



KONZERVATORSKE SMJERNICE ZA POSTAVU FOTONAPONSKIH PANELA NA GRAĐEVINAMA JAVNE NAMJENE U VLASNIŠTVU GRADA ZAGREBA

PILOT-PROJEKT

**KONZERVATORSKE SMJERNICE ZA POSTAVU FOTONAPONSKIH PANELA NA GRAĐEVINAMA JAVNE
NAMJENE U VLASNIŠTVU GRADA ZAGREBA**

PILOT-PROJEKT

GRADSKI ZAVOD ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE I PRIRODE

Izradili:

Martina Knezović, dipl. ing. arh.

Sandra Peršin, dipl. ing. arh.

Martin Jurin, dipl. ing. arh.

Stipe Tutiš, univ. spec., prof. povijesti

mr. sc. Lana Križaj, dipl. pov. umj. i arheolog

Zagreb, 2023.

KONZERVATORSKE SMJERNICE ZA POSTAVU FOTONAPONSKIH PANELA NA GRAĐEVINAMA JAVNE NAMJENE U VLASNIŠTVU GRADA ZAGREBA

PILOT-PROJEKT

1. Uvod

Gradska skupština Grada Zagreba je u listopadu 2021. godine usvojila *Program Integrirane sunčane elektrane na zgradama javne namjene, višestambenim zgradama i obiteljskim kućama te zgradama gospodarske namjene na području Grada Zagreba za razdoblje 2022. – 2024.*, koji ima za cilj znatno povećati udio obnovljivih izvora energije u Gradu Zagrebu.

Radi provedbe tog Programa odnosno samog postavljanja sunčanih elektrana na krovove zgrada javne namjene u vlasništvu Grada Zagreba, a u suradnji s Regionalnom energetske agencijom Sjeverozapadne Hrvatske (REGEA) u sklopu pilot-projekta za analizu je odabrano trinaest (13) javnih zgrada u vlasništvu Grada Zagreba za koje su ispitane mogućnosti postave fotonaponskih panela (Dom zdravlja - Martićeva 63a, Područni ured Črnomerec - Trg Francuske Republike 15, Bolnica za plućne bolesti - Rockefellerova 3, OŠ - Hercegovačka 108, OŠ - Ivana Filipovića 1, MUO - Trg Republike Hrvatske 10, Tehnički muzej - Savska cesta 18, Graditeljska tehnička škola - Većeslava Holjevca 17, Pučko otvoreno učilište - Ulica grada Vukovara 68, Glazbeno učilište - Vlaška 87, Umjetnički paviljon - Trg kralja Tomislava 22, OŠ - Nad lipom 13, Dječja bolnica – Klaićeva 16-18). S obzirom da se odabrane zgrade na koje se namjeravaju ugraditi sunčane elektrane nalaze na području zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba ili su pojedinačno zaštićena kulturna dobra, za navedeni pilot-projekt bilo je potrebno izraditi smjernice čije je osnovno polazište pomirba očuvanja spomeničkih svojstava povijesnih građevina i vizualnog identiteta kulturnopovijesne cjeline odnosno očuvanje gradskog pejzaža s istovremenim poboljšanjem energetske učinkovitosti zgrada, koristeći obnovljive izvore energije implementirane kroz suvremena tehnološka rješenja. Ujedno, očekujemo da će ove smjernice pomoći boljem razumijevanju ove teme od strane svih dionika u provedbi unaprijeđenja energetske svojstava zgrada koje su zaštićene kao kulturna dobra ili podliježu konzervatorskim uvjetima – od njihovih vlasnika i korisnika, projektanata, konzervatora, proizvođača fotonaponskih i drugih energetski naprednih sustava, a kako bismo spremnije dočekali buduće zajedničke pothvate.

2. Općenito o energetske obnovi kulturne baštine

Povećanje energetske učinkovitosti zgrada i zaštita i očuvanje kulturnih dobara usmjereni su prema zaštiti okoliša koja predstavlja jednu od ključnih sastavnica održivog razvoja, od početka u središtu Europskog projekta i svih sadašnjih i budućih aktivnosti Europske unije. Jednako tako, održivo upravljanje i korištenje kulturne baštine jedan je od preduvjeta njezinog očuvanja. U skladu s tim i energetska obnova graditeljske baštine koja podrazumijeva primjenu mjera energetske učinkovitosti u svrhu poboljšanja energetske svojstva zgrade, kao i primjena obnovljivih izvora energije (OIE) nezaobilazna je komponenta pri analizi, vrednovanju i projektiranju u procesu očuvanja i zaštite kulturnih dobara. Upravljanje promjenama na kulturnim dobrima, produžujući njihova svojstva, pristupajući interdisciplinarno obnovi u cilju opstojnosti kulturnih dobara stvara se platforma između ostalog i održive zaštite i očuvanja baštine za nove naraštaje.¹

¹ Preuzeto iz: „Preporuke za primjenu mjera energetske učinkovitosti na graditeljskoj baštini“, Ministarstvo kulture i medija, dostupno na: <https://min-kulture.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/kulturna%20ba%C5%A1tina/REV.%20br.%201%20Preporuke%20za%20primjenu%20mjera%20energetske%20u%C4%8Dinkovitosti%20na%20graditeljskoj%20ba%C5%A1tini.pdf> [16. kolovoza 2023.]

Općenito, ispravan pristup obnovi svake zgrade je onaj koji će je cjelovito sagledati te dijagnosticirati sve probleme (ugrožena mehanička otpornost i stabilnost, problemi prouzročeni djelovanjem kapilarne vlage, neadekvatna odvodnja krovnih voda, visoka potrošnja energije itd.) koji degradiraju samu građevinu, a život u njoj ili njeno korištenje čine neugodnim i neodrživim. Ukoliko se radi o zgradi koja ima status kulturnog dobra, rješenja prepoznatih problema morat će biti usklađena sa spomeničkim svojstvima građevine odnosno uvjetima koje će na temelju konzervatorsko-restauratorskih istraživanja utvrditi nadležni konzervator, kako bi se kulturna baština učinkovito zaštitila, poštujući njenu autentičnost i načelo minimalne intervencije uz zadržavanje uporabljivosti povijesnih građevina, ograničavanje njihovog negativnog utjecaja na okoliš i klimu te jačanje njihove izdržljivosti i otpornosti na rizike (ratovi, potresi, klizišta, klimatski ekstremi uzrokovani klimatskim promjenama – poplave, požari i sl.).²

Sveobuhvatna obnova zgrade trebala bi obuhvatiti sve potrebne mjere unaprjeđenja postojećeg stanja zgrade, uključujući i energetske komponente. Pribjegavanje isključivo energetske obnovi, bez da su ispunjeni ostali temeljni zahtjevi, može izazvati na zgradi više štete³ i predstavljati velik, a neopravdan izdatak te stoga nije preporučljivo. Također, parcijalna rješenja energetske obnove bez energetske pregleda zgrade i energetske certifikata, na temelju kojih mora biti izrađen kvalitetno izbalansiran, ali ne i invazivan prijedlog energetske obnove zgrade, kako bi se sačuvala vrijednosti i obilježja kulturnog dobra, jednako tako nisu preporučljiva.

3. Fotonaponski sustavi

Za razliku od ostalih tehničkih sustava koji pridonose energetske učinkovitosti koje je moguće ugraditi na neprimjetna mjesta u zgradi ili oko nje, fotonaponski sustav, kao i solarni toplovodni sustav, mora biti izložen sunčevoj svjetlosti, a samim time ne može biti sakriven i nevidljiv, što predstavlja posebni izazov za njegovo postavljanje na zgrade kulturne baštine. Prilikom razmatranja mogućnosti ugradnje fotonaponskih sustava, osim samim vrijednostima pojedinačne zgrade, posebnu pažnju potrebno je posvetiti vizualnoj izloženosti krovnih ploha s javnih površina te utjecaju na vizure na krovove kulturno-povijesnih cjelina, koji su vrednovani kao važan dio doživljaja naselja. Stoga odabir moguće lokacije za ugradnju fotonaponskog sustava mora biti usuglašen s nadležnim konzervatorskim odjelom, što je u slučaju Zagreba Gradski zavod za zaštitu spomenika kulture i prirode.

Pri tome je olakšavajuća okolnost ta što se jednom postavljeni solarni paneli, kada više ne budu u funkciji ili se iznađu povoljnija i naprednija tehnološka rješenja, lako mogu ukloniti a da se pri tome kulturnom dobru ne nanese trajna šteta, čime je jedno od temeljnih konzervatorskih načela – načelo reverzibilnosti - zadovoljeno.

Ugradnja fotonaponskih sustava moguća je i na drugi, nereverzibilan način, kada se umjesto standardnih solarnih panela na krov ugrađuju integrirani fotonaponski sustavi gdje su fotonaponske ćelije integrirane u crijep, lim, staklo ili koju drugu vrstu pokrova, a takvi sustavi često zahtijevaju i izmjenu same krovne konstrukcije (Building-Integrated Photovoltaic (BIPV) roof). Prednost takvih sustava je ta što omogućavaju trajna, arhitektonski kvalitetno osmišljena rješenja, za razliku od ugradnje standardnih solarnih panela koji, u estetskom, ali i tehnološkim smislu, uvijek predstavljaju provizorna i privremena rješenja. Iako su integrirani fotonaponski sustavi još uvijek široko nedostupni ponajprije zbog njihove visoke cijene, oni nude trajnija rješenja za izmjenu pokrova i kada fotonaponske ćelije više ne budu u funkciji, pa pojedini proizvođači daju garanciju za takve pokrove i do 100 godina, dok je očekivana trajnost samih fotonaponskih ćelija tek 20 do 30 godina.

U svakom slučaju, prije postavljanja fotonaponskog sustava na krov potrebno je provjeriti statičku otpornost i stabilnost postojeće krovne konstrukcije te statički proračunati i predvidjeti sve potrebne parametre za njegovu ugradnju (tip

² Vidi više u: „Očuvanje i obnova zgrada kulturne baštine u doba klimatske krize“, ur. Tomasz Jeleński, Zaklada Sendzimir i Hrvatski savjet za zelenu gradnju, 2022., str. 27

³ Primjerice, ugradnja toplinske fasade na zgradu na kojoj nije sanirana kapilarna vlaga, dovest će stvaranja kondenzata u interijeru što će doprinijeti ubrzanom propadanju kako same građevine tako i pokušava, ali će ugroziti i zdravlje ljudi koji u toj zgradi borave.

potkonstrukcije, način pričvršćenja i ovjesa itd.), a jednako je tako potrebno predvidjeti i potrebne mjere zaštite od požara. Stoga u izradu glavnog projekta svakako moraju biti uključeni statičar i stručnjak za zaštitu od požara.

Osim ugradnje na krovove, inovativna tehnološka rješenja omogućuju ugradnju fotonaponskih ćelija i na vertikalne elemente zgrada, poput pročelja, ostakljenja, prozorska stakla itd., a ponekad je fotonaponske sustave moguće smjestiti i na tlu, pored i/ili na susjednu zgradu te su i to mogućnosti čiju upotrebu treba razmotriti pri obnovi kulturne baštine, dakako ovisno o značaju i karakteru same povijesne građevine i u uskoj suradnji s konzervatorima.

4. Polazišta za izradu Konzervatorskih smjernica za postavu fotonaponskih panela na građevinama javne namjene u vlasništvu Grada Zagreba

Konzervatorskom podlogom, koja je sastavni dio GUP-a Grada Zagreba (Službeni glasnik Grada Zagreba 16/2007, 8/2009, 7/2013 i 9/2016), propisani su osnovni i posebni kriteriji valorizacije građevnog fonda, primjenom kojih se utvrđuje njegovo stupnjevanje i kategorizacija spomeničke vrijednosti unutar Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba, a iz kojih proizlaze mjere zaštite za svaku kategoriju građevina.

Osnovni kriteriji koji se primjenjuju su:

- **Svojstvo** pojedine građevine, koje se ocjenjuje u odnosu na njenu izvornost, rijetkost, reprezentativnost, raznolikost, cjelovitost, ambijentalnu i estetsko-umjetničku vrijednost pri čemu je:
 - **izvornost** određena prisutnošću izvornih odnosno primarnih oblika ili pojava utvrđenih sa stajališta odgovarajućih društvenih, odnosno tehničkih znanosti;
 - **rijetkost** pretpostavlja unikatne i malobrojne primjerke i pojave u određenom prostoru i vremenu;
 - **reprezentativnost** određena jedinstvenošću u svojoj vrsti, ograničenošću na određeno područje ili vrijeme, tipičnošću ili specifičnošću oblika odnosno pojave, kao i povijesnom, geografskom, arhitektonskom ili nekom drugom specifičnošću, odnosno karakteristikom;
 - **raznolikost** izražena bogatstvom struktura, oblika, procesa i sadržaja;
 - **cjelovitost** izražena u sačuvanim funkcijama i oblicima pojedine građevine;
 - **ambijentalna odnosno pejzažna vrijednost** izražena stupnjem atraktivnosti i općeg utjecaja određene građevine ili skupine građevina u cjelini na čovjekovu okolinu.;
 - **estetsko-umjetnička vrijednost** izražena prisutnošću opće prihvaćenih umjetničkih odnosno estetskih obilježja.
- **Značenje** pojedine građevine ocjenjuje se u odnosu na njeno znanstveno, kulturno ili odgojno-obrazovno značenje, a iskazuju se mogućnošću izučavanja, prezentacije, korištenja i njegovanja njene vrijednosti u mjeri u kojoj se to može ostvariti, a da se ne promijene njezina svojstva.
- **Vrijeme nastanka** - vrijednost pojedine građevine ocjenjuje se i s obzirom na vrijeme nastanka, naročito s obzirom na njegovu starost i očuvanost i to:
 - **starost** izraženu vremenom nastanka i trajanja;
 - **očuvanost** izraženu stupnjem očuvanosti u odnosu na izvorno stanje

Posebni kriteriji koji se primjenjuju su sljedeći:

- **Funkcija (namjena):**
 - izvorna (nedirnuta)
 - dijelom izvorna
 - izmijenjena (degradirana struktura građevine)
- **Oblikovanje:**
 - izvorno
 - djelomice novo

- *pretežno ili potpuno novo*
- **Materijali:**
 - *izvorni,*
 - *djelomično novi*
 - *potpuno zamijenjeni*
- **Okruženje (neposredna okolina, ambijent):**
 - *očuvano*
 - *dijelom izmijenjeno*
 - *potpuno izmijenjeno*
 - *devastirano*
- **Konstrukcija:**
 - *izvorna konstrukcija*
 - *djelomično izmijenjena konstrukcija*
 - *potpuno izmijenjena / nova konstrukcija*
- **Kvaliteta izvedbe i obrade detalja:**
 - *izražena visoka kvaliteta u dobro sačuvanom stanju*
 - *dobra kvaliteta u relativno dobro sačuvanom stanju*
 - *loša kvaliteta (zbog promjena na građevini ili zbog izvorno nekvalitetne izvedbe bez smisla za detalje)*
- **Kulturološki značaj:**
 - *značajan*
 - *manjeg značaja*
 - *beznačajan*
- **Vještine (umijeća)**
 - *održane ili žive,*
 - *u nestajanju,*
 - *izgubljene odnosno zaboravljene*
- **Opus autora**

Na temelju navedenih kriterija, spomenutom konzervatorskom podlogom utvrđeni su sljedeći stupnjevi spomeničke vrijednosti i zaštite povijesne graditeljske strukture.

Kategorija Z/A

Povijesne građevine koje su pojedinačno zaštićena kulturna dobra i građevine za koje će se provesti postupak utvrđivanja svojstva pojedinačnoga kulturnog dobra. To su građevine izrazitih kvaliteta iz svih epoha i stilskih pripadnosti, sve do arhitektonskih ostvarenja novijeg doba s obzirom na arhitektonske kvalitete, građevinske karakteristike i tipološka svojstva, odnosno značajne povijesne funkcije.

Kategorija B0

Povijesne građevine visoke arhitektonske kvalitete i stupnja očuvanosti izvornih obilježja, a koje u bitnome određuju povijesnu fizionomiju i sliku te ambijentalne karakteristike neposredne okoline i grada u cjelini. To su građevine koje predstavljaju kvalitetne primjere određenih graditeljsko-tipoloških kategorija (najamne kuće, obiteljske, poslovne i sl.) i karakterističnih su građevinskih svojstava te zamjetne arhitektonske pretenzije određenih povijesnih razdoblja, stilske pripadnosti, sve do arhitektonskih ostvarenja najnovijeg doba ili opusa pojedinih autora. U ovu su kategoriju svrstane i građevine koje su kasnijim cjelovitim rekonstrukcijskim zahvatima u vanjštini i/ili unutrašnjosti oblikovane u duhu

određenoga povijesnog sloja i predstavljaju dovršenu arhitektonsku cjelinu; građevine koje su jedinstveni primjeri po kriteriju rijetкости i kulturno-povijesne vrijednosti i vrijedna pojedinačna graditeljska ostvarenja epohe i objekti koji su, zbog kasnijih parcijalnih zahvata, dobili neprimjerene djelomične dogradnje koje su narušile skladne odnose prvobitne gradnje, a na kojima je, na temelju dokumentacije izvornog stanja, moguće ponovo uspostaviti izvorno stanje.

Kategorija B1

Povijesne građevine određene arhitektonske kvalitete i stupnja očuvanosti izvornih obilježja. To su građevine koje utječu na povijesnu fizionomiju ili ambijentalnost predjela i interpolacije novijeg vremena koje su slijedile mjerilo i arhitektonsko-tipološke osobitosti pripadajuće sredine i objekti na kojima su kasnijim (često neprimjerenim) rekonstrukcijskim zahvatima u vanjštini i/ili unutrašnjosti izmijenjena neka izvorna obilježja (mjerilo, oblikovni elementi i sl.), a na kojima je, na temelju dokumentacije izvornog stanja, moguće ponovo uspostaviti ta obilježja.

Kategorija B2

Povijesne građevine djelomičnog stupnja očuvanosti i izraženosti izvornih obilježja. To su građevine određenoga povijesnog sloja gradnje koje u određenoj mjeri upotpunjuju povijesnu fizionomiju prostora i tvore segmente specifične ambijentalnosti; građevine bez osobitih arhitektonskih vrijednosti, graditeljsko-tipoloških obilježja određenog vremena i koje su naknadnim znatnim zahvatima izgubile izvornost i kvalitetu te ne pridonose spomeničkoj prezentaciji povijesnog ambijenta.

Kategorija C

Povijesne građevine kojima su bitno izmijenjena izvorna obilježja, bez osobitih arhitektonsko-graditeljskih obilježja i vrijednosti, kasnije gradnje i dogradnje, odnosno gradnja koja ne posjeduje ambijentalno ili funkcionalno značenje u povijesnoj strukturi Donjega grada i koja, po svojoj arhitektonskoj i urbanističkoj kvaliteti, nije formativna komponenta cjeline; druga gradnja u unutrašnjosti blokova (uključujući pomoćne objekte, garaže i sl.).

Kategorija D

Recentna produkcija koja ne podliježe konzervatorskom vrednovanju - građevine sagrađene od 70-tih godina 20.stoljeća naovamo.

5. Analiza i kriteriji za procjenu mogućnosti postave fotonaponskih panela

U skladu sa utvrđenim stupnjevima spomeničke vrijednosti i zaštite povijesne graditeljske strukture te sustavom mjera zaštite, utvrđeni su sljedeći kriteriji za procjenu mogućnosti postave fotonaponskih panela:

A – VIZUALNA IZLOŽENOST

Opći kriterij:

- Fotonaponski paneli ne bi trebali biti vidljivi iz javnih prostora (otvorenih i zatvorenih). Naime, karakteristične i osjetljive gradske vizure na kulturnopovijesnu cjelinu (posebno petu fasadu) s važnih povišenih gradskih položaja (npr. Šalata, Kaptol, Gornji grad, Rokov perivoj, dio Hercegovačke i sl.) trebaju biti jedan od općih kriterija za procjenu mogućnosti njihova postavljanja.

Specifični kriteriji pilot-projekta:

- Pješačka vizura
- Pogled s Gornjeg grada

- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.)

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D)
- Tipologija - blokovska izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata)

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha
- Tip krovišta
- Orijentacija
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.)

Primjenom gore navedenih kriterija provedena je detaljna analiza mogućnosti postave fotonaponskih panela na trinaest građevina obuhvaćenih pilot-projektom:

1.

Naziv: Dom zdravlja
Adresa: Martićeva 63 a
Katastarski podaci: k.č. 6316/3, k.o. Centar
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: B-zona
Datacija, autor: 20. st.



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura – **sužena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni repri grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) – **nema**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **ugrađena**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

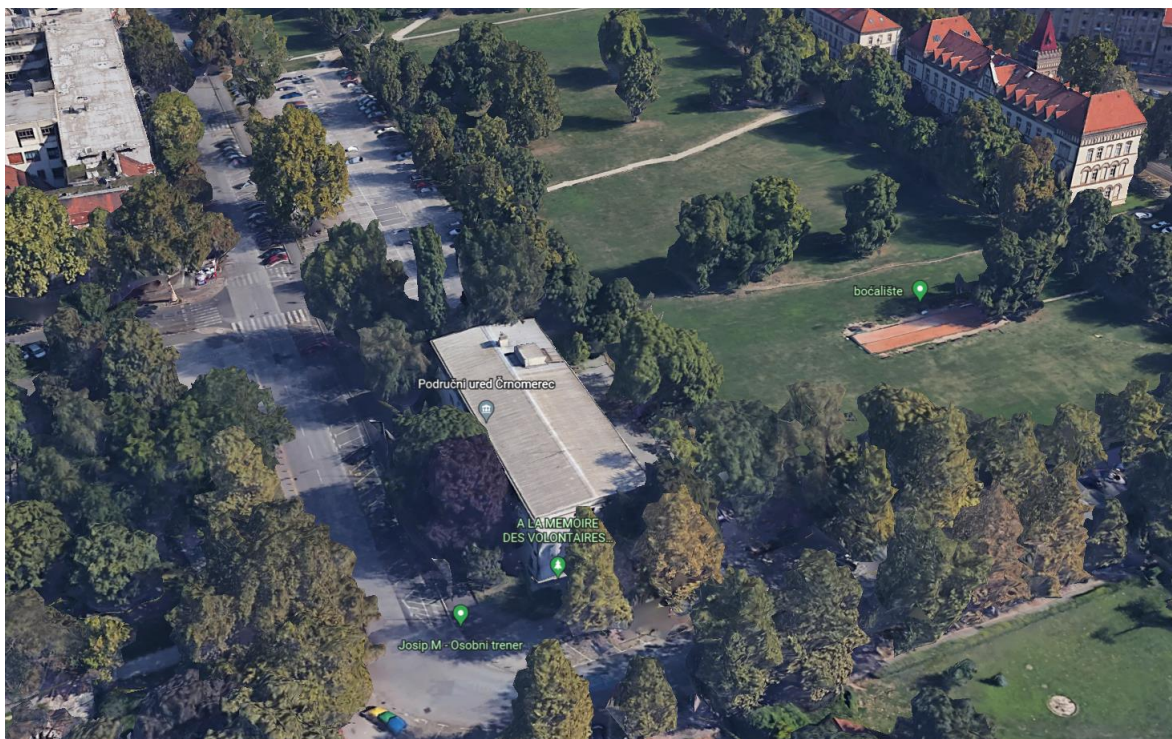
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, homogeni pravokutni**
- Tip krovišta – **ravni krov**
- Orijentacija – **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, odmicanje od ruba krova, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru

2.

Naziv: Područni ured Čnomerec
Adresa: Trg Francuske Republike 15
Katastarski podaci: k.č. 3566/7, k.o. Čnomerec
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: A-zona
Datacija, autor: 20. st.



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada – **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) – **visoka, park**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

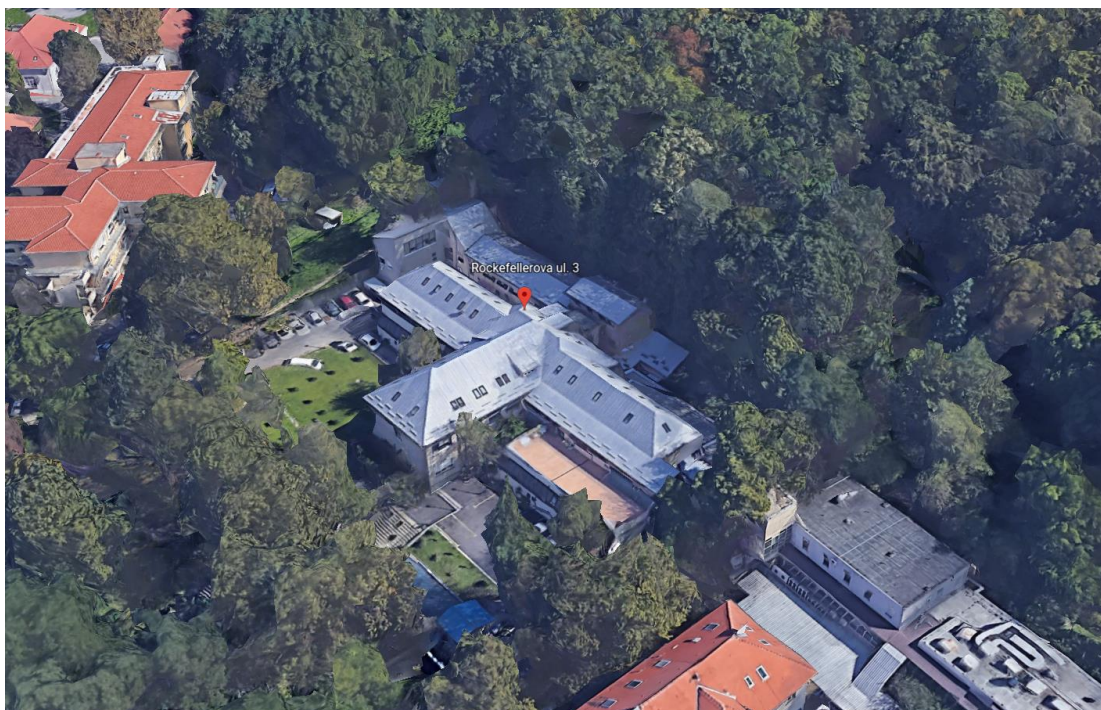
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, homogen**
- Tip krovišta – **blagi kosi**
- Orijentacija – **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, odmicanje od ruba krova, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru

3.

Naziv: Bolnica za plućne bolesti
Adresa: Rockefellerova 3
Katastarski podaci: k.č. 3225, k.o. Centar
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: A-zona
Datacija, autor: 20. st.



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **sužena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **nema**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

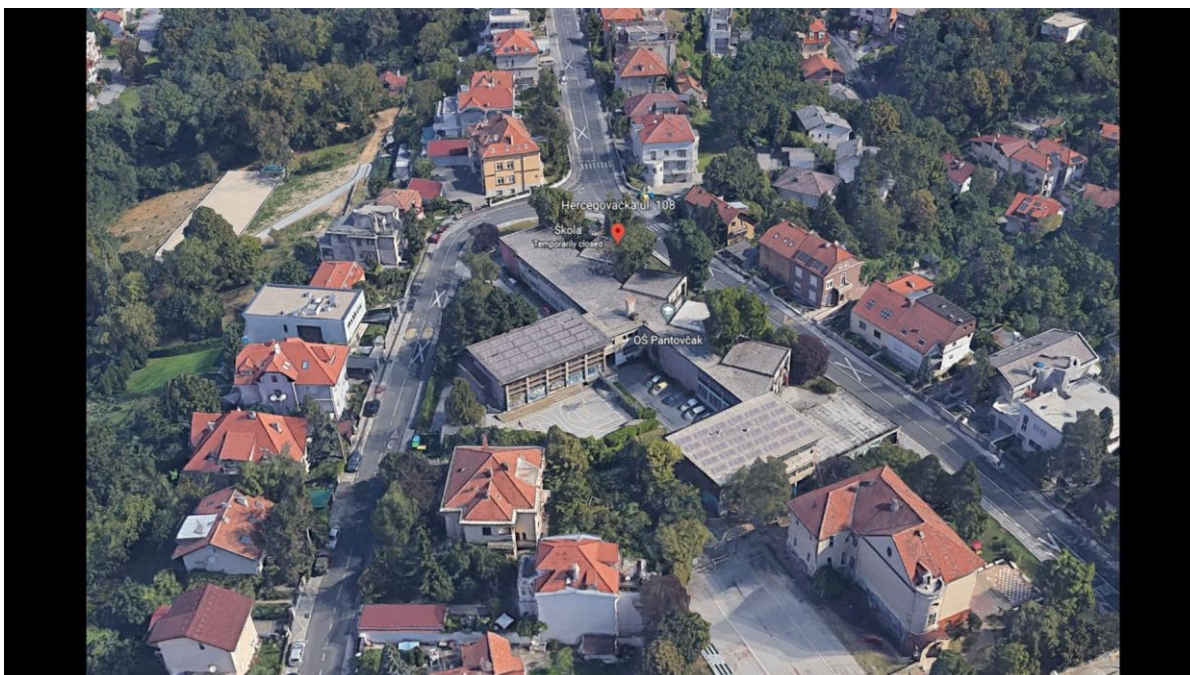
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, nehomogen**
- Tip krovšta - **kosi**
- Orijentacija - **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **ograničena**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima pete fasade na plohamo veće slobodne površine

4.

Naziv: Osnovna škola Pantovčak
Adresa: Hercegovačka 108
Katastarski podaci: k.č. 2143, k.o. Čnomerec
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: B-zona
Datacija, autor: 20. st.



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **nema**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B1/B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, djelomično homogena**
- Tip krovništa - **ravni**
- Orijentacija – **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru na plohama izvan pješačkih vizura

5.

Naziv: Osnovna škola Ivana Filipovića
Adresa: Ivana Filipovića 1
Katastarski podaci: k.č. 4217, k.o. Maksimir
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: B-zona
Datacija: školska zgrada 1903. g., sportska dvorana 2004. g.



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **nema**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B1/B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) – **prije i poslije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, djelomično homogena**
- Tip krovišta – **blagi kosi**
- Orijentacija - **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima pete fasade na plohamo veće slobodne površine

6.

Naziv: Zgrada Obrtne škole i Muzeja za umjetnost i obrt
Adresa: Trg Republike Hrvatske 9, 10 i 11
Katastarski podaci: k.č. 2798/2, k.o. Centar
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-463)
Zona zaštite: A-zona
Datacija, autor: 1887.-1891. g., Herman Bollé; prigradnja 1903.-04. g, "Hönigsberg i Deutsch"



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **ima**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) – **visoka, trg, ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **blokova**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **prije**

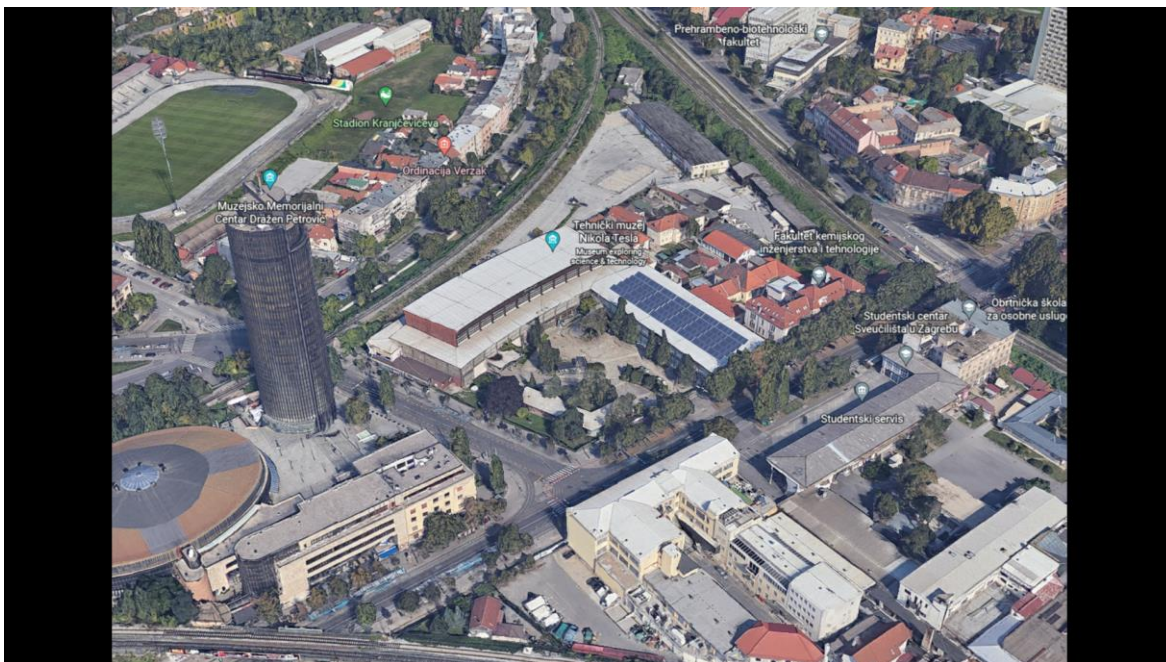
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, homogena**
- Tip krovišta - **kosi**
- Orijentacija – **J i I**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **neprihvatljiva postava**

7.

Naziv: Kompleks građevina Tehničkog muzeja
Adresa: Savska cesta 18
Katastarski podaci: k.č. 824, k.o. Trešnjevka Nova
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-2133)
Zona zaštite: B-zona
Datacija, autor: 1949. g., Marijan Haberle



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

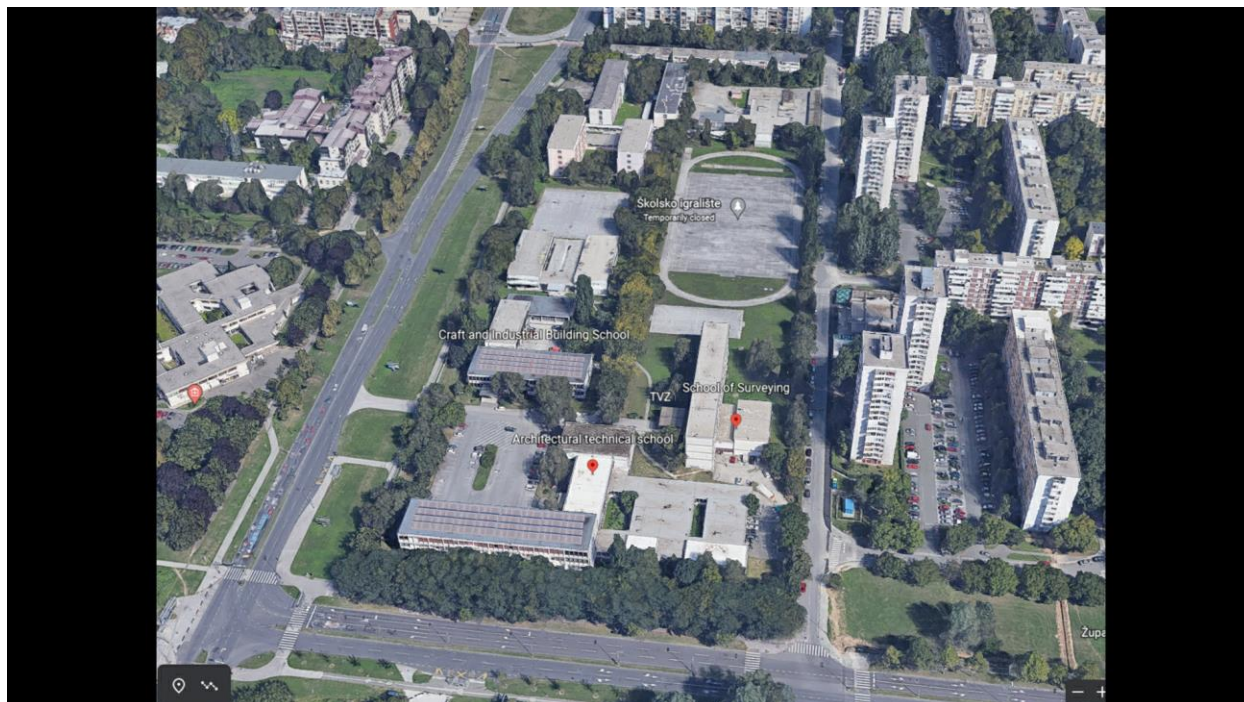
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, homogen**
- Tip krovništa - **ravni**
- Orijentacija - **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, potrebno je pri pronalaženju rješenja sagledati građevinu u cjelini te izraditi idejni projekt postave panela koji će biti kvalitetno arhitektonsko-urbanističko i tehnološko, a ne tipsko, rješenje

8.

Naziv: Kulturno-povijesna cjelina Građevinski školski centar
Adresa: Večeslava Holjevca 17
Katastarski podaci: k.č. 817, k.o. Zaprudski Otok
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-2287)
Zona zaštite: nije u zoni
Datacija, autor: 1959.-63. g., Ivo Kordiš i Grozdan Knežević



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

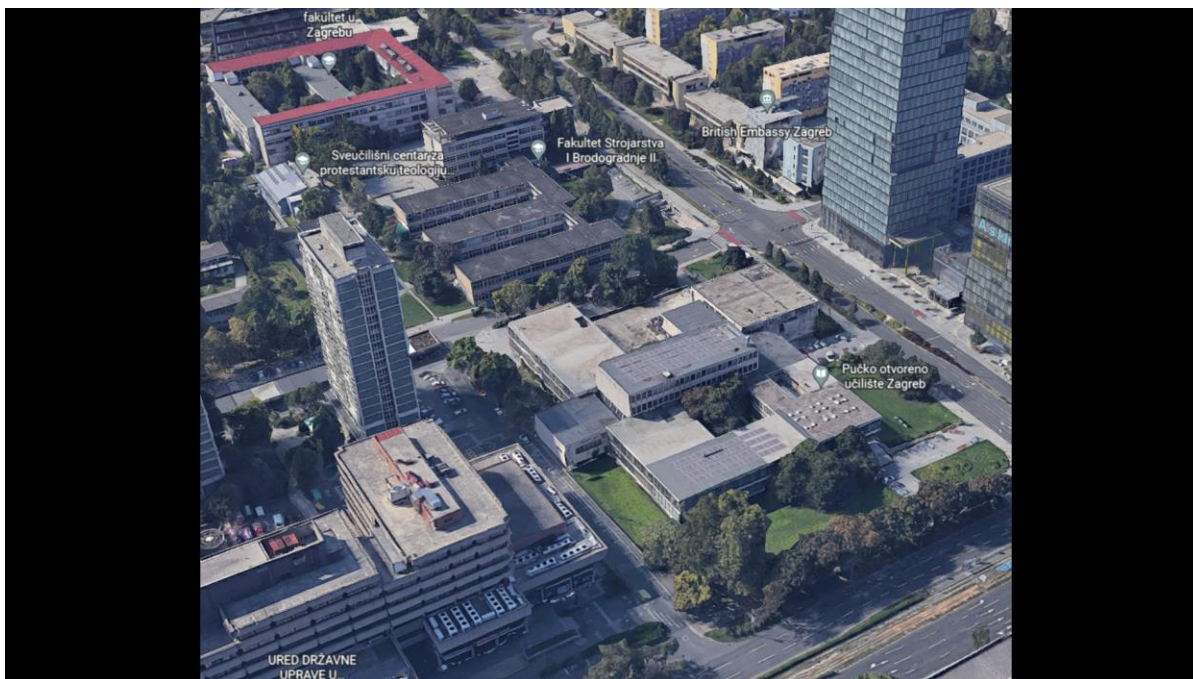
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, homogen**
- Tip krovišta - **ravni**
- Orijentacija - **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, potrebno je pri pronalaženju rješenja sagledati građevinu u cjelini te izraditi idejni projekt postave panela koji će biti kvalitetno arhitektonsko-urbanističko i tehnološko, a ne tipsko rješenje

9.

Naziv:	Zgrada Radničkog sveučilišta "Moše Pijade" (danas Pučko otvoreno učilište)
Adresa:	Ulica grada Vukovara 68
Katastarski podaci:	k.č. 966/2, k.o. Trnje
Pravni status:	pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-676)
Zona zaštite:	nije u zoni
Datacija, autor:	1956.-61., Radovan Nikšić i Ninoslav Kučan



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperti grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

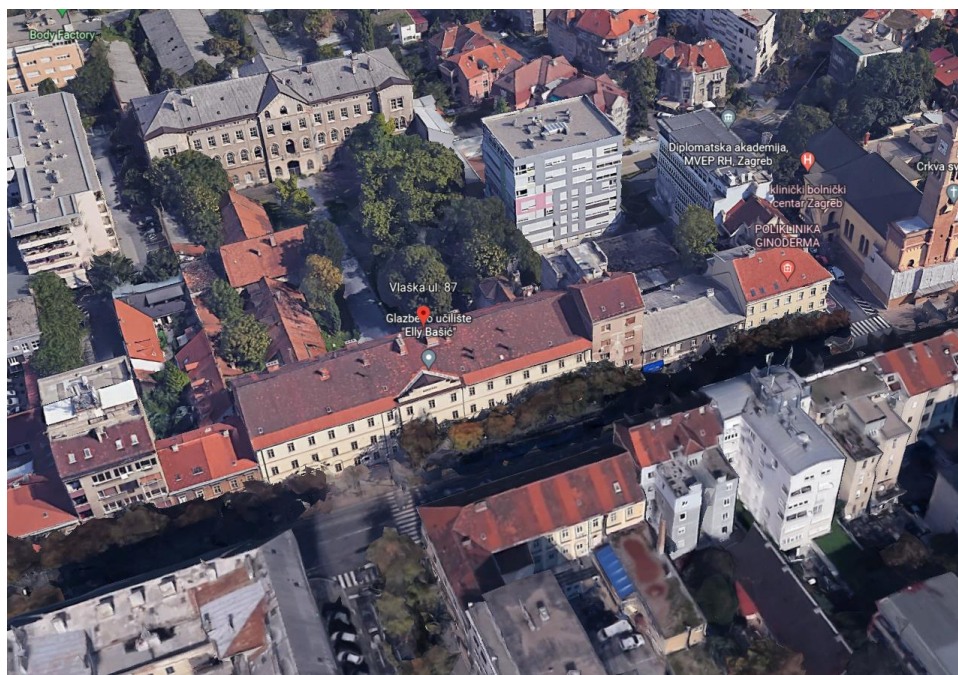
C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, homogen**
- Tip krovišta - **ravni**
- Orijentacija - **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, potrebno je pri pronalaženju rješenja sagledati građevinu u cjelini te izraditi idejni projekt postave panela koji će biti kvalitetno arhitektonsko-urbanističko i tehnološko, a ne tipsko rješenje

10.

Naziv: Topnička vojarna (danas Glazbeno učilište)
Adresa: Vlaška 87
Katastarski podaci: k.č. 5663, k.o. Centar
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-494)
Zona zaštite: zona B
Datacija, autor: 1833. g., Anton Steidl



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperi grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokovska izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **blokovska**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **prije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **zadovoljavajuća, homogen**
- Tip krovišta - **kosi**
- Orijentacija - **J**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **velika**

Zaključak: **neprihvatljiva postava**

11.

Naziv: Umjetnički paviljon
Adresa: Tomislavov trg 22
Katastarski podaci: k.č. 2490, k.o. Centar
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-222)
Zona zaštite: zona A
Datacija, autor: 1897.-98., "Fellner i Helmer"



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **otvorena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperti grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) – **park, trg, ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **prije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha – **nezadovoljavajuća, nehomogen**
- Tip krovišta - **kosi**
- Orijentacija - **J**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **nema**

Zaključak: neprihvatljiva postava

12.

Naziv: Osnovna škola Nad lipom
Adresa: Nad lipom 13
Katastarski podaci: k.č. 3395/3, k.o. Črnomerec
Pravni status: unutar zaštićene Povijesne urbane cjeline Grada Zagreba (Z-1525)
Zona zaštite: zona B
Datacija, autor: 1980. g., Mila Poletti



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **sužena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperti grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **nema**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) – **B2**
- Tipologija (blokova izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) - **poslije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, nehomogen**
- Tip krovišta - **kosi**
- Orijentacija - **J**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) - **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima pete fasade na plohama veće slobodne površine

13.

Naziv: Zgrada Klinike za dječje bolesti
Adresa: Klaićeva 16-18
Katastarski podaci: k.č. 2831, k.o. Centar
Pravni status: pojedinačno zaštićeno kulturno dobro (Z-450)
Zona zaštite: zona A
Datacija, autor: 1919. g, Ignjat Fischer; dogradnje 1956. (V. Turina), 1964. (S. Jovičić); 1978. (M. Vodička)



A – VIZUALNA IZLOŽENOST

- Pješačka vizura - **ograničena**
- Pogled s Gornjeg grada - **nema**
- Vrijednost koja proizlazi iz konteksta okolnog prostora (prostorni reperti grada – parkovi, trgovi, ambijentalna vrijednost i dr.) - **ambijent**

B – ARHITEKTONSKO-GRADITELJSKE OSOBITOSTI GRAĐEVINE

- Valorizacija građevnog fonda (Z, B0-B1-B2, C i D) - **Z**
- Tipologija (blokovska izgradnja, graditeljski sklop, samostojeće građevine i dr.) - **samostojeća**
- Graditeljski period izgradnje (izgradnja prije/poslije II. svjetskog rata) – **prije/poslije**

C – PETA FASADA

- Veličina i oblik krovnih ploha - **zadovoljavajuća, nehomogen**
- Tip krovšta – **blagi kosi/ravni**
- Orijentacija – **sve**
- Slobodna površina za optimalnu postavu fotonaponskih panela (postojeći elementi krova – prozori, dimnjaci, instalacije i dr.) – **velika**

Zaključak: **prihvatljiva postava**, shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima pete fasade po mogućnosti na krovovima novijih prigradnji

6. Smjernice za postavljanje sunčanih elektrana

Na temelju probnog uzorka od trinaest analiziranih zgrada, utvrđene su sljedeće smjernice:

- na perimetru karakterističnih donjogradskih blokova (kosi krovovi) načelno nije moguće postavljanje fotonaponskih panela na uličnoj krovnoj plohi građevine, osim iznimno na građevine recentnije produkcije i/ili građevine s tipologijom ravnog krova;
- za građevine na perimetru bloka recentnije produkcije i/ili ravnog krova prihvatljiva je postava tipskih fotonaponskih panela uz obvezatno odmicanje od ruba krova, osim ukoliko isti nema nadozid, a shema polaganja treba biti u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima Pete fasade;
- za samostojeće građevine i građevine unutar graditeljskog sklopa kojima je temeljem provedene valorizacije utvrđena niža arhitektonska vrijednost, prihvatljiva je postava tipskih fotonaponskih panela u pravilnom/grupiranom rasteru prilagođenom elementima Pete fasade;
- preporuča se postava fotonaponskih panela na dijelove zgrade, anekse, dogradnje, pomoćne zgrade i dr., čije krovne plohe imaju veću slobodnu površinu i jednostavniju formu;
- kod pojedinačno zaštićenih građevina, pri pronalaženju optimalnog rješenja, građevinu je potrebno cjelovito sagledati te izraditi idejni projekt postave panela koji će biti kvalitetno arhitektonsko-urbanističko i tehnološko, a ne tipsko rješenje. Postava panela na ovim građevinama smatra se djelomičnom rekonstrukcijom građevine, s obzirom da je kod pojedinačno zaštićenih građevina i krovšte (Peta fasada) jednakovrijedan element graditeljske strukture. Stoga je postavu panela potrebno tretirati u sklopu redizajna Pete fasade;
- sukladno čl. 5 Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (Narodne novine 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) i članku 61.b Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara (Narodne novine 69/99, 151/03, 157/03, 100/04, 87/09, 88/10, 61/11, 25/12, 136/12, 157/13, 152/14, 98/15, 102/15, 44/17, 90/18, 32/20, 62/20, 117/21, 114/22), za građevine na području Grada Zagreba s utvrđenim svojstvom kulturnog dobra, za postavu panela potrebno je putem sustava eDozvola od Gradskog zavoda za zaštitu spomenika kulture i prirode, ishoditi posebne uvjete zaštite kulturnog dobra. Posebni uvjeti su utvrđuju na temelju Idejnog projekta / Opisa i prikaza namjeravanog zahvata. Zavod će posebne uvjete utvrditi po službenoj dužnosti, a temeljem analize provedene po gore navedenim kriterijima za postavu fotonaponskih panela.

Zaključno treba napomenuti da zaštita kulturnih dobara nije egzaktna djelatnost, u kojoj je moguće propisati univerzalna pravila koja će biti primjenjiva na svakom kulturnom dobru odnosno ona ne mogu biti jednoznačna ni kada se radi o zahvatima na području kulturnopovijesne cjeline. Uspostaviti jedinstvena pravila za postupanje koja će biti primjenjiva za pojedinu zonu zaštite ili pojedine prostore zajedničkih obilježja, a da neće biti slučajeva u kojima će se od tih pravila morati odstupiti ovisno o karakteru i položaju zgrade, njezinoj vrijednosti, vizualnoj izloženosti i sl., gotovo je nemoguće. To ne pokazuje samo hrvatska ili zagrebačka praksa, nego se i konzervatori drugih zemalja susreću s identičnim problemima, što u široj javnosti često nailazi na nerazumijevanje i nepovjerenje u rad konzervatora, koji se pak često smatra neujednačenim, netransparentnim i proizvoljnim. Ove smjernice jedan su od pokušaja da se razjasne kriteriji i razlozi naoko različitih konzervatorskih postupanja, kako bi oni bili jasniji široj zajednici i krajnjim korisnicima usluga konzervatora kao javnog servisa, a to su prije svega građani. Ono što se može standardizirati nisu konačne odluke o

pojedinin zahtjevima, nego isključivo metodologija s jasno utvrđenim kriterijima i procedura, što će u konačnici osigurati nepristrano i objektivno rješavanje svakog pojedinog zahtjeva.

U tome smislu za kraj citiramo riječi poljskih kolega konzervatora, Łukasza Konarzewskog i Tomasza Jeleńskog: „Zbog složenosti poslova koje poduzimaju konzervatorske službe, zakon (u materijalnom smislu) u velikoj mjeri ispunjavaju intuitivno. Nemoguće je zakonski propisati sve kriterije zaštite povijesnih, znanstvenih i umjetničkih vrijednosti povijesnih građevina i kulturnih krajolika. Zaštita spomenika i mjesta nije egzaktna znanost u kojoj se hipoteze mogu provjeravati eksperimentima i utvrđivati dokazima, već se dijelom temelji na humanističkim vrijednostima i zahtijeva razumijevanje zašto određena građevina ima kulturnu vrijednost i stoga treba posebnu zaštitu.“⁴

⁴ Preuzeto iz „Očuvanje i obnova zgrada kulturne baštine u doba klimatske krize“, poglavlje: 2.3. Sustav zaštite spomenika u Poljskoj, ur. Tomasz Jeleński, Zaklada Sendzimir i Hrvatski savjet za zelenu gradnju, 2022., str. 31