

PASIVNA KUĆA ZA ODMOR NA LOKALITETU LABUDOVO OKNO PASSIVE HOUSE FOR VACATION IN LABUDOVO OKNO LOCALITY

Dunja Bašić Palković, Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad

Oblast - ARHITEKTURA

Kratak sadržaj – Ideja za projekat „Pasivna kuća“ je potekla od vidikovca/ osmatračnice za ptice, koje se najčešće nalaze do vode ili u vodi, radi boljeg pregleda okoline. Lokacija, koja je uzeta za potrebe projekta, je idealno mesto za osmatračnicu zbog velikog broja ptica, kao i riba i divljači. Koncept se bazira na sjedinjavanju ideje osmatračnice sa kućom za odmor i dobijanju objekta, koji bi bio u celosti samoodrživ i pasivan, zbog potrebe lokacije, i koji bi omogućavao ljudima da provedu neko vreme izolovani u prirodi, radi potrebe istraživanja ili razonode.

Ključne reči: osmatračnica, kuća za odmor, samoodrživost, pasivna kuća.

Abstract – The idea for the project „Passive house“ came from a lookout/ observatory for birds, which are usually located next to water or in water, for a better overview of the environment. The location, which was taken for the purposes of the project, is an ideal place for an observatory due to the large number of birds, as well as fish and game. The concept is based on combining the idea of an observatory with a vacation home and obtaining a facility that would be entirely self-sustaining and passive, due to the location's needs, and which would allow people to spend some time isolated in nature, for the purpose of research or leisure.

Keywords: observatory, vacation home, Self-sustainability, passive house.

1. UVOD

Evolucija naših izgrađenih okruženja je bila ogromna. Sve do 20. veka oblast arhitekture je odgovarala samo na dva pojma: ljudi (korisnik prostora) i dizajn. Ova dva pojma su rodila ogromnu kolekciju arhitektonskog dizajna, prikazujući našu evoluciju kao vrste. Dakle, šta se promenilo u arhitekturi 21. veka? Prenaseljenost, koju je prouzrokovao čovek, je dovela do opasnosti kao što su krčenje šuma i zagađenje svih vrsta. Izgrađeno okruženje više nije zdravo ni bezbedno za nas, ili naše prirodno okruženje, zbog našeg nedostatka samosvesti.

Globalno zagrevanje otkrilo je posledice koje neregulisana ljudska aktivnost ima na planetu. Arhitektura više ne služi samo ljudima i teoriji dizajna, već i održivosti, kao novoj aktuelnoj temi naše oblasti. Održivost je proces zadovoljavanja potreba sadašnjosti bez ugrožavanja budućih generacija i njihovih potreba.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Marko Todorov, vanr. prof.

Ova definicija može se razložiti na tri glavna aspekta na kojima počiva održivost – ekologija, ekonomija i društvo. Arhitektura predstavlja disciplinu koja kroz svoju praksu izraženo utiče na sva polja održivosti, a pasivni dizajn leži u osnovi održive arhitekture [2].

Želja mi je bila da se bavim održivim principima pasivnih kuća i isprojektujem objekat detaljno razrađen u skladu sa njima. Ti principi određuju i detaljnu poziciju objekta na lokaciji, kao i blizinu ili daljinu zelenila od objekta. Lokacija, Labudovo okno (Slika 1.), je u potpunosti uticala na dalji tok projekta. Orijentacija i oblik krova je morao biti prilagođen solarnim tehnologijama, a blizina vode i kvalitet zemljišta je odredio snabdevanje vodom i tehnologije koje su upotrebljene.



Slika 1. Priroda rezervata Labudovo okno [5]

2. PASIVNA KUĆA

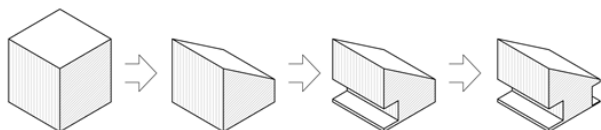
Pasivna kuća je standard i naučno dizajnersko sredstvo koje postiže izuzetno udobne i zdrave uslove života i rada u kombinaciji sa niskom potrošnjom energije i minimalnim emisijama ugljenika. Metoda pasivne kuće je uspešno primenjena i testirana u svim evropskim klimama, SAD, Kanadi, pa čak i u toplim azijskim klimama gde postoji potreba za hlađenjem. Regionalnim varijacijama tehnika dizajna se pokazalo da je metoda zaista primenljiva skoro u celom svetu. Tehnike projektovanja su nastale u srednjoevropskoj klimi sa veoma hladnim zimama, a praćenje performansi je pokazalo da je pasivna kuća idealno prilagođena blažoj klimi. Pasivna kuća je objekat u kojoj se toplotni komfor može obezbediti naknadnim zagrevanjem ili naknadnim hlađenjem protokom svežeg vazduha, koji je neophodan za dobar kvalitet vazduha u zatvorenom prostoru. Koncept zahteva upotrebu preciznih tehničkih metoda, koje su zasnovane na nauči građevinske fizike.

Pasivna kuća pruža veliki deo svoje udobnosti i veoma niske troškove energije zahvaljujući izolaciji i konstrukciji bez promaje. Ako zgrada nije provetrena promajama, onda se mora provetravati na drugi način, a

pasivna kuća koristi ventilaciju sa povratom toplote kako bi obezbedila dovoljno svežeg vazduha zimi, kada su prozori zatvoreni, bez trošenja energije od hladne promaje koja duva kroz objekat.

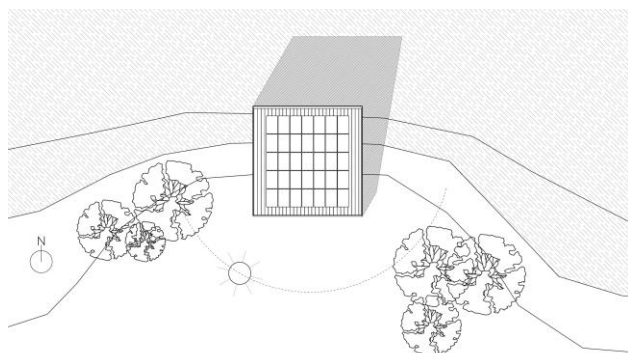
Ključna svrha pasivne kuće je postizanje veoma visokog nivoa udobnosti i zdravlja u zatvorenom prostoru, uz korišćenje vrlo malo grejanja ili hlađenja (maksimalno 15kVh/m²/god „specifične potrebe za toplotom“) i veoma malo ukupne energije, uzimajući u obzir prenos gubitaka iz elektrane (maksimalno 120kVh/m²/god „primarne potrebe za energijom“). Paket planiranja pasivnih kuća (PHPP) sadrži detaljne zahteve koji moraju biti ispunjeni da bi se postigli obavezni standardi udobnosti, zdravlja i energije za sertifikaciju. Da bi se postigli svi detaljni tehnički zahtevi PHPP softvera, sledeće metode čine osnove dizajna pasivne kuće [2].

1. Faktor forme (Slika 2.) odnosi se na ukupan oblik, formu i veličinu objekta. Što je kompleksniji oblik kuće, to je veći broj mogućnosti gubitka toplote kroz omotač. Kuća sa nekoliko složenih spojeva i uglova će izgubiti mnogo više toplote kroz omotač od one koja je projektovana kao jednostavna, čvrsta forma [1].



Slika 2. Formiranje oblika objekta

2. Solarna orijentacija (Slika 3.) odnosi se na maksimalno iskorišćenje potencijala solarnog dobitka kroz orijentaciju objekta i zastakljivanje sa juga. Može se koristiti za smanjenje potreba za osvetljenjem korišćenjem prednosti prirodnog svetla. Da bi se u potpunosti iskoristio potencijal za dobijanje sunčeve energije, najduža fasada objekta treba da bude orijentisana što više ka jugu. U idealnom slučaju, južno orijentisana fasada treba da bude unutar 30 stepeni u oba smera (istok ili zapad) u odnosu na jug. Iako su mnoge lokacije ograničene postojećim parcelama i uličnim mrežama, još uvek postoje mogućnosti da se gornji spratovi objekta orijentišu ka jugu. Strategije solarnog zasenčenja treba da budu uključene u dizajn, kako bi se izbeglo pregrevanje tokom leta [1].



Slika 3. Orijehtacija objekta

3. Spoljašnja izolacija (Slika 4a.) je tipično debljine oko 200–400 mm u pasivnim kućama, u umerenoj klimi.

Pomaže da se minimizira premošćavanje hladnoće i štiti građevinsku konstrukciju od toplotnog stresa i vremenskih uticaja. Može se napraviti od drveta ili mineralnih vlakana, ili od penastih ploča. Pogodna je preko zidane ili drvene konstrukcije, a može se završiti na različite načine, uključujući malter ili drvo. Za tanji zid ili krov, izolacija se obično integriše u konstrukciju sa drvenim okvirom. U ovom slučaju dobro rešenje je propusna izolacija od drveta ili mineralnih vlakana u kombinaciji sa paropropusnim i vremenskim membranama.

4. Konstrukcija bez promaje (Slika 4b.) je veoma bitna za obezbeđivanje udobnosti korisnika. Promaja, kako od konstrukcije koja curi, tako i od ventilatora za kupatilo, može potrošiti veliki deo toplote, koja se stvara za zagrevanje zgrade. Od suštinskog je značaja da se „linija nepropusnosti“ uzme u obzir od rane faze projektovanja, kako bi se osiguralo da projektant omogući izvođaču da on izvrši prvo ispitivanje vazduha u ranoj fazi procesa izgradnje, da bi se izbegle nepotrebne komplikacije. Neophodno je da se prvo ispitivanje vazduha izvrši čim se prozori i vrata ugrade i pre nego što se unutrašnje završne obrade stave preko naznačene linije nepropusnosti. Ako je linija nepropusnosti vidljiva na prvom vazдушnom testu, bilo koji kvar se može pronaći i popraviti. Uz odgovarajuću negu i primenu naprednih tehnika ugradnje lako je postići hermetičnost najmanje 17 puta bolju nego što to inače zahtevaju građevinski propisi.

5. Primarna namena veoma kvalitetnih prozora i vrata (Slika 4c.) je da obezbede toplotni komfor i eliminišu rizik od kondenzacije i pojave buđi. Trostruko zastakljeni prozori pasivne kuće se razlikuju od običnih trostruko zastakljenih prozora u nekoliko aspekata. Prozorski okviri prozora pasivne kuće imaju izolaciona svojstva koja ih čine toplim i skoro su potpuno bez promaje. Staklo se uklapa u okvire bez ikakvog curenja vazduha, a okviri koriste neprekidne zaptivke (bez spojeva), obično u dve „linije odbrane“. Precizno su projektovani za fine tolerancije i koriste lako podešive šarke za fino podešavanje. Koriste sisteme zaključavanja sa više tačaka kako bi osigurali da se prozor čvrsto privuče prema zaptivkama u zatvorenom položaju bez izobličenja. Ovo takođe pomaže da se obezbedi vrhunaska sigurnost. Prozor pasivne kuće je dizajniran da maksimizira solarne dobitke kako bi pomogao u zagrevanju zgrade zimi.

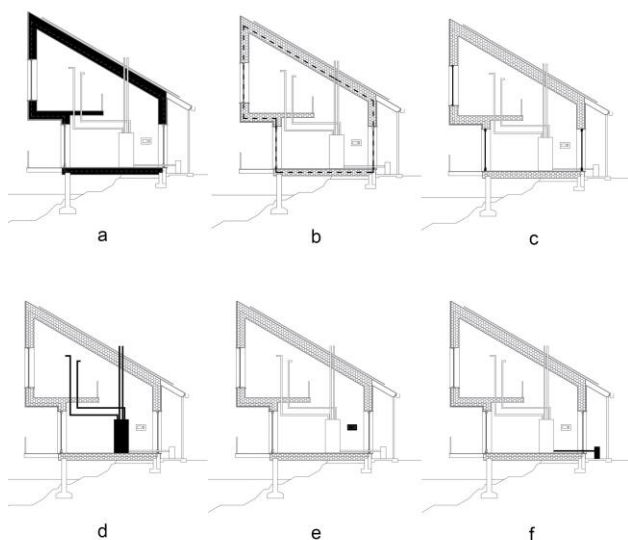
6. Ventilacija sa povratom toplote (Slika 4d.), koja se ponekad opisuje kao „higijenska ventilacija“, obezbeđuje obilje svežeg vazduha za pasivne objekte. Ovo je posebno korisno zimi, kada dobro zatvoreni prozori ne moraju da se otvaraju, potpuno izbegavajući promaju, kondenzaciju i rast buđi. Ventilacija sa povratom toplote koja je dobro dizajnirana, instalirana i puštena u rad šteti oko 90% toplote ustajalog vazduha koji se izvlači iz kupatila i kuhinje. Sakupljena toplota se ubacuje u svež vazduh koji se dovodi u dnevne i spavaće prostorije. To je uslov za uštedu energije i takođe je od suštinskog značaja za dobar kvalitet vazduha tokom zime u zgradi bez promaje.

7. Kvalitetno puštanje u rad (Slika 4e.) je od suštinske važnosti. Uloga dizajnerskog tima je da proveri da li su

mehanički i električni sistemi zgrade pravilno instalirani i da rade na način na koji su projektovani. Takođe je važno proveriti potrošnju energije i vode i protok ventilacije kada je zgrada u upotrebi. Dizajneri pasivnih kuća obično su strastveni u tome da kontrolni sistemi i korisnički interfejsi budu što jednostavniji.

8. Klima (Slika 4f.) ima različite lokalne karakteristike, tako da je od suštinskog značaja da se koriste ispravni lokalni klimatski podaci. Tehnike pasivne kuće su primenjive globalno, ali lokalni klimatski podaci mogu, na primer, dovesti do toga da neki regioni zahtevaju još bolje prozore ili drugi regioni zahtevaju manje kvalitetne prozore.

Sa odgovarajućim detaljima, zgrade pasivne kuće mogu se koristiti za smanjenje potražnje za energijom za grejanje u hladnim klimama ili za smanjenje potražnje za energijom za hlađenje u toplim klimama [2].



Slika 4. Osnove dizajna pasivne kuće

3. PRIMENJENE TEHNOLOGIJE

Sakupljanje kišnice

Pošto se novoprojektovani objekat nalazi u blizini vode i na veoma plavnom području, bunar, kao vid snabdevanja vodom, je nepovoljna opcija. Na odluku da se odbaci bunar kao način dobijanja vode je uticala i cena njegovog bušenja, kao i nepoznate odlike zemljišta na prostoru Labudovog okna.

Snabdevanje kišnicom je pogodna alternativa za kuću, koja nema stalne, dnevne potrebe za vodom i koja bi je koristila za osnovne potrebe.

Srbija ima kontinentalni režim padavina, sa većim količinama u toplijoj polovini godine, a normalna godišnja količina padavina za celu zemlju iznosi 896 mm. Količina padavina bi trebala da bude oko 50mm mesečno za zadovoljenje potreba za vodom.

Proračun potrebe za kišnicom jako je bitan jer direktno utiče na dizajn i formu novoprojektovanog objekta, kako bi se omogućilo maksimalno iskorišćenje mogućih površina za sakupljanje kišnice.

Pomoću proračuna (Slika 5.) zaključuje se koliko je kišnice potrebno da se zadovolje potrebe kuće. Kroz odnos ponude i potražnje se posmatra količina kišnice, koja je sakupljena, i upoređuje se sa količinom kišnice, koja se namerava upotrebiti. Ako je odnos ispod 1,0, onda se pokušava koristiti više kišnice nego što se može prikupiti na godišnjem nivou [3].

	A	Б
1	Месец	Унутрашња потреба за водом
2		литара
3	Јан	5 417,3
4	Феб	5 417,3
5	Мар	5 417,3
6	Апр	5 417,3
7	Мај	5 417,3
8	Јун	5 417,3
9	Јул	5 417,3
10	Авг	5 417,3
11	Сеп	5 417,3
12	Окт	5 417,3
13	Нов	5 417,3
14	Дец	5 417,3
15	Укупна потребна количина воде у литрима/година	65 007,6

65 007,6 < 67 070

Slika 5. Ukupna potrebna količina vode i odnos između ukupne potrebne količine vode i ukupnog snabdevanja vodom

Solarna energija

Solarna energija je jedan od najčistijih načina dobijanja energije. Na većem delu teritorije Republike Srbije broj časova sunčevog zračenja znatno je veći nego u mnogim evropskim zemljama (između 1.500 i 2.200 časova godišnje). Prosečan intenzitet sunčevog zračenja na teritoriji Republike Srbije se kreće od 1,1 kWh/m²/dan na severu do 1,7 kWh/m²/dan na jugu, tokom januara, a od 5,9 do 6,6 kWh/m²/dan, tokom jula.

Na godišnjem nivou, prosečna vrednost energije zračenja, u centralnom delu Srbije, iznosi oko 1.400 kWh/m²/godišnje.

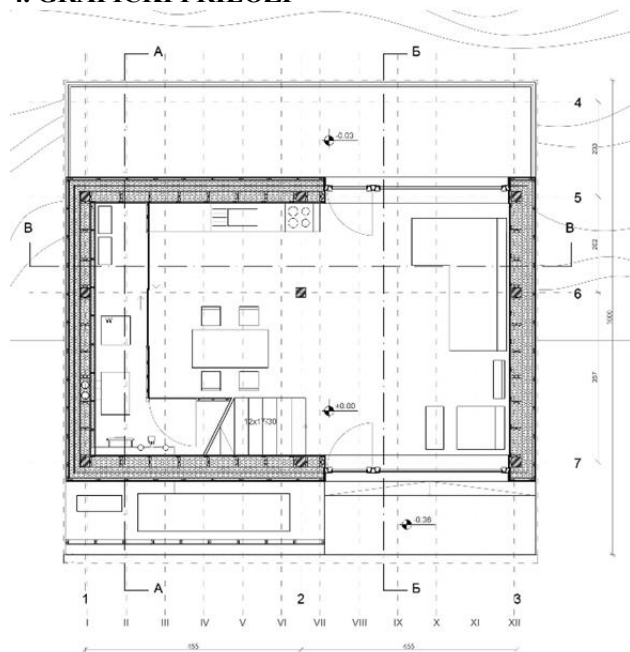
Pregledom ovih podataka zaključujemo da Srbija ima mnogo veći potencijal za prikljupljanje solarne energije nego što je, za sada, iskorišćen. Novoprojektovani objekat Pasivne kuće je zamišljen da u potpunosti iskoristi potencijal solarne energije i da je preuzme kao osnovno sredstvo dobijanja energije u off grid situaciji [4].

Ventilacija, grejanje i topla voda

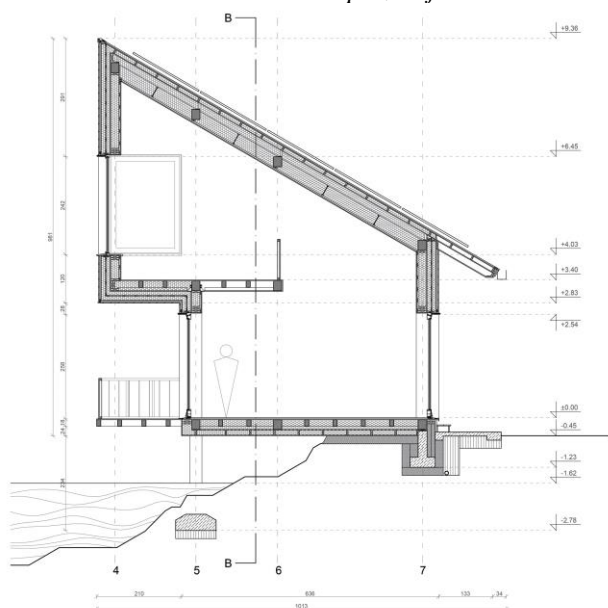
Novoprojektovani objekat „Pasivna kuća“ je dovoljno male kvadrature i kvalitetnog dizajna, da nije potrebno mnogo energije da se zagreje ceo prostor. Standard pasivne kuće omogućava da se objekat zagreje ili ohladi samo uz pomoć ventilacije.

Izabrana jedinica koja bi obavljala funkciju ventilacije, grejanja i zagrevanje vode je Compact P od proizvođača Nilan. Ukoliko postoji veći zahtev za grejanjem, na jedinicu je povezana toplotna pumpa vazduh-vazduh, koja radi po potrebi.

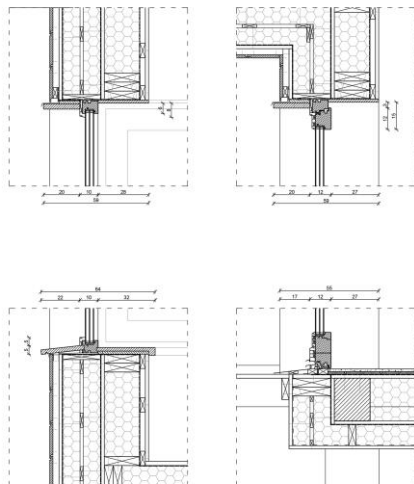
4. GRAFIČKI PRILOZI



Slika 6. Osnova prizemlja



Slika 7. Presek kroz objekat



Slika 8. Detalji prozora i balkonskih vrata



Slika 9. Vizuelni prikaz eksterijera objekta

6. ZAKLJUČAK

Ovim radom sam htela da pokažem kako je pasivna kuća jedan od najboljih i najisplativijih oblika izgradnje u današnje vreme. Pogodna je za svaku starosnu grupu i ima neverovatno malu potrošnju energije i niske troškove života. Sa svojim naprednim ekološkim principima, pasivna kuća se može smestiti bilo gde u svetu i biti u simbiozi sa okruženjem i prirodom i time omogućavati da korisnici uživaju u najlepšim prizorima. U mogućnosti smo da vidimo da sve više vrsta izumire i da se priroda muči da ide u korak sa našim delovanjem. Emisije ugljenika vrtoglavo nastavljaju da rastu iako svetske organizacije apeluju na promene. Ekstrakcija i snabdevanje fosilnim gorivima je jednako profitabilno, kao što je i neodgovorno i opasno po budućnost. Kao pojedinci, možemo pokazati svojim životnim stilom da je moguće smanjiti karbonski otisak i imati udobne stanove koji ne štete našem okruženju i planeti.

7. LITERATURA

- [1] J. Higgins, K. Wahlstrom, E. Henderson, G. Finch, T. Ely - *Builder Guide - BC Energy Step Code*, unapređenje BC Energy Step Code, 2018.
- [2] J. Bere - *An introduction to Passive House*, RIBA Publishing, 2013.
- [3] R. Avis, M. Avis - *Essential Rainwater Harvesting - A guide to home-scale system design*, Verge Permaculture, 2019.
- [4] <https://www.energetskiportal.rs/obnovljivi-izvori-energije/energija-sunca/>, septembar 2022.
- [5] <http://psdzlatiborrrts.org.rs/index.php/galerija/56-20-6-2020-labudovo-okno>, septembar 2022.

Kratka biografija:



Dunja Bašić Palković rođena je u Subotici 1998. god. Master rad odbranila je 2022. godine na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Arhitektura.

Kontakt:
dunjabasicp31@outlook.com