odnosu na prethodnu godinu,
 - u proteklom razdoblju ostvaren trend njezinog smanjenja.

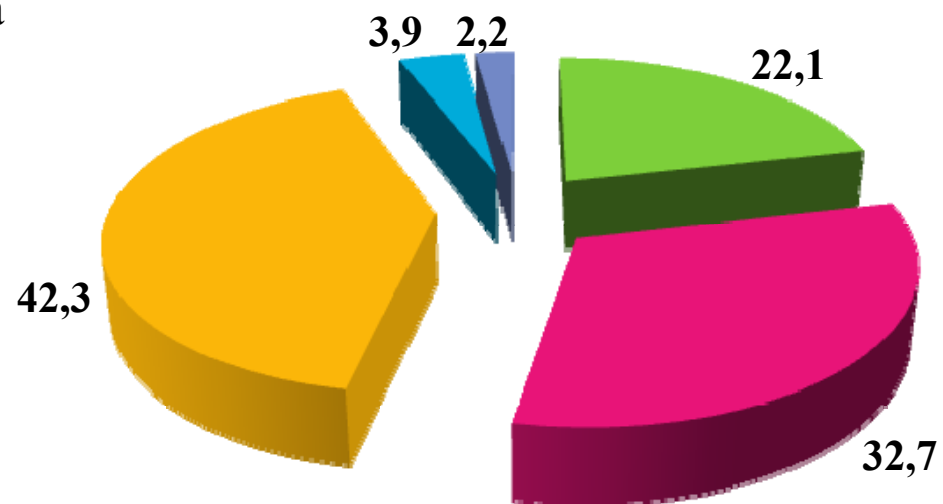


Izvor:
Ministarstvo gospodarstva;
ENERGIJA U HRVATSKOJ GODIŠNJI ENERGETSKI
PREGLED, 2010



■ Uslužni sektor
■ Poljoprivreda
■ Građevinarstvo
■ Kućanstva

Udio ukupne potrošnje u zgradarstvu u 2010. g. u ukupnoj potrošnji konačne energije



■ Industrija
■ Ukupna potrošnja u zgradama
■ Promet
■ Poljoprivreda
■ Građevinarstvo

Potrošnja energije u RH

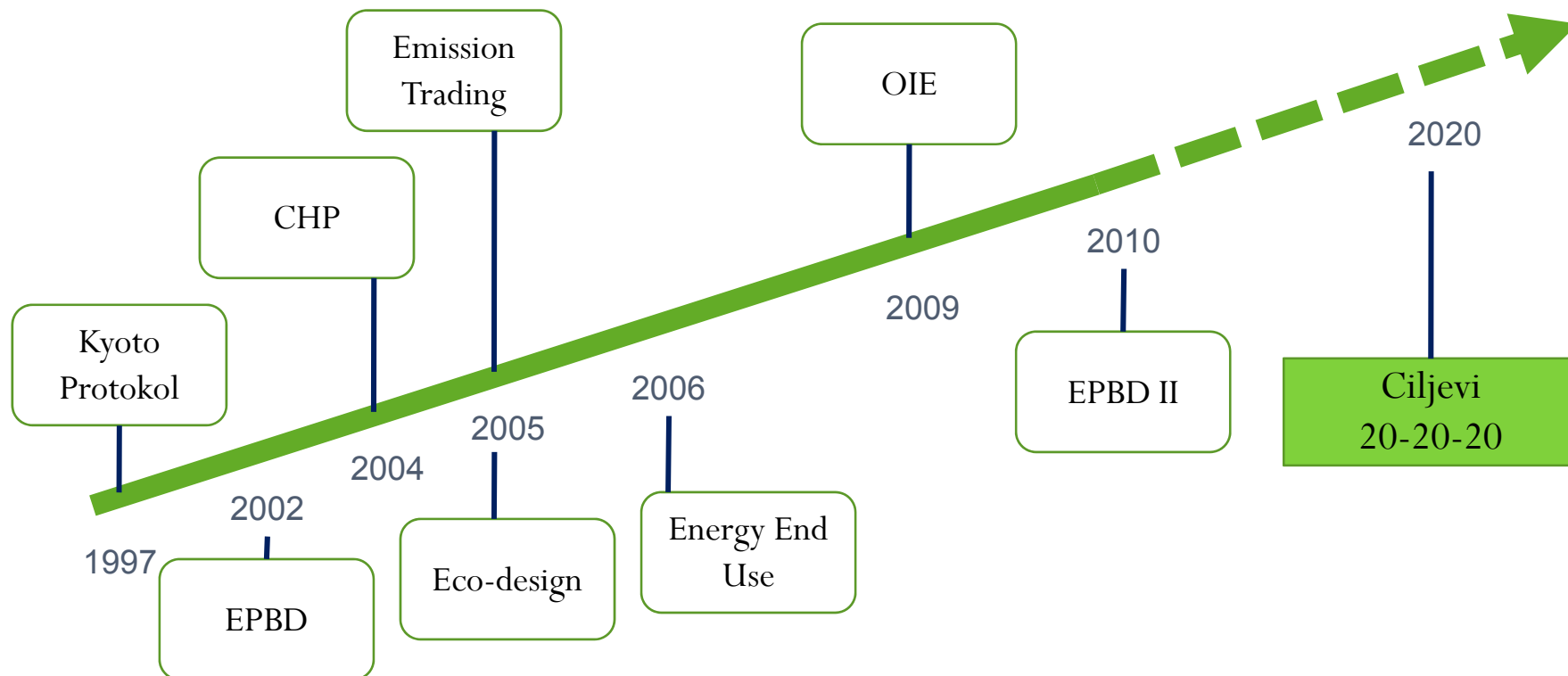
- U 2010. godini u sektoru opće potrošnje, u kojem su najveći potrošači zgrade – kućanstva i usluge, bilježimo **porast potrošnje finalne energije za čak 5,98 %** u odnosu na 2009. godinu
- U ukupnoj potrošnji energije
 - uočljiv je pad potrošnje u sektoru industrije i prometa,
 - **značajan porast potrošnje energije u sektoru zgradarstva**, a time i u sektoru opće potrošnje utjecao je i na ukupan porast energetske potrošnje u 2010. u odnosu na 2009. godinu.

Cijena energenata u RH

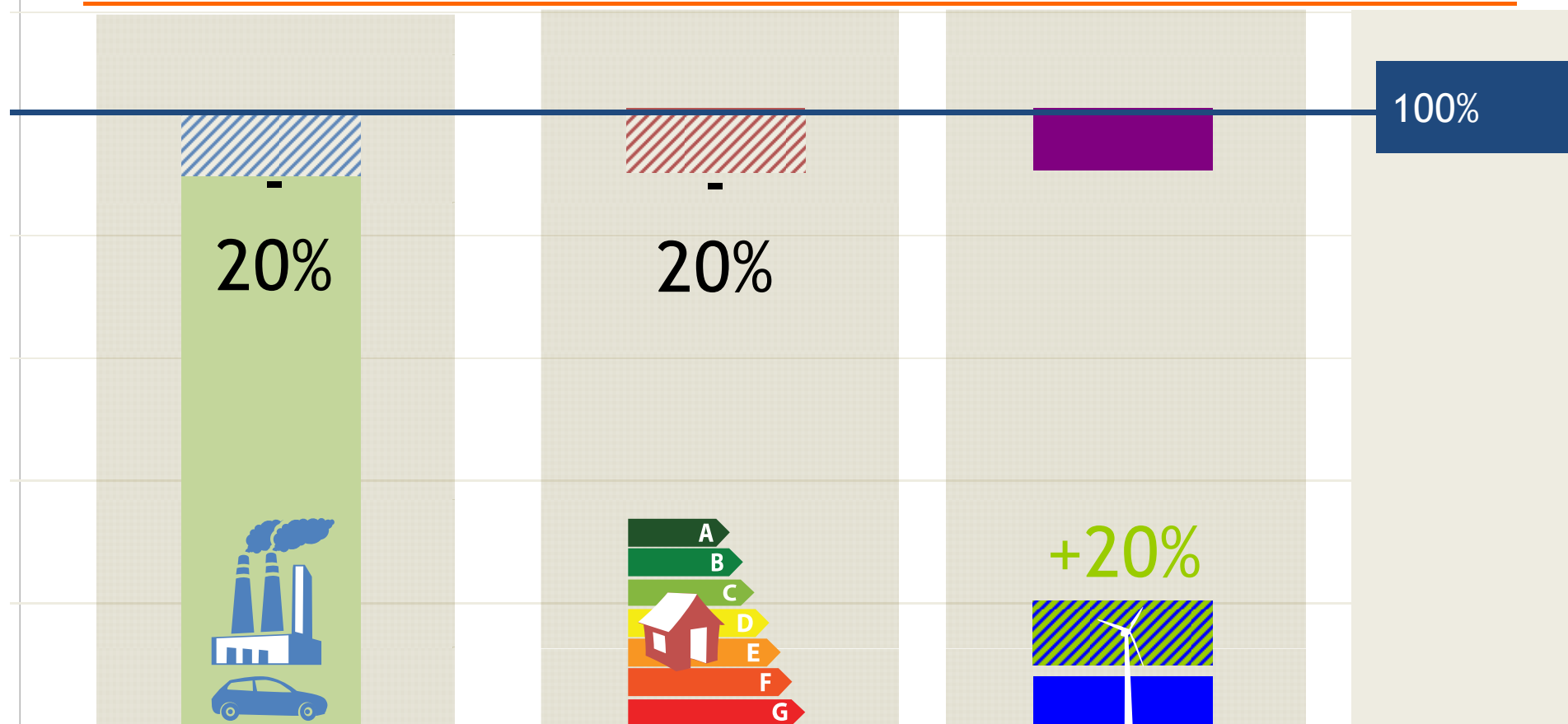
- Kretanje prosječne prodajne cijene prirodnog plina od 2000. do 2010. godine



Politika EU



Politika EU



Emisija stakleničkih
plinova

Potrošnja
energije

Obnovljivi izvori
energije



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

Savjetovanje HUZOP-a

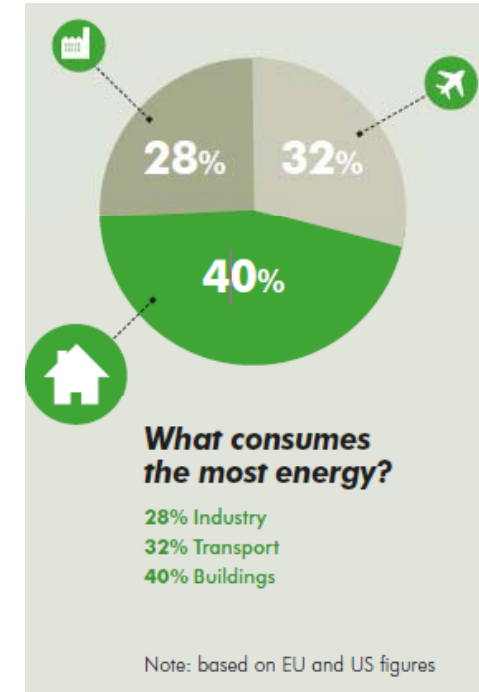
Novi energetska standard GØEZ

Uvjeti

- Integrirani projekt zgrade – uključenje svih struka
 - Informiranje, komunikacija i obuka zainteresiranih skupna:
 - investitora, vlasnika, prostornih planera, projektanata, izvođača radova, tijela regionalne i lokalne vlasti
- Regulatorne prepreke
- Financijske potpore krajnjim korisnicima
- Tehnički i tehnološki: priprema industrije – proizvođača toplinske izolacije, sustava obnovljivih izvora energije...
- Javni sektor kao primjer

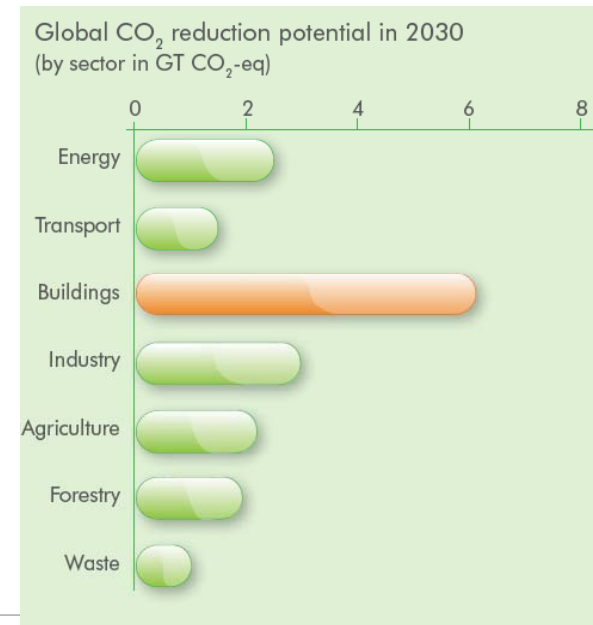
Smanjenje potreba za energijom

- ***Buildings and energy: impossible to ignore!***
 - *Zgrade i energija – nemoguće zanemariti*
- Iako je potrebno osigurati domaću proizvodnju energije (ne zanemariti i obnovljive izvore), **veliki se potencijali uštede nalaze u zgradama**, što je potrebno prepoznati i djelovati



Smanjenje potrošnje energije rezultirat će:

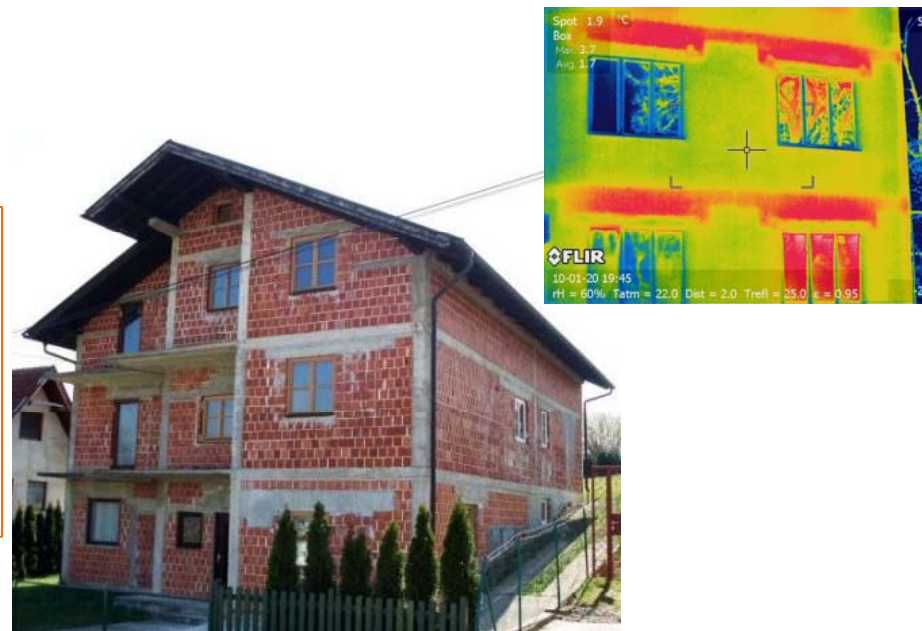
- Smanjenje troškova za energiju do 1000€/a po kućanstvu
- Smanjenje troškova za energiju u EU 200 milijardi €/a u 2020.
- Stvaranje 2 milijuna novih radnih mjesta – CROSKILLS
- Sigurnost opskrbe energijom
- Smanjenje emisije CO₂ – 740 milijuna t/a



Postizanje ciljeva, realno ili...?

- U RH u 2010. evidentirano ukupno 149,38 E6 m² korisne površine stambenih zgrada
- Nestambene zgrade 43,38 E6 m² od čega zgrade javne namjene 9,58 E6 m²

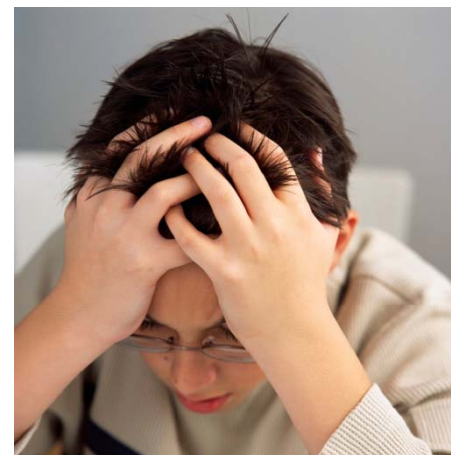
Čak **83 %** postojećih zgrada u RH toplinski ne zadovoljava niti Propise o toplinskoj zaštiti i uštedi energije **iz 1987. g.**



Postizanje ciljeva, realno ili...?

- Uz pretpostavku:
 - da se godišnje obnovi **3% površine zgrada**, oko 5 E6 m² i
 - da se pri tome potrošnja energije za grijanje smanji sa **200-250 kWh/m²a na 20-50 kWh/m²a**,
 - uz doprinos gradnje 10% zgrada godišnje u GØE standardu
- ostvarile bi se uštede finalne energije od 20,60 PJ čime bismo se **približili cilju 22,76 PJ energetske uštede do 2020. godine**

Izvor: EIHP



Utjecaj provedbe povećanja energijske učinkovitosti na građenje

- Pобољшanje kvalitete života
- Podizanje kvalitete gradnje kao i osuvremenjivanje postojećih zgrada – **povećanje sigurnosti (prilagođavanje sadašnjim propisima)**
- Loše stanje postojećih zgrada trebalo bi pokrenuti njihovu sustavnu obnovu
- Uštede implementacijom energijske efikasnosti u zgrade kreću se od 30 do 80 %



Projektiranje zgrada...

Budućnost? Sadašnjost?

- Pojmovi “**niskoenergetska kuća**”, “**pasivna kuća**”, “**kuće bez emisije CO₂**”, “**zelene kuće**” sve se češće pojavljuju u javnosti (stručnoj i općoj...)
- **Mijenjaju se stari principi projektiranja i izgradnje zgrada** s ciljem zadovoljavanja uvjeta koji se postavljaju na zgrade...



Promjene...

- **Zgrade oko nas se mijenjaju**
 - Novi materijali
 - Moderne tehnologije
 - Veće, više zgrade
- Znamo li se prilagoditi?



Energijska efikasnost

- Izolacija vanjske ovojnice zgrade je ključna, ali...
- Projektanti imaju odgovornost pridržavati se bitnih zahtjeva za građevinu pri povećanju energetske učinkovitosti zgrade
 1. mehanička otpornost i stabilnost
 2. zaštita od požara
 3. higijena, zdravlje i zaštita okoliša
 4. sigurnost u korištenju,
 5. zaštita od buke
 6. ušteda energije i toplinska zaštita.



Nezadovoljenje bitnih zahtjeva



- Nestručno izvedena “poboljšanja” vrlo često rezultiraju građevinskom štetom!

- mehanička otpornost i stabilnost?
- sigurnost u korištenju?
- ušteda energije i toplinska zaštita?
- zaštita od požara?



- Ulica Domovinskog rata – Vukovar
- 150 m² fasade palo nakon nevremena



Što impliciraju pojedini postupci na konačni proizvod – zgradu?

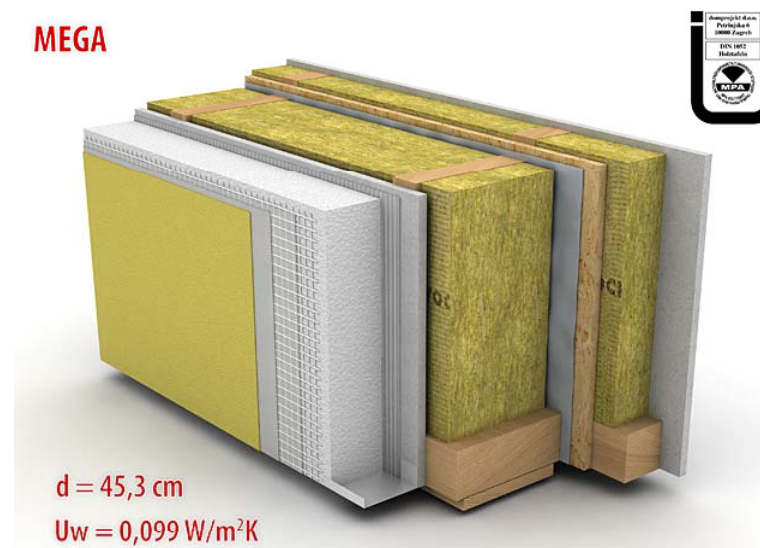


•Zagreb - Nova Ves



Zahtjevi na vanjsku ovojnicu

- Povećanje toplinskog otpora građevnih dijelova vanjske ovojnice
 - Smanjenje zrakopropusnosti
 - Minimiziranje toplinskih mostova
- MEGA**
- Kompleksni problemi rješavanja detalja
 - Požar?



Zaštita od požara

- tako da se u slučaju požara:
 - očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom,
 - spriječi širenje vatre i dima unutar građevine,
 - spriječi širenje vatre na susjedne građevine,
 - omogući da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogući njihovo spašavanje,
 - omogući zaštita spašavatelja.



Koje aspekte relevantne institucije razmatraju?

- EPBD II i EE Directive će utjecati na masovne obnove zgrada diljem EU, što će utjecati na veću količinu izolacije

UŠTEDA ENERGIJE

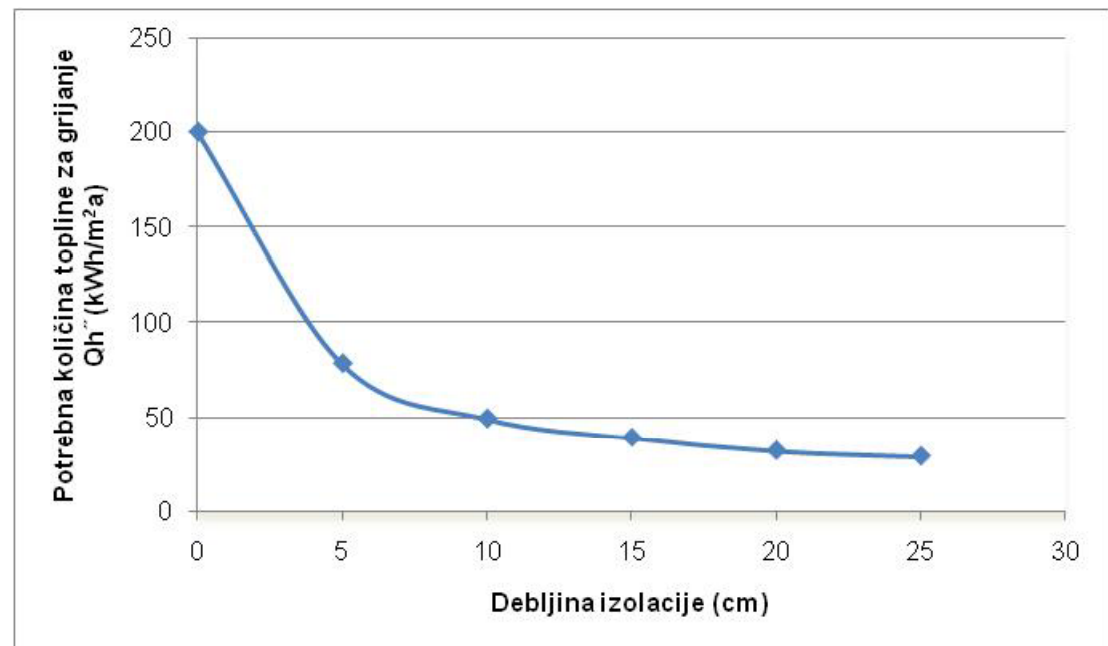


Primjer ušteda

- Na grafu je prikazan potencijal smanjenja potrebne količine topline za grijanje teorijske kuće
- Povećanje izolacije u koraku od 5 cm

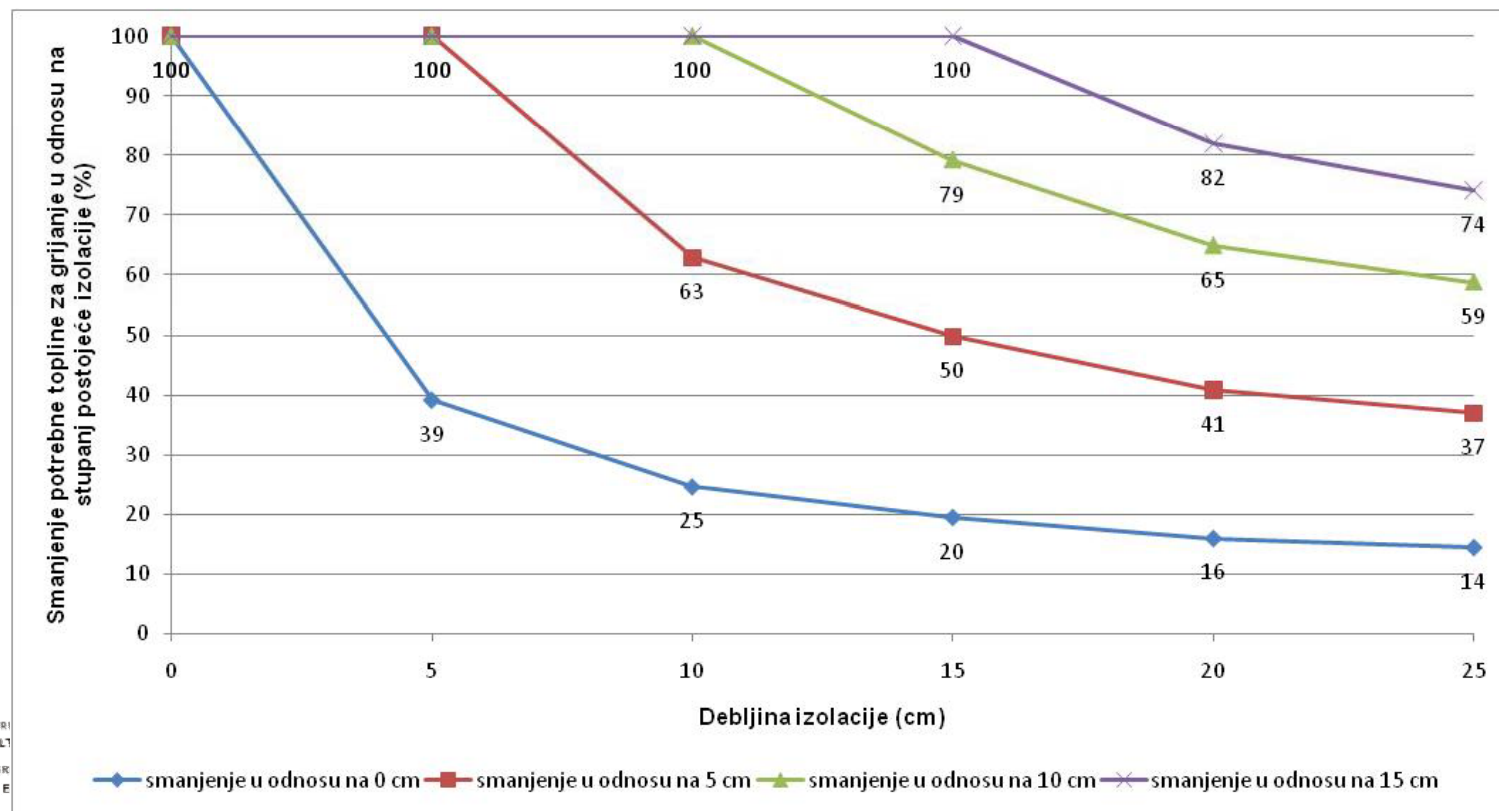
Vidljivo je da se:

- izolacijom ovojnice u sloju od **5 cm** na neizoliranu kuću postiže **ušteda od 250 %**
- Izolacijom ovojnice u sloju od **10 cm** na neizoliranu kuću postiže **ušteda od 400 %**



Primjer ušteda

- Prikazani trend opada s ukoliko je želi povećati stupanj toplinske izolacije već do neke mjere izoliranje vanjske ovojnice



Koje aspekte relevantne institucije razmatraju?

- EPBD II I EE Directive će utjecati na masovne obnove zgrada diljem EU, što će utjecati na veću količinu izolacije

UŠTEDA ENERGIJE



MANJE EMISIJE

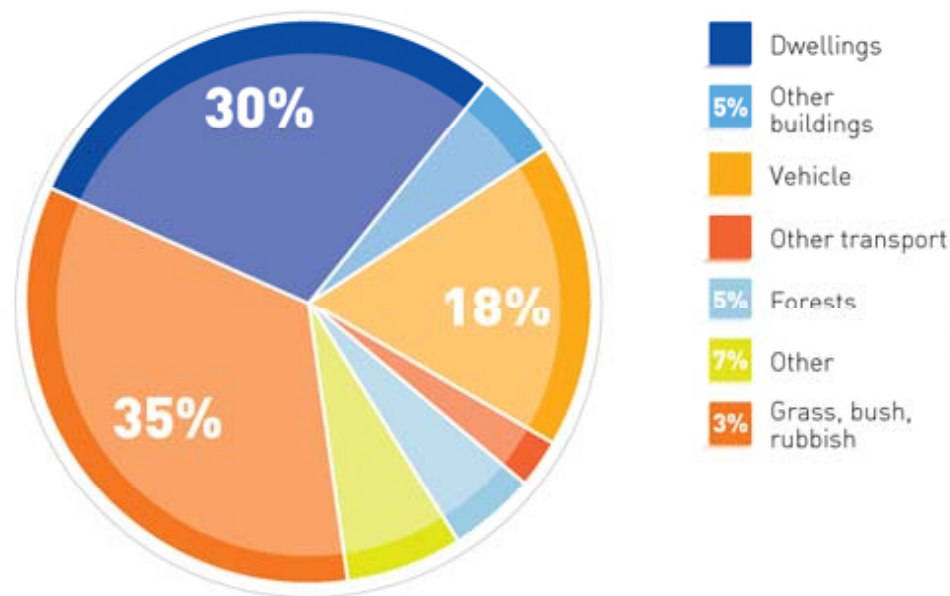


ZAŠTITA OD POŽARA



Činjenice koje su poznate...

GENERAL DISTRIBUTION OF FIRES
BY FIRE ORIGIN IN COUNTRIES OF THE WORLD

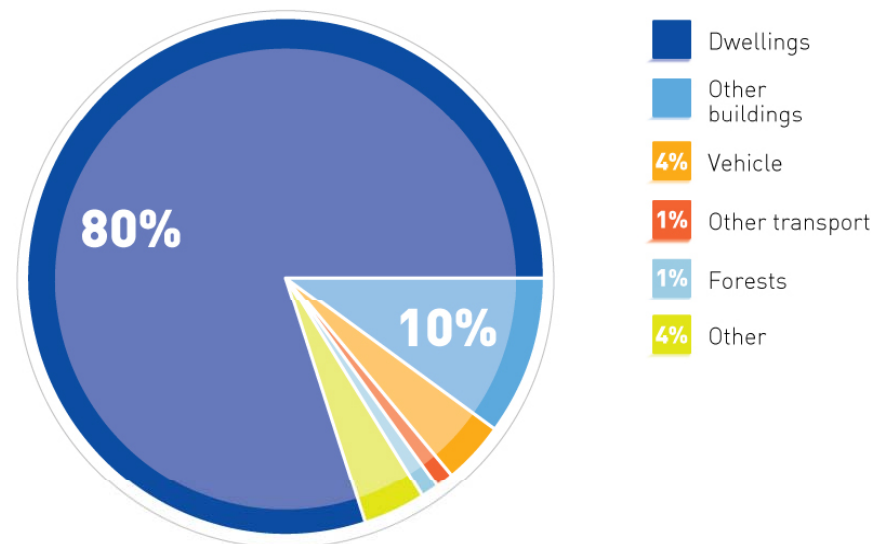


Source: the Centre of Fire Statistics of CTIF, Dr. Ing. Peter Wagner

Izvor:

- Centre of Fire Statistics CTIF

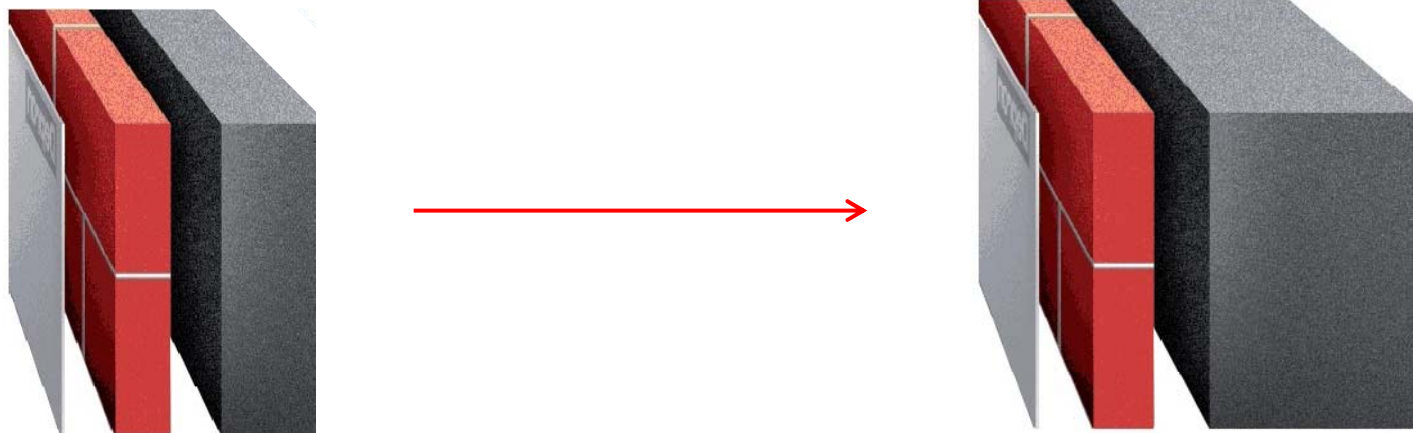
GENERAL DISTRIBUTION OF FIRE DEATHS
BY FIRE ORIGIN IN COUNTRIES OF THE WORLD



Source: the Centre of Fire Statistics of CTIF, Dr. Ing. Peter Wagner 2006

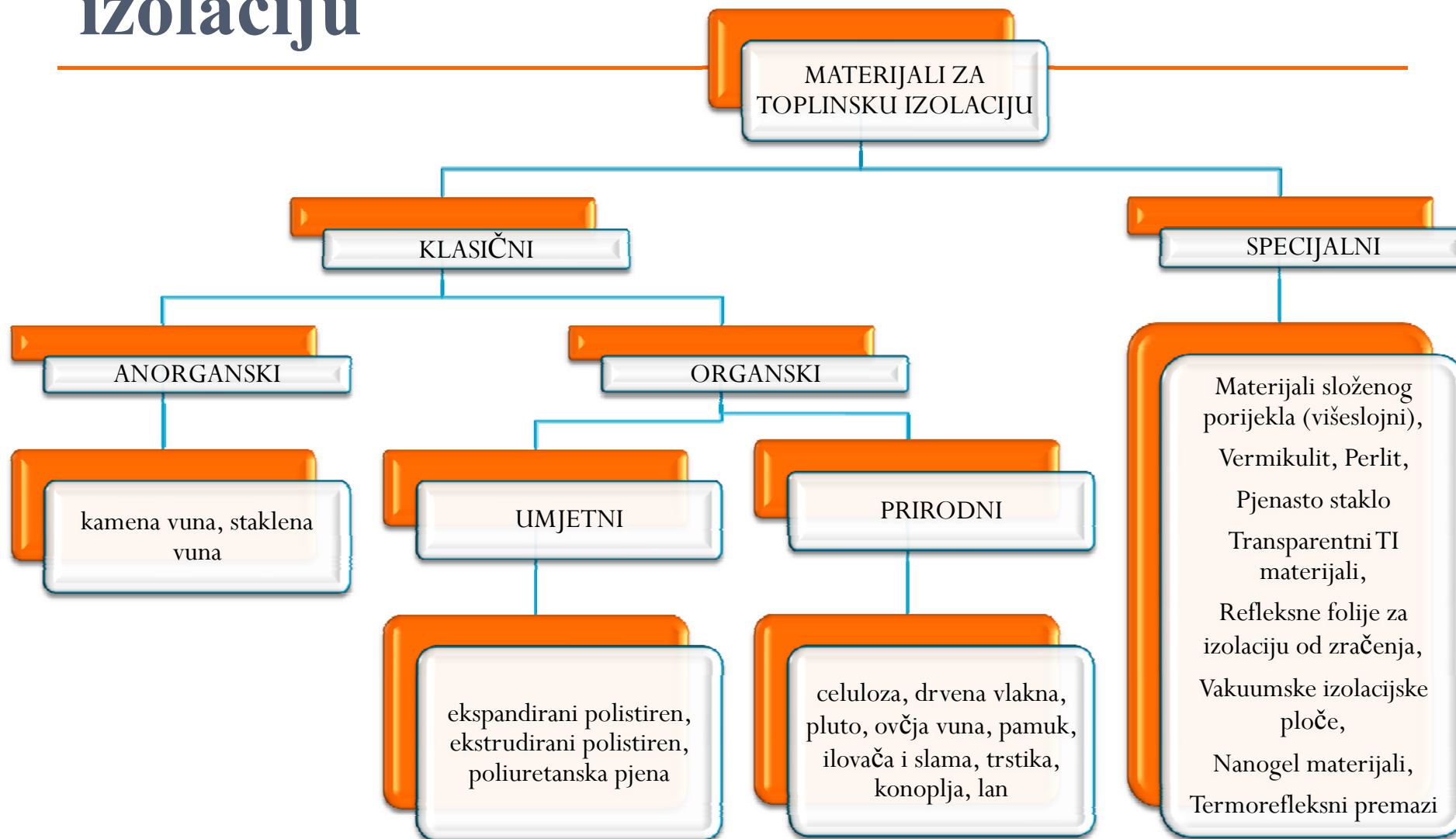
Obnova će donijeti...

veću debljinu izolacije

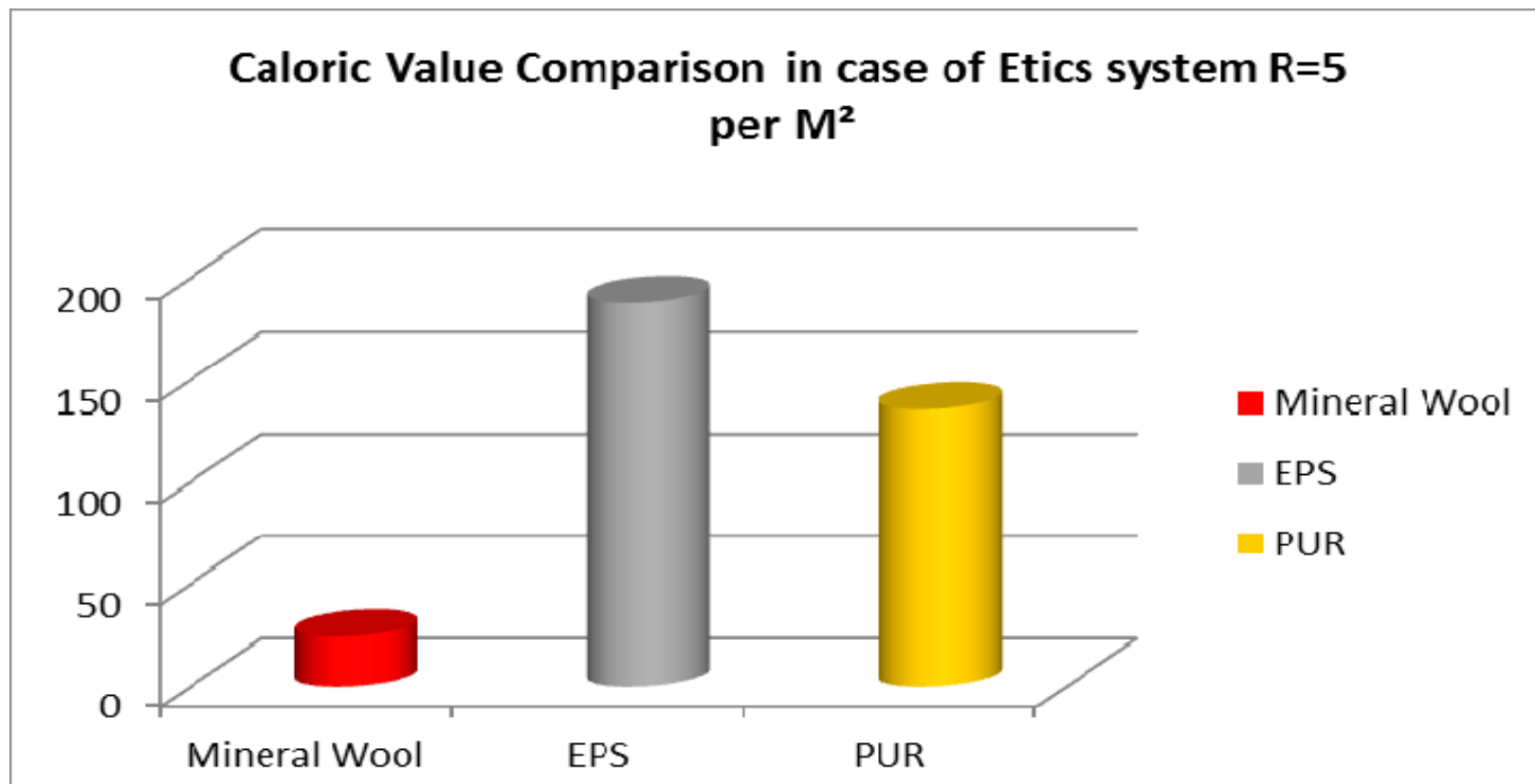


- Barem 2 puta više izolacije!

Podjela materijala za toplinsku izolaciju



Kalorijska vrijednost izolacije?



Izvor:
Jure Šumi, FireSafe Europe

Zašto brinuti o zaštiti od požara zbog ETICS fasade?

- Količina gorive izolacije na vanjskim zidovima raste: i u m² i u debljini
- Tehnologije se razvijaju: žbuka je tanja i organska
- Za vrijeme obnove, zaštita od požara je posebno potrebna
- Deklarirana zaštita od požara se postiže jedino ukoliko građ. praksa osigurava savršenu aplikaciju



Koje elemente je potrebno uzeti u obzir...

- ... da bismo smanjili rizik od požara u zgradama?
 - Vrsta građevinskih materijala
 - Mogućnosti sigurne evakuacije
 - Korišteni sustavi aktivne i pasivne sigurnosti
 - ventilacija & odsisnici, detektori dima, sprinkleri, protupožarna vrata...
 - Namjena zgrade
 - trgovački centri & industrijske hale

Koje su izvedbe kritične?



- **Javne zgrade od društvenog interesa**
 - Kuće za starije i nemoćne
 - Zdravstvene ustanove
 - Škole i vrtići

Koje su izvedbe kritične?



- **Visoke zgrade**
 - Višestruki rizik od širenja požara, ozbiljne posljedice
 - Ograničena evakuacija – obično jedan evakuacijski put!
 - Ograničena sredstva za gašenje požara – samo iznutra

Obnova: potrebna posebna pažnja

- Gorivi materijali tijekom obnove: izvor rizika od požara
- Nedovršene zgrade nisu u skladu s građevinskim zakonom!
- Požar na Sveučilišnom kampusu u Rijeci tijekom gradnje (travanj 2009.)



Obnova predgotovljenim panelima

- Energetskom obnova višestambene zgrade bez iseljavanja stanovnika



Johann Aschauer, Linz

Fotovoltaici i požar...?

- Kroz povijest
- Pokazalo se da vatrogasci imaju problema s gašenjem požara u zgradama s velikim površinama PV panela (zatvoreni sustav)

Photovoltaic's and Fire
Guide 2011



Fotovoltaici i požar

- Projektiranje, instalacija i održavanje PV sustava sukladno zahtjevima zaštite od požara

4 osnovna pravila

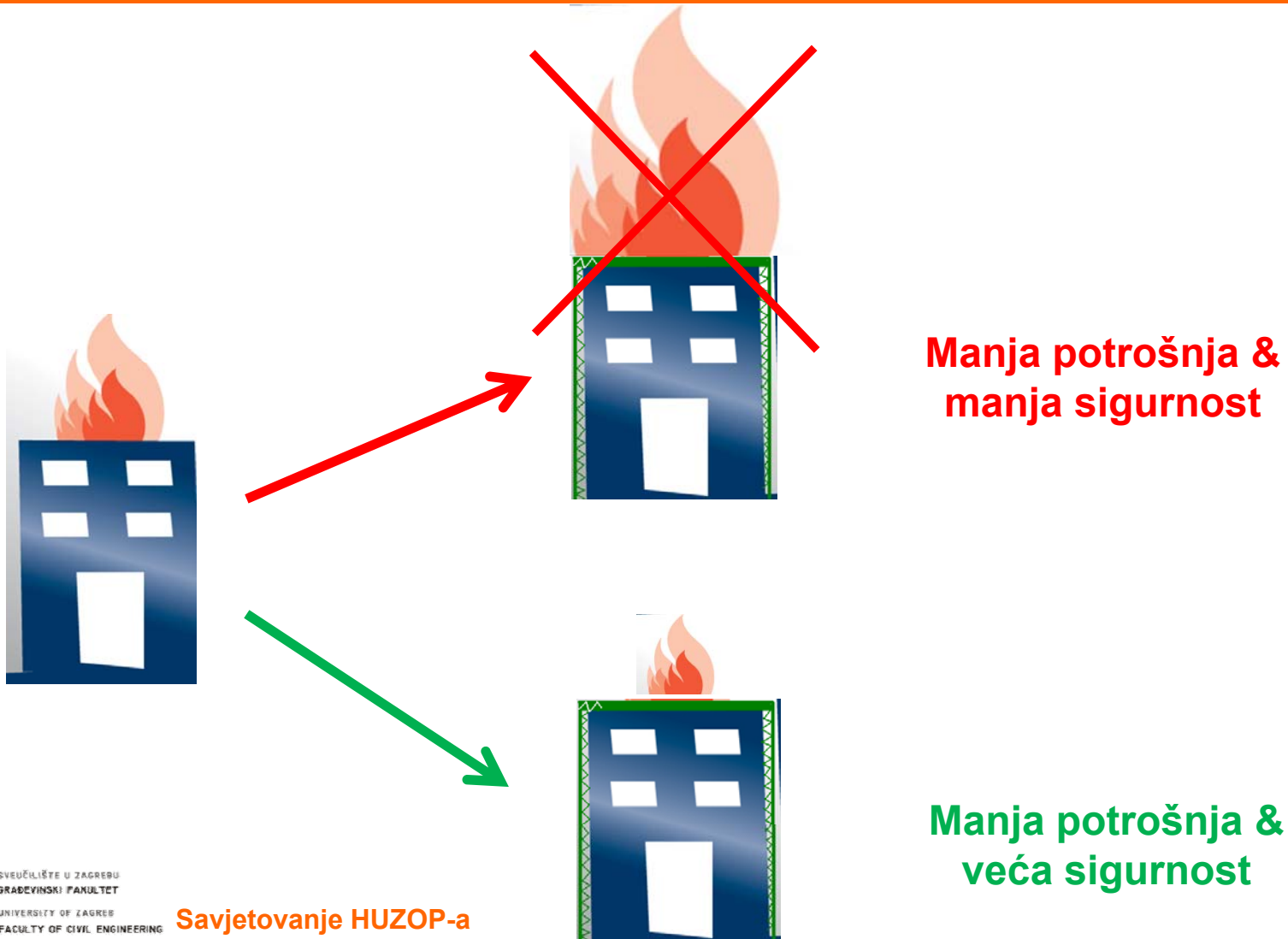
- Sprječavanje širenja požara
- Zaštita od izloženosti naponu
- Vanjski pristup gasiteljima
- Informacije i obavijesti za gasitelje



Zaključak

- Europske direktive utječu na zaštitu od požara u zgradama
- Veliki broj zgrada za obnovu – mali broj stručnjaka s potrebnim znanjem o projektiranju zaštite od požara i stručnjaka s područja zaštite od požara.
- Povećanje građevinske aktivnosti
 - U 2012 manja 13,7% nego 2011. godine

Naš cilj = manje energije + više sigurnosti





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

Hvala na pažnji!

Bojan Milovanović



KONTAKT:

bmilovanovic@grad.hr

banjadi@grad.hr