



**Smjernice za energijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području Federacije Bosne i Hercegovine**

Septembar, 2024

## Informacije o dokumentu

---

<b>Naziv dokumenta:</b>	Smjernice za energijsku obnovu zgrada koji imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području Federacije Bosne i Hercegovine Broj: BEEPAF-P165405-CQ-44-CS-23-FBIH
<b>Klijent:</b>	Federalno ministarstvo prostornog uređenja Hamdije Ćemerlića 2 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina Tel.: + 387 33 726 500 info@fmpu.gov.ba
<b>Konsultant:</b>	ENOVA d.o.o. Sarajevo Podgaj 14/I, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina Tel.: +387 33 279 100 info@enova.ba
<b>Jezik:</b>	BHS
<b>Period izrade:</b>	Decembar 2023. - septembar 2024.

## SADRŽAJ

1	UVOD .....	1
1.1	Pozadina projekta .....	1
2	METODOLOGIJA .....	2
3	ZAKONODAVNI OKVIR.....	5
3.1	Zaštita kulturno-historijskog naslijeđa u Bosni i Hercegovini do 1992. godine .....	5
3.2	Pregled konvencija u kojima je Bosna i Hercegovina ugovorena strana .....	6
3.3	Zakonodavni okvir u oblasti energetske efikasnosti na nivou Federacije Bosne i Hercegovine .....	8
3.4	Zakonodavni okvir za zgrade koje su proglašene nacionalnim spomenicima Federacije Bosne i Hercegovine .....	9
4	ANALIZA FONDA ZGRADA KOJE IMAJU STATUS NACIONALNOG SPOMENIKA .....	13
4.1	Analiza kulturno-historijskog naslijeđa u Bosni i Hercegovini .....	13
4.2	Analiza zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u BiH .....	14
5	TIPOLOGIJA ZGRADA NACIONALNIH SPOMENIKA U FEDERACIJI BiH .....	18
5.1	Periodizacija i klasifikacija zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u Federaciji BiH .....	18
5.2	Kategorizacija zgrada prema mogućnosti primjene mjera energetske efikasnosti .....	19
5.3	Tipološka matrica i pregled referentnih zgrada kojim imaju status nacionalnog spomenika u FBiH .....	21
6	ANALIZA ENERGETSKIH KARAKTERISTIKA REFERENTNIH ZGRADA KOJE IMAJU STATUS NACIONALNIH SPOMENIKA U FEDERACIJI BiH .....	25
7	SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU MJERA ENERGETSKE EFİKASNOSTI NA ZGRADAMA NACIONALNIH SPOMENIKA FEDERACIJE BiH .....	141
7.1	Nulta kategorija .....	142
7.2	Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti vanjskih otvora .....	143
7.3	Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti vanjskih zidova .....	144
7.4	Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti krovova i stropa prema tavanu .....	145
7.5	Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti podova .....	146
7.6	Smjernice za implementacije mjere povećanja energetske efikasnosti modernizacijom i zamjenom sistema grijanja .....	146
8	PRIMJERI DOBRE PRAKSE POVEĆANJA ENERGETSKE EFİKASNOSTI ZGRADA NACIONALNIH SPOMENIKA .....	148
8.1	Primjeri dobre prakse energetske obnove zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u EU i BiH .....	148
9	PRILOG .....	156
9.1	Tipologija zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u FBiH .....	157



## POPIS POJMOVA

**Adaptacija** – promjene na dobru u svrhu prilagođavanja postojećoj ili predloženoj namjeni.<sup>1</sup>

**Anastiloza** - ponovno slaganje postojećih raščlanjenih dijelova dobra. U slučaju anastiloze dobra, materijal koji se koristi za spajanje dijelova treba biti prepoznatljiv, a njegova količina najmanje moguća za uspostavljanje novog oblika dobra.

**Bruto podna površina zgrade** - je zbir površina poda za sve niveoe zgrade i računa se prema tački 5.1.3. BAS ISO 9836 - površina poda etaža koje su zatvorene i natkrivene sa svih strana.

**Dogradnja** - proširenje horizontalnih gabarita postojeće zgrade, kojim se zauzima zemljište ili prostor u odnosu na tu zgradu, ako dograđeni dio čini građevinsku i funkcionalnu cjelinu sa zgradom uz koji se dograđuje.

**Enerģijski audit** - je dokumentovani postupak za sticanje odgovarajućih saznanja o postojećoj potrošnji enerģije zgrade i enerģijskim karakteristikama zgrade, dijela zgrade ili skupine zgrada koje imaju zajedničke enerģijske sisteme, tehnološkog procesa i/ili industrijskog postrojenja i ostalih zgrada, privatnih ili javnih usluga za utvrđivanje i određivanje isplativosti primjene mjera za poboljšanje enerģijske efikasnosti te izradu izvještaja sa prikupljenim informacijama i predloženim mjerama.

**Enerģijska karakteristika zgrade** - je izračunata količina enerģije potrebne za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode, rasvjetu prilikom karakteristične upotrebe zgrade i izražava se preko specifične godišnje potrebne toplotne enerģije za grijanje za referentne klimatske podatke i Algoritmom propisan režim korištenja prostora i režim rada tehničkih sistema.

**Enerģijska sanacija zgrade** - je izvođenje građevinskih i drugih radova na postojećoj zgradi, kao i popravka ili zamjena uređaja, postrojenja, opreme i instalacija istog ili manjeg kapaciteta, a kojima se ne utiče na stabilnost i sigurnost zgrade, ne mijenjaju konstruktivni elementi, ne utiče na bezbjednost susjednih zgrada, saobraćaja, ne utiče na zaštitu od požara i zaštitu životne sredine, ali kojima može da se mijenja spoljni izgled zgrade uz potrebne saglasnosti, u cilju povećanja njene enerģijske efikasnosti i smanjenja negativnih uticaja na životnu sredinu.

**Faktor oblika zgrade** -  $f_o = A/V_e$  ( $m^{-1}$ ), je količnik površine omotača grijanog dijela zgrade,  $A$  ( $m^2$ ), i bruto zapremine,  $V_e$  ( $m^3$ ), grijanog dijela zgrade;

**Interpolacija** - (lat. interpolatio) je metoda naknadnog umetanja objekata između dviju postojećih zgrada i/ili četvrti koja je već uglavnom sagrađena. Arhitektonska interpolacija nije kvantitativno popunjavanje prostora, već kvalitativno mijenjanje zatečene morfološke strukture prostora novim vrijednostima. Cilj bi bio da savremene intervencije budu integrirane kao dio originalnog tkiva, da djeluju kao novi, zamijenjeni dio u historijskom mozaiku.

**Interpretacija** - nacionalnog spomenika je često neophodna u cilju ispravnog sagledavanja. Interpretacija treba unaprijediti razumijevanje nacionalnog spomenika, potaknuti brigu o njemu te biti prikladna sa stanovišta zaštite naslijeđa. Proces interpretacije treba uključiti sve zainteresirane strane, prezentirati sve narative vezane za nacionalni spomenik, osigurati etički pristup i odgovarajuće metode kako bi se održao integritet interpretacijskog procesa, osigurati da sve zainteresirane strane na svim nivoima imaju osjećaj da su njihovi stavovi uvaženi i, najbitnije, ostaviti prostor u budućnosti za evoluirajuće razumijevanje svih događaja koji se obilježavaju na predmetnom mjestu.

---

<sup>1</sup> Principi i smjernice za očuvanje nacionalnih spomenika, Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, Sarajevo 2019. godine.

**Koeficijent prolaza toplote** - Koeficijent prolaza toplote ili U-vrijednost (U koeficijent) je karakteristika materijala koja nam govori koliko je taj materijal dobar toplotni izolator.

**Konzervacija** - predstavlja sve aktivnosti i napore koji se planiraju i čine kako bi se razumjelo i shvatilo dobro, upoznala i ispravno prezentirala njegova historija i značenje, osiguralo materijalno očuvanje (održanje tkiva dobra), i upravljalo promjenama na način koji će najbolje obezbijediti očuvanje vrijednosti naslijeđa za sadašnje i buduće generacije. U skladu sa Bura poveljom, pod konzervacijom se podrazumijevaju svi procesi staranja (brige) o dobru koji se provode s ciljem očuvanja odnosno zadržavanja kulturnih vrijednosti dobra.

**Nadogradnja** – izgradnja jedne ili više etaža na postojećoj zgradi, kojom se dobija novi prostor.

**Neto podna površina zgrade** - je ukupna površina poda zgrade između elemenata koji je ograničavaju i računa se prema tački 5.1.5. BAS ISO 9836.

**Održavanje dobra** - sistematsko praćenje stanja dobra te poduzimanje mjera i radova neophodnih za očuvanje spomeničkih svojstava, cjelovitosti i namjene dobra. Radovi održavanja ni na koji način ne utječu na dimenzije, konstruktivni sistem, vanjski izgled zgrade, zaštitu životne sredine i njima se ne mijenjaju uvjeti na osnovi kojih je zgrada izgrađena.

**Prezentacija** - skup tehničkih, stručnih, naučnih i drugih mjera usmjerenih na osiguranje prepoznatljivosti, interpretacije, čitljivosti i popularizacije nacionalnog spomenika istraživačima, studentima, turistima i drugim građanima. Iluminacija nacionalnog spomenika predstavlja dio njegove prezentacije.

**Restauracija** - vraćanje postojećeg tkiva dobra u poznato ranije stanje odstranjivanjem dodataka ili ponovnim sastavljanjem postojećih dijelova bez dodavanja novih materijala.

**Rehabilitacija** - konkretna mogućnost ponovne upotrebe zgrada, struktura i konstruktivnih elemenata historijskih zgrada, adaptirajući ih potrebama i zahtjevima savremene upotrebe ali vodeći računa da ne dođe do gubitka njihovih esencijalnih estetskih i historijskih vrijednosti te arhitektonskog, ambijentalnog i urbanističkog konteksta. U kontekstu Bosne i Hercegovine, a zbog specifičnosti stanja naslijeđa u proteklih 25 godina, rehabilitacija je definisana Zakonom o provedbi odluka Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika, uspostavljene u skladu sa Aneksom 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini („Službene novine Federacije BiH“, br. 2/02, 27/02, 6/04 i 51/07), kao „vraćanje oštećenog ili uništenog dobra u stanje u kojem je to dobro bilo prije njegovog uništenja, kao i ponovna izgradnja (obnova) na istom mjestu, u istom obliku, u istim dimenzijama i od istog ili istovrsnog materijala kao što je bio prije rušenja uz, u mjeri u kojoj je to moguće, korištenje iste tehnologije građenja.”

**Rekonstrukcija** - prema ICCOMOS-ovoj Bura povelji, podrazumijeva vraćanje dobra (lokaliteta) u poznato ranije stanje, a od restauracije se razlikuje zbog uvođenja novih materijala u strukturu dobra. U skladu sa Varšavskom preporukom o obnovi i rekonstrukciju kulturnog naslijeđa termin “rekonstrukcija”, u kontekstu Svjetskog naslijeđa, posmatra se kao tehnički proces restitucije uništene ili značajno oštećene fizičke strukture i infrastrukture do koje je došlo usljed oružanog sukoba ili katastrofe. Važno je naglasiti da rekonstrukcija fizičke strukture dobra mora uzeti u obzir i dobru pridružene nematerijalne prakse, vjerovanja i tradicionalno znanje koji su esencijalni za održavanja kulturnih vrijednosti među lokalnom zajednicom. U proces rekonstrukcije moraju biti integrirane i vrijednosti koje je identifikovala lokalna zajednica, uključujući i nove vrijednosti koje rezultiraju iz događaja vezanih sa uništenjem dobra zajedno sa odgovarajućim fizičkim atributima i vezanim nematerijalnim kulturnim praksama i tradicionalnim znanjem.

**Revitalizacija** - provođenje mjera zaštite radi vraćanja prvobitne ili davanja nove odgovarajuće namjene, odnosno funkcije dobru.

**Zgrada** - građevina sa krovom i zidovima, trajno vezana za tlo, u kojoj se energija koristi za stvaranje određenih klimatskih uslova i namijenjena je boravku ljudi, odnosno smještaju životinja, biljaka i stvari.

## **POPIS TABELA**

Tabela 1 - Pregled međunarodnih multilateralnih ugovora čija je članica Bosna i Hercegovina, a odnose se na oblasti od značaja za zaštitu kulturnog naslijeđa .....	12
Tabela 2 – Pregled krovnih zakona u području enerģijske efikasnosti na nivou Federacije BiH .....	14
Tabela 3 – Pregled zakona koji se primjenjuju na građevine i graditeljske cjeline koje su proglašene nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine .....	11

## **POPIS SLIKA**

Slika 1 – Administrativna struktura upravljanja naslijeđem u Bosni i Hercegovini .....	10
Slika 2 – Zastupljenost nacionalnih spomenika BiH na nivou Federacije BiH, Republike Srpske i Brčko Distrikta .....	14
Slika 3 – Zastupljenost kategorija nacionalnih spomenika prema Komisiji za očuvanje nacionalnih spomenika BiH u Federaciji BiH .....	16
Slika 4 – Zastupljenost nacionalnih spomenika prema kategorizaciji Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika u formiranoj bazi podataka .....	17
Slika 5 – Šematski prikaz procesa enerģijske obnove nacionalnih spomenika u FBiH.....	141



# 1 UVOD

## 1.1 Pozadina projekta

Projekat je finansiran od strane Međunarodne banke za obnovu i razvoj u okviru „Projekta enerzijske efikasnosti u Bosni i Hercegovini“, a implementira ga Federalno ministarstvo prostornog uređenja Bosne i Hercegovine. Cilj projekta je izrada „Smjernica za enerzijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području Federacije Bosne i Hercegovine“, koje će pomoći vlasnicima zgrada u identificiranju i definisanju prihvatljivih mjera enerzijske efikasnosti koje se mogu primijeniti na zgrade nacionalnih spomenika ili na zgrade koje čine dio prostora nacionalnog spomenika. Definisanje prihvatljivih mjera enerzijske efikasnosti podrazumijeva da se implementacija istih treba provesti bez ugrožavanja kulturno-historijske vrijednosti datog nacionalnog spomenika. Za potrebe projekta, razvijena je i „Tipologija nacionalnih spomenika u Federaciji Bosne i Hercegovine“, koja čini sastavni dio Smjernica.

Cilj „Projekta enerzijske efikasnosti u Bosni i Hercegovini“ je demonstriranje prednosti poboljšanja enerzijske efikasnosti i podrška razvoju prilagodljivih modela finansiranja enerzijske efikasnosti. Projekat se sastoji od tri komponente koje se implementiraju zasebno u svakom entitetu:

- Komponenta 1: Investicije u enerzijsku efikasnosti u javnim zgradama.
- Komponenta 2: Podrška razvoju prilagodljivih mehanizama finansiranja i izgradnji kapaciteta.
- Komponenta 3: Upravljanje projektom.

## 2 METODOLOGIJA

Metodološki pristup izradi dokumenta „Smjernice za energijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području Federacije Bosne i Hercegovine“, predstavlja sintezu aktivnosti koje uključuju smjernice za očuvanje kulturno-historijskog naslijeđa i provedbu pravilne energijske obnove s ciljem zadržavanja autentičnosti nacionalnog dobra. Ključne metodološke aktivnosti koje su implementirane prilikom izrade dokumenta opisane su u nastavku:

### 1. Analiza privremene liste nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine izdate od strane Komsije za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine

Na osnovu Odluke o privremenoj listi nacionalnih spomenika BiH, ukupno **915** zgrada je okarakterisano titulom nacionalnog spomenika, od čega se najveći broj nalazi u Federaciji Bosne i Hercegovine (FBiH), njih **646**. Na prostoru entiteta Republika Srpska (RS) zastupljeno je 28% od ukupnog broja nacionalnih spomenika BiH, dok se u Brčko Distriktu BiH nalazi preostalih 12 spomenika, odnosno 1% ukupnog fonda. Predmet izrade Tipologije su zgrade nacionalnih spomenika koje su zastupljene na području FBiH, stoga, ukupan broj nacionalnih spomenika - 646, podijeljen je u 11 kategorija, među kojima je najdominantnija kategorija graditeljske cjeline sa 201 spomenikom, što predstavlja 31% od ukupnog broja nacionalnih spomenika. Slijede je kategorije historijskog područja i građevina u kojima se nalazi 137 nacionalnih spomenika, koji predstavljaju pojedinačno učešće spomenutih kategorija od 21%. Preostalih 27% od ukupnog broja dijeli se na 8 kategorija u okviru kojih je zastupljen manji broj nacionalnih spomenika, i to: arheološko područje (61 nacionalni spomenik, 9,5% ukupnog broja nacionalnih spomenika), spomenik (46 nacionalnih spomenika, 7%), pokretno dobro (29 nacionalnih spomenika, 4,5%), groblja (17 nacionalnih spomenika, 3%), krajolik (15 nacionalnih spomenika, 2,5%), ambijentalna cjelina (1 nacionalni spomenik, 0,2%), serijsko dobro (1 nacionalni spomenik, 0,2%) i kategorija ostalog (1 nacionalni spomenik, 0,2%).

### 2. Izrada „Tipologije zgrada nacionalnih spomenika u FBiH“

#### 2.1. Periodizacija i klasifikacija zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u Federaciji BiH

Potpunim izuzimanjem kategorija arheoloških nalazišta, groblja, pokretnog dobra, serijskog dobra i krajolika, kao i izuzimanjem ruševnih zgrada iz preostalih kategorija, uspostavljena je lista od ukupno **268** nacionalnih spomenika u FBiH koja predstavlja glavnu bazu podataka za izradu „Tipologije nacionalnih spomenika u FBiH“. U cilju formiranja tipološke matrice nacionalnih spomenika u FBiH, izvršena je klasifikacija **268** nacionalnih spomenika prema namjeni, periodu gradnje i vrsti naslijeđa.

Kada je u pitanju namjena zgrada, kategorizacija je izvršena u tri grupe, i to:

- Porodične kuće;
- Višestambene zgrade;
- Zgrade javnog sektora.

Ispreplitanje obilja kultura, vladavina i stilova gradnje na teritoriji BiH iniciralo je podjelu analiziranih nacionalnih spomenika prema periodu izgradnje u sljedećih pet kategorija:

- Srednjovjekovni period ( do 1463. godine);
- Osmanski period (1464-1878);
- Austrougarski period (1879-1918);
- Period između Dva svjetska rata (1919-1945);
- Savremena arhitektura BiH (1946-1992).

S obzirom da su svi analizirani nacionalni spomenici nepokretno dobro, na osnovu vrste naslijeđa, nacionalne spomenike možemo podijeliti na:<sup>2</sup>

- Pojedinačne zgrade – spomenici;
- Grupe građevina – graditeljska cjelina;
- Kulturno-historijske cjeline – područja.

## **2.2. Kategorizacija zgrada nacionalnih spomenika u FBiH prema mogućnosti implementacije mjera enerģijske efikasnosti**

U okviru procesa proglašenja dobra nacionalnim spomenikom uspostavlja se Odluka o proglašenju koju izdaje Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, koje su pri izradi Tipologije predstavljale osnovu za provođenje analize. Za potrebe analize moguće implementacije mjera enerģijske efikasnosti na nacionalnim spomenicima, uspostavljena je podjela zgrada na kojima je moguće provesti mjere enerģijske efikasnosti na osnovu stepena enerģijske obnove. Dodijeljene kategorije su:

- **Nulta kategorija:** Nije dozvoljena implementacija mjera enerģijske efikasnosti na zgradi;
- Kategorija 1: Moguća primjena mjera povećanja enerģijske efikasnosti vanjskih otvora;
- Kategorija 2: Moguća primjena mjera povećanja enerģijske efikasnosti vanjskih zidova;
- Kategorija 3: Moguća primjena mjera povećanja enerģijske efikasnosti krova i stropa prema tavanu;
- Kategorija 4: Moguća primjena mjera povećanja enerģijske efikasnosti poda i poda prema negrijanom suterenu;
- Kategorija 5: Moguća primjena mjera centralizacije, modernizacije ili zamjene sistema grijanja.

Na osnovu analiziranih podataka ustanovljeno je da je mjere kategorije 1 moguće pojedinačno primijeniti na 265 nacionalna spomenika, mjere kategorije 2 na 13 nacionalnih spomenika, mjere kategorije 3 na 189 nacionalna spomenika, dok je mjere kategorije 4 moguće implementirati na 152 nacionalna spomenika. Važno je naglasiti da u pojedinim slučajevima, predložene mjere povećanja enerģijske efikasnosti moguće je implementirati u posebnim uslovima, koji su objašnjeni u okviru Smjernica za implementaciju mjera enerģijske efikasnosti na zgradama nacionalnih spomenika FBiH.

## **2.3. Izrada tipološke matrica i izbor referentnih zgrada**

Nakon predstavljene kategorizacije analiziranih zgrada sa statusom nacionalnog spomenika u FBiH, pristupljeno je kreiranju tipološke matrice. Kombinacijom kategorizacije zgrada prema namjeni i

---

<sup>2</sup> Principi i smjernice za očuvanje nacionalnih spomenika, Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, Sarajevo 2019. godine

periodu gradnje, izabrane su 22 referentne zgrade koji sačinjavaju matricu izrade „Tipologije nacionalnih spomenika u FBiH“.

### **3. Analiza energijskih karakteristika referentnih zgrada**

Analiza energijskih karakteristika referentnih zgrada izvršena je na osnovu podataka dostupnih u okviru Odluka o proglašenju dobra nacionalnim spomenikom te terenskim snimanjem pojedinačnih izabranih referentnih zgrada. Uzimajući u obzir specifičnost nacionalnih spomenika te njihovo izuzimanje iz **Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada (Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23)**, analiza je provedena za zasebne građevinske dijelove proračunom U koeficijenta prolaza toplote. Nakon detaljnog opisa zgrada, analize karakterističnih arhitektonsko-građevinskih parametara, prosječnih vrijednosti koeficijenta prolaza toplote konstrukcija, dosadašnjih istraživačkih i konzervatorsko-restauratorskih radova, pristupljeno je analizi mjera energijske efikasnosti koje je moguće implementirati na analiziranom referentnom primjeru, uvažavajući prethodno opisanu kategorizaciju.

### **4. Definisane Smjernice za provedbu mjera energijske efikasnosti u zgradama koje su proglašene nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine u Federaciji BiH**

Smjernice za provedbu mjera energijske efikasnosti na zgradama nacionalnih spomenika FBiH konceptualizirane su za svaku od kategorija mjera energijske efikasnosti koje su dio poglavlja Tipologije. Shodno navedenom, važno je naglasiti da je u slučaju implementacije bilo koje vrste radova ili mjera energijske efikasnosti na nacionalnim spomenicima BiH potrebno izraditi Projekat intervencije koji se odnosi na bilo kakve intervencije na nacionalnom spomeniku. Plan i/ili projekat intervencije podrazumijeva detaljnu dokumentaciju kojim se prezentira planirana intervencija na nacionalnom spomeniku (konzervacija, restauracija, konzervatorsko-restauratorski radovi, interpolacija, adaptacija novoj namjeni, nadogradnja ili dogradnja, održavanje, prezentacija te ostalo). Nakon izrade Projekta, isti je potrebno dostaviti nadležnoj instituciji u cilju osiguravanja saglasnosti za izvođenje radova.

## 3 ZAKONODAVNI OKVIR

### 3.1 Zaštita kulturno-historijskog naslijeđa u Bosni i Hercegovini do 1992. godine

Kulturno-historijsko naslijeđe Bosne i Hercegovine je izuzetno bogato i raznovrsno. Još u vrijeme austrougarske vlasti, od juna 1892. godine, usvojen je prvi propis o zaštiti pokretnih i nepokretnih dobara. To ukazuje na postojanje dugotrajne tradicije u BiH kada je u pitanju prepoznavanje, vrednovanje i zaštita kulturno-historijskog naslijeđa, kao i prostornog planiranja.<sup>3</sup>

Među najstarije dokumente u domenu zaštite kulturno-historijskog naslijeđa spada poznata Ahdnama<sup>4</sup> iz 1463. godine. Ovaj dokument garantuje zaštitu vjerskih sloboda (nematerijalno naslijeđe), sakralnih zgrada (materijalno naslijeđe) i imovine (pokretno naslijeđe) Franjevcima u BiH. Time se afirmiše dugotrajna tradicija očuvanja različitih oblika naslijeđa na ovim prostorima. Zakon o zaštiti spomenika kulture u Saveznoj Jugoslaviji iz 1945. godine predstavljao je temelj za formiranje institucionalnog okvira za zaštitu naslijeđa, a rezultirao je osnivanjem Zemaljskog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Bosni i Hercegovini 1946. godine. Početno ime Zavoda kasnije se promijenilo u Zavod za zaštitu kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa BiH. Ova institucija djelovala je kao centralno tijelo u okviru Socijalističke Republike BiH sve do 1992. godine, da bi se nakon 1995. godine reorganizovala na entitetskom nivou i to u kantonalne zavode sa sjedištima u administrativnim središtima kantona i republički zavod sa sjedištem u Banja Luci.<sup>5</sup>

U Socijalističkoj Republici Bosni i Hercegovini, 1985. godine, donesen je Zakon o zaštiti i korištenju kulturno-historijskog naslijeđa. Ovaj zakon uveo je koncept tzv. preliminarne zaštite, koja obuhvata zaštitu pojedinačnog dobra dok se nakon istraživanja i stručne analize ne utvrde njegove stvarne vrijednosti i status. Također, uveden je koncept kategorizacije dobara koji se dijele u tri kategorije zavisno o njihovim vrijednostima. Stručne službe su bile zadužene za vođenje evidencije, vrednovanje i predlaganje zaštite i kategorizacije, dok je odluku o sticanju statusa zaštićenog dobra donosio Republički zavod za zaštitu kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa.

Zakon iz 1985. godine, predstavljao je kontinuitet u pravnoj zaštiti naslijeđa od 1945. godine<sup>6</sup> i provodio se do početka rata 1992. godine na nivou cijele Bosne i Hercegovine. Naslijeđe je utvrđeno kao javno dobro i bez obzira na vlasništvo (javno ili privatno) zahtjeva javna ulaganja u zaštitu i radove restauracije. Danas, nakon Dejtonskog ustavnog uređenja, Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnog, historijskog i prirodnog naslijeđa iz 1985., dopunjen 1987, 1993. i 1994, primjenjuje se u FBiH, RS i Brčko Distriktu, te se provodi u kantonima koji nemaju svoje zakone.<sup>7</sup>

---

<sup>3</sup> Naredba Zemaljske Vlade za Bosnu i Hercegovinu od 27.06.1892 br. 50.243/1 " O čuvanju historijskih spomenika, zatim postupku sa starinama i drugim u historijskom ili kulturno-historijskom pogledu znamenitim objektima "- Odobreno Previšnjom odlukom od 22.maja 1892

<sup>4</sup> Ahdnama, sultan Fatih , pisano 28 05. 1463 na granici Milodraža

<sup>5</sup> Serdarević, Mevlida. Pravna zaštita kulturno-historijskog naslijeđa BiH. Sarajevo: Međunarodni centar za mir, 1997.

<sup>6</sup> Savezni zakon o zaštiti spomenika kulture iz jula 1945. godine, donesen na osnovu Odluke o zaštiti i čuvanju kulturnih spomenika i starina koju je usvojio Narodni Komitet Oslobođenja Jugoslavije u februaru 1945. Na osnovi ove odluke Bosni i Hercegovini je povjerena uprava nad spomenicima i starinama na njenom teritoriju.

<sup>7</sup> Sistemi i načini organizacije zaštite kulturno-historijskog naslijeđa/baštine u Bosni i Hercegovini, Asocijacija za interkulture aktivnosti i spašavanje naslijeđa u Bosni i Hercegovini / AIASN\_a, Sarajevo

### 3.2 Pregled konvencija u kojima je Bosna i Hercegovina ugovorena strana

Bosna i Hercegovina prihvatila je konvencije iz oblasti zaštite kulturno historijskog naslijeđa koje je ranije ratificirala Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija, a prema Pregledu međunarodnih ugovora čija je članica, odnosno kojima je vezana BiH iz oblasti kulturnog naslijeđa. Tu ubrajamo šest konvencija koje je usvojio UNESCO, pet koje je usvojilo Vijeće Evrope, te niz akata (konvencija, sporazuma, rezolucija, preporuka i povelja) raznih drugih institucija istog ili nižeg nivoa.

U tabeli ispod prikazan je pregled konvencija koje je usvojio UNESCO i Vijeće Evrope, kao i ostalih konvencija i akata istog ili nižeg nivoa.

Tabela 1 - Pregled međunarodnih multilateralnih ugovora čija je članica Bosna i Hercegovina, a odnose se na oblasti od značaja za zaštitu kulturnog naslijeđa

Pregled međunarodnih multilateralnih ugovora čija je članica Bosna i Hercegovina, a odnose se na oblasti od značaja za zaštitu kulturnog naslijeđa <sup>8</sup>	
UNESCO	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Konvencija o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine</b><sup>9</sup> (Pariz, 1972. godine)</li><li>• <b>Konvencija o mjerama za zaštitu i sprečavanje nedozvoljenog uvoza, izvoza i prenosa svojine kulturnih dobara</b><sup>10</sup> (Pariz, 1970. godine)</li><li>• <b>Konvencija za zaštitu kulturnih dobara u slučaju oružanog sukoba</b><sup>11</sup> (Hag, 1954. godine)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Haška konvencija - Pravilnik</li><li>○ Haška konvencija - Protokol I</li><li>○ Haška konvencija - Protokol II</li></ul></li><li>• <b>Konvencija za zaštitu podvodnog kulturnog naslijeđa</b><sup>12</sup> (Pariz, 2001. godine)</li><li>• <b>Konvencija za zaštitu nematerijalnog kulturnog naslijeđa</b><sup>13</sup> (Pariz, 2003. godine)</li><li>• <b>Konvencija za zaštitu i promociju kulturnih različitosti</b><sup>14</sup> (Pariz, 2005. godine)</li></ul>
Vijeće Evrope	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Evropska konvencija o kulturi</b><sup>15</sup> (Paris, 1954. godine) - BiH ratifikovala 1994., primjenjuje se od iste godine)</li><li>• <b>Evropska konvencija o zaštiti arheološkog naslijeđa</b><sup>16</sup> (London, 1969. godine, revidirana u Valetti 1992. godine) BiH potpisala 2008, ratifikovala 2010, primjenjuje se u BiH od 2011 godine.</li><li>• <b>Konvencija o zaštiti arhitektonskog naslijeđa Evrope</b><sup>17</sup> (Granada, 1985. godine). BiH ratifikovala 1994 godine, a primjenjuje se od 1995. godine.</li><li>• <b>Okvirna konvencija o vrijednosti kulturnog naslijeđa za društvo</b><sup>18</sup> (Faro, 2005. godine). BiH potpisala 2008., ratifikovala 2009., a primjenjuje se u BiH od 2011. godine.</li><li>• <b>Evropska konvencija o krajolicima</b><sup>19</sup> (Firenca, 2000. godine). BiH potpisala 2010., ratifikovala 2012., a primjenjuje se u BiH od 2012. godine</li></ul>
Ostale konvencije i akti	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Bernska konvencija za zaštitu književnih i umjetničkih djela iz 1886. godine</b><sup>20</sup>, revidirana u Parizu 1971. godine i dopunjena 1979. godine</li><li>• <b>Sporazum između Vijeća ministara BiH i Vlade SAD o zaštiti i očuvanju određenog kulturnog vlasništva</b>, potpisan 02.07.2002. godine, ratificiran 21.07.2004. godine (tekst sporazuma objavljen u dodatku Sl. glasnika BiH - Međunarodni sporazumi, broj 6/04)</li></ul>

<sup>8</sup> <http://www.kons.gov.ba/Content/Read/pregled-konvencija>

<sup>9</sup> <http://kons.gov.ba/Publication/Read/k1-konvencija-o-zastiti-svjetske-kulturne-i-prirodne-bastine>

<sup>10</sup> <http://kons.gov.ba/Publication/Read/konvencija-o-mjerama-za-zastitu-i-spre%C4%8Davanje-nedozvoljenog-uvoza-izvoza>

<sup>11</sup> <http://kons.gov.ba/Publication/Read/k3-konvencija-za-zastitu-kulturnih-dobara-u-slu%C4%8Daju-oružanog-sukoba>

<sup>12</sup> <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/convention-protection-underwater-cultural-heritage>

<sup>13</sup> <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/convention-safeguarding-intangible-cultural-heritage>

<sup>14</sup> <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/convention-protection-and-promotion-diversity-cultural-expressions>

<sup>15</sup> <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=018>

<sup>16</sup> <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=143>

<sup>17</sup> <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=121>

<sup>18</sup> <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=199>

<sup>19</sup> <https://www.coe.int/en/web/conventions/full-list?module=treaty-detail&treaty-num=176>

<sup>20</sup> [https://www.ipr.gov.ba/upload/documents/dokumenti\\_podstranice/pravna-regulativa/bosanski/Me%C4%91unarodne\\_konvencije\\_i\\_ugovori\\_kojih\\_je\\_BiH\\_%C4%8Dlanica/bernska\\_konvencija\\_%20bos.pdf](https://www.ipr.gov.ba/upload/documents/dokumenti_podstranice/pravna-regulativa/bosanski/Me%C4%91unarodne_konvencije_i_ugovori_kojih_je_BiH_%C4%8Dlanica/bernska_konvencija_%20bos.pdf)

- **Sporazum između Vlade BiH i Vlade SR Njemačke o saradnji u oblasti kulture, obrazovanja i nauke** (potpisan 21.07.2004. godine, ratificiran 26.10.2005. godine (tekst sporazuma objavljen u dodatku Sl. glasnika BiH – Međunarodni sporazumi, broj 11/05)
- **UNIDROIT Konvencija o međunarodnom povratu ukradenih ili nezakonito izvezenih kulturnih dobara**<sup>21</sup> (Rim, 1995. godine)
- **Rezolucija CM / Res (2010) 52 o pravilima za dodjelu certifikata "Kulturna ruta Vijeća Evrope"** (usvojio Odbor ministara 8.12.2010.)
- **Preporuka br. R (89) 6 Odbora ministara državama članicama o zaštiti i unapređenju ruralne graditeljske baštine** (usvojio Odbor ministara Vijeća Evrope 13. 04.1989. na 425. sastanku.
- Preporuka se odnosi na očuvanje ljepote i karaktera pejzaža i područja (11.12.1962.) – Opća skupština Ujedinjenih naroda za obrazovanje, nauku i kulturu
- **Memorandum iz Beča o "Svjetskoj baštini i savremenoj arhitekturi – Upravljanje povijesnim urbanim krajolikom"**
- **ICOMOS Povelja za tumačenje i prezentaciju kulturnog naslijeđa – pripremljena pod pokroviteljstvom ICOMOS Međunarodnog naučnog odbora za tumačenje i prezentaciju kulturne baštine, ratificirana na 16. glavnoj skupštini ICOMOS, Kvebek (Kanada), 4.10.2008. godine.**

---

<sup>21</sup>[chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bpkg.gov.ba/mo/media/uploads\\_mo/2013/02/Konvencija-o-ukradenim-ili-nezakonito-izvezenim-kulturnim-dobrima.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.bpkg.gov.ba/mo/media/uploads_mo/2013/02/Konvencija-o-ukradenim-ili-nezakonito-izvezenim-kulturnim-dobrima.pdf)

### 3.3 Zakonodavni okvir u oblasti enerģijske efikasnosti na nivou Federacije Bosne i Hercegovine

Na državnom nivou u Bosni i Hercegovini ne postoji zakon o enerģijskoj efikasnosti u smislu transpozicije odredbi relevantnih EU direktiva kao ni zakon o enerģijskoj efikasnosti koji se odnosi konkretno na zaštitu nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine. Zakonodavstvo u području enerģijske efikasnosti definisano je na nivoima entiteta gdje postoje entitetski zakoni o enerģijskoj efikasnosti koji su nastali paralelno, u trenutku kada je primarni cilj bilo preuzimanje prethodne pravne stečevine iz oblasti enerģijske efikasnosti u okviru Enerģijske zajednice, odnosno sada već zastarjele Direktive 2006/32/EC o enerģijskim uslugama. Pravna legislativa u oblasti enerģijske efikasnosti na nivou entiteta, usklađuje se sa zahtjevima Direktive 2012/27/EU o enerģijskoj efikasnosti (EED) i Direktive 2010/31/EU o enerģijskim karakteristikama zgrada (EPBD) odnosno sa odlukama Ministarskog vijeća Enerģijske zajednice koje se odnose na oblast enerģijske efikasnosti.

U Federaciji BiH se oblast enerģijske efikasnosti uređuje zakonodavstvom na nivou Federacije BiH, a propisi iz oblasti građenja na kantonalnom nivou su u obavezi da se usklade sa Zakonom o enerģijskoj efikasnosti u Federaciji BiH („Službene novine Federacije BiH“ 22/17) kao i podzakonskim aktima proizašlim iz ovog Zakona. Ovo zakonodavstvo trenutno obuhvata zakonska i podzakonska akta koja djelomično sadrže odredbe vezane za oblast enerģijske efikasnosti nacionalnih spomenika Federacije BiH.

Zakonodavstvo Federacije BiH u području enerģijske efikasnosti obuhvata dva krovna zakona iz kojih se definišu ostali podzakonski akti (uredbe, propisi, pravilnici, planovi), a to su:

- Zakon o enerģijskoj efikasnosti u Federaciji Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, broj: 22/17);
- Zakon o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine („Službene novine Federacije BiH“, br.: 2/06, 72/07, 32/08, 4/10, 13/10, 45/10, 85/21 i 92/21).

Izrada zakona i podzakonskih akata spada u nadležnosti Federacije BiH i kantona kao i provedba istih zakona i podzakonskih akata.

Tabela 2 – Pregled krovnih zakona u području enerģijske efikasnosti na nivou Federacije BiH

Pregled krovnih zakona u području enerģijske efikasnosti na nivou Federacije BiH	
Zakon	Svrha zakona i obaveze propisane zakonom
<b>Zakon o enerģijskoj efikasnosti u Federaciji BiH</b> <sup>22</sup> (Sl. Novine FBiH, br. 22/17)	Ovim zakonom uređuju se: enerģijska efikasnost u krajnjoj potrošnji čije je povećanje djelatnost od općeg interesa, donošenje i provođenje planova za unapređenje enerģijske efikasnosti, mjere za poboljšanje enerģijske efikasnosti uključuju i enerģijske usluge i enerģijske audite, obaveze javnog sektora, obaveze velikih potrošača, prava i obaveze krajnjih potrošača, uključuju i javni, stambeni i komercijalni sektor u pogledu primjene mjera enerģijske efikasnosti, način finansiranja poboljšanja enerģijske efikasnosti i druga pitanja od značaja za enerģijsku efikasnost u Federaciji Bosne i Hercegovine. Zakonom su preuzete obaveze iz Direktive 2006/32/EC o enerģijskoj efikasnosti u krajnjoj potrošnji i enerģijskim uslugama, Direktive 2010/30/EU o označavanju proizvoda koji koriste energiju, i Direktive 2010/31/EU o enerģijskim karakteristikama zgrada. Zakon propisuje nadležnosti Federalnog ministarstva enerģije, rudarstva i industrije, nadležnosti kantona, te nadležnosti jedinica lokalne samouprave.

<sup>22</sup> <https://fmeri.gov.ba/media/1058/zakon-o-enerģijskoj-efikasnosti-u-fbih.pdf>



Svrha ovog zakona je da se ostvare ciljevi održivog energetskog razvoja: smanjenje negativnih uticaja na okoliš, povećanje sigurnosti snabdijevanja energijom, zadovoljavanje potreba za energijom krajnjih potrošača i ispunjenje međunarodnih obaveza koje je preuzela Bosna i Hercegovina u pogledu smanjenja emisija gasova staklene bašte primjenom mjera energetske efikasnosti u krajnjoj potrošnji.

**Zakon propisuje i strateške dokumente energetske efikasnosti, i to:**

- Strategija energetske efikasnosti, koja je sastavni dio Energetske strategije Federacije BiH;
- Akcioni plan energetske efikasnosti Federacije BiH;
- Operativni plan za poboljšanje energetske efikasnosti u federalnim institucijama;
- Kantonalni planovi energetske efikasnosti;
- Program poboljšanja energetske efikasnosti velikog potrošača, i
- Programi poboljšanja energetske efikasnosti jedinica lokalne samouprave, koji se donose za trogodišnje periode, na osnovu kantonalnih planova, u roku od šest mjeseci od dana usvajanja kantonalnog plana.

**Zakon o energetske efikasnosti Federacije BiH definiše odredbe vezane za kulturno-historijsko naslijeđe Federacije BiH:**

- U Članu 15. stav (3) Zakona o energetske efikasnosti Federacije BiH koji se odnosi na program za poboljšanje energetske efikasnosti jedinica lokalne samouprave predviđene su specifične mjere poboljšanja energetske efikasnosti u zgradama zaštićenim kao kulturno naslijeđe i druge slične vrste objekata;
- Član 25. istog zakona se odnosi na zahtjeve za energetske karakteristikama koje moraju ispuniti nove i postojeće zgrade u skladu sa ovim Zakonom , a u stavu (3) se definiše da federalni ministar prostornog uređenja, na prijedlog kantonalnih ministarstva nadležnih za prostorno uređenje, institucija nadležnih za kulturno-historijsko naslijeđe i vjerskih zajednica, utvrđuje listu zgrada i drugih izgrađenih objekata na koje se ne odnose obaveze ispunjenja energetske karakteristika zgrada propisanih ovim Zakonom;
- U Članu 25. stav (4) istog zakona navodi se da prilikom utvrđivanja liste iz stava (3) ovog člana, potrebno je uključiti objekte koji su:
  - a) zgrade koje su službeno zaštićene kao dio kulturno-historijskog naslijeđa ili zbog njihove posebne arhitektonske ili historijske važnosti ukoliko bi usklađenost sa određenim minimalnim zahtjevima za energetske karakteristikama neprihvatljivo promijenila njihov izgled ili osobine,
  - b) zgrade koje se koriste kao vjerski objekti ili mjesta za obavljanje vjerskih aktivnosti.

U okviru Zakona o energetske efikasnosti u Federaciji BiH definisana je i **Lista zgrada na koje se ne odnose obaveze ispunjenja minimalnih zahtjeva za energetske karakteristike zgrada**<sup>23</sup>. Listu sačinjavaju zgrade koje su službeno zaštićene kao dio kulturno-historijskog naslijeđa Federacije BiH. **Sve potencijalne izmjene na objektima moguće su samo uz odobrenje Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine.**

### 3.4 Zakonodavni okvir za zgrade koje su proglašene nacionalnim spomenicima Federacije Bosne i Hercegovine

Bosna i Hercegovina, na državnom nivou, nema donesen Osnovni Zakon o zaštiti i očuvanju kulturnog i historijskog naslijeđa. Ovaj zakon trebao bi osigurati da pravni okvir bude u skladu sa međunarodnim standardima, propisima Vijeća Evrope i Evropske unije i sa Aneksom 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini<sup>24</sup>. Od 2004. do 2010. godine, uz pravnu i političku pomoć Vijeća Evrope, vodile su se aktivnosti na izradi prijedloga zakona. Kao zvanični predlagatelj zakona, 2008. godine, a prema administrativnoj strukturi upravljanja naslijeđem u BiH (Slika 1),

<sup>23</sup>[https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2022/03/LISTE-ZGRADA-I-DRUGIH-OBJEKATA-glavna\\_03\\_2020.pdf](https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2022/03/LISTE-ZGRADA-I-DRUGIH-OBJEKATA-glavna_03_2020.pdf)

<sup>24</sup> <https://fmks.gov.ba/kultura/legislatura/bih/1.pdf>

Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH koordinirala je izradu prijedloga **Zakona o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine** u saradnji sa Ministarstvom civilnih poslova Bosne i Hercegovine, Federalnim ministarstvom za kulturu i sport i Zavodom za zaštitu spomenika pri ovom ministarstvu, te sa Ministarstvom prosvjete i kulture RS i Republičkim zavodom za zaštitu kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa RS te su napravili **Nacrt zakona o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine**<sup>25</sup>. **Prijedlog Zakona nije nikada ušao u parlamentarnu proceduru usvajanja.**



*Slika 1 – Administrativna struktura upravljanja naslijeđem u Bosni i Hercegovini*

U Izvještaju pravne grupe za Zakon o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine, koje su sačinili članovi Vijeća Evrope date su preporuke Ministarstvu civilnih poslova Bosne i Hercegovine koje treba osigurati temeljitu reviziju predloženog Nacrta zakona o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine koja će biti u skladu sa međunarodnim standardima, te je potrebno dodatno ojačati okvir zaštite, dok će se upravljanje i dalje provoditi preko Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika BiH, u saradnji sa vladama Federacije Bosne i Hercegovine, Republike Srpske i Brčko Distrikta.

Pored neusvojenog Zakona o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine, ne postoji ni sveobuhvatna strategija za budućim upravljanjem naslijeđem na državnom nivou. U septembru 2008. godine, Vijeće ministara BiH usvojilo je **Strategiju kulturne politike u Bosne i Hercegovine**.<sup>26</sup> Ovom strategijom se definiše sadašnje stanje kulturnog naslijeđa u BiH te se predlažu mjere za unapređenje oblasti, prije svega kroz usvajanje zakona na državnom nivou.

Osim neusvajanja Zakona o kulturnim dobrima Bosne i Hercegovine, ostaje potreba i za usklađivanjem postojeće zakonske regulative na svim nivoima u BiH te njeno usklađivanje s Aneksom 8 Dejtonskog mirovnog sporazuma i međunarodnim propisima koji regulišu ovu oblast.<sup>27</sup>

<sup>25</sup> <http://fmks.gov.ba/kultura/legislativa/bih/42.pdf>

<sup>26</sup> [http://www.mcp.gov.ba/attachments/bs\\_Migrirani\\_dokumenti/Sektori/Nauka\\_i\\_kultura/Nauka\\_i\\_kulturadokumenti/strategija\\_kulturne\\_politike\\_u\\_bih.pdf](http://www.mcp.gov.ba/attachments/bs_Migrirani_dokumenti/Sektori/Nauka_i_kultura/Nauka_i_kulturadokumenti/strategija_kulturne_politike_u_bih.pdf)

<sup>27</sup> Sistemi i načini organizacije zaštite kulturno-historijskog naslijeđa/baštine u Bosni i Hercegovini, Asocijacija za interkulture aktivnosti i spašavanje naslijeđa u Bosni i Hercegovini / AIASN\_a, Sarajevo

Kako na državnom nivou tako ni na nivou Federacije BiH ne postoji sveobuhvatni Zakon o očuvanju i zaštiti nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine. Postojeća zakonska regulativa, koja se provodi na teritoriji Federacije BiH, donijeta je na nivoima kantona i to samo u određenim kantonima jer pojedini kantoni još uvijek nisu donijeli zakonsku regulativu vezanu za očuvanje i zaštitu nacionalnih spomenika. Tabela 3 daje pregled zakona koji se primjenjuju na građevine i graditeljske cjeline koje su proglašene nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine.

*Tabela 3 – Pregled zakona koji se primjenjuju na građevine i graditeljske cjeline koje su proglašene nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine*

<b>Pregled zakona koji se primjenjuju na građevine i graditeljske cjeline koje su proglašene nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine</b>	
<b>Zakon/Uredba</b>	<b>Svrha zakona/uredbe i obaveze propisane samim zakonom/uredbom</b>
<b>Zakon o provođenju odluka Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika uspostavljene prema Aneksu 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini</b> <sup>28</sup> (Sl. novine FBiH, br. 2/02, 27/02, 6/04 i 51/07)	<p>Ovim zakonom utvrđuju se mjere zaštite i rehabilitacije dobara koja su utvrđena kao nacionalni spomenici Bosne i Hercegovine odlukom Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika, uspostavljene u skladu sa Aneksom 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini. Nacionalni spomenik je dobro koje je Komisija proglasila nacionalnim spomenikom u skladu sa članom 5 i 6 Aneksa 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini, kao i dobra upisana na priloženu <b>Privremenu listu nacionalnih spomenika</b><sup>29</sup>, sve dok Komisija ne donese konačnu odluku o njihovom statusu, a za što ne postoji vremensko ograničenje i bez obzira na to da li je za određeno dobro podnesen zahtjev. Rehabilitacija nacionalnih spomenika predstavlja vraćanje oštećenog ili uništenog dobra u stanje u kojem je to dobro bilo prije njegovog uništenja, kao i ponovna izgradnja (obnova) nacionalnog spomenika na istom mjestu, u istom obliku, u istim dimenzijama i od istog ili istovrsnog materijala kao što je bio prije rušenja uz, u mjeri u kojoj je to moguće, korištenje iste tehnologije građenja. Nacionalni spomenici uživaju najviši stepen pravne zaštite utvrđene posebnim zakonima u Federaciji BiH. Svako, a posebno nadležna tijela Federacije, kantona i gradske i općinske službe suzdržat će se od bilo kakvih radnji koje mogu oštetiti nacionalne spomenike ili dovesti u pitanje njihovu zaštitu i rehabilitaciju. Odobrenja za zaštitu, konzervaciju, prezentaciju i rehabilitaciju nacionalnih spomenika na prostoru u granicama nacionalnog spomenika koje su utvrđene odlukom Komisije izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja (FMPU), u skladu sa odredbama Zakona o prostornom planiranju i korištenju zemljišta na nivou Federacije Bosne i Hercegovine ("Službene novine Federacije BiH", broj 2/06). Za rehabilitaciju nacionalnih spomenika prije izdavanja odobrenja FMPU je dužno za projekt rehabilitacije prethodno pribaviti stručno mišljenje nadležne institucije za zaštitu kulturno-historijskog naslijeđa. Za rehabilitaciju potpuno uništenih nacionalnih spomenika za koje ne postoji dokumentacija, prije izrade projektne dokumentacije FMPU je dužno prethodno pribaviti stručno mišljenje i podloge nadležne institucije za zaštitu kulturno-historijskog naslijeđa.</p> <p><b>Aneks 8 Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini - Sporazum o Komisiji za očuvanje nacionalnih spomenika</b><sup>30</sup></p> <p>Ovim aneksom se definiše način osnivanja neovisne Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine kao i način rada i djelovanja Komisije na nivou Bosne i Hercegovine. Komisija će primati i odlučivati o molbama za proglašenje neke imovine nacionalnim spomenikom Bosne i Hercegovine zbog kulturne, historijske, vjerske ili etničke važnosti. Osnovni zadatak komisije je da svakom pojedinačnom slučaju pristupi s posebnom pažnjom te da nakon provedenih analiza izda pisanu odluku koja sadrži sve utvrđene činjenice i objašnjenje odluke. Odluka Komisije bit će konačna, a primjenjivat će se u skladu s unutrašnjim pravom. U svakom slučaju, kad Komisija donese odluku kojom se neka imovina proglašava nacionalnim spomenikom BiH, entitet na čijem teritoriju se imovina nalazi dužan je uložiti svaki napor kako bi se poduzele odgovarajuće zakonske, naučne, tehničke, upravne i</p>

<sup>28</sup><http://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2020/07/Zakona-o-sprovo%C4%91enju-odluka-Komisije-za-zas%C4%91itu-nacionalnih-spomenika-uspostavljene-prema-Aneksu-8.-Op%C4%91eg-okvirnog-sporazuma-za-mir-u-Bosni-i-Hercegovini-SNFBiH-br-2-02-8-02-27-02-6-04-i-51-07.pdf>

<sup>29</sup> [http://kons.gov.ba/data/Novi%20dokumenti/Peticije/Privremena\\_lista\\_sa\\_donesenim\\_odlukama-11.11.2022.pdf](http://kons.gov.ba/data/Novi%20dokumenti/Peticije/Privremena_lista_sa_donesenim_odlukama-11.11.2022.pdf)

<sup>30</sup> <https://fms.gov.ba/kultura/legislatura/bih/1.pdf>

**Zakon o zaštiti dobara koja su odlukama Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika proglašena kao nacionalni spomenik Bosne i Hercegovine**<sup>31</sup>  
(Sl. novine FBiH, br. 02/02)

**Uredba o obavljanju prethodnih radova istražnog karaktera na nacionalnim spomenicima**<sup>32</sup>  
(„Službene novine Federacije BiH“, broj 36/08)

finansijske mjere nužne radi zaštite, konzervacije, prezentacije i obnavljanja te imovine i suzdržati se od poduzimanja bilo kakvih namjernih postupaka kojima bi se ta imovina mogla oštetiti. Objekti koji dolaze u obzir da se proglase nacionalnim spomenicima su pokretna i nepokretna imovina od velikog značenja za neku skupinu ljudi sa zajedničkim kulturnim, historijskim, vjerskim ili etničkim naslijeđem, kao što su arhitektonski spomenici, umjetnička djela ili historijski spomenici; arheološka nalazišta, skupine zgrada, kao i groblja.

Nacionalni spomenik je dobro koje je Komisija utvrdila kao nacionalni spomenik Bosne i Hercegovine u skladu sa članom 5. Aneksa 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini dobra upisana na "Privremenu listu nacionalnih spomenika", kao i dobra koja su, na osnovi Zakona, pojedinačnim rješenjima nadležnog organa registrovana kao spomenici kulture, graditeljskog naslijeđa, historijskog značaja ili prirodnog naslijeđa na području Bosne i Hercegovine prije aprila 1992. godine, sve do donošenja konačne odluke Komisije u skladu sa članom 5. stava 4. Aneksa 8.

Nacionalni spomenici uživaju najviši stepen pravne zaštite utvrđene posebnim zakonima u Federaciji BiH. Svako, a posebno nadležni organi Federacije, kantona i gradske i općinske službe suzdržat će se od bilo kakvih radnji koje mogu oštetiti nacionalne spomenike ili dovesti u pitanje njihovu zaštitu i rehabilitaciju. Odobrenja za zaštitu, konzervaciju, prezentaciju i rehabilitaciju nacionalnih spomenika izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja. Pored navedenog, na nivou Federacije BiH potrebno je osigurati pravne, naučne, tehničke, administrativne i finansijske mjere za zaštitu, konzervaciju, prezentaciju i rehabilitaciju nacionalnih spomenika.

Ovom Uredbom uređuju se uvjeti i način obavljanja prethodnih radova istražnog karaktera na dobrima koja su proglašena nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine odlukom Komisije za zaštitu nacionalnih spomenika, uspostavljene Aneksom 8. Općeg okvirnog sporazuma za mir u Bosni i Hercegovini na području Federacije BiH.

- U Članu 2. ove Uredbe definisani su radovi istražnog karaktera koji se mogu obaviti samo uz prethodnu saglasnost Federalnog ministarstva prostornog uređenja (FMPU). Radove istražnog karaktera na nacionalnim spomenicima vodi stručni voditelj koji mora biti državljanin BiH. U slučaju izmjene ili odstupanja od plana i programa prethodnih radnji istražnog karaktera na nacionalnim spomenicima investitor je dužan FMPU dostaviti pismeni zahtjev za izmjenu i dopunu izdate saglasnosti.

---

<sup>31</sup> <https://fmks.gov.ba/kultura/legislativa/fbih/24.pdf>

<sup>32</sup> <https://fmpu.gov.ba/wp-content/uploads/2020/07/Uredba-o-obavljanju-prethodnih-radova-istraz%CC%8Cnog-karaktera-na-nacionalnim-spomenicima-SNFBiH-br-36-08.pdf>

## 4 ANALIZA FONDA ZGRADA KOJE IMAJU STATUS NACIONALNOG SPOMENIKA

### 4.1 Analiza kulturno-historijskog naslijeđa u Bosni i Hercegovini

U cilju boljeg razumijevanja stanja u kojem se nalazi kulturno-historijsko naslijeđe Bosne i Hercegovine, bitno je istaknuti da se naša zemlja kroz historiju suočavala sa mnogim izazovima koji su uz različita državna uređenja, rezultirali bogatim kulturno-historijskim naslijeđem. Važno je naglasiti da je kulturno-historijsko naslijeđe, iz više razloga, bilo izloženo uništavanju, razaranju i pljačkanju, posebno u periodu od 1992. do 1995. godine, te da proces obnove najvrijednijeg kulturno-historijskog naslijeđa traje i danas.

Prema podacima **Zavoda za zaštitu kulturnog, historijskog i prirodnog naslijeđa Bosne i Hercegovine iz novembra 1995. godine**<sup>33</sup>, ukupno 2.771 dobro graditeljskog naslijeđa djelimično je oštećeno ili uništeno, 713 dobra je potpuno uništeno, a 554 je zapaljeno i neupotrebljivo. Ovaj podatak se zasniva na pregledima na licu mjesta, kao i na izvještajima pojedinačnih organizacija, vjerskih zajednica itd., pa iako nepotpune, ove brojke ukazuju na znatan stepen devastiranosti naslijeđa BiH, pri čemu su spomenici iz perioda od 15. do 19. stoljeća, kao i spomenici iz austrougarskog perioda, pretrpjeli najteža razaranja. Zna se da je stradala praktično sva pokretnost (knjige, dokumenti i arhivska građa), odnosno 90% rukopisnog, arhivskog i bibliotečkog materijala Orijentalnog instituta, kao i Nacionalne biblioteke, oboje u Sarajevu, pojedinačni predmeti ili kolekcije u drugim institucijama poput muzeja Zimskih Olimpijskih igara '84, odnosno brojni materijali institucija takvog tipa, ali nema zajedničkih podataka o tome.<sup>34</sup>

Tokom godina, mnogi spomenici su obnovljeni i restaurirani, ali još uvijek postoje oni koji čekaju obnovu zbog različitih faktora poput nedostatka sredstava, administrativnih prepreka ili nedostatka stručnjaka. Mnoge organizacije i agencije rade na očuvanju nacionalnih spomenika, ali napredak je pretežno spor zbog složenosti problema i ograničenih resursa. Ipak, postoje nastojanja da se očuva i obnovi kulturno-historijsko naslijeđe Bosne i Hercegovine radi budućih generacija.

---

<sup>33</sup> Podaci objavljeni u Council of Europe and European Commission Joint Programme (2008). Integrated Rehabilitation Project Plan. State of the Architectural and Archaeological Heritage (IRPP/SAAH). "AT(2008)068 - Heritage Assessment missions, Mission Report Bosnia and Herzegovina

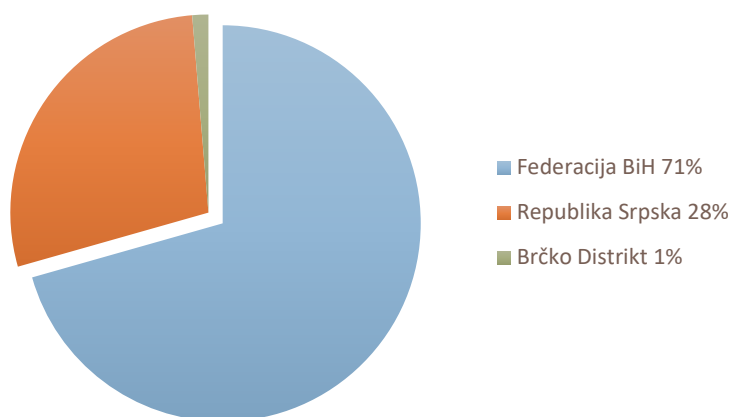
<sup>34</sup> Sistemi i načini organizacije zaštite kulturno-historijskog naslijeđa/baštine u Bosni i Hercegovini, Asocijacija za interkulture aktivnosti i spašavanje naslijeđa u Bosni i Hercegovini / AIASN\_a, Sarajevo

## 4.2 Analiza zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u BiH

U skladu sa ovlaštenjima, Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH donosi odluku o proglašenju pokretnih i nepokretnih dobara nacionalnim spomenicima Bosne i Hercegovine. Odluke o proglašenju dobra nacionalnim spomenikom donose se na osnovu **Pravilnika o kriterijima vrednovanja, podjeli i kategorizaciji nacionalnih spomenika**.<sup>35</sup>

Do kraja 2022. godine 915 zgrada proglašeno je nacionalnim spomenicima na nivou Bosne i Hercegovine, od toga 879 zgrada, odnosno 96%, zaštićeno je kao graditeljsko naslijeđe (sa ili bez pokretnih dobara), dok je preostalih 36 zgrada, odnosno 4%, zaštićeno kao pokretno dobro.

Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH sačinila je **Listu nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine**,<sup>36</sup> koju sačinjava 915 nacionalna spomenika od kojih se 646, odnosno 71%, nacionalnih spomenika nalazi u FBiH, 257, odnosno 28%, nalazi u RS i preostalih 12, odnosno 1%, nalazi u Brčko Distriktu (Slika 2).



Slika 2 – Zastupljenost nacionalnih spomenika BiH na nivou Federacije BiH, Republike Srpske i Brčko Distrikta

Kada je nacionalni spomenik ugrožen nezakonitom gradnjom, nestručnom restauracijom, neodržavanjem ili nekim drugim vidom destrukcije, Komisija upisuje taj spomenik na **Listu ugroženih nacionalnih spomenika**<sup>37</sup> prema utvrđenim kriterijima. U tom smislu izrađena je Lista ugroženih spomenika na kojima je potrebno izvršiti hitne mjere zaštite da bi se spriječilo njihovo potpuno uništenje ili nestanak.

Kriteriji za uklanjanje spomenika sa Liste ugroženih nacionalnih spomenika:

- prestanak okolnosti zbog kojih je spomenik bio ugrožen;
- osigurana su sredstva za intervencije na spomeniku;
- dobro je nepovratno izgubilo svojstva koja su ga kvalificirala da bude proglašen nacionalnim spomenikom.<sup>38</sup>

Na listi ugroženih nacionalnih spomenika trenutno je upisano **87 najugroženijih spomenika**.

<sup>35</sup> <http://kons.gov.ba/Content/Read/pravilnik-o-vrednovanju>

<sup>36</sup> <http://www.kons.gov.ba/Publication/Read/nacionalni-spomenici-tabela>

<sup>37</sup> <http://www.kons.gov.ba/Content/Read/ugrozeni-spomenici>

<sup>38</sup> <http://kons.gov.ba/Content/Read/poslovnik-o-radu>

Pored Liste ugroženih nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH napravila je listu **Spisak odluka o odbijanju prijedloga za proglašenjem nacionalnim spomenicima**<sup>39</sup> koji nisu ispunili neki od zahtjeva navedenih u Pravilniku o kriterijima vrednovanja, podjeli i kategorizaciji nacionalnih spomenika.

Na listu UNESCO-ve svjetske baštine upisana su tri nacionalna spomenika BiH. Kada je nacionalni spomenik upisan na **Listu svjetskog naslijeđa**<sup>40</sup>, njegova zaštita se provodi u skladu sa odredbama **Konvencije o zaštiti svjetske kulturne i prirodne baštine (UNESCO, 1972)**<sup>41</sup> i zakonskim odredbama i planovima upravljanja. Na Listu svjetskog naslijeđa uvrštena su tri nacionalna spomenika Bosne i Hercegovine:

- **Stari most sa starim gradom Mostar** (upisano 2005. godine);
- **Most Mehmed-paše Sokolovića u Višegradu** (upisano 2007. godine);
- **Stećci – groblja sa srednjovjekovnim nadgrobnim spomenicima** (upisani 2016. godine), kao međudržavno serijsko dobro na teritoriji BiH (18 groblja), Crne Gore (3 groblja), Hrvatske (2 groblja) i Srbije (3 groblja).

Na **Tentativnoj listi**<sup>42</sup> UNESCO-a, koja predstavlja popis dobara koja se nalaze na teritoriji države koja ih smatra podobnim za upis na Listu svjetske baštine, nalazi se 9 dobara iz Bosne i Hercegovine. Na Tentativne liste uključuju ona dobra koja države članice smatraju kulturnom i/ili prirodnom baštinom od izuzetne univerzalne vrijednosti. Nominacije za Listu svjetske baštine se ne razmatraju ukoliko se nominovano dobro već ne nalazi na Tentativnoj listi države. Dobra iz BiH koja se trenutno nalaze na Tentativnoj listi:

- **Sarajevo - jedinstveni simbol univerzalne multikulturalnosti - trajno otvoreni grad** (1997)
- **Pećina Vjetrenica** (2004);
- **Prirodno graditeljska cjelina Jajca** (2006);
- **Historijsko urbano područje Počitelj** (2007);
- **Prirodno i urbano područje Blagaj** (2007);
- **Prirodno i historijsko područje Blidinje** (2007);
- **Prirodno i historijsko područje Stolac** (2007);
- **Prašuma Perućica** (2017);
- **Jevrejsko groblje u Sarajevu** (2018).

U **Registar memorije svijeta**<sup>43</sup> UNESCO-a, kao dokumentarno (pokretno) naslijeđe, upisana su 2017. godine dva dobra:

- **Sarajevska hagada;**
- **Kolekcija rukopisa Gazi Husrev-begove biblioteke u Sarajevu.**

Na **Listu 100 najugroženijih spomenika (World Monuments Watch - WMW)**<sup>44</sup> upisuju se kulturna dobra s namjerom skretanja pažnje javnosti i potencijalnih donatora na potrebu njihove

---

<sup>39</sup> <http://www.kons.gov.ba/Content/Read/odluke-o-odbijanju>

<sup>40</sup> <https://whc.unesco.org/en/list/>

<sup>41</sup> <http://kons.gov.ba/Publication/Read/k1-konvencija-o-zastiti-svjetske-kulturne-i-prirodne-bastine>

<sup>42</sup> <https://whc.unesco.org/en/tentativelists/>

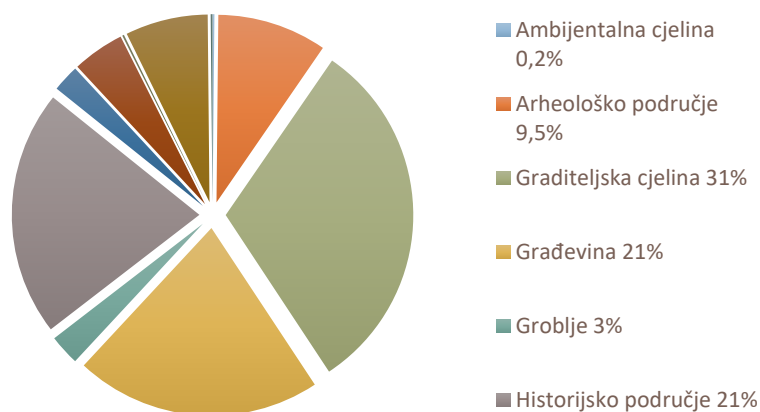
<sup>43</sup> <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information>

<sup>44</sup> [https://www.wmf.org/sites/default/files/article/pdfs/Watch\\_Catalog\\_2004.pdf](https://www.wmf.org/sites/default/files/article/pdfs/Watch_Catalog_2004.pdf)

restauracije, a kako bi se uklonili pritisci kojima je dobro izloženo. Nacionalni spomenici Bosne i Hercegovine upisani na ovu listu su:

- Na prijedlog Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika, Most Mehmed-paše Sokolovića u Višegradu upisan je na Listu 100 najugroženijih spomenika za 2006. godinu;
- Također na prijedlog Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika, Vijećnica u Sarajevu je upisana na ovu listu za 2008. godinu;
- U 1996. i 1998. godini na Listu 100 najugroženijih spomenika upisan je i Počitelj.

Na nivou Federacije BiH zaštićeno je **646 nacionalna spomenika** koji su podijeljeni na sljedeće kategorije: ambijentalna cjelina 1 nacionalni spomenik; arheološko područje 61 nacionalni spomenik; graditeljska cjelina 201 nacionalni spomenik; građevina 137 nacionalni spomenik; groblja 17 nacionalnih spomenika; historijsko područje 137 nacionalnih spomenika; krajolik 15 nacionalnih spomenika; pokretno dobro 29 nacionalnih spomenika; serijsko dobro 1 nacionalni spomenik; spomenik 46 nacionalnih spomenika i ostalo (mural) 1 nacionalni spomenik (Slika 3).

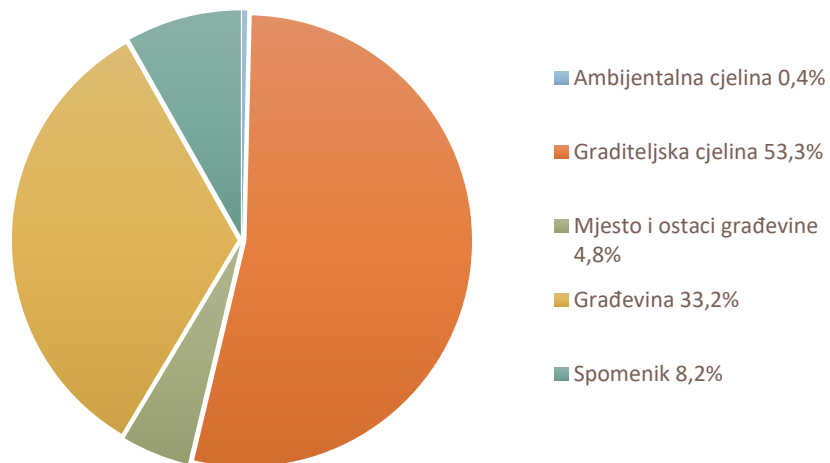


*Slika 3 – Zastupljenost kategorija nacionalnih spomenika prema Komisiji za očuvanje nacionalnih spomenika BiH u Federaciji BiH*

Nakon detaljne analize liste nacionalnih spomenika u Federaciji BiH, izvršena je kategorizacija zgrada nacionalnih spomenika u FBiH prema mogućnosti implementacije mjera energetske efikasnosti koja je uključila 646 nacionalnih spomenika. Sa liste su izuzete kategorije na kojim nije moguće provođenje mjera energetske efikasnosti kao što su groblja, arheološka nalazišta, krajolici, pokretna i serijska dobra. Navedena lista predstavlja polaznu bazu podataka za izradu tipologije nacionalnih spomenika i prikazana je u prilogu ovog dokumenta.

Nakon izuzimanja 236 nacionalnih spomenika koji su u ruševnom stanju i na njima nije moguće provođenje mjera energetske efikasnosti, uspostavljena je baza podataka koju čini **268 nacionalnih spomenika u FBiH** koji pripadaju sljedećim kategorijama: ambijentalna cjelina 1 nacionalni spomenik; graditeljska cjelina 143 nacionalna spomenika; mjesto i ostaci građevine 13 nacionalnih spomenika; građevina 89 nacionalnih spomenika i spomenik 22 nacionalnih spomenika (Slika 4).





*Slika 4 – Zastupljenost nacionalnih spomenika prema kategorizaciji Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika u formiranoj bazi podataka*

## 5 TIPOLOGIJA ZGRADA NACIONALNIH SPOMENIKA U FEDERACIJI BIH

Nakon što je izvršena analiza svih nacionalnih spomenika FBiH te nakon što su utvrđeni kriteriji za klasifikaciju pristupilo se odabiru tipskih zgrada za svaku kategoriju i period gradnje.

Dva glavna kriterija za klasifikaciju su:

- Namjena zgrade;
- Period izgradnje.

Pored navedena dva kriterija, nacionalni spomenici u FBiH mogu se podijeliti i prema stepenu zaštite te kao posebna podjela kada je u pitanju enerģijska efikasnost nacionalni spomenici se mogu podijeliti i prema mjerama enerģijske efikasnosti koje se mogu implementirati na ovim zgradama. U nastavku je data detaljna podjela prema svim kriterijima. Važno je naglasiti da su zgrade koje su bili predmet daljne obrade kada je u pitanju tipologija zgrada nacionalnih spomenika u FBiH izabrane na osnovu dva glavna kriterija, odnosno na osnovu namjene i perioda gradnje.

### 5.1 Periodizacija i klasifikacija zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u Federaciji BiH

Zgrade koje imaju status nacionalnog spomenika FBiH podijeljene su na sljedeći način:

**Podjela zgrada prema namjeni:**

1. **Porodične kuće** (samostojeće stambene zgrade i zgrade s jednim stanom, zgrade s jednim stanom u nizu ili drugačije povezane zgrade s jednim stanom, zgrade do tri stana i zgrade u nizu s više stanova po lameli).
2. **Višestambene zgrade** (stambene zgrade s tri i više stanova, zgrade za stanovanje zajednica npr. domovi - đaćki, studentski, penzionerski, radnički, dječji domovi, zatvori, kasarne i sl. zgrade za stanovanje).
3. **Zgrade javnog sektora**
  - Uredske zgrade (administrativne i druge poslovne zgrade slične namjene);
  - Zgrade za obrazovanje (školske i fakultetske zgrade, vrtići i druge odgojne i obrazovne ustanove);
  - Zgrade za zdravstvenu i socijalnu zaštitu (bolnice i ostale zgrade za zdravstvenu i rehabilitacionu zaštitu i sl.);
  - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo (hoteli i slične zgrade za kratkotrajni boravak, zgrade ugostiteljske namjene-gostionice, restorani i sl.);
  - Zgrade za sport i rekreaciju (sportske dvorane i sl.);
  - Ostale zgrade ( zgrade za promet i komunikacije, terminali, postaje, zgrade za promet, pošte, telekomunikacijske zgrade, zgrade za kulturno- umjetničku djelatnost i zabavu, muzeji i knjižnice i slično);
  - Zgrade za trgovinu – veleprodaje i maloprodaje (trgovački centri, zgrade s prodavnicama);
  - Vjerske zgrade (džamije, crkve, samostani, manastiri, tekije i druge zgrade slične namjene);

- Zgrade mješovite namjene (zgrade koji imaju spoj više namjena npr. stari gradovi, kule...).

#### Podjela zgrada prema periodu izgradnje:

1. Srednjovjekovni period (do 1463. godine);
2. Osmanski period (1464-1878);
3. Austrougarski period (1879-1918);
4. Period između II Svjetska rata (1919-1945);
5. Savremena arhitektura BiH (1946-1992).

#### Podjela zgrada prema vrsti naslijeđa:<sup>45</sup>

1. **Pojedinačne građevine - spomenici** - sve pojedinačne građevine, ostaci ili prepoznatljivi dijelovi građevina, konstrukcije ili dijelovi konstrukcija arheološke prirode, nepokretna monumentalna djela primijenjene umjetnosti, slikarstva ili vajarstva te ostale pojedinačne strukture koje posjeduju vrijednosti te su od historijskog, arheološkog, umjetničkog, naučnog, društvenog, tehničkog značaja ili drugog značaja.
2. **Grupe građevina – graditeljska cjelina** – grupa odvojenih ili povezanih objekata i/ili struktura, koji su zbog svoje arhitekture, njihove kompaktnosti ili položaja u prostoru od interesa za historiju, umjetnost i nauku, te uključuje i infrastrukturu koja omogućava funkcionisanje objekata u sklopu graditeljske cjeline. Graditeljske cjeline predstavljaju homogene grupe urbanih ili ruralnih građevina koje su dovoljno koherentne da formiraju topografski definisane cjeline. Graditeljske cjeline mogu biti sastavljene od: građevina i struktura, njihovih ostataka ili prepoznatljivih dijelova i arheoloških cjelina, a posjeduju vrijednosti te su od historijskog, arheološkog, umjetničkog, naučnog, društvenog, tehničkog ili drugog značaja.
3. **Kulturno-historijske cjeline – područja** - djela čovjeka ili kombinovani radovi čovjeka i prirode, kao i područja koja uključuju arheološke lokalitete te područja koja su djelomično izgrađena i dovoljno osebujna i homogena da su topografski definisana sa izraženim historijskim, arheološkim, umjetničkim, naučnim, društvenim, tehnološkim ili drugim značajem.

## 5.2 Kategorizacija zgrada prema mogućnosti primjene mjera enerģijske efikasnosti

U svrhu izrade Tipologije, zgrade su podijeljene u sljedeće kategorije u skladu sa mogućnosti primjene mjera enerģijske efikasnosti:

1. **Nulta kategorija** – zgrade bez primjene mjera enerģijske efikasnosti;<sup>46</sup>
2. **Kategorija 1** – zgrade sa mogućom primjenom mjera povećanja enerģijske efikasnosti vanjskih otvora;
3. **Kategorija 2** – zgrade sa mogućom primjenom mjera povećanja enerģijske efikasnosti vanjskih zidova;
4. **Kategorija 3** – zgrade sa mogućom primjenom mjera povećanja enerģijske efikasnosti krovova i stropa prema tavanu;












---

<sup>45</sup> Principi i smjernice za očuvanje nacionalnih spomenika, Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika Bosne i Hercegovine, Sarajevo, 2019












<sup>46</sup> Na navedenim zgradama nije moguće implementirati mjere enerģijske efikasnosti.

5. **Kategorija 4** – zgrade sa mogućom primjenom mjera povećanja enerzijske efikasnosti poda i poda prema negrijanom suterenu;
6. **Kategorija 5** – zgrade sa mogućom primjenom mjera centralizacije, modernizacije ili zamjene sistema grijanja.

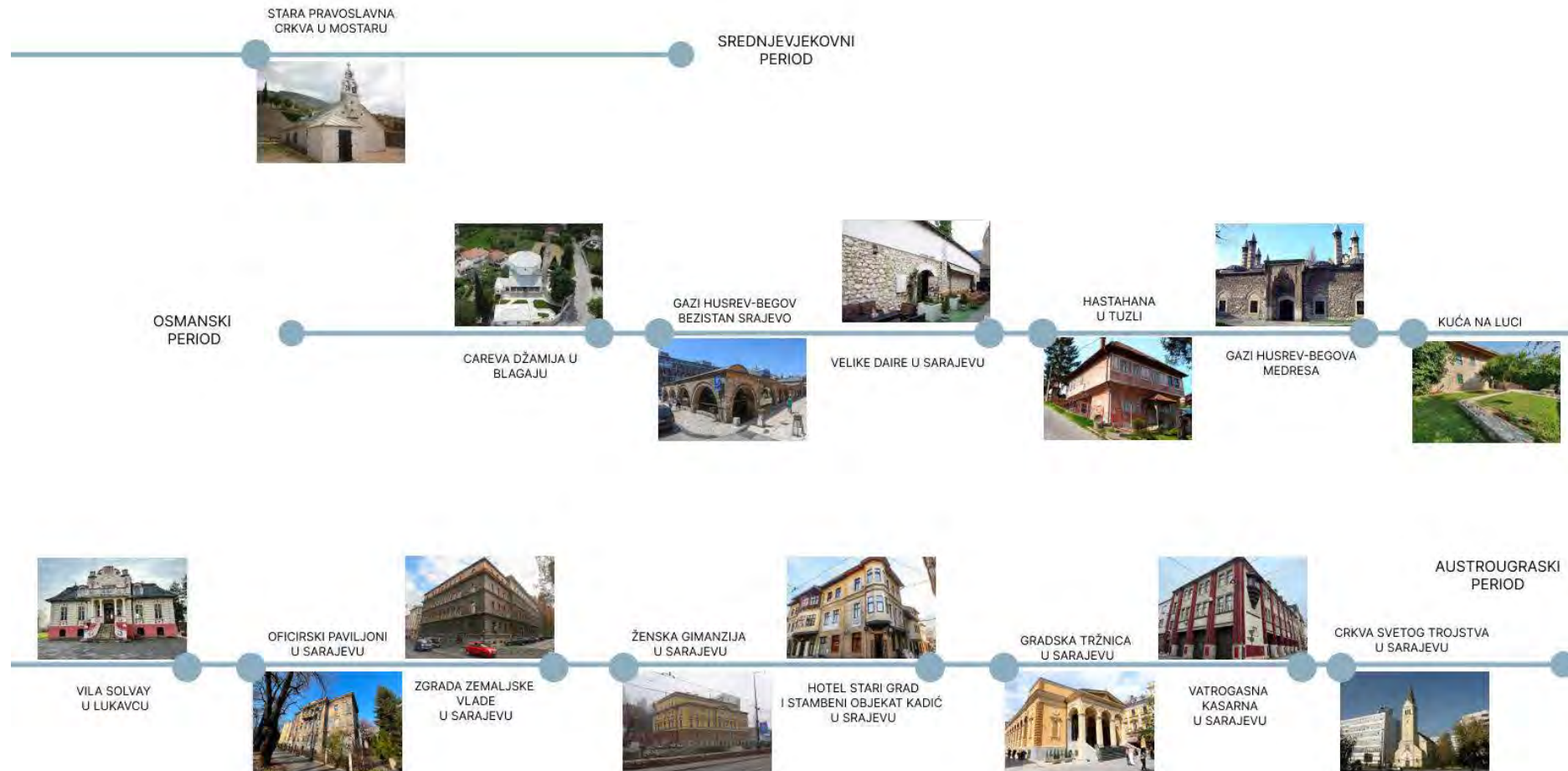
### 5.3 Tipološka matrica i pregled referentnih zgrada kojem imaju status nacionalnog spomenika u FBiH

	SREDNJOVJEKOVNI PERIOD DO 1463	OSMANSKI PERIOD 1464 - 1878	AUSTROUGARSKI PERIOD 1879 - 1918	PERIOD IZMEĐU II SVJETSKA RATA 1919 - 1945	SAVREMENA ARHITEKTURA BIH 1946 - 1992
PORODIČNA KUĆA					
VIŠESTAMBENA ZGRADA					
UREDSKE ZGRADE					
ZGRADE ZA OBRAZOVANJE					
ZGRADE ZA ZDRAVSTVAENU I SOCIJALNU ZAŠTITU					

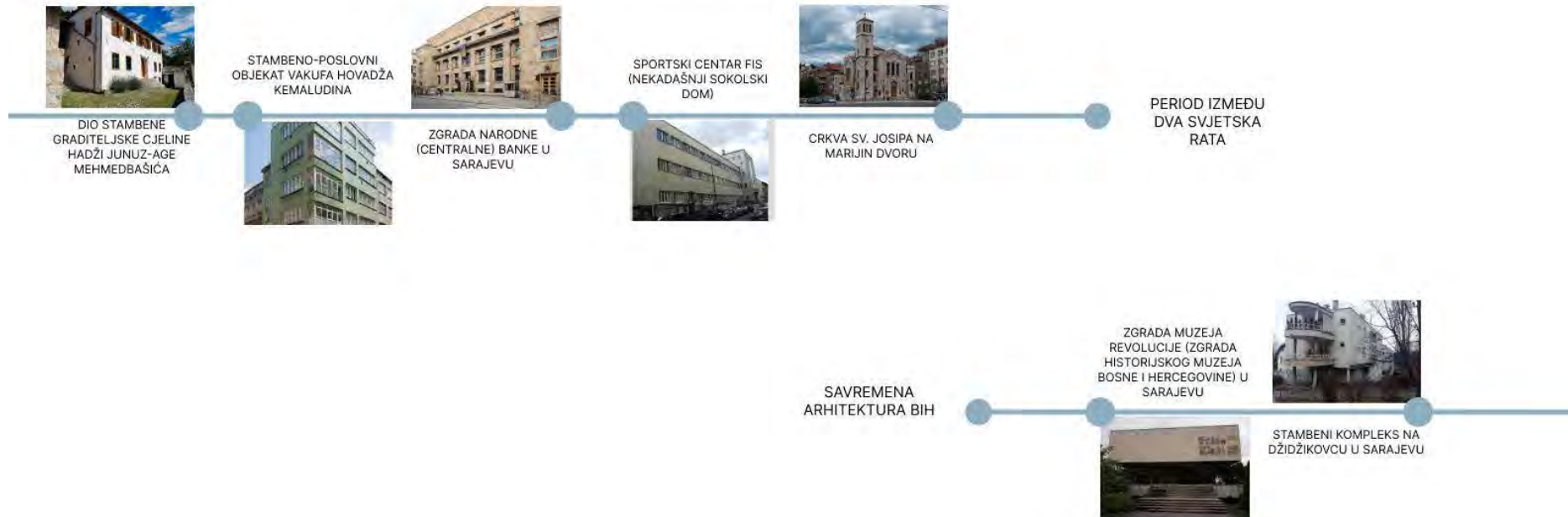
Smjernice za energijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području FBiH

	SREDNJOVJEKOVNI PERIOD DO 1463	OSMANSKI PERIOD 1464 - 1878	AUSTROUGARSKI PERIOD 1879 - 1918	PERIOD IZMEĐU II SVJETSKA RATA 1919 - 1945	SAVREMENA ARHITEKTURA BIH 1946 - 1992
ZGRADE ZA TURIZAM I UGOSTITELJSTVO					
ZGRADE ZA SPORT I REKREACIJU					
ZGRADE ZA TRGOVINU					
OSTALE ZGRADE					
VJERSKI OBJEKTI					

Smjernice za energijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području FBiH



*Smjernice za enerģijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području FBiH*





## **6 ANALIZA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA REFERENTNIH ZGRADA KOJE IMAJU STATUS NACIONALNIH SPOMENIKA U FEDERACIJI BIH**

Enerzijska analiza referentnih zgrada provedena je na osnovu podataka iz *Odluka o proglašenju dobara nacionalnim spomenikom* i terenskim snimanjem/istraživanjem odabranih referentnih zgrada. S obzirom na specifičnosti nacionalnih spomenika i njihovo izuzimanje iz **Pravilnika o minimalnim zahtjevima za enerzijskim karakteristikama zgrada („Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23“)**, analiza je obavljena za pojedinačne građevinske dijelove putem proračuna U koeficijenta prolaska toplote.

Nakon detaljnog opisa zgrada, analize specifičnih arhitektonsko-građevinskih parametara, prosječnih vrijednosti U koeficijenta toplotne provodljivosti konstrukcija, kao i dosadašnjih istraživačkih i konzervatorsko-restauratorskih radova, pristupilo se analizi mjera enerzijske efikasnosti koje se mogu primijeniti na analiziranoj referentnoj zgradi, u skladu s prethodno navedenom kategorizacijom.

## Zgrada zemaljske vlade II (Zgrada željeznica) u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06.2-2-248/07-5	<b>Stepen zaštite:</b> Građevina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1896.
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Sut+P+3
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,36
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 6.107,30	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 4.677,57
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Uredske zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,97	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,75	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa/krova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,425	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu/međuspratne konstrukcije iznad negrijanog suterena (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,29	

Zgrada zemaljske vlade II (Zgrada željeznica) u Sarajevu je slobodnostojeća zgrada čije su fasade orijentisane prema: sjeverna fasada zgrade prema ulici Maršala Tita, istočna fasada prema ulici Branislava Đurđeva, a zapadna prema ulici Musala, dok je četvrta (južna fasada) orijentisana prema parku Mirze Delibašića i Davorina Popovića (Mis Irbina ulica). Na zgradi se nalaze dva glavna ulaza (jedan za Ministarstvo vanjskih poslova Bosne i Hercegovine, a drugi za Direkciju željeznica Federacije Bosne i Hercegovine). Oba ulaza su sa ulice Musala.

Zgrada Zemaljske vlade II izgrađena je 1896. godine kao Druga vladina palača sa korisnom površinom od 2.300 m<sup>2</sup>. Projekat je izradio Carlo Panek i to prvi 1895. i drugi put 1896. godine. Carlo Panek je imao zadatak da svoju zamisao uskladi sa projektom Zgrade Zemaljske vlade I, koristeći iste ili slične elemente koji su bili korišteni (rustiku, jednodijelne ili dvodijelne prozore s arhivoltama). Arhitekta je postigao bliskost u izrazu sa prvom zgradom slijedeći duh renesansnih firentinskih palača, a imao je osjećaj za doziranje plastično-ekspresivnih komponenti u odnosu na originalnu renesansnu arhitekturu i u odnosu na Zgradu Zemaljske vlade I.

Za vrijeme SFR Jugoslavije u zgradi je bila smještena direkcija željeznica i zgrada se zvala Zgrada direkcije državnih željeznica. U toku rata 1993.-1994. godine jedan dio zgrade je dat na korištenje Ministarstvu vanjskih poslova BiH, a drugi dio i dalje koristi Direkcija željeznica Federacije Bosne i Hercegovine.

### OPIS DOBRA

Zgrada željeznica u Sarajevu je građena u duhu historicizma, u neorenesansnom stilskom izrazu, kako je građena većina reprezentativnih zgrada tog perioda u Austro-Ugarskoj monarhiji. Predstavlja tipičan primjer neorenesansne palače sa oplatom od kvadarske rustike (bosažima). Zgrada željeznica je slobodnostojeća zgrada koja se sastoji od suterena, prizemlja i tri sprata. Zgrada je prvobitno imala suteran, prizemlje i dva sprata, a treći sprat je dograđen 1930. godine. Ova dogradnja je izvedena uz poštivanje ritma i proporcije zgrade.

Osnova zgrade je četvorougona, trapezoidnog oblika. Dužina južne fasade zgrade iznosi cca 33 m, dužina sjeverne fasade iznosi cca 37 m, dužine istočne i zapadne fasade iznose cca 73 m. U sklopu zgrade, u njegovom centralnom dijelu se nalaze dva unutrašnja dvorišta (sjeverno i južno) pravougaonog oblika čije dimenzije iznose cca 12 x 12 m. Unutrašnja dvorišta imaju ulogu svjetlarnika.

Suterenski prostor zauzima kompletnu površinu zgrade i u ovom prostoru su smješteni depoi, kancelarije i šalter sala. Na etažama prizemlja i etažama spratova smješteni su kancelarijski prostori, sala za sastanke i prijeme, sanitarni čvorovi, holovi i hodnici za horizontalnu komunikaciju, kao i stepeništa za vertikalnu komunikaciju. Kancelarije i saloni su smješteni uz vanjske zidove zgrade, a hodnici preko kojih je ostvarena horizontalna komunikacija su smješteni u centralnom dijelu zgrade uz svjetlarnike.

Visina stropa suterena iznosi cca 3 m. Visine stropova prizemlja, prvog i drugog sprata iznose cca 5 m, a visina trećeg sprata iznosi cca 3,7 m. Danas je zgrada pregrađena na dva prostora, jedan u kojem je smješteno Ministarstvo vanjskih poslova BiH i drugi u kojem se nalaze prostorije Direkcije željeznica Federacije BiH.

Fasade Zgrada željeznica proporcionalne su u skladu sa renesansnim pravilima proporcije. Obrađene su fasadnim kvaderima – bosažom. Glavna fasada nije usmjerena prema Titovoj ulici, već prema zapadu, prema ulici Musala i današnjoj zgradi Predsjedništva BiH. Zapadna fasada istaknuta je plitkim centralnim rizalitom. Ova fasada ujedno je i glavna, ulazna fasada. Fasada trećeg sprata se razlikuje svojom obradom od ostalih fasada zgrade, nije obrađena kvaderskom rustikom čime je u obradi naglašena njena naknadna izgradnja u odnosu na ostale dijelove zgrade. Fasada je malterisana i bojena svijetlo narandžastom bojom. Samo zapadna fasada treće etaže je dekorisana pilastirima koji su postavljeni između prozora. Kao i sve firentinske palače, fasada Zgrada željeznica je vertikalno raščlanjena uskim vijencima u visini parapeta, sa veoma bogatim i istaknutim strešnim vijencem iznad drugog sprata. Vanjske fasade predmetne zgrade su reprezentativne, elegantne i jednostavne. Kod oblikovanja centralnog rizalita ulazne, jugo-zapadne fasade lukovima u zoni prvog i drugog sprata u renesansnom maniru upotrebe simetrije, uveden je centralni naglašeni dio simetrične kompozicije.

Osim faktora vremena i negativnog uticaja atmosferilija, velika oštećenja na zgradi su nastala uslijed ratnih djelovanja u periodu 1992.-1995.godine. Oštećenja su posebno izražena na horizontalnim vijencima zgrade i to na krovnom vijencu. Zbog velikih oštećenja na vijencima i materijalu koji sa njih otpada i ugrožava sigurnost pješaka, građevinska inspekcija je zahtijevala da se izvrše hitni sanacioni radovi na fasadi zgrade. Velika oštećenja su nastala i na fasadnim kvaderima-bosažu. Posebno su u lošem stanju fasade unutrašnjih dvorišta zgrade. Razlog tome je uglavnom prisustvo vlage u zidovima koja se uslijed nedostatka insolacije ne može osloboditi (zidovi se ne mogu isušiti). Kao posljedica stalne sjene dolazi do mrvljenja i bubrenja maltera i drugih završnih dijelova fasade čime unutrašnja fasada propada brže od frontalnih. Vidljiva su i oštećenja izazvana gelerima granata, a naročito su vidljiva oštećenja plastike na doprozornicima, kao i oštećenja na limovima.

Najzastupljeniji tip prozora (otvora) je drveni sa 2x1-strukim običnim ostakljenjem (2x4 mm) i doprozornikom (25-30 cm), bez brtvljenja. Na krilima prozora nalaze se poprečni klenferi i lučna, pravilna nadsvjetla (shodno etaži na kojoj se nalaze). Drvo okvira je hrast, premazan i zaštićen, sa završnim lakom. Premazi na najvećem dijelu prozora su dotrajali, uslijed čega se prozori nalaze u lošem stanju.

Okov je klasični, djelimično ispravan, djelimično zamijenjen sa novim okovom.

Materijali od kojih su građene zgrade u austrougarskom periodu su uglavnom proizvedeni industrijski i odlikovali su se visokom kvalitetom izrade. Osnovni materijali za izgradnju bili su: kamen, opeka, crijep, željezo, eternit, drvo i lim. Kamen je korišten kao lomljenik u temeljima sa malterom. Korišten je za izradu vanjskog i unutrašnjeg stepeništa. Zgrada željeznica projektovana je i izvedena u masivnom konstruktivnom sistemu, uz korištenje tradicionalnih materijala. Osnovni konstruktivni sistem Zgrade željeznica se sastoji od nosive zidne konstrukcije rađene od opeke austrijskog formata, koja je omalterisana produžnim cementnim malterom. Debljine pojedinih zidova su različite: debljina vanjskih zidova zgrade iznosi 60 cm. Pregradni zidovi su debljina najčešće 45 cm.

Krovna konstrukcija zgrade je izrađena od drveta. Krovni pokrivač je izrađen od pocinčanog lima. Lim je korišten za opšave, prozorske klupice i olučne cijevi. Stropna konstrukcija iznad suterena izvedena je od opečnih blokova. Na ostalim etažama, kod međuspratnih konstrukcija primijenjene su međuspratne konstrukcije izvedene od čeličnih nosača sa ispunom od drveta.

#### ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Na Zgradi željeznica 1930. godine dograđen je treći sprat. Nakon toga nemamo podataka o restauratorskim radovima.

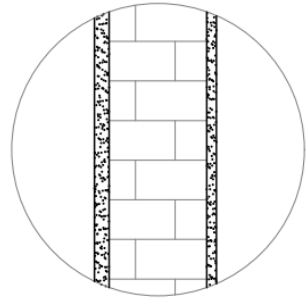
U dijelu zgrade koji koristi Ministarstvo vanjskih poslova BiH (južna strana zgrade) su vršene građevinske intervencije u nekoliko navrata, 1997. i 2007. godine. Godine 2007. rađeni su limarski radovi, izvršena je zamjena gotovo čitavog limenog pokrivača na krovu i izgrađen je lift. Izgrađen je recepcijski prostor u suterenu u koji se ulazi od strane parka. Iste godine zamijenjeni su otvori u suterenu, te su instalirani novi otvori na krovu zgrade, u dijelu koji je adaptiran u kancelarijski prostor.

Pored adaptacije prostora rađeni su interventni zahvati na fasadi kako bi se sanirala postojeća oštećenja te spriječilo dalje propadanje fasade.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od opeke austrijskog formata (25x15x7) i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Debljine vanjskih zidova variraju u rasponu od 35 do 75 cm. Prosječni koeficijent toplotne provodljivosti vanjskog zida iznosi  $U=0,97 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i može se smatrati zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energetske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Zgrada ima relativno dobar prosječni koeficijent toplotne provodljivosti i shodno tome nije potrebna dodatna toplotna izolacija zida.

Predlaže se sanacija fasade kako bi se na zgradi sanirala postojeća oštećenja i kako bi se fasada sačuvala od daljeg propadanja.

### TRENUTNO STANJE

Suterenski prostori zgrade se ne griju, osim dijela koji je adaptiran u šalter salu i kancelarije. Podovi na tlu, ispod grijanog dijela suterena, sastoje se od sloja šljunka, temeljne konstrukcije od lomljenog kamena, sloja nabijene gline, slagane opeke u malteru, cementnog estriha i podne obloge prosječnog koeficijenta prolaza toplote  $U=1,31 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

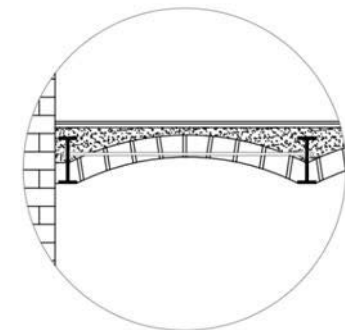
U negrijanom dijelu suterena smješteni su arhivski depoi. Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena izvedena je od opečnih blokova u kombinaciji sa čeličnim profilima-traverzama sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  $U=1,27 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što također nije zadovoljavajuće.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Svi podovi na tlu se nalaze u zadovoljavajućem stanju, bez vidljivih oštećenja, ali sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energetske efikasnosti.

Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena nema vidljivih mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Zbog spomeničke vrijednosti zgrade kao i činjenice da je ostvaren toplotni komfor u prostorijama na prvom spratu ne predlaže se dodatna izolacija međuspratne konstrukcije.

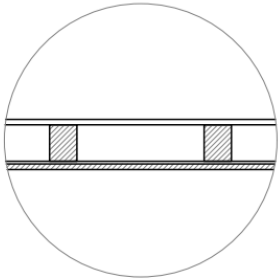
## VANJSKI ZID



## PODOVI NA TLU / MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG SUTERENA

## TRENUTNO STANJE

Strop prema tavanu je prohodan sa popločanjem od kamenih ploča. Kao nosiva konstrukcija korištena je drvena građa sa ojačanjima (čeličnim traverzama) i ispunom od šuta, zgure i pepela. Koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  **$U=0,58 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i se može smatrati djelimično zadovoljavajućim. Zbog nedostatka prostora, dio negrijanog tavana, iznad dijela zgrade gdje je smješteno Ministarstvo vanjskih poslova BiH, adaptiran je za potrebe kancelarija 2007. godine, dok se ostatak tavanskog prostora ne koristi i ne grije.



Krov zgrade je viševodni, sa krovnim plohama orijentisanim prema vanjskim fasadama i unutrašnjim atrijumima. Vidljive su intervencije na krovu koje su posljedica adaptacije potkrovlja u kancelarijski prostor. Krovna konstrukcija je masivna, izrađena od drveta, sa pokrivačem od čeličnog pocinčanog lima. S obzirom da su prostori unutar adaptiranog potkrovlja grijani, te da je adaptacije rađena 2007. godine, ovo je jedini dio vanjske ovojnice zgrade koji ima termičku izolaciju između gips-karton ploča i daščanog pokova sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  **$U=0,27 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  što možemo smatrati zadovoljavajućim.

## STROP PREMA TAVANU / KOSI KROV

## PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog zadovoljenja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune u dva sloja po 10 cm iznad stropne ploče tavana, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,23 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. Mineralna vuna se ugrađuje u drvenu podkonstrukciju sa završnim popločanjem od kamenih ploča. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

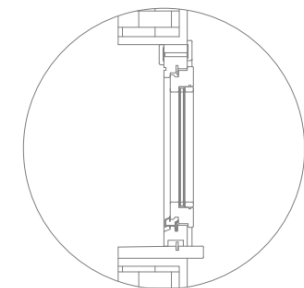
## TRENUTNO STANJE

Na zgradi su u najvećoj mjeri postavljeni drveni prozori sa 2-strukim običnim ostakljenjem (2x4 mm) i doprozornikom (25-30 cm), bez brtvljenja prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 3,60 \text{ W/m}^2/\text{K}$** , te prozori sa 1-strukim običnim ostakljenjem 4 mm bez brtvljenja prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 5,20 \text{ W/m}^2/\text{K}$** . Na krilima prozora nalaze se poprečni klenferi, lučna i pravilna fiksna nadsvjetla. Drvo koje je korišteno za okvir je hrast, premazan i zaštićen, sa završnim lakom. Premazi na najvećem dijelu prozora su dotrajali, uslijed čega se prozori nalaze u lošem stanju. Okov je klasični, djelimično ispravan, djelimično zamijenjen sa novim okovom.

## OTVORI

Prilikom posljednje adaptacije zgrade 2007. godine urađena je zamjena prozora na suterenu sa novim drvenim prozorima sa 2-strukim (IZO) ostakljenjem (4/12-16/4mm) bez brtvljenja sa koeficijentom prolaza toplote  **$U= 2,2 \text{ W/m}^2/\text{K}$** , te su ugrađeni novi prozori na adaptiranom potkrovlju. U malom atrijumu, prozori sanitarija su od aluminijumskih profila, ostakljeni IZO staklom (4+12+4 mm), ugrađeni kao dupli prozor pored postojećih drvenih prozora sa 1-strukim običnim ostakljenjem 4 mm prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 4,0 \text{ W/m}^2/\text{K}$** .

Ulazna vrata na zgradi su masivna, izrađena od punog drveta čija visina iznosi cca 3 m sa nadsvjetlom iznad njih prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,5 \text{ W/m}^2/\text{K}$** . Pored ulaznih vrata u zgradu nalaze se i



jednokrnlina ulazna vrata koja služe za ulaz stranki u zgradu. I ona su također od punog drveta istog prosječnog koeficijenta prolaza toplote  $U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  koji nije zadovoljavajući.

---

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašen nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamijene vanjskih otvora. Toplotni gubici kroz otvore na zgradi su jako veliki pa se shodno tome predlaže mjera sanacije i zamjene starih i dotrajalih otvora novim. Preporuka za sanaciju postojećih otvora su:

Krila vanjskih duplih prozora sa doprozornikom sa drvenim profilima se zastakljuju nisko emisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4$  mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Unutrašnje prozorsko krilo izvodi se kao 1-struko (obično) sa brtvljenjem i doprozornikom između prozorskih krila, shodno zahtjevima predmetne zgrade. Na krilima oba prozora potrebno je izvesti poprečne klenfere, bilo da se radi o prozorskim pozicijama u vidu luka ili pravougaonika, sve u skladu sa zahtjevima postojećeg stanja.

Krila vanjskih jednostrukih prozora na atrijumima i u suterenu sa drvenim profilima se zastakljuju niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4$  mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Na krilima prozora potrebno je izvesti poprečne klenfere, bilo da se radi o prozorskim pozicijama u vidu luka ili pravougaonika, sve u skladu sa zahtjevima postojećeg stanja.

Krila prozora sa ALU profilima se mijenjaju sa krilima od drvenih profila kako bi se otvorima vratila prvobitna materijalizacija. Drveni profili se zastakljuju sa nisko emisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4$  mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Navedene pozicije se postavljaju na mjestu postojeće aluminijske bravarije na sanitarijama u malom atrijumu koja se mijenjala. Novi otvori trebaju biti izrađeni prema izvornim nacrtima ili postojećim uzorcima koristeći tehnike obrade koje su korištene u vremenu izgradnje zgrade u kombinaciji sa modernim metodama kako bi se osigurala dugovječnost, funkcionalnost i energijska efikasnost. Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradu novim masivnim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

---

### TREKUTNO STANJE

Snabdijevanje toplotom cjelokupne zgrade, osim potkrovlja, vrši se iz kotlovnice koja se nalazi u zgradi Predsjedništva BiH koja se nalazi do Zgrade zemaljske vlade II (Zgrade željeznica FBiH) u Sarajevu. U kotlovnici su instalirana dva kotla EMO Celje, SVN 2000 čija je snaga 2,325 (MW). Gorionici kotlovnice su kombinovani te se kao energent za zagrijavanje može koristiti prirodni gas i lož ulje. Topla voda ukopanim cjevovodom dolazi u mašinsku salu odakle se vidnim cjevovodom od čeličnih cijevi vodi do izmjenjivača toplote u podstanici koja se nalazi u podrumu zgrade.

Za obezbjeđenje toplotne enerģije potrebne za zagrijavanja potkrovlja koristi se električni bojler proizvođača Vaillant, tip ecoBlock, snage 27 kW.

Kao grijna tijela instalirani su liveni, aluminijski radijatori i ventilokonvektori.

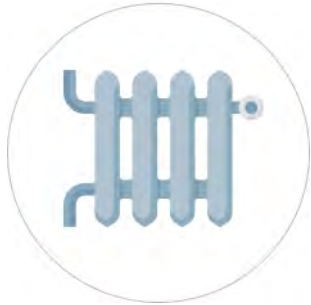
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kako Zgrade zemaljske vlade II (Zgrade željeznica FBiH) nema sopstvenu kotlovnicu i većinu svojih toplotnih potreba zadovoljava iz zajedničke kotlovnice koju dijeli sa zgradom Predsjedništva BiH nije previđena mjera enerģijske efikasnosti koja se odnosi na radove koji bi se odnosili na postojeću kotlovnicu.

Kao mjera enerģijske efikasnosti kada je u pitanju termotehnički sistem predložene se sljedeće dvije mjere:

Zamjena postojećeg električnog bojlera sa toplotnom pumpom zrak-voda, te termička izolacija cjevovoda koji se nalazi između kotlovnice i toplotne podstanice čime dolazi do povećanja stepena efikasnosti sistema.

## TERMOTEHNIČKI SISTEMI



## Stambeni kompleks na Džidžikovcu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 02-2-73/04-7

**Grad:** Sarajevo, Kanton Sarajevo

**Period izgradnje:**

Savremena arhitektura BiH

**Klimatološka regija:** Sjever

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 810,72

**Namjena zgrade:** Višestambena zgrada

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,37

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 3,60

**Prosječni koeficijent prolaza toplote ravnog krova (W/m<sup>2</sup>/K):** 0,39

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu/međuspratne konstrukcije iznad negrijanog suterena (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,49

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Godina izgradnje:** 1974.

**Broj etaža:**

Sut+P+2

**Faktor oblika:** 0,61

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 689,11

Graditeljska cjelina – Stambeni kompleks na Džidžikovcu u Sarajevu se nalazi u sarajevskom naselju Džidžikovac. Kompleks su projektovale braća Kadić 1974. godine i sastoji se od tri niza zgrada, koje se kaskadno spuštaju za po jednu etažu niz padinu prema jugu i zapadu.

### OPIS DOBRA:

Stambeni kompleks na Džidžikovcu sastoji se od osam kaskadnih zgrada, dimenzija 25x10 m, postavljenih približno u smjeru istok-zapad, na razmaku od 10 m. Sjeverni red, koji se nalazi na najvišoj koti, i srednji red se sastoje od po tri zgrade u nizu, dok se najniži, južni red, sastoji od dvije zgrade. Redovi se nalaze na međusobnoj udaljenosti od 30 m i između njih se nalazi zelenilo. Spratnosti zgrada iznose P+2 i S+P+2. Visina zgrada iznosi 11 m na istočnim stranama zgrada i oko 13 m na zapadnim stranama. Razlika u visini se javlja zbog pada terena. Zgrade u nizu su međusobno povezane otvorenim terasama, ukupne širine 4,5 m i dužine 10 m, dok su krajevi nizova završeni polukružnim terasama iste širine i dužine od 6 m. Južni i srednji nizovi su slobodnostojeći, dok se sjeverni niz na zapadnoj strani nadovezuje na stambene zgrade građene tokom austrougarskog perioda. Ulazi u zgrade su pozicionirani na sjevernoj strani. Ulazi južnog i srednjeg niza usmjereni su na parkovske zelene površine, a ulazi u sjeverni niz usmjereni su prema Hadži Idrizovoj ulici.

Postoje dvije vrste terasa - prva vrsta su terase između zgrada, ukupne širine od 4,5 m. Dužina ovih terasa jednaka je udaljenosti zgrada koje spajaju. Terasa donjih spratova su pokrivene terasama gornjih spratova, dok su terase zadnjih spratova djelomično pokrivene sa istočne strane polukružno završenim pločama – ravnim krovovima. Ove ploče predstavljaju nastavak ravnih krovova pojedinih blokova. Druga vrsta su terase na krajevima nizova. Ove polukružno završene terase su iste širine kao i terase između zgrada, a njihova dužina iznosi 6 m. Terasa na krovu, koja se proteže punom širinom i dužinom zgrada, obložena je debelim pločama.

Konstrukcija (nosivi zidovi, kružni stubovi i međuspratne ploče) stambenih zgrada na Džidžikovcu je rađena od armiranog betona. Pregradni zidovi i ispuna vanjskih zidova, su rađeni u opeci. Fasade su rađene u bojenom malteru svijetle boje.

Originalni prozori na zgradama su drveni, kao i ulazna i unutrašnja vrata stanova. Ograde prozora bez parapeta u dnevnim boravcima su metalne, izrađene od kružnih profila i postavljene su do visine parapeta. Iste takve ograde se nalaze na terasama, kao i na ravnom krovu. Ravni krov je pokriven kamenim pločama. Debljina vanjskih zidova iznosi 45 cm. Iste debljine su i unutrašnji nosivi zidovi. Pregradni zidovi u stanovima su debljine 12 cm i 20 cm.



Stambeni kompleks na Džidžikovcu se nalazi u dobrom konstruktivnom stanju, izuzev zapadnog bloka srednjeg niza. Uzrok lošeg konstruktivnog stanja ovog bloka su najvjerojatnije loše geomehaničke osobine terena, koji treba biti podvrgnut ispitivanju.

U srednjem dijelu sjevernog vanjskog zida se nalazi veliko vertikalno naprsnuće. Slično naprsnuće se nalazi i na sjevernom predulaznom podestu zgrade. Manje pukotine se nalaze i na istočnom kraju sjevernog vanjskog zida.

Stubišna vrata su više puta skraćivana, jer ih nije bilo moguće otvarati. Uzrok ove deformacije ulaznih vrata u zgradu je propadanje dijela zgrade u tlo, koje dovodi do konstruktivnih deformacija. Unutrašnji zidovi stanova na zadnjoj etaži zgrade pucaju. Pojedina unutrašnja vrata stanova se ne mogu otvoriti zbog konstruktivnih poremećaja zgrade.

Fasade zgrada su djelomično oštećene zbog neredovnog održavanja, oštećenja izazvanih gelerima granata i zbog neispravnih ili loše izvedenih vertikalnih oluka i slivnika. Iz dotrajalih vertikalnih oluka voda prodire u fasadne plohe, a primjetna su teža oštećenja fasada na terasama oko limenih slivnika. Iz ovih slivnika voda slobodnim padom dopijeva na pješačke staze i okolne zelene površine.

Veliki problem stanarima zgrada predstavljaju dotrajali drveni prozori, koji ne vrše adekvatnu termičku zaštitu stambenog prostora. Stoga su stanari vremenom izvršili stihijsku zamjenu vanjskih otvora savremenim drvenim ili bijelim PVC otvorima. Na taj način su posebno degradirane južne fasade zgrada, gdje su prisutne najrazličitije vrste otvora i bravarije, od originalne do savremene.

Stanari prizemnih stambenih prostora su samoinicijativno izvršili izmjenu metalnih zaštitnih rešetki, što je doprinijelo daljnjem narušavanju izgleda fasada.

Uvučeni jugozapadni dijelovi prizemlja zgrada, koji su bili zamišljeni kao prizemne natkrivene terase u službi stanara prizemnih stanova, su izrazito neodržavani i neadekvatno opremljeni.

Terasa između pojedinih zgrada su neadekvatno zatvorene, uglavnom bijelim PVC otvorima.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

- 1959. godine, izvršena je dogradnja zapadnog bloka srednjeg niza.
- 1980. godine, izvršena je restauracija fasada parcijalnog karaktera.

Ove fasade su za nešto više od tri decenije postojanja zgrade bile teško oštećene. Uzrok ovih oštećenja je bila loša izvedba zgrade u cjelini i neredovno održavanje. Nakon izvedene obnove, uslijedila je neadekvatna koloristička obrada fasada, čime je narušena autentična Kadićeva koncepcija uniformnih i gotovo ahromatičnih blokova.

1990. godine izvršena je kompletna obnova fasada svih zgrada, zbog toga što je nastavljeno sa praksom neadekvatne hromatske obrade. Istočni blok srednjeg niza je obojen u jarko narandžastu boju. Zapadna i srednja zgrada sjevernog niza su hromatski obrađeni toplim bojama. Intervencije na fasadama, koje su se odigrale početkom XXI. stoljeća su imale ne samo parcijalni, već i stihijski karakter. Otvorene terase su različito bojene u privatnoj režiji stanara. Među ovim intervencijama se najviše ističe bojenje istočne terase sjevernog niza, koja je obojena u narandžasto. Od ostalih intervencija na zgradi, treba spomenuti stihijsko uvođenje plinskih instalacija u zgrade tokom zadnjeg rata u BiH. Nakon završetka rata, ove instalacije su propisno uvedene i razvedene po stanovima. Uvođenjem plina, promijenjen je način grijanja. Grijanje se do zadnjeg rata u BiH vršilo uz pomoć peći na čvrsto gorivo.

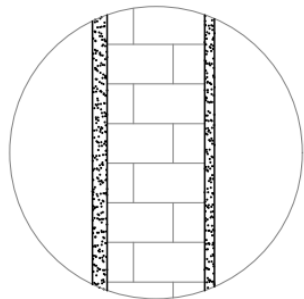
2002. godine, izvršena je sanacija ravnog krova zapadne zgrade srednjeg niza, i na taj način je spriječeno daljnje prokišnjanje.

Trenutno stanje zgrade ne zadovoljava minimalne energetske i arhitektonsko-gradevinske uslove. Na fasadama su i dalje vidljiva mehanička oštećenja nastala u ratnom periodu. Vanjski otvori zgrade su većinski zamijenjeni novim PVC otvorima koji narušavaju autentičnost zgrade. Pored toga neke terase su zatvorene PVC portalima te su na suterenskim stanovima urađene PVC nadstrešnice. Prije prijedloga mjera energetske efikasnosti potrebno je uraditi statički proračun nosivosti konstrukcije zgrade sa prijedlogom ojačanja iste.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine 38 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  **$U= 1,37 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Vanjski zidovi zgrade su oštećeni i dotrajali, te su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Također zbog loših geomehaničkih osobina terena u zapadnom bloku je došlo do oštećenja same konstrukcije zgrade, ali i do pojave naprsnuća u srednjem dijelu sjevernog zida.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika proglasila je analiziranu zgradu nacionalnim spomenikom te je shodno tome potrebno sačuvati autentični izgled same zgrade. S obzirom da je zgrade izgrađena od pune opeke sa relativno lošim toplotnim karakteristikama, te da na fasadi nisu uočeni autentični ukrasi predlaže se mjera izolacije vanjskog zida kontaktnom fasadom sa toplotnom izolacijom debljine 10 cm. Ugradnjom toplotne izolacije od 10 cm prosječan koeficijent prolaza toplote iznosio bi  **$U= 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se može smatrati zadovoljavajućim.

Prije predlaganja mjera energijske efikasnosti potrebno je uraditi statički proračun nosivosti konstrukcije zgrade uz mogućnost ojačanja iste, te sanirati sva konstruktivna oštećenja zgrade.

### TRENUTNO STANJE

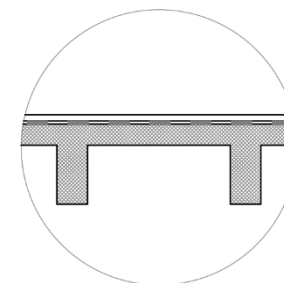
Zbog pada terena, u prizemnim dijelovima zapadnih strana zgrada u nizovima, smješten je po jedan suterenski stan. Na podovima na tlu, ispod grijanog dijela suterenskih stambenih jedinica, uočeni su toplotni gubici. Pod na tlu sastoji se od sloja šljunka, armirano betonske ploče sa slojem hidroizolacije, bez toplotne izolacije, sa završnim slojem od parketa prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=1,36 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Suteren zgrade je negrijan i u njemu se nalaze ostave. Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena izvedena je od armiranobetonske rebraste konstrukcije sa bitumenskim premazom i parketom kao završnim slojem prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U= 1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što također nije zadovoljavajuće.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Svi podovi na tlu se nalaze u zadovoljavajućem stanju, bez vidljivih oštećenja, ali sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.

## VANJSKI ZID



## MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG SUTERENA

Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena nema vidljivih mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Kao mjera poboljšanja energetske efikasnosti predlaže se izolacija međuspratne konstrukcije prema negrijanom suterenu mineralnom vunom debljine 10 cm čime bi koeficijent toplotne provodljivosti iznosio  $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.

#### TRENUTNO STANJE

Ravni krovovi zgrade su prohodni i u vrlo dobrom stanju bez mehaničkih oštećenja. Krovna konstrukcija je od armiranobetonske rebraste ploče na koju je izliven sloj nagibnog betona i postavljena je parna brana te sloj toplotne izolacije preko kojeg je postavljena hidroizolacija. Sa vanjske strane krovne konstrukcije postavljena je podna obloga od kulir ploča, dok se s unutrašnje strane krovne konstrukcije postavljena stropna obloga od drveta obložena malterom. Prosječni koeficijent prolaza toplote ravnog krova iznosi  $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.

#### RAVNI KROV

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

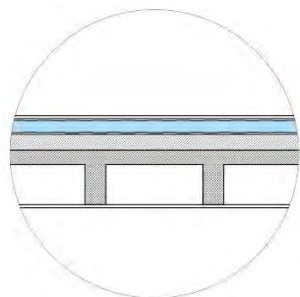
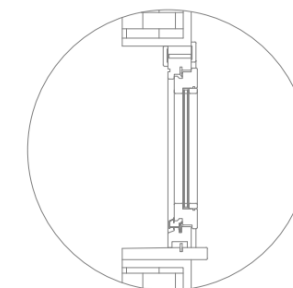
S obzirom da koeficijent prolaza toplote ravnog krova nije zadovoljavajući, te da su uočeni određeni toplotni gubici, predlaže se mjera poboljšanja energetske efikasnosti ugradnjom dodatnog sloja toplotne izolacije od mineralne vune debljine 20 cm, te bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.

#### TRENUTNO STANJE

Vanjski otvori na zgradi su dotrajali, jako loših toplotnih karakteristika, što predstavlja veliki problem stanarima. Iz tog razloga, stanari su vremenom vršili zamjenu vanjskih drvenih prozora i vrata, drvenim ili PVC prozorima ili vratima boljih toplotnih karakteristika čime su narušili autentičnost samog nacionalnog spomenika, prisustvom najrazličitijih vrsta vanjskih otvora, od originalnih do savremenih. S obzirom da su na zgradu ugrađene različite vrste otvora prosječan koeficijent prolaza toplote iznosi  $U = 3,6 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Neke od terasa zgrada, koje povezuju stambene blokove, neadekvatno su zatvorene PVC portalima što dodatno narušava autentičnost nacionalnog spomenika.

Ulazna vrata u zgradu su većinski zamijenjena novim PVC dvokrilnim otvorima prosječnog koeficijenta prolaza toplote  $U = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se također ne može smatrati zadovoljavajućim.



#### OTVORI

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašen nacionalnim spomenikom potrebno mu je, prije svega, vratiti njegovu autentičnost. Kao mjera poboljšanja energijske efikasnosti predlaže se zamjena starih drvenih otvora novim sa drvenim profilima i zastakljenjem od niskoemisionog stakla Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO sa ispunom od argona i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Pored toga potrebno je postojeće PVC otvore zamijeniti drvenim po uzoru na izvorno stanje zgrade i to novom sa drvenim profilima i zastakljenjem od niskoemisionog stakla Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO sa ispunom od argona i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Sa terasa zgrade potrebno je demontirati novougrađene PVC portale i PVC nastrešnice iznad ulaza u suterenske stanove zgrade sve s ciljem vraćanja autentičnosti nacionalnog spomenika.

Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradu novim drvenim vratima, po uzoru na izvorna, boljih toplotnih karakteristika.

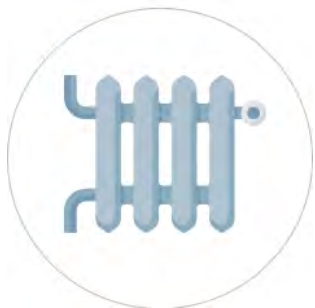
### TRENUTNO STANJE

Potrebe za grijanjem predmetne zgrade trenutno se zadovoljavaju putem pojedinačnih peći na čvrsto gorivo (drvo i ugalj).

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Instalacija centralnog sistema grijanja i pripreme potrošne tople vode s kotlom na pelet ili drva, pirolitički kotao s akumulatorom toplote visoke efikasnosti. Instalacija dopunskog sistema grijanja potrošne tople vode putem sunčevih kolektora. Sistem grijanja hidraulički balansiran po krugovima i vertikalama s balans ventilima. Ugradnja ventila s termostatskim glavama na grijna tijela.

## TERMOTEHNIČKI SISTEM



## Gradska tržnica (Markale, ili Markthalle) u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06.1-2-235/07-10	<b>Stepen zaštite:</b> Spomenik
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1895.
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Po+P+1
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,38
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 1880,8	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 1598,68
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Zgrade za trgovinu	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,96	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,26	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote kosog krova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,89	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote međuspratne konstrukcije iznad negrijanog podruma (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,27	

Zgrada Gradske tržnice nalazi se u najužoj centralnoj zoni Sarajeva. Svojom sjevernom fasadom, na kojoj se nalazi pomoćni ulaz u tržnicu, zgradu čini dio južne strane uličnog niza frekventne ulice Mula Mustafe Bašeskije, a svojom južnom stranom, odnosno glavnim ulazom, orijentisan je na pješačku zonu ulice Ferhadija, koja povezuje centar grada sa starim zanatskim dijelom grada, Bašaršijom. Gradska tržnica je izgrađena u zoni u kojoj preovladavaju zgrade izgrađene u austro-ugarskom periodu, uglavnom sa mješovitom stambeno-poslovnom namjenom.

Idejni projekat Markthalle für Sarajevo izrađen je u Građevinskoj direkciji Zemaljske vlade, 22. maja 1894. godine, a nacrti izvedbenih detalja su rađeni u periodu mart-august 1895. Idejni projekat nije potpisan, pretpostavlja se da je projekat uradio arhitekt Josip Vancaš (1859-1937), a nacрте izvedbenih detalja August Buča. Tržnica je otvorena 31. novembra 1895. godine uz prisustvo najvećih zvaničnika toga doba.

Sa urbanističkog stanovišta Gradska tržnica je prepoznatljiv reper grada, a njena funkcija, kao jednog od snabdjevačkih centara grada, ostala je nepromijenjena od 1895. godine sve do danas. Naziv Markt-halle, (tržnica, tržna hala), je vremenom, u svakodnevnoj govornoj upotrebi, „iskrenut“ u naziv Markale i zadržao se do danas. U građevinskom smislu, zgrada je zanimljiva i po tome što je prvi put, u Sarajevu, za izgradnju krovništа zgrade, primijenjena čelična konstrukcija.

U periodu april-novembar 1992, kao posljedica direktnih pogodaka zgrade iz artiljerijskih oruđa, kao i detonacija i rasprskavanja granate u neposrednoj blizini zgrade, došlo je do sljedećih oštećenja: oštećenja na krovnoj konstrukciji (na južnoj strani zgrade); od direktnog pogotka granate, razrušen je bio limeni pokrov sa daščanom oplatom, te teže oštećen rešetkasti krovni vezač, kao i plafon sa podkonstrukcijom; probojima gelera oštećena je gotovo cijela površina krova, a od detonacija granata uništena sva stakla.

### OPIS DOBRA:

Zgrada Gradske tržnice je pravougaone osnove sa gabaritnim tlocrtnim mjerama cca 19,90 x 46 m, dok je trijem izgrađen na južnoj strani zgrade, gabaritnih mjera cca 10,68 x 3,35 m. Tržnica ima dva ulaza za potrošače glavni, na južnoj strani od ulice Ferhadija, te pomoćni, na sjevernoj strani od ulice Mula Mustafe Bašeskije. Glavni ulaz je naglašen natkrivenim trijemom, a kroz troja hrastova vrata se ulazi u vjetrobranski prostor dimenzija 9,96 x 4,10 m. Na sjeveroistočnom rizalitnom istaku, u nivou prizemne etaže, postoji dodatni, ekonomski ulaz, kojim se pristupa podrumskoj etaži, a kojim se koriste isključivo snabdjevači robom. Trijem iznad glavnog, južnog ulaza u Markale ima tri luka iznad kojih se nalazi timpanon. Oslonjen je na 4 stuba koji imaju visinu od cca 3,80 m. Kroz troja dvokrilna, mimokretna, vrata izvedena od hrastovog drveta, iz vjetrobranskog prostora na južnom dijelu, ulazi se u halu Tržnice. Hala je gabaritnih mjera 18 x 35,40 m i ima ukupnu korisnu

površinu od cca 637,20 m<sup>2</sup>. U centralnom prostoru hale nalaze se pultovi za prodaju proizvoda i prerađevina od mlijeka i mesa, a uz bočne zidove, prateći ritam prozorskih otvora, postavljeno je, sa svake strane, po 11 boksova (u kojima su smještene mesnice i prodavnice prehrambenih proizvoda), ograđenih laganim pregradama izvedenim od aluminijskih tabli i profila. Podovi hale obloženi su keramičkim pločama, a zidovi su obojeni. U enterijeru, na zidovima (u visini vanjskog vijenca) postavljani su profilisani dekorativni vijenci, a profilacijama su naglašeni i otvori na podužnim zidovima.

Iz sjevernog trakta Markala, preko jednokrakog stepeništa (u sjeveroistočnom dijelu) i teretnog lifta (u sjeverozapadnom dijelu) pristupa se skladišnim prostorima dijela podruma, odnosno kancelarijama i prostorima Uprave, koji su smješteni na prvom i drugom spratu. Konstruktivna visina od kote poda podruma, do kote poda prizemlja, prema originalnom nacrtu iz 1895., iznosi cca 2,70 m, a svijetla visina podrumskih prostorija cca 2,20 - 2,25 m.

Raspored nosivih zidova u podrumu je proistekao iz statičkog rješenja preuzimanja opterećenja teške međuspratne konstrukcije (primijenjena je „Henebik“ konstrukcijama sa primarnim nosačima od čeličnih profila „I“ presjeka, na koju su oslonjeni plitki svodovi od opeke kao sekundarna konstrukcija), pa je primijenjen sistem podužnih masivnih zidova od opeke (debljine cca 50 cm, postavljenih na međurazmacima) i ukrutnih poprečnih zidova od opeke debljine cca 50 cm. Ispod sjevernog dijela podruma, obimni zidovi hladnjače su debeli cca 90 cm. Uz perimetralne podrumске zidove (zbog prozora) smještene su različite radionice, a u centralnom dijelu su magacinski prostori i velika hladnjača. Svijetla visina hale (do ravni rešetkastih nosača) cca 6,20 m. Debljina podrumskih zidova iznosi cca 90 cm i izvedeni su od pune opeke austrijskog formata (dimenzija 30 x 15 x 7 cm).

Krov iznad glavne hale je dvostrešni nagiba krovnih površina od cca 15 stepeni, pokriven limom, postavljenim na daščanoj oplati. Oplata je prikucana za drvene rogove, koji su oslonjeni na drvene podrožnice, a podrožnice su oslonjene na krovne vezače postavljene u poprečnom pravcu hale. Sam vezač je, u statičkom smislu, urađen kao rešetkasti, ali je primijenjeno zanimljivo rješenje - i čelik i drvo kao konstruktivni elementi rešetke. Nosač tzv. gornjeg pojasa je urađen u kombinaciji drvene grede i čeličnih uzengija i čeličnih okova-ojačanja postavljenih u statičkim tačkama zglobova rešetke, dok su svi ostali „konstruktivni štapovi“ rešetke urađeni od čeličnih profila različitih kružnih presjeka. Istočna i zapadna fasada Markala, koja ima ukupnu dužinu od cca 46 m, su raščlanjene bočno postavljenim, plitkim rizalitima. Na fasadama južnih rizalitnih istaka

rekonstruisane su zidne niše sa „slijepim“ prozorima i medaljonima iznad njih. U dijelovima istočne i zapadne fasade između rizalita, postavljeno je 11 prozorskih otvora: polukružno zasvedeni prozori su dimenzija cca 200 x 370 cm. Prostor između prozorskih otvora je naglašen profilisanim međustubovima i arhivoltama. Između profilisanih arhivolti postavljani su medaljoni. Cijelim obimom, na visini od cca +6,68 m (u odnosu na kotu tla kod južne fasade), izveden je profilisani vijenac koji ima visinu od cca 149 cm.

Zidne plohe fasada su riješene u vidu glatke kvaderske rustike, a samo su uglovi zgrade istaknuti dubokom kvaderskom rustikom: dimenzija plitkih kvadera na fasadi je cca 90 x 35,8 cm, a ugaonih, kvadera rustike cca 70 x30 cm.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI I INTERVENCIJE NA ZGRADI

Prije II svjetskog rata, na zgradi su uklonjeni svi dekorativno-plastični ukrasi, a originalni ulazni trijem je zamijenjen novim trijemom koji je narušio kompoziciju cjeline. Osim toga, na atici južne fasade su napravljena tri nova prozorska otvora u koje su ubačeni prozori sastavljeni od 9 jednakih prozorskih polja. Originalna, bočno postavljena ulazna stepeništa na južnoj strani zgrade, zamijenjena su novim, centralno postavljenim. Postojeća atika na sjevernoj fasadi zgrade povećana je radi dobijanja potrebne konstruktivne visine za nove kancelarijske prostore, te zbog potreba dobijanja prirodnog osvjetljenja. Na sjevernom fasadnom zidu Tržnice, u nivou drugog sprata je probijeno 5 novih prozorskih otvora, a u nivou prvog sprata, umjesto 5 originalnih polukružnih luneta, probijeno 5 novih prozorskih otvora.

U periodu od august-decembar 1984. godine na tržnici su rađeni sanacioni radovi u prizemlju i podrumu vezani za promjenu dispozicije i materijalizacije prostora.

Prema projektu iz 1984.-1985. godine izvršena je djelimična rekonstrukcija izvornog arhitektonskog izraza, tačnije izvršena je rekonstrukcija profilacija i arhitektonske plastike fasada zgrade.

U martu 1989. godine, provedeni su radovi na održavanju zgrade - bojenje zidova zgrade, te bojenje bravarije i vanjskih otvora ugrađenih na zgradu.

1997. godine urađena je sanacija zgrade nakon ratnog perioda, te su izvedeni radovi na prostoru južne ulazne partije Gradske tržnice.

2017. godine urađena je restauracija fasade zgrade čime je zgradi vraćena njena autentičnost, te su zamijenjeni prozori na administrativnom dijelu zgrade novima drvenim prozorima, 2-strukog ostakljenja poboljšanih toplotnih karakteristika.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

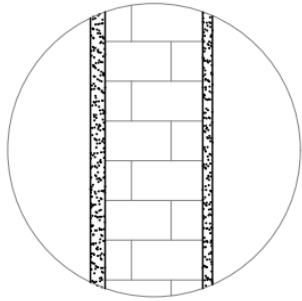
### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke austrijskog formata (dimenzija 30 x 15 x 7 cm) i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Prosječna debljina vanjskih zidova zgrade iznosi 75 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti  **$U=0,96 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i može se smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energetske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Zgrada ima relativno dobar prosječni koeficijent toplotne provodljivosti i shodno tome nije potrebna dodatna toplotna izolacija zida.

### VANJSKI ZID



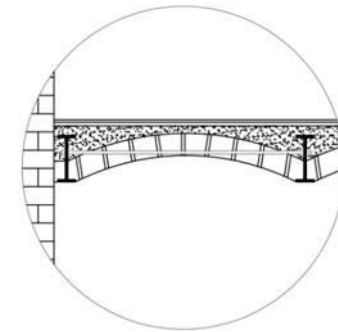
### MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PODRUMA

### TRENUTNO STANJE

Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog podruma izvedena je od opečnih blokova u kombinaciji sa čeličnim profilima-traverzama sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  **$U=1,27 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  što također nije zadovoljavajuće.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Na međuspratnoj konstrukciji iznad negrijanog podruma nisu vidljiva mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Zbog spomeničke vrijednosti zgrade kao i činjenice da je svijetla visina podrumске etaže jako mala 2,20-2,25 cm ne predlaže se ugradnja dodatnog soja termoizolacije. Ugradnjom dodatnog sloja termoizolacije smanjila bi se svijetla visina prostora što bi utjecalo na samu funkcionalnost prostora.



### TRENUTNO STANJE

Krov Gradske tržnice je dvostrešni nagiba krovnih površina od cca 15 stepeni i pokriven limom postavljenim na daščanoj oplati. Oplata je prikucana za drvene rogove (11x14 cm), koji su, na rasponima od cca 3,10 m oslonjeni na drvene podrožnice (18x22 cm), a podrožnice su oslonjene na krovne vezače postavljene u poprečnom pravcu zgrade. Sam vezač je, u statičkom smislu, urađen kao rešetkasti, ali je primijenjeno zanimljivo rješenje - i čelik i drvo kao konstruktivni elementi rešetke. Nosač tzv. gornjeg pojasa je urađen u kombinaciji drvene grede (19x24 cm) i čeličnih uzengija i čeličnih okova-ojačanja postavljenih u statičkim tačkama zglobova rešetke, dok su svi ostali „konstruktivni štapovi“ rešetke urađeni od čeličnih profila različitih kružnih presjeka. Prosječan koeficijent prolaza toplote kosog krova iznosi  **$U=1,89 \text{ W/m}^2\text{K}$**  te kao takav nije zadovoljavajući.

Pored poboljšanja toplotnih karakteristika krova potrebno je riješiti problem vlage u samoj zgradi koja nastaje zbog prekomjernog isparavanja mliječnih i mesnih proizvoda koji se prodaju u samoj zgradi.

### KOSI KROV

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

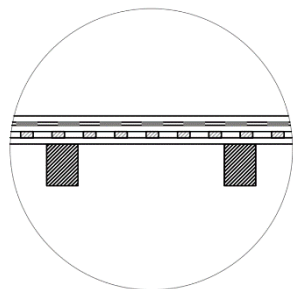
Prije predlaganja mjera energijske efikasnosti potrebno je uraditi statički proračun nosivosti krovne konstrukcije uz mogućnost ojačanja iste. Ukoliko statički proračun pokazuje da je krov statički stabilan predlaže se postavljanje dodatnog sloja toplotne izolacije od mineralne vune debljine 15 cm na postojeću, saniranu, krovnu konstrukciju ispod završnog sloja od lima, sa ugradnjom paropropusne vodonepropusne folije gdje bi prosječan koeficijent prolaza toplote kosog krova iznosio  **$U= 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i bio bi zadovoljavajući.

### TRENUTNO STANJE

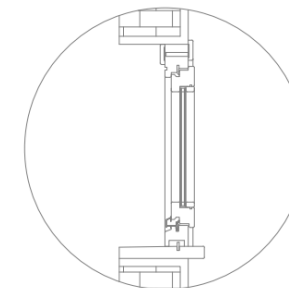
Postojeći otvori na zgradi su jako loših toplotnih karakteristika. Na zgradi dominiraju otvori sa aluminijskim okvirom, 2-strukog IZO ostakljenje (4/10 - 16/4 mm) s brtvljenjem sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote koji iznosio  **$U= 2,60 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što ne možemo smatrati zadovoljavajućim.

Na administrativnom djelu zgrade urađena je sanacija otvora 2017. godine te su ugrađeni drveni otvori sa 2-strukim IZO ostakljenjem (4/16/4 mm) sa plinom i Low-e premazom čiji se prosječan koeficijent toplote iznosi  **$U= 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i može smatrati zadovoljavajućim.

Ulazna vrata zgrade su dvokrilna, mimokretna, izvedena od hrastovog drveta prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,50 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.



### OTVORI





---

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOST

Otvori na zgradi su jako loših toplotnih karakteristika, osim na administrativnom dijelu zgrade gdje su otvori zamijenjeni 2017. godine. Kao mjera poboljšanja energijske efikasnosti predlaže se ugradnja novih drvenih otvora na pozicije postojećih aluminijskih otvora na hali zgrade sa drvenim profilima i zastakljenjem od niskoemisionog stakla Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO i ispunom od argona sa koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradu novim masivnim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

---

### TREKUTNO STANJE

Zgrada Gradske tržnice u Sarajevu je trenutno poslovno-prodajna zgrada. Svoje toplotne potrebe zadovoljava putem bojlera na prirodni plin proizvođača Vaillant instaliranog 2022. godine. Kao grijna tijela u administrativnom dijelu zgrade instalirani su radijatori od lijevanog željeza. U prodajnom dijelu zgrade prijenos toplote vrši se putem kasetnih jedinica proizvođača Gree također instaliranih 2022. godine, dok su na samom ulazu instalirane dvije split jedinice proizvođača LG.

---

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

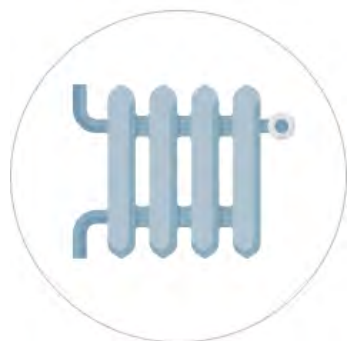
Kada je u pitanju termotehnički sistem u zgradi Gradske tržnice Markale nisu predviđene nikakve mjere energijske efikasnosti s obzirom na to da je postojeći sistem ugrađen 2022. godine i ne postoje opravdani tehnički niti ekonomski razlozi za bilo kakvu intervenciju na termotehničkim sistemima grijanja.

Također, kako bi se riješio problem nastanka prekomjerne vlage, potrebno je predvidjeti i instalirati sistem ventilacije koji trenutno ne postoji.

Kako se radi o nacionalnom spomeniku potrebno je prije bilo kakvih intervencija na sistemu ventilacije sve radove usaglasiti sa Komisijom za zaštitu spomenika kulture BiH.

---

### TERMOTEHNIČKI SISTEM



## Zgrada muzeja revolucije (zgrada Historijskog muzeja Bosne i Hercegovine) u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 07.3-2.3-73/12-41	<b>Stepen zaštite:</b> Građevina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1963.
<b>Period izgradnje:</b>	<b>Broj etaža:</b>
Savremena arhitektura BiH	Sut+P+1
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,48
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 2748,64	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 2.390,13
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Ostale zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,95	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,61	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote ravnog krova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,03	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,09	

Zgrada muzeja revolucije (Zgrada Historijskog muzeja Bosne i Hercegovine) nalazi se u zoni naselja Marijin Dvor u Sarajevu. Parcela na kojoj je izgrađena zgrada sa sjeverne strane je ograničena ulicom Zmaja od Bosne, sa istočne strane potokom Sušica, odnosno zgradom Zemaljskog muzeja, i sa južne strane ulicom Vilsonovo šetalište, odnosno rijekom Miljackom.

Današnji muzej osnovan je 1945. godine kao „Muzej narodnog oslobođenja“. Od tada pa do 1950. godine, bio je smješten u prostorijama Etnografskog odjeljenja Zemaljskog muzeja Bosne i Hercegovine. Godine 1956. Muzej je prebačen u zgradu sarajevske Vijećnice sve do 1963. godine. Početkom rada, Muzej nije imao stručnih kadrova, a 50-ih i 60-ih godina, zapošljavaju se historičari, historičari umjetnosti, fotografi i arhitekti. Njihovo okupljanje podudara se sa pripremama za izgradnju namjenske zgrade, i pripremama za stvaranje stalne postavke. **Zgrada Muzeja revolucije (Historijskog muzeja Bosne i Hercegovine) predstavlja jedno od najznačajnijih ostvarenja bosanskohercegovačke arhitekture iz perioda druge polovine XX vijeka.**

Godine 1958. Sarajevo postaje predmet velikog interesovanja arhitekata sa područja nekadašnje Jugoslavije. Tada je raspisan konkurs za izgradnju „Muzeja revolucije“, prve zgrade takve namjene. Prva nagrada je dodijeljena predstavnicima tadašnje Zagrebačke škole, trojici mladih projektanata Borisu Magašu, Edi Šmidihenu i Radovanu Horvatu.

Radovi na izgradnji zgrade započeti su oktobru 1959. godine, i završeni julu 1963. godine. Zgrada se sastoji od dva dijela i to muzejskog dijela i administrativnog dijela, koji su međusobno povezani toplom vezom.

Tokom posljednjeg rata u BiH (period 1992. – 1995.) Muzej se našao u blizini linije fronta i pričinjena je znatna materijalna šteta na zgradi. Godine 1998., izvedeni su izvjesni radovi na popravci zgrade.

Početkom druge decenije 20-tog stoljeća, zgrada Historijskog muzeja BiH je bio zapušten, u njemu nisu radile instalacije grijanja i prokišnjavao je krov. Februara mjeseca 2012. godine obilne snježne padavine su dodatno pogoršale stanje na ravnom krovu, a hitnom intervencijom skidanja nanosa spriječeno je urušavanje dijela krovne konstrukcije glavnog izložbenog prostora - kubusa.

### OPIS DOBRA:

Na izdignutoj kamenoj plohi, na sjevernoj strani, postavljen je skeletni sistem sa nosivim čeličnim stubovima na koji je oslonjen zatvoreni kubus u nivou sprata. Kubus Muzeja izveden je u čeličnoj konstrukciji sa formiranim skeletnim sistemom koji je poduprt pomoću 9 krstastih stubova dimenzija 30 x 30 cm, užlijebljenih u armiranobetonske temelje. Obodni zidovi kubusa na spratu formirani su pomoću željeznih profila obloženih panelima i izolacionim materijalima, a prema vani kubus je obložen mermernim kamenim pločama.

Debljina vanjskih zidova iznosi 30 cm, a unutrašnjih 12 cm i 20 cm. Ostatak zgrade je izveden u armiranom betonu sa širokim staklenim stijenkama izvedenim u crnoj bravariji.

Zgrada se sastoji od suterena u čijem se nivou nalazi unutrašnji vrt, uzdignutog prizemlja i sprata. Zgrada je izgrađen na kamenoj plohi ukupnih dimenzija 70,00 x 44,20 m, koja se nalazi u nivou uzdignutog prizemlja. Glavni ulaz u Muzej nalazi se na istoku, gdje su smještene monumentalne stepenice obložene bijelim bračkim mermerom. Stepenicama se pristupa pravougaonoj plohi koja je djelimično pokrivena spratnim kubusom. Na tom mjestu se pristupa unutrašnjem prostoru prizemlja pomoću dvokrilnih staklenih vrata sa metalnim okvirima. Nivo prizemlja je zatvoren staklenim stijenkama i u potpunosti je transparentan prema eksterijeru. Definisan je pomoću pet krstastih čeličnih stubova, smještenih na obodu i unutrašnjosti prostora. Unutrašnje dimenzije prostora prizemlja smještenog ispod kubusa iznose 8,90 x 24,00 m. Spratu kubusa na sjevernoj strani se pristupa monumentalnim stepenicama. Unutrašnje dimenzije kubusa u nivou sprata iznose 26,78 x 26,78 m. Tu se nalazi centralna zenitalno osvijetljena izložbena sala oslonjena na 9 krstastih čeličnih stubova. Prostor je izveden bez konstruktivnih pregrada, a izuzetak predstavlja ograđeno stubište i centralni prostor kojim se pristupa ravnom krovu. Obodni zidovi kubusa su obloženi bijelim gips karton pločama, a iznad se nalazi spuštenu strop iznad kojeg su izvedene instalacije. Kubus je pokriven prohodnim ravnim krovom kojem se pristupa metalnim ljestvama iz unutrašnjosti zgrade. Na obodnim dijelovima ravnog krova postavljene su zakošene staklene stijenke (ugao od 45°) na čeličnoj konstrukciji preko kojih se vrši zenitalno osvijetljenje. Parapet ravnog krova je puni i visine od 1,50 m. Ostali dijelovi zgrade na jugu također su prekriveni ravnim krovom, koji nije prohodan.

Sjeverna fasada je usmjerena prema prometnoj komunikaciji Zmaja od Bosne i na njoj su jasno izdvojeni spratni kubus obložen bijelim mramornim pločama i ostakljeni dio uzdignutog prizemlja. Kubus je konzolno oslonjen na stakleni volumen prizemlja u centralnom dijelu kompozicije i sa strana na slobodnostojeće čelične stubove postavljene u eksterijeru. Centralni dio ostakljenog volumena prizemlja je zatvoren betonskim zidom obloženim crnim kamenim pločama.

Na istočnoj fasadi, ispod kubusa oslonjenog na čelične stubove, nalazi se ostakljeni volumen, gdje se u srednjem dijelu nalazi glavni ulaz u Muzej. Južno od glavnog ulaza, čitavom visinom, nalazi se puni zid, obložen crnim kamenim pločama. Prema jugu, u nivou prizemlja, proteže se ostakljena fasadna ploha, na kojoj se nalazi sporedni ulaz u Muzej. Na krajnjoj južnoj strani stakleni volumen je konzolno izbačen i oslonjen na tri čelična stuba.

Sjeverni kraj zapadne fasade je identičan kao sjeverni kraj istočne fasade, a razlikuje se utoliko što je nivo prizemlja ostakljen u kontinuitetu, bez ulaza. Na južnoj strani se nalazi zatvorena fasadna ploha paralopipeda orijentisanog u smjeru istok-zapad.

Južna fasada se razlikuje od ostalih fasada po tome što je u potpunosti moguće sagledati nivo suterena. Sa zapadne strane se nalazi par dvokrilnih otvora kojima se pristupalo kotlovnici, a danas ugostiteljskoj zgradi. Iznad, na zapadnoj strani, nalazi se staklena ploha paralelopipeda orijentisanog u smjeru istok-zapad. Na istočnoj strani nalazi se zatvorena fasadna ploha konzolno oslonjena na par čeličnih stubova.

Zgrada Muzeja revolucije (Historijskog muzeja) Bosne i Hercegovine u Sarajevu je zapuštena i neodržavana. Kamena obloga na vanjskim zidovima je oštećena na više mjesta. Toplotna izolacija odvodnih cijevi slivnika sa ravnog krova je ispucala i izgubila je svoja izolaciona svojstva. Drveni sendvič paneli u administrativnom dijelu su u veoma lošem stanju. Primjetna su i oštećenja zidova kod glavnog ulaza u Muzej. Na više mjesta je uočen prodor vlage u unutrašnji prostor dok je u podrumskim prostorijama zabilježen značajniji prodor vlage i dolazi do curenja vode prilikom jačih padavina. Pretpostavka je da je došlo do oštećenja hidroizolacionog sloja. Uz sve navedeno otvori na muzejskom dijelu su jako loši sa lošim toplotnim karakteristikama.

#### **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADovi**

Godine 1998. izvedeni su radovi popravke zgrade. Ti radovi nisu riješili problem prodora vlage u zgradu, kao ni oštećenja na fasadnim pločama. Prisutna je pojava kondenza zbog nedovoljne toplotne izolacije. U Izvještaju prijedloga rekonstrukcije i sanacije Historijskog muzeja BiH u Sarajevu – HM BiH iz 2007. godine predlaže se sanacija cijelog krova, i to kako hidroizolacije, tako i toplotne izolacije, u skladu sa zakonskim propisima vezanim za fiziku zgrade. U istom elaboratu se kaže da je potrebno zamijeniti kompletan sistem staklenog krova sa AL nosačem i sekundarnom konstrukcijom sa termoizolacijskim laminatnim staklom. To podrazumijeva i izradu novih limenih okapnica i drugih završetaka, kao i gromobranske instalacije.

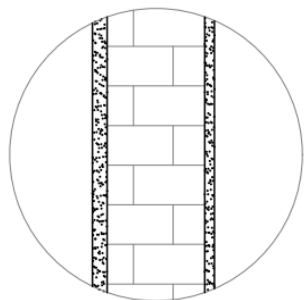
Godine 2007. suterenski prostor na južnoj strani, gdje se nalazila kotlovnica, adaptiran je za potrebe kafane „Tito“, koja je otvorena 2008. godine. U produžetku na južnoj strani, dvorišni prostor, gdje se nalaze eksponati oklopnih vozila iz Drugog svjetskog rata, preuređen je u istu svrhu.

Djelimična sanacija zgrade je rađena u tri faze, 1998., 2013. i 2016. godine, kada je izvršena restauracija ravnog krova glavnog kubusa Muzeja, prilikom koje je na krov postavljen termoizolacioni sloj debljine 15 cm, a svjetlarnik je u potpunosti zamijenjen sa novim termoizolacionim lamistal staklom.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Zidovi zgrade su u jako lošem stanju sa vidnim mehaničkim oštećenjima i lošim koeficijentom prolaza toplote. Jedini sanirani zid nalazi se u muzejskom dijelu zgrade i to u izložbenom prostoru kubusa gdje je ugrađena toplotna izolacija od mineralne vune dok na ostatku zgrade zidovi nisu sanirani. Prosječan koeficijent prolaza toplote saniranog zida kubusa iznosi  $U = 0,64 \text{ W/m}^2\text{K}$  i djelimično je zadovoljavajući, dok ostatak zgrade ima jako loš koeficijent prolaza toplote i to u prosjeku  $U = 2,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ .



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada pod zaštitom, potrebno je prilikom sanacije vanjskih zidova voditi računa da se ne naruši izvorni izgled same zgrade. Iz tog razloga predlaže se postavljanje toplotne izolacije sa unutrašnje strane vanjskih zidova. Toplotna izolacija će se izvesti postavljanjem mineralne vune debljine 10 cm na unutrašnju stranu vanjskih zidova, na koju se postavlja parna brana kako bi se spriječila pojava vlage na zidu i na kraju se preko ovih slojeva montiraju gips kartonske ploče. Nakon ugradnje toplotne izolacije prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosio bi  $U = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$  i kao takav smatrao bi se zadovoljavajućim.

### VANJSKI ZID

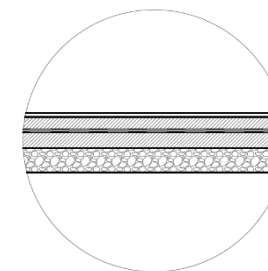
### TRENUTNO STANJE

Sutereni prostori zgrade su neodržavani i uočena je pojava vlage zbog koje dolazi do propadanja građevinskih elemenata. Pod na tlu sastoji se od sloja tucanika, betonske podloge, sloja hidroizolacije preko koje je postavljen još jedan sloj betonske podloge sa završnom oblogom od livenog teraca. Prosječnog koeficijenta prolaza toplote podova na tlu iznosi  $U = 3,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

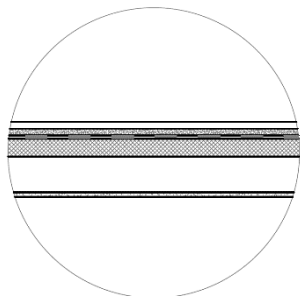
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.



### TREKUTNO STANJE

Krov glavnog kubusa Muzeja je neprohodni na armirano betonskoj ploči debljine 9,0 cm. Glavni nosivi sistem ravnog krova čine četiri rešetkasta nosača sa prepustima koji su oslonjeni na čelične stubove. Kosi dijelovi svjetlarnika izvedeni su od čeličnih šupljih profila pravougaonog oblika, preko kojih je postavljeno termoizolaciono lamistal staklo kao pokrov. Prilikom sanacije krova kubusa, postavljen je sloj toplotne izolacije debljine 15 cm. Glavni nosivi sistem ravnog krova iznad prizemnog dijela Muzeja čine čelični I nosači. Krov je izveden kao ravni, neprohodni, na armirano betonskoj ploči debljine 6 cm. Završni sloj je hidroizolacioni sloj. Na krovu ne postoji toplotna izolacija. Na isti način je izveden i krov iznad administrativnog dijela zgrade. Prosječan koeficijent toplotne provodljivosti ravnog krova iznosi  **$U = 2,03 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da bi se postavljanjem toplotne izolacije sa vanjske, hladnije strane krova, na dijelovima zgrade gdje ne postoji termoizolacioni sloj narušio vanjski izgled zgrade u značajnijoj mjeri, predlaže se postavljanje toplotne izolacije sa unutrašnje strane krova u spuštenu strop. U slučaju postavljanja toplotne izolacije u strop, što je sa stanovišta difuzije vlage nepovoljno, neophodno je omogućiti prirodnu ventilaciju prostora iznad izolacionog sloja, kako ne bi došlo do kondenzacije vlage u prostoru između izolacije i vanjske ploče. Postavljanje toplotne izolacije na ravni krov u muzejskom dijelu zgrade koeficijent prolaza toplote bi iznosio  **$U = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$** , dok bi kod administrativnog dijela prosječan koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Navedeni koeficijenti prolaza toplote ne bi zadovoljili uslove Pravilnika, ali sa većim slojem toplotne izolacije smanjila bi se svijetla visina prostora što bi utjecalo na funkcionalnost prostora.

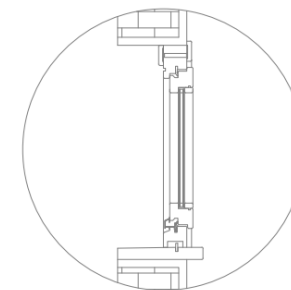
### RAVNI KROV

### TREKUTNO STANJE

Na zgradi je zastupljeno više tipova otvora čije stanje nije zadovoljavajuće. Na muzejskom dijelu najzastupljeniji su otvori sa metalnim okvirom i jednostrukim ostakljenjem, sa jako lošim koeficijentom prolaza toplote  **$U = 6,0 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Na istočnoj strani, muzejskog dijela, u već postojeće metalne okvire je ugrađeno termopan staklo pa je koeficijent prolaza tih otvora  **$U = 3,45 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što također nije zadovoljavajuće. Postojeći otvori datiraju iz vremena gradnje zgrade pa su zbog svoje dotrajalosti izgubili sposobnost zapitivanja, što dovodi do velikih toplotnih gubitaka u zimskom periodu, odnosno povećanih priliva toplote u ljetnom periodu. Pored toga, okviri prozora muzejskom dijelu su u izuzetno lošem stanju, te su na njima primjetna veća oštećenja.

Na administrativnom dijelu zgrade drveni otvori sa jednostrukim ostakljenjem zamijenjeni su novim drvenim otvorima sa dvostrukim ostakljenjem 2020. godine, prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se može smatrati zadovoljavajućim.

### OTVORI



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kao mjera poboljšanja energijske efikasnosti predlaže se zamjena vanjskih otvora muzejskog dijela zgrade novim sa čeličnim okvirom koji će biti izvedeni prema postojećem izgledu prozora, odnosno vrata, kako se ne bi narušio autentični izgled zgrade. Predlaže se ugradnja dvostrukog termopan stakla, sa distantnim toplim profilima crne boje, kako bi izgled novih prozora što više ličio na izgled izvornih, a da se pri tome ipak, u značajnoj mjeri, poboljšaju termalne karakteristike zgrade, te da se postigne bolja ugodnost boravka u prostoru. Profili novih prozora bili bi širine 60 mm, jednako kao što iznose dimenzije postojećih profila. Upotrebom poboljšanog rubnog 55 brtvljenja poboljšava se koeficijent prolaza toplote prozora, te bi ukupni koeficijent prolaza toplote novih prozora i vrata iznosio  $U = 1,9 - 2,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  i kao takav ne bi bio zadovoljavajući, ali bi značajno poboljšao toplotni komfor u zgradi.

### TREKUTNO STANJE

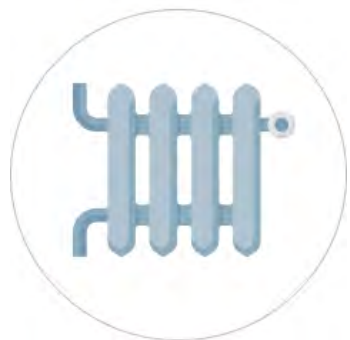
Historijski gledano, kotlovnica je bila smještena u zgradi, u prizemlju zgrade. Kotlovsko postrojenje je bilo namijenjeno snabdijevanju toplotom samo Muzeja. U kotlovnici su bili instalirani liveni, člankasti toplovodni kotlovi na čvrsto gorivo, proizvođača „Radijator“ Zrenjanin, Tip Neo Vulkan 3 - 87.14, godina proizvodnje 1959. Instalirani kapacitet je bio 3 kotla po 226 kW, odnosno ukupno 678 kW. Dva kotla su radna a jedan rezervni. U zgradi je postojalo grijanje pomoću liveno-željeznih radijatora, zatim pomoću konvektora i vazdušno grijanje putem klima komora. U administrativnom dijelu je bilo instalirano 228 kW, a u izložbenom 365 kW. Izložbeni prostor u kubusu je grijan vazdušnim sistemom. Taj sistem se sastoji od 4 klima komore, instalirane u uglovima kubusa.

Sadašnji način grijanja Muzeja je uz pomoć prirodnog gasa i električne energije. Ulaz prirodnog gasa u zgradu regulisan je preko mjerno regulacionog seta veličine G6 smještenog u suterenu zgrade. Razvod prirodnog gasa u zgradi obuhvata suterenu, administrativni dio zgrade i srednji izložbeni prostor u prizemlju. Ostatak zgrade se ne grije.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Novi sistem grijanja i hlađenja predviđa grijanje i hlađenje svih dijelova zgrade putem parapetnih ventilokonvektora, a u kubusu se predviđa klimatizacija putem klima komore i sistema kanala za distribuciju zraka. Kao izvor toplote predviđa se toplotna pumpa tipa „vazduh-voda“, koja pokriva potrebe grijanja i hlađenja zgrade. Toplotna pumpa treba biti projektovana i odabrana na način da može raditi na vanjskim temperaturama do  $-15^{\circ}\text{C}$ . Toplotnu pumpu sa svom pratećom opremom, razdjelnicima, frekventno regulisanim cirkulacionim pumpama, zapornim i balans ventilima kao i regulacionom opremom smjestiti u suterenu zgrade. Razvod tople vode od razdjelnika prema zgradi planirati sa četiri kruga grijanja i to: krug grijanja za administrativni dio, krug grijanja za izložbeni prostor u prizemlju, krug grijanja za kubus, te krug grijanja namijenjen za potrošnu toplu vodu.

## TERMOTEHNIČKI SISTEMI



---

Sistem grijanja i hlađenja projektovati kao dvocijevni, temperaturnog režima 50/40°C. Klimatizaciju kubusa predvidjeti sa klima komorom koju je neophodno instalirati na krovu zgrade u središnjem dijelu tako da se ne vidi odozdo ispred zgrade. Klima kanali bi bili smješteni neposredno ispod stropa kubusa, kako kanali za dobavu, tako i za odsis zraka.

---

## Ženska gimnazija u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 07.3-2.3-73/12-18	<b>Stepen zaštite:</b> Građevina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1898.
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Sut+VP+3+Tavan
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,29
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 4.444,00	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 3.092,11
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Zgrade za obrazovanje	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,01	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,60	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,76	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,89	

Zgrada Ženske gimnazije prvobitno je bila Zgrada austrougarske Vojne komande, smještena na lijevoj obali Miljacke, kod mosta Drvenija, izgrađena prije 1898. godine po projektu Hansa Niemeczeka. Prvobitna zgrada Mjesnog zapovjedništva je predstavljala trokatnicu izgrađenu u neorenesansnom stilu, sa ulaznom fasadom okrenutom prema istoku i zabatnim zidom prema zapadu. Zbog centralizacije vojnih komandnih službi i potrebe za povećanjem prostora, arhitektu Josipu Vancašu 1898. godine povjerava se izrada projekta dogradnje prema zapadu, i adaptacije postojeće zgrade. Zgrada je dograđena u istome neorenesansnom maniru prema zapadu oko središnje postavljenoga svjetlarnika. Iste godine su započeti radovi na adaptaciji postojećeg istočnog dijela koji su završeni u august 1899. godine. U originalnoj formi u suterenu je bila smještena kuhinja i trpezarija za oficire, magacin, arhiv i ostave. Prizemlje, prvi i drugi sprat su bili rezervisani za kancelarije, a na trećem spratu su se nalazile prostorije za društveni život.

Godine 1917. iz zgrade se izmješta vojno Mjesno zapovjedništvo i smješta se Opća pripomoćna zaklada pod upravom Zemaljske vlade za Bosnu i Hercegovinu. Nakon završetka Prvog svjetskog rata, 1919. godine u zgradu je prvobitno smješten Državni erar, da bi tek u periodu između dva svjetska rata, 1923. godine zgrada dobila svoju konačnu funkciju vaspitno-obrazovne institucije, s obzirom da je u njega smještena Ženska gimnazija. Tokom druge polovine XX stoljeća zgrada ne mijenja funkciju, ali je umjesto Ženske gimnazije otvorena Poljoprivredno-veterinarska i prehrambena škola, koja je i danas aktivna. U istom periodu vršeni su manji enterijerski građevinski zahvati koji nisu bitno utjecali na autentično stanje zgrade, izuzev izmjene stepenišnih krakova između prizemlja i drugog sprata istočnog stepeništa. Izmijenjene su i stepenišne ograde na oba stepeništa unutar zgrade. U istom periodu je izvršeno uređenje školskog igrališta na istočnoj strani.

Tokom zadnjeg rata u BiH (period 1992. – 1995.) zgrada je granatirana, usljed čega su oštećeni pokrov i fasade. Nakon rata su izvršene popravke zgrade i adaptacija podruma, a škola je nastavila sa svojim redovnim aktivnostima. Nakon 1995. godine izvršen je djelimični popravak oštećenoga krova, krovne konstrukcije i oštećenih fasada, što je samo djelimično spriječilo prodor atmosferske vlage u zgradu. Školski ulaz na zapadu je zatvoren, a sporedni ulaz na istoku koji vodi do igrališta, je dobio funkciju glavnoga ulaza. Izvršen je popravak školske kino-sale na trećem spratu. Godine 2003. izvršena je adaptacija podrumskih prostorija škole uz potporu njemačke organizacije "Handwerkskammer Koblenz". Tom prilikom su izgrađeni savremeni sadržaji za praktičnu nastavu. 2011. godine urađena je sanacija krova i kao krovni pokrov na zgradu je postavljen lim. Na sjevernoj strani je otvoren novi ulaz koji povezuje Drvenija most sa školskom menzom.

### OPIS DOBRA:

Ženska gimnazija u Sarajevu ima približno pravougaonu osnovu dimenzija 36,50 x 27,00 m.



Spratnost građevine iznosi S+VP+3+Tavan, njena visina do krovne strehe iznosi 19,70 m, a do sljemena krova iznosi 23,90 m. Po stilskome određenju građevina se može svrstati u historijske zgrade građene u neorenesansnom duhu, koji su tokom postojanja dograđivani i mijenjali namjenu. Na zgradi se nalaze dva središnje postavljena ulaza. Prvi ulaz se nalazi na zapadnoj strani i usmjeren je prema ulici Hamdije Kreševljakovića i Drvenija mostu, dok se drugi ulaz nalazi na istočnoj strani i usmjeren je prema školskom igralištu. Na zgradi se nalazi i sporedni ulaz na sjeverozapadu, kojim je povezana đaćka menza sa Drvenija mostom.

Prizemlje zgrade je izvedeno oko središnjega svjetlarnika, oko kojeg se cijelim obimom proteže hodnik kojim se pristupa učionicama i drugim prostorijama raspoređenim po obodu etaže. Na vanjskim stranama prizemne etaže raspoređeni su kabineti, laboratoriji, učionice, sale i sporedne prostorije. Na južnoj strani se nalazi sala za tjelesni odgoj, na koju se nadovezuju ostave, kotlovnica i radionica. Na zapadu se nalazi arhiv i kabinet gdje je smješten laboratorij koji je spojen sa prostorijom na sjeverozapadu iste namjene. Na sjeveru sa nalaze još 3 kabineta, dok se na istočnoj strani nalazi jedan kabinet i sporedna prostorija.

Prostorni raspored prvog i drugog sprata je gotovo isti kao raspored prizemlja, a razlika je samo u namjeni obodnih prostorija, gdje su na prvom spratu smještene isključivo učionice, izuzev prostora na istoku gdje je smješten sanitarni blok. Drugi sprat se razlikuje od prvog po tome što prostorije na južnoj strani imaju namjenu upravnih prostorija. Tu je smještena zbornica na koju se nadovezuje kabinet direktora i njegovoga zamjenika i sekretara, kao i školska biblioteka. Drugi sprat se razlikuje od sprata ispod i po tomu što je dio sjevernoga dijela hodnika pretvoren u kabinet.

Raspored trećega sprata se razlikuje od ostalih po tome što je ta etaža uža u odnosu na etaže ispod i na ovom spratu se nalazi kino-sala sa pomoćnim prostorijama. Tavanski prostor se nalazi iznad čitave treće etaže.

U sklopu zgrade značajno mjesto zauzima podrumski prostor. Organizacija prostora podruma je slična prostornoj organizaciji prizemlja, osim što je hodnik znatno sužen s obzirom da su prema središnjem svjetlarniku postavljene prostorije različitih namjena (magacin, garderobe i druge prostorije). U podrumu se još nalaze mesarke i pekarske radionice, prostorije za uzgoj gljiva, đaćka menza, prodavnica...

Fasade zgrade predstavljaju strogo simetrične neorenesansne kompozicije, koje su bile rezervisane za monumentalne zgrade iz austrougarskoga perioda, primjerene vojno-komandnome središtu. Svi otvori na fasadi su pravougaonog oblika, izuzev lučnog nadsvijetla iznad kasnije dograđenoga ulaznog portala na zapadnoj fasadi.

Prizemlje je obrađeno kvadarskom rustikom sa dubokim fugama, i sa sve četiri strane je odvojeno plitkim vijencem od etaža iznad. Prvi i drugi sprat su odvojeni od trećeg širokim vijencem izvedenim u gornjoj zoni parapeta otvora trećega sprata. Iznad prozora prvoga sprata postavljeni su timpanoni, dok je u visini parapeta izvedena balustrada. Zona trećega sprata, koja je smaknuta prema unutarnjosti, na sjeveru i jugu je odvojena od zone potkrovlja širokim vijencem iznad kojega se nalazi balustrada.

U pogledu materijalizacije, vanjski i unutrašnji nosivi zidovi zgrade sačinjeni su od opeke, a originalna horizontalna konstrukcija je drvena. Originalno kameno stepenište na zapadu je uklonjeno od prizemlja do drugoga sprata i umjesto njega je postavljeno armirano–betonsko stepenište pokriveno vještačkim kamenom. Ograda stubišta je metalna iz perioda druge polovice XX stoljeća.

Krovna konstrukcija je drvena, a krov je pokriven pocinčanim limom. Konstrukcija stropa iznad podruma izvedena je u svodu zidanom opekama koja je oslonjena na čelične traverze postavljene okomito na vanjske nosive zidove u smjeru istok – zapad, ali i sjever – jug. Kompletna fasada je malterisana, a u nivou prizemlja su izvedeni rustični kvaderi, izuzev kamenoga sokla visine od 1,00 m. Vanjski i unutrašnji otvori su drveni, podovi učionica su pokriveni drvenim parketom ili vinil-podom, izuzev podne obloge tavana koja je od daske. Zidovi podruma su pokriveni keramikom savremene izrade.

Debljina vanjskih nosivih zidova u nivou suterena iznosi 90 cm, a njihova debljina se na gornjim spratovima reducira na 66 cm i manje. Debljina pregradnih zidova u unutarnjosti zgrade iznosi 30, 20 i 12 cm. Svijetla visina podruma iznosi 2,60 m, prizemlja i prvog sprata 4,40 m, drugog sprata 3,90 m i trećega sprata 3,40 m. Debljina međuspratne konstrukcije iznosi 60 cm.

Zgrada Ženske gimnazije se nalazi u relativno dobrom konstruktivnom stanju, ali s obzirom da nikada nije izvršen popravak krovne konstrukcije i pokrova, atmosferska vlaga prodire u zgradu. Na fasadama zgrade su vidljiva oštećenja izazvana ratnim granatiranjem, ali i prodorom vlage iz neispravnih vertikalnih oluka. Otvori na zgradi su u izvornom stanju jako loših toplotnih karakteristika.

## **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVACIJSKO–RESTAURATORSKI RADOVI**

Na zgradi nisu vršeni posebni konzervacijsko–restauratorski radovi, ali su vršene adaptacije uslovljene promjenama namjene zgrade tokom njenog postojanja.

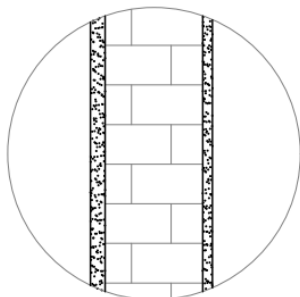
## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TREKUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Debljine vanjskih zidova variraju u rasponu od 55 do 68 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti  $U=1,01 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Fasade na zgradi su u jako lošem stanju. Pored faktora vremena i negativnog uticaja atmosferilija, velika oštećenja na zgradi su nastala uslijed ratnih djelovanja u periodu 1992.-1995. godine. Fasade zgrade nisu restaurirane, već je izvršena djelimična sanacija oštećenja, cementnim malterom, koji je ostao vidljiv i koji je vremenom počeo bubriti i mrviti se. S obzirom da su fasade u jako lošem stanju dolazi do pojave odvajanja dijelova fasade koji padaju na ulicu i predstavljaju opasnost za prolaznike. Pored svega navedenog uočena je i pojava vlage u zidovima koju je također potrebno sanirati.

### VANJSKI ZID



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energetske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi je neophodno uraditi restauraciju fasade, za koju je već izrađen projekat, kako bi se zgradi vratio njen autentični izgled i poboljšale energetske karakteristike.

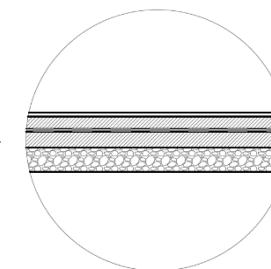
### TREKUTNO STANJE

Suterenski prostori zgrade su grijani i rekonstruisani 2003. godine. Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, na njoj se nalazi armirano betonska ploča, preko koje je postavljena toplotna izolacija, te estrih i podna obloga od keramičkih pločica, odnosno epoksi premaz u radionicama. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  $U=0,89 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

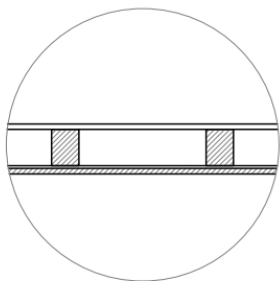
Uočeni toplotni gubici podna na tlu su jako mali i s obzirom da je već postavljen određeni sloj toplotne izolacije prilikom sanacije podruma 2003. godine, kao mjera poboljšanja energetske efikasnosti ne predlaže se izolacija poda na tlu. Također sama investicija nije ekonomski opravdana zbog relativno malih smanjenja toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju.



### TRENUTNO STANJE

Strop prema tavanu je građen od drvenih greda visine 40 cm, sa ispunom od pijeska. Sa donje strane je obložen završnim malterom na trsci dok je s gornje strane podašćan, pokriven glinom i blatom na koje je postavljena opečna obloga. Ovaj način završetka međuspratne konstrukcije prema tavanu je karakterističan za navedeni period zbog povećanja svijesti o rizicima požara.

Koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  $U=0,76 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i ne može se smatrati djelimično zadovoljavajućim.



### STROP PREMA TAVANU

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog zadovoljenja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune debljine 15 cm iznad stropne ploče tavana, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U=0,17 \text{ W/m}^2/\text{K}$  te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. Mineralna vuna se ugrađuje u drvenu pod konstrukciju sa završnim slojem od cementnog estriha. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TRENUTNO STANJE

Na zgradi su zastupljena dva tipa otvora. Prvi tip otvora su drveni otvori sa jednostrukim ostakljenjem sa dva odvojena krila prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=3,60 \text{ W/m}^2/\text{K}$ . Ovaj tip otvora su izvorni otvori na zgradi sa jako lošim toplotnim karakteristikama koji su u velikoj mjeri neispravni što dodatno predstavlja sigurnosni problem s obzirom na namjenu zgrade.

Drugi tip otvora predstavljaju zamijenjeni otvori na dijelu suterena čija je zamjena izvršena početkom 2000-tih godina. U tom periodu ugrađeni su otvori sa PVC profilima i dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=1,80 \text{ W/m}^2/\text{K}$ . Ovaj tip otvora ima jako dobre toplotne karakteristike ali s obzirom da je zgrada nacionalni spomenik ugrađeni otvori narušavaju autentičnost građevine te ih je potrebno zamijeniti novima.

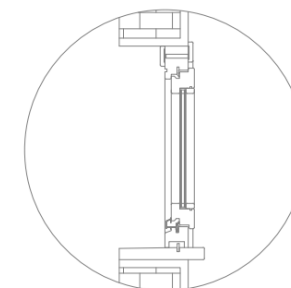
Ulazna vrata zgrade su od punog drveta, sa manjim otvorima ostakljenim jednostrukim ostakljenjem, jako loših toplotnih karakteristika, prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=3,50 \text{ W/m}^2/\text{K}$ .

### OTVORI

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjena vanjskih otvora. Toplotni gubici preko otvora na zgradi su jako veliki pa se shodno tome predlaže mjera sanacije i zamjene starih i dotrajalih otvora novim. Preporuka za sanaciju postojećih otvora je da se:

Krila vanjskih duplih prozora sa drvenim profilima se zastakljuju nisko emisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$  sa višestrukim



brtvljenjem. Unutrašnje prozorsko krilo izvodi se kao 1-struko (obično) sa brtvljenjem, shodno zahtjevima predmetne zgrade. Na krilima oba prozora potrebno je izvesti poprečne klenfere, sve u skladu sa zahtjevima postojećeg stanja.

Krila prozora sa PVC profilima se mijenjaju sa krilima od drvenih profila kako bi se otvorima vratila prvobitna materijalizacija. Drveni profili se zastakljuju sa nisko emisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Navedene pozicije se postavljaju na mjestu postojećih PVC otvora u suterenu koji su se mijenjali. Novi otvori trebaju da imitiraju izvorni izgled starih otvora.

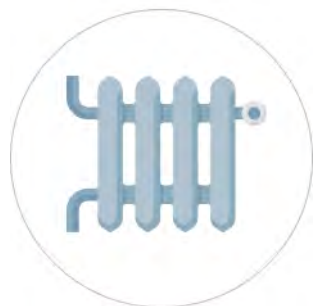
Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradu novim masivnim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

#### TREKUTNO STANJE

Zgrada Źenske gimnazije u Sarajevu svoje toplotne potrebe zadovoljava putem dva kondenzacijska kotla na prirodni plin smještenih u suterenu zgrade. Instalirani kotlovi su proizvođača Buderus tip GB 312, kapaciteta po 200 kW. Topla voda se iz kotlovnice distribuira do grijnih tijela putem tri cirkulacione pumpe. Cirkulacione pumpe su proizvođača Grundofs, tipa UPS 40-30 F, te jedna pumpa je proizvođača Wilo, tip TOP S60/10. Temperaturni režim rada je 50/30°C. Kao grijna tijela u zgradi su instalirani lijevano željezni i pločasti radijatori različitih dimenzija. Regulacija protoka na radijatorima nije moguća.

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kao mjera enerģijske efikasnosti na zgradi Źenske gimnazije u Sarajevu, a koja se odnosi na termotehnički sistem predlaže se ugradnja toplotne pumpe zrak-voda, te ugradnja termostatskih ventila.



## TERMOTEHNIČKI SISTEM

## Hadžimuratovića Daire (Velike Daire) u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 09-02-207/06-8	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1776.
<b>Period izgradnje:</b> Osmanski period	<b>Broj etaža:</b> P
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 1,16
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 324,00	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 270,00
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,47	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,10	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,11	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,63	

Daira je arapska riječ i znači krug, kružnica, a u arhitektonskom smislu označava poseban skup trgovačkih magaza formiranih oko jednog zajedničkog dvorišta pod jednim krovom i sa jednim zajedničkim ulazom s ulice u dvorište. Magaze u dairi smještene su oko manjeg ili većeg centralnog dvorišta tako da ga one u stvari okružuju, odakle i potiče njihov naziv.

Daire predstavljaju robna skladišta. Dvorište je zajedničko i nedjeljivo vlasništvo pojedinih magaza, a u njemu se na konje tovarila i otvarala roba. U taj prostor ulazilo se kroz velika i na svod građena vrata. Magaze su građene po istim načelima kao i one uz dućane i po hanovima. Prizemne sa krovom na jednu vodu, od materijala koji su omogućavali zaštitu prostora od požara koji su se često dešavali u gradu. Za gradnju se upotrebljavao kamen, hrastove grede i željezo. Radi zaštite od požara ali i provala, daire su građene tako da su izvana opasane visokim zidom, a svi otvori su orijentisani na unutrašnje dvorište.

Hadžimuratovića daira u Halačima sagrađena je nešto prije januara 1776. godine, a sagrađio ih je sarajevski trgovac Hadži Ibrahim. On je podigao na zemljištu Hadži Isaova vakufa deset magaza.

Daira je izgubila nešto od svog prvobitnog izgleda, jer su u njoj porušene tri magaze do ulice, a na tom mjestu su, oko 1900. godine, sagrađene tri nove magaze i nad njima stan. Osim toga diobom su četiri magaze pregrađene, tako da u ovoj dairi danas postoji 14 magaza.

Ambijentalna cjelina u Halačima je u toku rata jako stradala – izgorjele su vakufske zgrade od Bravadžiluka do Hadžimuratovića daira koje su zadobile oštećenja na sjevernom zidu, krovu i u dvorištu. Obnovljene su u poslijeratnom periodu te su i danas u funkciji.

### OPIS DOBRA:

Graditeljsku cjelinu Hadžimuratovića Daira u Halačima predstavlja značajnu historijsku urbanističko-arhitektonsku cjelinu koja je pretežno zadržala karakteristike urbanizma i arhitekture formirane u osmanskome periodu razvoja sarajevske čaršije, sa zgradama koje imaju arhitektonsko-historijsku i ambijentalnu vrijednost.

Zgrada Hadžimuratovića Daira u Halačima se sastoji od trinaest prizemnih magaza postavljenih oko kvadratnog dvorišta. Zgrada u cjelini ima osnovu u obliku kvadrata prilagođenog već izgrađenoj strukturi čaršije.

Vanjski zidovi zgrade su masivni, izvedeni od kamena i cigle. Donja zona zidova, u visini zida unutrašnje fasade zgrade, izvedena je od nepravilno klesanog kamena čija struktura je ostavljena vidljiva. Gornja zona zidova je izvedena od cigle i na ulaznoj zapadnoj fasadi je malterisana. Unutrašnji zidovi zgrade, odnosno zidovi magaza, su masivni i izvedeni od kamena čija struktura je ostavljena vidljiva.

Stropna i krovna konstrukcija zgrade je izvedena od masivnih hrastovih greda. Za pokrov jednovodnog krova je korištena ćeramida.

Ulazna, zapadna fasada zgrade je materijalizacijom podijeljena na dva horizontalna pojasa. Jedini otvor na ulaznoj fasadi jeste portal. Portal je izveden od pravilno klesanog kamena. Otvor portala je zasvođen precizno izvedenim segmentnim lukom. Vrata su izvedena kao dvokrilna, od željeza. Kroz zasvođeni prolaz se pristupa u kvadratno dvorište oko koga se sa sve četiri strane nižu magaze. Dvorište je kaldrmisano sa manjom fontanom u središtu. Fontana je izvedena od kamena.

Trinaest magaza je orijentisano na dvorište. Sve magaze, osim jedne na sjevernom zidu, građene su sa jednim ulaznim i jednim prozorskim otvorom. Srednja magaza na sjevernom zidu ima dva prozorska otvora.

Svi ulazni otvori su građeni od pravilno klesanog kamena i lučno su završeni. Otvor se sastoji od kamenog praga, dovratnika i nadvratnika. Svi elementi otvora su naknadno malterisani. Vrata su izvedena kao jednokrilna od željeza. Svi prozorski otvori su jednakih dimenzija, izvedeni kao kvadratni, od pravilno klesanog kamena. Smješteni su u istom horizontalnom nivou, asimetrično u odnosu na vrata, odnosno pomjereni su u stranu. Samo su prozori magaza u uglu daira smješteni u osi iznad vrata postavljenih u uglu zgrade. Na svim prozorima se nalaze demiri.

Naknadnim intervencijama u zgradi unutrašnjost izvornih prostora magaza je promijenjena.

Zgrada Hadžimuratovića Daira u Halačima je tokom rata 1992-1995. godine pretrpio oštećenja krovne konstrukcije. Usljed izloženosti zgrade atmosferalijama u periodu nakon rata došlo je do njegovog daljnjeg oštećenja.

Zgrada je sanirana 2007. godine. Na zgradi su zamijenjeni prozori, urađena je sanacija krova i nova stropna konstrukcija u koju je ugrađena toplotna izolacija od staklene vune debljine 30 do 50 cm. Novom stropnom konstrukcijom povećana je svjetla visina prostora. Također je urađena sanacija poda prema tlu sa završnom oblogom od keramičkih pločica.

## **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADovi**

Magaze su do 1952. godine bile u lošem stanju te su izvršeni konzervatorsko-restauratorski radovi od strane Muzeja grada Sarajeva iz sredstava Naraodnog odbora sreza pod nadzorom arhitekte Juraja Neidharta.

Konzervatorsko-restauratorski radovi su u pravoj fazi podrazumijevali izmijenjenu dotrajale stropne i krovne konstrukcije daire. Krov je prekriven ćeramidom, gornji slojevi zida su prezidani a doprozornici, dovratnici i nadvratnici popravljeni.

Provedeno je pokrivanje i uređenje podnica (pojedine magaze su imale podnice od debele hrastove daske a druge od koso položenih cigli). Izvršeno je fugiranje kamenog zida i fasade. Dvorište je prekaldrmisano i proveden je kanal za odvod vode. Radovi su završeni 1952. godine sa restauracijom devet magaza.

Restauratorsko-konzervatorskim radovima uslijedili su radovi adaptacije daira novoj namjeni – kafana i kuhinja bosanskog tipa. Zavod za zaštitu spomenika kulture Socijalističke Republike Bosne i Hercegovine Sarajevo je 1964. godine izradio Projekat adaptacije-rekonstrukcije Daire u Halačima. Investitor je bilo Ugostiteljsko preduzeće „Beograd“ – Sarajevo a projekat je izradio „Turist-projekt“ Sarajevo. Na osnovu predloženog projektnog rješenja komisija za pregled i reviziju projekta je odlučila da se navedeni projekat vrati investitoru jer je predloženo rješenje nije adekvatno s obzirom na to da se funkcionalno kafe-restoran tj. aščinica ne može organizovati. Unutrašnji prostor je trebalo organizovati sa više manjih sadržaja: kafana, ćevabdžinica, slastičarni, prodaja pekarskih proizvoda i sl. Daire su morale ostati cjelina bez korištenja magaza u Malom bravadžiluku.

Radovi adaptacije su izvedeni tokom 1965. godine. Tokom radova adaptacije nastavljeni su i radovi restauracije zgrade koji su podrazumijevali rušenje stambene zgrade sagrađene iznad magaza orijentisane prema ulici Halači i restauraciju tri magaze. Također je ovom prilikom izvršena i restauracija vanjskog zida daire, zapadna fasada. Donji dio zida zadržan je u kamenu krečnjaku zidan slobodnim redom, gornji u cigli, koja je malterisana i okrečena.

Prilikom adaptacije daire, a s ciljem dobivanja jedinstvenog prostora za potrebe nove namjene, u dva krila daira (istočnom i južnom) srušeni su svi pregradni zidovi koji su ranije razdvajali magaze međusobno. Prilikom stvaranja novog, jedinstvenog prostora nije ostavljen trag o ranijem izgledu prostora. Zgrada je za upotrebu otvoren 1965. godine, i djelovao je u sastavu ugostiteljskog preduzeća „Beograd“.

Nakon ratnog perioda (1993.-1995. godine) nisu rađeni restauratorsko-konzervatorski radovi. 2007. godine urađena je sanacija zgrade kako bi se zgrada dovela u funkcionalno stanje.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade su masivni, izvedeni od kamena i cigle. Donja zona zidova, u visini zida unutrašnje fasade zgrade, izvedena je od nepravilno klesanog kamena čija struktura je ostavljena vidljiva. Gornja zona zidova je izvedena od cigle i na ulaznoj zapadnoj fasadi je malterisana. Debljina vanjskih zidova iznosi 70 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti  $U=1,47 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, klesani kamen čija je struktura ostala vidljiva, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije na vanjske zidove zgrade. Također kamen je poznat i kao dobar izolator pa samim time nije potrebno postavljane toplotne izolacije na zgrade koje imaju debele kamene zidove.

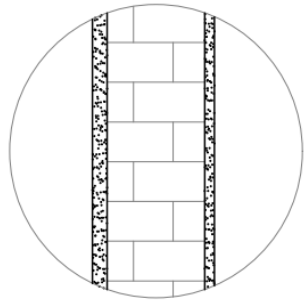
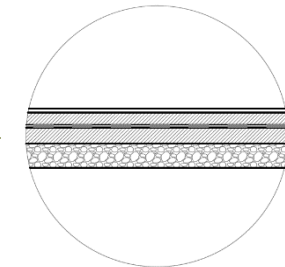
### TRENUTNO STANJE

Podovi na tlu su sanirani 2007. godine. Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, te cementni estrih i podna obloga od keramičkih pločica. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  $U=1,63 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.



### TRENUTNO STANJE

Strop prema tavanu nije prohodan zbog male svijetle visine. Saniran je 2007. godine, kada je saniran i kosi krov zgrade, te se iznad postojećih drvenih greda ugradila nova metalna konstrukcija na koju su montirane gips karton ploče i postavljen sloj toplotne izolacije od kamene vune debljine 30-50 cm i paropropusne vodonepropusne folije sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  $U= 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$  koji se može smatrati zadovoljavajućim.

Strop prema tavanu je u zadovoljavajućem stanju osim na dijelu toaleta gdje je došlo do oštećenja toplotne izolacije i gips karton ploča zbog prodora oborinskih voda.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

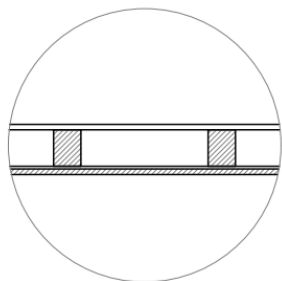
S obzirom da postojeći strop prema tavanu ima jako dobar koeficijent prolaza toplote, zbog postavljene toplotne izolacije, ne predlaže se njegova zamjena. Potrebno je uraditi sanaciju kosog krova i stropa prema tavanu, na dijelu koji prokišnjava, postavljanjem hidroizolacionog sloja te zamijene oštećenog crijepa novim.

### TRENUTNO STANJE

Svi otvori na zgradi usmjereni su prema unutrašnjem dvorištu i zamijenjeni su 2007. godine. Zastupljena dva tipa otvora i to drveni otvori sa dvostrukim ostakljenjem i gvođenim kopcima prosječnog koeficijenta prolaza toplote  $U= 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  koji se može smatrati zadovoljavajućim. Pored drvenih otvora na zgradi se nalaze manji metalni dvoslojni prozori sa demirima prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U= 2,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.

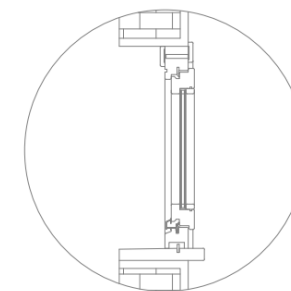
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Postojeći otvori na zgradi su zamijenjeni 2007. godine i u dobrom su stanju. Urađeni su po uzoru na postojeće čime nije narušena autentičnost zgrade. Drveni otvori imaju zadovoljavajući koeficijent prolaza toplote te nije potrebna njihova zamjena. Predlaže se zamjena stakla metalnih otvora sa novim termopan staklima boljeg koeficijenta prolaza toplote.



## STROP PREMA TAVANU

## OTVORI





## TREKUTNO STANJE

Zgrada Hadžimuratovića Daire (Velike Daire) u Sarajevu svoje toplotne potrebe trenutno zadovoljava putem dva kotla na pelet, od kojih je samo jedan spojen na sistem centralnog grijanja, dok drugi kotao samo upuhuje topao zrak u prostor. Instalirani kotlovi su proizvođača Ekoline Kovan, tip EKOKAMIN, nominalnih snaga 11 kW i 7,5 kW. Trenutno se grije samo Bosanka kafana koja se nalazi u sklopu zgrade. U prostoru Bosanske kafane instaliran je dvocijevni sistem radijatorskog grijanja, a kao grijna tijela instalirani su pločasti radijatori. Muzejski dio se ne grije iako postoji razveden sistem centralnog grijanja. Kao grijna tijela u okviru muzejskog prostora instalirane su kasetne jedinice.

Prema informacijama dobijenim na terenu nekada je u prostoru namijenjenom za kotlovnicu bio instaliran pliski kotao ali je uslijed visokih računa za plin isti demontiran te se iz tog razloga sistem grijanja u muzejskom dijelu ne koristi.

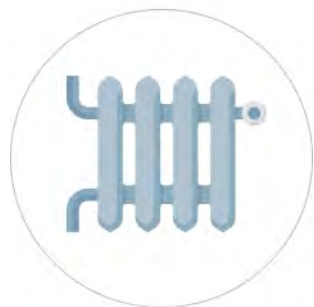
Također, postojeći sistem grijanja ne može u potpunosti zadovoljiti toplotne potrebe zgrade, te je s vremena na vrijeme potrebno dogrijati prostor električnim grijalicama kako bi se zadovoljio toplotni komfor.

## PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog specifičnosti same zgrade Hadžimuratovića Daire (Velike Daire) kao mjera enerģijske efikasnosti koji se odnosi na termotehničke sistema predlaže se ugradnja kotla na pelet koji bi podmirio toplotne potrebe za grijanjem kako muzejskog dijela, tako i dijela Bosanske kafane. Sistem grijanja treba projektovati na način da ima dva odvojena kruga grijanja i to krug grijanja za muzejski dio, te krug grijanja za prostor Bosanske kafane.

Bitno je napomenuti da prije bilo kakvih radova na rekonstrukciji postojećeg sistema grijanja potrebno je da Komisija za zaštitu nacionalnih spomenika odobri radove na istim. Također, neophodno je prije izvođenja radova, u fazi projektovanja provjeriti da li je postojeći sistem grijanja, posebno u muzejskom dijelu u ispravnom stanju ili je potrebno izvršiti demontažu postojećeg razvoda i grijnih tijela te planirati ugradnju potpuno novog razvoda i grijnih tijela što bi uveliko povećao investiciju potrebnu za implementaciju ove mjere.

## TERMOTEHNIČKI SISTEM



## Oficirski paviljoni u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 07.3-02.3-71/10-18	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1909.-1914.
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Sut+P+2+Tavan
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,30
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 1.290,00	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 1096,50
<b>Namjena zgrade:</b> Višestambene zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,93	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,75	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,75	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote međuspratne konstrukcije iznad negrijanog suterena (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,27	

Oficirski paviljoni u Sarajevu predstavljaju značajan primjer stambene gradnje u monumentalnoj kompoziciji slobodnostojećih palata iz austrougarskog perioda u Bosni i Hercegovini. Pored toga, to je najveća stambena cjelina izgrađena u duhu secesije sa primjesama historicizma, koja ima veliku ambijentalnu vrijednost u sklopu centralnog gradskog dijela Marijin Dvor. Sve zgrade se nalaze u vrlo dobrom konstruktivnom stanju, ali su fasade i krovovi pojedinih građevina oštećene usljed posljedica granatiranja tokom zadnjeg rata u Bosni i Hercegovini. Isto tako, izvršene su neprimjerene dogradnje koje umanjuju ambijentalnu vrijednost cjeline, a zelene površine se ne održavaju i koriste se kao improvizovani parking prostor.

Oficirski paviljoni u Sarajevu nalaze se u naselju Marijin Dvor, na ravničarskom terenu ograničenog sa juga Vilsonovim šetalištem, sa zapada ulicom Franje Račkog, a sa istoka i sjevera ulicom Koste Hermana. Zapadno, preko puta ulice Franje Račkog nalazi se Zemaljski muzej, južno korito rijeke Miljacke, a sjeveroistočno zgrade Savjeta ministara i Parlamenta BiH. Izgrađeni su u završnoj fazi austrougarskog perioda, između 1909. i 1914. godine, kada su graditelji bili pod uticajem ideja secesije, s tim da su na zgradama prisutni elementi koji upućuju na historicizam.

Nakon završetka I svjetskog rata zgrade ne mijenjaju svoju stambenu namjenu niti su zabilježena posebna oštećenja na zgradama koje pripadaju historijskoj cjelini. Šezdesetih godina XX stoljeća, u centralnom dijelu graditeljske cjeline porušena je fontana i izgrađena je nova stambena zgrada. Tokom zadnjeg rata u BiH (period 1992.-1995.) cjelokupna graditeljska cjelina pretrpjela je znatna oštećenja.

Nakon 1995. godine, izvršena je popravka oštećenih krovnih konstrukcija i pokrivača, zamjena i opravka teško oštećenih vanjskih otvora i drugi radovi, tako da je u kratkom roku omogućen povratak stanara u njihove stambene jedinice. Na stambenoj zgradi u ulici Franje Račkog su izvršeni temeljiti konzervatorsko-restauratorski radovi. U istom periodu je došlo do ograničene promjene namjene stambene funkcije u poslovnu, s obzirom da su određene stambene jedinice adaptirane u poslovne prostore.

### OPIS DOBRA:

Oficirski paviljoni koncipirani su kao slobodnostojeće stambene palate orijentisane ka unutrašnjem, zajedničkom prostoru koji je prvobitno bio riješen kao park sa travnjacima, srednjim i visokim zelenilom, stazama i fontanom u sredini. Zgrade su slobodno raspoređene po obodu pravougaone parcele površine od 8.800 m<sup>2</sup>.

Graditeljska cjelina se sastoji od ukupno 5 stambenih zgrada različitih tlocrtnih oblika, a njihova zajednička karakteristika je stilski izraz blizak secesiji sa primjesama historicizma i spratnosti koja iznosi Sut+P+2, s tim da se u svim zgradama nalaze potkrovnici.

Iako su Oficirski paviljoni izgrađeni kao slobodnostojeće zgrade, dispozicije stanova su tretirane kao kod gradnje u bloku: Kod svih 5 zgrada sobe su, bez obzira na orijentaciju, usmjerene prema ulici. Kuhinje, trpezarije, djevojačke sobe i mokri čvorovi orijentisani su prema unutrašnjem dvorištu.

Na jugozapadu i jugoistoku graditeljske cjeline nalaze se 2 identične, simetrično postavljene zgrade pravougaonog tlocrtnog oblika dimenzija 53 x 11 m. Na sjeverozapadnoj i sjeveroistočnoj strani se nalaze zgrade istih širina i vrlo sličnog stilskog određenja, od kojih je prvi pravougaone osnove dimenzija 23 x 12 m, a drugi sa produžetkom prema jugu tako da je njegova tlocrtna forma u obliku slova "L". Na krajnjoj južnoj strani, u centralnom dijelu se nalazi stambena zgrada pravougaone tlocrtno osnove dimenzija 24 x 11 m, sa centralnim isturenim dijelom prema sjeveru dimenzija 8 x 4 m, gdje je smješteno stepenište i sporedne prostorije.

**Zgrade u ulici Koste Hermana broj 1 i Franje Račkog broj 3** na jugoistoku i jugozapadu su postavljene dužom stranicom u pravcu sjever-jug.

U pogledu obrade uličnih fasada obje zgrade zapaža se stroga i simetrična neorenesansna kompozicija sa floralnim elementima koji upućuju na uticaje secesije. Prizemlje zgrade je odvojeno od etaža iznad vijencem jednostavne profilacije, a nivo potkrovlja je odvojen od donjih etaža snažnim vijencem ispod kojeg se nalazi friz na kojem se nalaze triglife i metope. U centralnom dijelu prizemlja nalazi se ulazni portal (iznad se nalazi plitki reljefni medaljon sa portretom Marsa – rimskog boga rata, uokviren lovorovim vijencem, a na bokovima floralni dekorativni elementi – četvorolisne rozete), a sa obje strane niz sa po 6 dvokrilnih prozora sa nadsvjetlima. Iznad portala, u nivou prvog sprata, se nalazi balkon, uokviren kamenom balustradom a oslonjen na konzole u obliku voluta sa floralnim dekorativnim elementima. Sa bočnih strana se nalaze dvokrilni prozori (iznad 3 dvokrilna prozora se nalaze reljefni ukrasi – elipsasti amblemi sa košarama) sa balustradom u nivou parapeta. Ista kompozicija se ponavlja u nivou drugog sprata, s tim što se na zadnja 2 prozora nalaze lučno završena nadsvjetla. U nivou potkrovlja u centralnom dijelu se nalazi 1 trokrilni prozor i po 2 elipsasta prozora sa bočnih strana.

Dvorišne fasade spadaju u red sporednih fasada, bez posebnih ornamenata, gdje se u centralnom dijelu nalaze stepenišni prozori, a sa strana jednokrilni, dvokrilni i trokrilni prozori sporednih prostorija. U nivou prvog i drugog sprata nalaze se lučno uokvireni otvori lođa. Bočne sjeverne i južne fasade obje zgrade predstavljaju fasade jednostavne kompozicije, gdje su gornje etaže odvojene linearnim vijencem od prizemlja. Na svim nivoima (prizemlje, prvi i drugi sprat) izveden je po 1 dvokrilni prozorski otvor stambenih jedinica.

**Zgrada na uglu ulica Franje Račkog broj 2 i Koste Hermana broj 13** na sjeverozapadu i **zgrada sa ulazom iz ulice Koste Hermana broj 11** na sjeveroistoku predstavljaju zgrade sličnih stilskih karakteristika između kojih se nalazi parkovska površina.

Fasade sjeverozapadne, odnosno sjeveroistočne zgrade su slične kompozicije, s obzirom da se na uličnim fasadama nalaze prozorski otvori sa nadprozornicima koji upućuju na historicizam, te da konzole na koje su oslonjeni nadprozornici obrađene floralnim motivima. Na uglovima obje zgrade, u nivou prvog i drugog sprata, nalaze se erkeri završeni manjim četverovodnim krovovima ispod kojih su izvedeni plitki reljefi sa floralnim elementima. Dvorišne fasade su skromnije obrađene i na njima se nalaze otvori istih dimenzija kao na uličnim fasadama.

Na sjevernoj fasadi zgrade na sjeverozapadu se, u nivou svake etaže, nalaze nizovi sa po 7 dvokrilnih prozora sa linearno izvedenim nadprozornicima ili timpanonima. Na istočnoj strani se nalaze ulazna vrata, a na sjeverozapadu erker sa trokrilnim prozorima u nivou prvog i drugog sprata. Iznad prozora u nivou prvog sprata nalazi se lučni nadprozornik, a ispod u nivou parapeta smještena je reljefni krug sa krilnim reljefom koji podsjeća na stilizovani znak egipatskog boga Sunca (Amon Ra). Južna dvorišna fasada u oblikovnom smislu se razlikuje od sjeverne fasade po tome što se u nivou potkrovlja pojavljuju dodatni prozori, a ukrasna plastika je skromnije izvedbe. Bočne fasade predstavljaju sporedne fasade na kojima se nalaze otvori sporednih prostorija i stubišta. U prizemnom dijelu zapadne bočne fasade nalazi se neprimjerena dogradnja prizemne stambene jedinice.

Na sjevernoj fasadi zgrade na sjeveroistoku se u nivou svake etaže nalazi isti broj prozorskih otvora kao na sjevernoj fasadi sjeverozapadne zgrade, a na sjeveroistočnoj strani se nalazi erker u nivou 2 sprata. Razlika u odnosu na fasadu sjeverozapadne zgrade se sastoji u tome što je na zapadnoj strani izveden otvor lođe, a ulazni portal sa odgovarajućim stepenišnim prozorima iznad, se nalazi u drugom redu gledano sa istoka. Istočna fasada predstavlja uličnu fasadu slične kompozicije kao što je sjeverna fasada i na njoj se nalaze po 3 dvokrilna prozora na svakoj etaži, a na jugu se nalazi po jedan otvor lođe. Južna i zapadna fasada predstavljaju sporedne dvorišne fasade na kojima su raspoređeni prozori sporednih prostorija i otvori lođa.

**Zgrada u ulici Vilsonovo šetalište broj 6**, na južnoj strani graditeljske cjeline postavljena je u smjeru istok – zapad.

Južna, kao i sjeverna ulazna fasada predstavljaju simetrične kompozicije u čijem se centru nalaze rizaliti koji se protežu čitavom visinom fasade. Na južnoj fasadi nalazi se rizalit na kome su izvedena po 4 dvokrilna prozora na svim nivoima, dok se na bočnim stranama nalazi još po jedan otvor istih dimenzija.

Otvori na rizalitu u nivou drugog sprata se razlikuju od ostalih otvora po tome što su lučno završeni (ispod svih prozora u nivou drugog sprata se nalaze dekorativni floralni motivi u obliku plitkog reljefa – girlande), a 2 centralna predstavljaju izlazna vrata na balkon koji je oslonjen na 3 konzole ukrašene floralnim motivima. Potkrovnji prostor je odvojen masivnim vijencem oslonjenim na floralno obrađene konzole. U osovini rizalita u nivou potkrovlja se nalazi teško oštećeni ukrasni element koji je predstavljao lovorov vijenac sa trakama i složenim oružjem i Marskovom kacigom iznad.

U centralnom dijelu rizalita sjeverne fasade se nalazi ulazni portal, a sa strana po 2 jednokrillna prozora. Na krajnjim bočnim stranama se nalazi još po jedan dvokrillni, odnosno jednokrillni prozor. Isti raspored se ponavlja na etažama iznad, s tim što se iznad portala pojavljuju stepenišni prozori. Iznad stepenišnog prozora u nivou 2. sprata nalazi se plitki reljef sa floralnim motivima uokviren pravougaonim istakom, dok se u nivou potkrovlja nalaze 3 dvokrillna prozora.

Na bočnim fasadama (istočna i zapadna fasada) se nalaze po 4 prozorska otvora u svim nivoima istog oblika i veličine kao na južnoj fasadi.

Konstrukcija svih zgrada je gotovo ista: podužni nosivi zidovi i pregradni zidovi su od opeke, a podrumski zidovi su od betona. Zgrada na južnoj strani u ulici Vilsonovo šetalište broj 6 se u konstruktivnom smislu razlikuje od ostalih zgrada po tome što su nosivi zidovi zgrade poprečni. Stropne konstrukcije spratova su drvene sa nasipom, izuzev konstrukcije iznad podruma koja je od opečnih blokova u kombinaciji sa čeličnim profilima-traverzama.

Krovna konstrukcija je drvena, sa četverovodnim krovovima pokrivenim crijepom. Dva mala tornja iznad erкера u ulici Koste Hermana broj 11 i 13 i u ulici Franje Račkog broj 2 pokrivena su limom. Stepeništa su kamena i postavljena su na traverze, sa izuzetkom 2 stepeništa u zgradi na sjeverozapadu cjeline koja su armiranobetonska. Originalni vanjski otvori su od punog hrastovog drveta, koji su većinski izmijenjeni tako da se na zgradi nalaze PVC ili metalni otvori. Originalni pod u stanovima je parket, izuzev sporednih prostorija.

Debljina nosivih zidova se kreće u rasponu od 50 cm do 70 cm (debljina zidova u nivou prizemlja iznosi između 55 cm), a ukupna debljina međuspratne konstrukcije iznosi oko 60 cm, a svijetla visina etaža se kreće u rasponu od 3,10 m do 3,50 m, izuzev suterena koji je niži.

Sve zgrade koje pripadaju graditeljskoj cjelini se nalaze u vrlo dobrom konstruktivnom stanju, gdje je popravljena krovna konstrukcija i pokrov, te su zamijenjeni oštećeni ili uništeni vanjski otvori. Sve zgrade imaju stambenu, odnosno poslovnu funkciju. Na svim zgradama, osim na zgradi u ulici Franje Račkog broj 3, na mjestu drvenih portala nalaze se metalna vrata.

Najveći stepen degradacije je doživjela zgrada koja se nalazi na južnom kraju cjeline, u ulici Vilsonovo šetalište, koji je tokom zadnjeg rata u BiH bio najbliži liniji fronta. Na južnoj, istočnoj i zapadnoj fasadi su vidljiva teža oštećenja izazvana gelerima granata, a posebno su teško oštećeni konzolni istaci centralnog balkona u nivou drugog sprata. Postoji opasnost od obrušavanja dijelova fasade što može dovesti u opasnost stanare i prolaznike.

Zgrada u ulici Franje Račkog broj 3 predstavlja najodržavaniju građevinu u okviru cjeline. Nakon završenih konzervatorsko - restauratorskih radova na fasadi i drugih radova na opravci zgrade, zgrada se primjereno održava. Dobrim dijelom su sačuvani vanjski i unutrašnji otvori, a izuzetak čini nekoliko vanjskih otvora na fasadi prema unutrašnjem dvorištu, pojedine pozicije unutrašnjih otvora i drveni ulazni portal koji je savremene izrade. Unutrašnja dispozicija zgrade je uglavnom sačuvana, osim što su lođe usmjerene ka dvorištu zatvorene i pripojene unutrašnjem stambenom prostoru. Pored toga, prizemni stambeni prostor na sjeveru je podijeljen na dva dijela i radi toga je na sjevernoj fasadi zgrade izgrađen neprimjeren predulaz u izdvojenu stambenu jedinicu.

Na zgradi u ulici Koste Hermana na jugoistoku su vidljiva teža oštećenja fasade usmjerene ka dvorištu, dok su ostale fasade neodržavane.

Zgrada na sjeveroistočnom dijelu cjeline je primjereno održavana, s tim da su na južnim dijelovima zgrade vidljiva oštećenja izazvana granatiranjem. Zgrada je karakteristična po tome što je u njoj izvršen najveći broj promjena namjene iz stambene u poslovnu. Tu su smješteni organi zajedničkih institucija BiH, advokatska kancelarija i privatna producentska kuća. U zgradi su prisutni prodori atmosferske vlage, uprkos temeljitoj opravci krovne konstrukcije i pokrivača.

Zgrada na uglu ulica Koste Hermana i Franje Račkog na sjeverozapadu je primjereno održavana, a na fasadama su prisutna izvjesna oštećenja izazvana granatiranjem. Na sjeverozapadnom dijelu zgrade prisutna je dogradnja neprimjerenog oblika koju stanari prizemne stambene jedinice koriste kao dopunski prostor.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Od završetka gradnje stambenih zgrada 1914. godine, pa sve do početka druge polovine XX stoljeća vršeni su isključivo radovi redovnog održavanja. Tokom Drugog svjetskog rata nisu zabilježena posebna oštećenja graditeljske cjeline.

Tokom druge polovine XX stoljeća izvršena je zamjena više pozicija ulaznih drvenih vrata na zgradama i njihova zamjena neprimjerenim metalnim vratima. U istom periodu, veliki dio zelene površine na prostoru unutrašnjeg dvorišta je pretvoren u improvizovani parking prostor, a ograda graditeljske cjeline je oštećena. Šezdesetih godina XX stoljeća porušena je fontana u centralnom dijelu graditeljske cjeline i na tom mjestu je izgrađena stambena zgrada spratnosti P+4, čime je prvobitni koncept kompleksa narušen.

Nakon završetka zadnjeg rata u BiH (period 1992.-1995.) izvršeni su radovi popravke i redovnog održavanja svih oštećenih zgrada koje pripadaju graditeljskoj cjelini. U tom periodu su popravljeni oštećeni pokrivači i krovna konstrukcija, kuda je prodirala atmosferska voda, i zamijenjeni su oštećeni vanjski otvori.

Godine 2002. Izrađen je Program sanacije, restauracije, rekonstrukcije i kolorističke obnove fasade zgrade u **ulici Franje Račkog broj 3** u izvedbi Zavoda za zaštitu kulturnog i prirodnog naslijeđa Kantona Sarajevo i odmah su započeti izvedbeni radovi. U trenutku procjene, utvrđena su tri osnovna uzroka oštećenja fasade:

- Prvi uzrok je vezan za ratna dejstva, odnosno granatiranje zgrade kojim su izazvana mehanička oštećenja maltera, zida ili elemenata fasadne plastike.
- Drugi uzrok oštećenja fasade vezan je za atmosferske uticaje što je rezultiralo slabljenjem maltera, odnosno odvajanjem slojeva fasadne boje od maltera. Oštećenja su bila posebno vidljiva na mjestima „slivanja“ vode na fasadi – ispod vijenaca gdje je došlo do oštećenja završnog limenog opšava i na mjestima spuštanja vertikalnih olučnih cijevi.
- Treći uzrok predstavljaju ranije izvedene neadekvatne intervencije, što se odnosi na ugradnju PVC prozora, zatvaranje lođa upotrebom opeke u parapetu, uklanjanju metalne ograde, ugradnju metalnih ulaznih vrata i montiranju metalne nadstrešnice nad sjevernoj strani.

U sklopu izvedbenih radova iz 2002. godine izvršeno je čišćenje kompletne fasade od prethodno bojenih slojeva, sanacija oštećenih mjesta, izrada otisaka, odlivanje i montaža nedostajućih elemenata (medaljon, rozete), rekonstrukcija parapetnih ploha, korekcija izvedenih grubih krpljenja fasade, demontaža oštećenih stubića, opravka i ponovna montaža stubića, priprema podloge ravnih fasadnih ploha za bojenje i finalno

bojenje fasade. Pored toga, izvršena je izmjena metalnih ulaznih vrata i ugradnja drvenih po uzoru na originalna, demontaža i opravka oluka i sanacija oštećenja metalnih balkonskih ograda.

U svakoj od zgrada koje pripadaju graditeljskoj cjelini, barem jedan stambeni prostor je adaptiran u poslovni, a najveći broj adaptacija prostora takve vrste izvršeno je u zgradi u ulici Koste Hermana broj 11 na sjeveroistočnom dijelu cjeline. Izvršene su neprimjerene dogradnje predulaznih, odnosno dodatnih stambenih prostora na jugozapadnoj, odnosno sjeverozapadnoj zgradi graditeljske cjeline. Izvedena je i neprimjerena nadstrešnica iznad balkona na južnoj strani zgrade usmjerena ka Vilsonovom šetalištu.

S obzirom da se graditeljska cjelina sastoji od 5 zgrada koje su istog konstruktivno sistema i materijalizacije, te da su sve promjene koje su rađene na zgrada rađene u istom vremenskom periodu, odabrali smo jednu zgradu kao referentni primjer za cijeli stambeni kompleks. Kao referentna zgrada uzeta je zgrada u **ulici Vilsonovo šetalište broj 6**, na južnoj strani graditeljske cjeline postavljena u smjeru istok – zapad. Ova zgrada se trenutno nalazi u najlošijem stanju s obzirom da je za vrijeme rata u Bosni i Hercegovini bio najbliži liniji fronta. Na njemu su vidljiva teža oštećenja fasade te postoji opasnost od obrušavanja što predstavlja opasnost za stanare i prolaznike.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Debljine vanjskih zidova variraju u rasponu od 50 do 70 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti  $U=0,93 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.

Fasade na zgradi su u jako lošem stanju. Pored faktora vremena i negativnog uticaja atmosferilija, velika oštećenja na zgradi su nastala uslijed ratnih djelovanja u periodu 1992.-1995. godine. Fasade zgrade nisu restaurirane, niti je rađen bilo koji oblik sanacije. S obzirom da su fasade u jako lošem stanju dolazi do pojave odvajanja dijelova fasade koji padaju a ulicu i predstavljaju opasnost za prolaznike.

### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

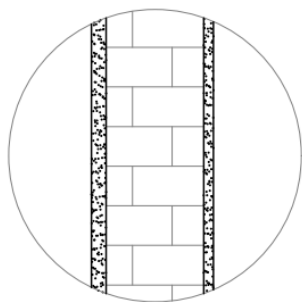
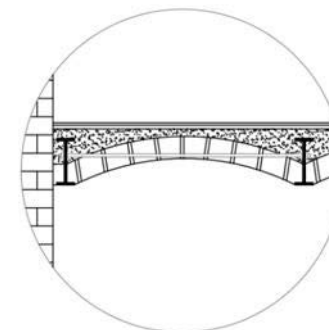
S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi je neophodno uraditi restauraciju fasade kako bi se zgradi vratio njen autentični izgled i poboljšale energijske karakteristike.

### TRENUTNO STANJE

Suterenski prostor zgrade je negrijan te su u njemu smještene ostave koje se pretežno ne koriste. Otvori na suterenskom dijelu zgrade su većinski u izvornom stanju, dotrajali, na nekim dijelovima stakla su razbijena te vanjski zrak nesmetano cirkuliše prostorom. Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena izvedena je od opečnih blokova u kombinaciji sa čeličnim profilima-traverzama sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  $U=1,27 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što nije zadovoljavajuće.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

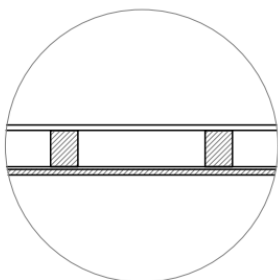
Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog suterena nema vidljivih mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Također s obzirom da je prostor suterena negrijan te da vanjski zrak slobodno cirkuliše prostorom ostvaruju se dodatni toplotni gubici. Zbog spomeničke vrijednosti zgrade i činjenice da je međuspratna konstrukcija rađena od zidanih svodova sa traverzama što je autentičan način gradnje austrougarskog perioda ne predlaže se dodatna izolacija međuspratne konstrukcije.



### STROP PREMA SUTERENU

### TREKUTNO STANJE

Strop prema tavanu je prohodan sa daščanim popločanjem. Kao nosiva konstrukcija korištena je drvena građa sa ojačanjima (čeličnim traverzama) i ispunom od štuta, zgure i pepela prosječne debljine od 60 cm. Koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  **$U=0,75 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog zadovoljenja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune debljine 15 cm iznad stropne ploče tavana, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U= 0,17 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. Mineralna vuna se ugrađuje u drvenu podkonstrukciju sa završnim daščanim popločanjem. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TREKUTNO STANJE

Svi otvori na stambeno-poslovnom dijelu zgrade su zamijenjeni novim PVC otvorima sa dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$** , pored PVC prozora na zgradi se nalaze i aluminijski prozori sa dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 1,70 \text{ W/m}^2/\text{K}$** . Oba tipa otvora narušavaju autentičnost zgrade zbog neodgovarajuće materijalizacije.

Na suterenskom dijelu zgrade otvori su pretežno u izvornom stanju, dotrajali i oštećeni. Jedan dio suterenskih otvora je zamijenjen novim PVC otvorima sa dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$** , dok su na ostatku suterena metalni otvori sa jednostrukim staklenim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 5,90 \text{ W/m}^2/\text{K}$** .

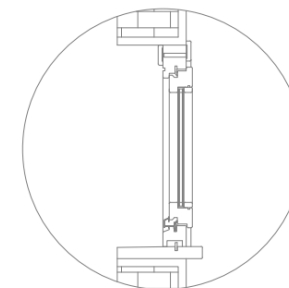
Vrata zgrade su zamijenjena novim PVC vratima prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U= 2,00 \text{ W/m}^2/\text{K}$** .

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora. Svi otvori na stambeno-poslovnom dijelu zgrade su zamijenjeni novima koji narušavaju autentičnost zgrade, te se predlaže njihovo skidanje i zamjena.

Predlaže se da se krila prozora sa PVC i ALU profilima zamijene sa krilima od drvenih profila kako bi se otvorima vratila prvobitna materijalizacija. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  sa višestrukim brtvljenjem. Novi otvori trebaju da imitiraju izvorni izgled starih otvora.

### STROP PREMA TAVANU



### OTVORI

Pored toga predlaže se zamjena otvora na suterenu novim otvorima sa drvenim profilima i niskoemisionim staklom Low-E ispunjenim argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40$   $W/m^2K$ . Kao i na ostatku zgrade predlaže se zamjena postojećih PVC prozora novim drvenim otvorima navedenih toplotnih karakteristika s ciljem vraćanja autentičnosti zgrade.

Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradu novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

---

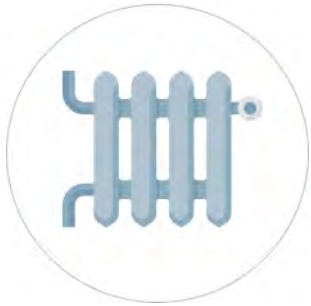
### TREKUTNO STANJE

Zgrada Oficirski paviljoni u Sarajevu je trenutno stambeno-poslovna zgrada. Svoje toplotne potreba zadovoljava putem bojlera na prirodni plin. Kao grijna tijela instalirane su različite vrste radijatora. Sistem grijanja izveden je kao dvocijevni.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Na ovoj zgradi nisu predložene mjere enerģijske efikasnosti koje se odnose na termotehničke sisteme.

## TERMOTEHNIČKI SISTEMI





## Stambena graditeljska cjelina hadži Junuz-age Mehmedbašića u Stocu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06.2-2-283/05-5	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Stolac, Hercegovačko-neretvanski kanton	<b>Godina izgradnje:</b> XIX stoljeće / XX stoljeće
<b>Period izgradnje:</b> Osmanski period/ Period između II Svj. rata	<b>Broj etaža:</b> Po+P+1
<b>Klimatološka regija:</b> Jug	<b>Faktor oblika:</b> 0,47
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 170,35	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 144,79
<b>Namjena zgrade:</b> Porodična kuća	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,62	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,03	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,47	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,18	

Stambeni kompleks hadži Junuz-age Mehmedbašića u Stocu smješten je u ulici Brade koja se strmo spušta na tok rijeke Bregave u blizini Ćuprije i završava pred ulazom u Ćuprijsku džamiju. Pristup kompleksu je ostvaren sa sjeverne strane, sa pristupnog puta (sokaka) koji se odvaja u ulici Brade. Kompleks čine: kuća sa čardakom, kuća kuhača ili ljetna kuhinja, nova kuća, avlija sa avlijskim zidovima i bašča.

### OPIS DOBRA:

Najstariji dio stambene cjeline je **kuća sa čardakom** koja spada u tipološku skupinu najjednostavnijih graditeljskih kuća sa radnom prostorijom u prizemlju (izba) i sobom za sjedenje i spavanje na spratu (čardak). Ispred obje prostorije nalazi se natkriveni, sa zapadne strane otvoreni podužni trijem, koji se u prizemlju naziva hajat, a na spratu krilo. Zgrada ima pravougaonu osnovu čije vanjske dimenzije iznose cca 5,8 x 6,2 m. Visina zgrade od kote terena do sljemena iznosi cca 7,5 m. Zidovi kuće sa čardakom su sačuvani u svom izvornom obliku. Izrađeni su od lomljenog kamena koji je vidljiv sa vanjske strane, a iznutra su malterisani i krečeni debljine 40 - 50 cm. Drvo je korišteno za izradu međuspratne i krovne konstrukcije, vrata, prozora i stepeništa, i za izradu podova i stropova zgrade. Međuspratnu konstrukciju kuće čine drvene grede koje nose drveni pod sprata, sa šašavcima s donje strane. Krov je dvovodni, blagog nagiba, izrađen od greda i letvica sa pokrovom od kamenih ploča.

**Kuća kuhača** je prizemna zgrada koji se sastoji od jedne prostorije sa dvoja vrata. Zgrada je pravougaone osnove, vanjske dimenzije zgrade su 4,65 x 6,40 m. Visina zgrade od kote terena do sljemena iznosi cca 4,0 m. Zidovi kuće kuhače su sačuvani u izvornom obliku debljine 50 cm. Izrađeni su od lomljenog kamena koji je vidljiv na vanjskoj strani, a unutra su malterisani i krečeni. Drvo je korišteno za izradu krovne konstrukcije, kao i za izradu vrata i prozora. Krov je dvovodni, a konstrukcija je vidljiva u unutrašnjem prostoru i pokrivena je kamenim pločama. Pod u prostoru kuće kuhače je kaldrmisan. U kući je sačuvano izvorno zidano ognjište bez dimnjaka (postoji otvor u krovu za odimljavanje), česma, kao i kanal za odvod otpadne vode. Na zapadnoj strani zgrade nalaze se drvena jednokrillna vrata i pravougaoni drveni prozor. Druga drvena jednokrillna vrata nalaze se na južnoj strani zgrade. Prozorski otvori ove zgrade sačuvani se u izvornom obliku i svi se nalaze na zapadnoj strani. Raspoređeni su tako što se jedan prozor nalazi u prizemlju a dva na spratu. Prozori su drveni, pravougaoni, dvokrillni, sa podjelom na četiri polja, a sa vanjske strane imaju demire (željezne rešetke). Sačuvani su izvorni prozorski drveni kapci. Prozori su nadsvođeni sa blago prelomljenim čeonim lukom u unutrašnjem zidu čardaka. Vrata za ulaz u zgradu kao i stepenište za sprat nalaze se na istoj strani zgrade. U sobi na spratu, čardak, sačuvan je odžak (kamin) sa postamentom u izvornom obliku koji je izrađen od kamena miljevine sa uklesanim geometrijskim i biljnim stilskim ukrasima.

**Nova kuća** je najveća zgrada u Kompleksu hadži Junuz-age Mehmedbašića koja je sagrađena početkom XX stoljeća. Kuća je u potpunosti sačuvana u svom izvornom obliku. Zgrada nova kuća zauzima najveći dio kompleksa i nalazi se na južnoj strani. Dužom stranom je orijentisana u smjeru sjever-jug, a ulaz se nalazi na zapadnoj strani. Pripada grupi gradskih

stambenih kuća sa prizemljem i spratom, sa zatvorenim središnjim trijemom (hajatom) i osnovom koja je simetrično organizirana oko osovine koja prolazi kroz ulaz u smjeru istok-zapad. Pravougaone je osnove čije vanjske dimenzije iznose cca 6,15 x 13,86 m. Visina zgrade od kote terena do sljemena iznosi cca 8,4 m. Zidovi nove kuće sačuvani su u potpunosti. Izrađeni su od kamena tesanca debljine 58 cm, koji je sa vanjske i unutrašnje strane malterisan i bojen. Drvo je korišteno za izradu međuspratne i krovne konstrukciju, za izradu vrata, prozora i stepeništa, zatim izradu ugradbenog namještaja, podova i stropova zgrade. Međuspratnu konstrukciju kuće čine drvene grede koje nose drveni pod sprata, pokovane stropom od dasaka sa ukrasnom lajsnom s donje strane. Krov je dvovodni, blagog nagiba, izrađen od greda i letvica i prekriven je crijepom. Prostoru hajata se pristupa iz avlije preko polukružnog stepeništa koje naglašava simetričnost i centralnu organiziranost kuće. Drveno stepenište iz trijema vodi na sprat, na «veliko krilo», a sa «krila» na tavan. Trijem i krilo su prostrani dimenzija 4,10 x 4,95 m. Sa njihovih bočnih strana smještene su četiri sobe koje su iste veličine kao trijem i krilo. Sve sobe imaju prozore orijentisane na zapad sa pogledom na rijeku Bregavu i džamiju. Krilo na spratu ima prozore koji se nalaze na zapadnoj strani kuće. Ispod južnog dijela kuće se nalazi podrum čije vanjske dimenzije iznose 6,11 x 5,17 m.

#### ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Radovi na restauraciji Stambene cjeline hadži Junuz-age Mehmedbašića rađeni su 2006. godine. Izvedeni su prema glavnom projektu pod nazivom Rekonstrukcija zgrade «Mehmedbašića kuće» u Bradama koji je izradila projektna organizacija IPSA, Institut Sarajevo, BiH. Svi zahvati su izvedeni na način da ne narušavaju cjelovitost kompleksa. Stambena cjelina je restaurirana i prilagođena namjeni uprave Centra za naslijeđe. U toku restauracije i adaptacije korištene su poznate metode aktivne i integrirane zaštite graditeljskog naslijeđa u skladu sa evropskim poveljama o naslijeđu, pri čemu je nova namjena zgrade u potpunosti podređena prezentaciji izvornog oblika svih slojeva graditeljske cjeline. Svi zahvati su vođeni na način da interpolirani dijelovi i sadržaji budu vidljivi, prepoznatljivi i da ni na koji način ne oštećuju ili ugrožavaju izvornost i cjelovitost kompleksa.

Kuća kuhača je sačuvana u svom izvornom obliku, ali su bila vidljiva konstruktivna pomjeranja zida na jugoistočnom uglu, oštećenja krova i zapuštena unutrašnjost zgrade. Intervencije su izvršene na sanaciji konstrukcije—dekompozicije zidova na uglu gdje su oštećeni i njihovo preživljavanje. U toku zidanja korišten je hidraulički krečni malter. Izvršena je restauracija krova i adaptacija unutrašnjosti zgrade koja sada ima namjenu kuhinje sa trpezarijom.

Zidovi **kuće sa čardakom** su sačuvani u svom izvornom obliku. Međuspratna drvena konstrukcija je bila uništena. Otvori su konzervirani sa svim elementima; na spratu je izvršena konzervacija i restauracija odžaka (kamin). Prozori su nadsvođeni sa blago prelomljenim čeonim lukom u unutrašnjem zidu čardaka. Stepenište, koje je bilo smješteno u trijemu, je potpuno uništeno, samo su vidljivi tragovi gdje je nekada bilo. Krov je bio potpuno razoren, ostali su vidljivi tragovi podrožnica i rogova na zidovima. Na zgradi je izvršena konzervacija i sanacija očuvanih dijelova, rekonstrukcija nedostajućih dijelova, interpolacija instalacija neophodnih za savremeni način života – električna energija i grijanje i interpolacija vrata prema dograđenom kupatilu. Sve interpolacije su vidljive, jer nije bilo predviđeno ukopavanje instalacija u očuvane zidove. Nova namjena je prilagođena izvornom obliku i izvornom uređenju prostorija. Obje prostorije će biti opremljene tako da mogu biti korištene za spavanje i smještaj gostiju. Uz zgradu je u prizemlju, neposredno iza nove kuće, izvorno bio zahod (toalet), kome se pristupalo iz hajata. U toku adaptacije zgrade, obnovljena je funkcija toaleta, a njegova izvedba je urađena u skladu sa savremenim zahtjevima i izvedena u savremenim materijalima. Isti takav sadržaj interpoliran je na spratu (iznad toaleta u prizemlju), tako da mu se može pristupiti sa krila čardaka. Adaptacija i interpolacija navedenog sadržaja neophodne su za adaptaciju zgrade savremenoj namjeni, a izvedene su na način da najmanje naruše cjeloviti iskaz graditeljske cjeline.

**Nova kuća** je sačuvana u potpunosti u svom izvornom obliku. Uslijed neodržavanja, krov kuće i prozori su bili oštećeni. Stepen zaštite na ovoj zgradi je bio sveden na najmanju potrebnu mjeru, te su izvršeni sljedeći radovi: konzerviranje svih očuvanih dijelova, uključujući musandere i pokretne stvari u kući; konzervacija i restauracija; dogradnja sanitarnih prostorija; interpolacija instalacija grijanja, vode i odvoda; sanacija krova; popravak svih instalacija na zgradi; sanacija i restauracija prozora. Sve prostorije u novoj kući će biti uređene na način da mogu biti korištene za predavanje i rad u manjim grupama. Istovremeno, sobe će biti prilagođene i za spavanje i smještaj gostiju. Tavanski prostor će biti prilagođen namjeni prostorije za smještaj opreme.

S obzirom da stambenu graditeljsku cjelinu čine zgrade iz dva perioda (osmanski period i period između II Svjetska rata) u tipologiji će biti obrađen samo dio kompleksa i to Nova kuća koja pripada periodu gradnje između II Svjetska rata.

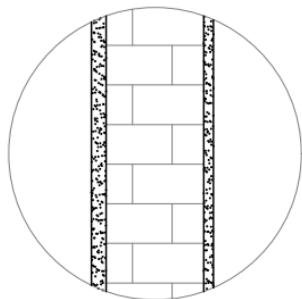
Trenutno stanje zgrade ne zadovoljava minimalne energetske i arhitektonsko-građevinske uslove. Svi elementi ovojnice posjeduju mehanička oštećenja koja su najviše vidljiva na zidovima zgrade. Neophodno je izvršiti sanaciju svih elemenata ovojnice kako bi se zgrada spriječila od daljnjeg propadanja, ali prije sanacije potrebno je uraditi statički proračun nosivosti konstruktivnih elemenata zgrade uz mogućnost ojačavanja istih.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi kuće izgrađeni su od kamena tesanca debljine 58 cm i obostrano su omalterisani i bojeni. Koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova zgrade iznosi  $U = 1,62 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.

Također vanjski zidovi zgrade su u jako lošem stanju. Primjetna su mehanička oštećenja koja su se većinski javila nakon posljednjeg zemljotresa. Pored toga na nekim zidovima primjeti se prodor kapilarne vlage uslijed čega se ljušte slojevi boje i maltera te se javljaju vlažne mrlje. Neophodna je sanacija zidova kako bi se zgrada spriječila od daljnjeg propadanja.



### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je fasada zgrade omalterisana i bojena s obe strane te da ugranja toplotne izolacije ne bi narušila autentični izgled fasade zgrade, a uz sve navedeno potrebna je i sanacija postojećih zidova, kao mjera poboljšanja energijske efikasnosti se predlaže postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zgrade.

Nakon sanacije postojećih zidova i ukoliko statički proračun pokaže da zidovi mogu podnijeti dodatna opterećenja, predlaže se postavljanje toplotne izolacije od mineralne vune debljine 10 cm čime bi se koeficijent prolaza toplote smanjio na  $U = 0,28 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i smatrao bi se zadovoljavajućim.

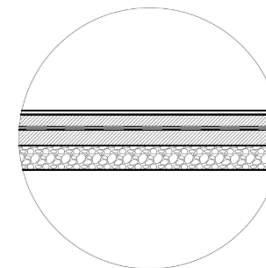
### TRENUTNO STANJE

Većinski dio zgrade nalazi se na tlu, dok je nekih cca 30 m<sup>2</sup> na međuspratnoj konstrukciji iznad negrijanog podruma.

Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, te cementni estrih na koga je postavljena drvena konstrukcija debljine cca 25 cm na jednom dijelu, dok su na drugom dijelu postavljene keramičke pločice. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  $U = 0,97 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Međuspratnu konstrukciju iznad negrijanog podruma čine drvene grede koje nose drveni pod prizemlja prosječnog koeficijenta prolaza toplote  $U = 1,39 \text{ W/m}^2/\text{K}$  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU/MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PODRUMA



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

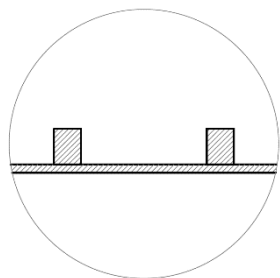
Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti. Predlaže se zamjena postojeće drvene podne konstrukcije koja je dotrajala, sa vidljivim mehaničkim oštećenima, novom u koju će biti postavljen sloj toplotne izolacije debljine 10 cm te bi nakon ugradnje prosječni koeficijent toplotne provodljivosti iznosio  **$U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Međuspratna konstrukcija stropa iznad negrijanog podruma je također u lošem stanju. Predlaže se njena sanacija, tačnije zamjena starih dotrajalih drvenih greda i drvenog podašćanja novim te mjera poboljšanja energijske efikasnosti postavljanjem toplotne izolacije od mineralne vune debljine 15 cm u međuspratnu konstrukciju, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim.

### TREKUTNO STANJE

Strop prema tavanu je neprohodan i u jako lošem stanju. Daske su dotrajale pa su se samim time počele odvajati jedna od druge i vidljiva su mehanička oštećenja. Uslijed isušivanja drveta i njegovog habanja došlo je do pojave rupa između dasaka kroz koje je propadala prašina sa tavana i te rupe su popunjene pur pjenom kako bi se spriječilo daljnje propadanje prašine. Daščana obloga postavljena je na drvene grede iznad koje ne postoji nikakav oblik toplotne izolacije. Prosječan koeficijent toplotne provodljivosti stropa prema tavanu iznosi  **$U=2,16 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.

U dijelu kuće gdje se nalaze toaleti strop prema tavanu je urađen od armiranog betona koji je s unutrašnje, grijane, strane omalterisan prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U=2,78 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se također ne može smatrati zadovoljavajućim.



### STROP PREMA TAVANU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog zadovoljenja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune u dva sloja po 10 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote za obje materijalizacije iznosio  **$U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$** , te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. Mineralna vuna se postavlja direktno na daščani pokov između i preko drvenih grada koje nose stropnu konstrukciju, odnosno direktno na armirano betonsku tavanicu. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

## OTVORI

### TREKUTNO STANJE

Otvori na zgradi su u jako lošem stanju, sa vidljivim mehaničkim oštećenjima i jako loših toplotnih karakteristika. Postojeći prozori na zgradi su drveni dvokrilni sa 1-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=5,2 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.

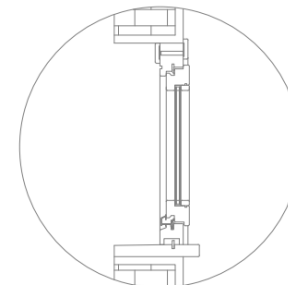
U dijelu s toaletima zamijenjeni su prozori i to drveni prozori sa 2-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=1,4 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  koji se može smatrati zadovoljavajućim.

Ulazna vrata u zgradu su dvokrilna, drvena, prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=2,5 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  koji se također ne može smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kao jedna od mjera energijske efikasnosti predlaže se zamjena starih drvenih prozora novim prozorima sa drvenim profilima i zastakljenjem od niskoemisionog stakla Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO sa ispunom od argona i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$** .

Pored toga predlaže se zamjena ulaznih vrata zgrade novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

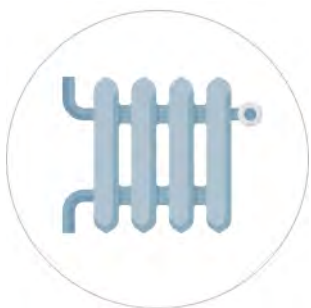


### TREKUTNO STANJE

Zgrada Mehmedbašića kuće trenutno se grije putem električnih grijalica i konvektora. Za potrebe hlađenja u ljetnom periodu u prostorijama Mehmedbašića kuće se nalaze mobilni klima uređaji.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da se toplotne potrebe za grijanjem i hlađenjem trenutno zadovoljavaju lokalno i da termalni komfor nije zadovoljen kao mjera energijske efikasnosti kada je u pitanju ova zgrada se predlaže ugradnja toplotne pumpe zrak-voda. Kao grijna tijela predlaže se ugradnja parapetnih ventilokonvektora. Ugradnjom toplotne pumpe termalni komfor bi bio zadovoljen kako u zimskom periodu tako i u ljetnom periodu. S obzirom na lokaciju zgrade potrebe za hlađenjem su dosta izraženije, mora se voditi računa da se pored potreba za grijanjem u zimskom periodu zadovolje i potrebe za hlađenjem u ljetnom periodu. Naravno, prije bilo kakvih intervencija na sistemu grijanja i hlađenja ove zgrade potrebno je pribaviti sve neophodne dozvole nadležnih institucija, u prvom redu to je Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.



## TERMOTEHNIČKI SISTEMI

## Stara Pravoslavna crkva (Crkva rođenja Bogorodičina) u Mostaru



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 08.2-6-965/03-3

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Mostar, Hercegovačko-neretvanski kanton

**Godina izgradnje:** prva polovina V stoljeća

**Period izgradnje:** Srednjovjekovni period

**Broj etaža:** P

**Klimatološka regija:** Jug

**Faktor oblika:** 0,53

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 122,76

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 96,87

**Namjena zgrade:** Zgrade javnog sektora – Vjerske zgrade

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,26

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 3,65

**Prosječni koeficijent prolaza toplote kosog krova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,59

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,70

Stara pravoslavna crkva – Crkva rođenja Bogorodičina smještena je istočno od centra grada, u dijelu koji se zove Bjelušine, na uzvišenju iznad Saborne crkve i ostataka stare pravoslavne škole. Obnovljena je 1832. godine na mjestu starijeg hrama. U sačuvanim izvorima i postojećoj literaturi, podaci o ranijem hramu su vrlo oskudni. Za ovu crkvu je poznato da je postojala i u XVIII stoljeću. Međutim, spomenici svećenika sahranjenih na grobljima Suhodolina, Bjelušine i Pašinovac, a koji potječu sa kraja XVII stoljeća, bez sumnje predstavljaju potvrdu da je ta crkva egzistirala i ranije.

### OPIS DOBRA:

Stara pravoslavna crkva u arhitektonskom smislu predstavlja tipično hercegovačko sakralno izdanje jednostavne pravougaone osnove, srazmjerno malih dimenzija, sa unutrašnjom polukružnom oltarskom apsidadom. Crkva je orijentisana u pravcu istok – zapad, gdje se ulaz u zgradu nalazi na zapadnoj, a apsida na istočnoj strani. Vanjske dimenzije crkve su: dužina 13,20 m i širina 9,30 m. Unutrašnje dimenzije crkve iznose 12,25 m dužine i 7,75 m širine. Pod crkve je za cca 1,5 m niži od kote okolnog terena, pa se iz prostora ulaznih vrata u glavni prostor crkve silazi niz osam polukružnih stepenika. U unutrašnjosti crkve nalaze se četiri stuba, tako da naos crkve izgleda kao da je podijeljen u jedan srednji i dva bočna broda, koji su završavali poluoblíčastim svodovima izvedenim od drveta, letvica, trstike i maltera. Srednji svod bio je podignut u prostor dvovodnog krova. Stubovi u enterijeru crkve bili su od kamena tenelije, dimenzija 40x40 cm, ortogonalnog presjeka sa stalaktitnim kapitelima. Pod crkve je od pravougaonih kamenih ploča složenih dijagonalno, dok su ulazna vrata kao i kapci na prozorima urađeni od željeza. Zbog povećanja molitvenog prostora crkve, u njenom zapadnom dijelu kao i u bočnim brodovima bila je izvedena galerija sa drvenim mušepcima, oslonjena na stubove crkve širine 3,20 m u zapadnom dijelu, dok je dužina galerije u poprečnim brodovima 6,35 m. Osim iz centralnog crkvenog prostora, galerija je imala i poseban ulaz koji se nalazi sa južne strane crkve i gdje je preko jednostavnog stepeništa omogućen pristup i u centralni prostor i na galeriju. Kao i kod ostalih zgrada ovog tipa u Hercegovini, građevinski materijal koji je korišten za zidanje crkve je kamen, u ovom slučaju to je sedimentna stijena sa agregatom nešto krupnije granulacije.

Blokovi su pravilne pravougaone forme različitih dimenzija. Redani su u pravilne horizontalne redove. Debljine zidova su različite i kreću se od 80 cm na zapadnoj strani zgrade, pa do 85 cm u istočnom dijelu. Kamene blokovi međusobno su spojeni krećnim malterom. Dekoracije oko glavnog ulaza u zgradu su urađene od nešto mekše vrste pješčara. Svjetlost u crkvu prolazi kroz četiri lučno završena prozorska otvora na južnom i sjevernom zidu zgrade i kroz prozorski otvor na apsidi. Svjetle dimenzije prozorskih otvora su 0,70 m širine i 1,20 m visine. Okviri prozora su jednostavni i bez dekoracija. Osvjetljenje galerije riješeno je sa dva para krovskih prozora. Na ulaznoj fasadi su vidljiva i tri manja okrugla otvora. Ulazna vrata su širine 1,20 m i visine 2,00 m iznad kojih je postavljen natpis koji govori o obnovi crkve.

Iznad zapadnog zida crkve urađen je zvonik na preslicu. Zvonik ovog oblika jedna je od glavnih karakteristika crkava u ovim krajevima. Desno od ulaza u zgradu nalazio se manji trijem. Krov crkve je dvovodni i pokriven je kamenom pločom. Crkveno dvorište je prostrano i ograđeno visokim kamenim zidom.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

U časopisu Naše starine broj XIII iz 1972. godine naveden je podatak da su 1955. godine na crkvi izvršeni određeni konzervatorsko-restauratorski radovi. Dokumentacija o vrsti i količini izvršenih radova ne postoji. Pretpostavlja se da su intervencije vršene na sanaciji krovnih površina.

Nakon devastacije zgrade 1992. godine, Zavod za zaštitu kulturno-historijskog i prirodnog naslijeđa Mostar 1996. godine je uradio Projekat rekonstrukcije Stare pravoslavne crkve u Mostaru. Tom prilikom je urađeno sljedeće:

- izvršeni istraživački radovi na statici zgrade ,
- urađena konstruktivna sanacija zidova crkve koji nisu bili srušeni,
- izrađena nova krovna konstrukcija uz upotrebu čeličnih rešetkastih nosača,
- izvršeno pokrivanje krova kamenom pločom,
- izvršeno postavljanje novih otvora prozora i vrata,
- izvršena sanacija zvonika crkve čeličnim zategama,
- izvršena rekonstrukcija polukružnog stepeništa u enterijeru.

Posljednji radovi na obnovi crkve bili su 2004. godine kada je izvršena rekonstrukcija Stare Pravoslavne crkve. Poslije toga sve radove na održavanju zgrade izvode mještani bez prethodno uređenih projekata. Pri rekonstrukciji su urađeni zidovi crkve, otvori i krov. Tom prilikom su na zgradi postavljeni drveni otvori na kojima su vremenom nastala mehanička oštećenja te su zamijenjeni novim PVC otvorima 2015. godine. Pri obnovi krovne konstrukcije upotrijebljen je rešetkasti krovni nosač koji je kasnijim intervencijama u enterijeru zgrade bio sakriven drvenim bačvastim svodom preko kojeg su postavljene gips karton ploče. Svi radovi na rekonstrukciji zgrade uvažavali su izvorne horizontalne i vertikalne dimenzije zgrade.

Trenutno stanje zgrade je jako dobro, bez oštećenja konstruktivnih elemenata. Iako na zgradi postoji prirodna ventilacija, na zidovima prema tlu dolazi do pojave vlage što predstavlja veliki problem za zgradu. Razlog za nastanak vlage je nepostojanje drenaže oko zgrade te su zidovi u direktnom kontaktu sa tlom bez ikakvog oblika hidroizolacije. Kako bi se riješio navedeni problem urađen je projekat drenaže zgrade koji će se izvesti u narednom periodu.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TREKUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade su od kamena, sedimentne stijene, nešto krupnije granulacije. Kameni blokovi su pravilne pravougaone forme različitih dimenzija koji su redani u pravilne horizontalne redove. Debljine zidova su različite i kreću se od 80 cm na zapadnoj strani zgrade, pa do 85 cm u istočnom dijelu prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U = 1,26 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

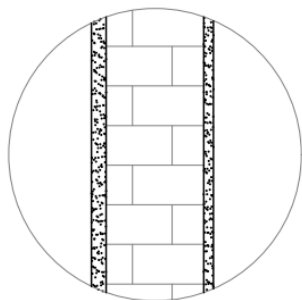
Vanjski zidovi zgrade su konstruktivno u jakom dobrom stanju, ali dolazi do pojave vlage u donjim dijelovima zidova koji su u direktnom kontaktu s tlom. Na tim mjestima dolazi do prodora kapilarne vlage u zgradi i oštećenja maltera koji bubri i ljušti se sa zidova. Pored toga vidljive su vlažne mrlje na zidovima i nerijetko se javljaju neugodni mirisi.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida.

Na zgradi je neophodno uraditi drenažu oko vanjskih zidova koji su u kontaktu sa tlom kako bi se riješio problem prodora kapilarne vlage u zgradi. Pored toga potrebno je postaviti hidroizolaciju na zidove prema tlu kako bi se dodatno onemogućio prodor vode u zidove zgrade.

### VANJSKI ZID

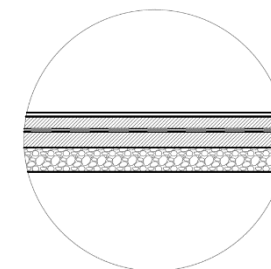


### TREKUTNO STANJE

Podovi na tlu su rekonstruisani 2004. godine. Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, te cementni estrih i podna obloga od kamenih ploča. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  $U = 1,70 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.

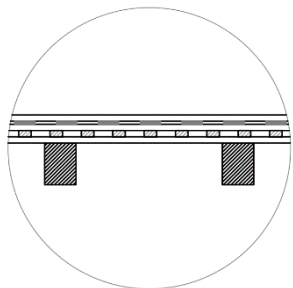


### POD NA TLU



### TREKUTNO STANJE

Krovna konstrukcija zgrade rekonstruisana je 2004. godine i tada je došlo do promjene izvorne krovne konstrukcije sa novom, rešetkastom krovnom konstrukcijom, od čeličnih nosača koji su u enterijeru sakriveni drvenim bačvastim svodom na koji su postavljen gips karton ploče. Krov crkve je dvovodni i pokriven je kamenim pločama. Prosječan koeficijent toplotne provodljivosti krova zgrade iznosi  **$U=1,59 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što nije zadovoljavajuće.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da su već rađene određene promjene na krovnoj konstrukciji, koje se ne poklapaju sa izvornim stanje, kao jedna od mjera energijske efikasnosti predlaže se ugradnja toplotne izolacije, na krovnu konstrukciju, od mineralne vune debljine 15 cm, te bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim. Mineralna vuna se ugrađuje na drveni bačvasti svod preko kojeg se postavljaju gips karton ploče i cementni malter.

### TREKUTNO STANJE

Otvori na zgradi su mijenjani dva puta i to 2004. godine, kada je rađena potpuna rekonstrukcija zgrade, kad su ugrađeni drveni otvori sa dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$** . Ti otvori se nisu pokazali efikasnim jer su pretrpjeli određena mehanička oštećenja pa su 2015. godine zamijenjeni novim PVC otvorima sa dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

S obzirom da su se ranije dešavale provale u zgradu iz sigurnosnih razloga postavljena metalna blinda vrat prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 5,9 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji nije zadovoljavajući.

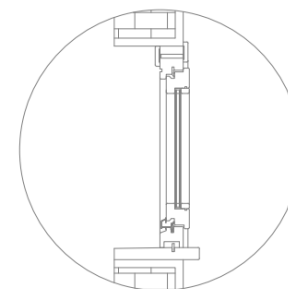
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora. Otvori na zgradi su zamijenjeni novima koji narušavaju autentičnost zgrade, te se predlaže njihovo skidanje i zamjena.

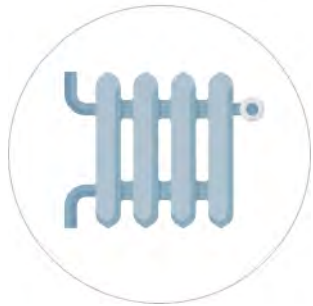
Predlaže se da se krila prozora sa PVC profilima zamijene sa krilima od drvenih profila kako bi se otvorima vratila prvobitna materijalizacija. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{\max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**  sa višestrukim brtvljenjem. Novi otvori trebaju da imitiraju izvorni izgled starih otvora.

Pored toga predlaže se zamjena metalnih blinda vrata novim drvenim vratima s ciljem vraćanja autentičnosti zgrade.

### KOSI KROV



### OTVORI



#### TRENUTNO STANJE

Stara Pravoslavna crkva (Crkva rođenja Bogorodičina) u Mostaru svoje potrebe za grijanjem i hlađenjem zadovoljava putem dvije split jedinice proizvođača Fujitsu, tip AOYG18KMTA. Kapacitet grijanja ovih jedinica je  $Q_g=6,3$  kW, dok je kapacitet hlađenja  $Q_h=5,2$  kW.

---

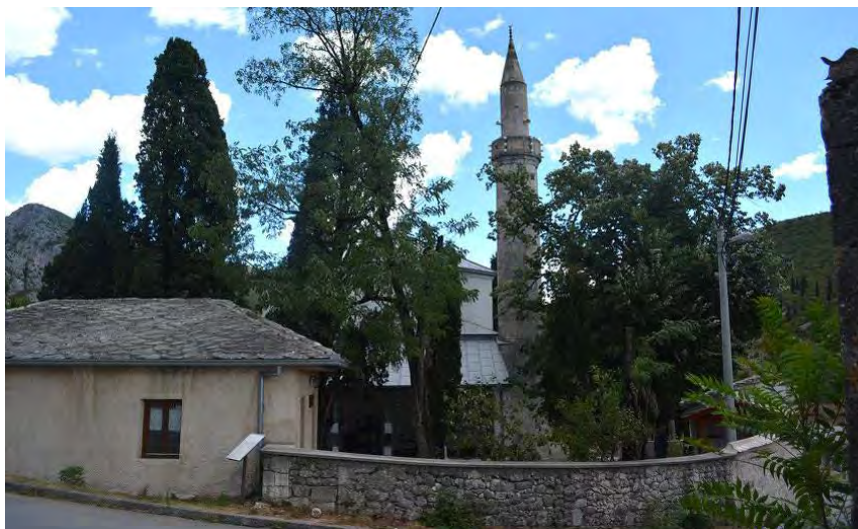
#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom na činjenicu da se ova zgrada koristi rijetko, te da su stvarne potrebe za grijanjem i hlađenjem vrlo male nisu predviđene mjere energijske efikasnosti kada je u pitanju termotehnički sistem.

---

#### TERMOTEHNIČKI SISTEMI

## Careva (Sultan Sulejmanove) džamija u Blagaju kod Mostara



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06-6-586/03-3	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Mostar, Hercegovačko-neretvanski kanton	<b>Godina izgradnje:</b> 1519/20.
<b>Period izgradnje:</b> Osmanski period	<b>Broj etaža:</b> P
<b>Klimatološka regija:</b> Jug	<b>Faktor oblika:</b> 0,77
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 116,64	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 77,44
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade javnog sektora – Vjerske zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,98	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,30	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote kupole (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,27	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,88	

Među prvim zgradama na području naselja Blagaj izgrađena je Careva džamija koja služi za obavljanje svakodnevnih molitvi i za društvene skupove vjernika. Ona postaje jezgro i središte gradske čaršije. Izgrađena je 1519/20. godine na ime sultana Sulejmana II Zakonodavca, što se vidi iz natpisa u stihovima uklesanog na kamenoj ploči iznad vrata Careve džamije.

### OPIS DOBRA:

Careva džamija ili sultan Sulejmanova džamija se ubraja u jednu od najstarijih potkupolnih džamija u Bosni i Hercegovini. Nekada je bila potkupolna, a u XIX. stoljeću kada se kupola srušila izvršena je rekonstrukcija i napravljena je drvena kupola.

Džamija ima molitveni prostor natkriven drvenom kupolom pod šatorastim krovom, natkrivene vanjske sofe i kamenu munaru. U džamiju se ulazi preko poluotvorenih kamenih sofa koje su sa bočne strane zatvorene kamenim zidom i natkrivene su jednostrešnim kosim krovom čiji je pokrov pocinčani lim. Krov trijema se naprijed oslanja na četiri drvena stuba koji imaju kamene baze. Vanjski gabariti džamije su 16,90 m x 12,75 m, zajedno sa sofama. Unutrašnji centralni prostor džamije je kvadratnog oblika dimenzija 10,80 x 10,80 m. Zidovi su kameni, debljine cca 100 cm, malterisani izvana i iznutra. Unutrašnjost džamije je prekrivena kupolom koja leži na osmougaonom tamburu na kome se nalazi osam prozora koji završavaju prelomljenim lukom. Visina zgrade mjerena od poda džamije do vrha tjemena kupole iznosi 11,42 m. Krovna konstrukcija je šatorasta sa raskinjavama, kosnicima i kliještima. Unutrašnja kupola je uklopljena u konstrukciju šatorastog krova. Konstrukcija unutrašnje drvene kupole je ostvarena pomoću drvenih elemenata na koje je zakucana drvena oplata a preko nje postavljena trska i sve to je omalterisano iznutra. Šatorasti, osmostrešni krov je pokriven limom.

Prozori džamije su postavljeni u dva reda, na bočnoj jugozapadnoj fasadi, na ulaznoj i mihrabskoj fasadi. Na bočnoj sjeveroistočnoj fasadi nema prozora. U donjem redu se nalaze po dva dvokrilna prozora. U drugom redu se nalazi po jedan prozor postavljen u osovini između donjih prozora. Prozori donjeg reda su većih dimenzija (cca 1 m širine i 3 m visine). Prozori u gornjem redu su iste veličine kao i prozori na tamburu. Na svakoj strani tambura postavljen je po jedan prozor. Prozori su drveni i oni koje se nalaze u prizemlju imaju željezne žaluzine.

Kamena munara je smještena desno od ulaza u džamiju, uz njezin jugozapadni zid. Građena je od klesanoga kamena. Nije omalterisana. Ulaz u munaru je iz trijema iz prostora sofa. Čup (baza) munare je osmougaoni, a kaca (tijelo) 16-ugaono. Munara je visine cca 20 m. Šerefa munare je na visini cca 15,5 m. Ograda osmougaone šerefe je kamena. Krov munare je kameni u obliku kupe.

Portal džamije je jednostavan, napravljen od punih drvenih dvokrilnih vrata, koja se završavaju polukružno. Iznad vrata je u pet redova na kamenoj ploči uklesan natpis u stihovima na turskom jeziku o popravci džamije pisan nesh-talik pismom.

Mekteb uz Carevu džamiju sagrađen je prije 1664. godine i nalazi se na sjeverozapadnoj strani džamije, odmah uz put, tako da sjeverozapadna fasada mekteba gleda na put a jugoistočna u dvorište džamije. Lijevo i desno od mekteba na dvorišnom zidu se nalaze ulazi u dvorište džamije.

Mekteb je prizemna zgrada sa dvije prostorije. Pravougaone je osnove, vanjskih dimenzija 9 x 5,5 m, zidan kamenom i malterisan. Zgrada mekteba je natkrivena četverovodnim krovom sa pokrovom od kamenih ploča. Na sjeverozapadnoj fasadi, fasadi koja gleda na ulicu se nalaze dva prozorska otvora, a na dvorišnoj fasadi jedan. Na sjeveroistočnoj strani su vrata. Prozori i vrata su izrađeni od drveta.

#### **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI**

Careva džamija je nekoliko puta popravljana. Pretpostavlja se da je to prvi put bilo 1763. godine kada je kupola oštećena od vjetra.

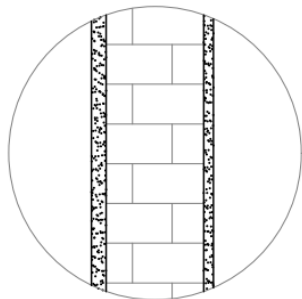
U XIX stoljeću je kupola srušena. Rekonstrukcija je izvedena prema projektnoj dokumentaciji koju je izradio austrijski arhitekt Max David u Mostaru novembra 1891. Tada je izgrađena drvena kupola i šatorasti krov.

U toku ratnih dejstava 1993.-1995. godine zgrada je pretrpila oštećenja na krovu i kruništu zapadne fasade od tenkovskih projektila, što je sanirano po završetku rata. 2010. godine mijenjani su prozori na zgradi i iste te godine urađena je sanacija mekteba. 2016. godine ugrađena je toplotna pumpa i instalirano podno grijanje. Trenutno se na zgradi obavljaju radovi na munari gdje se visina munare povećava za 1,5 m.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TREKUTNO STANJE

Vanjski zidovi džamije izgrađeni su od kamena debljine cca 100 cm i obostrano su omalterisani i bojani. Koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova zgrade iznosi  **$U = 1,09 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i ne može se smatrati zadovoljavajućim. Svi zidovi džamije su u jako dobrom konstruktivnom stanju bez vidljivih mehaničkih oštećenja.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je fasada zgrade omalterisana i bojena s obje strane te da ugradnja toplotne izolacije ne bi narušila autentični izgled fasade zgrade, kao mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti se predlaže postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zgrade. Predlaže se postavljanje toplotne izolacije od mineralne vune debljine 10 cm čime bi se koeficijent prolaza toplote smanjio na  **$U = 0,26 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim.

### VANJSKI ZID

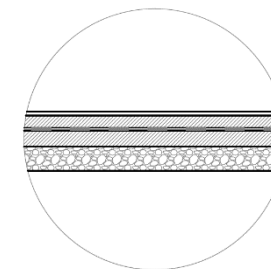
### TREKUTNO STANJE

Podovi na tlu su sanirani 2016. godine kada je instalirano podno grijanje. Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, te sloj toplotne izolacije u koju su položene cijevi za podno grijanje, sloj cementnog estriha sa završnom podnom oblogom - tepih. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  **$U = 0,88 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  što se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

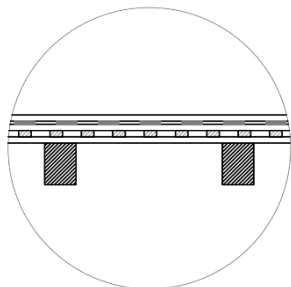
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je sanacija poda prema tlu rađena 2016. godine i da na podu nisu uočena mehanička oštećenja i značajni toplotni gubici, te je postojeći koeficijent prolaza toplote djelimično zadovoljavajući, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđjenja enerģijske efikasnosti.



### TREKUTNO STANJE

Krov zgrade je šatorasti, osmostrešni, sa raspinjačama, kosnicima i kliještima i limom kao krovnim pokrovom. Unutrašnja kupola je uklopljena u šatorastu konstrukciju krova. Konstrukcija unutrašnje drvene kupole je ostvarena pomoću drvenih elemenata na koje je zakucana drvena oplata a preko nje postavljena trska i sve to je malterisano iznutra. Prosječan koeficijent prolaza toplote krova iznosi  **$U= 1,27 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kao mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti predlaže se postavljanje toplotne izolacije od mineralne vune debljine 15 cm na šatorasti, osmostrešni, krov čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U= 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim. Toplotna izolacija se postavlja na postojeću krovnu konstrukciju ispod završnog sloja od lima, a na nju se, s gornje strane, prema vani, postavlja paropropusna vodonepropusna folija koja ima funkciju sprječavanja prodora kiše i snijega u krovnu konstrukciju ali omogućava vodenoj pari nesmetano otparivanje, tj. prolazak kroz foliju van zgrade.

### KUPOLA

### TREKUTNO STANJE

Na zgradi su zastupljena dva tipa drvenih prozora koji se nalaze u dva reda. U donjem redu, 2010. godine, ugrađeni su drveni prozori sa 2-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim. U gornjem redu ugrađeni su drveni prozori sa 1-strukim ostakljenjem koji su zamijenjeni prilikom poslijeratne sanacije zgrade sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote  **$U= 5,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji također nije zadovoljavajući.

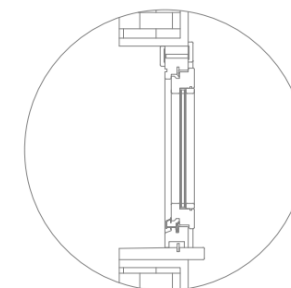
Ulazna vrata u zgradu su dvokrilna, drvena vrata, od punog drveta prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

### OTVORI

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik, te da postojeći otvori ne zadovoljavaju dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote predlaže se njihova zamjena novim sa boljim toplotnim karakteristikama.

Kao jedna od mjera enerģijske efikasnosti predlaže se zamjena starih drvenih prozora novim prozorima drvenih profila. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**  sa višestrukim brtvljenjem. Novi prozori trebaju da imitiraju izvorni izgled prozora.



Pored toga predlaže se zamjena ulaznih vrata zgrade novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.

---

#### TREKUTNO STANJE

Careva (Sultan Sulejmanove) džamija u Blagaju kod Mostara svoje potrebe za grijanjem zadovoljava putem toplotne pumpe proizvođača Midea, kapaciteta  $Q_g=12,1$  kW. U prostoru za molitvu ugrađeno je podno grijanje.

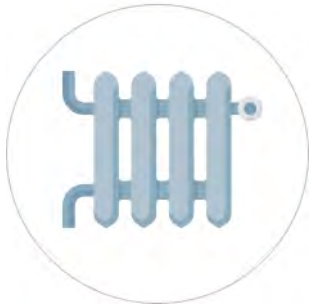
#### TERMOTEHNIČKI SISTEMI

---

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kako je trenutno instalirani sistem grijanja vrlo efikasan i zadovoljava sve potrebe za grijanjem ove zgrade nisu predviđene mjere enerģijske efikasnosti koje se odnose na termotehnički sistem.

---



## Kuća na Luci (Vakuf Hatidže Hajdarbegović) u Stocu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06.2-2-284/05-3	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Stolac, Hercegovačko-neretvanski kanton	<b>Godina izgradnje:</b> kraj VII stoljeća početak VIII stoljeća
<b>Period izgradnje:</b> Osmanski period	<b>Broj etaža:</b> P+1
<b>Klimatološka regija:</b> Jug	<b>Faktor oblika:</b> 0,78
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 60,98	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 51,83
<b>Namjena zgrade:</b> Porodična kuća	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,64	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b>	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,23	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,63	

Stambeni kompleks Kuća na Luci u Stocu smješten je u naselju zvanom Luka u okviru gradskog jezgra grada Stoca, uz rijeku Bregavu a u blizini Inat ćuprije i Ćuprijske džamije. Na osnovi tipološkog određenja, načina gradnje i graditeljskih pojedinosti – korištenih građevinskih materijala (veziva) moguće je zaključiti da su kuća na sprat i zgrada ljetne kuhinje iz istog perioda i da su sagrađene najvjerovatnije krajem XVII ili početkom XVIII stoljeća. U XIX stoljeću vlasnici su kuću prenijeli u trajno vlasništvo Islamske zajednice Stolac i odredili uslove njenog korištenja kao javnog dobra.

### OPIS DOBRA:

Stambeni kompleks Kuća na Luci su sačinjavale: kuća na sprat, ljetna kuhinja, avlija sa avlijskim zidovima i bašta. Kompleks je bio ograđen visokim kamenim zidovima sa tri strane, dok je četvrtoj strani koja izlazi na rijeku Bregavu kasnije izgrađen betonski potporni zid. Pristup stambenom kompleksu je ostvaren sa zapadne strane preko pristupnog puta.

Kuća na sprat spada u tipološki skup jednostavnih gradskih kuća karakterističnih za stolački kraj. Svojom dužom stranom kuća je orijentisana u pravcu sjever–jug. Kuća ima radnu prostoriju u prizemlju (izba) i sobe za sjedenje i spavanje na spratu (čardaci). U prizemlju se nalazi otvoreno natkriveno drveno stepenište kojima se penje na sprat. Na zapadnoj strani zgrade ispred prostorija prizemlja i sprata nalazi se otvoreni, natkriveni, podužni trijem, koji se u prizemlju naziva hajat, a na spratu krilo. Zgrada kuća na sprat ima pravougaonu osnovu čije vanjske dimenzije iznose cca 8,65 x 7,05 m. Visina zgrade od kote terena do sljemena iznosi cca 7,5 m. Zidovi kuće na sprat su sačuvani u svom izvornom obliku. Izrađeni su od lomljenog kamena debljine 60 cm koji je vidljiv sa vanjske strane a iznutra su malterisani i krečeni. Pregradni zidovi su izrađeni od čatme i njihova debljina iznosi 30 cm. Drvo je korišteno za izradu međuspratne i krovne konstrukcije, za izradu vrata, prozora i stepeništa, zatim podova i stropova zgrade. Međuspratnu konstrukciju kuće čine drvene grede koje nose drveni pod sprata, sa šašavcima s donje strane. Krov je dvovodni, blagog nagiba, izrađen od greda i letvica. Pokrov je izvorno bio izrađen od kamenih ploča a kasnije je bio prekriven crijepom. Prozorski otvori prizemlja i sprata su drveni kao i ulazna vrata.

Ljetna kuhinja je prizemna zgrada koji se sastoji od jedne prostorije čije dimenzije iznose cca 3,55 x 2,55 m. Svojom dužom stranom orijentisan je u pravcu sjever–jug. Zgrada je prigradena uz zapadni i južni avlijski zid. Visina zgrade od kote terena do sljemena iznosi cca 3,80 m. Zidovi su debljine cca 40 cm, izrađeni su od lomljenog kamena koji je vidljiv na spoljašnjoj strani, a sa unutrašnje strane je malterisan. Drvo je korišteno za izradu krovne konstrukcije, kao i za izradu vrata i jednog prozora. Krov je dvovodni, a pokrov je izrađen od crijepa. Pod u prostoru kuće kuhače je kaldrmisan.



## **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI**

Zgrada je porušena u ratnom periodu (1992.-1995. godine) pa je u poslijeratnom periodu urađen projekat rehabilitacije stambene zgrade.

Prema projektu koji je na zahtjev Islamske zajednice izrađen od strane »Kubus« d.o.o. Sarajevo 2005. godine pod nazivom »Izvedbeni projekat rehabilitacije stambene zgrade Kuća na Luci« Stolac je predviđeno da zgrada zadrži stambeni karakter i da svi zahvati koji će biti izvedeni na zgradama stambene cjeline budu izvedeni na način da ne narušavaju izvornost i cjelovitost kompleksa.

U projektu se predviđa izrada manje zgrade u dijelu bašte, za koji se pretpostavlja da je nekad postojao. Ta zgrada bi bila individualan, fizički odvojen od ostalog dijela kompleksa.

Trenutno stanje zgrade zadovoljava minimalne enerģijske i arhitektonsko-građevinske uslove s obzirom da je rehabilitacija urađena prije cca 5 godina. Svi konstruktivni elementi zgrade su u jako dobrom stanju, ali loših toplotnih karakteristika.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TREKUTNO STANJE

Vanjski zidovi kuće su sačuvani u izvornom obliku. Izrađeni su od lomljenog kamena debljine 60 cm koji je vidljiv sa vanjske strane a iznutra su malterisani i krečeni. Koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova zgrade iznosi  $U= 1,64 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i ne može se smatrati zadovoljavajućim. Svi zidovi kuće su u jako dobrom konstruktivnom stanju bez vidljivih mehaničkih oštećenja.

### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida.

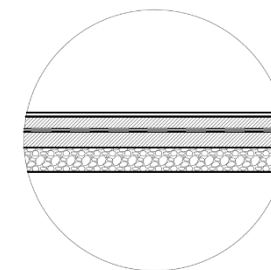
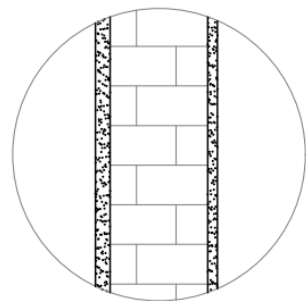
### TREKUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, te cementni estrih sa završnim slojem od keramičkih pločica na ulaznom dijelu u zgradu i parketa u ostatku zgrade. Prosječni koeficijent prolaza toplote podna na tlu iznosi  $U= 1,63 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

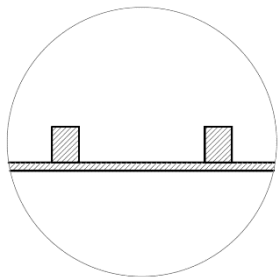
Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti.



### TREKUTNO STANJE

Strop prema tavanu je neprohodan. Izgrađen je od drvenih greda koje su podašćane sa gornje strane, bez toplotne izolacije. Prosječan koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  **$U=2,23 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i kao takav nije zadovoljavajući.

Strop prema tavanu je u jako dobrom stanju, bez mehaničkih oštećenja sa jako lošim koeficijentom prolaza toplote.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Kao mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune u dva sloja po 10 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$**  te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. Mineralna vuna se postavlja u dva sloja direktno na dašćani pokov. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TREKUTNO STANJE

Na zgradi je zastupljen jedan tip prozora i to drveni prozori sa 2-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Ulazna vrata donjeg sprata su dvokrilna, drvena, prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$** . U sobe na spratu se ulazi direktno iz krila zgrade, te svaka prostorija ima zasebna drvena jednokrillna vrata prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U= 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

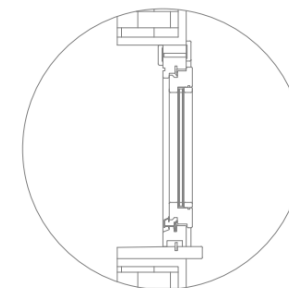
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Postojeći otvori na zgradi ne zadovoljavaju dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote, te se predlaže njihova zamjena novim sa boljim toplotnim karakteristikama.

Kao jedna od mjera enerģijske efikasnosti predlaže se zamjena drvenih prozora novim prozorima drvenih profila. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvućeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$**  sa višestrukim brtvljenjem. Novi prozori trebaju da imitiraju izvorni izgled prozora.

Pored toga predlaže se zamjena ulaznih vrata zgrade novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika, te zamjena drvenih vrata na sobama na spratu.

### STROP PREMA TAVANU

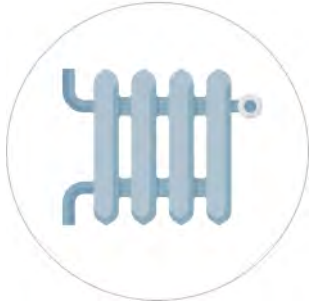


### OTVORI

### TRENUTNO STANJE

Zgrada Kuća na licu svoje potrebe za grijanjem i hlađenjem zadovoljava putem split sistema.

---



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da se toplotne potrebe za grijanje i hlađenjem trenutno zadovoljavaju lokalno (samo se grije/hladi jedna prostorija) i da termalni komfor nije zadovoljen, kao mjera energijske efikasnosti kada je u pitanju ova zgrada se predlaže ugradnja toplotne pumpe zrak-voda. Kao grijna tijela predlaže se ugradnja parapetnih ventilokonvektora. Ugradnjom toplotne pumpe termalni komfor bi bio zadovoljen kako u zimskom periodu tako i u ljetnom periodu. S obzirom na lokaciju zgrade potrebe za hlađenjem su dosta izraženije. Mora se voditi računa da se pored potreba za grijanjem u zimskom periodu zadovolje i potrebe za hlađenjem u ljetnom periodu. Naravno, prije bilo kakvih intervencija na sistemu grijanja i hlađenja ove zgrade potrebno je pribaviti sve neophodne dozvole nadležnih institucija, u prvom redu to je Komsija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.

---

### TERMOTEHNIČKI SISTEMI

## Vila Solvay u Lukavcu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 02-2-73/04-7	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Lukavac, Tuzlanski Kanton	<b>Godina izgradnje:</b> 1911
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Sut+VP+M
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,53
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 788,67	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 670,36
<b>Namjena zgrade:</b> Porodična kuća	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,32	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,60	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote kosog krova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,97	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,09	

Vila Solvay u Lukavcu je izgrađena na istočnom kraju činovničkog naselja, na prelazu iz XIX u XX stoljeće po projektu izrađenom 1899. godine. Prvobitna namjena zgrade je bila fabrička ambulanta, a na spratu se nalazilo porodilište. Ambulanta je bila opremljena najsavremenijim medicinskim instrumentima iz toga perioda. Po završetku II. svjetskog rata, u vilu Solvay je smještena gradska kuhinja, u kojoj su se u vrijeme oskudice pripremali obroci za građane Lukavca. Nakon ukidanja gradske kuhinje u vili odsjedaju poslovni ljudi, uglavnom iz zagrebačke "Jugomontaže", koji su rukovodili montažom novih fabričkih postrojenja. Godine 1955., vila Solvay je preuređena u ugostiteljsku zgradu prozvanu "Klub 2". Prvo su preuređene tri prostorije visokog prizemlja, a potom i suterenski prostor. Od kraja pedesetih do početka devedesetih godina zgrada ima funkciju ugostiteljske zgrade sa prenoćištem na spratu. Tijekom zadnjeg rata u BiH (period 1992. – 1995.) zgrade je bila sjedište štaba TO Lukavac. Godine 1993. izrađen je projekat radova redovnog održavanja, uređenja enterijera i hortikulture koji je realiziran nakon 1995. godine. Danas vila u vlasništvu fabrike sode nema posebnu funkciju.

### OPIS DOBRA:

Vila Solvay se nalazi u središnjem dijelu prostrane zelene površine dimenzija 97,00 x 94,00 m. Tlocrtna osnova vile je pravougaonog oblika dimenzija 19,05 x 13,80 m. Spratnost zgrade iznosi Sut+VP+M, a visina do sljemena četverovodnog krova iznosi 10,74 m. Ispred glavnog ulaza na sjeveru, koga predstavljaju dvokrilna vrata, nalazi se natkriveni trijem, koji je sa dvorištem povezan vanjskim stepeništem.

Raspored prostorija suterena prati raspored prostora u prizemlju zgrade. Ispod ulaznog hola – nekadašnje čekaonice i prijemne ambulante nalaze se prostorije približnih dimenzija koje su imale funkciju podrumске ostave, predsoblja i ostave za ogrjev.

Fasade zgrade nisu stilski strogo definisane te je moguće raspoznati dekorativne elemente koji odražavaju estetiku secesije, ali i elemente historicističkog dekorativnog stila. Fasada je horizontalno podijeljena u tri nivoa – suteran sa jednostavnim lučno završenim prozorima i bez dekoracije zidne plohe, visoko prizemlje sa lučno završenim dvokrilnim prozorima i pravougaonim profilacijama zidne plohe, i krov sa dva lučno završena prozora i dimnjacima postavljenim nesimetrično.

Prozorski otvori raspoređeni su simetrično dva desno i dva lijevo od fasada. Središnja osovina fasade naglašena je raskošnim portalom koji podrazumijeva tri elementa:

stepenište i trijem, balkon oslonjen na stubove i fasadno platno balkona (zabat) usječeno u krov zgrade.

Stepenište se prema vrhu blago sužava, praćeno ogradom koja naglašava konveksno-konkavnu formu. Ograda je izlivena od betona, a prozračnost je postignuta nizom šupljih rozeta. Istovjetna ograda ponovljena je na balkonu, konveksno-konkavne forme.

Otvori su raspoređeni u tri nivoa – suteran, visoko prizemlje (slijepi otvor + prozor) i krov. U pogledu materijalizacije, zgrada je izvedena od kvalitetnih građevinskih materijala karakterističnih za kraj XIX. stoljeća u Bosni i Hercegovini. Vanjski i unutrašnji nosivi zidovi zgrade su izvedeni u kvalitetnoj opeci, a pregradni zidovi na spratu izvedeni tokom druge polovine XX. stoljeća su od rigipsa. Konstrukcija mansardnog poda je drvena, kao i konstrukcija krova, dok je konstrukcija stropa iznad suterena izvedena pomoću čeličnih greda na koje je oslonjena ispuna od opeke.

Fasade i unutrašnji zidovi su malterisani. Krov je pokriven crijepom, a dimnjaci ozidani opekom. Lukovi iznad mansardnih prozora su opšiveni limom, kao i nadstrešnice ispred ulaza u suteran. Hidroizolacija je izvedena u suhozidu. Vanjski i unutrašnji otvori izvedeni su u kvalitetnoj drvenoj građi koja je premazana bijelom bojom. Podovi visokog prizemlja i mansarde su drveni i prekriveni su itisonom, izuzev keramičkih pločica kupatila.

Pod vanjske terase je prekriven pravougaonim terakot pločama. Podovi suterana su prekriveni keramičkim pločicama. Stropovi visokog prizemlja su obloženi ivericom. Debljina vanjskih zidova u razini visokog prizemlja iznosi 45 cm, u nivou suterana 60 cm, a u nivou mansarde 30 cm. Svijetla visina visokog prizemlja iznosi 3,70 m, mansarde 2,60 m i suterana 2,88 m. Svijetla visina tavana iznad mansarde ne prelazi visinu od 2,70 m.

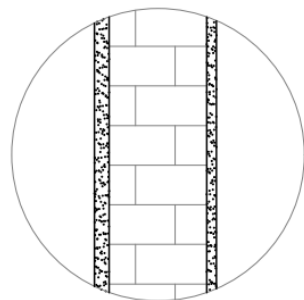
## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Nije poznato da su na zgradi rađeni posebni istraživački ili konzervatorsko-restauratorski radovi. U periodu nakon I. svjetskog rata izvršena je adaptacija bolnice u stambenu zgradu. Najvjerojatnije po useljenju ravnatelja Müllera, izvršena je dogradnja terase u razini sprata, iznad ulaza u vilu na sjeveru. Godine 1955. izvršena je adaptacija vile u ugostiteljsku zgradu. Vršeni su radovi redovnog održavanja zgrade, uvedeno je etažno grijanje i kotlovnica u suteranu. U tome periodu su izvedeni pregradni zidovi u razini mansarde, a najvjerojatnije u istom periodu su uklonjeni pregradni zidovi u razini visokog prizemlja. Nakon 1995. godine izveden je projekt radova redovitog održavanja, uređenja enterijera i hortikulture. Tom prilikom je izvršena reorganizacija prostora u suteranu, kada su dijelom porušeni stari i izvedeni novi zidovi. Izvedeni su i radovi na opravci instalacija zgrade. Nije poznato kada je zazidan stražnji ulaz i uklonjeno stepenište prema visokom prizemlju na južnoj strani zgrade, koji su bili prisutni na zgradi osamdesetih godina XX. stoljeća

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine od 30 do 60 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  **$U= 1,32 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Fasade na zgradi su u lošem stanju te su identificirani toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije.



### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije sa vanjske strane zida. Na zgradi se može uraditi restauracija fasade, kako bi se zgradi vratio njen autentični izgled i poboljšale enerģijske karakteristike.

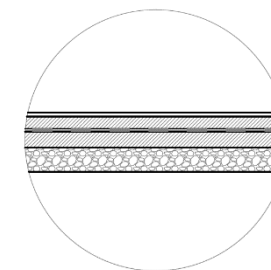
### TRENUTNO STANJE

Suterenski prostori zgrade su grijani, a 1995. godine izvršena je adaptacija i reorganizacija prostora. Pod na tlu sastoji se od sloja šljunka, betonske podloge, sloja hidroizolacije preko koje je postavljen još jedan sloj betonske podloge sa završnom oblogom od keramičkih pločica. Prosječni koeficijent prolaza toplote podova na tlu iznosi  **$U= 3,09 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba identificirani su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.



### TREKUTNO STANJE

Krov na zgradi je izveden kao kosi, četverovodni krov sa završnim pokrovom od crijepa postavljenim na daščanoj oplati i kontra letvama. Barijeru prema negrijanom tavanu stvara stropna konstrukcija izvedena od drvene oplate omalterisana sa donje strane bez toplotne izolacije. Konstrukcija krova je u lošem stanju te propušta određenu količinu atmosfere vlage. Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  $U=2,51 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### STROP PREMA TAVANU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

U cilju ostvarivanja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropom prema tavanu predlaže se mjera ugradnja toplotne izolacije na postojeću stropnu konstrukciju, od mineralne vune debljine 15 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$  i smatrao bi se zadovoljavajućim. S obzirom da su prostorije ispod grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TREKUTNO STANJE

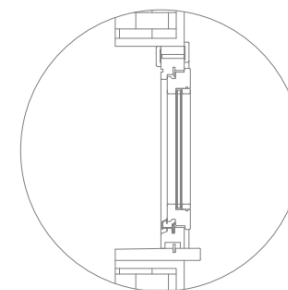
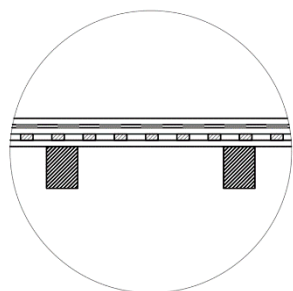
Na predmetnoj zgradi se nalaze drveni otvori sa jednostukrim ostakljenjem sa dva krila prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Navedeni otvori su u lošem stanju, kako u vizuelnom smislu tako i sa aspekta toplotne izolacije tj. ne zadovoljava uslove koji su propisani tehničkim propisima za prozore, a koji se odnose na otpornost, na opterećenje vjetrom, vodonepropusnost na uticaj padavina, zrakopropusnost, prolazak toplote i zvučne izolacije. Ulazna vrata zgrade su izvedena od punog drveta, sa otvorima ostakljenim jednostrukim ostakljenjem, jako loših toplotnih karakteristika, prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora. Toplotni gubici preko otvora na zgradi su jako veliki pa se shodno tome predlaže mjera sanacije i zamjene starih i dotrajalih otvora novim. Preporuka za sanaciju postojećih otvora je sljedeća:

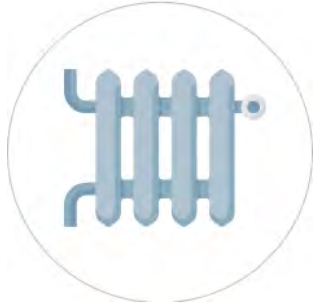
Krila vanjskih duplih prozora sa drvenim profilima se zastakljuju niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Unutrašnje prozorsko krilo izvodi se kao 1-struko (obično) sa brtvljenjem, shodno zahtjevima predmetne zgrade. Na krilima oba prozora potrebno je izvesti poprečne klenfere, sve u skladu sa zahtjevima postojećeg stanja.

Predlaže se zamjena ulaznih vrata u zgradi novim masivnim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.



### OTVORI





### TRENUTNO STANJE

Potrebe za grijanjem predmetne zgrade trenutno se zadovoljavaju putem pojedinačnih peći na čvrsto gorivo, gdje su grijna tijela radijatori.

### TERMOTEHNIČKI SISTEM

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Instalacija centralnog sistema grijanja i pripreme potrošne tople vode s kotlom na pelet ili drva, pirolitički kotao sa akumulatorom toplote visoke efikasnosti. Zamjena starih neefikasnih radijatora te ugradnja novih. Ugradnja ventila s termostatskim glavama na grijna tijela.

---

## Dom društva Gajret u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 07.3-2.3-59/14-11

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Sarajevo, Kanton Sarajevo

**Godina izgradnje:** 1935

**Period izgradnje:** Period između dva svjetska rata

**Broj etaža:** Sut+P+3+Potkrovlje

**Klimatološka regija:** Sjever

**Faktor oblika:** 0,52

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 1.521,22

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 1.322,80

**Namjena zgrade:** Višestambena zgrada

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,30

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 3,00

**Prosječni koeficijent prolaza toplote kosog krova (W/m<sup>2</sup>/K):** 0,49

**Prosječan koeficijent prolaza toplote međuspratne konstrukcije iznad negrijanog podruma (W/m<sup>2</sup>/K):** 0,97

Zgrada Doma društva Gajret u Sarajevu, nalazi se u južnom nizu ulice Branilaca Sarajeva u Sarajevu, izgrađena je 1934/35. godine, prema arhitektonskom rješenju Dušana Smiljanića. Predstavlja materijalno svjedočanstvo o prodoru progresivnih evropskih arhitektonskih ideja u Bosni i Hercegovini. Izvedba je izraz tadašnje Praške arhitektonske škole i na toj zgradi su prvi put realizovani stakleni horizontalni nizovi prozora u Sarajevu, poslije prvobitnog pokušaja na kući Damić u Radićevoj ulici u Sarajevu iz 1926. godine. Zgrada je značajna za identitet grupe ljudi jer je vezan za rad kulturnoprosvjernog društva "Gajret" koje je osnovano početkom XX stoljeća kao dobrotvorno društvo.

### OPIS DOBRA:

Zgrada Doma društva Gajret, smještena u južnom nizu ulice Branilaca Sarajeva, predstavlja strogo simetričnu arhitektonsku kompoziciju izvedenu u duhu moderne pravougaone tlocrtne osnove dimenzija 24,30 m x 14,90 m i spratnosti Sut+P+3+Pot. Zgrada je pokrivena dvovodnim krovom, a visina zgrade do sljemena postavljenog u pravcu istok-zapad iznosi 20,00 metara, u odnosu na kotu ulice Branilaca grada na sjeveru. Ukupne tlocrtne dimenzije prvog sprata iznose 24,00 m x 14,90 m, i na tom nivou je smještena uprava „Preporoda“. Ulazi se nalaze na zapadnoj i istočnoj strani stubišta, gdje su postavljena dvokrilna vrata. Tlocrtna struktura je strogo simetrična u odnosu na osovinu postavljenu u smjeru sjever-jug. Prve dvije prostorije na istoku odnosno zapadu predstavljaju predsoblja. Iz predsoblja se prema sjeveru pristupa prostorijama, s tim da je u prostoriji na zapadu smještena sala za sjednice, a prostorija na istoku je pregrađena i tu se nalaze uredski prostori u kojima je smještena uprava biblioteke. U osovini zgrade na sjeveru se nalazi lođa. Iz predsoblja se prema jugoistoku, odnosno jugozapadu pristupa u po dva ureda usmjerena ka dvorištu.

U formalno-stilskom pogledu, glavna ulična sjeverna fasada predstavlja čisto ostvarenje moderne, sa određenim ličnostima arhitekta Dušana Smiljanića. Kompozicija fasade je strogo simetrična, a razlikuju se razučeno prizemlje visine 4,10m i ostatak zgrade iznad sa čistim plohama razbijenim centralnom lođom na prvom spratu i uvučenom plohom stubišne staklene stijenke iznad. Prizemlje je obloženo kamenom sa uvučenom ulaznom nišom sa centralnim dvokrilnim ulazom. Na bočnim stranama se nalaze uvučeni ulazi i prodavnice. U nivou prvog sprata, na bočnim stranama se nalaze po 5 dvokrilnih prozora, a u centralnom dijelu uvučena lođa. Bočne strane u nivou drugog i trećeg sprata su identične u odnosu na prvi sprat, s razlikom što se ovdje nalaze 4 umjesto 5 dvokrilnih prozora. Centralna uvučena ploha i bočni dijelovi fasade povezani su parom elemenata koji u geometrijskom smislu predstavljaju četvrtinu valjka. Južna fasada predstavlja simetričnu kompoziciju usmjerenu ka dvorištu.

Kompozicija je razigrana pomoću uvučenih lođa i isturenih bočnih erkera pravougaone osnove. U pogledu konstrukcije i materijala, zgrada „Gajreta“ je izvedena u armiranobetonskoj konstrukciji, sistemom nosivih zidova, greda i stubova postavljenih u pravcu istok-zapad. Ispuna vanjskih i unutrašnjih nosivih zidova je izvedena u opeci, a fasade su malterisane, sa izuzetkom prizemnog dijela ulične fasade koja je prekrivena poliranim granitom. Originalne pozicije izloga u prizemlju su bravarske izvedbe, a prozori na spratovima su drveni. Unutrašnje stepenište je armiranobetonsko, ograda metalna, a rukohvati drveni. Stubište je obloženo keramičkim pločicama, a podovi stambenih prostora parketom. Svijetla visina restorana u prizemlju iznosi 4,35 m, suterena između 180 cm i 260 cm, a prvog, drugog, trećeg i četvrtog sprata po 3,30 m.

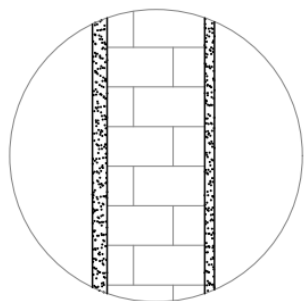
## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADovi

Nema podataka o posebnim istraživačkim ili konzervatorskorestauratorskim radovima na zgradi društva „Gajret“ u Sarajevu. Nakon II svjetskog rata izvršena je adaptacija dijela službenih prostorija „Gajreta“ na drugom spratu u stambene prostorije. Na prelazu iz XX u XXI vijek vršene su opravke ulične (sjeverne) fasade zgrade. Prethodno je prostor potkrovlja djelimično adaptiran u svrhu stanovanja, te su izvedene dvije badže na južnoj strani. Prije 1992. godine u zgradi su uvedene plinske instalacije. Zgrada se nalazi u okviru Urbanističkog projekta „Narodno pozorište“ (Sl. nov. Kantona Sarajevo broj 21/03). Mjere zaštite predviđene za „postojeće zgrade“ u okviru Urbanističkog projekta „Narodno pozorište“ su sanacija i renoviranje u sadašnjim gabaritima uz izmjenu fasade UPI-jevog nebodera.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TREKUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine od 30 do 60 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom sa izuzetkom prizemnog dijela ulične fasade koja je prekrivena poliranim granitom. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Fasade na zgradi su u zadovoljavajućem stanju, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika proglasila je analiziranu zgradu nacionalnim spomenikom te je shodno tome potrebno sačuvati autentični izgled zgrade. S obzirom da je zgrada izgrađena od pune opeke sa relativno lošim toplotnim karakteristikama te da na fasadi nisu uočeni autentični ukrasi predlaže se mjera izolacije vanjskog zida kontaktnom fasadom sa toplotnom izolacijom debljine 10 cm. Ugradnjom toplotne izolacije od 10 cm prosječan koeficijent prolaza toplote iznosio bi  $U = 0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.

Prije predlaganja mjera enerģijske efikasnosti potrebno je uraditi statički proračun nosivosti konstrukcije zgrade uz mogućnost ojačanja iste te sanirati sva konstruktivna oštećenja zgrade.

### VANJSKI ZID

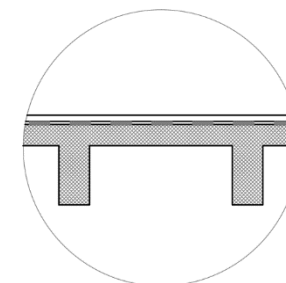
### TREKUTNO STANJE

Podrum zgrade je negrijan i u njemu su smještene ostave stanara. Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog podruma izvedena je od armiranobetonске rebraste konstrukcije sa cementnom glazurom i parketom kao završnom oblogom prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U = 0,97 \text{ W/m}^2\text{K}$  što nije zadovoljavajuće.

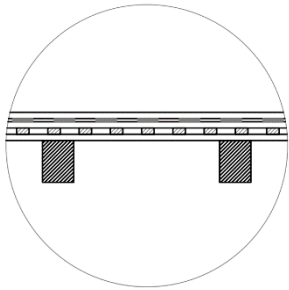
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog podruma nema vidljivih mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Kao mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti predlaže se izolacija međuspratne konstrukcije prema negrijanom podrumu mineralnom vunom debljine 10 cm čime bi koeficijent toplotne provodljivosti iznosio  $U = 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.

### MEĐUSPRATNA KONSTRUKCIJA IZNAD NEGRIJANOG PODRUMA



### TRENUTNO STANJE



Krov na zgradi je izveden kao kosi dvovodni krov iznad tavanškog prostora/potkrovlja koji se koristi za stanovanje. Dvovodni krov je sa završnim pokrovom od lima postavljenim na daščanoj oplati. Isti je izveden sa minimalnim slojem termoizolacije iznad drvenog stropa/lamperije. Prosječni koeficijent prolaza toplote ravnog krova iznosi  $U=0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da koeficijent prolaza toplote kosog dvovodnog krova nije zadovoljavajući te da su uočeni određeni toplotni gubici, predlaže se mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti ugradnjom dodatnog sloja toplotne izolacije od mineralne vune debljine 20 cm u krovnu konstrukciju, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.

### KOSI KROV

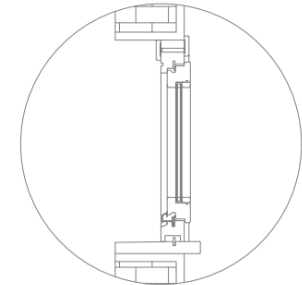
### TRENUTNO STANJE

Vanjski otvori na zgradi su drveni, dvostruki, sa razmaknutim krilima i jednostrukim staklom. Vanjski otvori na zgradi su dotrajali, jako loših toplotnih karakteristika, a prosječni koeficijent prolaza toplote vanjskih otvora iznosi  $U=3,00 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim i što predstavlja veliki problem stanarima.

### OTVORI

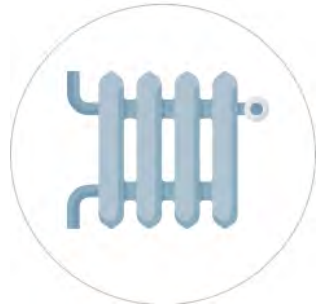
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Krila vanjskih duplih prozora sa drvenim profilima se zastakljuju niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Unutrašnje prozorsko krilo izvodi se kao 1-struko (obično) sa brtvljenjem, shodno zahtjevima predmetne zgrade.



### TRENUTNO STANJE

Toplotne potrebe zgrade se osiguravaju korištenjem pojedinačnih peći na čvrsto gorivo (drvo + ugalj), gdje je procijenjeni stepen iskorištenja sistema grijanja 50%. Za pripremu potrošne tople vode se koriste električni bojleri.



### TERMOTEHNIČKI SISTEM

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Za predmetnu zgradu se predlaže instalacija centralnog sistema grijanja i pripreme potrošne tople vode na drva ili pelet. Kao izvor toplote predlaže se pirolitički kotao s akumulatorom toplote visoke efikasnosti. Za razvod sistema grijanja se predlaže niskotemperaturni sistem grijanja s izolovanim cijevima u negrijanim prostorima regulisan čije je upravljanje prema vanjskoj temperaturi.

---

## Zgrada Narodne (Centralne) banke u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 07.3-2.2-40/2009-71

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Sarajevo, Kanton Sarajevo

**Godina izgradnje:** 1929

**Period izgradnje:** Period između dva svjetska rata

**Broj etaža:** Sut+P+2+Atika

**Klimatološka regija:** Sjever

**Faktor oblika:** 0,52

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 6.821,20

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 5.333,53

**Namjena zgrade:** Uredske zgrade

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 2,32

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,30

**Prosječni koeficijent prolaza toplote kosog krova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,17

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):** 2,62

Zgrada Narodne (Centralne) banke se nalazi u sjevernom nizu ulice Maršala Tita u strogom centru Sarajeva. Zgrada je izgrađena na lokaciji koja je sa zapadne strane ograničena ulicom Alije Isakovića, a sa istočne strane Dalmatinskom ulicom. Prema sjeveru zgrada je usmjeren ka ulici Mehmeda Spahe. U istom nizu, na istočnoj strani Dalmatinske ulice se nalazi stambeno – poslovna zgrada iz austrougarskog perioda, a na zapadnoj strani ulice Alije Isakovića se nalazi stambeno – poslovna zgrada građena tokom druge polovine XX vijeka. Izgradnja historijske građevine Narodne (Centralne) banke u Sarajevu započeta je 1929. godine u vremenu kada je većina arhitekata bila pod uticajem moderne.

### OPIS DOBRA:

Historijska građevina Narodna (Centralna) banka u Sarajevu spada u red zgrada „banki i pošti“ izgrađenih u Sarajevu u periodu između dva svjetska rata. Tlocrtna osnova zgrade je približno pravougaonog oblika dimenzija 49,15 x 51,23 m. Južni i sjeverni dio zgrade zatvaraju unutrašnje dvorište dimenzija 23,40 x 12,50 m. Ukupne dimenzije južnog dijela iznose 49,15 x 35,73 m, a dimenzije dograđenog sjevernog dijela iznose 47,55 x 15,50 m. Ukupna visina zgrade Narodne banke iznosi 22,35 m, s tim da spratnost južnog dijela iznosi Suterren+P+2+Atika, a spratnost sjevernog dijela iznosi Sut+P+4+Pot. Na krajnjoj sjevernoj strani, uz ulicu Mehmeda Spahe nalazi se uređena parkovska površina dimenzija 49,00 x 17,00 m. U sklopu parka se nalazi izvorni kameni mobilijar, a u centralnom dijelu parka nalazi se pravougaona fontana, sa bronзанom skulpturom na betonskom postolju.

Prizemlje zgrade ima približno simetričnu tlocrtnu formu i sastoji se od ranije sagrađenog južnog dijela tlocrtnih dimenzija 49,15 x 35,73 m i dograđenog sjevernog dijela jednostavnije tlocrtno kompozicije dimenzija 47,55 x 15,50 m.

Sjeverni dio zgrade je funkcionalno odvojen od južnog dijela. Ulaz se nalazi na sjevernoj strani, a u prizemnom prvog i drugog sprata se nalazi niz od 7 prozorskih otvora koji oblikom odgovaraju prozorskim otvorima prizemlja. Simetričnost fasade naglašena je snažnim bočnim rizalitima. Čitavom dužinom južne fasade proteže se vanjski zid atike visine 4,75 m. Krajnji južni dijelovi istočne i zapadne fasade, u oblikovnom smislu predstavljaju nastavak južne fasade, i također su obloženi kamenim pločama, a ponavljaju se karakteristični elementi kamene fasadne plastike. U nivou drugog sprata nalaze se 3 prozorska otvora koji oblikom i dimenzijama odgovaraju prozorskim otvorima sa istog nivoa južne fasade.

Centralni dio fasade je malterisan i na njemu se nalaze po 4 prozorska otvora u nivoima prizemlja, prvog i drugog sprata, koji su istovjetni sa odgovarajućim prozorskim otvorima istih nivoa na južnoj fasadi. Dograđeni dio zgrade uvučen je za 60 cm u odnosu na ranije sagrađeni južni dio. Prizemlje sjevernog dograđenog dijela obloženo je nepravilnim kamenim pločama, dok je ostatak fasade omalterisan. Od prizemlja do četvrtog sprata su postavljene po dvije staklene stijenske s pet rastera dimenzija 2,00 x 3,20 m. Na zapadnoj strani zgrade nalazi se kolski ulaz u unutrašnje dvorište.

Sjeverna fasada dograđenog dijela zgrade ima strogo simetričnu kompoziciju, gdje se u nivou od prizemlja do četvrtog sprata nalaze nizovi od po 14 prozora koji dimenzijama odgovaraju otvorima sa krajnjih sjevernih strana istočne i zapadne fasade. U nivou visokog prizemlja, u centralnom dijelu, se nalazi ulazna staklena stijenska, kojoj se pristupa parom bočnih jednakokrakih stepenica.

Svi dijelovi zgrade su izvedeni u armiranom betonu. Vanjski i unutrašnji otvori južnog dijela izvedeni su od hrastovog drveta. Glavne stepenice su armiranobetonske i obložene su mermerom, a sporedne su kamene. Hodnici banke su obloženi mozaicima. Debljina vanjskih fasadnih zidova originalnog dijela zgrade iznosi 50 cm, a debljina istih zidova dograđenog dijela na sjeveru iznosi 45 cm. Unutar zgrade se nalaze nosivi i pregradni zidovi debljine od 45 cm, 30 cm, 25 cm, 20 cm i 12 cm. Debljina nosivih armiranobetonskih greda u oba dijela zgrade je različita i kreće se u rasponu od 30 do 70 cm. Svijetla visina suterena originalnog dijela zgrade iznosi 3,00 m, prizemlja i prvog sprata 4,20 m, drugog sprata 3,90 m i trećeg sprata 2,70 m. Svijetla visina čekaonice šalter sale u prizemlju iznosi 8,32 m. Svijetla visina etaža na sjeveroistoku, odnosno sjeverozapadu, koje su imale stambenu funkciju, iznosi 2,70 m. Svijetla visina etaža dograđenog sjevernog dijela iznosi oko 3,00 m, a suterena 2,60 m.

Tavanski prostor, odnosno atika južnog dijela zgrade, odgovara četvrtoj etaži dograđenog dijela na sjeveru gdje su smješteni isključivo uredski prostori. Tavanski prostor južnog dijela zgrade je nadogradnjom iz druge polovine XX stoljeća transformisan u treću etažu, čija je visina ujednačena sa atikom zgrade na južnoj strani. Iznad treće etaže južnog dijela, na sjeverozapadu se nalaze kotlovnice.

Južni dio zgrade pokriven je prohodnim ravnim krovom. U pogledu oblikovanja fasada, za stilski izraz zgrade Narodne banke se može reći da predstavlja ostvarenje moderne, bez obzira na primjese „novog klasicizma 20. stoljeća“ na južnoj fasadi, čime je udovoljeno investitorovom poimanju „monumentalnosti“.

Završna obrada fasade je kamena obloga, a u njenoj osovini se nalaze kamene stepenice kojima se pristupa ulaznom portalu.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Od izgradnje Hipotekarne banke u Sarajevu, 1929. godine, pa do početka II svjetskog rata vršeni su isključivo radovi redovnog održavanja zgrade. Tokom II svjetskog rata nisu zabilježena veća oštećenja, pa nije bilo potrebe za većim intervencijama na bjektu.

Godine 2001. izvedeni su konzervatorsko-restauratorski radovi na plastici pod nadzorom Kantonalnog zavoda za zaštitu kulturno-historijskog naslijeđa. Izvođač radova je bilo preduzeće „Raming-gradnja“ doo Sarajevo. Projekat je izrađen pod rukovodstvom uposlenica Kantonalnog zavoda za zaštitu kulturno-historijskog naslijeđa Nermine Mujezinović i Snježane Mutapčić. Angažovan je bio i profesionalni kipar – restaurator Esad Vesković. Najteža oštećenja su bila zabilježena na kamenoj plastici južne fasade i na vanjskom stepeništu na jugoistoku.

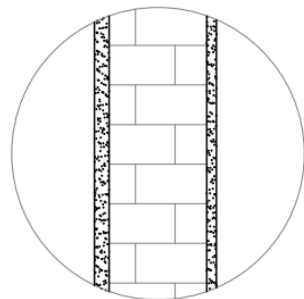
S obzirom da je kamenolom iz kojeg je korišten kamen za izradu fasada zatvoren, napravljena je smjesa koja odgovara strukturi materijala od koje su napravljeni reljefi na fasadi. Pored konzervatorsko-restauratorskih radova, izvršeni su i radovi redovnog održavanja ostatka fasada, uključujući i sjeverno dograđeno krilo. Godine 2005. izvršeni su radovi izmjene kompletnih vanjskih otvora originalnog dijela zgrade Narodne banke. Tom prilikom su uklonjeni originalni dijelovi otvora i zamijenjeni su savremenim prozorima i vratima. Originalni mehanizmi namijenjeni otvaranju i zatvaranju teških prozorskih otvora pomoću olovnih utega zamijenjeni su standardnim savremenim mehanizmima. Tokom prve decenije XX stoljeća izvršen je čitav niz enterijerskih zahvata, od pregradnji prostora radi stvaranja funkcionalnijeg radnog prostora, do savremenog opremanja toaleta, s tim da te intervencije ne ugrožavaju autentičnost historijske građevine.



## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od armiranog betona sa završnim slojem kamena debljine 3 cm na originalnom dijelu zgrade, a u dograđenom dijelu su omalterisani cementnim malterom. Debljina vanjskih fasadnih zidova originalnog dijela zgrade iznosi 50 cm, a debljina istih zidova dograđenog dijela na sjeveru iznosi 45cm. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  **$U= 2,32 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Fasade na zgradi su u dobrom stanju, te su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije.



VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja energijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida.

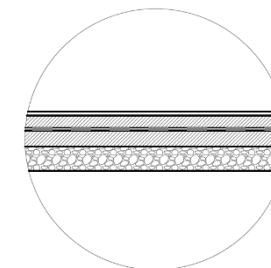
### TRENUTNO STANJE

Suterenski prostori zgrade su grijani i u istom su smješteni arhiv, magacin, kotlovnica i garaža. Konstrukciju poda na tlu čini armirano betonska ploča na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija, na njoj se nalazi cementni estrih i podna obloga od keramičkih pločica odnosno parketa zavisno o namjeni prostorija. Prosječni koeficijent prolaza toplote poda na tlu iznosi  **$U=2,62 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

POD NA TLU

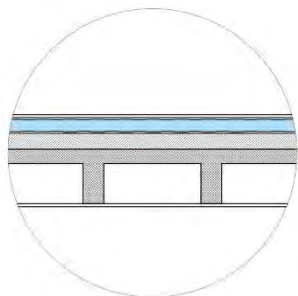
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Svi podovi na tlu se nalaze u zadovoljavajućem stanju, bez vidljivih oštećenja, ali sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.



### TRENUTNO STANJE

Tavanski prostor, odnosno atika južnog dijela zgrade, odgovara četvrtoj etaži dograđenog dijela na sjeveru gdje su smješteni isključivo uredski prostori. Tavanski prostor južnog dijela zgrade je nadogradnjom iz druge polovine XX vijeka transformisan je u treću etažu, čija je visina ujednačena sa atikom zgrade na južnoj strani. Iznad treće etaže južnog dijela, na sjeverozapadu, se nalaze kotlovnice. Južni dio zgrade pokriven je prohodnim ravnim krovom. Termoizolacija krova je urađena 2014. godine. Prosječni koeficijent prolaza toplote ravnog krova iznosi **U= 1,17 W/m<sup>2</sup>K** i ne može se smatrati zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

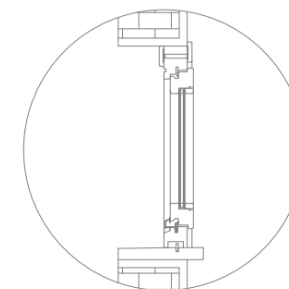
S obzirom da je prirodni tok toplote odozdo prema gore, ukoliko ne postoji toplotna izolacija stropa ili je ona nedovoljna dolazi do velikih gubitaka toplote. Krov zgrade jeste rekonstruisan, ali na pojedine dijelove nije postavljena toplotna izolacija pa su transmisioni gubici kroz konstrukciju stropa veliki. Kao mjera poboljšanja energijske efikasnosti predlaže se izolacija konstrukcije prohodnog i neprohodnog krova sa pločama ekstrudiranog polistirena XPS d=15 cm rađena u 2 sloja (10+5 cm). Drugi sloj se postavlja pomjereno u odnosu na prvi sloj kako bi se izbjegli termički mostovi, a izolacija konstrukcije plafona prema negrijanom prostoru – plinskoj kotlovnici sa pločama ekspandiranog polistirena EPS = 12 cm. Nakon implementacije navedenih mjera prosječan koeficijent prolaza toplote iznosio bi **U= 0,21 W/m<sup>2</sup>K** što se može smatrati zadovoljavajućim.

### RAVNI KROV

### TRENUTNO STANJE

Fasadni otvori na zgradi Narodne (Centralne) banke u Sarajevu 2001. godine su u potpunosti zamijenjeni novim, osim nekoliko prozora na sjevernoj fasadi koja je okrenuta prema unutrašnjem dvorištu. Vanjski otvori u suterenu, prizemlju, 1. i 2. spratu izvedeni su od troslojnog lameliranog hrastovog drveta, staklena termoizolacionim staklom (vani kaljeno staklo 6 mm + zračni sloj 16 mm + unutrašnje lamistal staklo 3+3 mm) s koeficijentom provođenja toplote od **1,30 W/m<sup>2</sup>K**. Ostatak vanjskih otvora je aluminijska eloksirana staklena termoizolacionim staklom. Na ravnom prohodnom krovu se nalaze 23 staklene kupole u funkciji krovnih prozora, od kojih je 15 velikih kupola dimenzija 2,5 m x 1,9 m i 8 manjih kupola dimenzija 1,2 m x 1,2 m. Na zgradi postoje 3 ulazna vrata koja se nalaze na južnoj strani prema gradskoj saobraćajnici. Izrađena su od troslojnog lameliranog hrastovog drveta, zamijenjena su u periodu kao i drugi otvori i imaju zadovoljavajuće toplotne karakteristike. Vrata se nalaze na istočnom i zapadnom dijelu fasade koji su okrenuti prema unutrašnjem dvorištu, ali na dijelu zgrade koji pripada drugom korisniku. S obzirom na to da kroz ova vrata ne dolazi do toplotnih gubitaka iz prostora koji koristi Centralna banka BiH, ona se neće uzimati u razmatranje.

### OTVORI



#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

Postojeći otvori na zgradi su zamijenjeni 2001. godine i u dobrom su stanju. Urađeni su po uzoru na postojeće čime nije narušena autentičnost zgrade. Otvori imaju zadovoljavajući koeficijent prolaza toplote te nije potrebna njihova zamjena.

---

#### **TREKUTNO STANJE**

Za zadovoljenje toplotnih potreba zgrade se koriste četiri kotla na prirodni gas pojedinačne snage po 165 kW. Pored kotlovnice na prirodni gas, instalisana je i kotlovnica sa kotlom na lož ulje, koji se isključivo koristi kao alternativni izvor energije, dok su kotlovi na prirodni gas primarni sistemi. Instalisana grijna tijela su radijatori i parapetni ventilokonvektori. Za cirkulaciju tople vode u sistemu grijanja se koriste cirkulacione pumpe bez frekventne regulacije, proizvođača Grundfos i IMP, pri čemu su u gasnoj kotlovnici instalisane dvije radne i jedna rezervna Grundfos cirkulaciona pumpa dok je u kotlovnici na lož ulje instalisana jedna radna i jedna rezervna IMP cirkulaciona pumpa.

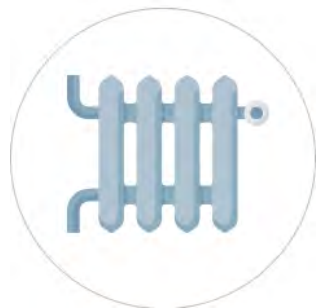
#### **TERMOTEHNIČKI SISTEM**

---

#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

Instalacija visokoefikasnih kondenzacijskih kotlova na prirodni gas. Ugradnja termostatskih ventila na grijna tijela. S obzirom da cirkulacione pumpe nisu frekventno regulisane, a rade tokom čitave godine (osim u periodu kada ne radi ni sistem grijanja, a niti hlađenja), predlaže se ugradnja frekventno regulisanih cirkulacionih pumpi.

---



## Gazi Husrev-begova medresa u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 07.2-2-155/06-2	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1537/38
<b>Period izgradnje:</b> Osmanski period	<b>Broj etaža:</b> P
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,73
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 439,45	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 373,53
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade za obrazovanje	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,23	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 5,20	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote kupolastog krova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,51	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,01	

Zgrade Gazi Husrev-begova vakufa nalaze se uglavnom u središnjem dijelu Baščaršije. Zgrade medrese i Hanikaha nalaze se jedan uz drugi i locirane su u ulici Sarači sjeverno od Gazi Husrev-begove džamije. Druga Gazi Husrev-begova vakufnama iz 1537. godine pisana je upravo za Kuršumliju medresu koja je sagrađena na parceli koja se nalazi preko puta Begove džamije. Nastala je kako bi upotpunila Gazi Husrev-begovo djelo, nakon izgradnje džamije i Hanikaha. Medresa je, prema tarihu koji se nalazi iznad ulaznih vrata dovršena 1537/38. godine. Podignuta je u spomen na Gazi Husrev-begovu majku Seldžuk-sultaniju, pa je u narodu prozvana Seldžuklijom, a kasnije zbog olovnog krovnog pokrova Kuršumlijom. Kuršumlija medresa je više puta oštećena u požarima koji su harali Baščaršijom, ali nikada u većem obimu kao što je slučaj sa ostalim zgradama na čaršiji.

### OPIS DOBRA:

Za medrese u Bosni Hercegovini svojstveno je da su svoju temeljnu koncepciju preuzele od osmanskih medresa. Svaka od njih ima dvorište, sobe za učenike i jednu veliku prostoriju koja služi kao predavaonica (dershana). Gazi Husrev-begova medresa predstavlja najstarije očuvanu medresu u Bosni i Hercegovini. Osnova medrese je pravougaona sa dimenzijama 18,70 x 23,50 m (sa dershanom). Dimenzije zgrade bez dersane iznose 18,70 x 19,75 m. Iako je medresa relativno skromnih dimenzija, njena kristalno jasna dispozicija, govori o sposobnosti njenoga graditelja, koji je u potpunosti savladao prostorne i estetske principe osmanskog građenja. Središte kompozicije medrese predstavlja njeno unutrašnje dvorište dimenzija 9,40 x 10,43 m, koje je sa tri strane uokvireno trijemom sa arkadama.

Ulaz u medresu nalazi se sa južne strane zgrade. Naglašen je bogato dekoriranim portalom. Portal se, ukoliko se gleda njegova osnova, razvija u duboku nišu (sa obje strane dovratnika nalaze se dvije udubine slične mihrabu) iznad kojih je stalaktitni ukras. Dodatno je naglašen profiliranim okvirom širine 60 cm sa razmakom između okomitih dijelova koji iznosi 2,20 m. Ulazna vrata imaju jednostavan kameni okvir završen segmentnim lukom, iznad koga se nalazi natpis na kamenoj ploči u stihu na arapskom jeziku, smješten u šest elipsastih polja, oivičen arabeskama. Portal je građen od klesanog kamena – miljevine (riječ je o kamenu mošćanica koji se vadi u blizini Zenice). Zidovi medrese su građeni od lomljenog krečnjaka sa dotjeranom vanjskom stranom. Debljina zidova iznosi većinom 90 cm, mada na nekim mjestima ta debljina iznosi 80-100 cm. Kao vezivno sredstvo je korišten krečni malter. Kupole i polukružni lukovi su izvedeni od opeke i omalterisani krečnim malterom. Sve kupole (ukupno 24) izvorno su bile pokrivene olovom, ali je kasnije taj krovni pokrivač zamijenjen bakrenim limom.

Unutrašnje dvorište medrese (atrij) opasano je arkadama sa sjeverne, istočne i zapadne strane. Arkade se osim na zidove zgrade, oslanjaju na sedam kamenih stubova izrađenih od jednog komada, postavljenih po tri na istočnoj i zapadnoj strani dvorišta i jednim koji se nalazi u centralnoj osi zgrade. Stubovi su oslonjeni na kamene baze, a završeni su dekoriranim kapitelima sa izraženim troglastim plohama. Trijem je natkriven sa deset manjih kupola (kubeta).

Dershana se nalazi na suprotnoj strani od ulaza u zgradu. Sa vanjske strane ima gotovo kvadratnu osnovu dimenzija 8,55 x 8,30 m, dok je u enterijeru dobija pravougaonu osnovu dimenzija 6,50 x 6,95 m (oko 9 aršina). Ova deformacija je riješena različitim debljinama sjevernog (debljina 1 m) i južnog zida (debljine 0,90 m), odnosno istočnog i zapadnog zida (debljina 0,80 m). Svjetlost u prostoriju ulazi kroz dva prozorska otvora širine 0,85 m smještena na sjevernom i po jedan prozorski otvor istih dimenzija na istočnom i zapadnom zidu prostorije. Sa južne strane deršane su dva prozorska otvora orijentisana prema unutrašnjem dvorištu i ulazna vrata. Visina prostorije iznosi 11,33 m (mjereno od poda do tjemena kupole). Iako skromnih dimenzija, svojom masom i kupolom kojom je pokrivena, geometrijskim ukrasima (stalaktitima u trompama) dominira kompozicijom medrese.

Prozori su nadsvođeni lukovima izvedenim od tanke dekorativne opeke. Okviri svih vrata i prozora izvedeni su od klesane miljevine. Zimi su prostorije grijane otvorenim kaminima koji se nalaze u svakoj od prostorija medrese. Iznad soba se nalaze visoki dimnjaci izgrađeni od naizmjenično poredanih slojeva opeke i kamena. Ovi dimnjaci pri vrhu imaju otvore za izlazak dima i pokriveni su krovom „na šiljak“ sa olovnim limom. Trijem i sobe su pokriveni kupolama koje su oslonjene na pandatife i trompe.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

1893. godine - zamijenjen stari šadrvan u središtu dvorišta medrese;

1910. godine - izvršena nestručna restauracija zgrade od strane austrougarskih inženjera kom prilikom je urađeno sljedeće:

- sav namještaj izmješten iz zgrade,
- podignut nivo poda zgrade,
- urađeno popločanje kamenom,
- izmijenjen nivo, proporcije i izgled prozora,
- fasada zgrade malterisana cementnom malterom, 1969. godine
- izvršeni istraživački radovi radi pronalaženja originalnih elemenata,
- izvršeno skidanje slojeva maltera sa fasada zgrade,
- izvršena restauracija – čišćenje kamenog zida i njegovo dersovanje,
- izvršena analiza originalne dokumentacije (starih fotografija) na temelju kojih bi se mogla uraditi rekonstrukcija prozora,
- urađen projekat konzervatorsko-resturatorskih radova,
- urađena rekonstrukcija prozorskih otvora na temelju dostupne dokumentacije,
- izvršeno otkrivanje originalnog nivoa poda i vrste popločanja 1998. godine
- izvršena zamjena oštećenih kamenih dovratnika na portalu.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

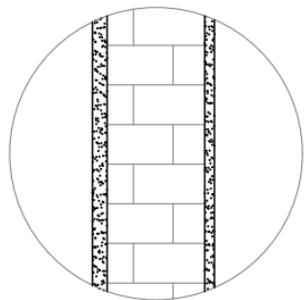
### TRENUTNO STANJE

Zidovi medrese su građeni od lomljenog krečnjaka prosječne debljine od 80 do 100 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti  $U=1,23 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Kao vezivno sredstvo korišten je cementni malter. Godine 1910. izvršena je nestručna restauracija zgrade prilikom koje je cijela fasada omalterisana cementnim malterom te je 1969. godine nakon restauracije isti uklonjen sa zgrade.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerģijske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, lomljeni krečnjak čija je struktura ostala vidljiva, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije na vanjske zidove zgrade. Također kamen je poznat i kao dobar izolator pa samim time nije potrebno postavljanje toplotne izolacije na zgrade koje imaju debele kamene zidove.

### VANJSKI ZID



### TRENUTNO STANJE

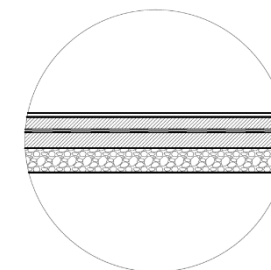
Godine 1910. je izvršena nestručna restauracija poda prema tlu pri čemu je podignut nivo poda zgrade. Konstrukciju poda na tlu čini kamena podloga sa slojem cementne glazure i završnom oblogom od heksagonalnih terakot pločica. Prosječni koeficijent prolaza toplote poda na tlu iznosi  $U=3,01 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.

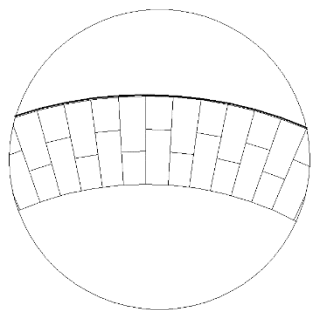
### TRENUTNO STANJE

Krovnu konstrukciju Gazi Husrev-begove medrese čine kupole i polukružni lukovi koji su izvedeni od opeke i omalterisani cementnim malterom. Sve kupole (ukupno 24) od čega ih 13 čini krovnu konstrukciju iznad dersane i soba za učenike, a ostalih 11 se nalazi iznad ulaza i trijema. Izvorno su bile pokriveno olovom, ali je kasnije taj krovni pokrivač zamijenjen bakrenim limom. Prosječni



### KUPOLA

### POD NA TLU



## OTVORI

koeficijent prolaza toplote konstrukcije krova iznosi  **$U=1,51 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz konstrukciju krova zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da izoliranje kupola krova nije moguće zbog njihove konstrukcije i specifičnog izgleda, ne predlaže se izolacija krovnih kupola kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.

### TRENUTNO STANJE

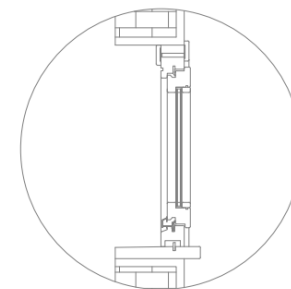
Osvjetljenje u sobe ulazi kroz prozorske otvore orijentirane u vanjsko dvorište izuzev prostorija koje se nalaze u jugoistočnom i jugozapadnom uglu zgrade koje imaju po dva prozorska otvora. Svaka od soba ima jedan prozorski otvor sa željeznim demirima, drvenim okvirom i jednostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U= 5,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim. Prozori su nadsvođeni lukovima izvedenim od tanke dekorativne opeke. Okviri svih vrata i prozora izvedeni su od klesane miljevine. Godine 1910. godine austrougarske vlasti su je pokušale prilagoditi tada modernom pseudomaurskom izrazu te su tom prilikom ugrađeni potpuno neodgovarajući prozorski otvori.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

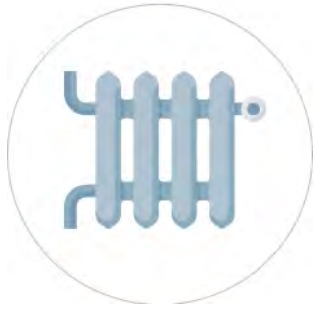
Prilikom konzervatorskih radova 1969. godine nakon uklanjanja cementnog maltera sa vanjskih zidova uočeni su tragovi prvobitnih prozorskih otvora te je izvršena analiza originalne dokumentacije (starih fotografija) na temelju kojih bi se mogla uraditi rekonstrukcija prozora. Ne postoji mogućnost da se jednostruko ostakljenje zamjeni termo-staklima, a da se ne naruši izvorni izgled otvora. S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora te se ne predlaže zamjena otvora kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.

### TRENUTNO STANJE

Zgrada trenutno nema funkcionalan termotehnički sistem. U prošlosti je postojao sistem grijanja dok su trenutno u sklopu pojedinih prostorija zgrade Gazi Husrev-begova medresa instalisana grijna tijela koja nisu u funkciji i nije ih moguće ponovno osposobiti, s obzirom na loše stanje i dotrajalost. Na grijnim tijelima postoje cijevni priključci. S obzirom da sistemi nisu u funkciji, prostorija u kojoj boravi radnik se grije pomoću električnih grijalica.



## TERMOTEHNIČKI SISTEM



#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

Za predmetnu zgradu se predlaže ugradnja toplotne pumpe zrak-voda, koja bi se koristila za grijanje i hlađenje. Kao grijna tijela se predlažu parapetni ventilokonvektori, koji bi se smjestili na mjestima gdje su trenutno nefunkcionalna grijna tijela. Ovaj proces je moguće obaviti bez narušavanja unutrašnjeg izgleda prostorija. Prije bilo kakvih intervencija na sistemu grijanja i hlađenja ove zgrade potrebno je pribaviti sve neophodne dozvole nadležnih institucija, u prvom redu to je Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.

---



## Hastahana (prva javna bolnica) u Tuzli



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 02-2.3-59/14-21

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Tuzla, Tuzlanski Kanton

**Godina izgradnje:** 1874

**Period izgradnje:** Osmanski period

**Broj etaža:** P+1

**Klimatološka regija:** Sjever

**Faktor oblika:** 0,58

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 269,98

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 229,48

**Namjena zgrade:** Zgrade za zdravstvenu i socijalnu zaštitu

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,57 i 3,45

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):**

**Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,52

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,70

Hastahana u Tuzli je prva bolnica sagrađena u istočnom dijelu Bosne i druga bolnica sagrađena u Bosni i Hercegovini. Sagrađena je 1874. godine na inicijativu dr. Mehmeda Šerbića, prvog školovanog ljekara muslimana iz Bosne i Hercegovine, kojeg je Topal Osman-paša, poslao na školovanje u Carigrad. Bolnica je imala četiri sobe sa deset bolesničkih postelja, ordinaciju i prijemnu ambulantu, kuhinju i sobu za lničare. Radila je do 1. juna 1886. godine kada je u Tuzli izgrađena nova, savremenija bolnica. Nakon toga, zgrada je dobila stambenu funkciju. U čast obilježavanja stogodišnjice bolnice na zgradi je postavljena spomen-ploča.

### OPIS DOBRA:

Hastahana je slobodnostojeća jednospratna zgrada, kod koje je sprat u odnosu na prizemlje doksatno prepušten sa svih strana približno 50 cm. U tlocrtu je zgrada približno kvadratične osnove i orijentisan je sjeveroistok – jugozapad. Zgrada je sačuvala svoj izvorni vanjski oblik i izgled. Prizemlje zgrade je dimenzija 11,70 x 10,20 m. Uz jugoistočni zid nalazi se dograđeni aneks koji je u odnosu na ulaznu (sjeveroistočnu) fasadu uvučen za cca 4 metra.

Glavni ulaz u zgradu omogućen je preko natkrivenog drvenog trijema. Trovodni krov trijema nose četiri drvena stuba dimenzija 9 x 9 cm i pokriven je crijepom. Zatvoren je sa sjeveroistočne strane lijepo obrađenim daskama i prozorima iznad kojih su mušepci. Otvorene strane trijema završene su vitičastim drvenim lukovima. Glavni ulaz je riješen drvenim dvokrilnim vratima sa lučnim završetkom. Okvir ulaznih vrata je formiran od vertikalnih kamenih dovratnika poprečnog presjeka 18 x 18 cm i lučnog kamenog nadvratnika istih dimenzija. Hol, kojem se pristupa preko glavnog ulaza, u odnosu na ostali dio prizemlja niži je za 35 cm. Preko dva stepenika visine oko 17 cm, pristupa se hodniku kuće.

Svijetle dimenzije prozora su: širina 82 cm i visina 102 cm. Visina otvora do tjemena luka znosi 163 cm. Visina parapeta je 70 cm. U hodniku je 2007. godine dograđeno kupatilo. Sve prostorije su popođene drvenim daskama. Zgrada je građen kombinacijom drvenih konstruktivnih sistema i bondručnih zidova. Debljina vanjskih zidova u prizemlju iznosi približno 70 cm. Spratna konstrukcija je rađena bondruk sistemom sa ispunom od čerpiča. Debljina zidova na spratu iznosi približno 18 cm. Međuspratna i krovna konstrukcija zgrade su rađene od drveta. Zgrada je pokrivena četverovodnim krovom sa pokrovom od crijepa. Sve fasade zgrade su malterisane i bojene u roze boju. Najrazvijenija je sjeveroistočna fasada koja ima trijem u prizemlju i dekorisanu fasadu na spratu. Fasada je riješena simetrično u odnosu na svoju centralnu vertikalnu ravan, a otvori na fasadi su postavljeni u pet vertikalnih osovina.

Fasada sprata ukrašena je plitkoreljefnim fasadnim trakama bijele boje širine oko 30 cm. Tri horizontalne fasadne trake prostiru se duž cijele fasade.

Najniža traka vizuelno dijeli prizemlje od sprata. Druge dvije trake uokviruju prozore sa gornje i donje strane prozora. Prozori su uokvireni i vertikalnim trakama, a između prozora se nalaze pravougaona polja bijele boje koja ponavljaju formu prozorskih otvora. Ispod prozora spuštaju se vertikalne fasadne trake koje uspostavljaju ritam fasade.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Nema podataka o konzervatorsko-restauratorskim radovima.

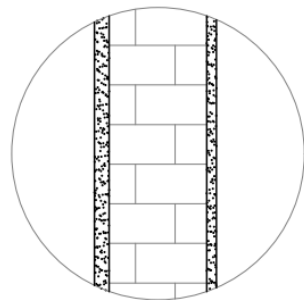
## OSTALI RADOVI

U zgradi su vršene manje intervencije u cilju adaptacije zgrade stambenoj namjeni. Tako je hol u prizemlju, 90-ih godina XX vijeka pregrađen tako da se ulaskom u zgradu pristupa pretprostoru dubine 3,00 m i širine 2,83 m. Prozori su naknadnom intervencijom 2012. godine zamijenjeni PVC prozorima. Prema svjedočenju Abide Kapidžić, sjeveroistočnu fasadu krasio je drveni balkon pozicioniran iznad trijema, ali nije poznato kada je uklonjen. Svjedočenje je zabilježeno u martu 2014. godine.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Zidovi zgrade su rađeni u bondruk sistemom ispunjeni ćerpičem i obostrano omalterisani. Debljina vanjskih zidova u prizemlju iznosi približno 70 cm dok na spratu iznosi približno 18 cm. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova prizemlja iznosi  $U = 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$ , a sprata  $U = 3,45 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Na fasadi su vidljiva mehanička oštećenja u vidu pukotina fasadnog maltera.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi je neophodno uraditi restauraciju fasade kako bi se zgradi vratio njen autentični izgled i poboljšale enerijjske karakteristike.

### VANJSKI ZID

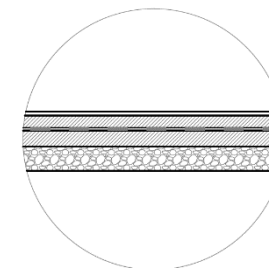
### TRENUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čine drvene grede na kamenoj podlozi preko kojih su postavljene drvene daske kao završna obloga. Konstrukcija zgrade je u relativno dobrom stanju sa prosječnim koeficijentom prolaza toplote podna na tlu  $U = 1,70 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti.



### TRENUTNO STANJE

Krov na zgradi je izveden kao kosi, četverovodni krov sa završnim pokrovom od crijepa postavljenim na daščanoj oplati i suprotnim letvama. Barijeru prema negrijanom tavanu stvara stropna konstrukcija izvedena od drvene oplata omalterisana sa donje strane bez toplotne izolacije. Konstrukcija krova je u lošem stanju te propušta određenu količinu atmosfere vlage. Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  **$U= 2,51 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

U cilju omogućavanja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropom prema tavanu predlaže se mjera ugradnje toplotne izolacije na postojeću stropnu konstrukciju, od mineralne vune debljine 15 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim. S obzirom da su prostorije ispod grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TRENUTNO STANJE

Otvori na zgradi su u jako lošem stanju, sa vidljivim mehaničkim oštećenjima i jako loših toplotnih karakteristika. Postojeći prozori na zgradi su drveni dvokrilni sa 1-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=5,2 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim.

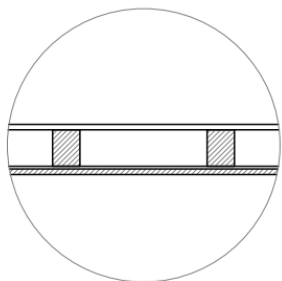
Na drugoj etaži, sjevernog i zapadnog dijela zgrade 2012. godine zamijenjeni su prozori i to PVC sa 2-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se može smatrati zadovoljavajućim.

Ulazna vrata u zgradu su dvokrilna, drvena, prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U=2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se također ne može smatrati zadovoljavajućim.

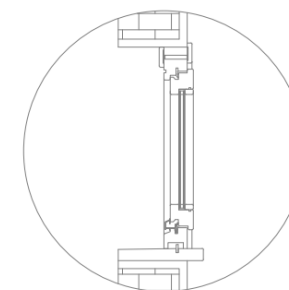
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora. Otvori na zgradi su zamijenjeni novima PVC otvorima, što narušava autentičnost zgrade te se predlaže njihovo uklanjanje i zamjena. Predlaže se zamjena starih drvenih prozora novim prozorima sa drvenim profilima i zastakljenjem od niskoemisionog stakla Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO sa ispunom od argona i koeficijentom prolaza toplote  **$U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

Pored toga predlaže se zamjena ulaznih vrata zgrade novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.



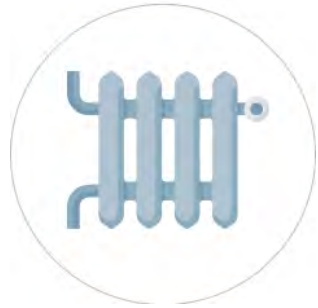
### STROP PREMA TAVANU



### OTVORI

### TRENUTNO STANJE

U sklopu pojedinih prostorija zgrade Hastahana (prva javna bolnica) u Tuzli, instalisane su peći na čvrsto gorivo, kojim se zadovoljavaju toplotne potrebe zgrade. S obzirom da u predmetnoj zgradi nije česta pojava potrebe za toplotnom energijom, upotreba peći je minimizirana, odnosno peći se gotovo nikako ne koriste.



---

### TERMOTEHNIČKI SISTEM

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Na ovoj zgradi nisu predložene mjere enerģijske efikasnosti koje se odnose na termotehničke sisteme.

---

## Hotel Stari Grad (nekadašnji han Gazi Husrev-begovog vakufa, Hotel Gazi) i stambena zgrada Kadić u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 02-2-226/07-11	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1909
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> P+2
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,34
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 774,96	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 673,88
<b>Namjena zgrade:</b> Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,28	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,60	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,89	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,37	

Historijski kompleks nekadašnjeg hotela Gazi Husrev-begovog vakufa i stambena zgrada Kadić (djelo arhitekta Josipa Vancaša) izgrađen je 1909. godine, tokom austrougarskog perioda u Sarajevu. Potpisnik projekta je arhitekt Josip Vancaš, mada su crteži pripremljeni od strane Josipa Pospišila. Hotel Gazi Husrev-begovog vakufa je početkom XX stoljeća bio jedan od najluksuznijih hotela u Sarajevu sa komforom na evropskom nivou. Hotelu je dato ime po Gazi Husrev-begovoj viteškoj tituli – Gazi hotel. Zgrada spada u grupu stambenih i poslovnih zgrada izgrađenih u Sarajevu u periodu od 01.01.1909. do 31.12.1912. godine. Zemaljska vlada je bila izglasala zakon kojim se daju poreske olakšice na period od dvadeset godina vlasnicima nekretnina koji u tom periodu izvrše izgradnju.

Hotel je izgrađen nakon što je 1908. godine u požaru izgorila ranija vakufska zgrada koja je imala funkciju prenoćišta.

Han je bio jednospratna zgrada. U prizemlju su se prema Čemaluši (današnja ulica Mula Mustafe Bašeskije) nalazili dućani, a na spratu su bile odaje za konačenje i kafana sa kahvodžakom. Desno od ulaza, smještenog na sjevernoj fasadi, nalazila se kamena česma. U pozadini, na južnoj strani, gdje se danas nalazi magacin, bila je smještena štala za putničke konje. Han je imao kapacitet od 20 mjesta i imao je isto toliko mjesta za tovarna grla. Hotel je nacionaliziran 1946. godine i od tada, pa sve do zadnjeg rata u BiH, koristila su ga ugostiteljsko-hotelska preduzeća u društvenom vlasništvu

### OPIS DOBRA:

Hotel Stari Grad je dvospratna uglovnica izgrađena na parceli nepravilnog oblika ukupnih dimenzija 24,9 x 20,33 m, ne računajući pomoćnu zgradu na južnoj strani dimenzija 13 x 7 m. Površina zemljišta na kojem se nalazi kompleks iznosi 344 m<sup>2</sup>, a površina unutrašnjeg dvorišta i pomoćne zgrade iznosi 188m<sup>2</sup>. Ukupna dužina fronta prema ulici Mula Mustafe Bašeskije iznosi 24,90 m, a dužina fronta prema ulici Prote Bakovića iznosi 8,13 m. Najviša visinska kota kompleksa iznosi 13,65 m. Kompleks predstavlja stambeno-poslovnu višespratnicu sa podrumom, prizemljem, dva sprata i tavanom. Kompleks je funkcionalno i vlasnički podijeljen u veće istočno krilo, koje predstavlja poslovni dio u vlasništvu Gazi Husrev-begovog vakufa, i manje zapadno krilo u vlasništvu porodice Kadić. Glavni ulaz u istočno krilo, nekadašnji hotel Gazi Husrev-begovog vakufa, nalazi se na sjevernoj strani i okrenut je ka ulici Mula Mustafe Bašeskije. Na ulazu se nalaze drvena dvokrilna vrata sa nad svjetlom. Prolaz je popločan pravougaonim kamenim pločama savremene izrade. Na zidovima je postavljen vještački kamen savremene proizvodnje. Sa suprotne strane prolaza nalaze se vrata, koja su istih dimenzija kao ulazna. Ovaj portal vodi ka unutrašnjem pravougaonom dvorištu dimenzija 14 x 25 m.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Dvorište je popločano debelim pločama od vještačkog kamena, a prema jugu je ograničeno pomoćnom zgradom, koja nije u upotrebi.

Sa istočne strane unutrašnjeg dvorišta nalazi se kuhinja aščinice „Stari Grad“. Kuhinja je ukupnih dimenzija 8,60 x 8,15 m. U sklopu kuhinje nalaze se predulaz i dvije prostorije za pripremu i skladištenje namirnica. Pod i zidovi su obrađeni vještačkim kamenom i keramičkim pločicama.

Na drugom spratu se nastavlja doksat prema ulici M. M. Bašeskije, kao i položaj prozorskih otvora na njima, koji su iste širine, ali različite visine u odnosu na otvore na prvom spratu. Njihova visina iznosi 180 cm. Isto važi i za prozore na lijevom i desnom krilu sjevernog dijela drugog sprata, koji su visine kao i prozori na doksatu.

Podovi na drugom spratu su obrađeni drvenim parketom, izuzev sanitarnih čvorova i kuhinje koji obloženi keramičkim pločicama.

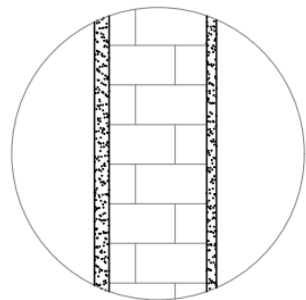
Zapadno krilo kompleksa je funkcionalno odvojena cjelina koja predstavlja stambeni prostor porodice Kadić, čiji se ulaz nalazi u ulici Prote Bakovića broj 1. Stambena zgrada porodice Kadić sastoji se od suterena, prizemlja, prvog i drugog sprata i tavana. Ukupne tlocrtne mjere su 5,69 x 8,64 m. Stambena zgrada je od istočnog krila odvojena zidom debljine 51 cm okomitim na ulicu M. M. Bašeskije, s tim da je sjeverozapadna prostorija prizemlja fizički odvojena od zapadnog krila i funkcionalno povezana sa aščinicom. Prvi sprat se sastoji od predsoblja, kupatila, kuhinje sa trpezarijom i dnevnog boravka, ne računajući petougaoni doksat. Drugi sprat tlocrtno odgovara prvom spratu, s tim da se ovaj prostor trenutno ne koristi. Prema tavanu vode betonske stepenice. Predulazni prostor tavana je ograđen metalnom ogradom, a u tavanski prostor vode drvena vrata dimenzija 0,60 x 1,60 m. Nosivi zidovi zgrade su građeni uglavnom od opeke, a međuspratna konstrukcija je drvena. Stepenište istočnog bloka je urađeno od crvenog krečnjaka (hreše) dok je stepenište zapadnog bloka betonsko i djelimično obloženo drvetom. Krovna konstrukcija zgrade je drvena, a pokrov je od crijepa. Fasade su rađene u bojenom malteru i drvetu. Na fasadi su prisutni dekorativni elementi rađeni od lomljene opeke. Prozori, izlozi i ulazni portali su drveni. Unutrašnja vrata su uglavnom drvena. Podne obloge su drvene, od vještačkog kamena i keramike, a tavan je obložen originalnim pločama od pečene gline. Debljina vanjskih zidova iznosi 51 cm na čitavoj zgradi, sa izuzetkom petougaonog istaka na sjeverozapadu, gdje debljina vanjskih zidova iznosi 20cm. U unutrašnjosti se pojavljuju zidovi debljine od 51cm, 20cm i 12cm. Debljina međuspratne konstrukcije iznosi 40 cm. Korisna visina prizemlja iznosi 3,75 m, prvog sprata 3,45 m, drugog sprata 3,00 m, a najviša visina tavana iznosi 2,00 m.

Tokom prve polovine XX stoljeća istočni blok se koristio kao hotel. Zapadni dio zgrade je od početka imao stambenu namjenu, koju ne mijenja do danas. Nakon II svjetskog rata, pa do zadnjeg rata u BiH, hotel Gazi Husrev-begovog vakufa koristila su različita ugostiteljsko-hotelska preduzeća. Hotel biva obnovljen, izvršene su manje izmjene, ali osnovna koncepcija hotela se ne mijenja do 1992. godine. Prizemlje je bilo javno i u njemu su bili smješteni restoranski i drugi ugostiteljski sadržaji. Do 1965. godine istočno krilo prizemlja se koristilo kao apoteka, a zapadno krilo, gdje se danas nalazi aščinica, služilo je kao hotelski restoran. U poslovnom prostoru, između današnje aščinice i pasaža, nalazila se recepcija, koja je imala direktnu vezu sa restoranom. Te godine se hotelski restoran prebacuje u istočno krilo i apoteka prestaje sa radom. Prostor restorana se adaptira u ugostiteljsku zgradu brze hrane, a prostor recepcije u hotelsku kafanu, odvojenu zidom od zapadnog dijela. Recepcija se prebacuje u neuslovni predstepenišni prostor u prizemlju. Na južnoj strani unutrašnjeg dvorišta, tokom čitave druge polovine XX stoljeća, na mjestu današnjeg skladišta, bila je smještena pokrivena ljetna bašta hotela. Ulična fasada zgrade je zadržala izvornu koncepciju koja se oslanja na tradicionalnu stambenu arhitekturu. Tokom zadnjeg rata u BiH, zgrada je bila pogođena više puta, kojom prilikom je oštećen krov hotela. Hotel naseljavaju izbjeglice, a kuhinja u unutrašnjem dvorištu bila je korištena od strane Crvenog krsta. Godine 2003. krov je saniran u režiji Gazi Husrev-begovog vakufa. Vakuf donosi odluku o promjeni namjene zgrade, koja postaje poslovni. Prizemlje zgrade pretvara se u prodajno-poslovni prostor, sa izuzetkom sjeverozapadnog dijela koji ima ugostiteljsku namjenu. Dva sprata se koriste kao skladišni prostor, a u sobama se ukidaju umivaonici. Sjeverozapadno krilo drugog sprata iste godine je adaptirano u stambeni prostor, koji se danas koristi kao skladište. Nekadašnja pokrivena ljetna bašta na južnoj strani dvorišta pretvara se u skladište, a prizemni dio krajnjeg istočnog dijela ostaje kuhinja, koja služi potrebama manje ugostiteljske zgrade, aščinice. Nakon 2003. godine, uz istočni blok unutrašnjeg dvorišta, dograđuju se pokrivene metalne stepenice koje vode do nekadašnjeg apartmana na prvom spratu, i probijaju se ulazna vrata na prvom spratu. Godine 2003. izvršena je restauracija fasada. Restauraciju većeg istočnog bloka izvršio je Gazi Husrev-begov vakuf, a manjeg zapadnog bloka izvršila je porodica Kadić. Porodica Kadić je početkom XXI stoljeća izvršila građevinske radove redovnog održavanja prizemlja i prvog sprata, koji se sada koriste kao stambeni prostor. Na prvom i drugom spratu dograđen je dio zgrade prema unutrašnjem dvorištu koja služi kao kupatilo. Ova dogradnja nije dovršena, jer su iz unutrašnjeg dvorišta vidljivi goli opečni elementi i armirano-betonska konstrukcija bez izolacionih slojeva i završnog fasadnog maltera.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine 51 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  $U=1,28 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Glavne fasade zgrade su sanirane i redovno održavane. Fasade prema unutrašnjem dvorištu nisu redovno održavane i na južnoj fasadi vakufske zgrade još su vidljivi tragovi oštećenja izazvanih granatiranjem.



### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi se može uraditi restauracija fasade, kako bi se zgradi vratilo njen autentični izgled i poboljšale enerijjske karakteristike.

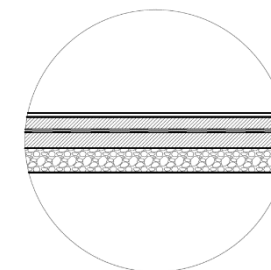
### TRENUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija. Na njoj se nalazi armirano betonska ploča, preko koje je postavljena cementna glazura i završna podna obloga od keramičkih pločica. Prosječni koeficijent prolaza toplote poda na tlu iznosi  $U=2,37 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti.

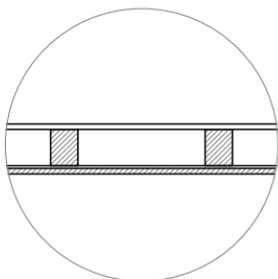


### TRENUTNO STANJE

Strop prema tavanu je prohodan te je pokriven originalnim pločama od pečene gline „tavelama“, dimenzija 20x20cm. Kao nosiva konstrukcija korištena je drvena građa sa ojačanjima (čeličnim traverzama) i ispunom od šuta, šljake i pepela prosječne debljine od 40 cm. Koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  $U=0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$  i može se smatrati djelimično zadovoljavajućim.

### STROP PREMA TAVANU





#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Zbog zadovoljenja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropom prema tavanu predlaže se mjera ugradnje toplotne izolacije na postojeću stropnu konstrukciju, od mineralne vune debljine 15 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U=0,21 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim. S obzirom da su prostorije ispod grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

#### TREKUTNO STANJE

Na zgradi je zastupljen jedan tip prozora i to drveni prozori sa 2-strukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim. Ovaj tip otvora su izvorni otvori na zgradi koji kako u vizuelnom smislu tako i sa aspekta toplotne izolacije ne zadovoljavaju uslove koji su propisani tehničkim propisima. Ulazna vrata donjeg sprata su dvokrilna, drvena, prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U= 2,5 \text{ W/m}^2\text{K}$** . U sobe na spratovima se ulazi direktno iz hodnika zgrade, te svaka prostorija ima zasebna drvena jednokrilna vrata prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U= 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

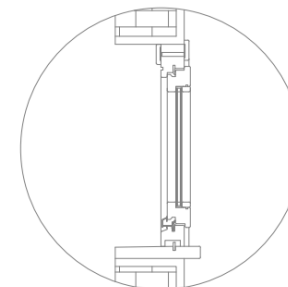
#### OTVORI

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Postojeći otvori na zgradi ne zadovoljavaju dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote, te se predlaže njihova zamjena novim sa boljim toplotnim karakteristikama.

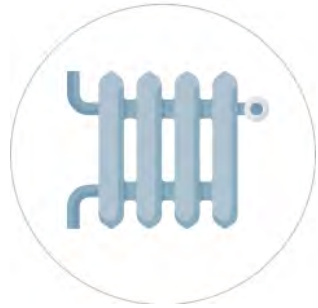
Kao jedna od mjera enerģijske efikasnosti predlaže se zamjena drvenih prozora novim prozorima drvenih profila. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Novi prozori trebaju da imitiraju izvorni izgled prozora.

Pored toga predlaže se zamjena ulaznih vrata zgrade novim drvenim vratima boljih toplotnih karakteristika.



### TREKUTNO STANJE

Zgrada Hotel Stari Grad (nekadašnji han Gazi Husrev-begovog vakufa, Hotel Gazi) i stambena zgrada Kadić u Sarajevu je trenutno stambeno-poslovna zgrada. Za potrebe grijanja poslovnog prostora se koristi konvencionalni kotao na prirodni gas, koji je prethodno grijao i jedan stan unutar zgrade. Za potrebe hlađenja se koriste klima uređaji. U prošlosti je postojao razvod sistema grijanja sa grijnim tijelima dok je danas samo ostao razvod cijevne mreže. Iza zgrade postoji prostor predviđen za kotlovnicu.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Za zgradu je predložena sanacija cijevne mreže, instalacija grijnih tijela te ugradnja kondenzacijskog kotla na prirodni gas koji bi se koristio za grijanje i pripremu PTV. Alternativno, obilaskom zgrade je ustanovljeno da je moguće ugraditi i toplotnu pumpu zrak-voda. Kao grijna tijela, u ovom slučaju, predlaže se ugradnja parapetnih ventilokonvektora. Toplotna pumpa bi se koristila za potrebe grijanja i hlađenja.

### TERMOTEHNIČKI SISTEM

## Sportski centar FIS (nekadašnji Sokolski dom društva „Matica“) u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 07.3-2.3-64/15-29	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1938
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> Sut + VP + 4
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,18
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 4.619,56	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 3.814,71
<b>Namjena zgrade:</b> Perido između dva svjetska rata	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,43	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 3,11	
<b>Prosječni koeficijent prolaza stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,80	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 2,15	

Sportski centar FIS (nekadašnji Sokolski dom društva "Matica") nalazi se u strogom centru Sarajeva, u južnom nizu ulice Mis Irbina. Sa zapadne strane, u istom nizu preko puta ulice Musala se nalazi historicistička zgrada iz austrougarskog perioda, te zgrade Kina Apollo i uglovnica Hadim Alipašinog vakufa. Sportski centar FIS (nekadašnji Sokolski dom društva "Matica") predstavlja najveći očuvani "Sokolski dom" izveden u duhu moderne u periodu između dva svjetska rata u Sarajevu i Bosni i Hercegovini. Idejno rješenje zagrebačkih arhitekata Hinka Bauera i Marijana Haberlea je 1936. godine prerađeno u izvedbeni projekat sarajevskih arhitekata Lavoslava Pavlina i Milivoja Radovanovića. Historija zgrade je neraskidivo vezana za razvoj fizičke i muzičke kulture i vrhunskog sporta u Bosni i Hercegovini. U njemu su osnovana značajna sportska društva poput fudbalskog kluba "Torpedo" (kasnije "Sarajevo"), košarkaškog društva "Bosna", prvi klubovi borilačkih vještina (boks, džudo, karate) i atletski i gimnastičarski klubovi.

### OPIS DOBRA:

Tlocrtna osnova zgrade sportskog centra FIS je u obliku slova "L" i sastoji se od dva pravougaona dijela različitih dimenzija i spratnosti. Sjeverni dio zgrade, izveden duž ulice Mis Irbina, usmjeren je u smjeru istok-zapad, dimenzije tlocrtnne osnove iznose 47,41 x 9,10 m, a spratnost Sut + VP + 2. Zapadni dio zgrade, izveden duž ulice Musala, usmjeren je u pravcu sjever-jug, dimenzije tlocrtnne osnove iznose 32,65 x 18,99 m, a spratnost Sut + VP + 4. Južno u odnosu na dio izveden duž ulice Mis Irbina, i istočno u odnosu na dio izveden duž ulice Musala nalazi se unutrašnje dvorište dimenzija 49,91 x 30,31 m, gdje je izvedeno vanjsko igralište dimenzija 44,52 x 24,54 m.

Glavni ulazi u oba dijela zgrade su usmjereni ka sjeveru, odnosno ulici Mis Irbina. U niži (sjeverni) dio se ulazi pomoću dva dvokrilna ulaza, koji su izdignuti u odnosu na nivo ulice za visinu od 3 stepenika. Ulaz u zapadni dio zgrade se nalazi zapadno u odnosu na prva dva, i tu se nalaze 2 para dvokrilnih vrata.

Ulaz prema unutrašnjem dvorištu se nalazi u ulici Musala, južno u odnosu na zapadni dio zgrade. Tu su izvedena dvokrilna vrata od punog drveta, smještena u okviru natkrivenog prolaz. Igralište je povezano sa oba dijela zgrade na sjeveru i istoku pomoću dvokrilnih vrata. Na zapadnoj strani 1. sprata se nalazi stambena jedinica, koja se sastoji od predulaza i hodnika, te dvije sobe na sjeveru. Unutrašnja organizacija prostora je složena i specifična zbog preplitanja prostornih cjelina i funkcija.

Sjeverni dio zgrade se sastoji iz istočnog i zapadnog krila, koji su odvojeni zidom u nivou suterena, visokog prizemlja i prvog sprata, dok je drugi sprat zapadnog dijela pripojen istočnom dijelu. Zapadni dio zgrade je prostorno odvojen u odnosu na južni, sa izuzetkom nivoa suterena koji je povezan sa sjevernim dijelom zgrade. Dimenzije

Istočnog krila sjevernog dijela zgrade iznose 12,99 x 9,10 m, a dimenzije zapadnog krila istog dijela zgrade iznose 34,42 x 9,10 m. Prvu prostoriju istočnog krila predstavlja stubište bez vjetrobrana, gdje su smještene dvokrake stepenice širine kraka 1,47 m, koje vode ka suterenu, odnosno visokom prizemlju.

Fasade zgrade su oblikovane pod utjecajem ideja modernog pokreta. Izvedene su kao čiste plohe sa nizovima četverokrilih prozora. Na sjeveru je izvedena velika ostakljena ploha koja se proteže od prvog do četvrtog sprata, a u nivou trećeg sprata na južnoj i zapadnoj strani izvedeni su kružni otvori. Na zgradi su izvedeni i dvokrilni i jednokrillni prozori, i na taj način su osvijetljene sporedne prostorije. Sjeverna fasada se sastoji iz nižeg istočnog i višeg zapadnog dijela. U nivou visokog prizemlja istočnog dijela izvedena su dva ostakljena dvokrilna portala, i 12 četverokrilih prozora. Iznad, u nivou prvog i drugog sprata se nalaze redovi od po 14 prozora istog oblika i mjera. Zapadni dio predstavlja simetričnu kompoziciju visočiju u odnosu na istočni dio. U središtu tog dijela sjeverne fasade se nalaze dva para dvokrilnih ulaznih vrata. Sa bočnih strana se nalaze po 3 jednokrillna prozora. Iznad ulaznih vrata, u centralnom dijelu se nalazi balkon sa ozidanim parapetom visine 1,00 m i ostakljena ploha, koja se proteže od prvog do četvrtog sprata, odnosno do krovne strehe. U nivou četvrtog sprata, sa bočnih strana se nalaze po tri dvokrilna prozora dimenzija. Na lijevoj (sjevernoj) strani je izvedena ostakljena ploha. U centralnom dijelu izvedeni su nizovi od po pet četverokrilih prozora u nivou prvog i drugog sprata. U nivou trećeg sprata izvedeno je pet kružnih otvora. Na krajnjoj južnoj strani su izvedeni četverokrillni prozori u nivoima visokog prizemlja, prvog i drugog sprata, dok je u nivou trećeg sprata izveden jedan kružni otvor istih dimenzija kao i otvori u centralnom dijelu. U pogledu materijalizacije, nosivi zidovi su rađeni od armiranog betona. Tavanice su izvedene od istog materijala, kao sitnorebraste strukture. Ispune vanjskih zidova i pregradni zidovi su izvedeni od kvalitetne opeke. Dograđeni pregradni zidovi su rađeni od siporeksa ili rigipsa. Debljina vanjskih nosivih zidova u suterenu iznosi 48 cm, a debljina istih zidova u nivoima iznad iznosi 38 cm. Dimenzije AB greda iznad sale za košarku u zapadnom dijelu zgrade iznose 50 x 70 cm, a oslonjene su na stubove dimenzija 50 x 50 cm. Dimenzije nosivih zidova u unutrašnjosti zgrade iznose 49 i 39 cm, a debljina pregradnih zidova se kreće u rasponu od 12 cm do 30 cm. Konstrukcija dvovodnih krovova je drvena, a pokrov je od lima. Fasade su malterisane, a originalni prozori i vanjska i unutrašnja vrata su drveni, s tim da su kasnije ugrađeni prozori izvedeni u pvc-u.

## **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI**

Tokom druge polovine XX stoljeća vršeni su stalni radovi redovnog održavanja zgrade i vršena je promjena namjene prostora.

Usljed ratnih dejstava u periodu 1992–1995., zgrada je djelimično oštećen, a popravka krovne konstrukcije je izvedena 1995/1996. godine.

Od tada do 2008. godine vrše se radovi redovnog održavanja, adaptacije prostora u fitness-klubove, kafane, administrativne prostore i drugo. U tom periodu je izvršena i prostorna reorganizacija, te su južni i zapadni dio zgrade međusobno odvojeni, izuzev nivoa suterena.

U proljeće 2008. godine izvršena je sanacija fasade i krova zgrade FIS. Tada su zamijenjeni vanjski otvori u salama sa zapadne strane prema ulici Musala, urađeni su novi svjetlarnici, postavljeni su novi oluci i snjegobrani.

Godine 2013. izrađen je "Idejni projekat dvoetažnog natkrivenog parkinga" za potrebe zgrade FIS u Sarajevu koji nije realiziran. Zgrada je projektovana tako da ima dva nivoa parkinga: poluukopani suteran i visoko prizemlje imaju ukupni kapacitet od 99 mjesta. Na ravnom krovu predviđeno je polivalentno igralište sa mogućnošću postavljanja pneumatske konstrukcije. Konstrukcija zgrade je armiranobetonska, a fasada visokog prizemlja je izrađena od perforiranih čeličnih ploča, dimenzija 2,00 x 1,00 m.

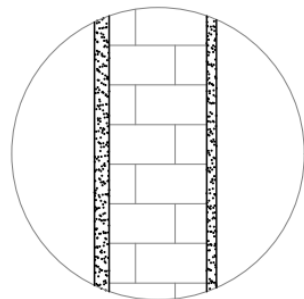
Godine 2014. izrađen je "Idejni projekat adaptacije potkrovlja u hostel" koji do sada, također, nije realiziran. Predviđena je adaptacija potkrovlja površine od 692 m<sup>2</sup> iznad velike sale, džudo-sale i drugih prostorija u zapadnom dijelu zgrade usmjerenom prema ulici Musala. Projektom je predviđena dogradnja ulaznog dijela sa stepeništem koji povezuje sve etaže u dvorištu. Dograđeni dio sa ulazom i stepeništem je predviđen u čeličnoj konstrukciji i montažnim materijalima sa prolazom od 140 cm. Projektnim zadatkom je predviđeno projektovanje hostela sa 20 višekrevetnih soba (70 kreveta).

Prema podacima Zavoda za planiranje razvoja Kantona Sarajevo iz 2014. godine, predmetna zgrade se u okviru plansko-provedbene dokumentacije nalazi u Gradskom jezgru u obuhvatu koji je predviđen za izradu Urbanističkog projekta "FIS / ŠKOLA".

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi su istog sastava na prizemlju i spratovima. Građeni su sistemom masivnih zidova od obostrano malterisane pune opeke debljine 43 cm, dok zidovi podruma imaju hidroizolaciju sa zaštitnim zidom od opeke debljine 53,5 cm. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  **$U= 1,43 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim, dok sa građevinskog aspekta opšte stanje vanjskih fasadnih zidova je dobro.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Komisija za očuvanje nacionalnih spomenika proglasila je analiziranu zgradu nacionalnim spomenikom te je shodno tome potrebno sačuvati autentični izgled zgrade. S obzirom da je zgrada izgrađena od pune opeke sa relativno lošim toplotnim karakteristikama, te da na fasadi nisu uočeni autentični ukrasi predlaže se mjera izolacije vanjskog zida kontaktnom fasadom sa toplotnom izolacijom debljine 10 cm. Ugradnjom toplotne izolacije od 10 cm prosječan koeficijent prolaza toplote iznosio bi  **$U= 0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se može smatrati zadovoljavajućim.

Prije predlaganja mjera energijske efikasnosti potrebno je uraditi statički proračun nosivosti konstrukcije zgrade uz mogućnost ojačanja iste, te sanirati sva konstruktivna oštećenja zgrade.

### VANJSKI ZID

### TRENUTNO STANJE

Podne ploče prema tlu u podrumu i prizemlju izvedene su na sloju nabijenog tampona od lakih betonskih ploča sa slojem hidroizolacije i različitim završnim podnim oblogama koje su prilagođene namjeni prostorija. Završne podne obloge su izvedene na cementnim glazurama. U sanitarnim čvorovima i svlačionicama završne podne obloge izvedene su od keramike, hodnici i stubišta su također od keramike ili teraco podloga, a prostor u kojem je smještena kafana je prekriven laminatom. Podovi prema tlu nisu termoizolovani. Prosječan koeficijent prolaza toplote podova na tlu iznosi  **$U= 2,15 \text{ W/m}^2\text{K}$**  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

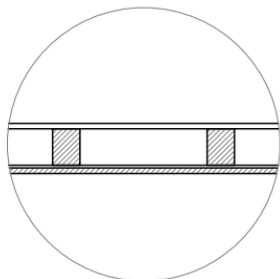
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Svi podovi na tlu se nalaze u zadovoljavajućem stanju, bez vidljivih oštećenja, ali sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja energijske efikasnosti.

### POD NA TLU

### TREKUTNO STANJE

Iznad cijele zgrade se nalazi negrijani tavan, pa barijeru prema hladnom zraku predstavlja stropna konstrukcija prema tavanu. Konstrukciju čini AB sitnorebrasta ploča, te drvena oplata sa trskom i malterom sa donje strane tavanice. Konstrukcija je bez termoizolacije. Međuspratne stropne konstrukcije koje su u ovom slučaju također barijere između dvije zone izvedene su od AB sitnorebrastih ploča sa slojem šute i različitim završnim podnim oblogama. Postavljene su na daščanoj oplati odnosno na cementnim glazurama. Sa donje strane međuspratne stropne konstrukcije je također drvena oplata sa trskom i malterom te konstrukcija nije termoizolovana. Iznad tavana se nalazi krov sa završnim pokrovom od lima. S obzirom da je 2008. godine rađena potpuna rekonstrukcija krova, drvena konstrukcija i pokrov su u dobrom stanju. Obilaskom zgrade i detaljnim vizuelnim pregledom istog ustanovljeno je da je krov u dobrom stanju i da je potrebna termoizolacija tavanice. Prosječan koeficijent prolaza toplote stropne konstrukcije prema tavanu iznosi  $U = 1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.



### STROP PREMA TAVANU

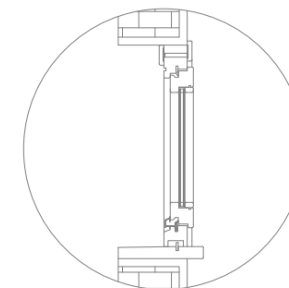
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

U cilju omogućavanja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropom prema tavanu predlaže se mjera ugradnje toplotne izolacije na postojeću stropnu konstrukciju, od mineralne vune debljine 15 cm, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$  i smatrao bi se zadovoljavajućim. S obzirom da su prostorije ispod grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavaniski prostor.

### TREKUTNO STANJE

Na sjevernoj i zapadnoj strani je izvedena velika Al ostakljena ploha - svjetlarnik koja se proteže od prvog do četvrtog sprata, ostakljena termoizolacionim staklom 4+12+4 bez ispune plemenitim gasom i low-e premazom. U nivou trećeg sprata na istočnoj, južnoj i zapadnoj strani izvedeni su kružni drveni otvori. Pored ovih navedenih pozicija vanjskih otvora na zgradi su izvedeni i dvokrilni i jednokrillni prozori. Nakon posljednje velike rekonstrukcije 2008. godine promijenjen je dio starih drvenih otvora sa novim drvenim PVC otvorima. Novi drveni otvori su izrađeni od drvenih ramova, a ostakljeni su termoizolacionim staklom 4+12+4 bez ispune plemenitim gasom i low-e premazom kao i novi PVC otvori koji su izrađeni od višekomornih PVC profila boljih izolacijskih karakteristika, sa ostakljenjem od termoizolacionog stakla 4+16+4 bez ispune plemenitim gasom i low-e premazom. Ulazna vrata zajedno sa glavnim ulazom na sjevernoj strani zgrade su drvena, ostakljena jednostrukim staklom kao i vanjska vrata na južnoj i istočnoj strani zgrade. Dio drvenog otvora - nadsvjetla iznad vrata na glavnom ulazu je zamijenjen sa novom PVC pozicijom, te ostakljen kao i ostali PVC otvori. Prema podacima dobivenim od korisnika, a i nakon opšteg uvida u stanje originalnih otvora tipa „krilo na krilo“ zaključeno je da su u jako lošem stanju prosječnog koeficijenta toplote provodljivosti  $U = 3,11 \text{ W/m}^2\text{K}$  te je potrebno

### OTVORI



izvršiti zamjenu iste. Opće stanje zamijenjenih vanjskih otvora u vizuelnom smislu je u zadovoljavajućem stanju.

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada 2015. godine proglašena nacionalnim spomenikom BiH od strane Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika, sljedećom mjerom predviđa se zamjena prvenstveno svih vanjskih fasadnih otvora sa lošim toplotnim karakteristikama kao i dio PVC i Al vanjskih otvora. Svrstavajući ovu zgradu u nacionalni spomenik BiH, novi predviđeni otvori će biti drveni sa obezbijedenim ukupnim koeficijentom prolaza toplote manjim od trenutno važećeg dozvoljenog koeficijenta  **$U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

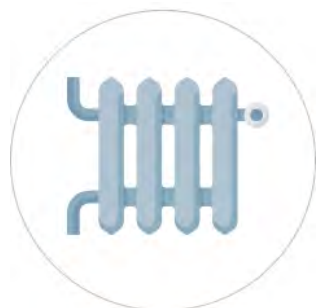
#### TREKUTNO STANJE

Toplotne potrebe kotlova se osiguravaju iz kotlovnica te putem fasadnog plinskog bojlera. U podrumu zgrade je smještena kotlovnica sa instalisanim kotlom na pelet, snage 70 kW. Na IV spratu se nalazi kotlovnica sa dva plinska kotla pojedinačne snage od 24 kW, gdje su oba kotla radna. Pored prethodno navedenih kotlovnica, na fasadi zgrade u prostoru dvorane, instalisan je i plinski bojler snage 28 kW. Za potrebe hlađenja zgrade se koriste split sistemi dok se za pripremu potrošne tople vode koriste električni protočni bojleri. Instalisana grijna tijela u zgradi su gusani, aluminijski, člankasti i pločasti radijatori.

#### TERMOTEHNIČKI SISTEM

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Za predmetnu zgradu se predlaže kompletna zamjena instalacija sistema grijanja sa kondenzacijskim kotlovima kao izvorima toplote. Također, predlaže se i analiza grijnih tijela te zamjena starih i neefikasnih grijnih tijela novim efikasnijim, uz postavljanje termostatskih ventila.



## Gazi Husrev-begov bezistan sa dućanima u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 07.2-2-124/06-5

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Sarajevo, Kanton Sarajevo

**Godina izgradnje:** 1555

**Period izgradnje:** Osmanski period

**Broj etaža:** Sut

**Klimatološka regija:** Sjever

**Faktor oblika:** 0,74

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 2.114,6

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 1.797,41

**Namjena zgrade:** Zgrade za trgovinu

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,23

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,35

**Prosječni koeficijent prolaza toplote kupolastog krova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,62

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):** 3,74

Zgrada Gazi Husrev-begovog vakufa se nalaze, uglavnom, u centralnom dijelu Baščaršije, na potezu koji je orijentisan prema Ulici Sarači. Gazi Husrev-begov bezistan je pozicioniran zapadno od Begove džamije i Sahat- kule, na udaljenosti od oko 50 metara. Proteže se duž Gazi Husrev-begove ulice u pravcu sjever-jug. Sa sjeverne strane parcela je ograničena Ferhadijom ulicom, a sa južne strane granica je Ulica zelenih beretki. Gazi Husrev-begov bezistan je poznat i pod nazivima Stari bezistan i Veliki bezistan. Sagrađen je sa istočne strane zgrade Tašlihana. Ove dvije zgrade su bile povezane, tako da su trgovci iz bezistana mogli direktno da kontaktiraju sa mletačkim i dubrovačkim trgovcima koji su odsjedali u Tašlihanu. Ni u jednoj od tri Gazi Husrev-begove vakufname o bezistanu i Tašlihanu nema nikakvih podataka. Zgrada je sagrađena uporedo sa Tašlihanom, i to između 1537. i 1557. godine. Sa hanom je predstavljao centar sarajevske trgovine, a naročito uvezenog tekstila. Zgrada je više puta stradala u požarima, ali nijedan je nije potpuno uništio. Najveći požari su bili 1697, 1831. i 1879. godine. Posljednji požar je veoma ošteti Tašlihan i učinio ga potpuno neupotrebljivim. Svojoj izvornoj namjeni bezistan je služio do 1879. godine. Postoje podaci da se u njemu trgovina odvijala do početka I svjetskog rata, čiji je početak i spriječio njegovo potpuno rušenje. Naime, 1913. godine je veliki dio bezistana porušen, jer je tadašnja vakufska uprava odlučila da na mjestu porušenog Tašlihana, a time i bezistana, napravi veliku zgradu. sredstvima Stambenog preduzeća Sarajevo. Zgrada je bila oštećena u ratu u Bosni i Hercegovini 1992-1995. godine. Nakon završetka rata sva oštećenja su sanirana.

### OPIS DOBRA:

Gazi Husrev-begov bezistan pripada tipu arasti koje se nalaze u kombinaciji sa nekom drugom zgradom komercijalne namjene (Tašlihan). U osnovi ima oblik izduženog pravougaonika dimenzija 109 x 19,40 m, orijentisanog u pravcu sjever – jug. Debljine zidova su različite i iznose od 70 do 120 cm. Zgrada je cijelom dužinom presveden bačvastim svodom od sedre koji se oslanja na zidove debele 90 cm, dodatno ojačane kontraforima. Trgovine su u enterijeru, također, zasvedeni bačvastim svodom, ali svaki posebno. Južna strana bezistana, dimenzija 6,50 x 19,20 m, pokrivena je sa četiri manje kupole čiji je radijus oko 4 m. Sa istočne strane zgrade se nalaze zlatarske trgovine. Zgrada se sastoji od ulaznih portala sa vratima, centralnog hodnika – ulice i prostora trgovine. U zgradu bezistana se ulazilo kroz ukupno petoro vrata koja su imala gvozdena krila. Po jedna vrata su postavljena na sjevernoj i južnoj fasadi zgrade (vrata iz Ferhadije i Ulice branilaca grada), dvojna vrata postavljena su na istočnoj fasadi u Gazi Husrev-begovoj ulici i jedna su se nalazila na zapadnoj strani zgrade kojima se pristupalo Tašlihanu, a koja su danas zazidana. Sjeverni portal predstavlja glavni ulaz u zgradu bezistana.



Njegova ukupna širina iznosi 8,20 m, uključujući obodne kamene zidove debljine 70 cm. Širina portala se postepeno povećava na visini od oko 3,20 m i ta deformacija iznosi oko 20 cm prema istočnoj i zapadnoj strani. U osovini sjevernog portala se nalazi pravougaoni kameni prozor sa demirima. Istočni portal je sličnog oblika kao i sjeverni s tim što njegova širina iznosi 5 m. Obodni zidovi su debeli 50 cm. Promjene širine kakva je na sjevernom portalu nema. Cijela prednja strana portala je urađena od sedre. Njegove bočne strane su do visine od oko 6 m ozidane krečnjakom iznad koga je dozidano pet slojeva sedre. Istočni portal 2 ima iste karakteristike kao i portal 1. Njegova širina iznosi 5 m. Obodni zidovi su debeli 50 cm. Cijela prednja strana portala 2 je urađena od sedre. Južna strana bezistana je završena trijemom čije su dimenzije 19 x 4 m. Konstrukcija trijema se sastoji od četiri pravougaona kamena stuba dimenzija 0,80 x 1,30 m međusobno povezana polukružnim lukovima. Krajnji stubovi su sa zidanim dijelom bezistana povezani kamenim polukružnim lukovima ispod kojih se nalazi ulaz u trijem (istok-zapad). Razmak između stubova iznosi 4 metra (bočni), odnosno 3,50 metara (centralni dio trijema). Na ovu konstrukciju, kao i konstrukciju zida bezistana, oslonjen je bačvasti svod trijema položen u pravcu istok-zapad. U trijemu je smješten južni ulaz u bezistan. Ulazna vrata imaju iste dimenzije kao i vrata na sjevernom portalu. Dovratnici su kameni. Centralni hodnik – ulica je duga 109 metara. Širina u prosjeku iznosi 3 m. Hodnik je danas popločan kamenom hrešom, ali je izvorno bio kaldrmisan. Iznad trgovina, a ispod svoda zgrade, bilo je više luneta kroz koje je prodirala svjetlost u unutrašnjost zgrade. Trgovine su međusobno odvojene kamenim zidovima debljine od 70 do 80 cm. U bezistanu su se nalazile ukupno 52 trgovine popođene drvetom. Njihove dimenzije iznose oko 3,50 x 4,50 m. Izvorno su bili uzdignuti od nivoa hodnika za oko pola metra, radi lakšeg održavanja i čišćenja centralne ulice. Dućani nisu imali drvenih ćefenaka, nego su se zatvarali platnom. U sredini zgrade, na visini od oko 3,5 m, nalazila se sobica u kojoj je sjedio noćobdija. Zidovi bezistana su građeni od lomljenog krečnjaka sa dotjeranom spoljnom stranom. Lica zidova su slagana u pravilne redove visine oko 0,15 – 0,20 m. Unutrašnjost je ispunjena trpncem. Dijelovi zgrade koji su rekonstruisani, urađeni su od tanke cigle sa spojnicama urađenim u produžnom-cementnom malteru, kako bi se naglasilo da je u pitanju rekonstrukcija dijela zgrade koji nedostaje. To je uočljivo na istočnoj fasadi na dograđenim zlatarskim radnjama u Gazi Husrev-begovoj ulici. Temelji su napravljeni od lomljenog kamena pomiješanog sa većim količinama krečnog maltera sa dodatkom krupnijeg pijeska, što je vidljivo na ostacima Tašlihana i spoju bezistana sa ovom zgradom. Zidovi u samim temeljima su različito proširivani, a ustanovljen je jedan sloj crvenice pomiješan sa riječnim oblucima. Zgrada je u cjelini pokrivena bakarnim limom.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

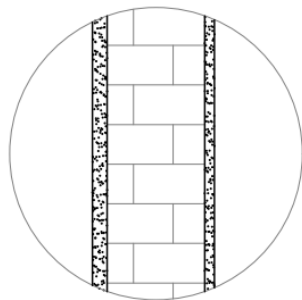
Godine 1832 – nakon požara koji je zahvatio Bašćaršiju i u kome je izgorio Tašlihan, zgrada je pokrivena novim limom. Pošto je zgrada Gazi Husrev-begovog bezistana bio zapušten, a dio čak u ruševinama, postojale su ozbiljne namjere da se ostaci bezistana potpuno uklone i na njegovom mjestu izgradi velika savremena vakufska palata. Raspisan je konkurs za izradu projekta na cijelom prostoru od hotela "Evropa" i Ferhadije ulice. Projekti su predani, ali se odustalo od njihove realizacije zbog početka II svjetskog rata. Jedan dio zgrade (južna strana) je potpuno porušen 1913. godine. Godine 1957 –postavljena vrata na zgradi.

Donji dio bezistana do bašte hotela "Evropa" urediti za potrebe aščinice i pivnice. Ovaj dio prostora treba tako projektovati da se u večernjim satima može da koristi kao kafana. Gornji dio bezistana do Ulice V. Miskina (Ferhadija) projektovati za potrebe komisione radnje – prodavnice antikviteta. Donji dio bezistana do bašte hotela "Evropa" urediti za potrebe aščinice i pivnice. Ovaj dio prostora treba tako projektovati da se u večernjim satima može da koristi kao kafana.

Konzervatorsko-restauratorski i radovi na rekonstrukciji bezistana su izvođeni od 1969. do 1971. godine. Godine 1971. svi radovi su završeni. Nakon završetka ove faze radova Gazi Husrev-begovom bezistanu su vraćene glavne arhitektonske karakteristike – izgled araste sa tipičnom unutrašnjom organizacijom i spoljnim trgovinama položenim sa istočne strane. Postepeni prelaz od prizemnih volumena trgovina do centralnog dijela zgrade predstavlja jednu od glavnih karakteristika prostorne kompozicije sarajevske čaršije.

Godine 1998. izvršeni su radovi u enterijeru zgrade – adaptacija prostora dućana savremene trgovine, pregradnja pojedinih jedinica montažnim sistemima, kao i elektro iluminacija zgrade. Predviđeno je, također, da grijanje bezistana bude centralno s tim što unutrašnji dio bezistana u kome je predviđena aščinica mora da ima ventilaciju.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA



### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi bezistana su građeni od lomljenog krečnjaka prosječne debljine od 70 do 120 cm sa prosječnim koeficijentom toplotne provodljivosti **U= 1,23 W/m<sup>2</sup>K**.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom na to da je analizirana zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, prilikom predlaganja mjera za poboljšanje energetske efikasnosti neophodno je očuvati autentični izgled fasade. Budući da je struktura lomljenog krečnjaka vidljiva, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije na vanjske zidove zgrade. Također, kamen je poznat i kao dobar izolator pa samim time nije potrebno postavljane toplotne izolacije na zgrade koje imaju debele kamene zidove.

### VANJSKI ZID

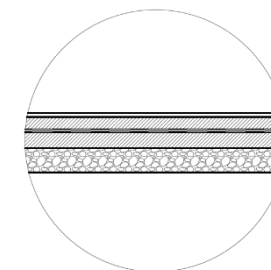
### TRENUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čini sloj cementne glazure na kaldrmi sa završnom oblogom od kamena hreša. Prosječni koeficijent prolaza topline podna na tlu iznosi **U=3,74 W/m<sup>2</sup>K** što se ne može smatrati zadovoljavajućim, dok je sa građevinskog aspekta opšte stanje poda na tlu dobro.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

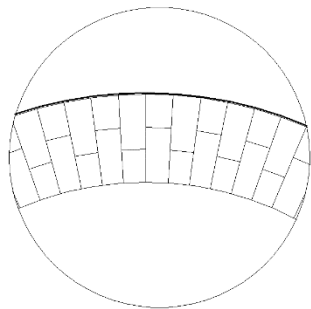
Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti.



### TRENUTNO STANJE

Zgrada je cijelom dužinom presvedena bačvastim svodom od sedre koji je dodatno ojačan kontraforima. Dućani u enterijeru su također zasvedeni bačvastim svodom, svaki posebno, dok je južna strana bezistana pokrivena sa četiri manje kupole. Zgrada je u cjelini pokrivena bakarnim limom. Prosječni koeficijent bačvastog svoda iznosi **U=1,62 W/m<sup>2</sup>K** što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### KUPOLA



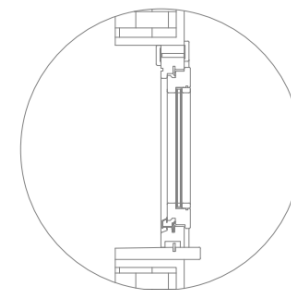
#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz konstrukciju krova zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da utopljanje bačvastog svoda nije moguće zbog njegove konstrukcije i specifičnog izgleda, ne predlaže se izolacija bačvastog svoda kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.

#### OTVORI

#### TRENUTNO STANJE

U zgradu bezistana se ulazi kroz četiri ulazna vrata izrađena od drvenog rama sa dvostrukim ostakljenjem, prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=1,60 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim. Po jedna vrata su postavljena na sjevernoj i južnoj fasadi zgrade (vrata iz Ferhadije i Ulice branilaca grada), dvoja ulazna vrata postavljena su na istočnoj fasadi u Gazi Husrev-begovoj ulici. Peta ulazna vrata su se nalazila na zapadnoj strani zgrade kojima se pristupalo Tašlihanu, a koja su danas zazidana. Na istočnoj i zapadnoj strani zgrade se nalaze drveni prozori dvostrukog ostakljenja sa demirima, prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U=1,35 \text{ W/m}^2/\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim. Cijela kompozicija je završena slijepim natprozornikom koji se završava u vidu prelomljenog luka.



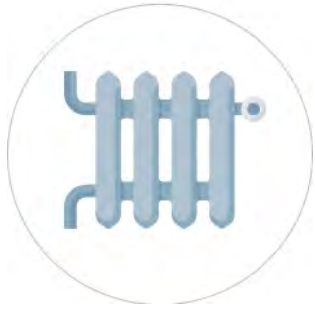
#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Sa aspekta toplotnih potreba postojeći otvori na zgradi su zadovoljavajućih koeficijenata toplotne provodljivosti, te se ne predlaže zamjena otvora kao jedna od mjera unaprijeđenja enerģijske efikasnosti.

#### TRENUTNO STANJE

Potrebe za grijanjem i hlađenjem predmetne zgrade trenutno se zadovoljavaju upotrebom split sistema.

#### TERMOTEHNIČKI SISTEM



#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

S obzirom da se radi o decentraliziranom sistemu grijanja, predlaže se prelazak na centralizirani sistem grijanja i instalacija toplotnih pumpi zrak-zrak. Broj toplotnih pumpi potrebno utvrditi i uskladiti sa tehničkim mogućnostima zgrade. Ugradnjom toplotnih pumpi bio bi osiguran zadovoljavajući termalni komfor, kako u zimskom, tako i u ljetnom periodu. Potrebno je voditi računa da se pored potreba za grijanjem u zimskom periodu zadovolje i potrebe za hlađenjem u ljetnom periodu. Prije bilo kakvih intervencija na sistemu grijanja i hlađenja ove zgrade, potrebno je prikupiti sve neophodne dozvole nadležnih institucija, prvenstveno od Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.

---

## Vatrogasna kasarna u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

**Broj odluke:** 02-02-164/08-8

**Stepen zaštite:** Graditeljska cjelina

**Grad:** Sarajevo, Kanton Sarajevo

**Godina izgradnje:** 1913

**Period izgradnje:** Austrougarski period

**Broj etaža:** Podrum+P+2+Potkrovlje

**Klimatološka regija:** Sjever

**Faktor oblika:** 0,62

**Bruto površina (m<sup>2</sup>):** 2.885,51

**Neto površina (m<sup>2</sup>):** 2.452,68

**Namjena zgrade:** Ostale zgrade

**Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,31

**Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):** 2,70

**Prosječni koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,43

**Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu/međuspratne konstrukcije iznad negrijanog suterena (W/m<sup>2</sup>/K):** 1,89

Historijska građevina Vatrogasne kasarne sa pripadajućim unutrašnjim dvorištem se nalazi u centralnom dijelu grada Sarajeva, poznatom po nazivu Skenderija, u južnom nizu Ulice Hamdije Kreševljakovića na uglu sa Ulicom Fehima efendije Čurčića. Vatrogasna kasarna predstavlja jedno od najznačajnijih ostvarenja arhitekta Josipa Pospišila u Sarajevu. Ova historijska građevina je projektovana 1912. godine, a realizirana je 1913. godine. Autor projekta u članku pod nazivom "Aus bosnischer Praxis", objavljenom 5. januara 1912. godine u stručnom časopisu Der Bautechniker, XXXII, u Beču, objavljuje više svojih projekata, i među njima, prvi put, perspektivni prikaz buduće zgrade Vatrogasne kasarne. Projektni program je formiran na temelju srednjoeuropskog iskustva u projektovanju ovakve vrste zgrada, a realiziran je u vrlo kratkom vremenskom roku. Šezdesetih godina 20. stoljeća, donesena odluka o proširenju Vatrogasne kasarne. Duž Ulice Hamdije Kreševljakovića, istočno od historijske građevine, podignute su dvije savremene zgrade, gdje su se na spratovima nalazile stambene jedinice, a u prizemlju su smještene vatrogasne garaže. Tokom rata u BiH (period 1992.-1995.), Vatrogasna kasarna je bila izložena artiljerijskoj paljbi, ali izuzev ograničenih oštećenja krova i fasada, nisu zabilježena teža oštećenja zgrade. U ovim složenim okolnostima, Vatrogasna kasarna je pružala sve neophodne preduvjete za rad vatrogasaca. U periodu nakon 1995. godine, izvršeni su radovi redovnog održavanja i ograničeni restauratorsko-konzervatorski radovi na zgradi Vatrogasne kasarne u režiji samih vatrogasaca, i stvoreni su tehnički uvjeti za nesmetan rad vatrogasne brigade.

### OPIS DOBRA:

Historijska građevina Vatrogasna kasarna u Sarajevu predstavlja uglovnicu nastalu na križanju ulica Hamdije Kreševljakovića i Fehima efendije Čurčića. U tlocrtu, zgrada je građena u obliku slova „L“, a na južnoj strani prema unutrašnjem dvorištu se nalazi dodatno krilo približno pravoglog oblika. Sjeverna stranica zgrade, usmjerena ka ulici Skenderija, je dužine od 17,85 m, a dužina zapadne fasade, usmjerene ka Ulici Fehima efendije Čurčića, iznosi 39,70 m. Širina zapadnog krila iznosi 16,05 m, sjevernog krila 11,75 m. Dužina južnog krila, spratnosti P+1, usmjerenog prema unutrašnjem dvorištu, iznosi 16,30 m, širina iznosi 7,05 m, a njegova visina iznosi 9,00 m. Na istočnom kraju južnog krila se nalazi osmatračnica, spratnosti P+3, trapezastog oblika, širine 5,80 m i ukupne visine od 18,90 m. Najviša spratnost ostatka zgrade iznosi P+2, a u sklopu zgrade se nalazi prostran podrumski prostor. Ulaz u zgradu se nalazi na južnoj strani zapadnog bloka i usmjeren je ka Ulici Fehima efendije Čurčića. Unutrašnje dvorište zgrade na istoku se nalazi između zgrade Vatrogasne kasarne na zapadu i jugu, i zgrada građenih tokom druge polovine 20. stoljeća na sjeveru i istoku. Dvorište je nepravilnog oblika, dužine 50,00 m i širine koja se kreće između 16,00 m i 26,00 m. Ulaz u unutrašnje dvorište je omogućen sa južne strane, i nalazi se tik uz visoku zgradu

osmatračnice. Na ovom ulazu se nalaze metalna rolo-vrata, pokrivena limenom nadstrešnicom. Ovaj ulaz povezuje unutrašnje dvorište sa unutrašnjim dvorištem susjedne južne zgrade, a ovo dvorište je, dalje preko prolaza koji prolazi kroz susjednu zgradu, povezano sa Ulicom Fehima efendije Čurčića. Zapadni dio zgrade je podijeljen na dva dijela: prvi dio usmjeren ka Ulici Fehima efendije Čurčića predstavlja stambeni prostor. Ovdje se nalaze dva stana vatrogasaca i jedan stan namijenjen za goste. Drugi dio usmjeren ka unutrašnjem dvorištu predstavlja ravnu terasu. Ravna terasa predstavlja pristupnu platformu za stanove, koji se nalaze na drugom spratu. Ova terasa je pokrivena kamenim pločama savremene izrade, debljine 5 cm i dimenzija 40 x 40 cm. Sjevernim stepeništem je omogućen direktan pristup u još dvije stambene jedinice. Južnim stepeništem je omogućen pristup i drugoj terasi, koja se nalazi iznad južnog dijela zgrade. Na ovu terasu je početkom 21. stoljeća postavljen limeni pokrov. Potkrovlju Vatrogasne kasarne se pristupa isključivo sjevernim stepeništem. U potkrovlju se ponavlja raspored sa drugog sprata. Pod tavanice se sastoji od štuta i nabijene zemlje, a pokrov predstavlja crijep oslonjen na drvenu krovnu konstrukciju. U ovom prostoru su vidljivi ostaci cijevi, koje su bile dio nekadašnjeg neovisnog sistema za grijanje. Cjelokupni prostor tavana, uključujući konstrukciju, je veoma zapušten, a prijeti i opasnost od kolapsa dijelova konstrukcije. Posmatrajući fasade sa ulice, glavni korpus zgrade djeluje monolitno i snažno. Veliki otvori u prizemlju zgrade na zapadnoj i sjevernoj fasadi su posljedica novih konstruktivnih i funkcionalnih rješenja i materijala. U centralnom dijelu zapadne fasade, u prizemlju se nalazi 5 garažnih otvora, a na gornja dva sprata se nalaze po 2 dvokrilna prozorska otvora iznad svakih vrata (ukupno 10 prozora po spratu) sa nadsvijetlima. Na južnoj strani iste fasade se nalazi glavni lučno završeni ulaz u zgradu, a u prizemlju se nalaze još 2 dvokrilna prozora. Na gornja dva sprata se nalaze po 3 dvokrilna prozora. Sjeverna fasada zgrade predstavlja kompozicioni nastavak zapadne fasade. Dvorišna fasada južnog dijela zgrade se sastoji od prizemnog dijela i sprata. Sjeveroistočna dvorišna fasada osmatračnice se sastoji od prizemnog dijela, gdje se nalazi jedini sačuvani originalni drveni portal, i gornje fasadne plohe koja objedinjuje tri razine osmatračnice. Na svakoj razini se nalaze po tri lučno završena otvora. Na vrhu se nalazi ravna terasa – osmatračnica, ograđena vertikalnim elementima od armiranog betona, širine 40 cm, između kojih se nalaze horizontalne metalne šipke. Što se tiče materijala i konstrukcije upotrijebljenih za gradnju ove zgrade, očito je da se gradska uprava potrudila osigurati projektantu sve uvjete kako bi mogao upotrijebiti vrhunske konstruktivne materijale i tehnike tog doba. Nosiva konstrukcija zgrade je izrađena od armiranog betona. Izgled horizontalne konstrukcije podsjeća na savremene zgrade iz druge polovine 20. stoljeća.

U potkrovlju je izveden armiranobetonski nosivi zid, a tu su smještene i metalna vrata, preteča protivpožarnih vrata. Ostali zidovi su izvedeni od kamena ili opeke.

Vanjski otvori su uokvireni fasadnom opekam. Originalni portali su bili drveni, ali su uglavnom zamijenjeni metalnim rolo-vratima ili bijelim pvc profilima, krajem 20. stoljeća. Originalni prozori su bili drveni, i djelomično su sačuvani na zgradi. Posebno se ovo odnosi na zapadnu i sjevernu fasadu. Originalni pod spavaonica i kancelarija je bio drveni, a podovi hodnika su bili kameni. Ovi podovi su vremenom zamijenjeni vinas pločicama. Kamena podloga remize je asfaltirana, a kameni pod dugog ulaznog hola je obložen pločama od vještačkog kamena. Na ravnoj terasi zapadnog bloka postavljene su kamene ploče, a ravna terasa južnog bloka je obložena limom. Pokrov zgrade je od crijepa, a konstrukcija krova drvena. Konstrukcija osmatračnice je armiranobetonska, a na sjeverozapadnoj strani se nalazi originalni drveni portal. Debljina nosivih zidova se mijenja u odnosu na položaj u zgradi i spratnost. Debljina vanjskih zidova iznosi 45 cm, a debljina ostalih nosivih zidova se kreće od 80 cm u podrumu, do debljine od 60 cm na prvom spratu i 50 cm na drugom spratu. Debljina međuspratne konstrukcije ne prelazi 20 cm, s tim da debljina primarnih nosivih armiranobetonskih greda iznosi do 90 cm, a sekundarnih do 40 cm. Visina podruma, računajući i nosive grede, iznosi 2,50 m, prizemlja 4,70 m, prvog sprata 4,15 m, drugog sprata 3,90 m, a maksimalna visina tavana iznosi 5,40 m. Visina prizemlja osmatračnice iznosi 3,70 m, a gornjih spratova 3,30 m.

#### **ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADovi**

Nema podataka da su tokom postojanja zgrade vršeni sistemski istraživački ili konzervatorsko-restauratorski radovi. Do kraja II. svjetskog rata, vršeni su isključivo radovi redovnog održavanja zgrade, a ratovi nisu prouzrokovali teža oštećenja zgrade. Prva veća intervencija je izvršena 1948. godine, kada su iz upotrebe izbačena sva vatrogasna kola na konjsku vuču. Tada su iz upotrebe izbačene štale za konje, koje su adaptirane u garderobe za vatrogasce. Pomoćne prostorije su adaptirane u mehaničarske radione za opravku motornih vozila. U dvorištu je postavljena benzinska crpka, a ulaz u Ulici Fehima efendije Čurčića broj 1 je pretvoren u pješački ulaz, i kroz njega više nisu prolazila vatrogasna kola. Prolaz u produžetku ovog ulaza je zatvoren, i onemogućena je komunikacija sa unutrašnjim dvorištem. Iz tog razloga je otvoren novi prolaz južno, koji je predstavljao vezu ulice i unutrašnjeg dvorišta. Broj vatrogasaca je postepeno rastao, a broj motornih vozila se povećavao, pa je šezdesetih godina 20. stoljeća donesena odluka inženjeringa. Ovaj projekat zbog početka ratnih djelovanja nije realiziran. Projekat je predviđao adaptaciju potkrovlja originalnog dijela Vatrogasne kasarne, ali i adaptaciju potkrovlja savremene zgrade koja koristi sjeverno stubište zgrade. Početkom 20. stoljeća izvršena je adaptacija potkrovlja savremene zgrade u stambeni prostor, dok planirana adaptacija originalnog potkrovlja nikada nije izvršena.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine 45 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  $U= 1,31 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik, te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi se može uraditi restauracija fasade, kako bi se zgradi vratio njen autentični izgled i poboljšale enerijjske karakteristike.

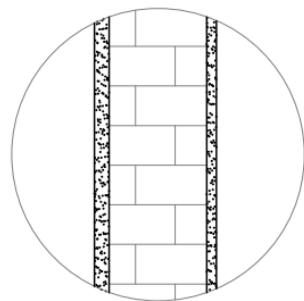
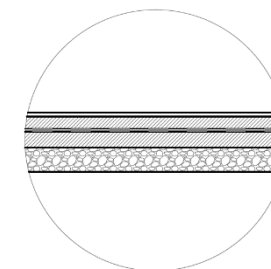
### TRENUTNO STANJE

Konstrukcija poda na tlu sastoji se od sloja šljunka, betonske podloge, sloja hidroizolacije preko koje je postavljena armirano betonska ploča i cementna glazura sa završnim slojem od različitih podnih obloga kao što su kamene, keramičke i asfaltne podne obloge koje su prilagođene namjeni prostorija. Prosječan koeficijent prolaza toplote podova na tlu iznosi  $U= 2,15 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog podruma izvedena je od armiranobetonske rebraste konstrukcije, preko koje je postavljena cementna glazura sa parketom kao završnim slojem prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U= 1,63 \text{ W/m}^2\text{K}$  što također nije zadovoljavajuće.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

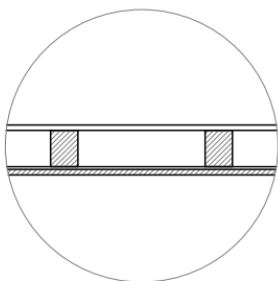
Svi podovi na tlu se nalaze u zadovoljavajućem stanju, bez vidljivih oštećenja, ali sa aspekta toplotnih potreba uočeni su toplotni gubici kroz tlo zbog nedostatka toplotne izolacije. S obzirom da je zgrada nacionalni spomenik i da sanacija poda prema tlu nije ekonomski opravdana, zbog relativno malog smanjenja ukupnih toplotnih gubitaka, u odnosu na veliku investiciju koja je potrebna za takvu sanaciju, ne predlaže se izolacija poda na tlu kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti. Međuspratna konstrukcija iznad negrijanog podruma nema vidljivih mehaničkih oštećenja, ali su uočeni toplotni gubici zbog nedostatka toplotne izolacije. Kao mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti predlaže se izolacija međuspratne konstrukcije prema negrijanom podrumu mineralnom vunom debljine 10 cm čime bi koeficijent toplotne provodljivosti iznosio  $U= 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati zadovoljavajućim.



### POD NA TLU

### TREKUTNO STANJE

Strop prema tavanu je građen od drvenih greda visine 20 cm, sa ispunom od šuta i nabijene zemlje. Sa donje strane je obložen završnim malterom na trsci dok je s gornje strane podaščan. Koeficijent prolaza toplote stropa prema tavanu iznosi  $U=1,43 \text{ W/m}^2/\text{K}$  i ne može se smatrati zadovoljavajućim.



### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

U cilju omogućavanja toplotnog komfora, u svim prostorijama koje su u kontaktu sa stropnom konstrukcijom ispod negrijanog tavana predlaže se mjera utopljanja stropne konstrukcije postavljanjem mineralne vune debljine 15 cm iznad stropne ploče tavana, čime bi koeficijent prolaza toplote iznosio  $U = 0,20 \text{ W/m}^2/\text{K}$  te bi zadovoljio potrebne toplotnog komfora. S obzirom da su prostorije ispod tavana grijane, prije postavljanja mineralne vune potrebno je postaviti parnu branu koja će onemogućiti prodor vlage u tavanski prostor.

### TREKUTNO STANJE

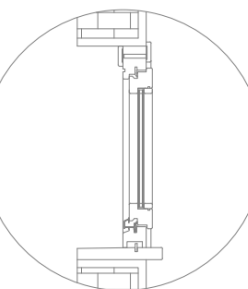
Na zgradi su zastupljena dva tipa otvora. Prvi tip otvora su drveni otvori sa jednostrukim ostakljenjem sa dva odvojena krila prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U = 3,60 \text{ W/m}^2/\text{K}$ . Ovaj tip otvora su izvorni otvori na zgradi sa jako lošim toplotnim karakteristikama koji se većinski nalaze na sjevernoj i zapadnoj strani zgrade. Drugi tip otvora predstavljaju otvori sa PVC profilima i dvostrukim ostakljenjem prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  $U = 1,80 \text{ W/m}^2/\text{K}$ . Otvori koji su zamijenjeni većinskim djelom su usmjereni ka unutrašnjem dvorištu. Ovaj tip otvora ima jako dobre toplotne karakteristike ali s obzirom da je zgrada nacionalni spomenik, ugrađeni otvori narušavaju autentičnost građevine te ih je potrebno zamijeniti novima.

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora. Toplotni gubici preko otvora na zgradi su jako veliki pa se shodno tome predlaže mjera sanacije i zamjene starih i dotrajalih otvora novim. Preporuka za sanaciju postojećih otvora je sljedeća:

Krila vanjskih duplih prozora sa drvenim profilima se zastakljuju niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla)  $d=4/16/4 \text{ mm}$  IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{\text{max}}=1,40 \text{ W/m}^2/\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Unutrašnje prozorsko krilo izvodi se kao 1-struko (obično) sa brtvljenjem, shodno zahtjevima predmetne zgrade. Na krilima oba prozora potrebno je izvesti poprečne klenfere, sve u skladu sa zahtjevima postojećeg stanja.

## OTVORI



## STROP PREMA TAVANU



Krila prozora sa PVC profilima se mijenjaju sa krilima od drvenih profila kako bi se otvorima vratila prvobitna materijalizacija. Drveni profili se zastakljuju sa niskoemisionim staklom Low-E (staklo presvučeno tankim Metalik filmom u cilju poboljšanja termičkih svojstava stakla) d=4/16/4 mm IZO staklo ispunjeno argonom i koeficijentom prolaza toplote  $U_{max}=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$  sa višestrukim brtvljenjem. Navedene pozicije se postavljaju na mjestu postojećih PVC otvora koji su se mijenjali. Novi otvori trebaju da imitiraju izvorni izgled starih otvora

---

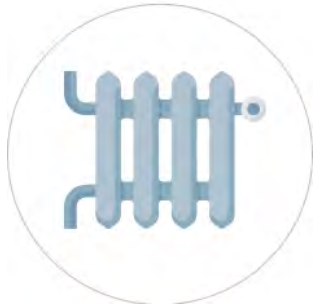
### TRENUTNO STANJE

Toplotne potrebe zgrade osiguravaju KJKP „Toplane – Sarajevo“ d.o.o. preko sistema daljinskog grijanja. Unutar zgrade su instalisani radijatori, gdje je izvršena djelimična zamjena starih radijatora

### TERMOTEHNIČKI SISTEM

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Za predmetnu zgradu se predlaže zamjena svih starih grijnih tijela enerģijski efikasnijim te ugradnja termostatskih ventila na grijnim tijelima.



## Crkva Presvetog Trojstva u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 06.2-2-40/2009-33	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1906
<b>Period izgradnje:</b> Austrougarski period	<b>Broj etaža:</b> P
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,48
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 642	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 545,7
<b>Namjena zgrade:</b> Vjerske zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,09	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b>	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote svoda prema tavanu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,92	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,83	

Crkva Presvetog Trojstva u Sarajevu nalazi se u ulici Zmaja od Bosne na broju 8, u naselju Dolac Malta koje se nalazi u sarajevskoj općini Novo Sarajevo. Crkva je glavnom ulaznom južnom fasadom orijentisana prema ulici Zmaja od Bosne (koja se ranije zvala Kolodvorska ulica i ulica Vojvode Putnika).

Izgrađena je prema projektu arhitekta Josipa Vancaša 1906. godine, predstavlja okosnicu urbanog razvoja novog dijela Sarajeva. Prema svojim arhitektonskim vrijednostima, ova zgrada je jedno od značajnih ostvarenja historicizma u sakralnoj umjetnosti Sarajeva i čitave Bosne i Hercegovine. Zgrada crkve predstavlja umjetničku cjelinu koja posjeduje neoromaničke karakteristike. Primjena romaničkih stilskih elemenata vidljiva je u oblikovanju ulaznog portala sa zvonikom, kao i na svim fasadama zgrade na kojima su izrađene dvobojne trake u alternaciji oker-žute boje, zatim arhitektonskoj plastici sa romano-gotičkim motivima, kao i na prozorima koji su ukrašeni vitražima.

### OPIS DOBRA:

Josip Vancaš je za crkvu Presvetog Trojstva najprije 1902. godine izradio projekat u duhu secesije koji nije prihvaćen, nego je realiziran njegov projekat iz 1904. godine sa odlikama romano – gotičke stilizacije i nekim elementima secesije. Vancaš je dao nacrt za crkvu koji proizilazi iz njegovog prototipa, projekta župne crkve Uznesenja Marijina na Stupu iz 1892. godine, čiji prepoznatljivi izgled Vancaš razrađuje u svojim projektima za crkve koje je radio širom Monarhije. Fasada na obje crkve obrađena je kao simulacija alterniranih slojeva materijala: u malteru su izvedene horizontalne trake međusobno odvojene fugama, koje su naizmjenično bojene svjetlijom i tamnijom nijansom. Uzdužna osovina crkve orijentirana je u pravcu sjever - jug. Glavni ulaz u zgradu se nalazi na južnoj strani, a apsida u kojoj je smješten oltar, smještena je na sjevernoj strani. Crkva Presvetog Trojstva je jednobrodna građevina koja ima osnovu pravougaonog oblika. Vanjska dužina zgrade iznosi cca 40,0 m dok širina zgrade na južnoj strani iznosi cca 14,9 m, a na sjevernoj strani cca 17,2 m. U dispozicionom smislu crkva ima: narteks čije vanjske dimenzije iznose cca 12,5 X 5,25 m; naos je vanjskih dimenzija cca 25,45 X 14,00 m i svetište 5,90 X 1 7,20 m, zatim horsku galeriju koja se nalazi iznad narteksa i njene dimenzije iznose cca 12,5 X 3,6 m. Visina poda horske galerije iznosi cca 4,1 m a na frontalnoj strani se nalazi parapetna ograda izrađena od opeke, čija visina iznosi cca 1,5 m. Horska galerija se oslanja u prizemlju zgrade na dva masivna stuba čije dimenzije iznose cca 70 x 47,5 cm. Na južnoj strani zgrade nalazi se glavni portal iz kojeg se ulazi u predvorje koje je dvokrilnim vratima odvojeno od naosa crkve.

Iz prostora predvorja se pristupa krstionici koja se nalazi na istočnoj strani i prostoru gdje je smješteno stepenište za hor i zvonik, koji se nalazi na zapadnoj strani. Jedan pomoćni ulaz u crkvu se nalazi na jugozapadnoj strani zgrade, pokraj stepeništa kojima se penje na galeriju. Drugi pomoćni ulaz nalazi se na sjevernoj strani zgrade. Oltarski prostor se nalazi na sjevernoj strani zgrade crkve i završava se polukružnom apsidom. Na oltar se dolazi preko dva široka kamena stepenika. Uz oltarski prostor se nalazi po jedna manja, pravougaona prostorija koje su vratima povezane sa svetištem. Na zapadnoj strani je smještena sakristija. Podovi u svetištu i naosu su izvedeni od poliranih kamenih ploča novije izrade, a na galeriji je postavljen daščani pod. Rješenje krovnih ploha na zgradi crkve pripada tipu tzv. složenih krovišta, a krovna konstrukcija je drvena. Tako je na dijelu naosa izrađen dvovodni krov koji je prekriven crijepom. Visina zgrade na tom dijelu iznosi cca 12,9 m, mjerena od kote terena do početka strehe, a 20,4 m od kote terena do sljemena. Krov na glavnom ulaznom dijelu zgrade je nešto niži, jednovodni prekriven je bakrenim limom i njegova visina mjerena od kote terena do početka krovišta iznosi cca 4,85 m. Krov na dijelu svetišta je niži, jednovodni prekriven je bakrenim limom i njegova visina mjerena od kote terena do početka krovišta iznosi cca 4,95 m. Krov na oltarskom dijelu je trovodni, prekriven crijepom i njegova visina od kote terena do početka krovišta iznosi cca 12,9 m. Na svim krovnim ploham su urađeni opšavi od pocinčanog lima, te postavljene olučne vertikale i horizontale, snjegobrani i gromobranska instalacija. Primjena romaničkih stilskih elemenata vidljiva je u obradi fasada zgrade crkve koje su izrađene od dvobojnih traka koje su međusobno odvojene fugama u alterniranju svjetlije i tamnije oker-žute boje. Fasade su raščlanjene dekorativnim lizenama, slijepim arkadicama i frizom međusobno odvojenih kružnica koje se nalaze na vrhu, ispod krovne plohe. Južna fasada zgrade, na kojoj se nalazi glavni portal, je bogato dekorisana kordonskim vijencem, polukružnim lučnim otvorima iznad kojih je završni friz slijepih arkada, arhitektonskom plastikom sa romano-gotičkim djetelinastim reljefnim rozetama. Ulazna vrata su masivna, dvokrilna, izrađena su od drveta. Južna, ulazna fasada je naglašena i masivnim, visokim zvonikom koji ima kvadratnu osnovu. Krov zvonika je šatorast, ima oblik četvorostrane piramide sa pokrovom od bakra. Visina zvonika mjerena od kote terena do početka krsta iznosi cca 44,0 m, a visina krsta iznosi cca 3,25 m. Sve fasade zvonika su identične i obrađene su na isti način kao i fasade zgrade crkve. Zvonik u donjem dijelu ima samo dva manja otvora koja se polukružno završavaju, dok u gornjem dijelu ima trifore. Na početku šatorastog krova se nalazi timpanon u kojem je smješten sat. Osim okulusa i dva pravougaona prozora na sakristijama, svi ostali prozori na zgradi se završavaju lučno. Na istočnoj i zapadnoj fasadi zgrade nalaze se po četiri ovakva prozora.

## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

Godine 1990 - 1991 izvršeni su sljedeći radovi na zgradi:

Sanacija krovne konstrukcije i pokrova koji je izrađen od crijepa,

Izrađena nova fasada na zgradi,

Vršeno je injektiranje zidova zbog pojave kapilarne vlage na zgradi.

Nakon ratnih dejstava (u periodu od 1992. do 1995. godine), pristupilo se 1999. godine popravkama na krovnom pokrivaču zgrade crkve. Naredne godine je izrađena drvena konstrukcija i pokrov od bakrenih ploča na zvoniku crkve. Iste godine je izvršeno bojenje fasadnih zidova oker-žutim prugama. U isto vrijeme rađeni su radovi na obnovi enterijera crkve.

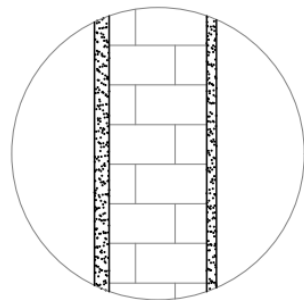
Godine 2005. atelje za izradu vitraža Stanišić iz Sombora izradio je nove vitraže za prozorske otvore.

Radovi na isušivanju vlage u zgradi crkve, zatim postavljanje hidroizolacije i termičke izolacije, kao i postavljanje kamenih ploča na podu završeno je 2008. godine.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade izvedeni su od pune opeke debljine od 45 do 70 cm i obostrano su omalterisani cementnim malterom i zatim obojeni. Prosječan koeficijent prolaza toplote vanjskih zidova iznosi  $U = 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim. Nova fasada na zgradi izrađena je 1991. godine, a fasadni zidovi su obojeni 1999. godine.



### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida. Na zgradi se ne predlaže izolacija fasadnih zidova kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti.

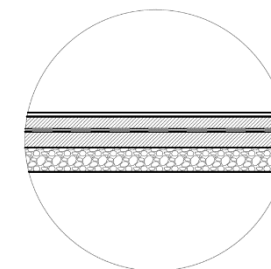
### TRENUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija. Na njoj se nalazi armirano betonska ploča, preko koje je postavljena toplotna izolacija, te estrih i podna obloga od poliranih kamenih ploča novije izrade. Prosječni koeficijent prolaza toplote poda na tlu iznosi  $U = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.

### POD NA TLU

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

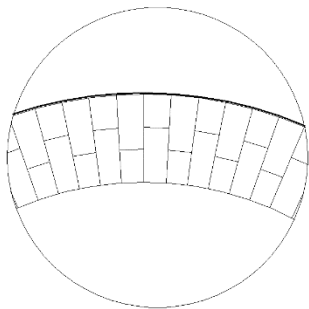
Uočeni toplotni gubici poda na tlu su jako mali. S obzirom da je već postavljen određeni sloj toplotne izolacije prilikom sanacije poda na tlu 2008. godine, kao mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti ne predlaže se izolacija poda na tlu. Također sama investicija nije ekonomski opravdana zbog relativno malih smanjenja toplotnih gubitaka, u odnosu na značajnu investiciju potrebnu za takvu sanaciju.



### TRENUTNO STANJE

Krov iznad centralnog dijela zgrade je izveden kao kosi, dvovodni krov sa završnim pokrovom od crijepa postavljenim na daščanoj oplati i suprotnim letvama. Barijeru prema negrijanom tavanu stvaraju svodovi od pune opeke omalterisani sa donje strane bez toplotne izolacije. Krovna konstrukcija je u dobrom stanju. Prosječni koeficijent prolaza toplote kroz konstrukciju svoda prema tavanu iznosi  $U = 1,92 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### SVOD



#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da su krovna konstrukcija i pokrov u dobrom stanju, predlaže se ugradnja toplotne izolacije od mineralne vune debljine 15 cm kao jedna od mjera enerijjske efikasnosti, te bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U = 0,20 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim.

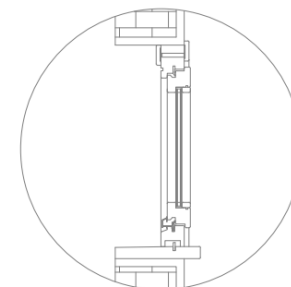
#### TRENUTNO STANJE

Osvjetljenje u zgradu ulazi kroz prozore izrađene od metalnog okvira bez prekinutog termičkog mosta, s jednostrukim staklom (vitražom), prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U = 5,20 \text{ W/m}^2\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim. Ulazna vrata u zgradi su dvokrilna, drvena vrata, od punog drveta prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U = 3,50 \text{ W/m}^2\text{K}$** .

### OTVORI

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

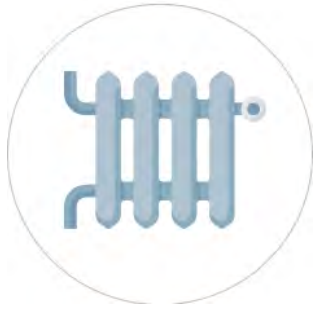
S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora te se ne predlaže zamjena otvora kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti. Ne postoji mogućnost da se jednostruko ostakljenje (vitraži) zamijeni termo-staklima, a da se ne naruši izvorni izgled otvora. Prilikom restauratorskih radova 2005. godine zamijenjeni su vitraži na svim otvorima.



#### TRENUTNO STANJE

Predmetna zgrada nema instalisanih termotehničkih sistema.

### TERMOTEHNIČKI SISTEM



#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

Na ovoj zgradi nisu predložene mjere enerijjske efikasnosti koje se odnose na termotehničke sisteme.

---

## Crkva sv. Josipa na Marijin-dvoru u Sarajevu



### OSNOVNI PODACI O ZGRADI

<b>Broj odluke:</b> 02-2-287/04-4	<b>Stepen zaštite:</b> Graditeljska cjelina
<b>Grad:</b> Sarajevo, Kanton Sarajevo	<b>Godina izgradnje:</b> 1936.–1940.
<b>Period izgradnje:</b> Perido između dva svjetska rata	<b>Broj etaža:</b> Pod+P+1
<b>Klimatološka regija:</b> Sjever	<b>Faktor oblika:</b> 0,32
<b>Bruto površina (m<sup>2</sup>):</b> 953,00	<b>Neto površina (m<sup>2</sup>):</b> 810,05
<b>Namjena zgrade:</b> Vjerske zgrade	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote zidova (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,45	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote otvora (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 5,20	
<b>Prosječni koeficijent prolaza toplote kupole/svoda (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 1,92	
<b>Prosječan koeficijent prolaza toplote poda na tlu (W/m<sup>2</sup>/K):</b> 0,86	

Historijska građevina – Crkva sv. Josipa nalazi se u centralnom dijelu grada Sarajeva, na Marijin-dvoru. Crkva svetog Josipa rađena je prema projektu Karla Paržika iz 1935. godine. Karlo Paržik nudi projekat trobrodne bazilike s dva oratorija i dvije sakristije. Po ovom projektu, glavni ulaz u crkvu je bio predviđen sa novoprojektovane ulice na zapadu (današnja ulica fra Anđela Zvizdovića), dok su na bočnim stranama bili predviđeni sporedni ulazi. Projektant pomjera građevinu 10 m od zadane građevinske linije i na taj način dobija proširenje širine 24 m i dužine 90 m, koje se može koristiti u svečanim prilikama. Na istočnoj strani predviđa nadbiskupski dvor desno, a župski stan lijevo. Odluku o projektu donio je nadbiskup dr. Ivan Šarić iste 1935. godine. On je u Sarajevo iz Vatikana donio projekat crkve čija je gradnja bila predviđena na periferiji Rima. Nacrte je proslijedio Karlu Paržiku koji dobija zadatak da preradi originalni projekat. Ubrzo nakon toga, 1936. godine počinje gradnja, koja se završava 1939. godine. Šesnaestog avgusta 1936. godine započeta je gradnja postavljanjem kamena temeljca.

### OPIS DOBRA:

Crkva je trobrodna bazilika sa transeptom, sa dva oratorija i dvije sakristije s dubokim polukružno završenim svetištem na sjevernoj strani i sa horom na južnoj strani, na kojem se nalaze orgulje. Nad krilima transepta su bačvasti svodovi, a nad sjecištem glavnog broda i transepta počiva kupola. Ova kupola je izvana skrivena kubusom četverovodnog krova. Dužina crkve iznosi 48,55 m, širina 22,51 m, a visina zvonika 31,31 m. Površina zgrade, uključujući vanjske zidove iznosi 953 m<sup>2</sup>. Glavni ulaz u crkvu se nalazi na južnoj strani, a lijevo, odnosno na jugozapadnoj strani crkve, smješten je masivni zvonik. U prizemlju zvonika, izvorno je bila smještena križionica. Do vrha zvonika vode originalno drveno stepenište. Na vrhu zvonika se nalaze tri originalna zvona restaurirana u periodu između 1997. i 2002. godine. U tom periodu je postavljena i čelična ukruta koja nosi sva tri zvona. Zidovi zvonika, pri vrhu su ojačani tankim slojem armiranog betona, a originalni opečni zidovi na samom vrhu zvonika su zamijenjeni armiranobetonskim zidovima. Sa suprotne jugoistočne strane fasade je niski ugaoni toranj dimenzija 3,5 x 4 m, sa elipsastim stepeništem širine 90 cm, koje, iz istočne lađe, vodi na hor dimenzija 9 x 5,50 m. Na glavni ulaz se nadovezuje ulazni egzonarteks koji je istih dimenzija kao i hor. Iznad egzonarteksa se nalazi hor, na čijem se stropu nalaze biljne rozete. Hor je ograničen niskom slikanom ogradom - imitacijom perforirane kamene ograde. Iz egzonarteksa se kroz tročlani prolaz ukupne širine 8 m, dolazi u pravougaoni prostor naosa, odnosno prostor glavne lađe.

Poprečni zidovi bočnih lađa dekorisani su imitacijom fugovanih kamenih kvadera, ispod kojih se pruža sokl izrađen od materijala - imitacije kamena. Iznad kamenih kvadera nižu se oslikana polja, imitacija mramora, koja povezuju lučne svodove sve tri lađe naosa. Plitkoreljefni stubovi niže zone u sivo-smeđem tonalitetu, ukrašeni su sa po jednom okruglom rozetom unutar koje je križ. Na presjeku transepta i broda smještena je kupola. U svodu kupole nalaze se četiri slikana polja. U tjemenu kupole je oslikana biljna rozeta, a u sredini se nalazi svjetiljka. Prostor oltarske apside je pravougaon, s tim što je na sjeveru apsidalno završen. U nižoj zoni, iznad 5 prozora koji su zatvoreni vitražem, je friz od krupnih biljnih ornamentata žute boje. Glavni oltar sv. Josipa dar je Pape Pija XII. Ispred ovog oltara, postavljen je novi oltar krajem šezdesetih godina XX stoljeća. U kracima križa se nalaze bočni oltari. Svodovi iznad oltara su oslikani lažnim kasetama i krupnim rozetama, a vertikalni dio pilastra imitacijom kanelura koja se proteže na sve stubove. Luk prelaska centralne lađe u apsidu - Trijumfalni luk oslikan je biljnom ornamentikom. Svodovi oltara obojeni su u ljubičasto-smeđe i na toj podlozi iscrtani su motivi kasetiranih polja sa rozetama. Bočno od apsidalnog prostora oltara nalaze se sakristije kvadratnog oblika. Prozori zapadne sakristije su zatvoreni vitražima novijeg datuma, čija je izrada finansirana sredstvima privatnih darovatelja. Stepeništem koje je smješteno u sjeverne tornjeve dolazi se u prostore oratorija ili hora. Prozori oba oratorija su zatvoreni vitražima. Vitraži istočnog oratorija su originalni, a vitraži zapadnog oratorija su restaurirani vitraži, skinuti sa prva dva bočna prozora na apsidi, gledajući od glavne osovine crkve. Prostor zapadnog oratorija ujedno ima ulogu crkvene knjižnice. Pod crkve, koji je originalno bio sastavljen od teraco ploča, dakle umjetnog kamena kojeg je izradila specijalizirana sarajevska firma „Sedelmajer“, 2002. godine zamijenjen je prirodnim kamenom, s tim da je dosljedno ponovljena shema postavljanja crnog i bijelog kamena, i ispod kupole crnim kamenom iscrtana Davidova zvijezda. Na masivnim centralnim stubovima crkve, dimenzija 85cm x 55cm, postavljen je „Križni put“ od terakote rađen u Rimu, dar je Pape Pija XII (na prijestolu rimskog episkopa od 1939. do 1958. godine. Velika pažnja je posvećena i molersko-farbarskim radovima. U suterenu crkve nalazi se kripta s projektovanim grobnicama na čijoj je sredini biskupska grobnica u koju su 1997. godine iz Madrida preneseni posmrtni ostaci nadbiskupa Ivana Šarića. Tokom radova na obnovi crkve, u periodu do 2002. godine, u ovoj kripti su vršeni obredi mise. Kripta se nalazi ispod oltarskog prostora. Dužina kripte iznosi 10 m, a njena širina je 8 m. Iz pretprostora kripte, koji se nalazi ispod istočne sakristije, stepenicama je omogućen pristup prizemlju, odnosno istočnoj lađi crkve. Na suprotnoj, zapadnoj strani suterena, nalaze se prostorije koje su izvorno bile zamišljene kao prostor gdje bi se odvijala nastava vjeronauke.

Danas su ove prostorije namijenjene odgoju autistične djece. Glavna ulazna fasada crkve je južna fasada. Ova fasada je širine 10 m i približne visine do sljemena 18 m. Fasada je završena dvovodnim krovom na čijem se vrhu nalazi kameni krst. Drveni dvokrilni ulazni portal, koji se nalazi u osovini je dimenzija 220 x 310 cm, a završen je trostrukim kamenim lukom. Na zapadnoj strani južne fasade nalazi se zvonik kvadratne osnove. Ukupna visina zvonika iznosi 31,31 m. Zvonik je kamenim vijencima podijeljen na četiri vertikalna polja. Sa suprotne, istočne strane nalazi se toranj približnih tlocrtnih i približne visine od 14m. Toranj je završen četverovodnim krovom.

Na sjevernoj fasadi se nalazi oltarska apsida završena polukalotom, a pokrivena radijalnim krovom. Sa strana se nalaze niski tornjevi približne visine od 9 m, do pod strehu. Ovi tornjevi su pravougaone osnove, a prema sjeveru su lučno završeni, i u njima su smještene stepenice kojima su sakristije prema gore povezane sa oratorijima, a prema dolje sa suterenskim prostorom. Na oba tornja nalaze se, kamenim lukom, završeni ulazi približnih dimenzija 100 x 210 cm. Zapadna bočna fasada je ukupne dužine 48,55 m, a najviša tačka ove fasade se nalazi na njenoj južnoj strani. Bočni zapadni brod je približne visine 7 m do pod strehu, a pokriven je jednovodnim krovom. Svi ovi prozorski otvori su zatvoreni vitražima. Do sakristije se nalazi sjeverni toranj, a iza sakristije se nalazi polukružni apsidalni istak. Svi prozori gornje zone zapadne fasade su zatvoreni vitražem. Istočna bočna fasada je istovjetna zapadnoj, s tim da se na južnoj strani, umjesto visokog zvonika nalazi niži toranj ukupne visine 14 m. Druga razlika, u odnosu na zapadnu fasadu, je u tome da prozorski otvori sakristije nisu zatvoreni vitražem. U konstruktivnom smislu stubovi, svodovi i kupola su rađeni od armiranog betona. Tokom izgradnje, uspješno su primijenjeni i armiranobetonski serklaži koji se kombinuju sa kamenim zidovima. U pogledu materijala, crkva je izvana zidana bijelim tesanicom iz hercegovačkog Dračeva, a iznutra opekama, na koju je nanosena podloga od maltera. Ukupna debljina vanjskih zidova crkve iznosi 60 cm. Ukupna debljina unutrašnjih zidova crkve iznosi 55 cm, a nosivi dio centralnih stubova unutar crkve su dimenzija 85 x 55 cm. Debljina zidova zvonika u prizemlju iznosi 80 cm, a pri vrhu zvonika 60 cm. Zidovi tornja su kameni, a pri vrhu, u unutrašnjem dijelu su obrađeni tankim slojem armiranog betona. Stepenište je kameno, izuzev stepeništa u zvoniku koje je drveno. Pod crkve je izvorno izveden od teraco umjetnog kamena, a zamijenjen je prirodnim kamenom. Krovna konstrukcija je drvena, a krovovi su pokriveni kanalicom. Prozori su zatvoreni staklom ili vitražom.

Godine 1990 - 1991 izvršeni su sljedeći radovi na zgradi:



## ISTRAŽIVAČKI I KONZERVATORSKO-RESTAURATORSKI RADOVI

U periodu od 1945. do 1992. godine, nisu vršeni veći restauratorsko-konzervatorski radovi, osim radova redovnog održavanja. Izuzetak čine vitraži, koji su u potpunosti obnovljeni na zapadnoj strani 1986. godine od strane ateljea Stanišić iz Samobora.

U ovom periodu, najveći radovi su vršeni 1989. i 1990, povodom pedesetogodišnjice izgradnje crkve. Radovi su rađeni pod pokroviteljstvom tadašnjeg župnika ove crkve, Ante Jelića. U tom periodu je obnovljen pokrov, izmijenjene su elektroinstalacije i crkva je opremljena novim orguljama.

Tokom rata u BiH, 1995. godine, crkva sv. Josipa, koja je bila u neposrednoj blizini linije fronta, pretrpjela je određena oštećenja.

U periodu od 1996. godine, pa do 2000. godine izvršeni su radovi konstruktivne i građevinske sanacije zgrade. Temeljito je očišćen vanjski fasadni kamen. Sanirani su oštećeni krov i zvonik, te je time spriječen prodor atmosferske vode u unutrašnjost crkve.

U periodu od 1997. do 2002. godine izvršena je opravka jednog originalnog zvona, što je posebno osjetljiva operacija, s obzirom da nije jednostavno postići istu frekvenciju i kvalitet zvuka nakon opravke. Stoga su postojali prijedlozi da se sva originalna zvona zamijene novim. Zanatska radionica iz Trogira je uspješno izvršila komplikovanu sanaciju oštećenog zvona, pa su sva tri zvona vraćena na svoja mjesta, te je izvršena njihova dodatna ukruta.

Opasnost je prijetila i od podzemnih voda koje su prodirale u kriptu, pa je u istom periodu izvršena sanacija okolnog trotoara i spriječen je prodor vlage u kriptu.

Nakon toga, izvršeni su temeljiti radovi na obnovi enterijera, kada su očišćene kamene i drvene površine unutar crkve, a uvedeno je i podno grijanje. Tokom postojanja crkve, obnavljani su vitraži ili su mijenjali svoja mjesta.

Vitraži na zapadnoj strani zgrade i apsidi nisu izvorni. Izvorni su polomljeni 1945. godine. Ovi vitraži su obnovljeni 1986. godine. U periodu oko 2002. godine izvršena je obnova vitraža. Osim toga, dva vitraža sa apsidalnih prozora su premješteni na prozorske otvore zapadnog oratorija na spratu, a na njihovo mjesto su postavljeni posve novi vitraži. Novi vitraži su postavljeni i na prozorske otvore zapadne sakristije.

- Sanacija krovne konstrukcije i pokrova koji je izrađen od crijepa,
- Izrađena nova fasada na zgradi,
- Vršeno je injektiranje zidova zbog pojave kapilarne vlage na zgradi.

Nakon ratnih dejtava (u periodu od 1992. do 1995. godine), pristupilo se 1999. godine popravkama na krovnom pokrivaču zgrade crkve. Naredne godine je izrađena drvena konstrukcija i pokrov od bakrenih ploča na zvoniku crkve. Iste godine je izvršeno bojenje fasadnih zidova oker-žutim prugama. U isto vrijeme rađeni su radovi na obnovi enterijera crkve.

Godine 2005. atelje za izradu vitraža Stanišić iz Sombora izradio je nove vitraže za prozorske otvore.

Radovi na isušivanju vlage u zgradi crkve, zatim postavljanje hidroizolacije i termičke izolacije, kao i postavljanje kamenih ploča na podu završeno je 2008. godine.

## MJERE UNAPRIJEĐENJA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA NACIONALNOG SPOMENIKA

### TRENUTNO STANJE

Vanjski zidovi zgrade su s vanjske strane zidani bijelim tesanicom, dok su iznutra izrađeni od pune opeke koja je malterisana. Ukupna debljina vanjskih zidova je 60 cm sa prosječnim koeficijentom prolaska toplote  $U = 1,45 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### VANJSKI ZID

### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da je analizirana zgrada nacionalni spomenik te prilikom prijedloga mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti treba sačuvati autentični izgled fasade, nije dozvoljeno postavljanje toplotne izolacije s vanjske strane zida.

### TRENUTNO STANJE

Konstrukciju poda na tlu čini betonska podloga na sloju od šljunka preko koje je postavljena hidroizolacija. Na njoj se nalazi armirano betonska ploča, preko koje je postavljena toplotna izolacija, te estrih i podna obloga od prirodnih kamenih ploča. Prosječni koeficijent prolaza toplote poda na tlu iznosi  $U = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se može smatrati djelimično zadovoljavajućim.

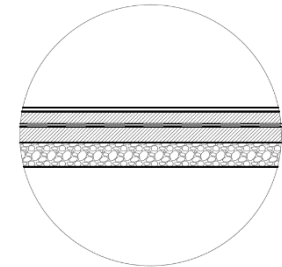
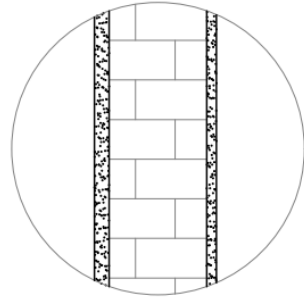
### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

Uočeni toplotni gubici poda na tlu su jako mali. S obzirom da je već postavljen određeni sloj toplotne izolacije prilikom sanacije poda na tlu 2002. godine, kao mjera poboljšanja enerijjske efikasnosti ne predlaže se izolacija poda na tlu. Također, investicija nije ekonomski opravdana zbog relativno malih smanjenja toplotnih gubitaka, u odnosu na značajnu investiciju potrebnu za takvu sanaciju.

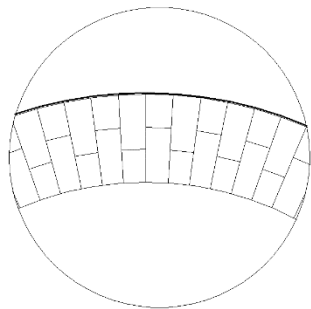
### TRENUTNO STANJE

Krov iznad zgrade je izveden kao kosi, viševodni krov sa završnim pokrovom od crijepa postavljenim na daščanoj oplati i suprotnim letvama. Barijeru prema negrijanom tavanu stvaraju kupola i svodovi od pune opeke omalterisani sa donje strane bez toplotne izolacije. Krovna konstrukcija je u dobrom stanju. Prosječni koeficijent prolaza toplote kroz konstrukciju svoda prema tavanu iznosi  $U = 1,92 \text{ W/m}^2\text{K}$  što se ne može smatrati zadovoljavajućim.

### SVOD



### POD NA TLU



#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

S obzirom da su krovna konstrukcija i pokrov u dobrom stanju, predlaže se ugradnja toplotne izolacije od mineralne vune debljine 15 cm kao jedna od mjera enerijjske efikasnosti, te bi koeficijent prolaza toplote iznosio  **$U = 0,20 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  i smatrao bi se zadovoljavajućim.

#### TREKUTNO STANJE

Osvjetljenje u zgradu ulazi kroz prozore izrađene od metalnog okvira bez prekinutog termičkog mosta, ustakljene jednostrukim staklom ili vitražom, prosječnog koeficijenta toplotne provodljivosti  **$U = 5,20 \text{ W/m}^2/\text{K}$**  koji se ne može smatrati zadovoljavajućim. Ulazna vrata u zgradi su dvokrilna, drvena vrata, od punog drveta prosječnog koeficijenta prolaza toplote  **$U = 3,50 \text{ W/m}^2/\text{K}$**

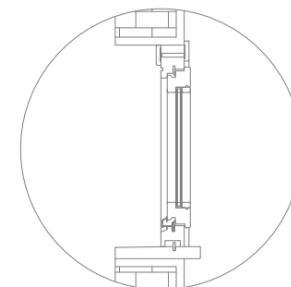
### OTVORI

#### PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI

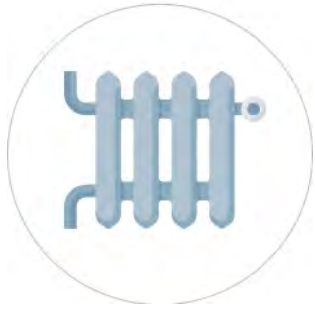
S obzirom da je zgrada proglašena nacionalnim spomenikom, postoje određeni uslovi prilikom zamjene vanjskih otvora te se ne predlaže zamjena otvora kao jedna od mjera unaprijeđenja enerijjske efikasnosti. Ne postoji mogućnost da se jednostruko ostakljenje (vitraži) zamijeni termo-staklima, a da se ne naruši izvorni izgled otvora. Prilikom restauratorskih radova djelimično su zamijenjeni vitraži na otvorima.

#### TREKUTNO STANJE

Predmetna zgrada trenutno koristi podni sistem grijanja na električnu energiju. Sistem grijanja ne zadovoljava potrebe za toplotnom energijom zgrade te upotrebom istog nije moguće ostvariti termalni komfor u sezoni grijanja. Temperatura na koju se zagrije centralni dio zgrade iznosi 9,5 °C. U prošlosti je ova zgrada, upotrebom kotla na naftu, imala zračno grijanje preko zračnih kanala koji su dostupni i danas.



### TERMOTEHNIČKI SISTEM



#### **PREDLOŽENA MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI**

Zbog specifičnosti zgrade, potrebno je razmotriti implementaciju sistema grijanja korištenjem dostupnih zračnih kanala. S tim u vezi, predlaže se ugradnja toplotne pumpe zrak-zrak, koja bi mogla zadovoljiti potrebe za grijanjem i hlađenjem. Prije bilo kakvih intervencija na sistemu grijanja i hlađenja ove zgrade potrebno je prikupiti sve neophodne dozvole nadležnih institucija, prvenstveno Komisije za očuvanje nacionalnih spomenika BiH.

---

## 7 SMJERNICE ZA IMPLEMENTACIJU MJERA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI NA ZGRADAMA NACIONALNIH SPOMENIKA FEDERACIJE BIH

Na osnovu provedene analize, identificirano je da je mjere enerģijske efikasnosti moguće implementirati na ukupno 268 nacionalnih spomenika odnosno mjere **kategorije 1** moguće pojedinačno primijeniti na 265 nacionalnih spomenika, mjere **kategorije 2** na 13 nacionalnih spomenika, mjere **kategorije 3** na 189 nacionalna spomenika, dok je mjere **kategorije 4** moguće implementirati na 152 nacionalna spomenika.

Preporuka je da se prije implementacije mjera enerģijske efikasnosti na nacionalnim spomenicima u Federaciji BiH, provede **detaljni enerģijski audit zgrade** (DEA) prema Pravilniku o minimalnim zahtjevima za enerģijskim karakteristikama zgrada (Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23), kojim će se u skladu sa Odlukom o proglašenju dobra nacionalnim spomenikom, definisati mjere enerģijske efikasnosti za predmetnu zgradu i dati prijedlog uspostave sistema upravljanja enerģijom u zgradi<sup>47</sup>. Važno je naglasiti da je u slučaju implementacije mjera enerģijske efikasnosti na nacionalnim spomenicima u FBiH, prethodno potrebno izraditi **Projekat intervencije koji se odnosi na bilo kakve zahvate/intervencije na nacionalnom spomeniku, u skladu sa relevantnim zakonodavstvom**. Plan i/ili projekat intervencije podrazumijeva detaljnu dokumentaciju kojim se prezentira planirana intervencija na nacionalnom spomeniku (konzervacija, restauracija, konzervatorsko-restauratorski radovi, interpolacija, adaptacija novoj namjeni, nadogradnja ili dogradnja, održavanje, prezentacija te ostalo). **Nakon izrade Projekta, isti se dostavlja nadležnoj instituciji u cilju osiguravanja saglasnosti za izvođenje radova.**



Slika 5 – Šematski prikaz procesa enerģijske obnove nacionalnih spomenika u FBiH

<sup>47</sup> Nakon identificiranja mogućih mjera enerģijske efikasnosti predloženih u okviru detaljnog enerģijskog audita, preporuka je dobiti prethodno mišljenje nadležnih institucija (Zavoda za zaštitu spomenika Federacije BiH i FMPU) prije nego se pristupi izradi projektnog zadatka i projektne dokumentacije.

Prilikom enerģijske obnove zgrada sa statusom nacionalnog spomenika, glavni izazov predstavlja pronalazak optimalnog rješenja između postavljenih zahtjeva za očuvanjem autentičnosti i zahtjeva za povećanjem enerģijske efikasnosti zgrade iznimnog kulturno-historijskog značaja. Osim činjenice da je veliki broj nacionalnih spomenika FBiH u aktivnoj upotrebi danas, važno je naglasiti da su nacionalni spomenici glavne turističke lokacije koje su iz godine u godinu sve posjećenije. Stoga je posebno potrebno voditi računa o očuvanju estetske ljepote građevina sa statusom nacionalnih spomenika, kako bi i nakon uspješne enerģijske obnove zadržale svoju autentičnost i arhitektonsku privlačnost. Tako je prilikom enerģijske obnove potrebno posmatrati nacionalne spomenike sa stanovišta očuvanja kulturno-historijske vrijednosti, ekonomskog aspekta, kao i utjecaja na okoliš.

Svaki nacionalni spomenik predstavlja unikatnu cjelinu. Prije enerģijske obnove potrebno je odrediti sljedeće:

- koji je razlog obnove nacionalnog spomenika odnosno da li zgrada zadržava svoju primarnu namjenu i da li je obnova individualna ili je dijelom veće inicijative obnove grupe istovrsnih zgrada ili zgrada zaštićenog lokaliteta,
- koje legislative i zakone je potrebno slijediti u okviru procesa obnove nacionalnog spomenika,
- da li je važno izvršiti potpunu obnovu nacionalnog spomenika i primijeniti sve dozvoljene mjere, uzimajući u obzir ekonomske i društvene aspekte u inicijalnoj fazi planiranja sanacije,
- da li je u proces obnove uključeno stručno osoblje svih relevantni oblasti.

U okviru pripreme procesa enerģijske obnove nacionalnih spomenika potrebno je, pored prethodno spomenutog, poseban akcenat staviti na:

- vrijednost i značaj zgrade; historijska vrijednost, estetski značaj, značaj za zajednicu,
- period gradnje: srednjovjekovni period, osmanski period, period između Dva svjetska rata, savremena arhitektura BiH,
- materijal korišten u izvornoj gradnji: kamen, drvo, opeka, glina, keramika, čelik,
- javni interes.

Iako, pri samom postupku obnove nacionalnih spomenika nije moguće utjecati na arhitektonsku karakteristiku faktora oblika zgrade, potrebno je obratiti pažnju na maksimalno dozvoljeno iskorištavanje prilika koje mogu dovesti do povećanja ukupne efikasnosti, te u što većoj mjeri težiti ka zadovoljenju maksimalnih dozvoljenih koeficijenata prolaska toplote građevinskih dijelova zgrade. Iznimna važnost provedbe svake od mjera enerģijske efikasnosti leži u pravilnosti njene implementacije. Ukoliko se poštuju prikazane smjernice i pravila uz ispunjenje tehničkih, ekonomskih i socijalnih preduvjeta, zagantovana je uspješna enerģijska sanacija zgrade sa statusom nacionalnih spomenika.

## 7.1 Nulta kategorija

Zbog posebnog statusa i specifičnosti, 14 nacionalnih spomenika se ubraja u nultu kategoriju te nad njima nije moguće izvršiti implementaciju nijedne od mjera enerģijske efikasnosti. Nulta kategorija je tipološki određena za nacionalne spomenike nad kojim nije moguće implementirati niti jednu od navedenih mjera enerģijske efikasnosti u cilju očuvanja autentičnosti i zaštite nacionalnog spomenika.

Nacionalni spomenici nulte kategorije su: Gazi Husrev-begova medresa u Sarajevu, Gazi Husrev-begov bezistan sa dućanima u Sarajevu, Stari grad Cazin sa džamijom, Stari grad Tešanj u Tešnju, Stari grad Vranduk, Stari grad Gradačac sa Gradašćevića kulom, Stari grad u Travniku, Stari grad Vratnik u Sarajevu, Turkovića kula u Stocu, Pirijina (Smailagića) kula u Livnu, Džamija u gronjoj čaršiji i sahat kula u Travniku, Semiz Ali-paše turbe u Prači, Katolička crkva sv. Ane u Neumskom Gradcu i Crkva sv. Mitra sa starim grobovima u Ravnom.

## 7.2 Smjernice za implementaciju mjere povećanja energijske efikasnosti vanjskih otvora

Rekonstrukcija vanjskih otvora na nacionalnim spomenicima predstavlja izazov u sanaciji u pogledu postizanja odgovarajućih energijskih karakteristika, ostvarivanja komfora, higijenskih uslova i zrako nepropusnosti. Rekonstrukciju vanjskih otvora s ciljem povećanja energijske efikasnosti, potrebno je izvoditi s obzirom na njenu vrijednost i konzervatorske smjernice. Često se prilikom sanacije zgrada standardnog statusa postojeći vanjski otvori mijenjaju novim energijski visokoefikasnim otvorima trostrukog ostakljenja, a problem zrako nepropusnosti, komfora i higijenskih uslova se rješava dodatkom sistema ventilacije na nove otvore. Ovaj pristup najčešće nije pogodan u slučaju sanacije nacionalnih spomenika, prvenstveno radi očuvanja autentičnosti otvora, ali i radi činjenice da je trostruko ostakljenje u velikom broju slučajeva preteško i preduboko za historijske prozorske okvire. Također, historijski otvori su često izrađeni iz više dijelova, pa se zamjena ovakvih tipova otvora novim neprilagođenim modelima u potpunosti isključuje.

Praksa je pokazala da je prilikom sanacije postojećih otvora izolacijski sloj LOW-e IZO ostakljenja pogodno dodati na unutrašnju stranu postojećeg otvora što će omogućiti očuvanje autentičnosti, a u isto vrijeme povećati komfor, higijenske uslove, kao i zahtjeve zrako nepropusnosti. Obavezno je da restauracija i rehabilitacija cjelokupnog prozorskog okvira ili samo unutrašnje ili vanjske strane bude provedena na način da se očuva autentičnost i značaj prozorskog okvira. Kada je u pitanju restauracija sa vanjske strane, preporučuje se primjena visokokvalitetnih premaza koje će smanjiti buduće potrebe za održavanjem, a istovremeno poboljšati izgled vanjske ovojnice. Isto vrijedi i za rekonstrukciju sa unutrašnje strane, s tim da je potrebno obratiti posebnu pažnju da, ukoliko se vrši ugradnja izolacijskog ostakljenja, prozorska krila je nužno izraditi od istovrsnog materijala. S obzirom da je najčešće zastupljeni izvorni prozorski okvir drveni, potrebno je težiti ka tome da se replika u cjelosti ili dodatna krila izrade od istorodnog drveta kao i originalna konstrukcija. Opisanom rekonstrukcijom u najvećoj mjeri je očuvana izvorna građa te oblikovanje fasade građevine. Na građevinama ili dijelu građevina, gdje su izvorni otvori uklonjeni ili u teškom stanju, potrebno je glavnim projektom energijske sanacije rekonstruisati otvore prema izvornom obliku i dimenzijama, a ugradnju LOW-e IZO ostakljenja izvesti na način utvrđen posebnim uvjetima zaštite kulturne baštine. Na građevinama ili dijelovima građevina na kojima su izvornim projektom ugrađeni jednostruki prozori moguća je ugradnja LOW-e IZO ostakljenja na način utvrđen posebnim uvjetima zaštite kulturne baštine. U svakoj prilici potrebno je težiti ka maksimalnom poboljšanju energijskih karakteristika izolacijskog sloja, a istovremeno pokušati što je moguće manje opteretiti izvornu konstrukciju. Ugradnjom ostakljenja punjenih argonom, kriptonom ili ksenonom moguće je istovremeno smanjiti debljinu ostakljenja, odnosno težinu ugradbenog stakla, a poboljšati termoenergetske karakteristike vanjskih otvora. Ukoliko već postoje elementi zaštite od sunca i elementi zasjenjenja prozora, potrebno ih je adekvatno rehabilitirati u cilju obnašanja njihove funkcije. Ukoliko takvi elementi izvorno ne postoje, onda se preporučuje njihovo projektovanje radi

dodatnog poboljšanja termalnog komfora i smanjenja potreba za hlađenjem zgrade. Projektovanje ovakvih elemenata treba biti u skladu sa očuvanjem autentičnosti.

Prilikom proračuna fizike zgrade, a u skladu s mišljenjem Komisije za Očuvanje Nacionalnih spomenika BiH i Zavoda za zaštitu nacionalnih spomenika o dozvoljenoj intervenciji na pojedinom građevinskom dijelu u smislu poboljšanja toplotnih karakteristika, potrebno je poštovati koeficijente prolaska toplote (U, W/m<sup>2</sup>K) koji su definisani važećim Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada („Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23“).

### 7.3 Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti vanjskih zidova

Kada se razmatra energetska efikasnost nacionalnih spomenika, jedna od prvih mjera čijoj implementaciji se treba težiti jeste izolacija vanjskih zidova. Izolacija vanjskih zidova zgrade sa statusom nacionalnih spomenika se može vršiti postavljanjem izolacijskog sloja sa vanjske ili unutrašnje strane, s ciljem smanjenja toplotnih gubitaka, odnosno povećanja energetske efikasnosti zgrade i osiguravanjem postojanosti termalnog komfora. Postavljanje izolacije na vanjske zidove kao najveću površinu ovojnice omogućava smanjenje gubitaka energije, kao i smanjenje emisija. Pogodnosti dobro izolovane zgrade se, između ostalog, ogledaju i u povećanju njene vrijednosti, kao i u poboljšanim uslovima rada i boravka.

Izolacija zidova sa vanjske strane predstavlja postavljanje izolacijskih ploča koje su najčešće EPS i mineralna vuna, nakon čega se postavlja fasadni sloj s ciljem održavanja autentičnosti zgrade i postizanja vanjskog izgleda jednakog izvornom. Međutim, kako su nerijetko zastupljene kompleksne i umjetničke fasade na zgradama sa statusom nacionalnog spomenika, usljed održavanja autentičnosti, podliježe se postavljanju izolacijskog sloja sa unutrašnje strane, dok se mjestimično vrši konzervacija i restauracija dotrajalih dijelova vanjskog fasadnog sloja. Postavljanje izolacijskog sloja sa unutrašnje strane vanjskih zidova je najčešće zastupljena mjera, a moguće ju je i djelimično primijeniti samo u prostorijama koje se značajno koriste ili koje su prostorno najzastupljenije, ako se to procijeni glavnim projektom sanacije.

Prije postavljanja izolacijskog sloja (iznutra ili izvana), zidove treba zaštititi od prodora vode na mjestima spajanja različitih elemenata fasade (strehe, oluci, slivnici, balkoni i prozorske klupice). To je posebno važno kod unutrašnje izolacije zbog povećane opasnosti od smrzavanja vanjskih slojeva kote. Smrzavanje čestica vode unutar zida može uzrokovati mikro oštećenja koja dovode do razaranja maltera, pa čak i oštećenja keramičkih i kamenih fasada. Stoga se istovremeno s unutrašnjom izolacijom preporučuje temeljita sanacija fasade. Mogu se koristiti visokokvalitetni proizvodi za impregnaciju i hidrofobizaciju fasada koji ih štite od prodora kišnice, a istovremeno omogućuju migraciju vlage sa zida i njezino isparavanje. Postojeći zidovi, uključujući i slojeve maltera, moraju biti konstrukcijski stabilni, bez pukotina kroz koje prodiru toplota i vlaga. Za fasade zakrivljene i nepravilne teksture potrebno je odabrati rješenje koje neće ostaviti praznine između starih i novih slojeva izoliranog zida.

Materijali koji se koriste u izolaciji vanjskih zidova nacionalnih spomenika moraju odgovarati postojećim propisima i zahtjevima za izolatorske radove, a posebno zahtjevu otpornosti na požar. Debljinu izolacijskih slojeva potrebno je odrediti prema projektu i namjeni u odnosu na racionalnu upotrebu energije i željenu toplotnu zaštitu. Posebnu pažnju je potrebno posvetiti detaljima



rješavanja problema toplotnih mostova, kao i pojave kapilarne vlage koja može prouzrokovati značajna oštećenja na vanjskim zidovima zgrade. Pri odabiru vrste izolacije potrebno je također voditi računa o ekonomskom i ekološkom aspektu, te što je moguće više težiti ka primjeni prirodnih izolatorskih materijala.

Prilikom proračuna fizike zgrade, a u skladu s mišljenjem Komisije za Očuvanje Nacionalnih spomenika BiH i Zavoda za zaštitu nacionalnih spomenika o dozvoljenoj intervenciji na pojedinom građevinskom dijelu u smislu poboljšanja toplotnih karakteristika, potrebno je poštivati koeficijente prolaska toplote ( $U$ ,  $W/m^2K$ ) koji su definisani važećim Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada („Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23“).

#### 7.4 Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti krovova i stropa prema tavanu

Iako izolacija krovova rješava problem velikih energetske gubitaka i smanjuje ih za oko 15%, s druge strane, izolacijski materijali mogu blokirati difuzni tok pare i tako prouzrokovati ogromne štete na zgradi. Imajući to u vidu, prilikom projektovanja i implementacije energetske obnove ravnog krova zgrada sa statusom nacionalnih spomenika potrebno je detaljno analizirati način odvođenja vlage koja se nakuplja između postojeće konstrukcije i toplotne izolacije.

Najpopularnije rješenje je izvedba toplog krova s ventilacijskim otvorima, a najzastupljenija je iznad suhih i umjereno vlažnih prostorija. Preko sloja toplotne izolacije i ispod hidro izolacijskog sloja potrebno je izvesti mrežu međusobno povezanih zračnih kanala koje omogućuju provjetravanje viška pare koja prodire uglavnom iz unutrašnjosti zgrade. Kanali malih presjeka nastaju upotrebom odgovarajućih materijala. Odzračivanje pare moguće je kroz odgovarajuće oblikovane opšave na rubovima krova i sistem ventilacijskih otvora postavljenih na krovu. Prilikom uklanjanja snijega s krova potrebno je paziti da se ne oštete ventilacijski otvori.

Drugo rješenje je izrada toplog krova s ventilacijskim kanalima iznad toplotne izolacije. To se može učiniti postavljanjem toplotne izolacije betonskim estrihom na valoviti lim. Kanale stvorene između toplotne izolacije i valovitog lima potrebno je provjetravati pomoću odgovarajuće oblikovanih opšava s otvorom na podnožju ili ovojnici, parapetnim odzračivanjem ili gljivama za ventilaciju na krovu. Kao toplotna izolacija može se koristiti mineralna vuna ili prirodni materijali s mnogo manjim karbonskim otiskom, npr. celuloza ili drvena vlakna u obliku profiliranih ploča ili ispuna.

Ako se radi o energetske obnovi kosih krovova, najčešće je nužno očuvanje izvornog tipa konstrukcije, nagiba krova, visine sljemena, vrste pokrova, kao i detalja spoja krova s vertikalnom ravninom fasade, tj. spoja krova i krovnog vijenca. Kako bi se očuvali postojeći (izvorni) gabariti i oblikovanje krova potrebna je interpolacija izolacijskih slojeva između rogova krovne konstrukcije. Drugu mogućnost, ukoliko potkrovlje nije stambeni prostor, predstavlja izvedba toplotne izolacije na stropnoj konstrukciji između posljednje etaže i prostora potkrovlja, pri čemu je potrebno osigurati zaštitu od mehaničkih oštećenja izolacijskih materijala izvedbom čvrste podne plohe (cementna glazura, suhi estrih i dr.) te provjeriti nosivost konstrukcije krova zbog dodavanja novih slojeva.

U većini zgrada sa statusom nacionalnog spomenika izolacija krova je moguća pod uvjetom da su promjene reverzibilne i da je nosivost postojeće konstrukcije određena uz uvjet mogućnosti nošenja težine izolacijskog sistema.

Prilikom proračuna fizike zgrade, a u skladu s mišljenjem Komisije za Očuvanje Nacionalnih spomenika BiH i Zavoda za zaštitu nacionalnih spomenika o dozvoljenoj intervenciji na pojedinom građevinskom dijelu u smislu poboljšanja toplotnih karakteristika, potrebno je poštivati koeficijente prolaska toplote ( $U$ ,  $W/m^2K$ ) koji su definisani važećim Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada („Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23“).

## 7.5 Smjernice za implementaciju mjere povećanja energetske efikasnosti podova

Ukoliko je tehnički izvodivo bez finansijskih zahtjevnih pripremnih radova (iskopa, rušenja ili dr.) i u skladu sa posebnim uvjetima zaštite kulturnog dobra, potrebno je razmotriti toplotnu izolaciju i na dijelovima zgrade kao što su pod prema tlu, ukopani dijelovi vanjskog zida ili pod prema vanjskom prostoru. Ako se procijeni da je potrebno i ekonomski isplativo vršiti izolaciju podova na tlu, potrebno je voditi računa o nenarušavanju autentičnosti podnog pokrova, te nakon sloja izolacije postaviti pod istog materijala i istog roda kao i autentični. Izolacija stropova iznad negrijanih podruma može biti problematična. U predstavljenom slučaju kao najbolje rješenje se nameće izolacija stropova sa podrumne strane. Ovdje je ipak potrebno ispuniti nekoliko uvjeta, a to su korištenje sporogorećih materijala (uglavnom vlakno-cementne ploče) i ostavljanje potrebne visine podrumskih prostorija nakon što je strop izoliran. Potrebno je težiti primjeni prirodnih izolatorskih materijala i njihovoj pravilnoj montaži, kao i pravilnom rješavanju toplotnih mostova.

Prilikom proračuna fizike zgrade, a u skladu s mišljenjem Komisije za Očuvanje Nacionalnih spomenika BiH i Zavoda za zaštitu nacionalnih spomenika o dozvoljenoj intervenciji na pojedinom građevinskom dijelu u smislu poboljšanja toplotnih karakteristika, potrebno je poštivati koeficijente prolaska toplote ( $U$ ,  $W/m^2K$ ) koji su definisani važećim Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada („Službene novine Federacije BiH broj 81/19 i 34/23“).

## 7.6 Smjernice za implementacije mjere povećanja energetske efikasnosti modernizacijom i zamjenom sistema grijanja

Aktivne mjere povećanja energetske efikasnosti u zgrade sa statusom nacionalnog spomenika uključuju modernizaciju ili zamjenu postojećeg sistema grijanja, prvenstveno izvora toplote. Kada je u pitanju proces izbora generatora toplote, potrebno je voditi računa o mogućnosti njegove primjene u okviru nacionalnih spomenika, cijene, kao i stepenu garantovanog poboljšanja energetske efikasnosti. Kao generatori toplote najčešće se koriste kotlovi na gas, kondenzacijski kotlovi, kotlovi na biomasu, toplotne pumpe i VRV sistemi. Pravilnim prilagođavanjem dostupnih tehnologija prema strukturi i namjeni nacionalnog spomenika moguće je zadovoljiti godišnje zahtjeve za grijanjem zgrade.

Svako od dostupnih rješenja s ciljem pružanja toplotnog komfora uključuje potencijalno narušavanje estetike nacionalnog spomenika, te može imati destruktivan učinak na strukturu baštine i enterijer. Stoga je posebno važno izabrati i projektovati odgovarajući sistem grijanja. Također, često neadekvatno grijanje je destabilizirajući faktor u kombinaciji sa kapilarnom vlagom, neodgovarajućim izolacijskim i građevinskim materijalima i ostalim potencijalnim propustima.

Što je unutrašnja klima nestabilnija, procesi propadanja nacionalnih spomenika su brži. Najveću prijetnju uzrokuju sistemi koji rade samo povremeno i destabiliziraju unutrašnju klimu. Posljedica

je progresivno oštećenje namještaja, pa čak i građevinske konstrukcije. Pažljivo dizajnirano grijanje može pomoći u poboljšanju unutrašnje klime. No, pravilno grijanje nije moguće ostvariti ako se ne riješe problemi vlage, neispravne ventilacije i kondenzacije vodene pare. Različiti sistemi grijanja imaju svoje prednosti i nedostatke, a pozitivni efekti se mogu postići kada se sistem optimalno prilagodi enterijeru. Uvođenje grijanja trebalo bi poboljšati udobnost, sigurnost za historijsku energetska obnova, stvoriti uvjete za očuvanje zgrade. Stoga, pri projektovanju grijanja u zgradama nacionalnih spomenika treba se pridržavati nekoliko osnovnih pravila:

- Nije dozvoljeno koristiti plinske grijače koji ispuštaju produkte sagorijevanja, a koji su opasni za ljude i enterijer nacionalnih spomenika.
- Emiteri grijanja ne smiju biti lokalizirani na način koji bi mogao dovesti do pregrijavanja elemenata zgrade ili vrijednog namještaja.

Način na koji su emiteri toplote povezani s glavnom infrastrukturom potrebno je projektovati kako bi se lahko mogla poduzeti zamjena dijelova sistema kraćeg vijeka trajanja. Projektom se treba planirati očuvanje estetike i autentičnosti zgrade nacionalnog spomenika uz važnost obraćanja pažnje na detalje.

## 8 PRIMJERI DOBRE PRAKSE POVEĆANJA ENERGIJSKE EFIKASNOSTI ZGRADA NACIONALNIH SPOMENIKA

### 8.1 Primjeri dobre prakse enerģijske obnove zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u EU i BiH

#### Gradska vijećnica u Sarajevu

Prije



Poslije



**Namjena**

Zgrade javnog sektora – uredske zgrade

**Period i stil gradnje**

1892-1894, pseudo-maurski stil

**Period posljednje obnove**

1996-2014

#### **Detalji posljednje obnove**

Nakon pretrpljenog znatnog oštećenja u periodu posljednje agresije na Bosnu i Hercegovinu, restauracija i rehabilitacija Gradske vijećnice izvršena je u četiri faze. Restauracija svih oštećenih konstruktivnih elemenata izvršena je sa posebnim osvrtom na poštivanje izvornog oblika, stila i materijalizacije. Tamo gdje je bilo potrebno izvršeno je poboljšanje izvornih konstruktivnih osobina zgrade. Fasada Vijećnice je izvedena u pseudomaurskom stilu, a zbog iznimne masivnosti konstrukcije vanjskih zidova glavnim projektom rehabilitacije nije predviđeno postavljanje toplotne izolacije. Vanjski otvori izrađeni su od hrastovine. Kvalitetnim prozorskim okvirom i dvostrukim ostakljenjem postignuto je poboljšanje termičkih svojstava, kao i zaštita od buke. U toku posljednje faze izvršeni su radovi na termotehničkim instalacijama.

### Željeznička stanica Bistrik

Prije



Poslije



**Namjena**

Zgrade javnog sektora – ostale zgrade

**Period i stil gradnje**

1906, alpski stil austrougarske gradnje

**Period posljednje obnove**

2019-2022

#### **Detalji posljednje obnove**

Zgrada Željezničke stanice Bistrik, koja obuhvata 436.5 m<sup>2</sup> korisne površine u okviru tri uzdužna segmenta, pretrpjela je teža oštećenja uslijed neadekvatnog održavanja i ratnih razaranja. Restauracija i rehabilitacija zgrade izvršena je korištenjem tri glavna materijala (kamen, opeka i drvo) čime je zgradi vraćen prvobitni izgled. Sa unutrašnje strane vanjskih zidova od pune opeke postavljen je sloj termalne izolacije debljine 5 cm, čime su poboljšane enerģijske karakteristike zgrade. Fasadni sloj u potpunosti je obnovljen, a na zgradi su postavljeni prozorski otvori drvenog okvira sa dvostrukim ostakljenjem. U okviru završne faze instalirani su sistemi grijanja, klimatizacije i ventilacije, nakon čega su obezbijeđeni potrebni komunalni i infrastrukturni priključci. Rehabilitacijom zgrade Željezničke stanice Bistrik izvršeno je znatno poboljšanje njenih enerģijskih karakteristika.

### Vila Mandić – Zgrada Olimpijskog muzeja Sarajevo

Prije



Poslije



**Namjena**

Izvorna: Porodična kuća

Trenutna: Zgrade javnog sektora – ostale zgrade

**Period i stil gradnje**

1903, historicizam

**Period posljednje obnove**

2020

#### **Detalji posljednje obnove**

Vila Mandić, jedna od najbolje očuvanih građevina u okviru nacionalnog spomenika Graditeljska cjelina – kompleks vila iz austrougarskog perioda u Petrakijinoj ulici, posljednji put je rehabilitovana 2020. godine. Svojevremeno je izgrađena kao porodična kuća doktora Nikole Mandića, a od 1984. godine u njoj je smješten Muzej XIV zimskih olimpijskih igara. U odnosu na izvornu konstrukciju, zgrada Vila Mandić pretrpila je niz rekonstrukcija unutrašnjeg prostora, ali je vanjski izgled zadržao svoju autentičnost. U okviru posljednje rehabilitacije izvršena je zamjena dotrajalih prozorskih otvora novim drvenim prozorima dvostrukog ostakljenja, čime je poboljšana energetska efikasnost i uslovi komfora unutar zgrade. Instalirani su sistemi klimatizacije i grijanja, bez narušavanja autentičnosti enterijera. Kada je upitanju termalna izolacija pojedinih konstruktivnih elemenata, nije poznato da li je i u kojoj mjeri ona zastupljena.

## Klostergebäude, Beč (Austrija)

Prije



Poslije



Namjena

Primarna: Višestambena zgrada

Sporedna: Zgrade javne namjene – uredska zgrada

Period i stil gradnje

1904

Period posljednje obnove

2013

### Detalji posljednje obnove

Rehabilitacija zgrade Klostergebäude, koja se nalazi na Listi nacionalnih spomenika Austrije, izvršena je 2013. godine i predstavlja prikaz održivih i visokoeфикаsnih mjera povećanja energetske efikasnosti koje je moguće primijeniti na veliki broj istovrsnih zgrada zastupljenih u Beču i ostatku Evrope, pa i u BiH. Projekt rehabilitacije spomenute zgrade nagrađen je prvom nagradom u okviru 29. Vienna Urban Renewal Award.

Implementirane su sljedeće mjere:

### Vanjski zidovi

Izolacija: mineralne izolacijske ploče postavljene na unutrašnjoj strani vanjskih zidova

U-koeficijent prije mjera sanacije: **0.917** W/m<sup>2</sup>K

U-koeficijent nakon mjera sanacije: **0.444** W/m<sup>2</sup>K

Materijalizacija saniranih vanjskih zidova:

Sloj 1: fasada (3 cm)

Sloj 2: puna opeka (60 cm)

Sloj 3: kreč-cementni malter (3 cm)

Sloj 4: izolacijske mineralne ploče (5 cm)

Sloj 5: unutrašnji malter – fina obrada (3 cm)

Prozori

Lokalna restauracija oštećenog drvenog okvira

Postojeći tip: drveni okvir, 2 krila, jednostruko ostakljenje

Novi tip: drveni okvir, 2 krila, dvostruko ostakljenje, g=0.6

Instalacija jednostrukog ostakljenja na unutrašnju stranu postojećih prozorskih otvora u cilju smanjenja koeficijenta prolaza toplote. U međukrilskom prostoru postavljeni su uređaji za smanjenje prodiranja sunčevih zraka

<b>Krov</b>	Materijalizacija saniranog viševodnog krova:
	Sloj 1: pokrov (1.3 cm)
<b>Izolacija: staklena vuna</b>	Sloj 2: pokovica (11 cm)
	Sloj 3: protiv-vjetrovna membrana (0.1 cm)
<b>U-koeficijent prije mjera sanacije: 0.896</b>	Sloj 4: pokovica i izolacioni sloj (34 cm)
<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	
<b>U-koeficijent nakon mjera sanacije: 0.157</b>	Sloj 5: OBS ploča (1.5 cm)
<b>W/m<sup>2</sup>K</b>	Sloj 6: parna membrana (0.04 cm)
	Sloj 7: dvostruke gipsane ploče (2.5 cm)

Implementacijom prethodno opisanih mjera povećanja enerģijske efikasnosti zgrade u statusu nacionalnog spomenika Austrije ostvarena je ušteda u primarnoj enerģiji potrebnoj za grijanje zgrade na godišnjem nivou od 39.4%. Grijanje zgrade se vrši pomoću podnog i radijatorskog sistema, a zgrada je putem toplotne podstanice priključen na lokalnu mrežu daljinskog grijanja. Nakon implementiranih mjera enerģijske efikasnosti, primarna enerģija potrebna za grijanje iznosi 75.75 kWh/m<sup>2</sup>a, dok je ukupna primarna enerģija jednaka 125 kWh/m<sup>2</sup>a.



### Osnovna škola Hötting, Insbruk (Austrija)



**Namjena** Zgrade javne namjene – zgrade za obrazovanje

**Period i stil gradnje** 1930, modernizam

**Period posljednje obnove** 2019

#### Detalji posljednje obnove

Zgrada Osnovne škole Hötting se nalazi na listi zaštićenih nacionalnih spomenika regije Tirol i u aktivnoj je upotrebi od perioda gradnje pa do danas, pri čemu nikada nije mijenjala svoju namjenu. Glavni materijali korišteni u gradnji su beton i puna opeka, a zbog stila, perioda gradnje i namjene okarakterisana je kao visoki enerģijski potrošač. U cilju povećanja enerģijske efikasnosti, u okviru EU projekta rehabilitacije nacionalnih spomenika 3ENCULT izvršena je njena rehabilitacija. Implementirane su sljedeće mjere enerģijske efikasnosti:

#### Vanjski zidovi

**Izolacija: Remmers IQ-Therm izolacijske ploče i izolacijske ploče vlakna celuloze postavljene sa unutrašnje strane vanjskih zidova**

**U-koeficijent prije mjera sanacije: 1.804 W/m<sup>2</sup>K**

**U-koeficijent nakon mjera sanacije: 0.35W/m<sup>2</sup>K**

U cilju smanjenja toplotnih gubitaka kroz vanjske zidove izvršena je izolacija vanjskih zidova sa unutrašnje strane pomoću dva različita tipa izolacije, s ciljem njihove međusobne komparacije.

Postavljen je sloj Remmers IQ-Therm izolacijskih ploča debljine 8 cm termalne provodljivosti 0.033 W/mK. Druga vrsta korištene izolacije su izolacijske ploče od celuloze debljine 10.8 cm termalne provodljivosti 0.04 W/mK.

#### Međuspratna konstrukcija

**Izolacija: izolacijske ploče vlakna celuloze**

**U-koeficijent prije mjera sanacije: 0.54 W/m<sup>2</sup>K**

**U-koeficijent nakon mjera sanacije: 0.45 W/m<sup>2</sup>K**

Postavljanje izolacijskog sloja celuloznih vlakana debljine 2 cm rezultiralo je smanjenjem U-koeficijenta u vrijednosti od 0.09 W/m<sup>2</sup>K u odnosu na prvobitno stanje.

#### Prozori

**U-koeficijent prije mjera sanacije: 2.162 W/m<sup>2</sup>K**

**U-koeficijent nakon mjera sanacije: 1.363 W/m<sup>2</sup>K**

Mjera povećanja enerģijske efikasnosti prozorskih otvora uključivala je lokalnu restauraciju dotrajalih drvenih prozorskih okvira, kao i poboljšanje ostakljenja na svim otvorima dodavanjem ostakljenja sa unutrašnje strane.

Implementacijom prethodno opisanih mjera povećanja enerģijske efikasnosti zgrade u statusu nacionalnog spomenika Austrije rezultovala je smanjenjem prethodne vrijednosti primarne

enerģije potrebne za grijanje zgrade od 139 kWh/m<sup>2</sup>a na vrijednost od 42.4 kWh/m<sup>2</sup>a. Ukupna primarna enerģija koju koristi zgrada smanjena je za 55.9 % i iznosi 78.9 kWh/m<sup>2</sup>a.

### **Bazilika Santa Maria di Collemaggio, L'Aquila (Italija)**



**Namjena**

Zgrade javnog sektora – vjerske zgrade

**Period i stil gradnje**

Prije 1600., gotički stil

**Period posljednje obnove**

2011

#### **Detalji posljednje obnove**

Tokom zemljotresa koji je pogodio područje L'Aquila 2009. godine oštećena je bazilika Santa Maria di Collemaggio koja se nalazi na Listi zaštićenih nacionalnih spomenika Italije. Proces restauracije je proveden u nekoliko faza primjenom naprednog modeliranja i tehnika dizajna, uključujući lasersko skeniranje i HBIM (Heritage Building Information Modelling). Proces restauracije je uključivao vraćanje zgrade u njen prvobitni izgled i namjenu, bez promjena na dijelovima konstrukcija u odnosu na izvorne. Kako nije dozvoljeno vršiti izolaciju vanjskih zidova sa unutrašnje i/ili vanjske strane radi očuvanja autentičnog izgleda, uslijed oštih klimatskih uslova problem zagrijavanja prostora bazilike je smatran glavnim izazovom procesa restauracije i rehabilitacije.

U cilju rješavanja spomenutog izazova predstavljen je visokoeffikasni sistem grijanja integrisan u crkvene klupice. Riječ je o sistemu u kome se topla voda distribuira manjim cijevima koje se nalaze ispod sjedišta i iza naslonjača crkvenih klupica zastupljenih u zgradi i tako formiraju veliku površinu zračenja toplote. Provedbom niza energetskih i CFD simulacija ustanovljeno je da će u najvećem broju dana grijne sezone temperatura u neposrednoj blizini klupica iznositi 13°C, dok će na mjestu kontakta ona biti 17°C, što se smatra zadovoljenjem termalnog komfora u zgradi vjerske namjene. Ovakav sistem grijanja pokreće toplotna pumpa tip voda-voda nazivne snage 30 kW. Sezonski koeficijent učinka (SCOP) instalirane toplotne pumpe iznosi 4, a sistem se pokreće 1 sat prije svakog najavljenog korištenja bazilike.

Implementacijom predstavljene inovativne mjere povećanja energetske efikasnosti i termalnog komfora unutar nacionalnih spomenika kategorije vjerskih zgrada procjenjuje se da je potrebno 6700 kWh primarne energije na godišnjem nivou kako bi ovakav sistem funkcionisao. Ukupni investicioni troškovi implementacije spomenute mjere iznosili su 104,000 EUR čime se podstiče iznimna cjenovna efikasnost za analizirani period od 30 godina.

*Smjernice za enerģijsku obnovu zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika ili su uključene u zaštitnu zonu nacionalnog spomenika ambijentalne cjeline na području FBiH*

Ove Smjernice stupaju na snagu danom donošenja.

Broj: 04-19-55/25

22. januar 2025. godine

Sarajevo

Ministar  
**Željko Nedić**

## **9 PRILOG**

### **9.1 Tipologija zgrada koje imaju status nacionalnog spomenika u FBiH**

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Kuća Nurije Pozderca (Kuća porodice Pozderac) u Cazinu	Građevina	Porodična kuća	prva polovina 19. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Kuća Ibri Alagića u Cazinu	Građevina	Porodična kuća	prva polovina 19 st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Konak Suljagića u Donjoj Špionici	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	19. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Kuća Mare Popović u Gračanici	Građevina	Porodična kuća	1840	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Kuća porodice Gradašević u Gradačcu	Spomenik	Porodična kuća	1786. (adaptacija 1868.)	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Vila Solvay	Građevina	Porodična kuća	1911/12	Austrougarski period	Historicizam i secesija		DA		DA		
Čamdžića kuća u Puračiću	Građevina	Porodična kuća	kraj 16 st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Bugilovića kuća u Gornjoj Tuzli	Građevina	Porodična kuća	kraj 19 st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Kuća Ive Duspera, Kraljeva Sutjeska	Građevina	Porodična kuća	prva polovina 19. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Uzeirbegovićev konak u Maglaju	Građevina	Porodična kuća	1875	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Eminagića konak u Tešnju	Građevina	Porodična kuća	prva polovina 19.st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Vila (upravna zgrada) „Krivaja“ d.o.o. u Zavidovićima	Građevina	Porodična kuća	kraj 19 st.	Osmanski period	Eklektički romantizam		DA		DA	DA*	
Musafirhana (Salihagića kuća) u Fojnici	Spomenik	Porodična kuća	kraj 16 st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Omerbegova kuća u Jajcu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	druga polovina 17. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Kršlakova kuća (Kapetanovića kuća, Kršlakova kuća broj 2) u Jajcu	Građevina	Porodična kuća	kraj 18.st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Sedam kuća u Selu Vranc – selu srednjovjekovnih rudara i kovača	Građevina	Porodična kuća	17 st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Stambeni kompleks Bišćevića-Lakšića u Mostaru	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	kraj 18. st./ početak 19. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Stambeni kompleks porodice Velagić u Blagaju	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	1776	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Stambena graditeljska cjelina porodice Muslibegović u Mostaru	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	druga polovina 18. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Šarića kuća (Galerija Branka Šotre) u Stocu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	1734/1735	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Stambena graditeljska cjelina Hadži Junuz-age Mehmedbašića u Stocu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	19. st/20.st.	Osmanski i austrougarski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Kuća na Luci (Vakuf Hatidže Hajdarbegović) u Stocu	Graditeljska Cjelina	Porodična kuća	kraj 17. st; početak 18. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Begovina u Stocu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	1840/60	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA	DA*	
Svrzina kuća u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	18. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Kuća Alije Đerzeleza u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	17. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Stambena cjelina Saburina kuća u Sarajevu	Građevina	Porodična kuća	1750	Osmanski period	Bosanska kuća		DA		DA		
Despića kuća	Graditeljska cjelina	Porodična kuća	17. st./18. st./19.st.	Osmanski i austrougarski period	Osmanska i austrougarska arhitektura		DA		DA	DA*	
Stambeni objekat u ulici Višnjik u Sarajevu	Građevina	Porodična kuća	početak 20. st.	Osmanski period			DA		DA		
Radničko naselje Majdan	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	1947/54	Savremena arhitektura BiH	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Zgrada u ulici Varoš u Jajcu	Spomenik	Višestambene zgrade					DA	DA	DA	DA*	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Stambeni kompleks na Džidžikovcu u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	1947	Savremena arhitektura BiH	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Oficirski paviljoni u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	1909/14	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Grupa zgrada u Kotromanićevoj ulici u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	druga polovina 19. st.	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Zgrada Marijin Dvora u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1885/99	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Palata Musafija u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1913	Austrougarski period	Secesija		DA		DA		
Salomova palata u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1912	Austrougarski period	Secesija		DA		DA		
Zgrada Penzionog fonda u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1943	Period između II Svj. rata	Moderna		DA		DA		
Palata Ješue D. Saloma u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1901	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Zgrada Srpskog kulturno-prosvjetnog društva „Prosvjeta“ u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	prva polovina 20. st.	Austrougarski period	Secesija		DA		DA		
Kompleks vila iz austrougarskog perioda u Petrakijinoj ulici (Vila Mandić, vila Heinricha Reitera, vila Hermine Radisch i vila Forstratha Miklau) u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	1903/04	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Kuća Damić u Radićevoj ulici u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1926	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Vila Stefanija u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1911/12	Austrougarski period	Neoromanika		DA		DA	DA*	
Zgrada Jozefa Zadika Danona u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1897	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Zgrada Ante Štambuka u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1907	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Gospođicina kuća u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1893	Austrougarski period	Historicizam		DA		DA	DA*	
Stambeno-poslovni objekat Vakufa Čokadži Sulejmana u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1939	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Stambeno-poslovni objekat Vakufa Hovadža Kemaludina (Mekteb) u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1939	Period između II Svj. rata	Moderna		DA		DA	DA*	
Zgrada Slavije u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1911	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Dom društva Gajret u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1934/35	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA	DA	
Stambeno-poslovna zgrada (Nekadašnja upravna zgrada Trgovačko-transportnog akcionarskog društva) u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	prva polovina 20. st.	Austrougarski period	Secesija		DA		DA		
Stambeno-poslovna zgrada u ulici Maršala Tita u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	prva polovina 20. st.	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Neboder Željezničarsko-štedne zadruge u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	1938	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Stambena zgrada u ulici Franjevačka (zgrada Mehmedbega Fadilpašića) u Sarajevu	Građevina	Višestambene zgrade	prva polovina 19. st.	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Ulica Čekaluša u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	16. st/19. st.	Austrougarski period	Osmanska arhitektura, historicizam, secesija i moderna arhitektura		DA		DA	DA*	
Štrosmajerova ulica u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	19. st.	Austrougarski period	Historicizam		DA		DA	DA*	
Stambeni objekti u Alipašinoj ulici u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Višestambene zgrade	1958	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA	DA*	
Zgrada Krajina puteva u Bihaću	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1916	Austrougarski period	Neobarok		DA		DA		
Zgrada opštine (Beledija ili Mala Vijećnica) u Odžaku	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1903	Austrougarski period	Eklektička - pseudomaurska arhitektura		DA		DA	DA*	
Konak – Vijećnica u Gračanici	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1887	Austrougarski period	Pseudomaurski stil		DA		DA	DA*	
Gradska vijećnica u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1892/94	Austrougarski period	Pseudomaurski stil		DA		DA	DA*	
Zgrada Zemaljskog vakufa (Rijaseta IZ u BiH i Vakufske direkcije) i Hadin Ali-pašino vakufa u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1913	Austrougarski period	Bosanski stil		DA		DA	DA*	
Zgrada zemaljske vlade II (Zgrada željeznica) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1896	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Zgrada Predsjedništva Bosne i Hercegovine (Zgrada zemaljske vlade I) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1884/86	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Zgrada Narodne (Centralne) banke u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1932	Period između II Svj. rata	Moderna				DA		
Napretkova palača (Zgrada Hrvatskog kulturnog društva "Napredak"; Napretkov Zakladni dom) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1912/13	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Zgrada Kantona i Opštine Centar (Treća zgrada Zemaljske vlade) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1906/07	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Banka na Obali (bivši objekat Filijale austrougarske banke) u Sarajevu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Uredske zgrade	1913	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Zgrada Kloстера (Samostan i škola časnih sestara Klanateljica Krvi Kristove i Zgrada I zasjedanja AVNOJ-a (Muzej AVNOJ-a) u Bihaću	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1894	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Zgrada finansija (Niža stručna škola), Stara osnovna škola (Niža muzička škola) i Saračeva kuća (Šarenica) u Jajcu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	Sarčevića kuća 1899 Zgrada finansija 1882 Zgrada osnovne škole 1880	Austrougarski period	Eklektička - pseudomaurska arhitektura		DA		DA		



Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Muzička škola u Travniku	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1903	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Gazi Husrev-begova medresa u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1531	Osmanski period	Osmanska arhitektura	DA					
Školske zgrade iz Gimnazijske ulice u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	druga polovina 19. st.	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Zgrada Akademije likovnih umjetnosti u Sarajevu (Evangelistička crkva sa župnom kućom i školom)	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1899	Austrougarski period	Romaničko-bizantijski stil		DA		DA	DA*	
Muzička akademija (Zavod Svetog Augustina) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1882	Austrougarski period	Neogotika		DA		DA	DA*	
Ženska gimnazija u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1898	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Pravosudna palata u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1912/18	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Hastahana (prva javna bolnica) u Tuzli	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Zgrade za zdravstvenu i socijalnu zaštitu	1874	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA		
Zgrada Muftijinog konaka u Tešnju	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	nije poznata godina izgradnje	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA		
Zgrada Oficirskog doma u Travniku	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	1906	Austrougarski period	Historicizam		DA		DA		
Kazandžiluk, Male Daire i Luledžina ulica u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	1528/36	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA		
Hadžimuratovića Daire u Sarajevu (Velike Daire)	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA				
Konak u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	1859/67	Osmanski period	Osmanski barok		DA		DA		
Hotel Stari Grad (nekadašnji han Gazi Husrev-begovog vakufa, Hotel Gazi) i stambeni objekat Kadić u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	1909/12	Austrougarski period	Bosanski stil		DA		DA		

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Hotel Zagreb u Sarajevu*	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	prva polovina 20. st.	Austrougarski period	Historicizam						
Morića Han u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za turizam i ugostiteljstvo	1551	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA		
Sportski centar FIS (nekadašnji Sokolski dom društva „Matica“) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za sport i rekreaciju	1936	Period između II Svj. rata	Moderna		DA	DA	DA		
Brusa bezistan (Rustem-pašin bezistan, Mali bezistan) sa dućanima u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za trgovinu	1551	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA				
Gazi Husrev-begov bezistan sa dućanima u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Zgrade za trgovinu	1555	Osmanski period	Osmanska arhitektura	DA					
Gradska tržnica (Markale, ili Markthalle) u Sarajevu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Zgrade za trgovinu	1895	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Dom AVNOJ-a u Jajcu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1934	Period između II Svj. rata			DA		DA		
Vojni objekat Armijska ratna komanda (ARK/D-0) u Konjicu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1953/79	Savremena arhitektura BiH	Socijalistička arhitektura		DA	DA	DA		
Društveni dom u Konjicu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1957	Savremena arhitektura BiH	Socijalistička arhitektura		DA	DA	DA	DA*	
Električna centrala na Hridu (Dudinom Hridu) u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	prva polovina 20. st.	Austrougarski period			DA		DA		
Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	prva polovina 20. st.	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Zgrada željezničke stanice Bistrik u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1882	Austrougarski period	Romanički stil		DA		DA		
Narodno pozorište u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1897	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA		
Vatrogasna kasarna u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1913	Austrougarski period	Bosanski stil i secesija		DA		DA	DA	
Zgrada muzeja revolucije (zgrada Historijskog muzeja Bosne i Hercegovine) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	druga polovina 20. st.	Savremena arhitektura BiH	Moderna		DA	DA	DA		

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Zgrada Radničkog doma (Kinoteka) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	nije poznata godina izgradnje		Bosanski stil		DA		DA	DA*	
Zgrada kina Apolo u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1912	Austrougarski period	Secesija		DA		DA		
Željeznička stanica sa trgom u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1947/52	Savremena arhitektura BiH	Socijalistička arhitektura		DA		DA		
Zgrada Pošte na Obali u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1913	Austrougarski period	Secesija		DA		DA	DA*	
Oficirska kasina (Dom Armije, Dom vojske Federacije) u Sarajevu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Ostale zgrade	1881	Austrougarski period			DA		DA	DA*	
Stari grad Cazin s džamijom	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	nije poznata godina izgradnje	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura	DA					
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1576	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Stari grad Tešanj u Tešnju	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	nije poznata godina izgradnje	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura	DA					
Stari grad Vranduk	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	kraj 14. st.	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura	DA					
Stari grad Gradačac sa Gradašćevića kulom	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	nije poznata godina izgradnje	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura	DA					
		Objekti mješovite namjene	1765/1824	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA		
Stari grad u Travniku	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	kraj 14. st./ početak 15. st.	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura	DA					
Stari grad Vratnik u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura	DA					
Turkovića kula u Stocu	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene	kraj 17. st./ pocetak 18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura	DA					
Pirijina (Smailagića) kula u Livnu	Građevina	Objekti mješovite namjene	nije poznata godina izgradnje	Osmanski period		DA					
Stara drvena džamija u Bužimu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	nije poznata godina izgradnje	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Fethija džamija u Bihaću	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1266	Srednjovjekovni period	Gotika		DA*		DA	DA	
Stara džamija u Špionici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	početak 19. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija Zagrad u Velikoj Kladuši	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1879	Austrougarski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Gradska džamija u Velikoj Kladuši	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1901	Austrougarski period	Pseudomaurska arhitektura - džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Stara džamija Soko	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Lipanska (Hadži Džaferova, Lipa) džamija u Gračanici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	19. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Donja džamija u selu Lukavica, zaseok Delići	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1900	Austrougarski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Husejnija džamija u Gradačcu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1826	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Kuršumlja (Hadži Bali-begova) džamija u Kladnju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1544/45	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Atik džamija u Ćivama (Gornje Vukovije)	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Stara drvena džamija u Tuholju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Drvena džamija sa otvorenim trijemom, strmim četvorovodnim krovom i drvenom munarom		DA		DA	DA	
Stara džamija u Turiji	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1928	Period između II Svj. rata	Osmanska arhitektura - Džamija sa drvenim četverovodnim krovom i drvenom munarom		DA		DA	DA	
Džamija u Čojluku	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1666	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Poljska (Turalibegova) džamija sa turbetom u Tuzli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1572	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Šarena (Časna, Atik, Gradska, Behram-begova) džamija u Tuzli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1888	Austrougarski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA			DA	
Džindijska (Husein-Čauš) džamija u Tuzli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Jalska (Mehmed-agina, Kizler-djevojačka, Hafiz-hanumina) džamija u Tuzli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Drvena džamija u selu Priluk	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1735	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Džamija u Podgori	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	nije poznata godina izgradnje	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Džamija u Kraljevoj Sutjesci	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1463	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Kalavun Jusuf pašina (Kuršumljija) džamija u Maglaju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1560	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Drvena džamija u Solunu kod Olova	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1546	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Drvena džamija sa otvorenim trijemom, strmim četvorovodnim krovom i drvenom munarom		DA		DA	DA	
Stara drvena džamija u Miljevićima	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1598	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Drvena džamija sa otvorenim trijemom, strmim četvorovodnim krovom i drvenom munarom		DA		DA	DA	
Čaršijska (Gazi Ferhad-begova) džamije u Tešnju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1564	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Stara džamija u Goduši kod Visokog	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1565/66	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Tabačka (Tabačica) džamija u Visokom	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prva polovina 17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Sultan-Ahmedova džamija i Medresa u Zenici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	19. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
		Zgrade javnog sektora - Zgrade za obrazovanje	1720	Osmanski period	Pseudomaurska arhitektura		DA		DA		
Stara džamija u Orahovici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	druga polovina 19. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Sejmenska džamija u Zenici	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	početak 16.st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Stara džamija u selu Rujnica kod Zavidovića	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1923/24	Period između II Svj. rata	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Trzanska (Alibegova, džamija na Trznju) džamija u Žepču	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	početak 16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Handanija džamija (Handan-begova, Hajdar Čehajina ili Čaršijska džamija) u Pruscu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1617	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Pruščakova (Hasana Kjafije) džamija u Pruscu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1607	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna džamija sa drvenom munarom		DA		DA	DA	
Dizdareva ili Ženska džamija u Jajcu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1812/13	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednospratna džamija bez sofa i bez munare, sa zidanom kupolom koja je skrivena šatorastim četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Sinan-begova ili Okića džamija u Jajcu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1689	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Čaršijska (Esme Sultanije) džamija sa stambenim objektom i mektebom u Jajcu	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1749/50	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Stara džamija u selu Šenkovići	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 16.st./ početak 17.st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Šarena (Sulejmanija) džamija u Travniku	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	druga polovina 16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija u Gornjoj Čaršiji (džamija Mehmed-paše Kukavice, Hadži-Alibegova džamija) i sahat kula u Travniku	Graditeljska cjelina	Objekti mješovite namjene		Osmanski period	Osmanska arhitektura	DA					
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1865	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Jeni (Hasan-agina) džamija u Travniku	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1549	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Džamija sa mejtefom u Bandolu kod Guče Gore	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Varoška džamija u Travniku	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	početak 16. st.	Osmanski period	Pseudomaurska arhitektura - Džamija sa kupolom i vitkom kamenom munarom		DA			DA	
Lukačka džamija	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Tekijska (Muhamed-Mehmed-Čauševa) džamija u Konjicu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Čaršijska (Junuz-Čauš) džamija u Konjicu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Repovačka džamija u Konjicu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1565/79	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Stara džamija u Gornjoj Mahali, Seonica	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1880	Austrougarski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Koski Mehmed-pašina džamija u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1681	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Careva džamija ili Sultan Sulejmanova džamija u Blagaju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1519/20	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA	DA	DA		
Karađoz-begova džamija (Zaim Hadži Mehmed-bega – Karađoza džamija) u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1557/58	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Roznamedži Ibrahim-efendije džamija u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Nezir-agina džamija u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	druga polovina 16. st	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Nasuh-age Vučijakovića džamija u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Džamija u Mahali (Sevri hadži Hasanova džamija) u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1620	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija Hadži Ali-bega Lafe u Mostaru	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija u Podhumu (Derviš-paše Bajezidagića džamija) u Mostaru	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1592	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija u Lizpercima sa mektebom	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1530	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Uzinovička džamija (džamija Ismail kapetana Šarića) u Stocu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1741	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Ćuprijska (Hadži-Alije Hadžisalihovića) džamija u Stocu	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Podgradska džamija u Stocu, (poznata i kao džamija na Mejdanu, džamija u Maloj Čaršiji, džamija Hadži Salih Bure, Zulfikar-kapetanova džamija i džamija Ali-paše Rizvanbegovića) općina Stolac	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1732/33	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Čekrekčinica (Čekrekči Muslihudinova) džamija sa dućanima u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1526	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	
Careva džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1462	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprstorna podkupalna džamija		DA			DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Ferhadija džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1561/62	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Alipašina džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1560/61	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Bijela džamija (džamija Divan katiba Hajdara) u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Hadžijska (Vekil Harčova) džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Gazi Husref-begova (Begova) džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1531	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa kupolom i podkupolom		DA			DA	
Abdesthana (Šejh Feruhova džamija) u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	nije poznata godina izgradnje	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Bakarevića (Kekeki-Sinanova) džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prije 1515	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Čobanija (Čoban Hasan vojvode) džamija u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	polovina 16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Bašćaršijska (Havadže Duraka) džamija u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1528	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Mišćina (Kebkebir hadži Ahmedova) džamija u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prva polovina 16 st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Tabački (Hadži Osmanov) mesdžid u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1651	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Magribija džamija u Sarajevu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16 st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Džamija u Umoljanima	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 15. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Beglučka (Lala-pašina, Mustafa-pašina, Beglek) džamija u Livnu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1577/78	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	
Zavra džamija u Livnu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura- Jednoprostorna džamija sa drvenom munarom i kosim krovom		DA		DA	DA	
Balagija (Balaguša) džamija u Livnu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Jednoprostorna podkupalna džamija		DA			DA	



Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Milošnik (Bušatlijina ili Milosnik) džamija u Livnu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	19. st.	Osmanski period	Neobarok - Džamija sa četverovodnim krovom		DA		DA	DA	
Ćurčinica džamija u Livnu	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1870	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA			DA	
Čaršijska džamija (Džudža Džaferova džamija)	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura - Džamija sa četverovodnim krovom		DA			DA	
Nakšibendijska tekija u Živčićima	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	18. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Tekije na Oglavku, općine Fojnica i Kiseljak	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1798	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Tekija u Blagaju na Buni	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Hadži Sinanova (Silahdar Mustafa paše) tekija sa Sarač Alijinom džamijom u Sarajevu	Ambijentalna cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1638/40	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA		DA	DA	
Semiz Ali-paše turbe u Prači	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	nije poznata godina izgradnje		Osmanska arhitektura	DA					
Filijalna crkva Blažene djevice Marije u Bosanskoj Krupi	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	20. st.	Austrougarski period	Trobrodna crkva		DA*				
Srpski pravoslavni manastir Rmanj u Martin Brodu	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 15. st./ početak 16 st.	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura		DA*				
Crkva svetog Velikomučenika Georgija u Velikoj Kladuši	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1901	Austrougarski period	Jednobrodna crkva		DA				
Župna crkva Uznesenja Blažene Djevice Marije i franjevački samostan u Tolisi	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1881	Austrougarski period	Romanizam		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1986	Savremena arhitektura BiH	Romanizam		DA		DA	DA*	
Hram Vaznesenja Gospodnjeg u Gračanici	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1925	Period između II Svj. rata	Krstoobrazna kubična građevina sa kupolom		DA*				
Hram Svetog proroka Ilije u Gradačcu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1882/95	Austrougarski period	Jednobrodna crkva		DA*				
Crkva Sv. Ante Padovanskog sa župnom kućom	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1928	Austrougarski period	Neoromanika		DA*				

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Hram Svetog proroka Ilije u Puračiću	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1903	Austrougarski period	Neoromantizam-Jednobrodna crkva		DA*				
Pravoslavna crkva Vaznesenja Gospodnjeg u Požarnici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1896	Austrougarski period	Srednjovjekovna arhitektura Jednobrodna crkva		DA				
Pravoslavna crkva Svetog Velikomučenika Georgija na Trnovcu u Tuzli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1899/1900	Austrougarski period	Historicizam-Jednobrodna crkva		DA				
Kapela Gospe Lipničke u Srednjoj Lipnici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 17. st.	Osmanski period	Bosanska kuća		DA				
Dvor Srpskopравoslavne zvonjičko - tuzlanske eparhije u Tuzli	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	19. st.	Austrougarski period	Historicizam		DA		DA		
Saborni hram Uspenja Presvete Bogorodice u Tuzli	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1882	Austrougarski period	Neoklasicistički stil		DA*				
Samostan sestara Kćeri Božje Ljubavi Josipovac u Tuzli	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1886	Austrougarski period			DA		DA	DA	
Franjevački samostan i Crkva sv. Ive Krstitelja u Kraljevoj Sutjesci	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prva polovina 14. st.	Srednjovjekovni period	Neorenesansa		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prva polovina 14. st.	Srednjovjekovni period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Crkva svetog Ilije Proroka u Maglaju	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1906	Austrougarski period	Jednobrodna crkva		DA				
Crkva Majke Božje u Olovu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	14. st.	Srednjovjekovni period	Neoromantizam-Jednobrodna crkva		DA*				
Katolička crkva sv. Petra i Pavla u Tešnju	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1910	Austrougarski period	Historicizam-Jednobrodna crkva		DA*				
Župna crkva u Varešu *Nacionalni spomenik čini Stara crkva sv. Mihovila i Nova crkva sv. Mihovila Arkandela	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16. st.	Osmanski period	Srednjovjekovna arhitektura		DA				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1854/69	Osmanski period	Neoromanika		DA*				
Crkva posvećena Pokrovu Presvete Bogorodice u Varešu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1891/94	Austrougarski period	Neobarok		DA*				
Crkva sv. Prokopija u Visokom	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1857	Osmanski period	Jednobrodna crkva		DA				

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Samostan Sv. Bonaventure u Visokom	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1899/1900	Austrougarski period	Historicizam		DA		DA	DA*	
Manastir Vožuća u Vožuću	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	nije poznata godina izgradnje	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura		DA				
Crkva svetog Ilije sa župnim uredom u Zenici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1870	Osmanski period	Secesija		DA*				
Crkva Rođenja Presvete Bogorodice u Zenici	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1883/85	Austrougarski period	Trobrodna crkva		DA*				
Crkva sv. Ante Padovanskog u Busovači	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1885	Austrougarski period	Historicizam sa primijenjenim elementima neogotike- Jednobrajna crkva		DA*				
Crkve svetoga Duha i Franjevačkog samostana u Fojnici	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti			Renesansa-Jednobrajna crkva		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1502	Osmanski period			DA		DA	DA*	
Crkva sv. Ive u Podmilačju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1416	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura		DA				
Franjevački samostan u Kreševu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 14. st.	Osmanski period			DA		DA	DA*	
Crkva Uspenja Presvete Bogorodice u Travniku	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1854	Osmanski period	Jednobrajna crkva		DA*				
Franjevački samostan Guča Gora	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1425	Srednjovjekovni period			DA		DA	DA*	
Crkva sv. Mihovila u Ovčarevu kod Travnika	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	kraj 19. st.	Osmanski period	Neorenesansa		DA*				
Crkva Uspenja Presvete Bogorodice u Gabeli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1864	Osmanski period	Jednobrajna crkva		DA				
Crkva Preobraženja Hristovog u Klepcima	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	16 st.	Osmanski period	Srednjovjekovna arhitektura- Jednobrajna crkva		DA*				
Franjevački samostan u Konjicu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1939/40	Period između II Svj. rata	Neoromanika		DA		DA	DA*	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Katolička crkva sv. Ilije proroka i Župna kuća u Solakovoj Kuli	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1833	Osmanski period	Jednobrodna crkva		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1833	Osmanski period			DA		DA		
Pravoslavna crkva Svetih apostola Petra i Pavla u Borcima	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1896	Austrougarski perod	Srednjovjekovna arhitektura Jednobrodna crkva		DA*				
Crkva sv Vasilija Velikog u Konjicu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1886	Austrougarski period			DA*				
Crkva Vavedenja Bogorodice u Zavali	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1271	Srednjovjekovni period	Predromanička arhitektura- Jednobrodna crkva		DA				
Stara pravoslavna crkva u Mostaru	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	prva polovina 15. st.	Osmanski period	Hercegovačko sakralno zdanje - crkve dubrovačkih graditelja		DA		DA		
Katolička crkva sv. Trojstva u Blagaju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1908	Austrougarski perod	Neoromanika-Jednobrodna crkva		DA*		DA		
Manastir Žitomislići	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1566	Osmanski period			DA		DA		
Saborna crkva – Crkva svete trojice u Mostaru	Mjesto i ostaci graditeljske cjeline	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1863	Osmanski period	Romanika, gotika, levantinski barok i osmanski stil		DA*				
Katolička crkva sv. Ane u Neumskom Gradcu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1619	Osmanski period	Srednjovjekovna arhitektura Jednobrodna crkva	DA					
Srpska pravoslavna crkva Vaznesenja Hristovog u Stocu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1870	Osmanski period			DA*				
Srpska pravoslavna crkva sv. Trojice u Ravnom	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1897	Austrougarski period	Jednobrodna crkva		DA*				
Crkva sv. Roka u selu Trebimlje	Historijsko područje	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	17. st./18 st.	Osmanski period	Srednjovjekovna arhitektura Jednobrodna crkva		DA*				
Crkva sv. Mitra sa starim grobovima u Ravnom	Historijsko područje	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	početak 14 st.	Srednjovjekovni period	Srednjovjekovna arhitektura- Jednobrodna crkva	DA					
Franjevački samostan i crkva u Širokom Brijegu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1905/38	Austrougarski perod	Neromanički stil-Trobrodna crkva		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti					DA		DA		

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Pravoslavna crkva sv. Save u Blažuju	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1897	Austrougarski period	Raška arhitektura		DA*				
Stara pravoslavna crkva (Crkva svetih arhanela Mihaila i Gavrila) u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1539	Osmanski period	Srednjovjekovna srpsko-bizantska arhitektura		DA				
Franjevački samostan i crkva sv Ante u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1912/13	Austrougarski period	Neogotika		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1894	Austrougarski period	Neogotika		DA		DA	DA*	
Crkva Prenos mošti Sv. Oca Nikolaja	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1886	Austrougarski period	Jednobrodna crkva		DA*				
Crkva Svetog Ćirila i Metoda sa Bogoslovijom u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1892/96	Austrougarski period	Neorenesansa		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1892/96	Austrougarski period	Neorenesansa		DA		DA	DA*	
Crkva svetog Vinka Paulskoga u Sarajevu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1882/83	Austrougarski period	Gotika-Jednobrodna crkva		DA*				
Katedrala (Katedrala crkva Srca Isusova) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1887	Austrougarski period	Romanički stil		DA*				
Katolička crkva Uznesenja Marijina na Stupu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1891/92	Austrougarski period	Neoromanika-Jednobrodna crkva		DA*				
Saborna crkva (crkva Presvete Bogorodice) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1874	Osmanski period	Neoklasicistički stil-Trobrodna crkva		DA*				
Pravoslavna Mitropolija u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1899	Austrougarski period	Srpsko-bizantijska i neoromanska arhitektura		DA		DA	DA*	
Crkva sv. Josipa na Marijin Dvoru	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1940	Period između II Svj. rata	Neoromanika-Trobrodna crkva		DA*		DA		
Crkva Presvetog Trojstva u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1906	Austrougarski period	Neoromanizam		DA*		DA		
Crkva Blagovijesti Presvete Bogorodice u Donjem Vukovskom kod Kupresa	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1864	Osmanski period	Srednjovjekovna arhitektura-Jednobrodna crkva		DA*				
Franjevački samostan Gorica	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1854/85	Osmanski period	Predromanička arhitektura		DA		DA	DA	

Naziv nacionalnog spomenika	Kategorija	Namjena objekta	Godina izgradnje	Period izgradnje	Stil izgradnje	Nulta kategorija	Kategorizacija objekata po mogućim mjerama				
							Arhitektonsko/građevinske mjere				Mašinske mjere
							Kategorija 1	Kategorija 2	Kategorija 3	Kategorija 4	Kategorija 5
Srpska pravoslavna crkva Uspenija Presvete Bogorodice u Livnu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1859	Osmanski period	Jednobrodna crkva		DA*				
Župna crkva Bezgrešnog začeća u Vidošima	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1833	Osmanski period	Osmanska arhitektura		DA*				
Franjevački samostan i crkve sv. Nikole Tavelića u Tomislavgradu	Graditeljska cjelina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1924/40	Period između II Svj. rata	Predromanički, sa elementima bizantske i starohrvatske arhitekture- Trobrodna crkva		DA*				
		Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1930/40	Period između II Svj. rata	Predromanički, sa elementima bizantske i starohrvatske arhitekture- Trobrodna crkva		DA		DA	DA*	
Zgrada nekadašnje Sinagoge u Zenici	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1904/07	Austrougarski period	Pseudomaurski stil		DA		DA		
Sinagoga u Mostaru	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1889	Austrougarski period	Pseudomaurska arhitektura		DA		DA		
Stari jevrejski hram (II Kal Grandi – Veliki hram, ili II Kal Vježu – Stari hram, ili Stara sinagoga) u Sarajevu	Građevina	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1580	Osmanski period			DA		DA		
Aškenaska sinagoga u Sarajevu	Spomenik	Zgrade javnog sektora - Vjerski objekti	1902	Austrougarski period	Pseudomaurski stil		DA		DA		