



2. RADIONICA Energetska efikasnost

ENERGETSKI UČINKOVITA I ODRŽIVA GRADNJA

PREDAVAČ:
Martina Lauš, mag. ing. arch.



KOPRIVNICA,
27.11.2014.



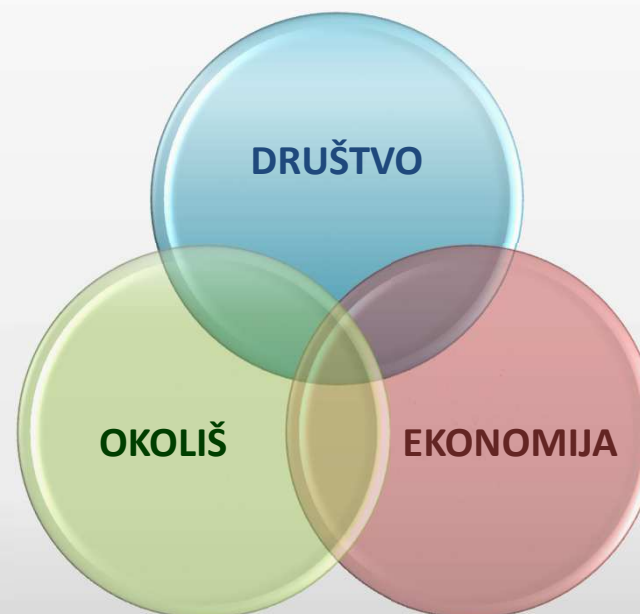
OUR COMMON FUTURE

THE WORLD COMMISSION
ON ENVIRONMENT
AND DEVELOPMENT

UN – Izvještaj Svjetske komisije za okoliš i razvoj, 1987.

„Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe današnje generacije bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolje svoje potrebe.”

TRI STUPA

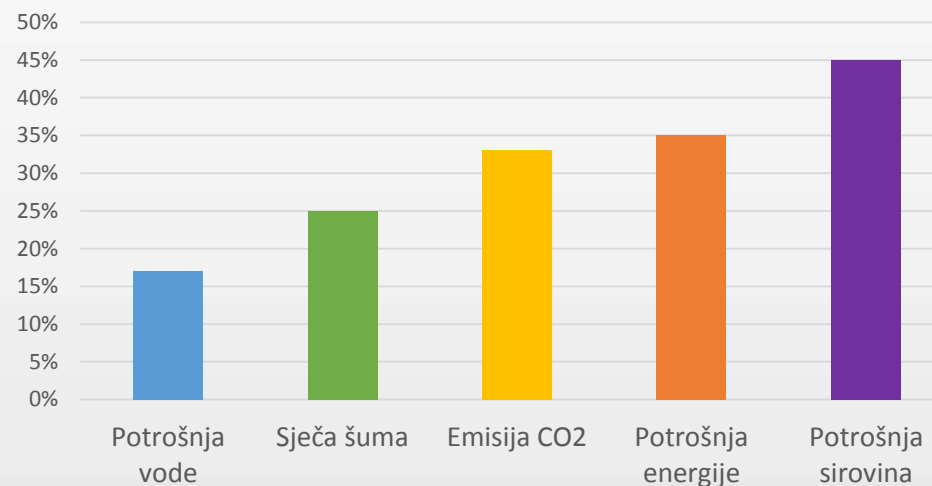


ODRŽIVA GRADNJA

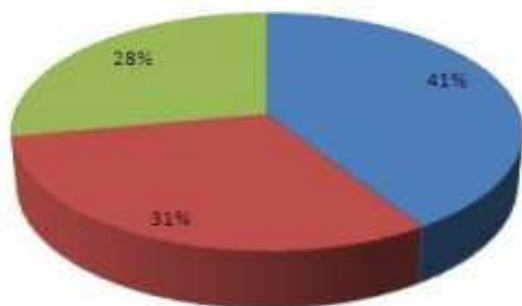
vještina stvaranja građevina postupkom koji je ekološki odgovoran i koji omogućuje učinkovito korištenje resursa kroz njihov čitav životni ciklus.



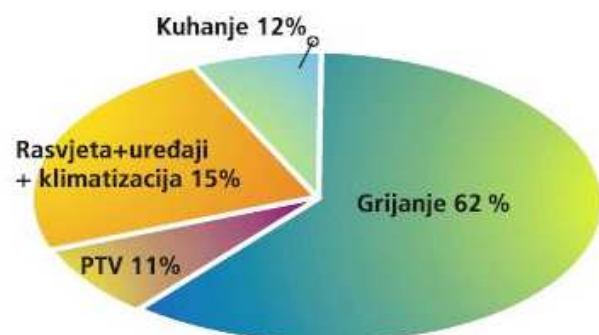
IZGRAĐENI OKOLIŠ



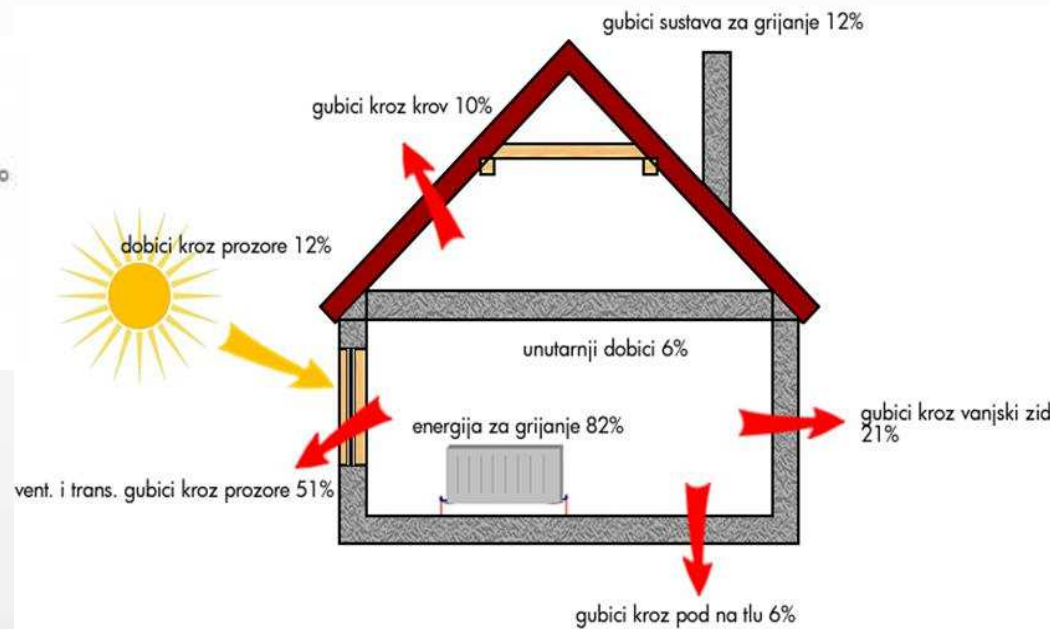
40% UKUPNE POTROŠNJE ENERGIJE U HRVATSKOJ



KUĆANSTVA



BILANCA ENERGIJE ZGRADE



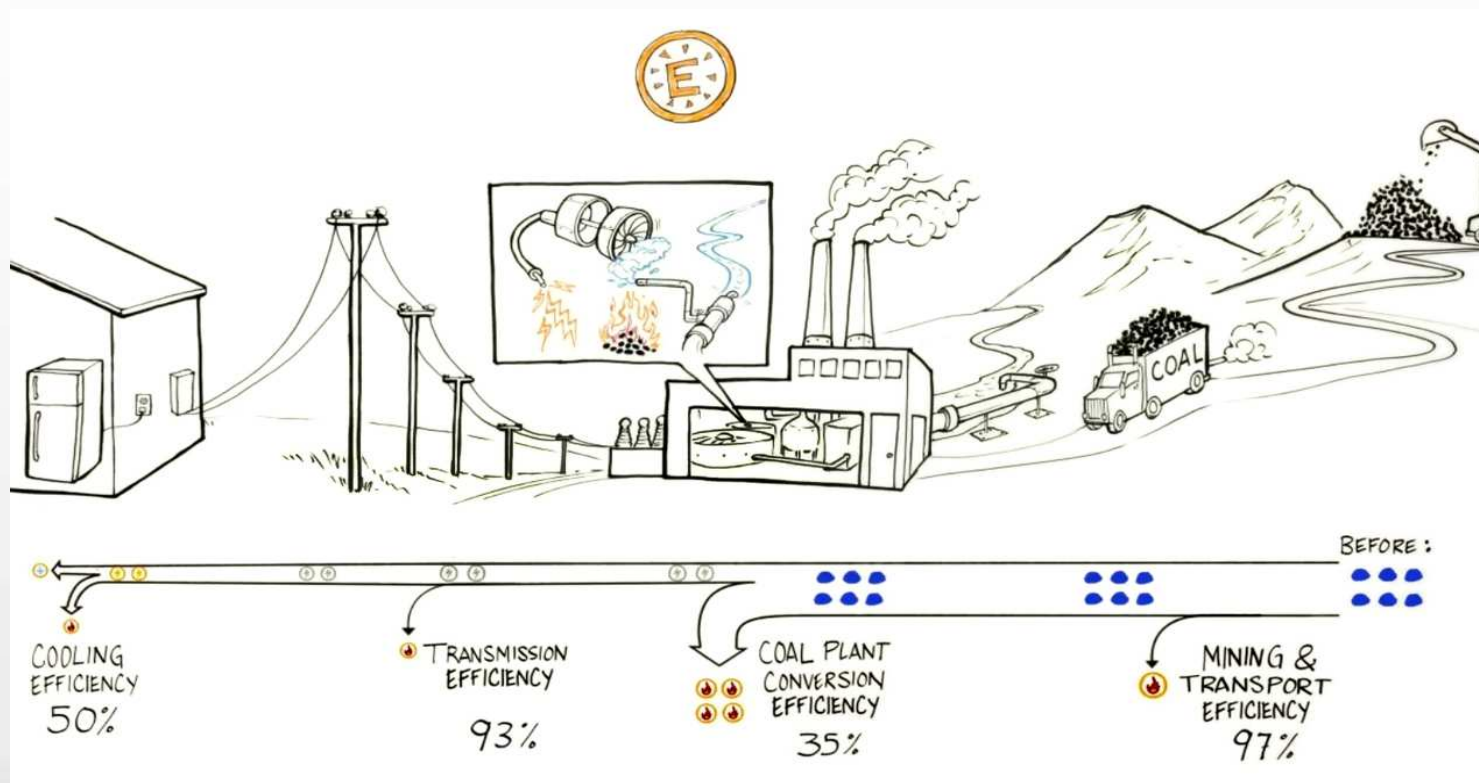
Na potrošnju energije u zgradi utječu:

- KARAKTERISTIKE GRAĐEVINE,
- ENERGETSKI SUSTAVI U ZGRADI,
- KLIMATSKI UVJETI,
- NAVIKE KORISNIKA.

energija sustava za grijanje
 + unutarnji toplinski dobici
 + toplinski dobici od sunca
 = transmisijski gubici
 + ventilacijski gubici
 + gubici sustava za grijanje

HOLISTIČKI PRISTUP

REDIZAJN MATERIJALA + REDIZAJN INDUSTRIJE + REDIZAJN TRGOVINE = ODRŽIVI SUSTAV



Izvor: www.academy.autodesk.com

Usklađivanje s EU - Direktiva 2010/31/EU Europskog parlamenta i Vijeća od 19. svibnja 2010. o energetske učinkovitosti zgrada

ZAKON O GRADNJI (NN 153/13)

Članak 8.

Temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke

6. gospodarenje energijom i očuvanje topline

7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Članak 14.

Građevine i njihove instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje moraju biti projektirane i izgrađene tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevine također moraju biti energetske učinkovite, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje.

Članak 15.

Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće:

1. ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
2. trajnost građevine
3. uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

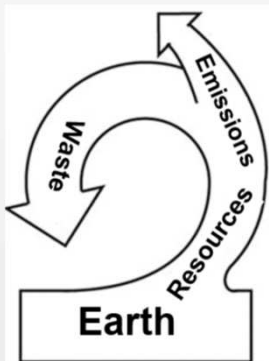
OTVORENI CIKLUS

iscrpljivanje izvora > proizvodnja > upotreba > odlaganje otpada

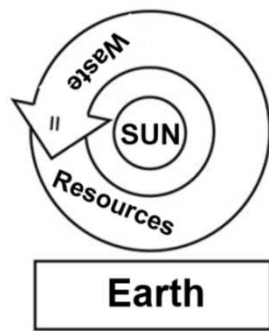


ZATVORENI CIKLUS

recikliranje > proizvodnja > upotreba > recikliranje



XX Century:
open materials cycles



XXI Century:
closed materials cycles



- **POTROŠNJA MATERIJALA**
- **KORIŠTENJE NEOBNOVLJIVIH
IZVORA ENERGIJE**
- **GLOBALNO ZATOPLJENJE**
- **ZAKISELJAVANJE**
- **EUTROFIKACIJA**
- **TROŠENJE OZONSKOG OMOTAČA**
- **FOTOKEMIJSKO STVARANJE
OZONA (SMOGA)**
- **TOKSIČNOST**



1. SMANJITI ZAHTJEVE

optimizirati upotrebu materijala, smanjiti količinu po jedinici usluge

2. POVEĆATI UČINKOVITOST

birati materijale s istim karakteristikama ali manjim utjecajima na okoliš

3. KORISTITI LOKALNE IZVORE

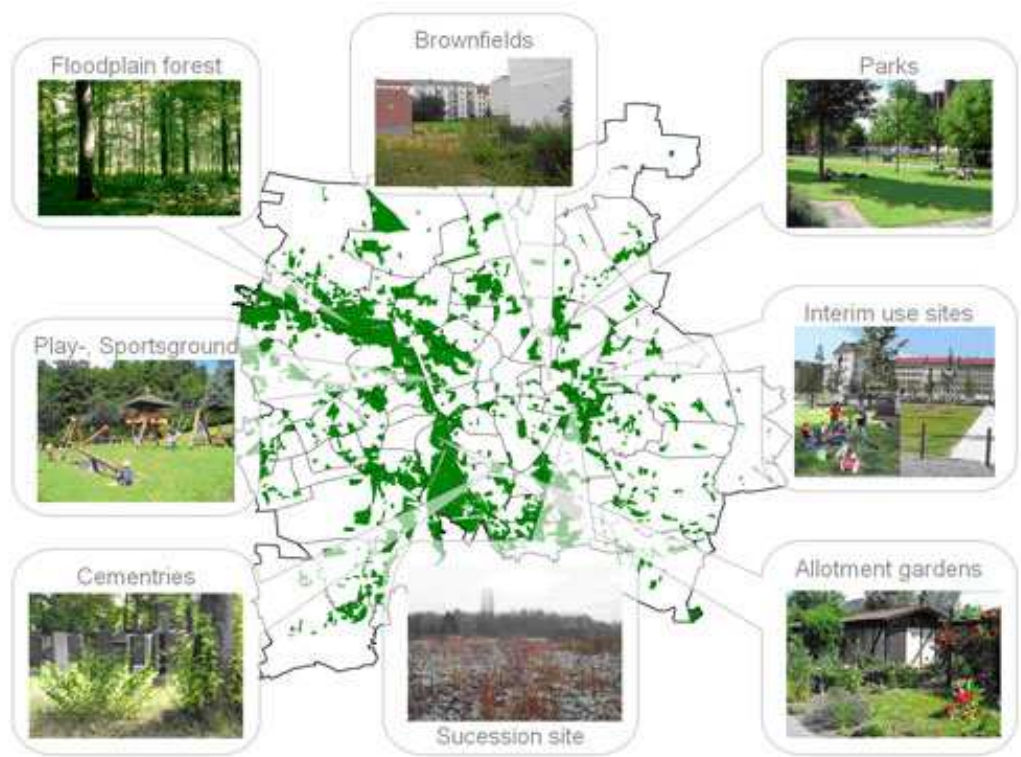
graditi lokalnim materijalima ili ponovnom upotrebom lokalnih materijala

4. RECIKLIRATI / OBNAVLJATI MATERIJALE

koristiti reciklirane (industrijski) i obnovljene (prirodno) materijale

5. KOMPENZIRATI ILI NEUTRALIZIRATI UTJECAJE NA OKOLIŠ

birati proizvode koji kompenziraju svoj utjecaj na okoliš (CO₂ neutralni)



LEIPZIG – ponovna upotreba zelenih prostora u gusto izgrađenom gradu, za rekreativne svrhe i aktivno starenje

Izvor: www.urbanchange.eu, slika: prof. dr. Dagmar Haase

URBANA SREDINA

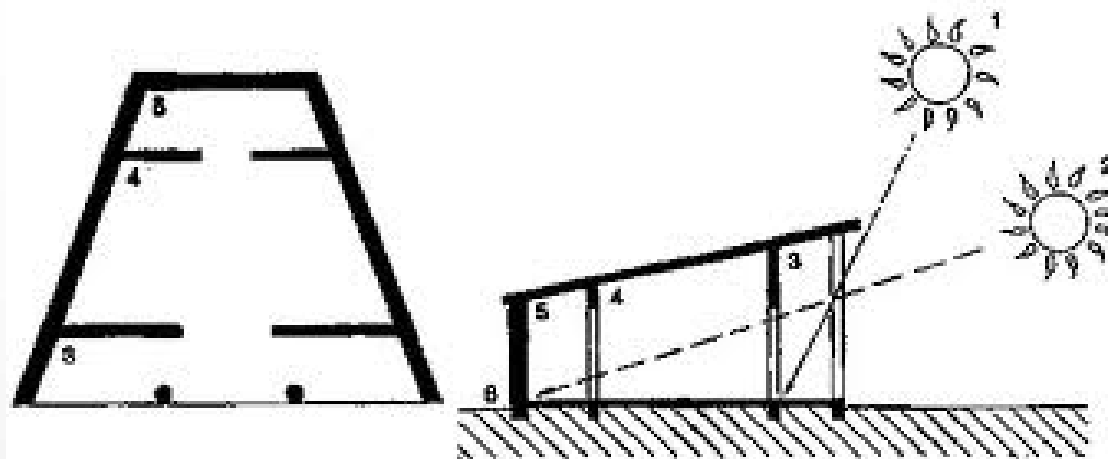
- sustav međusobno povezanih izgrađenih i neizgrađenih dijelova pogodnih za život ljudi

Razvoj **EKO-NASELJA** po principima održivosti:

- korištenje obnovljivih izvora energije
- smanjenje emisije CO₂
- poboljšanje mikroklima sa ciljem smanjenja „heat island” efekta
- smanjenje negativnog utjecaja prometa
- optimalna gustoća izgradnje
- povećanje zelenih površina
- pametno gospodarenje oborinskim i otpadnim vodama
- reciklaža otpada
- smanjenje svjetlosnog onečišćenja
- ponovna upotreba „brownfield” lokacija
- Gradnja energetski učinkovitih i održivih građevina

PASIVNA/ENERGETSKI UČINKOVITA KUĆA





„Znači, ako kuća ima južnu orijentaciju, sunčeve zrake zimi prodiru kroz trijem, ali je ljeti put sunca točno iznad naše glave i iznad krova, tako da postoji sjena. Ako je to najbolji razmještaj, trebamo graditi južnu stranu otvoreniju kako bi dobila više sunca zimi, a sjevernu stranu nižu kako bi bila zaštićena od sjevernih vjetrova. Da skratimo, kuća u kojoj vlasnik može ugodno boraviti cijelu godinu i sigurno čuvati svoje stvari je vjerojatno najudobnija i najljepša.”

Sokrat, (Atena, 469. - 399. pr. Kr.)

BIOKLIMATSKI PRISTUP ARHITEKTURI

- uzima prednosti klimatskih i okolišnih uvjeta za postizanje udobnosti unutar građevine
- smanjenje utjecaja na okoliš
- omogućiti najpovoljnije uvjete za boravak, koristeći što manje energije

METODE

- dnevno svjetlo
- pasivni solarni dizajn
- sustavi zasjenjivanja
- prirodna ventilacija
- hlađenje noću
- vegetacija i voda za hlađenje i ovlaživanje zraka
- lokalni obnovljivi izvori energije



MIKROKLIMATSKA ANALIZA LOKACIJE

- Analiza kretanja Sunca
- Analiza dnevnog svjetla
- Izvori buke
- Izvori zagađenja
- Prevladavajući smjerovi vjetra
- Ostalo (vodotoci, zelene površine, jezera...)



ZAKLJUČCI

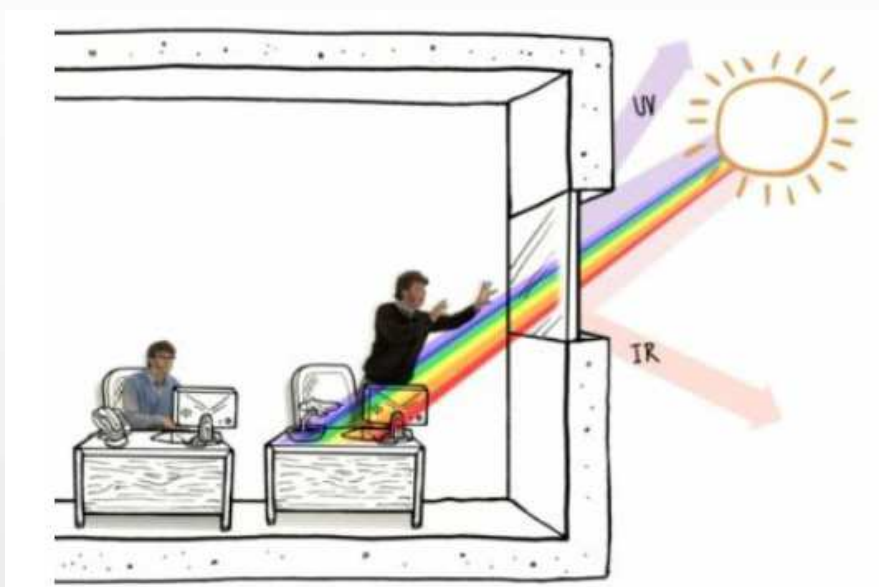
- Potreba za hlađenjem i grijanjem
- Oblik, masa i orijentacija građevine
- Termalna masa / potencijal hlađenja noću
- Orijentacija prozora
- Dostupnost solarne energije
- Potencijal korištenja solarne energije
- Potencijal korištenja energije vjetra



ORIJENTACIJA I ORGANIZACIJA UNUTARNJEG I VANJSKOG PROSTORA

DNEVNO SVJETLO

„Povijest arhitekture je povijest borbe za svjetlo.”
- Le Corbusier



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

- faktor dnevnog svjetla
- položaj i veličina prozora
- vrsta ostakljenja (prozirnost)
- ostakljena površina
- vanjski utjecaji (sjena okolne izgradnje, samo-zasjenjenje, vegetacija...)

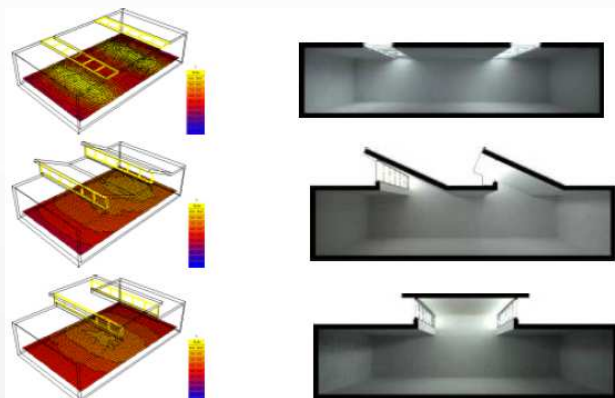
PREDNOSTI:

- Produktivnost
- Učenje
- Zdravlje i oporavak
- Prodaja
- Ušteda energije

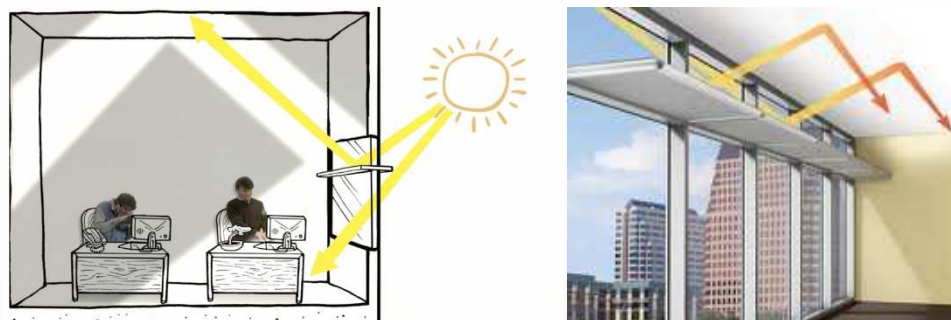
...

MOGUĆNOSTI

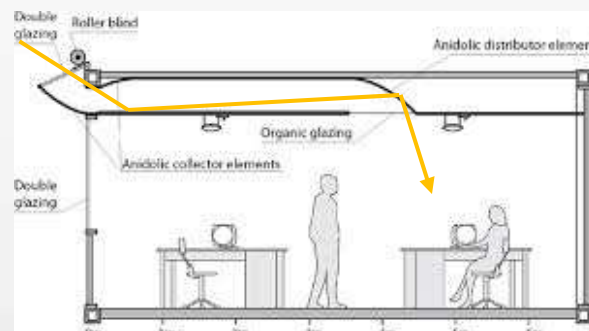
POLOŽAJ OTVORA



POLICE ZA PRIJENOS SVJETLA



DIZAJN STROPA



SVJETLOSNE CIJEVI

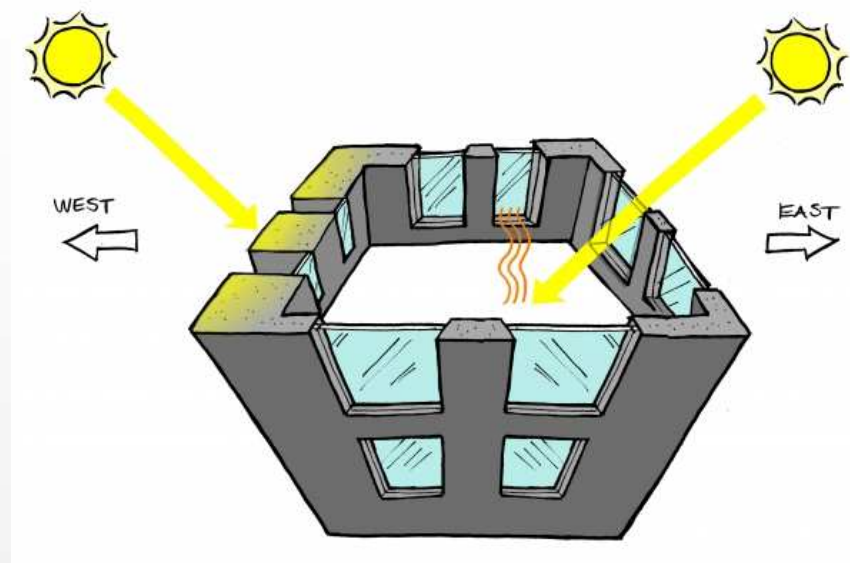
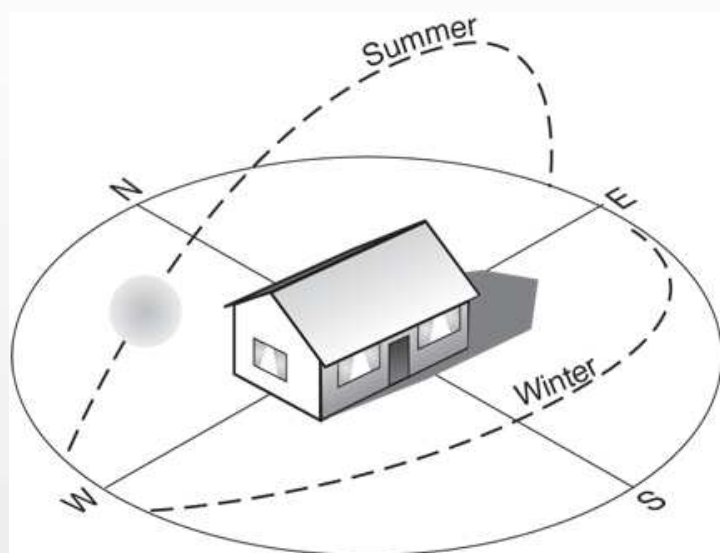


OPTIČKA VLAKNA



PASIVNI SOLARNI DIZAJN

- Kretanje Sunca + solarna energija



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

- Dizajn sustava zasjenjenja
- Redukcija toplinskih dobitaka ljeti
- Povećanje toplinskih dobitaka zimi
- Pristup osunčanim vanjskim prostorima
- Smanjenje odbijeska (uredi)

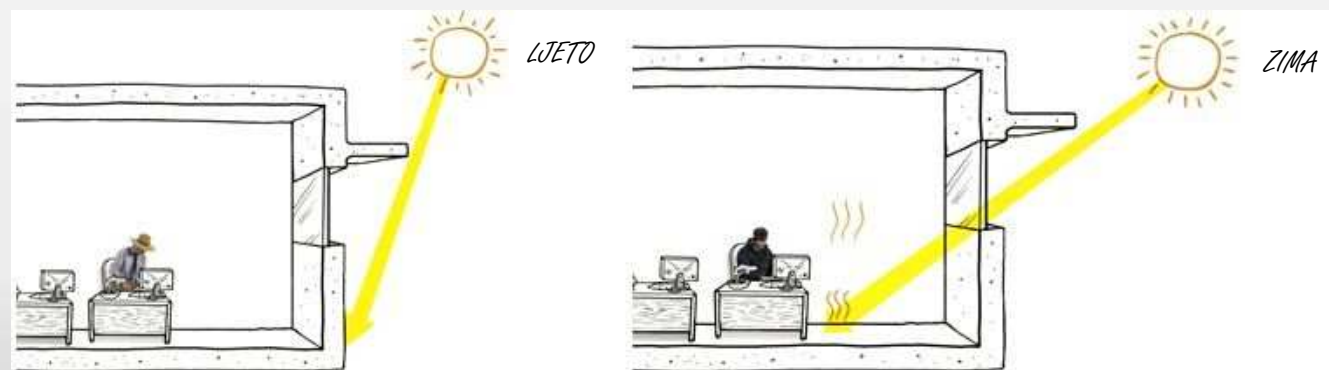
MOGUĆNOSTI

SUSTAV ZASJENJENJA

- Količina solarne energije
 - Dobici/gubici
 - Odbljesak
 - Dnevno svjetlo
 - Pogled
- Uvjeti podneblja
- Korištenje zgrade



Izvor: www.sunproject.com

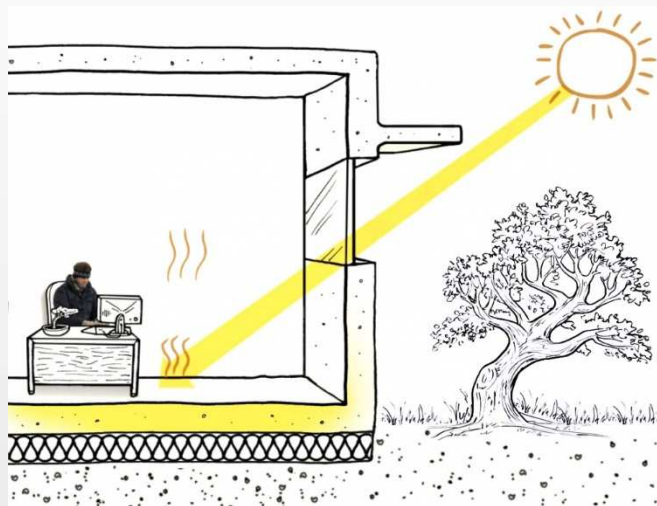


Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

MOGUĆNOSTI

TERMALNA MASA

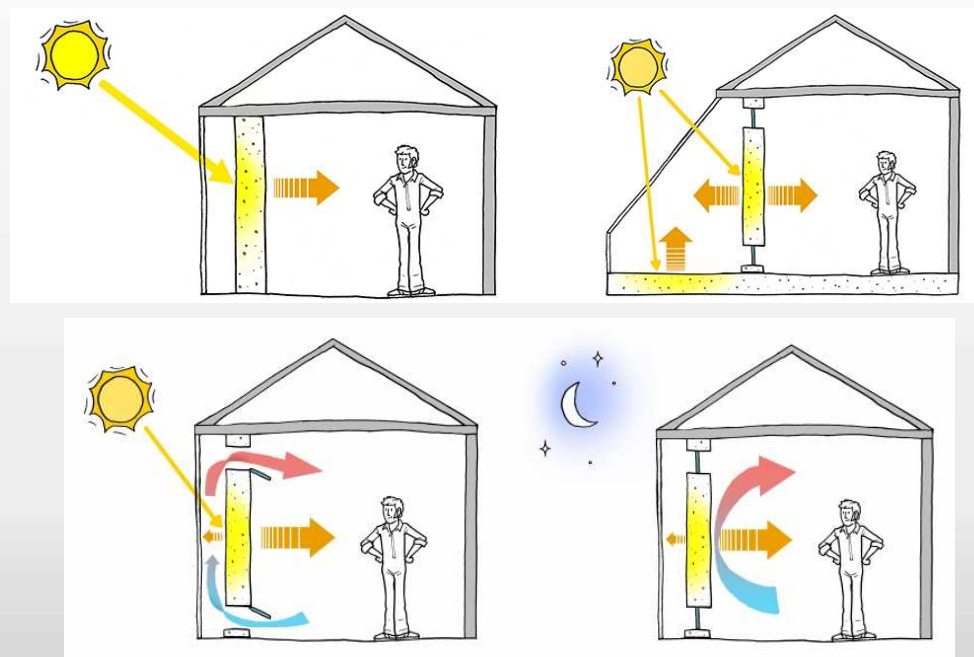
- Otpornost na promjene temperature
- Apsorpcija i zagrijavanje
- Odbijanje topline



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

TROMBEOV ZID / SUNČANE PROSTORIJE

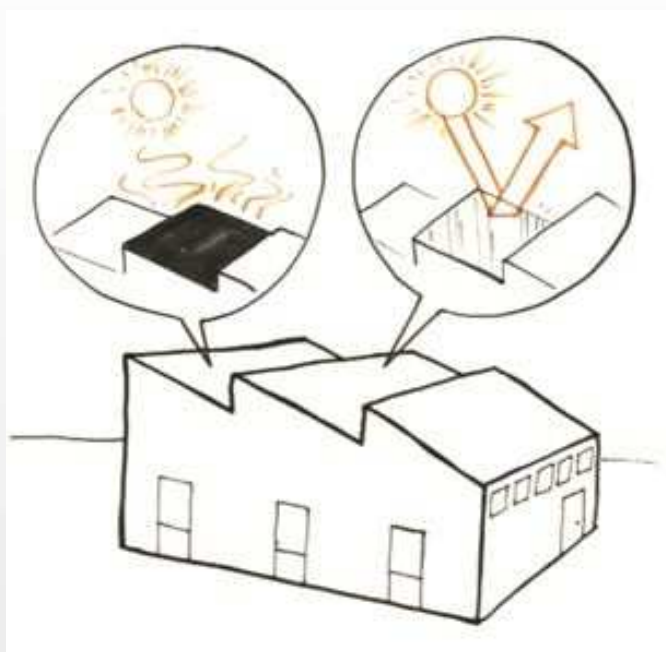
- Pasivni sunčev kolektor
- Apsorpcija i zagrijavanje
- Laka primjenjivost



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

MOGUĆNOSTI

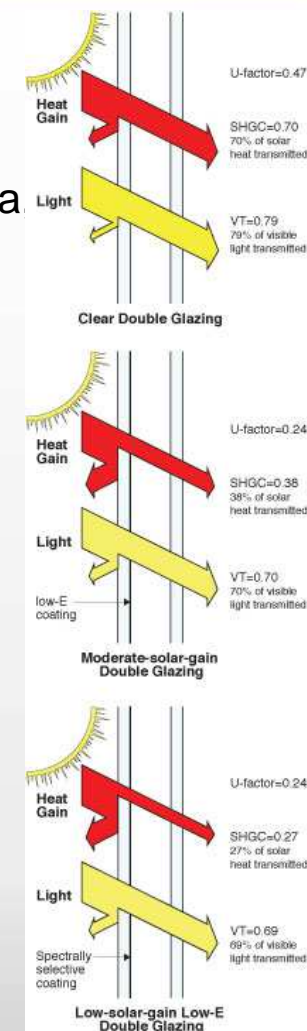
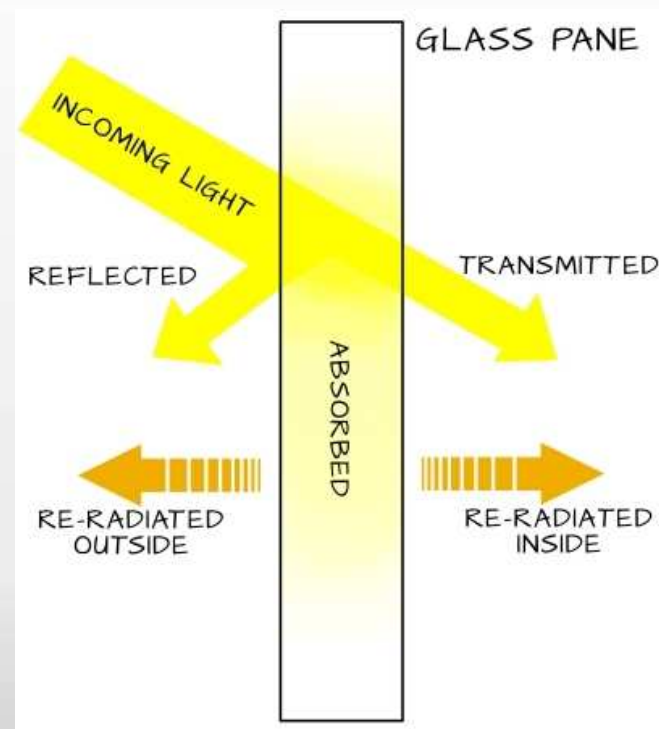
OBRADA VANJSKE POVRŠINE



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

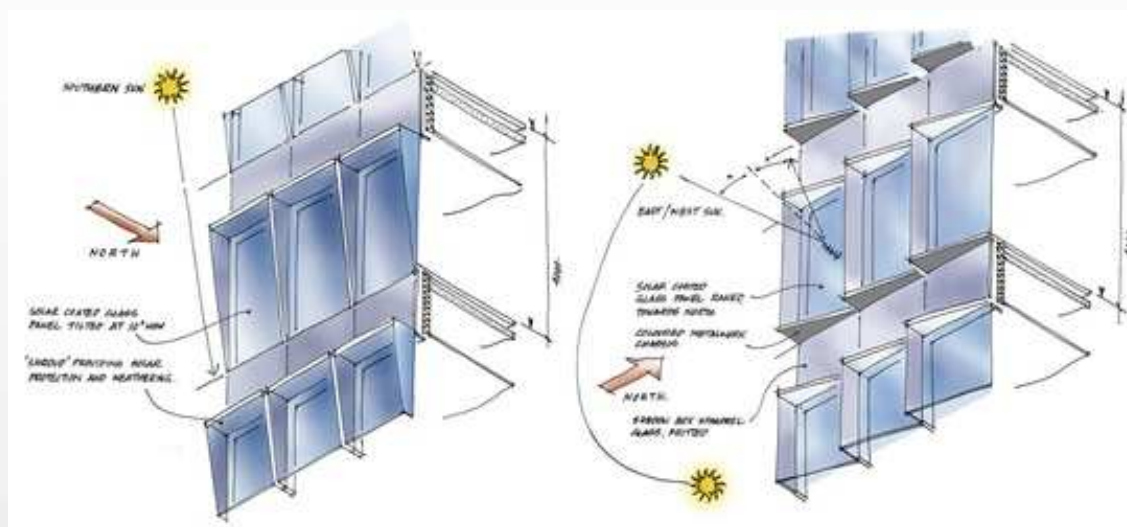
OSTAKLJENJE

- Vrsta, pozicija, U-faktor, broj slojeva ispuna, provodljivost okvira...



PRIMJER

Ropmaker place, London



- Zasjenjivanje - pokretni prozori
- redukcija toplinskih dobitaka
- Bojler na biomasu, zeleni krov, skupljanje oborinskih voda, fotopaneli, solarno grijanje vode
- Ušteda energije do 27%

PRIRODNA VENTILACIJA

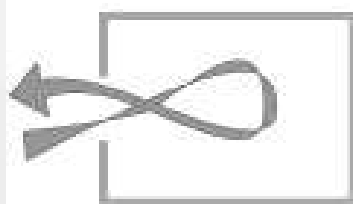
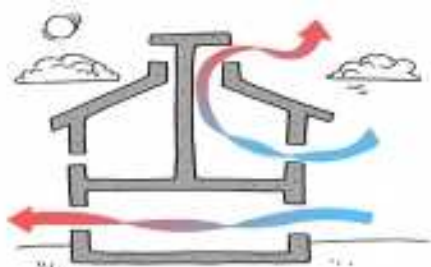
- Svježi zrak
- Hlađenje zgrade
- Micanje neugodnih mirisa

PREDNOSTI:

- Manja potrošnja energije
- Jednostavnost
- Niska cijena
- Jednostavno održavanje
- Zdravstveno prihvatljivo

NEDOSTACI:

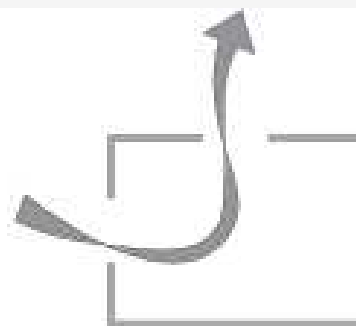
- Nepouzdanost
- Nemogućnost primjene kod boravka većeg broja ljudi
- Promjenjivi uvjeti
- Ograničenost dizajna
- Izloženost vanjskim utjecajima (buka/zagađenje)



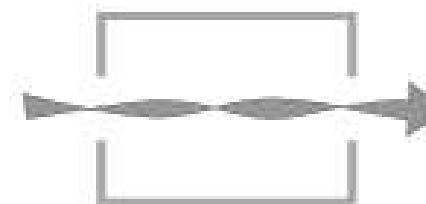
single opening



two openings
in same wall



two openings in
adjacent walls

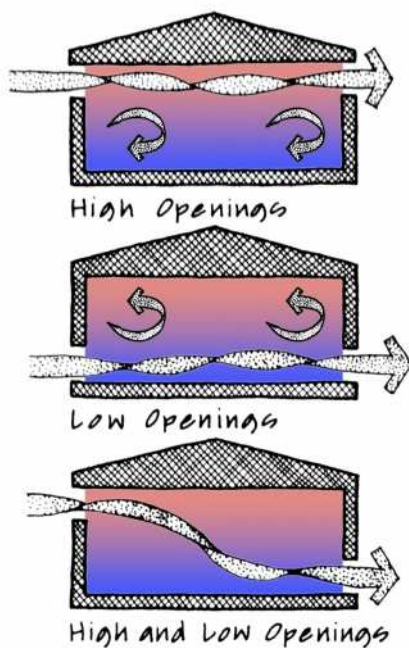


two openings in
opposite walls

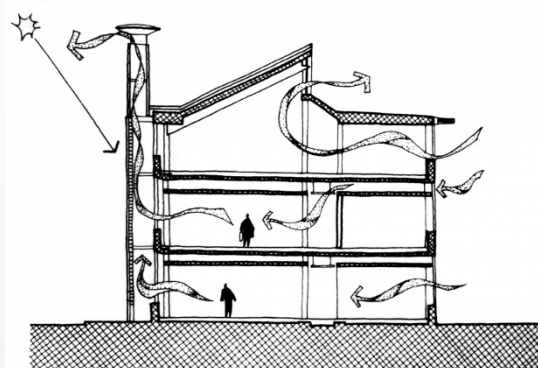
Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

MOGUĆNOSTI

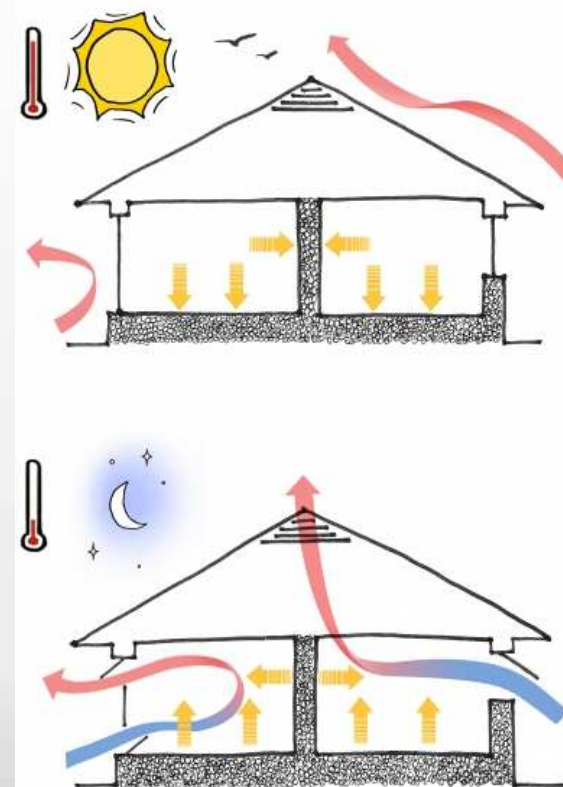
STRUJANJE ZRAKA



TLAK/TEMPERATURA



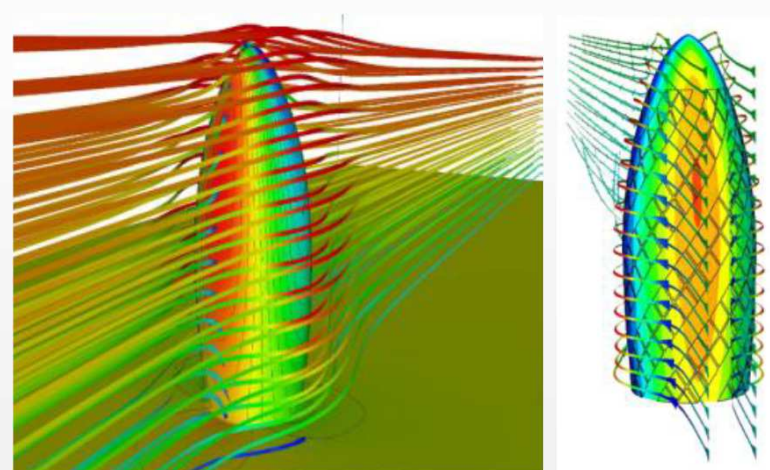
NOĆNO PROVJETRAVANJE



Izvor: Autodesk Sustainability Workshop

PRIMJER

The Gherkin, London



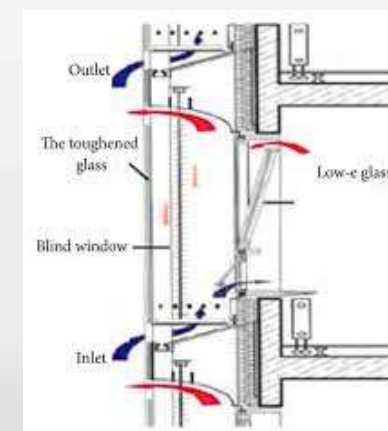
- Poslovni neboder
- Korištena mikroklimatska analiza za formiranje oblika zgrade
- 25% manja emisija CO₂ u usporedbi sa standardnim neboderom
- Prirodna ventilacija – operabilni prozori u atriju

VANJSKA OVOJNICA ZGRADE

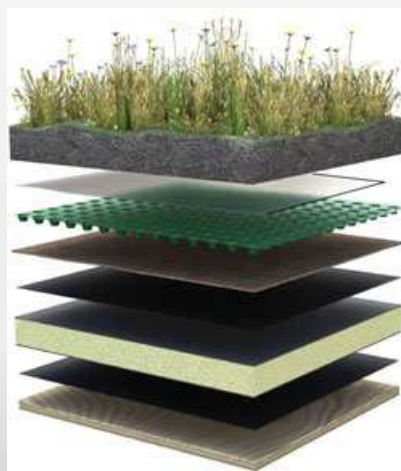
- Toplinska izolacija
 - Prozori i vrata
 - Toplinski mostovi
-
- Smanjenje gubitaka energije
 - Zaštita od vanjskih utjecaja i njihovih posljedica (vlaga, smrzavanje, pregrijavanje)



DVOSTRUKA FASADA



ZELENI KROVOVI



Ekstenzivno zelenilo
Supstrat
Drenaža i aeracija
Membranska zaštita i
barijera za korjenje
Hidroizolacija
Toplinska izolacija
Parna brana
Potporni sloj

- Bioraznolikost
- Zadržava 40-90% kišnice
- Smanjeni troškovi odvodnje
- Smanjen rizik od poplava
- Ušteda energije do 10%
 - Toplinska izolacija
 - Isparavanje – efekt hlađenja
- Ušteda u drenažnom sustavu
- Apsorpcija CO₂
- Kvaliteta zraka
- Smanjuje „heat island” efekt
- Zaštita od buke
- Dodatna zelena površina – vrt
- Vizualni dojam – urbana obnova
- Elektro-magnetska otpornost
- Zahtjeva više održavanja i navodnjavanja
- Skuplja/zahtjevnija izvedba

ZELENI ZIDOVI

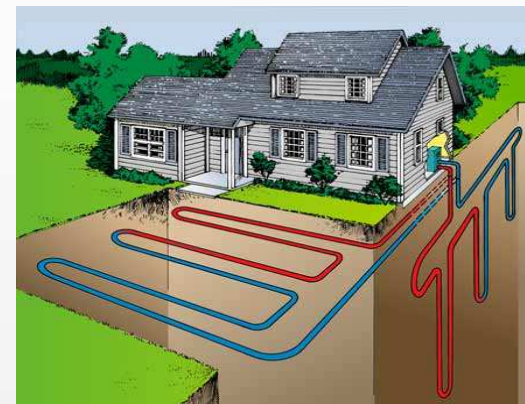
- Filtracija zraka
- Filtracija vode
- Estetski i vizualni dojam
- Hlađenje i vlaženje prostora
- Više održavanja i navodnjavanja



Picardy Regional Chamber of Commerce and Industry, Francuska

INTEGRIRANI OIE SUSTAVI

- Fotonaponske ćelije
- Solarni paneli
- Biomasa
- Vjetrogeneratori
- Dizalice topline



PRIMJER

Heliotrope, Freiburg, Njemačka

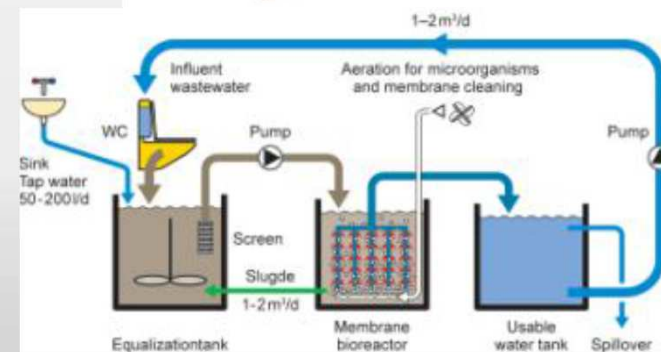
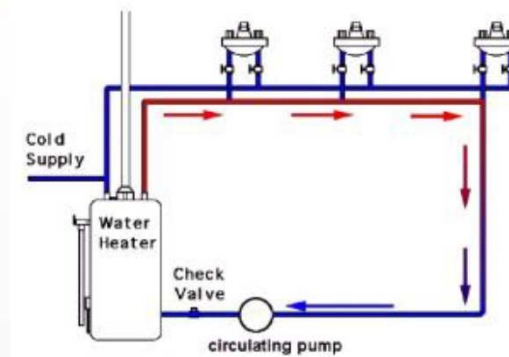


- Prva građevina u svijetu koja proizvodi više energije nego što troši
- Rotirajuća struktura koja prati kretanje Sunca
- Grijanje vode solarnom energijom (balkon, krov)
- Dizalica topline, recikliranje vode i kompostiranje

GOSPODARENJE VODOM

- Potrošnja
- Gubici
- Ponovna upotreba

- Recirkulacija tople vode
- Toplinsko izoliranje cijevi
- Prikupljanje kišnice
- Filtracija (zalijevanje, ispiranje wc-a...)
- Infiltracija
- Kontrola protoka
- Perilice suđa i rublja
- Senzorske pipe
- Vodokotlići s dvokoličinskim ispiranjem
- Ugradnja perlatora (ušteta od 9.800 l po osobi godišnje)
- Saniranje slavine koja kaplje (2 kapi u sek=6.000 l godišnje)
- Saniranje neispravnog kotlića (20.000 l godišnje)



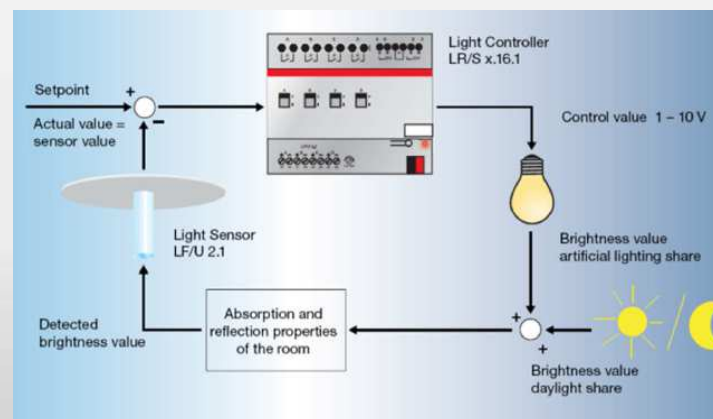
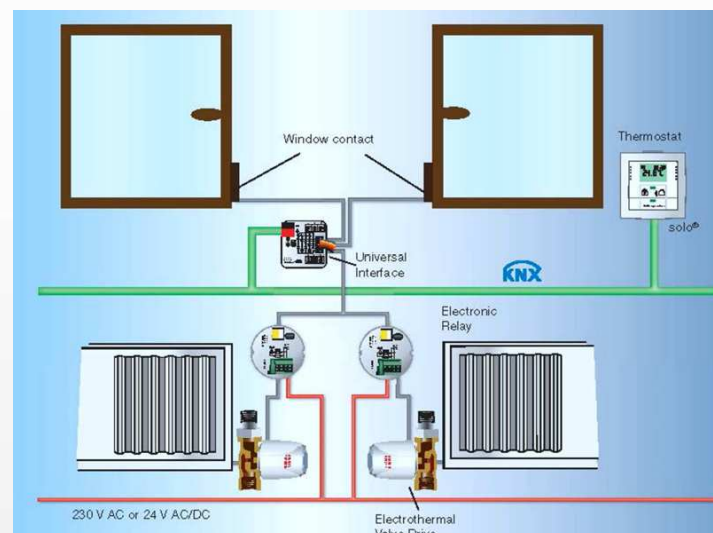
CENTRALNI NADZORNO-UPRAVLJAČKI SUSTAV (CNUS)

integrirani sustavi za upravljanje zgradom

- Efikasan i siguran rad s objektom
- Smanjeni operativni troškovi
- Smanjeni troškovi instalacije i servisa
- Poboľšana pouzdanost sustava
- Smanjen rizik od oštećenja
- Ušteda energije

- Regulacija rasvjete -40%
- Regulacija grijanja, hlađenja i ventilacije -30%
- Regulacija sustava za zasjenjivanje -30%

- Mjerenje potrošnje > gospodarenje energijom



EE MJERE

Električni uređaji

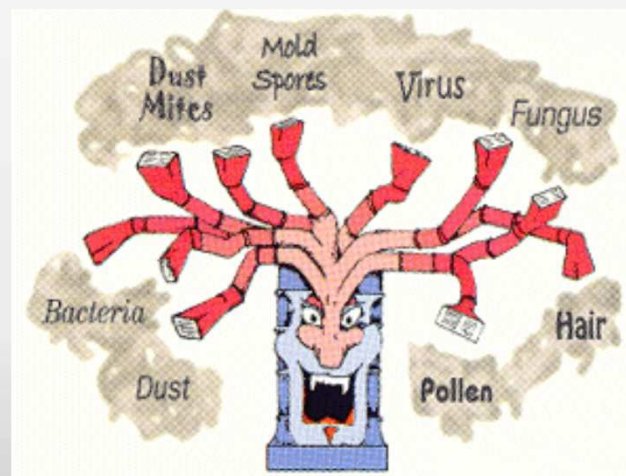
- Razred energetske efikasnosti (A-G)
- A razred
 - 25% manje energije od B razreda
 - 40% manje energije od D razreda

Rasvjeta

- Štedne žarulje (5-6 puta manja potrošnja, 10 puta duži radni vijek)

Održavanje sustava

- Ventilatori, filteri, sustav distribucije zraka, klima komora
- Sindrom bolesne zgrade





PRAVILA PONAŠANJA

- **ugasite žarulje** i električne uređaje kada ih ne koristite
- Koristite prirodnu rasvjetu gdje god je to moguće
- ne držite male kućanske uređaje na **stand-by** načinu rada jer on troši i do 6% električne energije u kućanstvu
- ako perete suđe ručno trošite i do 80% više vode nego **perilica**
- ukoliko koristite **električni bojler** za zagrijavanje tople vode, uključite ga po noći kada je cijena električne energije niža
- **Hladnjak** redovito čistite od leda
- **Perilice** koristite tek kada su pune
- ...



**MOGUĆNOSTI SU VELIKE,
SAMO IH TREBA ISKORISTITI**





Hvala na pažnji!

martina@prostorno-kkz.hr

