

5. HRVATSKI
FORUM
O ODRŽIVOJ
GRADNJI

PASIVNA KUĆA

Sveti Ivan Zelina

Investitor: Hrvoje Košćec

Arhitekt: Toni Borković



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

SADRŽAJ

- Nešto o investitoru
- Od ideje do odluke o pasivnoj gradnji
- Od teorije do prakse
- Ključni elementi u odnosu na standardnu gradnju
- Zanimljivi detalji
- Demistifikacija pasivne gradnje
- Zaključak



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



O INVESTITORU....

- Pronađi uljeza
 - Arhitekt
 - Inženjer građevine
 - Zidar
 - Aktivist pokreta zelenih
 - Elektrotehničar – informatičar
 - Energetičar

5. HRVATSKI
FORUM
O ODRŽIVOJ
GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



OD IDEJE DO ODLUKE O PASIVNOJ GRADNJI

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



U POČETKU BIJAŠE “KLASIKA”

- Hoćemo novu kuću !
 - Skica
 - Nacrt (“Sam svoj majstor”)
 - Konzultacije (obitelj, prijatelji, arhitekti)
 - Odabir arhitekta
 - Izrada projektne dokumentacije
 - Lokacijska dozvola
 - ...



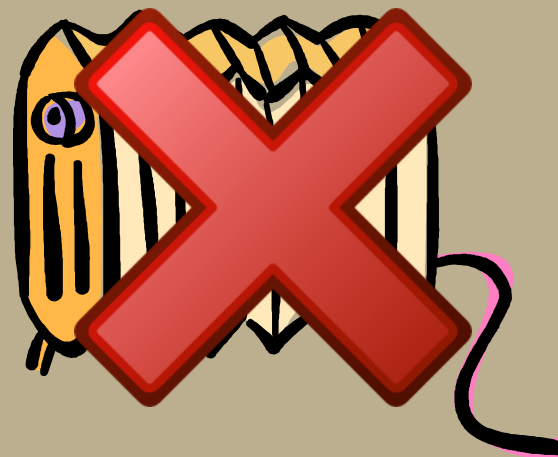
5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



ZATIM DOLAZI PITANJE

- Grijanje i hlađenje ?
 - Centralno ?
 - Energent
 - Kruta goriva – ne dolazi u obzir
 - Lož ulje – ne dolazi u obzir
 - Plin – za razmisliti
 - Struja – za razmisliti
 - Obnovljivi izvori – za razmisliti
 - Distribucija grijanja i hlađenja
 - Radijatori – samo grijanje - izbjeći ako je ikako moguće
 - Podno - samo grijanje - prihvatljivo
 - Fan coil – hmm, zauzimaju prostor k'o radijatori ali mogu hladiti
 - Pasivna kuća ?
 - Nikad čuo, nemam pojma što je to!



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

I PREOKRET

- Pasivna kuća ?
 - www.passiv.de – PASSIV HAUS INSTITUT Dr. Wolfgang Feist
 - Samoedukacija
 - Što je to pasivna kuća ?
 - Osnovni elementi pri gradnji
 - Kompaktan oblik i dobra izolacija
 - Južna orijentacija i planiranje hladovine
 - Energetski učinkoviti prozori
 - Zračna nepropusnost građevine
 - Pasivno predgrijavanje svježeg zraka
 - Korištenje topline otpadnog zraka pomoću zrak-zrak izmjenjivača
 - Priprema tople vode korištenjem obnovljivih izvora
 - Štedljivi kućanski aparati
 - “Passivehouse Construction Check List”



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



I PONOVO ISTO PITANJE

○ Grijanje i hlađenje ?

- Centimetri ?
- Energijski izvor
 - Kamin – drvo, pećnik – šizir
 - Lož ulje – radijatori
 - Plin – radijatori
 - Struja – radijatori
 - Obnova – radijatori misliti
- Distribucija i gubitak energije
 - Radijatori samo grijanje – hlađenje ako je ikako moguće
 - Radijatori samo grijanje – hlađenje
 - Radijatori – hmm, skoro radijatori ali mogu hladiti

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

KLJUČNI ELEMENTI ZA ODLUKU

- Mjerljiva ušteda - jednokratna
 - Nema nabavke i instalacije sustava za grijanje i hlađenje
 - Nema dimnjaka
 - Nema plinske instalacije i priključka
- Mjerljiva ušteda - trajna
 - Troškovi grijanja i hlađenja
 - Minimalno održavanje sustava (filter zraka)
- Nemjerljivi dobici
 - Uvijek **svjež** i čist zrak
 - Umjerena količina vlage tijekom cijele godine (40-60%)
 - Smanjena količina prašine
 - Ujednačena i stabilna temperatura zraka u svim prostorijama
 - Mnogo dnevnog svjetla zahvaljujući velikim prozorima
 - Nema klasičnog grijanja i hlađenja (nema radijatora, klima uređaja)
- Izuzetak
 - Kupaona -električno podno grijanje sa programabilnim termostatom



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

ODLUKA (DA ILI NE)

- Pasivna kuća
 - Pronađi arhitekta
 - Provjeri pretpostavke (jesam li ja “normalan”)
 - Prilagodi arhitekturu
 - Prilagodi strojarske izračune
 - Cijena/dobit – odaberi optimalne elemente sustava
 - Rekuperacija zrak-zrak + podzemni izmjenjivač zraka
 - Izolacija zidova, podova i tavana – stiropor 20 cm
 - Prozori drvo-aluminij, trostruko IZO staklo punjeno plinom
 - Ispitaj dobavljaljivost ključnih elemenata sustava



5. HRVATSKI
FORUM
O ODRŽIVOJ
GRADNJI

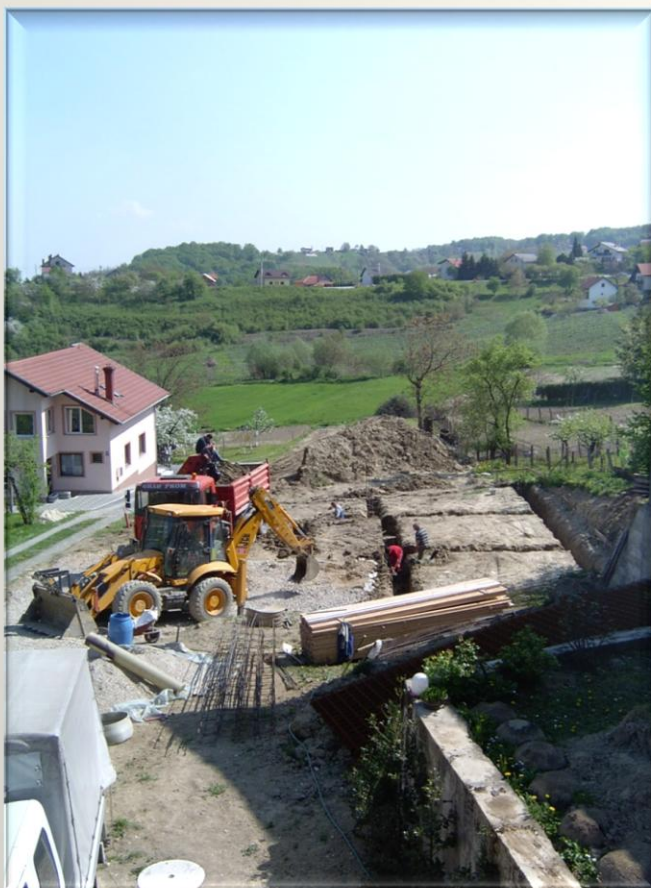
Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



OD TEORIJE DO PRAKSE

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



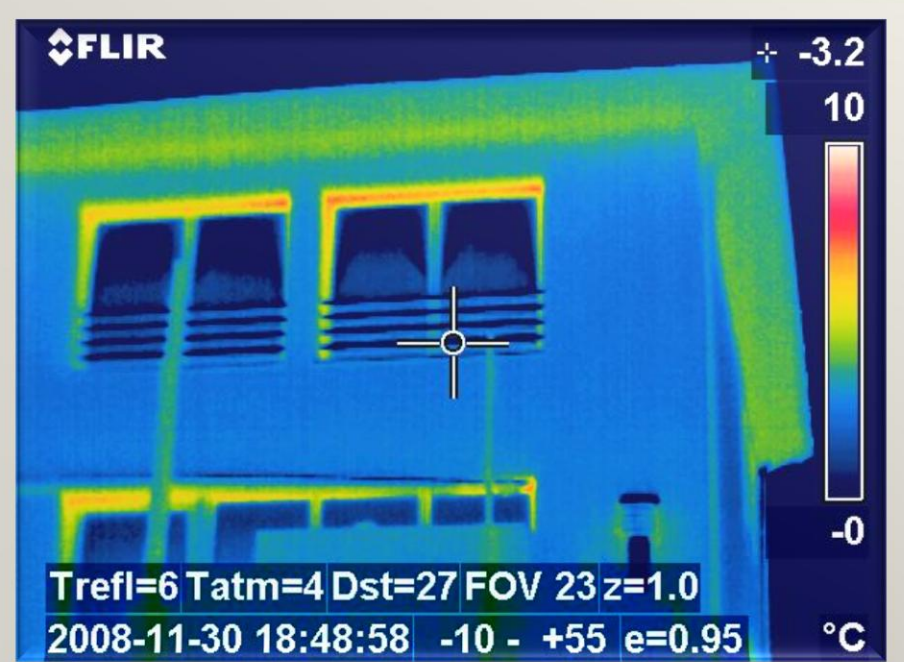
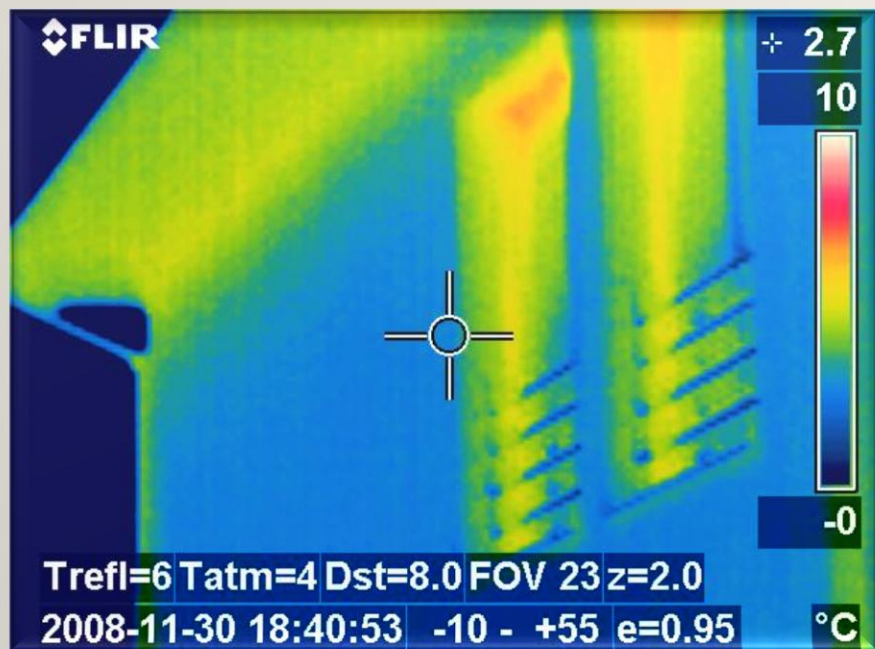
5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

O GRAĐEVINI UKRATKO

- Obiteljska kuća
- Početak gradnje – 02.04.2006.
- Useljenje – 22.12.2007.
- Položaj građevine
 - Južno pročelje – 12° jugoistočno
- Ukupna netto površina = 335 m²
 - Stambeni prostor = 295 m² , Garaža = 40 m²
- Maksimalna snaga dogrijavanja – ugrađeno u sustav ventilacije
 - 2 kW (za ulaznu temperaturu 0°C)



5. HRVATSKI
FORUM
O ODRŽIVOJ
GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



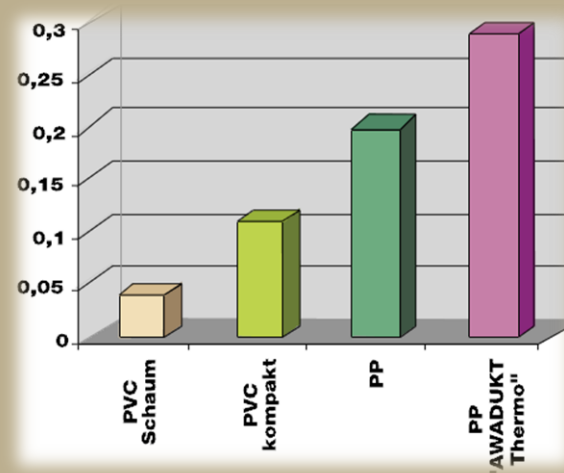
KLJUČNI ELEMENTI U ODNOSU NA STANDARDNU GRADNJU

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

○ 1. Ventilacija

- Podzemni izmjenjivač
 - higijenski svježi zrak gotovo bez klica zbog unutrašnjeg sloja cijevi protiv mikroba
 - PP-materijal poboljšane toplinske vodljivosti osigurava optimalan prijelaz topline
 - Ugrađeno oko 60m cijevi



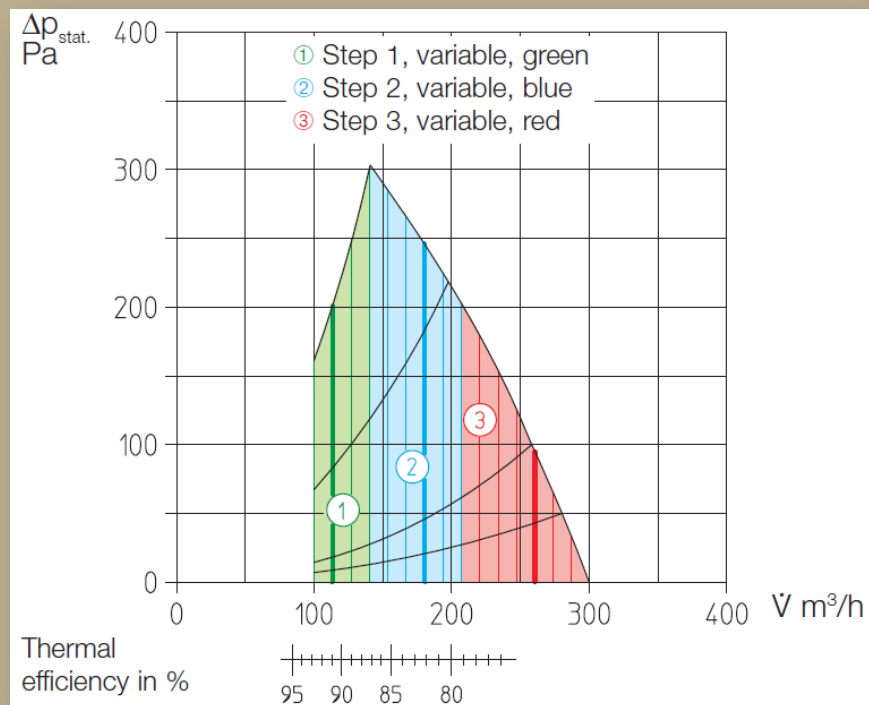
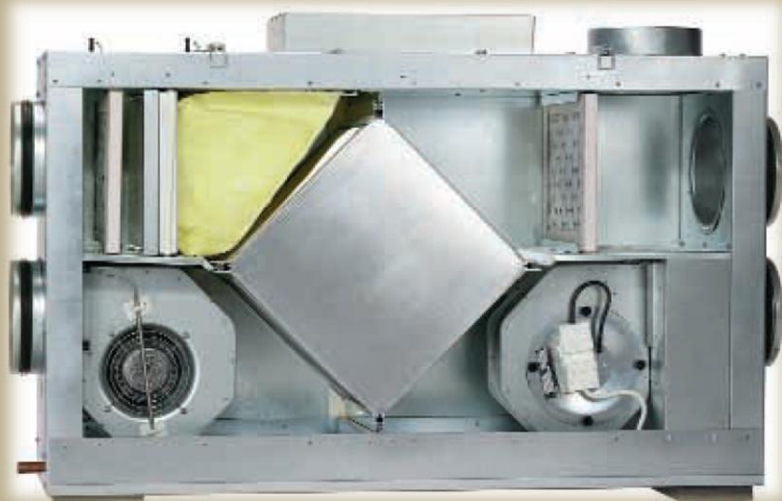
Toplinska vodljivost W/(m*K)

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



- Rekuperator (x2)
 - 300 m³/h
 - Električni grijač 1 kW
 - Filter prašine i peluda
 - Ugljeni filter

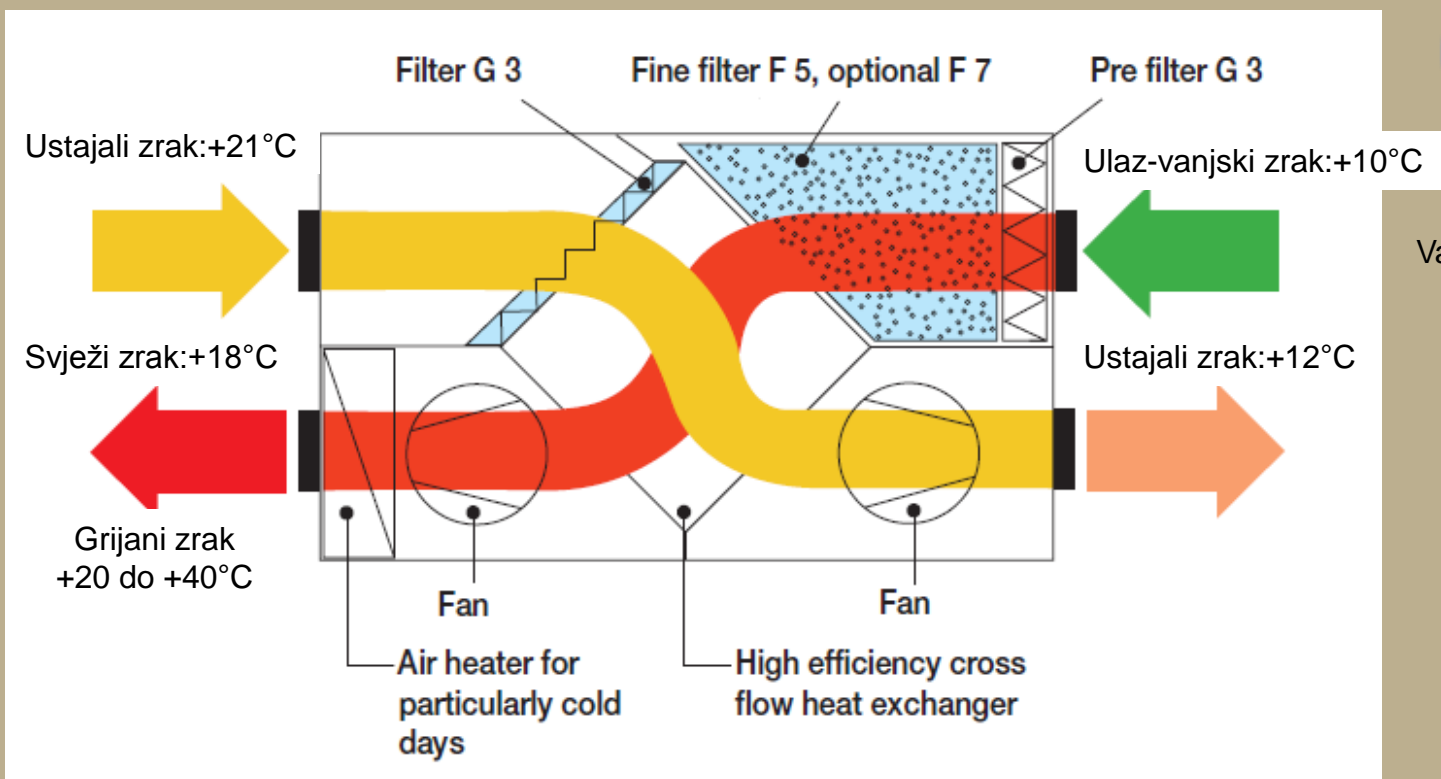


5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

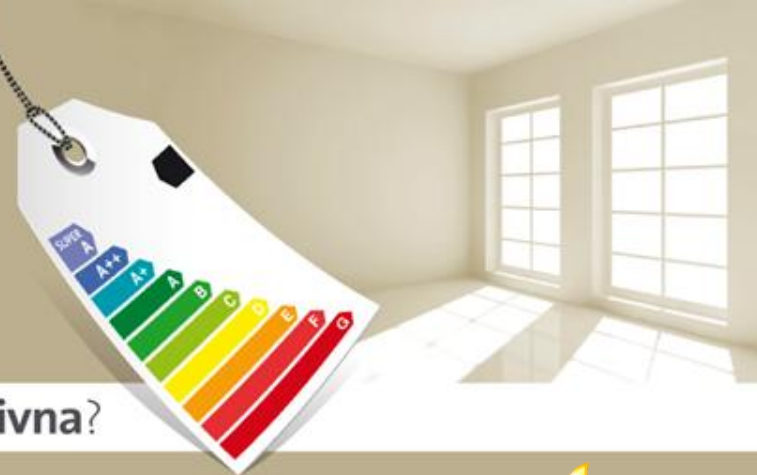


ZIMA

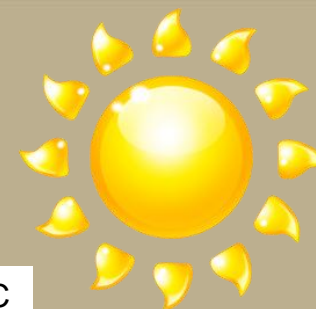


5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

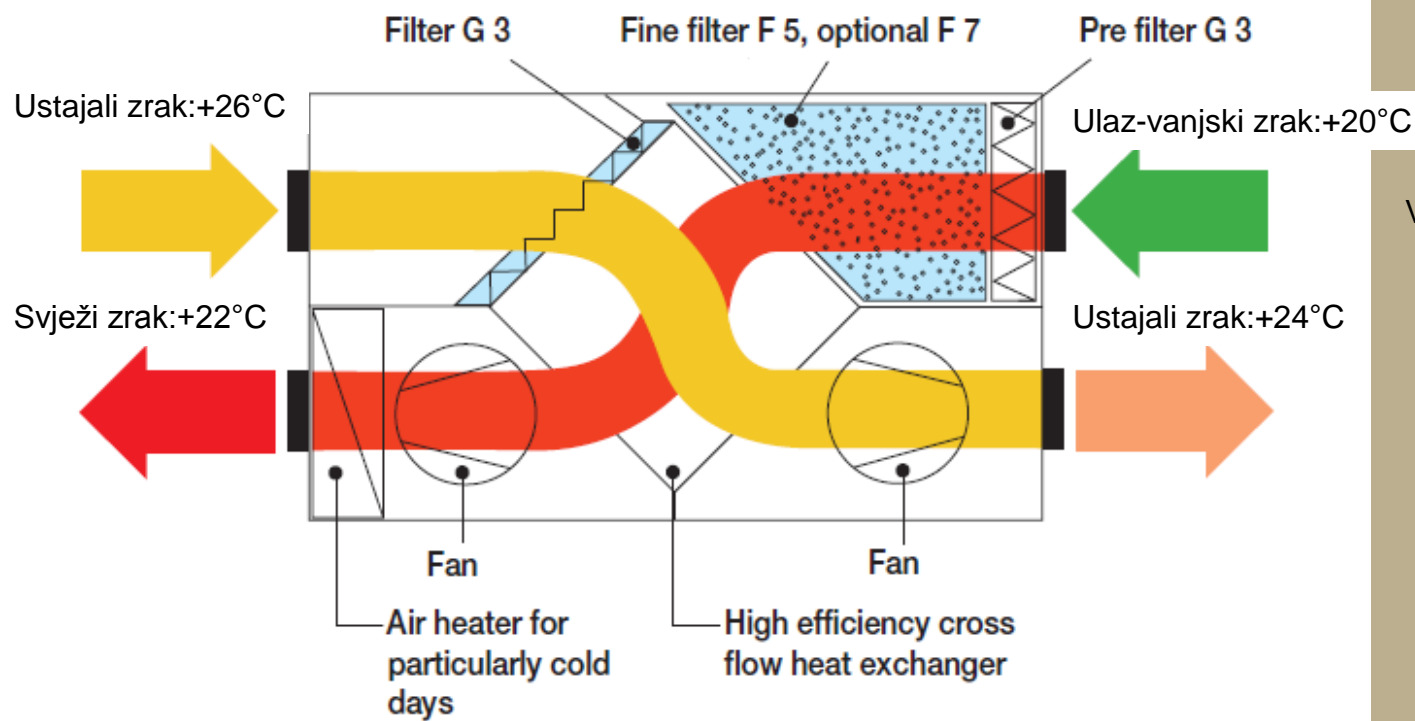
Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



LJETO



Vanjski zrak: +30°C

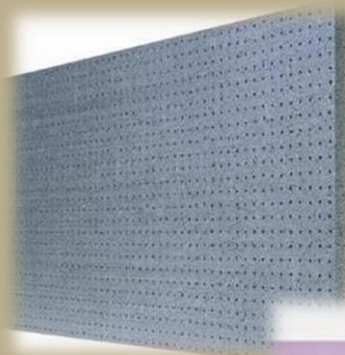


5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

○ 2. Izolacija

- Zidovi - EPS-F
 - Debljina 20 cm
 - 0,032 W/mK
- Pod – XPS
 - Debljina 20cm
 - 0,035 W/mK
- Tavan - EPS-F
 - Debljina 30 cm
 - 0,040 W/mK



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



○ 3. Stolarija

- Prozori
 - Okviri drvo-aluminij
 - 0,71 W/m²K
- Vrata
 - Drvo-aluminij
 - 0,73 W/m²K



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



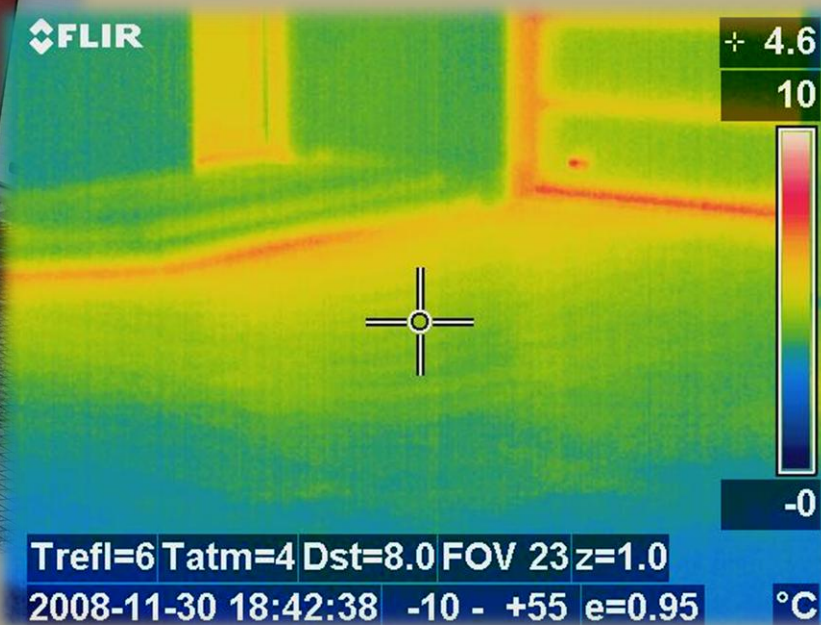
ZANIMLJIVI DETALJI

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



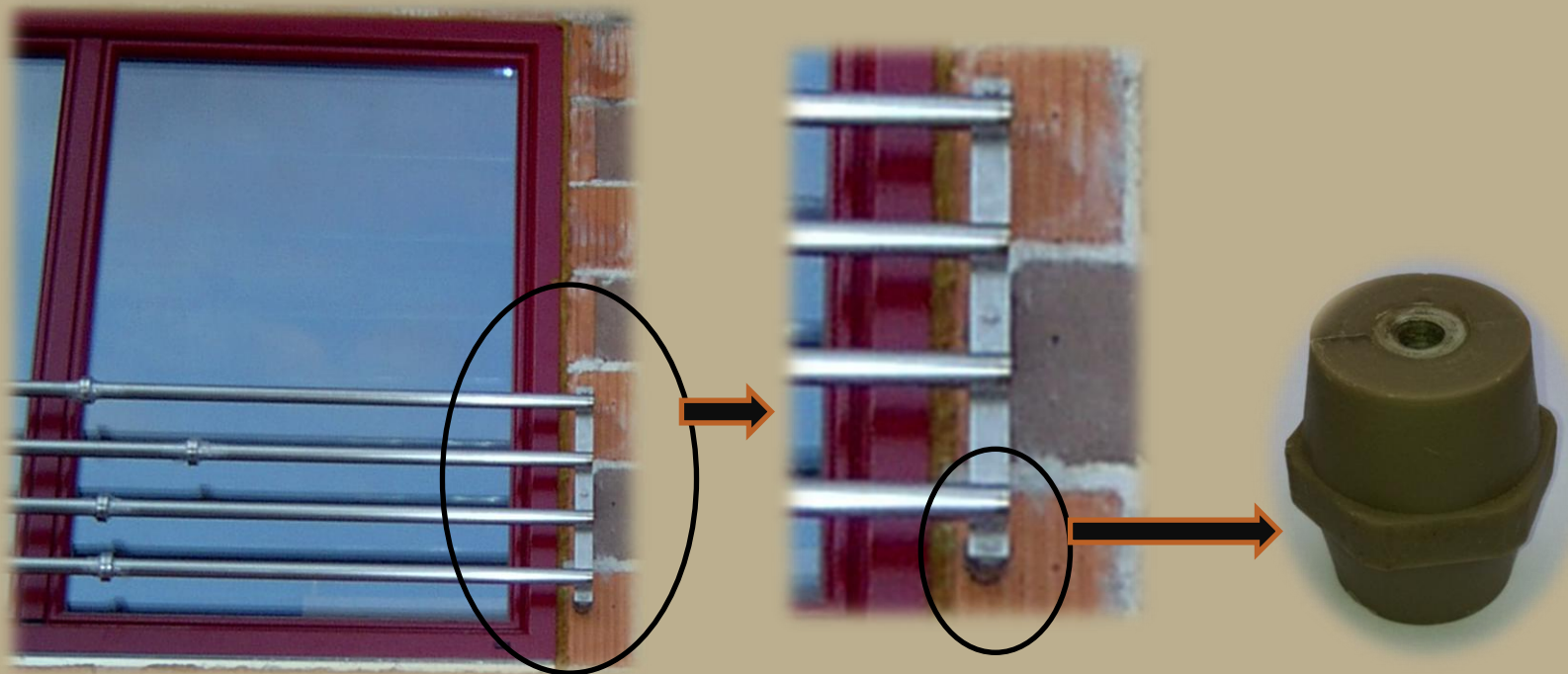
EKSPERIMENT



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

- Detalj ograde – sprječavanje toplinskog mosta



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



- Granitna klupčica – cijelom površinom leži na stiroporu

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



- Kišnica sa cijelog krova se slijeva na jedno mjesto kao priprema za ugradnju podzemne cisterne
- Vodovodna instalacija u kući izvedena odvojeno za WC vodokotliće i perilicu rublja kao priprema za korištenje kišnice

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



- Crijep od reciklirane plastike (polietilen)



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

- Jednostavno i jeftino protiv ljetnog sunca



5. HRVATSKI
FORUM
O ODRŽIVOJ
GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



DEMISTIFIKACIJA PASIVNE GRADNJE

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



JAVNO DOSTUPNE INFORMACIJE

- Što je to “Pasivna kuća” ?
 - Pasivna kuća je **maksimalno izolirani objekt** koji potrebnu toplinsku energiju za grijanje dobiva iz toplinskih dobitaka nastalih u samom objektu (toplina tijela, toplina iz kućanskih aparata, toplina koja nastaje kuhanjem...) i vanjskih prirodnih toplinskih dobitaka (sunčeva energija, **geotermalna energija, energija vjetra i vode...**)
 - Pasivna kuća sjedinjuje **vrhunsku arhitekturu i visoku tehnologiju** s ciljem postizanja energetske učinkovitosti i udobnosti...
 - Ona svojom **vrhunskom termoizolacijom, inteligentnom ventilacijom i ostalim sofisticiranim strojarskim sustavima** postiže nevjerojatne uštede energije, iskorištava obnovljive izvore energije...

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

“MAKSIMALNA” IZOLACIJA ???



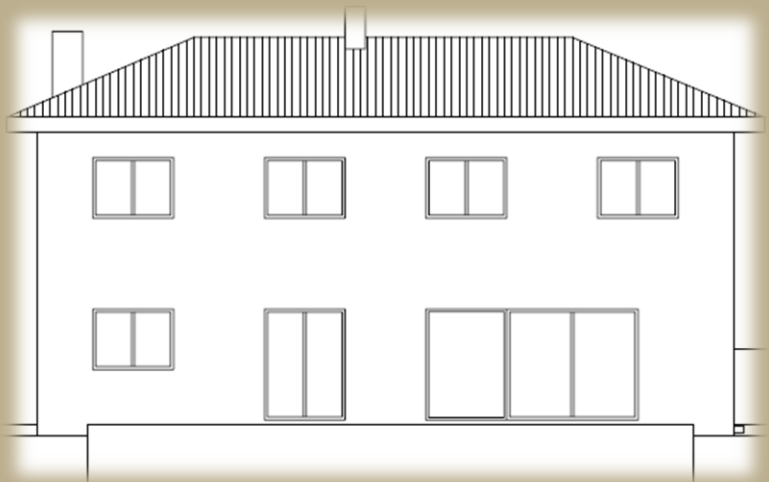
5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

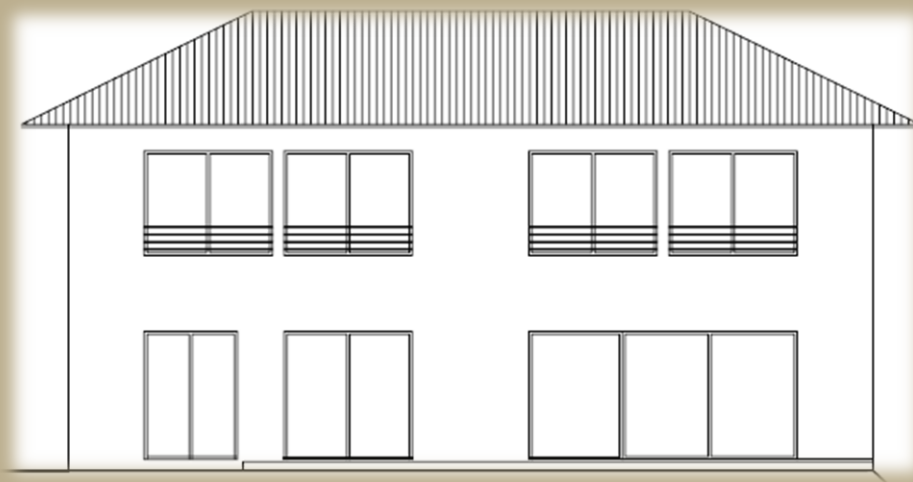


VRHUNSKA ARHITEKTURA ?!?

Prije



Poslije



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

VRHUNSKA ARHITEKTURA !?!



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

VISOKA TEHNOLOGIJA !?!



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



JAVNO DOSTUPNE INFORMACIJE POTREBNO JE KORIGIRATI

- Što je to “Pasivna kuća” ?
 - Pasivna kuća je **maksimalno kvalitetno izolirani objekt** koji potrebnu toplinsku energiju za grijanje dobiva iz toplinskih dobitaka nastalih u samom objektu (toplina tijela, toplina iz kućanskih aparata, toplina koja nastaje kuhanjem...) i vanjskih prirodnih toplinskih dobitaka (sunčeva energija, geotermalna energija, energija vjetra i vode...)
 - Pasivna kuća sjedinjuje **vrhunsku arhitekturu, kvalitetne građevinske materijale i visoku pristupačnu tehnologiju** s ciljem postizanja energetske učinkovitosti i udobnosti...
 - Ona svojom **vrhunskom kvalitetnom termoizolacijom i inteligentnom jednostavnom ventilacijom i ostalim sofisticiranim strojarskim sustavima** postiže nevjerojatne uštede energije, iskorištava obnovljive izvore energije...

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?



ZAKLJUČAK

- Pasivna gradnja može biti jednostavna
- Pasivna gradnja ne mora biti skupa
- Pasivna gradnja je moguća u HR
 - Sav građevinski materijal nabavljen u HR
 - Svi radovi izvedeni od strane “lokalnih majstora”
- Certifikacija ?
 - Certificirali ukućani, rodbina i prijatelji

5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

TEMA ZA RAZMIŠLJANJE

- Imate (novu) kuću ili stan
 - Imate solidnu termoizolaciju
 - Imate solidne prozore i vrata sa odličnim brtvama

Čestitam !

Uštedjeli ste energiju, ali ste nažalost ostali bez svježeg zraka.

Kvaliteta današnje gradnje i građevinskih materijala nameće nužnost korištenja sustava ventilacije.

Dodajte malo izolacije i već ste jako blizu cilja...



5. HRVATSKI FORUM O ODRŽIVOJ GRADNJI

Koliko **pasivna** kuća mora biti **pasivna** da bi bila **pasivna**?

PITANJA I ODGOVORI

