



PROJEKTANTSKI URED:

PROTOLIT d.o.o.
Ilirska 25, 31000 Osijek
OIB: 72284864176

INVESTITOR:

HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU
Petrova 3
10000 Zagreb
OIB: 61248075289

NAZIV GRAĐEVINE:

SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC

LOKACIJA GRAĐEVINE:

k.č.br. 364, k.o. Demerje
Ulica Mirka Bedeka 23
Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

ZOP-5/6/23

FAZA PROJEKTA:

GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA:

GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE

OZNAKA PROJEKTA:

GP-03-PK/2023

MJESTO I DATUM IZRADE PROJEKTA:

Osijek, lipanj 2023.

PROJEKTANT:

Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.
ovlašteni inženjer građevinarstva, 5263

**ODGOVORNA OSOBA U
PROJEKTANTSKOM UREDU:**

Tomislav Tomić



PROTOLIT d.o.o.
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu
Ilirska 25
31000 Osijek

GLAVNI PROJEKT
SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC
k.č.br. 364, k.o. Demerje

POPIS MAPA

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

MAPA	NAZIV PROJEKTA:	BR. PROJEKTA:	PROJEKTANT:
1	ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT	GP-5/6/23	Josip Grgić, mag.ing.el. AS-PROJEKT d.o.o.
2	GRAĐEVINSKI PROJEKT	GP-03-PK/2023	Tomislav Tomić, dipl.ing.građ. PROTOLIT d.o.o.



PROTOLIT d.o.o.
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu
Ilirska 25
31000 Osijek

GLAVNI PROJEKT
SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC
k.č.br. 364, k.o. Demerje

SADRŽAJ

01 OPĆI DIO PROJEKTA

- 01.01. Izvadak iz sudskog registra
- 01.02. Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
- 01.03. Izvadak iz katastarskog plana
- 01.04. Izjava projektanta o usklađenosti građevine
- 01.05. Izjava projektanta o jednostavnosti građevine i radova

02 TEHNIČKI DIO PROJEKTA

- 02.01. Projektni zadatak
- 02.02. Tehnički opis
- 02.03. Projektirani vijek uporabe građevine i uvjeti za održavanje
- 02.04. Posebni tehnički uvjeti gradnje i gospodarenje otpadom
- 02.05. Prikaz mjera zaštite na radu
- 02.06. Prikaz mjera zaštite od požara
- 02.07. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 02.08. Dokaz o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva
- 02.09. Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti
- 02.10. Iskaz procijenjenih troškova gradnje

03 GRAFIČKI PRIKAZI

- | | |
|---|----------|
| 101 – Situacija građevine – Postojeće stanje | M 1:1000 |
| 102 – Situacija građevine – Novoprojektirano stanje | M 1:1000 |
| 201 – Tlocrt krovnih ploha s rasporedom FN modula | M 1:300 |
| 202 – Presjeci | M 1:300 |

01. OPĆI DIO PROJEKTA



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 17.07.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDJEK UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Promjena temeljnog kapitala:

- 4 Odlukom od 27.04.2022. godine usklađen je temeljni kapital sa
iznosa:
Temeljni kapital povećan je odlukom člana društva, od 27.04.2022.
godine sa iznosa od 1,93 EUR (jedan euro i tisuć i tricenta) za iznos
od 2.468,67 EUR (dvije tisuće i šezdeset i osam eura i sedam
deset i šest centova) na iznos od 2.390,00 EUR
(dvije tisuće i devedeset i pet centova) uplatom u novac.

DINAMICNA IZJAVA:

Pređeno God. Za razdoblje Vrata izvješća
su 28.09.22 2022 31.03.22 - 31.12.22 OFE-POD izvješća

EVIDENCIJSKE DJELATNOSTI:

- 4 + - Proizvodnja električne energije
4 + - Pajunov električno energije
4 + - Opskrba električnom energijom
4 + - Distribucija električne energije
4 + - Trgovina električnom energijom

Upise u glavnu knjigu proveli su:

Red. br.	Datum	Naziv suda
0001-17/2185-2	03.07.2017	Trgovački sud u Osijeku
0002-20/9732-2	26.10.2020	Trgovački sud u Osijeku
0003-21/3123-2	16.04.2021	Trgovački sud u Osijeku
0004-22/3198-2	05.05.2022	Trgovački sud u Osijeku
su /	07.12.2020	elektronički upis
su /	26.02.2021	elektronički upis
su /	22.03.2022	elektronički upis
su /	28.05.2022	elektronički upis

Sukladno uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28, ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvataka iz sudskog registra.

Izdavanje: 2023-07-17 13:23:00
Podaci od: 2023-07-17
Stranica: 5 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U OSIJEKU

Elektronički zapis
Datum: 17.07.2023

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUDJEK UPISA



Ova isprava je u digitalnom obliku elektronički
potpisana certifikatom:
CN=audicg, L=ZAGREB,
O=MTNTISTARSTVO HRVATSKA + UPRAVE HR/25104302/6, C=HR
Broj zapisa: 00535-2R7ug-gu79g-1icTv-0NVj8
Kontrolni broj: B9ANN-D2arD-ng01Y-LFKg0

Elektronički zapis 28.09.2022. godine usklađen je temeljni kapital sa
iznosa:
Temeljni kapital povećan je odlukom člana društva, od 27.04.2022.
godine sa iznosa od 1,93 EUR (jedan euro i tisuć i tricenta) za iznos
od 2.468,67 EUR (dvije tisuće i šezdeset i osam eura i sedam
deset i šest centova) na iznos od 2.390,00 EUR
(dvije tisuće i devedeset i pet centova) uplatom u novac.

- 4 + - Proizvodnja električne energije
4 + - Pajunov električno energije
4 + - Opskrba električnom energijom
4 + - Distribucija električne energije
4 + - Trgovina električnom energijom

Upise u glavnu knjigu proveli su:

Red. br.	Datum	Naziv suda
0001-17/2185-2	03.07.2017	Trgovački sud u Osijeku
0002-20/9732-2	26.10.2020	Trgovački sud u Osijeku
0003-21/3123-2	16.04.2021	Trgovački sud u Osijeku
0004-22/3198-2	05.05.2022	Trgovački sud u Osijeku
su /	07.12.2020	elektronički upis
su /	26.02.2021	elektronički upis
su /	22.03.2022	elektronički upis
su /	28.05.2022	elektronički upis

Sukladno uredbi o tarifi sudskih pristojbi (NN br. 37/2023)
Tar. br. 28, ne plaća se pristojba za izdavanje aktivnog i/ili
povijesnog izvataka iz sudskog registra.

Izdavanje: 2023-07-17 13:23:00
Podaci od: 2023-07-17
Stranica: 6 od 6



REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

KLASA: UP/I-360-01/15-01/82
URBROJ: 500-03-15-2
Zagreb, 18. studenog 2015. godine

Hrvatska komora inženjera građevinarstva na temelju članka 26. stavka 5. i članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/15.) odlučujući o zahtjevu koji je podnio **Tomislav Tomić, Osijek, Dubrovačka 89**, donosi sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **Tomislav Tomić, dipl.ing.građ., Osijek, Dubrovačka 89, OIB 36753198331**, pod rednim brojem **5263**, s danom upisa **17.11.2015.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva **Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53. stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/15.), te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.
3. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "**pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva**", koje su vlasništvo Komore.

Obrazloženje

Dana 06.11.2015. godine Tomislav Tomić, dipl.ing.građ., podnio je zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

U prilogu zahtjeva, podnositelj zahtjeva je podnio sljedeću dokumentaciju:

- presliku važećeg osobnog dokumenta,
- presliku diplome,
- presliku suplementa diplome,
- presliku Uvjerenja o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva,
- dokaz o radnom stažu (Elektronički zapis o podacima evidentiranim u matičnoj evidenciji Hrvatskog zavoda za mirovinsko osiguranje),
- završno mišljenje mentora u trajanju od 16 mjeseci i 13 dana za razdoblje 11.02.2014. – 25.07.2015.,

- popis poslova u struci osobno potpisan,
- preslike gotovih naslovnica projekata potpisane i ovjerene od odgovornog projektanta na kojoj se navode suradnici u projektiranju u trajanju od 12 mjeseci i 25 dana za razdoblje 15.02. – 11.12.2013. i 08.-10.2015.,
- dokaz o uplati upisnine u iznosu od 1.000,00 kn,
- 70,00 kn Upravne pristojbe (biljezi RH),
- jednu fotografiju veličine 35x45 mm.

Prema odredbi članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju pravo na upis u imenik ovlaštenih arhitekata, ovlaštenih arhitekata urbanista, odnosno ovlaštenih inženjera Komore ima fizička osoba koja kumulativno ispunjava sljedeće uvjete:

1. da je završila odgovarajući preddiplomski i diplomski sveučilišni studij ili integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni studij i stekla akademski naziv magistar inženjer, ili da je završila
2. odgovarajući specijalistički diplomski stručni studij i stekla stručni naziv stručni specijalist inženjer ako je tijekom cijelog svog studija stekla najmanje 300 ECTS bodova, odnosno da je na drugi način propisan posebnim propisom stekla odgovarajući stupanj obrazovanja odgovarajuće struke,
3. da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili po završetku odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje dvije godine, da je po završetku odgovarajućeg diplomskog sveučilišnog studija ili odgovarajućeg specijalističkog diplomskog stručnog studija provela na odgovarajućim poslovima u struci najmanje jednu godinu, ako je uz navedeno iskustvo po završetku odgovarajućeg preddiplomskog sveučilišnog ili po završetku odgovarajućeg preddiplomskog stručnog studija stekla odgovarajuće iskustvo u struci u trajanju od najmanje tri godine, odnosno bila zaposlena na stručnim poslovima graditeljstva i/ili prostornoga uređenja u tijelima državne uprave ili jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave, te zavodima za prostorno uređenje županije, odnosno Grada Zagreba najmanje deset godina,
4. da je ispunila uvjete sukladno posebnim propisima kojima se propisuje polaganje stručnog ispita.

U postupku koji je prethodio donošenju ovog rješenja izvršen je uvid u priloženu dokumentaciju i utvrđeno je da je zahtjev podnositelja osnovan, te da podnositelj udovoljava kumulativno svim uvjetima za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva koji su propisani člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Podnositelj zahtjeva stekao je pravo na uporabu strukovnog naziva „ovlašteni inženjer građevinarstva“ i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 48., 50., 53 stavak 1. i 2., 55. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno ovom Zakonu, posebnim zakonima i propisima donesenim temeljem tih zakona, te općim aktima Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je izvršavati navedene stručne poslove sukladno zakonu te temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštovati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Pravo na obavljanje navedenih stručnih poslova prestaje s prestankom članstva u Komori, u skladu s člankom 34. i 35. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlaštenom inženjeru građevinarstva Hrvatska komora inženjera građevinarstva izdaje "pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva", sukladno članku 26. stavku 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore, osim u slučaju mirovanja članstva i privremenog prekida obavljanja djelatnosti, a pri prestanku članstva u Komori dužan je podmiriti sve dospjele financijske obveze prema Komori, sve sukladno članku 85. stavku 1. točki 5. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva putem Hrvatske komore inženjera građevinarstva Potvrdu o polici osiguranja od profesionalne odgovornosti kod odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje na razdoblje od godine dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja plaća se sa članarinom, odnosno uračunava se u iznos članarine, sukladno članku 128. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je platiti za upis Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva upisninu u iznosu od 1.000,00 kn sukladno članku 61. stavku 3. i 4. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Slijedom navedenog, na temelju članaka 26. i 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju, odlučeno je kao u izreci.



Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva
Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog rješenja dopuštena je žalba koja se podnosi Ministarstvu graditeljstva i prostornoga uređenja u roku 15 dana od dana dostave rješenja. Žalba se predaje neposredno ili šalje poštom u pisanom obliku, u tri primjerka, putem tijela koje je izdalo rješenje.

Na žalbu se plaća pristojba u iznosu od 50,00 kuna državnih biljega prema Tar.br. 3. Tarife upravnih pristojbi Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“ broj 8/96, 77/96, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00- Odluka Ustavnog suda, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14, 94/14).

Dostaviti:

1. **Tomislav Tomić**,
31000 Osijek, Dubrovačka 89
2. U Zbirku isprava Komore



REPUBLIKA HRVATSKA
GRAD ZAGREB

GRADSKI URED ZA KATASTAR I GEODETSKE POSLOVE

Stanje na dan: 18.07.2023.

OSS evidencijski broj: 1907923/2023

K.o. DEMERJE
k.č.br.: 364

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Mjerilo 1:3000
Izorno mjerilo 1:1



Sukladno Zakonu o upravnim pristojbama (»Narodne novine«, br. 115/16) te Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (»Narodne novine«, br. 92/21 i 93/21), upravna pristojba po Tar. Br. 1. ne naplaćuje se.



Kontrolni broj: 1821548417c40b1

Skeniranjem QR koda navedenog na ovom elektroničkom zapisu možete provjeriti točnost podataka. Isto možete učiniti i na internet adresi <http://oss.uredjenzemlja.hr/public/preuzmiDokument> unosom kontrolnog broja. U oba slučaja sustav će prikazati izvornik ovog dokumenta. U slučaju da je ovaj dokument identičan prikazanom izvorniku u digitalnom obliku, Državna geodetska uprava potvrđuje točnost dokumenta i stanje podataka u trenutku izrade isprave.

SUKLADNO ZAKONU O GRADNJI (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) DAJEM

IZJAVU PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S POSEBNIM UVJETIMA, ODREDBAMA PROSTORNOG PLANA, POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

PROJEKT: SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC
k.č.br. 364, k.o. Demerje

INVESTITOR: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU
Petrova 3
10000 Zagreb
OIB: 61248075289

GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT KONSTRUKCIJE br. GP-03-PK/2023

Ovaj projekt građevine usklađen je sa projektnim zadatkom te ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada, te sljedeće zakone i propise:

Građevine

Zakon o gradnji	NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19
Zakon o prostornom uređenju	NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19
Zakon o građevinskoj inspekciji	NN 153/13
Tehnički propis o građevnim proizvodima	NN 35/18, 104/19
Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada	NN 88/17
Zakon o energetske učinkovitosti	NN 127/14, 116/18
Zakon o građevnim proizvodima	NN 76/13, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	NN 78/15
Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje	NN 78/15
Pravilnik o načinu zatvaranja i označavanja zatvorenog gradilišta	NN 42/14
Zakon o energiji	NN 120/12, 14/14, 102/15
Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima	NN 112/17
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštiti u zgradama	NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	NN 78/13
Pravilnik o tehničkom pregledu građevine	NN 46/18, 98/19
Zakon o postupanju sa nezakonito izgrađenim zgradama	NN 86/12, 143/13, 65/17, 14/19
Zakon o upravnim pristojbama	NN 115/16
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	NN 17/17, 75/20, 7/22
Pravilnik o tehničkim normativima za nosive čelične konstrukcije	Sl. list br. 61/86
Zakon o cestama	NN 84/11, 18/13, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14, 110/19
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora	NN 23/83, 29/83, 36/85, 42/86
Pravilnik o tehničkim normativima za temeljenje građevinskih objekata	Sl. list br. 15/90
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 29/70
Pravilnik o tehničkim propisima za jednostavne konstrukcije zgrada kod nosećih čeličnih konstrukcija	Sl. list br. 06/65
Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije	Sl. list br. 32/70
Pravilnik o tehničkim propisima o djelovanju vjetra na noseće čelične konstrukcije	Sl. list br. 41/64

Pravilnik o tehničkim propisima za toleranciju mjera i oblika kod nosivih čeličnih konstrukcija

Sl. list br. 41/64

Pravilnik o tehničkim normativima za beton i armirani beton

Sl. list br. 11/87

Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
Tehnički propis za prozore i vrata

NN 73/15, 133/15

NN 69/06

Tehnički propis za dimnjake u građevinama

NN 03/07

Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada

NN 110/08

Tehnički propis kojim se utvrđuju tehničke specifikacije za građevne proizvode u usklađenom području

NN 4/15, 24/15, 93/15, 133/15,

36/16, 58/16, 104/16, 28/17, 88/17, 29/18, 43/19

Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta

NN 118/19

Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina

NN 20/17, 118/19

Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu

Sl. br. 21/90

Pravilnik o održavanju građevina

NN 122/14, 98/19

Zaštita od buke

Zakon o zaštiti od buke

NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18

Pravilnik o mjerama zaštite od buke izvora na otvorenom prostoru

NN 156/08

Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu

NN 46/08

Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke

NN 91/07

Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera za zaštitu od buke

NN 91/07

Pravilnik o načinu izrade i sadržaju karata buke i akcijskih planova te o načinu izračuna dopuštenih indikatora buke

NN 75/09, 60/16, 117/18

Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave

NN 145/04

Zaštita od požara

Zakon o zaštiti od požara

NN 92/10

Pravilnik o opremi i zaštitnim sustavima namijenjenim za uporabu u potencijalno eksplozivnim atmosferama

NN 33/16

Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije

NN 05/10

Pravilnik o sadržaju, izgledu i načinu vođenja upisnika o eksplozivnim tvarima

NN 178/04, 110/09, 157/09, 47/15, 130/15

Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima

NN 93/08

Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom

NN 39/06, 106/07

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara

NN 8/06

Pravilnik o tehničkim zahtjevima za eksplozivne tvari

NN 146/05, 119/07, 55/13

Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja

NN 146/05

Pravilnik o načinu označavanja eksplozivnih tvari

NN 122/12, 51/13, 47/15

Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije

NN 35/94, NN 110/05, 28/10

Pravilnik o zaštiti od požara ugostiteljskih objekata

NN 100/99

Pravilnik o sustavima za dojavu požara

NN 56/99

Pravilnik o zapaljivim tekućinama

NN 54/99

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima

NN 108/95, 56/10

Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara

NN 62/94, 32/97

Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe

NN 35/94, 55/94, 142/03

Pravilnik o sadržaju općeg akta iz područja zaštite od požara

NN 116/11

Pravilnik o mjerama zaštite od požara pri izvođenju radova zavarivanja, rezanja, lemljenja i srodnih tehnika rada

NN 44/88

Pravilnik o vatrogasnim aparatima

NN 101/11, 74/13

Zaštita na radu

Zakon o zaštiti na radu	NN 71/14, 118/14, 94/18, 96/18
- Uredba o izmjeni Zakona zaštite na radu	NN 154/14
Zakon o zaštiti od neionizirajućeg zračenja	NN 91/10, 114/18
Zakon o radu	NN 93/14, 127/17, 98/19
Pravilnik o sigurnosti strojeva	NN 28/11
Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima	NN 91/18
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti vibracijama na radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti radnika od rizika zbog izloženosti biološkim agensima pri radu	NN 155/08
Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima	NN 48/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme	NN 18/17
Pravilnik o stavljanju na tržište osobne zaštitne opreme	NN 89/10
Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava	NN 39/06
Zakon o kemikalijama	NN 18/13, 15/18
Pravilnik o zaštiti na radu pri ručnom prenošenju tereta	NN 42/05
Pravilnik o sigurnosnim znakovima	NN 91/15, 102/15, 61/16
Pravilnik o ispitivanju radnog okoliša	NN 16/16

Ostalo

Zakon o zaštiti okoliša	NN 80/13, 78/15, 12/18, 118/18
Zakon o zaštiti prirode	NN 83/13, 15/18, 14/19
Pravilnik o gospodarenju otpadom	NN 117/17
Zakon o zaštiti prirode	NN 80/13, 15/18, 14/19
Zakon o zaštiti zraka	NN 130/11, 47/14, 61/17
Zakon o održivom gospodarenju otpadom	NN 94/13, 73/17, 14/19
Zakon o vodama	NN 66/19
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada	NN 03/2007

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

IZJAVA PROJEKTANTA O JEDNOSTAVNOSTI GRAĐEVINE I RADOVA

PROJEKT: SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC
k.č.br. 364, k.o. Demerje

INVESTITOR: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU
Petrova 3
10000 Zagreb
OIB: 61248075289

GLAVNI PROJEKT – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE br. GP-03-PK/2023

kojom se potvrđuje da se predmetni radovi postavljanja fotonaponske elektrane za proizvodnju električne energije na postojećoj građevini, smatraju izvođenjem jednostavnih radova sukladno Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN112/17, NN34/18, NN36/19, NN98/19, NN31/20, NN74/22) članak 5., točka 10.: „Bez građevinske dozvole, a u skladu s glavnim projektom mogu se izvoditi radovi: na postojećoj građevini priključenoj na elektroenergetsku mrežu kojim se postavlja sustav fotonaponskih modula u svrhu proizvodnje električne energije s pripadajućim razdjelnim ormarom i sustavom priključenja na javnu mrežu za predaju energije u mrežu.“

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02. TEHNIČKI DIO PROJEKTA

02.01. PROJEKTNII ZADATAK

OPĆENITO

Na zahtjev naručitelja izrađen je Glavni projekt, mapa Građevinski projekt konstrukcije br. GP-03-PK/2023 za zahvat u prostoru: Izgradnja jednostavne građevine – SE HZTM HRVATSKI LESKOVAC, koja je smještena na k.č.br. 364, k.o. Demerje. Izgradnja jednostavne građevine – SE HZTM HRVATSKI LESKOVAC sastoji se od postavljanja fotonaponske elektrane na krovu zgrade proizvodnog pogona (objekt 5) HZTM HRVATSKI LESKOVAC, Ulica Mirka Bedeka 23, Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb, k.č.br. 364, k.o. Demerje.

Ovim se glavnim projektom prikazuje tehničko rješenje namjeravanog zahvata u prostoru, za građenje jednostavne građevine – SE HZTM HRVATSKI LESKOVAC.

Ova mapa kao sastavni dio glavnog projekta ima za cilj:

- prikazati osnovne građevine kao cjeline,
- obraditi opće stavke gradnje građevine,
- dokazati mehaničku otpornost i stabilnost konstrukcije građevine,
- osigurati usklađenost s posebnim uvjetima,
- dati rekapitulaciju procijenjenih troškova gradnje.

Građevinu projektirati sukladno važećim zakonima i propisima iz područja gradnje. Prilagoditi prostorni raspored, broj i međusobnu povezanost fotonaponskih panela, pretvarača, razdjelnih ormara i druge opreme, a sve s ciljem optimiranja sunčane elektrane. Projektom će se prikazati tehnički opis građevine i postrojenja, opis tehnološkog procesa i uvjeti korištenja postrojenja. Pri izradi projekta treba poštivati odgovarajuće tehničke propise te sve zahtjeve proizišle iz arhitektonsko - konstrukcijskih rješenja te je potrebno je obratiti pažnju na izbor elemenata elektrotehničkih instalacija u smislu tipizacije, te u smislu mogućnosti nabave istih na domaćem tržištu. Sav instalacijski materijal, pribor kao i oprema izabrani ovim projektom moraju biti u pogledu tehničkih karakteristika i trajnosti u skladu sa odgovarajućim domaćim normama. U nedostatku domaćih normi treba se pridržavati inozemnih propisa i normi VDE, DIN kao i međunarodnih elektrotehničkih normi i preporuka (IEC). Električna instalacija predviđena je za pouzdano i sigurno funkcioniranje opreme i korištenje.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.02. TEHNIČKI OPIS

OPĆENITO

Na zahtjev naručitelja izrađen je Glavni projekt, Građevinski projekt – projekt konstrukcije br. GP-03-PK/2023 za zahvat u prostoru: Izgradnja sunčane elektrane SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC koja je smještena na k.č.br. 364, k.o. Demerje, priključne snage 499 kW, na krovu zgrade proizvodnog pogona (objekt 5).



- - zgrada
- ▼ - ulaz u zgradu proizvodnog pogona
- ▼ - ulaz u HZTM Hrvatski Leskovac

Ovim se projektom prikazuje tehničko rješenje namjeravanog zahvata u prostoru, tehnički opis građevine i postrojenja, opis tehnološkog procesa i uvjeti korištenja postrojenja.

Osnova za pretvorbu energije zračenja u električnu energiju je fotonaponski modul. Odlika fotonaponskog modula je da u osvijetljenom stanju proizvodi istosmjerni napon. Veći broj modula povezuje se serijski u niz, a onda se takvi nizovi povezuju paralelno. Postoje dva glavna tipa fotonaponskih postrojenja:

- postrojenja spojena na mrežu
- otočna postrojenja koja nisu spojena na javnu mrežu.

Ovim projektom predviđena je izgradnja postrojenja spojenog na mrežu.

Postrojenja koja su spojena na mrežu moraju zadovoljiti uvjete koje postavlja distributer električne energije na mreži. Ova postrojenja imaju najčešće za cilj proizvodnju električne energije za vlastite potrebe. Stoga u pravilu nemaju spremnik električne energije tj. baterije.

Za fotonaponska postrojenja koja su spojena na mrežu karakteristično je da u pravilu imaju dvosmjerno brojilo. Dvosmjerno brojilo je potrebno jer se različito obračunava potrošnja i proizvodnja energije.

Za postrojenja spojena na mrežu karakteristično je da po ispadu javne mreže moraju u izuzetno kratkom vremenu obustaviti iz sigurnosnih razloga isporuku energije. Razlog je lako shvatiti ako zamislimo da se javna mreža namjerno isključi radi servisnog zahvata. Tada lokalno fotonaponsko postrojenje ne smije slati energiju u mrežu i time stvarati opasnost za osobe koje provode aktivnosti na mreži.

Isto tako, za ova postrojenja je karakteristično i da se po povratku normalnog stanja mreže moraju samostalno priključiti na mrežu.

ZAJEDNIČKI TEHNIČKI OPIS

Predmetna elektrana bit će izgrađena na postojećoj građevini proizvodnog pogona sa fotonaponskim modulima orijentiranim u smjeru sjevera, zapada, istoka i juga, pod nagibom od 6° u smjeru sjevera i juga, te 21,29° u smjeru zapada i istoka, te je predviđena izgradnja postrojenja od ukupno 1392 fotonaponska modula pojedinačne snage 450 Wp.

Za pretvorbu istosmjerne struje dobivene iz fotonaponskih elektrana u izmjeničnu predviđen je inverterski sustav ukupne priključne snage 499 kW. Ovako izvedena fotonaponska elektrana imat će ukupnu priključnu snagu 499 kW na AC strani, odnosno instaliranu snagu 626,4 kWp na DC strani.

Sustav je projektiran za paralelni rad s distribucijskom mrežom, a namijenjen je za vlastitu potrošnju proizvedene električne energije.

Detalje opreme, panela i invertera, njihov smještaj, međusobnu povezanost i usklađenost te način priključenja prikazati će se glavnim projektom nakon ishoda Elektroenergetske suglasnosti.

OPIS GRAĐEVINE

Projektom je predviđena izgradnja sunčane elektrane na krovu HZTM Hrvatski Leskovac koja je smještena u Ulica Mirka Bedeka 23, Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb, k.č.br. 364, k.o. Demerje.

Postojeća građevina je izvedena iz AB stupova dimenzija 40x40cm u rasteru 7,5x15,0m u temeljima samcima povezanih temeljnim gredama. U pravcu većeg raspona na vrhu stupova je postavljena čelična rešetka na koju su postavljene prednapete šuplje AB ploče d=15cm u smjeru kraćeg raspona. Na središnjem dijelu izvedena je 1 etaža na AB stupovima dimenzija 40x40cm s monolitnom pločom d=18cm.

Radi prokišnjavanja ravnog krova - 1994.g. nad cijelim je objektom nadograđen kosi krov (drveni rešetkasti nosači s pokrovom od aluminijskog lima d=0,7mm) koji je oslonjen na postojeći okvirni sustav.

Glavno krovšte je dvostrešno, nagiba 6° u smjeru sjevera i juga, dok je krovšte centralnog, uredskog dijela dvostrešno, nagiba 21,29° u smjeru zapada i istoka.

Unutrašnji pregradnji zidovi izvedeni su od zidanih zidova s AB serklažima te od GK zidova. Prozori su aluminijski s dvostrukim ostakljenjem, unutarnja stolarija je aluminijska. Na požarnim sektorima ugrađena su metalna protupožarna vrata T60.

KROV SA POKROVOM OD TI KROVNIH PANELA

Krovne plohe su blagog nagiba 6° i statički su promatrane kao dvostrešni krovovi.

POTKONSTRUKCIJA ZA FN MODULE

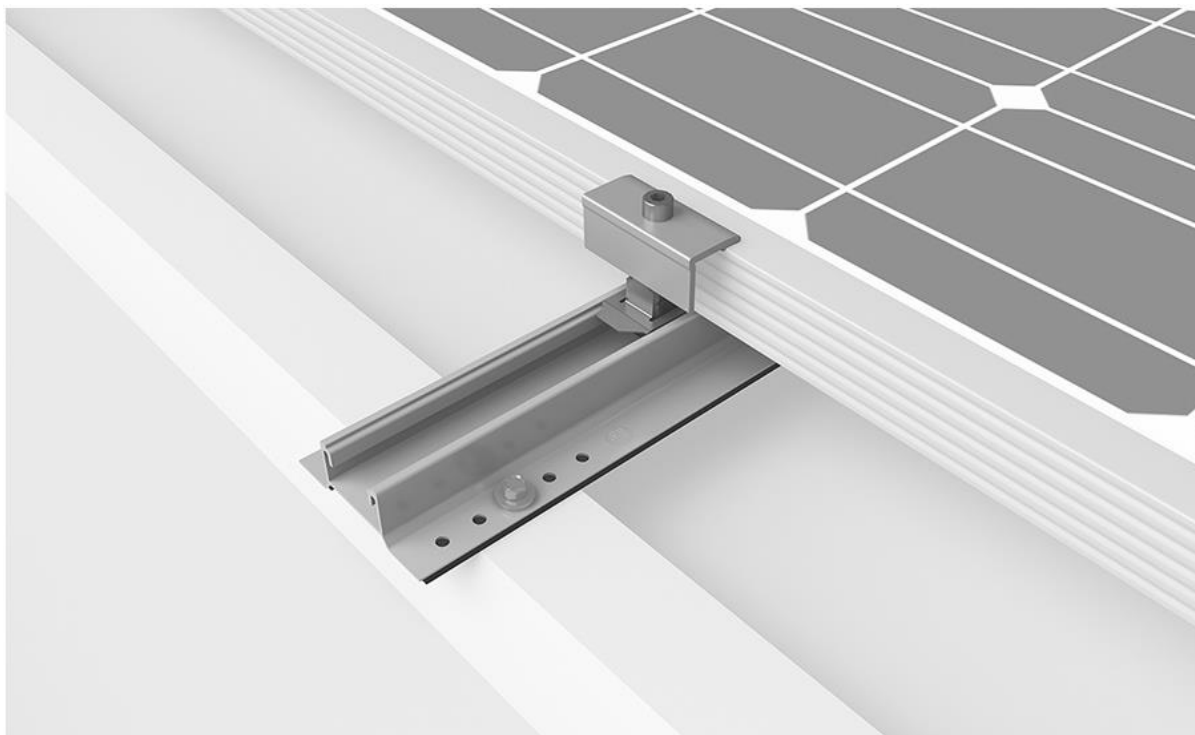
Fotonaponska elektrana izvodi se na kosom krovu sa limenim pokrovom.

Potkonstrukcija fotonaponskih modula sastoji se od tipskih nosača/šina koji se ponavlja na jednakom razmaku, a u ovisnosti o rasporedu fotonaponskih modula. Glavni nosač formiran je od aluminijskih profila.

Predviđena je ugradnja ukupno 1392 fotonaponska modula te je odabrana konstrukcija za montažu na limeni pokrov kao proizvod MiniRail proizvođača K2 Systems GmbH. Položaj fotonaponskih modula na građevini prikazan je u grafičkom prikazu 103.

Konstrukciju panela potrebno je učvrstiti za pokrovni lim odgovarajućim vijcima.

Obveza izvođača radova je da priloži izjavu o sukladnosti ili drugi valjani dokument kojim dokazuje kvalitetu ugrađene opreme i materijala, te dokaz za ugrađeni materijal neće negativno utjecati na postojeće slojeve.



Potkonstrukcija za kosi krov sa limenim pokrovom



PROTOLIT d.o.o.
za projektiranje i nadzor u građevinarstvu
Ilirska 25
31000 Osijek

GLAVNI PROJEKT
SE HZTM HRVATSKI LEŠKOVAC
k.č.br. 364, k.o. Demerje

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.03. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE GRAĐEVINE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe

Za fotonaponske module je predviđen vijek trajanja od 25 godina u skladu s preporukama i garancijama njihovih proizvođača te bi stoga i čelična montažna konstrukcija FN trebala imati najmanje istu trajnost.

Razredba proračunskog uporabnog vijeka (prema HRN EN 1990)

Kategorija proračunskog uporabnog vijeka	Naznačeni proračunski uporabni vijek (godina)	Primjeri
1	10	Privremene konstrukcije ¹⁾
2	10 do 25	Zamjenjivi dijelovi konstrukcije npr. grede skela, ležajevi
3	15 do 30	Poljoprivredne i slične konstrukcije
4	50	Konstrukcije zgrada i druge obične konstrukcije
5	100	Konstrukcije monumentalnih zgrada, mostovi i druge inženjerske konstrukcije

¹⁾ Konstrukcije ili dijelovi koji se mogu rastaviti da bi se ponovno upotrijebili ne smatraju se privremenim.

Neophodno je vršiti monitoring stanja čelične konstrukcije te provoditi redovite preglede tijekom vremena kako bi se eventualnim pravovremenim reakcijama utjecalo na dostizanje projektiranog vijeka trajanja konstrukcije.

Glede navedenog, razlikuju se radovi na izgradnji građevine za vrijeme gradnje, za vrijeme rekonstrukcije, sanacije i sl., te radove u eksploataciji objekta, tj. radove na održavanju. Opisane radove dužne su obavljati pravne osobe registrirane za te djelatnosti. Održavanje građevine u cijelosti je potrebno provoditi tijekom njegovog ukupnog životnog vijeka.

Objekt se treba održavati u stanju projektom predviđene sigurnosti i funkcionalnosti, a sukladno odredbama odgovarajućih zakona, normativa, pravila struke i uputstvima proizvođača opreme. Prije puštanja objekta u uporabu, mora se izvršiti detaljan vizualni pregled.

Sve uočene nedostatke i oštećenja potrebno je što hitnije otkloniti, kako bi se postiglo projektirano stanje, odnosno povećala sigurnost, trajnost i funkcionalnost objekta. Da bi se što više smanjili troškovi održavanja objekta i povećala njegova uporabna vrijednost, odabrana su takva rješenja, materijali i oprema koji imaju dostatnu kvalitetu i trajnost.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.04. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Način zbrinjavanja građevnog otpada mora biti u skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13 i 20/17), propisima o otpadu, odnosno u skladu sa važećim Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19). gdje je dan prikaz tehničkih rješenja zbrinjavanja građevnog otpada tijekom gradnje za gore navedenu građevinu.

Osnovni propisi iz područja zbrinjavanja građevnog otpada su:

- Pravilnik o vrstama otpada (Narodne novine br. 27/96);
- Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom (Narodne novine br. 123/97, 112/01);
- Pravilnik o gospodarenju otpadom (Narodne novine br. 117/17);
- Pravilnik o katalogu otpada (Narodne novine br. 90/15);
- Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (Narodne novine br. 69/16).

Pravilnikom o vrstama otpada određeno je da proizvođač otpada, čija se vrijedna sredstva mogu iskoristiti, dužan otpad razvrstavati na mjestu nastanka, odvojeno skupljati po vrstama i osigurati uvjete skladištenja za očuvanje kakvoće u svrhu ponovne obrade.

Neiskorišteni dio građevnog otpada (prethodno obrađen ili neobrađen) potrebno je propisno zbrinuti u skladu s važećom zakonskom regulativom.

Nakon završetka radova gradilište treba očistiti od otpada i suvišnog materijala, postupiti prema iznesenom, a okolni dio terena dovesti u prvobitno stanje.

I faza – pripremni radovi

- izraditi plan organizacije gradilišta sa definiranim mjestima odlaganja otpada
- eventualno potrebnu sabirnu jamu za djelatnike na gradilištu locirati prema važećim propisima
- eventualno potrebno mjesto za skladištenje goriva, ulja, maziva i sl. locirati prema važećim propisima
- eventualno pretakanje goriva, ulja, maziva i sl. izvoditi na izvedenoj nepropusnoj podlozi
- privremene građevine na gradilištu locirati prema važećim propisima

II faza – građenje

- sav višak otpadnog materijala u tekućem stanju (cementni mort, beton, vapno, bitumen...) prilikom izvođenja radova deponirati na predviđenu gradilišnu deponiju unutar građevne čestice
- sav višak otpadnog materijala u krutom stanju (produkti rušenja ili izvođenja radova) prilikom izvođenja radova deponirati na predviđenu gradilišnu deponiju unutar građevne čestice
- otpad sa gradilišne deponije redovito održavati i odvoziti na gradsku deponiju
- na gradilištu koristiti opremu i strojeve u ispravnom stanju koji ne ispuštaju gorivo, mazivo, ulje i materijal koji transportiraju

III faza – završetak radova

- sav preostali višak otpadnog materijala otpremiti na odgovarajuću deponiju
- sav preostali višak materijala otpremiti sa gradilišta
- privremene građevine na gradilištu demontirati ili srušiti, a sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt demontaže ili rušenja otpremiti sa gradilišta
- eventualne izvedene gradilišne sabirne jame isprazniti, dezinficirati gašenim vapnom i zatrpati do nivoa postojećeg terena

- sva eventualna ranije potrebna skladišta, te sve montažne dijelove i sav otpadni materijal kao produkt
- rušenje ili izvođenja radova otpremiti sa gradilišta
- posebnu pažnju obratiti na demontažu/rušenje nepropusnih podloga kako ne bi došlo do zagađivanja tla
- svu opremu i strojeve otpremiti sa gradilišta
- zemljište na području gradilišta, travnate površine i raslinje, kao i na prilazu gradilištu, dovesti u stanje prije početka radova, osim na površinama za koje je projektom predviđeno preuređenje

Tijekom građenja odnosno korištenja građevine nema opasnosti od nastajanja opasnog otpada.

Sve mjere iz III faze potrebno je izvesti prije tehničkog pregleda građevine i izdavanja uporabne dozvole.

Nakon svega, novoizgrađenu građevinu i njen okoliš održavati čistim i urednim tijekom njena korištenja.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.05. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE NA RADU

Temeljem odredbi Zakona o zaštiti na radu daje se prikaz tehničkih mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite na radu.

TEHNIČKE MJERE ZASTITE NA RADU U VRIJEME IZVEDBE

Ove mjere sadrže svu opremu i zahvate koji se temeljem i u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu trebaju provesti za ovu vrstu radova.

Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih uređaja i strojeva na njemu te radnika za vrijeme građenja, mora u cijelosti odgovarati propisima o HTZ.

Posebno treba spriječiti razvijanje otrovnih i eksplozivnih plinova, oštećenje i iskrenje elektrovodova i neposredni kontakt radnika s istim, zagađenje zraka, opasna zračenja, zagađenje voda i tla, te isključiti neodgovarajuća rješenja koja su izvan standarda.

Prilikom izvedbe radova strojevi, vozila i radnici moraju biti obilježeni odgovarajućim znakovima i oznakama. Svi radnici moraju imati osobna zaštitna sredstva te obavezno zaštitnu kacigu i zaštitni pojas. Sve radnike potrebno je uputiti na opasnosti pada sa visine i propisati obaveznu vezanje i upotrebu zaštitne kacige i zaštitnog pojasa prilikom obavljanja montažnih radova.

Prilikom rada na visini potrebno je osigurati prostor na tlu ogradom i upozorenjem od mogućnosti pada materijala.

Za provedbu svih zaštitnih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer te ovlašteni organ grada ili županije.

TEHNIČKE MJERE ZASTITE ZA VRIJEME UPORABE

Tehničke mjere zaštite za vrijeme uporabe objekta vezane su za sigurnost u korištenju. Sve mjere dane su u odgovarajućim projektima, a utemeljene na propisima koji se odnose na tip i namjenu objekta, kao i upotrjebljene materijale.

Građevina je projektirana i bit će izgrađena tako da se tijekom njenog korištenja izbjegnu moguće nezgode korisnika građevine.

Projektnom dokumentacijom predviđena je ugradnja tabli upozorenja visoke temperature fotonaponskih panela. Natpis na tabli treba sadržavati sljedeći tekst u naslovu: "OPREZ - OPASNOST OD TOPLINSKIH OZLJEDA". Dopunski tekst ispod naslova: "Na krovu se nalazi sustav fotonaponskih panela koji mogu razvijati temperature više od 70 °C. Obavezna upotreba zaštitne opreme.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.06. PRIKAZ PREDVIĐENIH MJERA ZAŠTITE OD POŽARA

Na temelju odredbi Zakona o zaštiti od požara (NN br. 92/10) daje se prikaz mjera i rješenja za primjenu pravila zaštite od požara.

Gradilište građevine mora biti organizirano i građevina građena tako da se:

- spriječiti sirenje vatre i dima
- spriječiti sirenje vatre na susjedne objekte
- omogućiti pristup vatrogasnoj službi i tehnici ugroženim objektima
- omogućiti da sve osobe mogu neozlijeđene napustiti gradilište, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje
- omogućiti zaštita spasitelja

Za vrijeme izvedbe objekta potrebno je provesti sve potrebne mjere sa lakozapaljivim materijalima koji mogu izazvati požar. Takve materijale potrebno je držati udaljene od toplinskih izvora.

Električne instalacije, uređaji i oprema moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati važećim tehničkim propisima.

Na svim mjestima na gradilištu gdje postoji opasnost od požara, potrebno je provesti zaštitne mjere prema Zakonu o zaštiti od požara.

Zapaljive tekućine potrebno je držati u posebnim skladištima osiguranim od požara sukladno pozitivnim propisima (boje, lakovi, plastične folije). Pri radu s takvim materijalima, zabranjena je uporaba otvorenog plamena te ih je potrebno držati dalje od toplinskih izvora.

Signalna oprema koja sadrži električne instalacije mora svojom izvedbom odgovarati zahtjevima važećih tehničkih propisa.

Za provedbu ovih mjera nadležna je i odgovorna uprava gradilišta. Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštenu organ općine ili županije.

Nakon završetka izgradnje objekta potrebno je urediti gradilište i odstraniti sve ostatke građe i materijala.

Projektnom dokumentacijom predviđena je ugradnja tabli upozorenja za način gašenja požara na mjestu ugrađenog sustava fotonaponskih panela. Natpis na tabli treba sadržavati sljedeći tekst: "OPREZ - U SLUČAJU POŽARA KORISTITI ISKLJUČIVO VATROGASNE APARATE ZA GAŠENJE SA PRAHOM".

Detaljan prikaz i specifične mjere zaštite prikazane su u pojedinim projektima instalacija.

Kontrolu provedbe ovih mjera provodi rukovoditelj gradilišta, nadzorni inženjer i ovlaštenu organ općine ili županije.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.07. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Temeljem Zakona o gradnji (NN RH br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) potrebno je priložiti program nadzora i osiguranja kvalitete za građevinske i građevinsko obrtničke radove tijekom izvedbe radova na građenju predmetne građevine.

Građevni proizvodi koji se ugrađuju moraju ispunjavati temeljne zahtjeve za građevinu, odnosno moraju imati potvrđenu sukladnost sa hrvatskim normama, propisima i tehničkim specifikacijama.

Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17) u okviru ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, propisuje tehnička svojstva za čelične i aluminijske konstrukcije u građevinama, zahtjeve za projektiranje, izvođenje radova, uporabljivost, održavanju i druge zahtjeve za čelične i aluminijske konstrukcije, te tehnička svojstva i druge zahtjeve za građevne proizvode namijenjene ugradnji u čeličnu i aluminijsku konstrukciju.

Pridržavajući se gornjih navedenih pravilnika, tehničkih propisa i normativa, u toku izvođenja potrebno je izvršiti kontrolna i tehnička ispitivanja u svemu predviđena ovim projektom:

A/ IZVADAK PRIMIJENJENIH PROPISA I NORMI ZA PROJEKTIRANJE GRAĐEVINSKIH KONSTRUKCIJA

1. OSNOVE PROJEKTIRANJA I DJELOVANJA NA KONSTRUKCIJU

HRN EN 1990	Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija
HRN EN 1990/NA	Eurokod: Osnove projektiranja konstrukcija – Nacionalni dodatak
HRN EN 1991-1-1	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-1: Opća djelovanja -- Obujamske težine, vlastite težine i uporabna opterećenja zgrada
HRN EN 1991-1-1/NA	Eurokod: Djelovanja na konstrukcije, Dio 1-1: Opća djelovanja – Obujamska težina, vlastita težina i uporabna opterećenja za zgrade – Nacionalni dodatak;
HRN EN 1991-1-3	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-3: Opća djelovanja -- Opterećenje snijegom
HRN EN 1991-1-3/NA	Eurokod: Djelovanja na konstrukcije, Dio 1-3: Opća djelovanja – Opterećenja snijegom – Nacionalni dodatak;
HRN EN 1991-1-4	Eurokod 1: Djelovanja na konstrukciju -- Dio 1-4: Opća djelovanja -- Opterećenje vjetrom
HRN EN 1991-1-4/NA	Eurokod: Djelovanja na konstrukcije, Dio 1-4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra – Nacionalni dodatak;

2. OSNOVE PROJEKTIRANJA ČELIČNIH KONSTRUKCIJA

HRN EN 1993-1-1	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade
HRN EN 1993-1-1/NA	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija, Dio 1-1: Opća pravila i pravila za zgrade – Nacionalni dodatak;
HRN EN 1993-1-3	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-3: Opća pravila – Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove
HRN EN 1993-1-3/NA	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-3: Opća pravila – Dodatna pravila za hladno oblikovane elemente i limove – Nacionalni dodatak
HRN EN 1993-1-8	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-8: Proračun priključaka
HRN EN 1993-1-8/NA	Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija, Dio 1-8: Proračun priključaka – Nacionalni dodatak;

HRN EN 1993-1-11 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija -- Dio 1-11: Proračun konstrukcija s vlačnim dijelovima

HRN EN 1993-1-11/NA Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija, Dio 1-11: Proračun konstrukcija s vlačnim dijelovima – Nacionalni dodatak;

Donošenjem novih normi zamjenjuju se prethodno navede norme. Ukoliko se zakonskom regulativom propišu druge norme koje nisu prethodno navedene potrebno je iste uvažiti.

B/ OPĆI TEHNIČKI UVJETI

1. PRIMJENA OPĆIH TEHNIČKIH UVJETA

Ovi tehnički uvjeti i program kontrole kvaliteta (u daljnjem tekstu Tehnički uvjeti) sadrže tehničke uvjete izvođenja radova, tehnologiju izvođenja, način ocjenjivanja kvalitete. Tehnički uvjeti vrijede za radove na konstrukciji i za radove koji se naknadno odrede na gradilištu, a koji su neophodni za potpuno dovršenje predmetne građevine. Primjena ovih Tehničkih uvjeta je obavezna. Svi sudionici u građenju (investitor, izvođač i dr.) dužni su se pridržavati odredbi navedenog zakona.

2. OPĆENITO

Ovaj građevinski projekt izrađen je u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) kojim su propisani temeljni zahtjevi za građevinu, Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, europskim normama EN 1991, te sa ostalim važećim propisima i normama.

Sve radove trebaju obavljati za to stručno osposobljene osobe, uz stalni stručni nadzor. Prije prelaska na iduću fazu radova, nužno je odobrenje nadzornog inženjera. Za svako odstupanje od projekta te u slučaju nepredviđenih okolnosti, potrebna je konzultacija projektanta. Izvođač je dužan u potpunosti poštivati sve mjere osiguranja i kontrole kvalitete. Svi upotrijebljeni materijali i svi izvedeni radovi trebaju udovoljavati zahtjevima važećih normi, propisa i pravila struke. Za vrijeme izvođenja radova potrebna je stalna nazočnost nadzornog inženjera.

Pri građenju obavezna je primjena svih važećih propisa, standarda i pravilnika za materijale i konstrukcije koje se koriste i primjenjuju tijekom izvedbe. Svi građevinski proizvodi i proizvedeni građevinski materijali mogu se upotrijebiti i ugraditi u konstrukciju, ako je njihova kvaliteta dokazana u skladu s Pravilnikom o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda kao i pripadnih normi pojedinih građevinskih proizvoda.

NE DOPUŠTA SE UGRADNJA MATERIJALA I PROIZVODA KOJI NEMAJU VALJANU DOKUMENTACIJU.

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Izvješća odnosno rezultati ispitivanja moraju se priložiti u izvještajima koji nose oznaku ovlaštene organizacije za ispitivanje uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanja. Izvješća i rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

3. OSNOVNI PROGRAM KONTROLE

Osnovne aktivnosti kontrole obuhvaćaju:

- kontinuirana kontrola projektnih rješenja i stanja u izvedbi
- sve izmjene moraju se evidentirati i usuglasiti s projektantom
- kontinuirana kontrola postupka izvedbe, a prema tehničkoj i tehnološkoj dokumentaciji
- kontinuirana kontrola kvalitete ugrađenih materijala i postupaka
- za sve ugrađene materijale treba priložiti ateste
- kontinuirana kontrola mjera i kontrola odstupanja
- međufazno i fazno preuzimanje elemenata prije ugradnje, što se evidentira zapisnikom o preuzimanju
- čuvanje svih dokumenata izvedbe
- pripreme za tehnički pregled i zapisnici o završnoj kontroli

4. OBVEZE SUDIONIKA U GRADNJI

Obveze investitora

- projektiranje, građenje i nadzor povjeriti osobama ovlaštenim za obavljanje tih djelatnosti
- osigurati stručni nadzor nad građenjem
- pridržavati se ostalih obaveza po navedenom zakonu

Obveze izvođača

- radove izvoditi u skladu s projektom, ugovorom, tehničkim propisima i pravilima struke, tehničkim normativima i standardima te drugim pripadajućim dokumentima koji su prethodili
- radove izvoditi na način da se zadovolje svojstva u smislu pouzdanosti, mehaničke otpornosti i stabilnosti, sigurnosti za slučaj požara, zaštite zdravlja ljudi, zaštite korisnika od povreda, zaštite od buke i vibracija, toplinske zaštite i uštede energije, zaštite od korozije, te ostala funkcionalna i zaštitna svojstva
- ugrađivati materijale, opremu i proizvode predviđene projektom, a čija je kvaliteta dokazana certifikatima sukladno propisima
- a što se pogotovo odnosi na konstrukciju za prihvat fotonaponskih panela (nosača /šina/, pričvrsnog materijala i elemenata, obujmica) i brtvene premaze.
- osigurati potrebne certifikate ili tehničku dokumentaciju, za elastične podloške distancere „rubber mat“ kojom se dokazuje kako neće doći do nepovoljne kemijske reakcije između elastičnog podloška i završnog sloja hidroizolacije
- osigurati dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda i opreme

Obveze nadzora

- Kontinuirano pratiti sve aktivnosti izvođača radova u svim bitnim fazama na lokaciji gradilišta, naročito s aspekta ispunjenja projektnih zahtjeva u pogledu sigurnosti i kvalitete, s ciljem stjecanja uvjerenja da su ispunjeni traženi tehnički uvjeti. Kontinuirano ocjenjivati postignute rezultate sa stanovišta prihvatljivosti (paralelno sa izvođenjem radova i kontrola) te na kraju radova dostaviti pismeno izvješće u skladu s propisima.

Dokumentacija

Da bi se osigurao ispitivan tok i kvaliteta građenja, Izvođač mora na gradilištu posjedovati odgovarajuću dokumentaciju za građenje i pridržavati se nje kako slijedi:

- projektnu dokumentaciju (Glavni projekt) prema kojoj se izvodi građenje i dokumentaciju koja je prethodila (suglasnosti).
- uredno vođen građevinski dnevnik i građevinsku knjigu.
- rješenje o imenovanju odgovornih osoba
- izvještaje o svim ostalim ispitivanjima koja su provedena po nalogu ispitivanju nadzornog inženjera ili bez njegovog naloga a koja su potrebna radi dokazivanja kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala
- dokumentaciju o kvaliteti radova i ugrađenog materijala i opreme, (atesti, uvjerenja certifikati, jamstveni listovi i sl.)

5. OSIGURANJE KVALITETE I KONTROLNA ISPITIVANJA

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuje u građevinu mora se cijelo vrijeme građenja voditi evidencija te sačiniti izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala sukladno projektu, ovom programu ili citiranim pravilnicima, normama i standardima.

Izvješće o pogodnosti ugrađenih materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- Naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzorka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci.
- Prikaz svih rezultata, laboratorijskih; terenskih ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje odnosno ocjena kvalitete.
- Ocjenu kvalitete i mišljenje o uporabljivosti materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojeg vrijedi izvješće.

Uzimanje uzoraka i rezultati laboratorijskih ispitivanja moraju se upisati u laboratoriju i godišnju dokumentaciju (građevinski dnevnik). Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda ili poluproizvoda proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koja se odnose na isporučene količine. Za materijale koji podliježu obaveznom atestiranju mora se izdati atestna dokumentacija sukladno propisima Sva izvješća, atesti i drugi dokazi kvalitete moraju se odmah po dobivanju dostaviti i nadzornom inženjeru.

6. PRIPREMNI RADOVI

Koncepcija organizacije izgradnje građevinskih objekata pretpostavlja da se prije početka gradnje predvide i planiraju sve aktivnosti koje su potrebne da se građevina izgradi u skladu sa važećim zakonima i propisima, u ugovorenom roku i uz poštivanje ugovorenih ekonomsko-financijskih uvjeta. Zbog opsežnosti radova, dužine gradnje, sudjelovanja velikog broja izvršitelja te zbog drugih specifičnosti građevine, priprema gradnje je zahtjevan i odgovoran posao.

Da bi se upoznali uvjeti na terenu, izvođač radova treba obići i pregledati lokaciju objekta. primopredaje potrebno je u građevinski dnevnik upisati sve elemente važne za primopredaju (popis dokumentacije, važne točke na gradilištu, posebne uvjete koji utječu na način građenja i sl.). Pitanje pristupa lokaciji riješiti će investitor.

Uređenju gradilišta, kao i kretanju po samom gradilištu treba posvetiti naročitu pažnju. Izvođač radova sam je dužan osigurati pogonsku energiju i vodu za potrebe gradilišta, ako ugovorom nije dogovoreno drugačije.

Radove treba izvesti prema opisu projekta, a u stavkama gdje nije objašnjen način rada i posebne osobine finalnog produkta. Izvođač je dužan pridržavati se uobičajenog načina rada, uvažavajući odredbe važećih standarda, uz obvezu izvedbe kvalitetnog proizvoda.

Osim toga izvođač je obavezan pridržavati se upute projektanta u svim pitanjima koja se odnose na izbor i obradu materijala i način izvedbe pojedinih detalja, ukoliko nije već detaljno opisano troškovnikom, a naročito u slučajevima kada se zahtjeva izvedba van propisanih standarda.

Sav materijal za izgradnju mora biti kvalitetan i mora odgovarati opisu troškovnika i postojećim građevinskim propisima.

Ako izvođač sumnja u valjanost ili kvalitetu nekog propisanog materijala i drži da za takvu izvedbu ne bi mogao preuzeti odgovornost, dužan je o tome obavijestiti projektante i nadzornu službu s obrazloženjem i dokumentacijom. Konačnu odluku donosi projektant u suglasnosti s nadzornim inženjerom investitora, nakon proučenog prijedloga proizvođača.

U slučaju da opis pojedine stavke nije dovoljno jasan, mjerodavna je samo uputa i tumačenje projektanta. O tome se izvođač treba informirati već prilikom sastavljanja jedinične cijene.

Kontrolu kakvoće obavljati u svemu prema važećoj normi HRN U.E1.010. Radove izvoditi uz primjenu higijensko-tehničkih zaštitnih mjera, bez nanošenja štete susjednim objektima, posjedima uz trasu i imovini uopće.

Prije početka izvedbe mikropilota neophodno je isključiti ili izmjestiti sve podzemne instalacije koje bi mogle izazvati eventualnu nesreću (struja, plin i sl.) te one koje bi mogle ugroziti stabilnost (vodovod i kanalizacija i sl.) Kao radni plato se savjetuje koristiti postojeće uređene površine.

7. ČELIČNA POTKONSTRUKCIJA

MATERIJAL

Materijal konstrukcije mora odgovarati propisanim osobinama, a upotreba materijala druge vrste i kvalitete dopuštena je samo uz suglasnost projektanta i nadzornog inženjera.

Primjenu materijala konstrukcije ili spojnih sredstava koji nisu u skladu s mjerodavnim tehničkim propisima, tehničkim normativima i standardima potrebno je posebno tretirati i posebno uskladiti prema odredbama Zakona o normizaciji N.N. br. 80/13.

Sastav i izrada pojedinih konstruktivnih dijelova kao i cijele konstrukcije mora se izvoditi prema statičkom proračunu, detaljnim radioničkim nacrtima i planovima zavarivanja.

U slučaju da radionički nacrti čelične konstrukcije koja se primjenjuje u predmetnom objektu, (ne odnosi se na tipske elemente), nisu revidirani, potrebno ih je pregledati od strane odgovornog projektanta građevinskog dijela ili druge odgovarajuće stručne osobe.

Ove preglede izvedbene dokumentacije potrebno je obaviti prije izrade konstrukcije.

Svako pakiranje konstrukcije mora imati kompletne oznake odnosno tablice, a svaki element konstrukcije mora imati vidljivo utisnutu oznaku pozicije i nakon cinčanja.

Prije početka izrade konstrukcije potrebno je predložiti nadzornom inženjeru ateste materijala i vijaka.

Kod transporta (utovar, prijevoz i istovar konstrukcije) mora se osigurati sigurnost od oštećenja i stabilnost, kao i nalijeganje na drvene podmetače.

Oštećeni dijelovi koji se ne mogu u potpunosti sanirati, moraju se zamijeniti novima.

Za vrijeme uskladištenja mora se osigurati stabilnost konstrukcije i spriječiti direktno nalijeganje na tlo, te skladištiti konstrukciju u položaj u kojem neće doći do deformacija. Montaža konstrukcije sastoji se od pripremnih radova i radova na samoj montaži.

Izvoditelj montažnih radova je dužan poduzeti mjere zaštite objekata, uređaja, opreme, ljudi i postrojenja koji se nalaze na gradilištu, te osigurati pomoćne konstrukcije i strojeve za montažu u skladu s propisima i pravilnicima.

RAZRED IZVOĐENJA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvođenje čelične konstrukcije te potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine potrebno je provesti u skladu sa Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN.br. 17/17) te normi HRN EN 1090 HRN EN 1090-1: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija –1. dio: Zahtjevi za ocjenjivanje sukladnosti konstrukcijskih komponenata, HRN EN 1090-2: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija–2. dio: Tehnički zahtjevi za čelične konstrukcije, HRN EN 1090-3: Izvedba čeličnih i aluminijskih konstrukcija –3. dio: Tehnički zahtjevi za aluminijske konstrukcije.

Vijčane veze elemenata konstrukcije izvode se vijcima u skladu s HRN EN 15048 prema HRN EN 898-1. Vijci, matice i podloške koje će se primjenjivati pri montaži čelične konstrukcije bit će točno specificirane na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija), u skladu s važećim normama.

Sile pritezanja vijčanih spojeva će također biti specificirane na izvedbenim nacrtima (radionička dokumentacija).

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA, IZVOĐENJE I ODRŽAVANJE

Zaštita čelične konstrukcije od korozije vrši se prema odredbama Tehničkog propisa za građevinske konstrukcije. Sustav zaštite od korozije ovisi o uvjetima kojima je izložena čelična konstrukcija.

Prema tablici 1, HRN EN ISO 14713-1:2010, čelična konstrukcija se nalazi u visokom razredu korozivnosti C4.

Za izvedbu radova na zaštiti od korozije mogu se upotrebljavati samo materijali s atestom izdanim od stručne radne organizacije registrirane za djelatnost u koju spada ispitivanje kvalitete tih materijala.

Čelična konstrukcija i dijelovi čelične konstrukcije ne mogu se staviti u upotrebu prije nego se utvrdi da su zaštićeni od korozije na način kako je propisano.

Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija i njihovih dijelova mora se održavati u ispravnom stanju, a povremenim pregledima utvrđuje se stanje zaštite.

Po završetku montaže čelične konstrukcije vrši se preuzimanje izvedenih radova i potom nastavljaju radovi na saniranju oštećene antikorozivne zaštite antikorozivnim premazom.

TEHNIČKA SVOJSTVA OSNOVNOG MATERIJALA I SPOJNIH SREDSTAVA

Tehnička svojstva proizvoda od čelika moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu, a odnose se na ispunjavanje bitnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine te otpornosti na požar.

Proizvod od čelika proizveden prema tehničkoj specifikaciji, a za koji je potvrđena sukladnost te izdana isprava o sukladnosti, smije se ugraditi u element čelične konstrukcije ako je sukladan zahtjevima iz projekta konstrukcije.

Tehnička svojstva materijala navedena su u tehničkom opisu.

POTVRĐIVANJE SUKLADNOSTI

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda od čelika dokazuje se Izjavom o svojstvima iz uredbe 305/2011, prema normi EN 1090-2.

Potvrđivanje sukladnosti spojnih sredstava proizvoda od čelika dokazuju se Certifikatom o sukladnosti kontrole tvorničke proizvodnje iz uredbe 305/2011, prema normi EN 15048-1.

DOKAZIVANJE UPORABLJIVOSTI

Dokazivanje uporabljivosti predgotovljenog elementa izrađenog prema projektu čelične konstrukcije, određuje se, odnosno provodi, prema projektu čelične konstrukcije, a uključuje zahtjeve za:

- kontrolu izrade i ispitivanje tipa predgotovljenog elementa od strane izvođača,
- nadzor proizvodnog pogona i nadzor kontrole izvođača.

OZNAČAVANJE, ISPITIVANJE I KONTROLA PRIJE UGRADNJE

Proizvodi od čelika, mehanički spojni elementi kao i dodatni materijali za zavarivanje, proizvedeni prema tehničkoj specifikaciji, označavaju se na otpremnici i na proizvodu prema odredbama te specifikacije. Oznaka obavezno sadrži upućivanje na tu specifikaciju u skladu s posebnim propisom.

Predgotovljeni element izrađen prema projektu čelične konstrukcije označava se na otpremnici i na samom elementu sukladno oznaci iz projekta.

Ispitivanje proizvoda od čelika provodi se prema odgovarajućim normama (navedene u Zaključku programa kontrole i osiguranja kvalitete).

Proizvod od čelika proizveden prema tehničkoj specifikaciji za koji je izdana isprava o suglasnosti, smije se ugraditi u element čelične konstrukcije ako je sukladan zahtjevima iz projekta čelične konstrukcije, a neposredno prije ugradnje provode se odgovarajuće nadzorne radnje.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.08. DOKAZ O ISPUNJAVANJU TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Građevina je projektirana na način da tijekom svog trajanja ispunjava temeljne i druge zahtjeve koji utječu na ispunjavanje bitnog zahtjeva za građevinu ili na drugi način uvjetuju gradnju građevina ili utječu na građevne i druge proizvode koji se ugrađuju u građevinu.

Nosiva konstrukcija građevine projektirana je u skladu s Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije, hrvatskim normama i nacionalnim dodacima na koje ti propisi upućuju te je dokazano ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u odnosu na mehaničku otpornost i stabilnost.

Prema Zakonu o gradnji temeljni zahtjevi za građevinu su:

1. mehanička otpornost i stabilnost,
2. sigurnost u slučaju požara,
3. higijena, zdravlje i okoliš,
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe,
5. zaštita od buke,
6. gospodarenje energijom i očuvanje topline,
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Tehničkim rješenjima osigurano je ispunjenje svih temeljnih zahtjeva za projektirani dio građevine.

Za sigurnost u slučaju požara upućuje se na važeće propise u skladu s popisom Primijenjenih zakona i Propisa koji su dio ovog projekta. Za sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe primijenjeni su važeći zakoni i propisi čiji je popis sastavni dio ovog projekta. S obzirom na karakter projektiranog dijela građevine ne očekuje se odstupanje od ostalih temeljnih zahtjeva za građevinu.

Nosiva konstrukcija građevine je građevinsko-fizikalnim mjerama (kvaliteta materijala, AK zaštita ...) zaštićena od štetnog djelovanja atmosferilija.

Djelovanja na konstrukciju i proračun:

Osnovna djelovanja kojima građevina tijekom uporabe može biti izložena su:

- Stalna opterećenja od konstruktivnih i nekonstruktivnih elemenata
- Uporabna opterećenja prostora sukladno njegovoj namjeni
- Promjenjiva opterećenja od djelovanja snijega
- Promjenjiva opterećenja od djelovanja vjetra
- Izuzetna opterećenja od djelovanja strojarske opreme

Utjecaj namjene i načina upotrebe

Nosiva konstrukcija predmetne građevine projektirana je materijalima koji zadovoljavaju propise za ugradnju kao građevni proizvod što se u izvođenju mora dokazati atestnom dokumentacijom.

Ugrađeni materijali neće djelovati nepovoljno na okoliš.

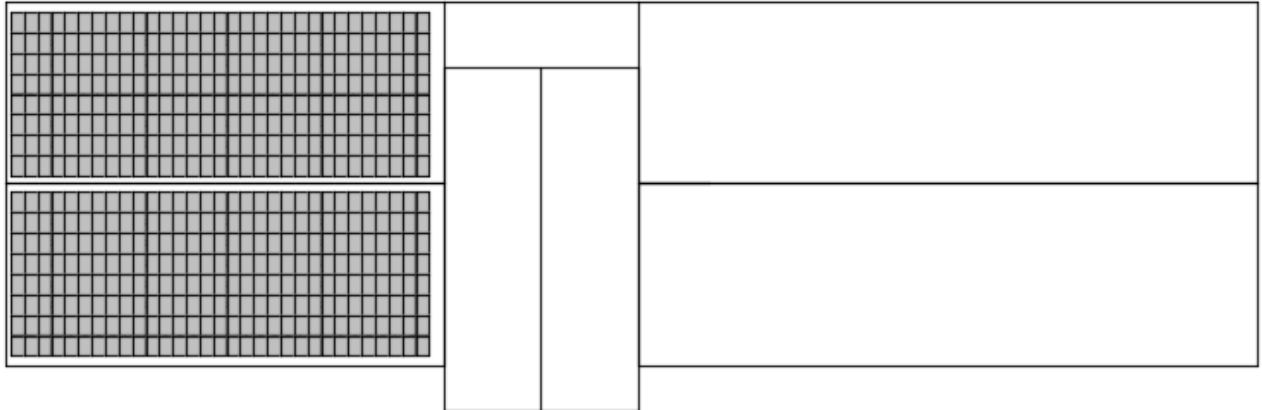
U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.09. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

ANALIZA OPTEREĆENJA

KROVNA PLOHA 1



STALNO OPTEREĆENJE

Stalno opterećenje

- Fotonaponski modul s potkonstrukcijom

= 0,15 kN/m²

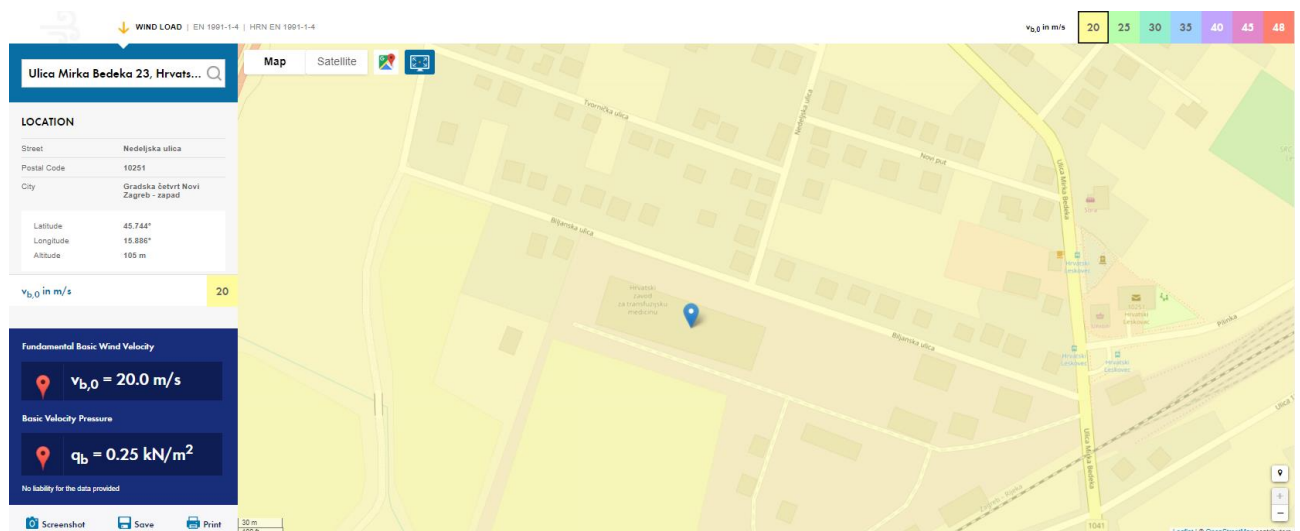
VJETAR

Potkonstrukcija FN modula

l = 37,50 m
d = 30,90 m
 $\alpha_1 = 6^\circ$
h = 9,50 m

Lokacija građevine

Hrvatski Leskovac, Grad
Zagreb
m.n.m. 105,00 m
vb,0 = 20,00 m/s
 $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$



Osnovna brzina vjetra

$$V_b = C_{prob} \times C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 20,00 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_{prob} &= 1,00 \\ C_{dir} &= 1,00 \\ C_{season} &= 1,00 \end{aligned}$$

Kategorija terena

II. kat.

$$\begin{aligned} z_0 &= 0,05 \\ z_{min} &= 2 \\ z_{0,II} &= 0,05 \\ z_{max} &= 200 \end{aligned}$$

Tablica 4.1(N) – Kategorije terena i parametri terena

Kategorija terena		z_0 [m]	z_{min} [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.

Srednja brzina vjetra

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_0(z) \times v_b = 19,94 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_r(z) &= k_r \times \ln(z/z_0) & z \geq z_{min} \leq z \leq z_{max} \\ C_r(z) &= C_r(z_{min}) & z \geq z_{min} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_r &= 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \\ C_r(z) &= 0,997 \\ C_0(z) &= 1,000 \end{aligned}$$

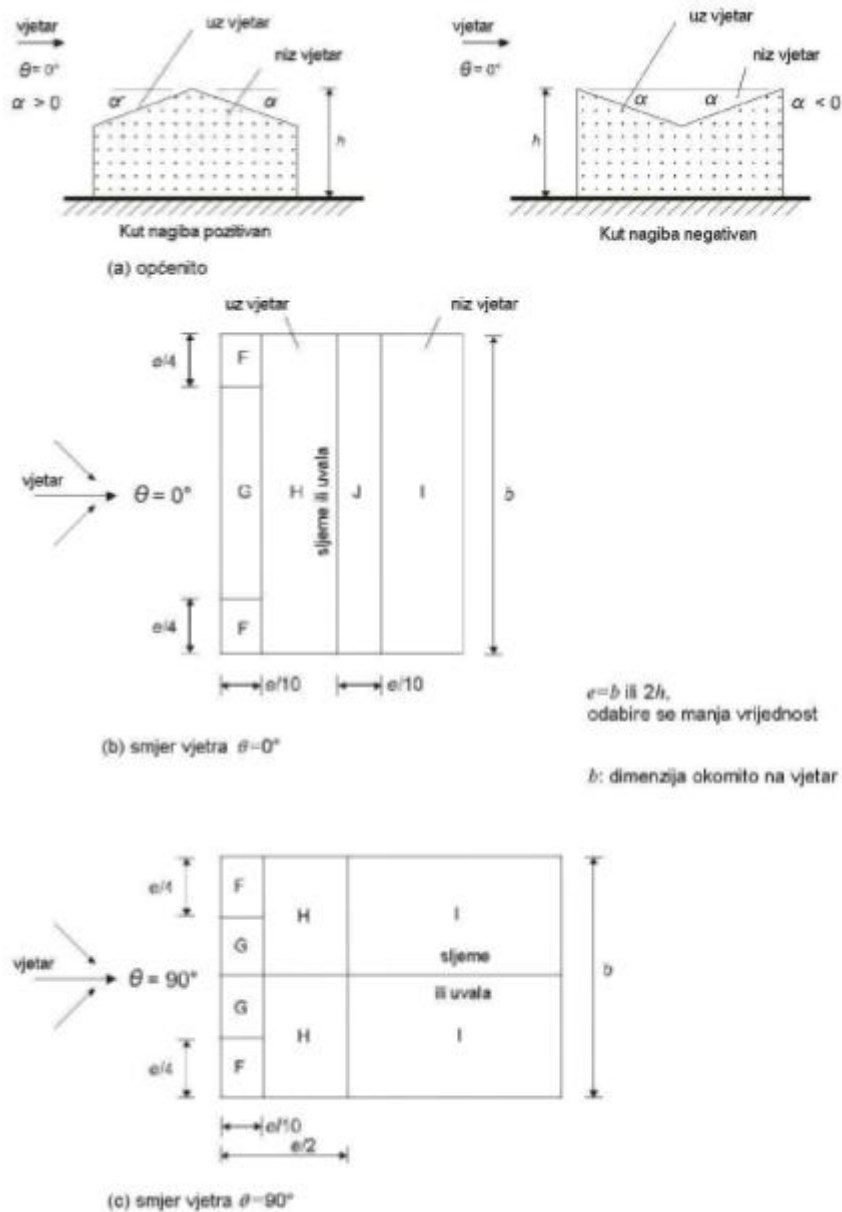
Tlak pri vršnoj brzini

$$q_p(z) = C_e(z) \times q_b = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} C_e(z) &= 2,32 \\ I_v(z) &= \sigma_v/v_m(z) = 0,19 \\ \sigma_v &= k_r \times v_b \times k_l = 3,80 \\ k_l &= 1,00 \\ q_b &= \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Koeficijenti unutarnjeg tlaka

$$\begin{aligned} h/d &= 0,31 \\ \mu_{min} &= 0,00 \\ \mu_{max} &= 1,00 \\ C_{pi,min} &= 0,35 \\ C_{pi,max} &= 0,20 \end{aligned}$$



Slika 7.8 – Legenda za dvostrešne krovove

Tablica 7.4a(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

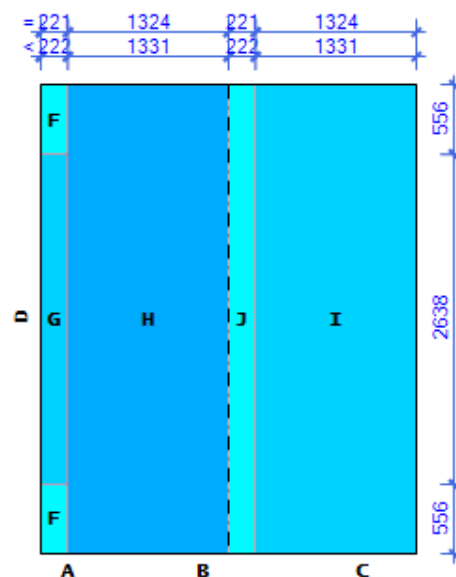
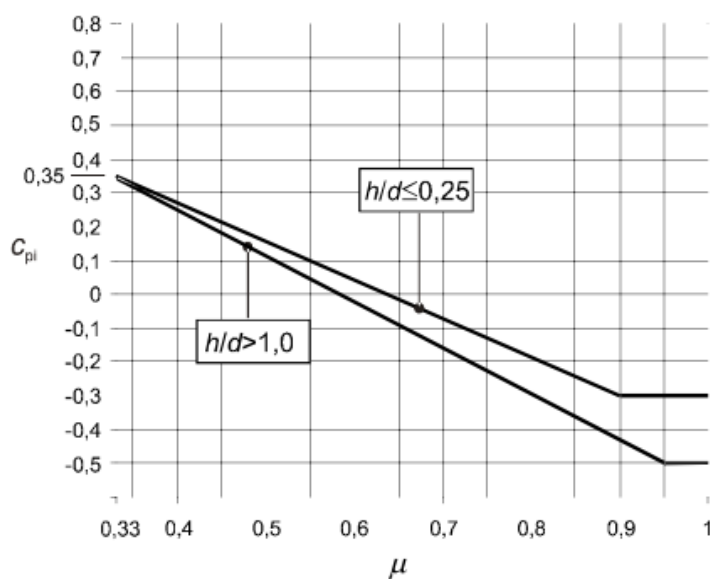
Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
- 45°	- 0,6		- 0,6		- 0,8		- 0,7		- 1,0	- 1,5
- 30°	- 1,1	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,8		- 0,6		- 0,8	- 1,4
- 15°	- 2,5	- 2,8	- 1,3	- 2,0	- 0,9	- 1,2	- 0,5		- 0,7	- 1,2
- 5°	- 2,3	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,8	- 1,2	+ 0,2		+ 0,2	
							- 0,6		- 0,6	
5°	- 1,7	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,6	- 1,2	- 0,6		+ 0,2	
	+ 0,0		+ 0,0		+ 0,0				- 0,6	
15°	- 0,9	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,3		- 0,4		- 1,0	- 1,5
	+ 0,2		+ 0,2		+ 0,2		+ 0,0		+ 0,0	+ 0,0
30°	- 0,5	- 1,5	- 0,5	- 1,5	- 0,2		- 0,4		- 0,5	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,4		+ 0,0		+ 0,0	
45°	- 0,0		- 0,0		- 0,0		- 0,2		- 0,3	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,6		+ 0,0		+ 0,0	
60°	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,7		- 0,2		- 0,3	
75°	+ 0,8		+ 0,8		+ 0,8		- 0,2		- 0,3	

NAPOMENA 1: Pri $\theta = 0^\circ$ tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti na strani uz vjetar oko kuta $\alpha = -5^\circ$ do $+45^\circ$, stoga su navedene i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir četiri slučaja gdje su najmanje vrijednosti svih područja F, G i H kombinirane s najvećim ili najmanjim vrijednostima područja I i J. Nije dopušteno miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na istom pročelju.

NAPOMENA 2: Smije se upotrebljavati linearna interpolacija vrijednosti istog predznaka za međuvrijednosti kutova nagiba istog predznaka. (Ne interpolira se za kutove između $\alpha = -5^\circ$ i $\alpha = +5^\circ$ već se upotrebljavaju podaci za ravne krovove iz točke 7.2.3). Vrijednosti 0,0 dane su za potrebe interpolacije.

Tablica 7.4b(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	



I. slučaj – pozitivan unutarnji tlak

Područje	A_i (m ²)	q_p (kN/m ²)	C_{pe}	C_{pi}	W_e (kN/m ²)	W_i (kN/m ²)	$W_e - W_i$ (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-1,62	0,20	-0,41	0,05	-0,46
G	58,30	0,25	-1,16	0,20	-0,29	0,05	-0,34
H	496,50	0,25	-0,57	0,20	-0,14	0,05	-0,19
I	496,50	0,25	-0,58	0,20	-0,15	0,05	-0,20
J	82,88	0,25	0,08	0,20	0,02	0,05	-0,03

II. slučaj – negativan unutarnji tlak

Područje	A_i (m ²)	q_p (kN/m ²)	C_{pe}	C_{pi}	W_e (kN/m ²)	W_i (kN/m ²)	$W_e - W_i$ (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-1,62	-0,35	-0,41	-0,09	-0,32
G	58,30	0,25	-1,16	-0,35	-0,29	-0,09	-0,20
H	496,50	0,25	-0,57	-0,35	-0,14	-0,09	-0,06
I	496,50	0,25	-0,58	-0,35	-0,15	-0,09	-0,06
J	82,88	0,25	0,08	-0,35	0,02	-0,09	0,11

SNIJEG

Potkonstrukcija FN modula

$l =$	37,50 m
$d =$	30,90 m
$\alpha_1 =$	6°
$h =$	9,50 m
$\mu_1 =$	0,80 m

Lokacija građevine

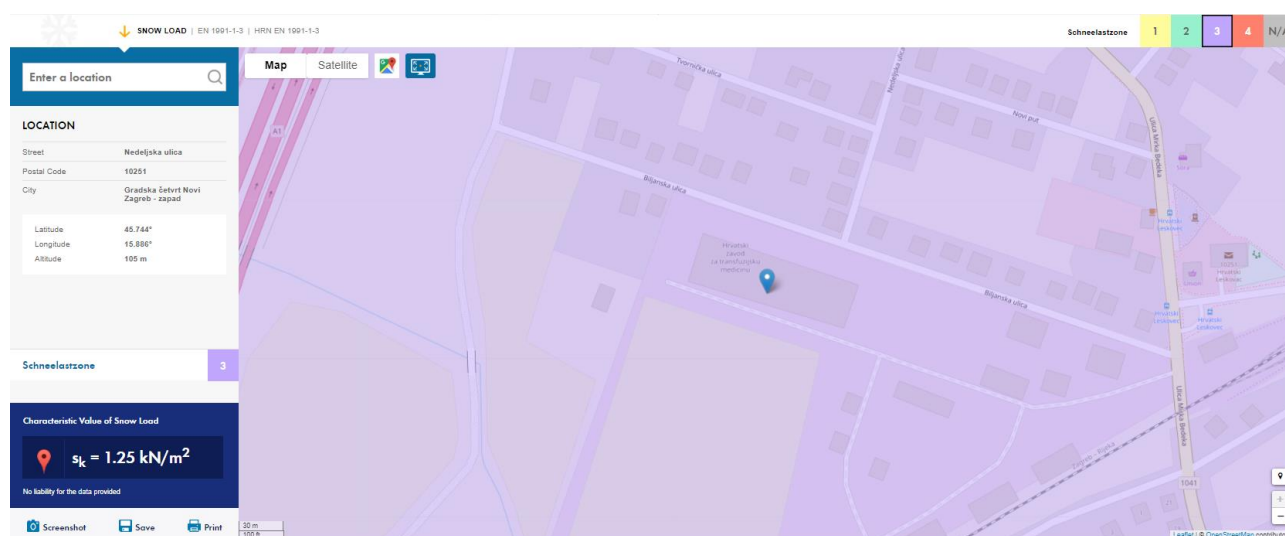
Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb

m.n.m.	m
$s_k =$	105,00 kN/m ²
$C_e =$	1,25
$C_t =$	0,80
	1,00

Opterećenje od snijega

$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$$

$$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$$



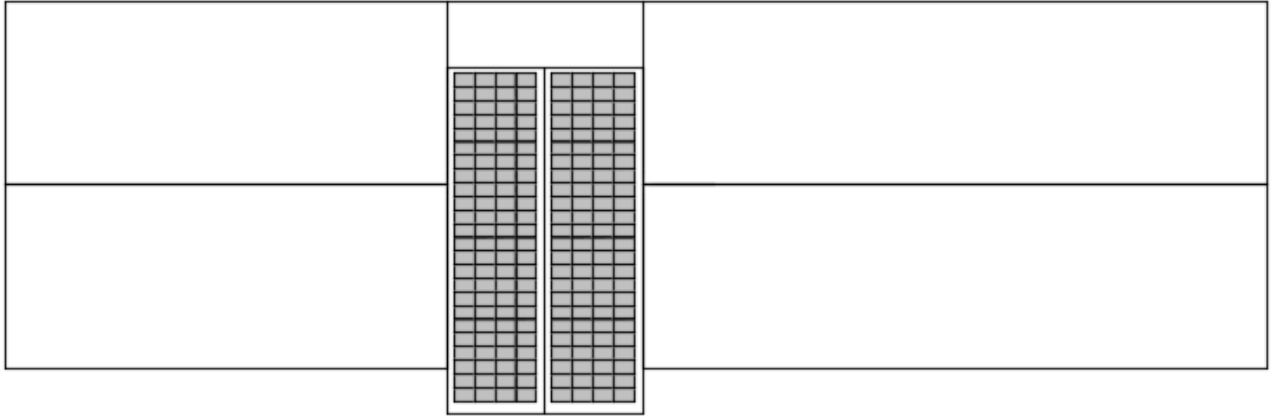
Opterećenje snijegom djeluje kao pozitivno opterećenje te se stoga neće uzimati u razmatranje.

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Kombinacije opterećenja su određene u skladu s normom HRN EN 1990:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1990:2011/NA:2011.

Kriterij razredbe posljedica je važnost s obzirom na posljedice sloma promatrane konstrukcije ili konstrukcijskog elementa. Nosive konstrukcije FN modula svrstavaju se u razred posljedica CC1, s malim posljedicama gubitka ljudskih života i male ili zanemarive ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš.

KROVNA PLOHA 2



STALNO OPTEREĆENJE

Stalno opterećenje

- Fotonaponski modul s potkonstrukcijom

= 0,15 kN/m²

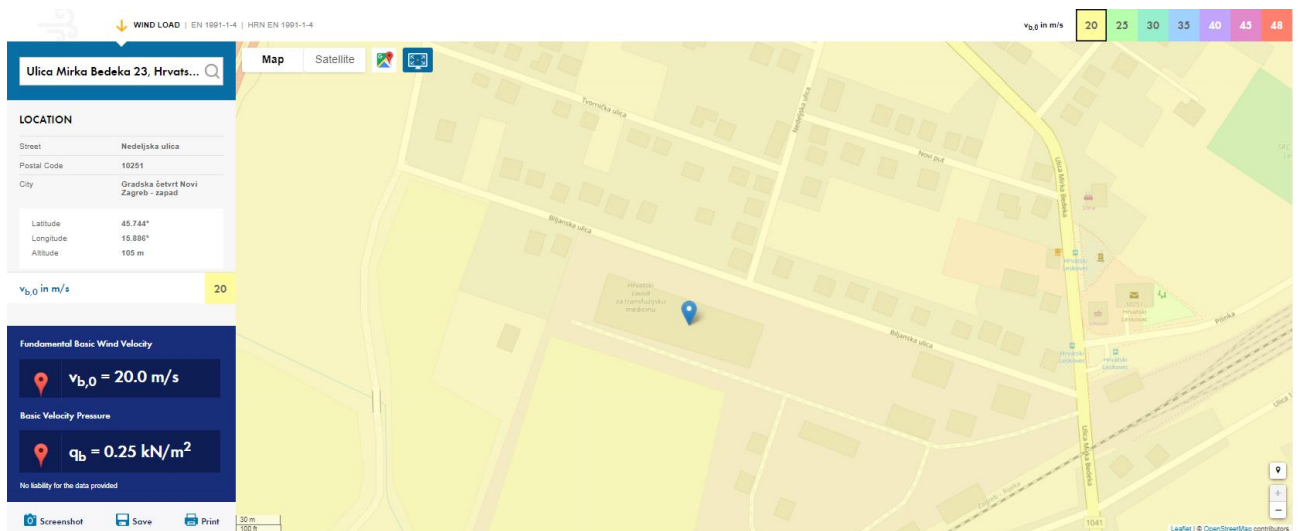
VJETAR

Potkonstrukcija FN modula

l = 29,20 m
d = 16,53 m
 $\alpha_1 = 21^\circ$
h = 12,20 m

Lokacija građevine

Hrvatski Leskovac, Grad
Zagreb
m.n.m. 105,00 m
v_{b,0} = 20,00 m/s
 $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$



Osnovna brzina vjetra

$$V_b = C_{prob} \times C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 20,00 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_{prob} &= 1,00 \\ C_{dir} &= 1,00 \\ C_{season} &= 1,00 \end{aligned}$$

Kategorija terena

II. kat.

$$\begin{aligned} z_0 &= 0,05 \\ z_{min} &= 2 \\ z_{0,II} &= 0,05 \\ z_{max} &= 200 \end{aligned}$$

Tablica 4.1(N) – Kategorije terena i parametri terena

Kategorija terena		z_0 [m]	z_{min} [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.

Srednja brzina vjetra

$$v_m(z) = C_r(z) \times c_0(z) \times v_b = 19,94 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_r(z) &= k_r \times \ln(z/z_0) & z \geq z_{min} \leq z \leq z_{max} \\ C_r(z) &= C_r(z_{min}) & z \geq z_{min} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_r &= 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \\ C_r(z) &= 0,997 \\ c_0(z) &= 1,000 \end{aligned}$$

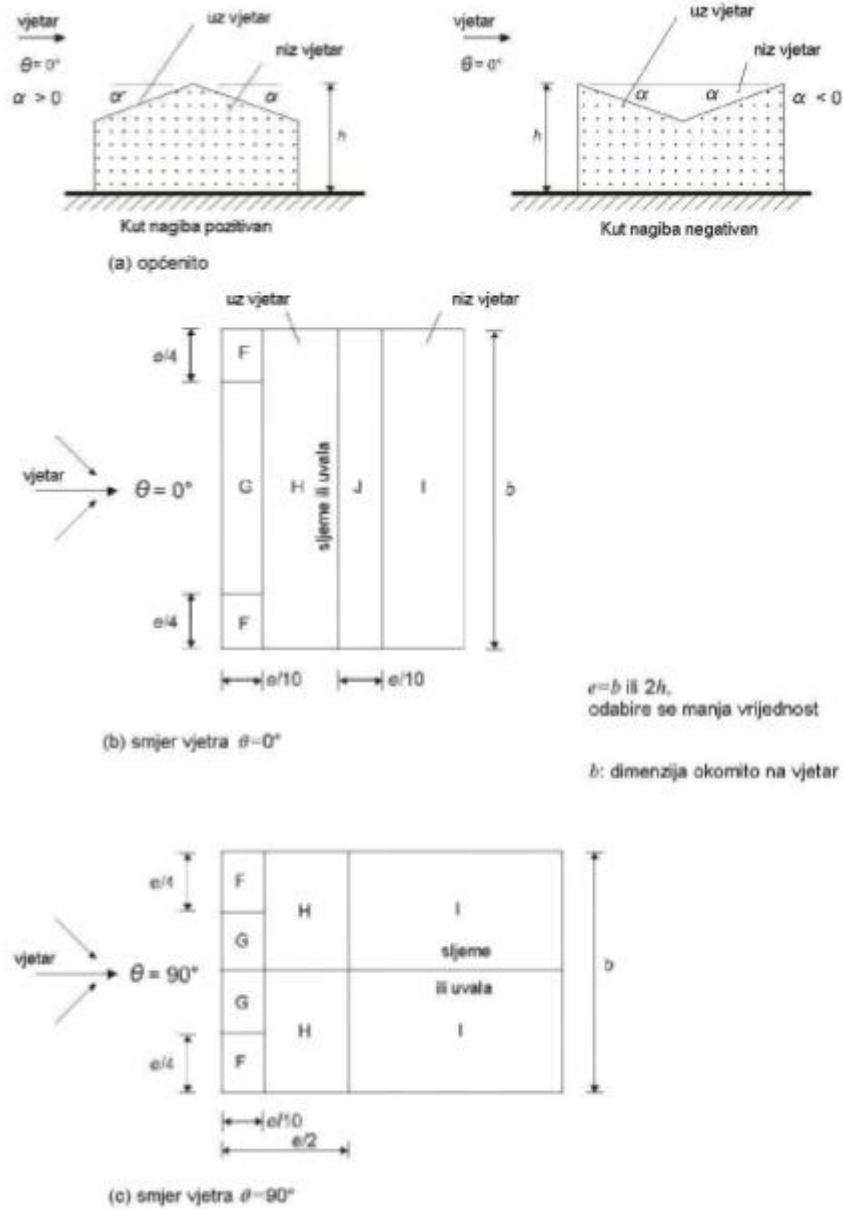
Tlak pri vršnoj brzini

$$q_p(z) = c_e(z) \times q_b = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} c_e(z) &= 2,32 \\ I_v(z) &= \sigma_v/v_m(z) = 0,19 \\ \sigma_v &= k_r \times v_b \times k_l = 3,80 \\ k_l &= 1,00 \\ q_b &= \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Koeficijenti unutarnjeg tlaka

$$\begin{aligned} h/d &= 0,74 \\ \mu_{min} &= 0,00 \\ \mu_{max} &= 1,00 \\ C_{pi,min} &= 0,35 \\ C_{pi,max} &= 0,20 \end{aligned}$$



Slika 7.8 – Legenda za dvostrešne krovove

Tablica 7.4a(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

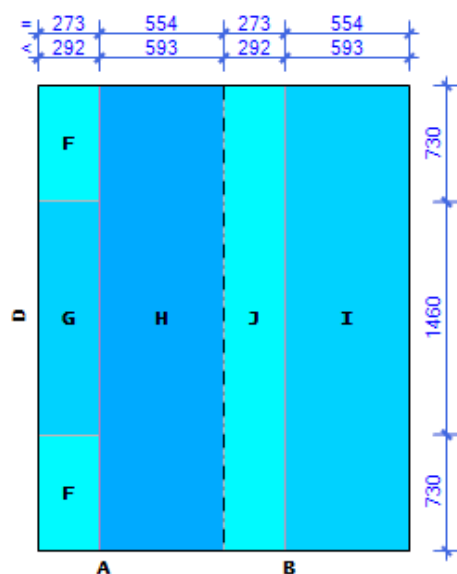
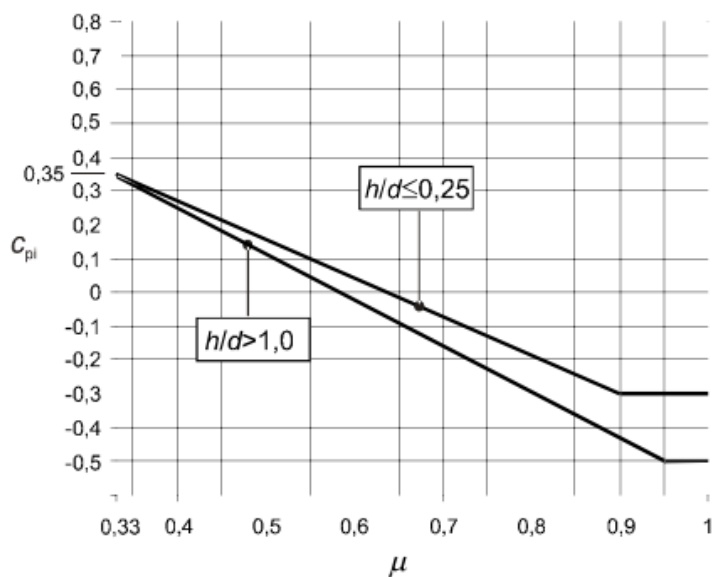
Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
- 45°	- 0,6		- 0,6		- 0,8		- 0,7		- 1,0	- 1,5
- 30°	- 1,1	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,8		- 0,6		- 0,8	- 1,4
- 15°	- 2,5	- 2,8	- 1,3	- 2,0	- 0,9	- 1,2	- 0,5		- 0,7	- 1,2
- 5°	- 2,3	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,8	- 1,2	+ 0,2		+ 0,2	
							- 0,6		- 0,6	
5°	- 1,7	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,6	- 1,2	- 0,6		+ 0,2	
	+ 0,0		+ 0,0		+ 0,0				- 0,6	
15°	- 0,9	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,3		- 0,4		- 1,0	- 1,5
	+ 0,2		+ 0,2		+ 0,2		+ 0,0		+ 0,0	+ 0,0
30°	- 0,5	- 1,5	- 0,5	- 1,5	- 0,2		- 0,4		- 0,5	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,4		+ 0,0		+ 0,0	
45°	- 0,0		- 0,0		- 0,0		- 0,2		- 0,3	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,6		+ 0,0		+ 0,0	
60°	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,7		- 0,2		- 0,3	
75°	+ 0,8		+ 0,8		+ 0,8		- 0,2		- 0,3	

NAPOMENA 1: Pri $\theta = 0^\circ$ tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti na strani uz vjetar oko kuta $\alpha = -5^\circ$ do $+45^\circ$, stoga su navedene i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir četiri slučaja gdje su najmanje vrijednosti svih područja F, G i H kombinirane s najvećim ili najmanjim vrijednostima područja I i J. Nije dopušteno miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na istom pročelju.

NAPOMENA 2: Smije se upotrebljavati linearna interpolacija vrijednosti istog predznaka za međuvrijednosti kutova nagiba istog predznaka. (Ne interpolira se za kutove između $\alpha = -5^\circ$ i $\alpha = +5^\circ$ već se upotrebljavaju podaci za ravne krovove iz točke 7.2.3). Vrijednosti 0,0 dane su za potrebe interpolacije.

Tablica 7.4b(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	



I. slučaj – pozitivan unutarnji tlak

Područje	A _i (m ²)	q _p (kN/m ²)	C _{pe}	C _{pi}	W _e (kN/m ²)	W _i (kN/m ²)	W _e - W _i (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-0,74	0,20	-0,19	0,05	-0,24
G	58,30	0,25	-0,68	0,20	-0,17	0,05	-0,22
H	496,50	0,25	-0,26	0,20	-0,07	0,05	-0,12
I	496,50	0,25	-0,40	0,20	-0,10	0,05	-0,15
J	82,88	0,25	-0,80	0,20	-0,20	0,05	-0,25

II. slučaj – negativan unutarnji tlak

Područje	A _i (m ²)	q _p (kN/m ²)	C _{pe}	C _{pi}	W _e (kN/m ²)	W _i (kN/m ²)	W _e - W _i (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-0,74	-0,35	-0,19	-0,09	-0,10
G	58,30	0,25	-0,68	-0,35	-0,17	-0,09	-0,08
H	496,50	0,25	-0,26	-0,35	-0,07	-0,09	0,02
I	496,50	0,25	-0,40	-0,35	-0,10	-0,09	-0,01
J	82,88	0,25	-0,80	-0,35	-0,20	-0,09	-0,11

SNIJEG

Potkonstrukcija FN modula

$l =$	37,50 m
$d =$	30,90 m
$\alpha_1 =$	6°
$h =$	9,50 m
$\mu_1 =$	0,80 m

Lokacija građevine

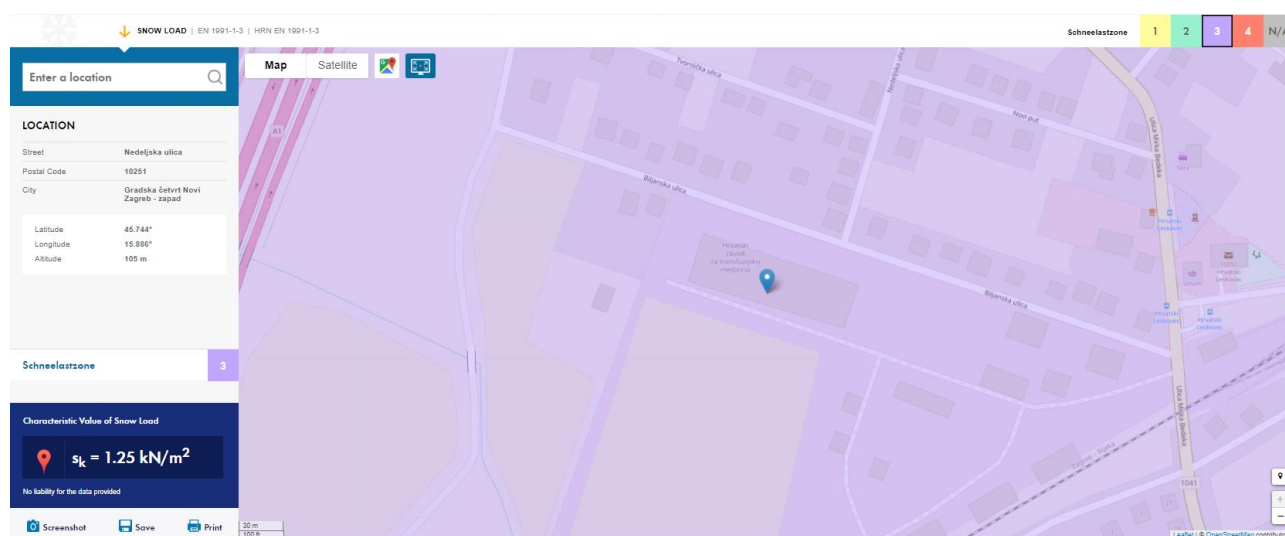
Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb

	m.n.m.	m
$s_k =$	105,00	kN/m ²
$C_e =$	1,25	
$C_t =$	0,80	
	1,00	

Opterećenje od snijega

$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$$

$$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$$



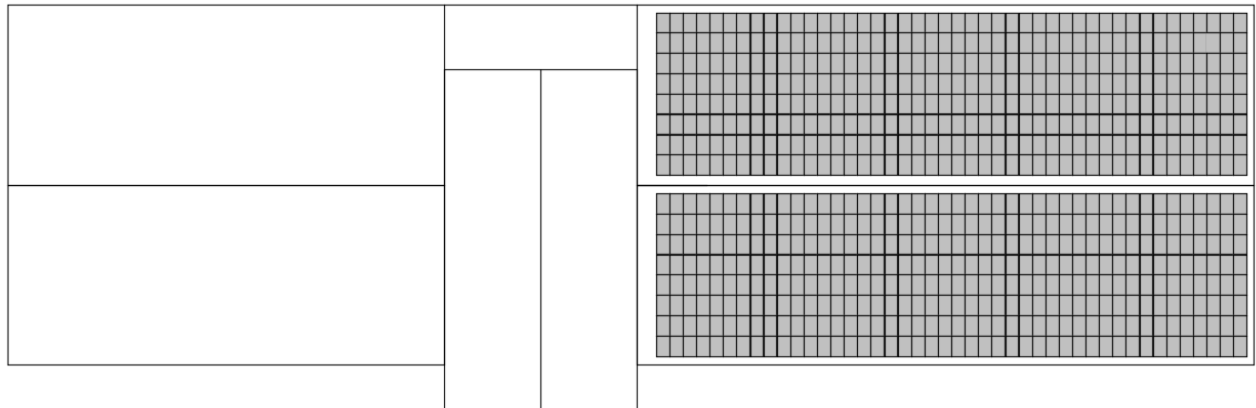
Opterećenje snijegom djeluje kao pozitivno opterećenje te se stoga neće uzimati u razmatranje.

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Kombinacije opterećenja su određene u skladu s normom HRN EN 1990:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1990:2011/NA:2011.

Kriterij razredbe posljedica je važnost s obzirom na posljedice sloma promatrane konstrukcije ili konstrukcijskog elementa. Nosive konstrukcije FN modula svrstavaju se u razred posljedica CC1, s malim posljedicama gubitka ljudskih života i male ili zanemarive ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš.

KROVNA PLOHA 3



STALNO OPTEREĆENJE

Stalno opterećenje

- Fotonaponski modul s potkonstrukcijom

= 0,15 kN/m²

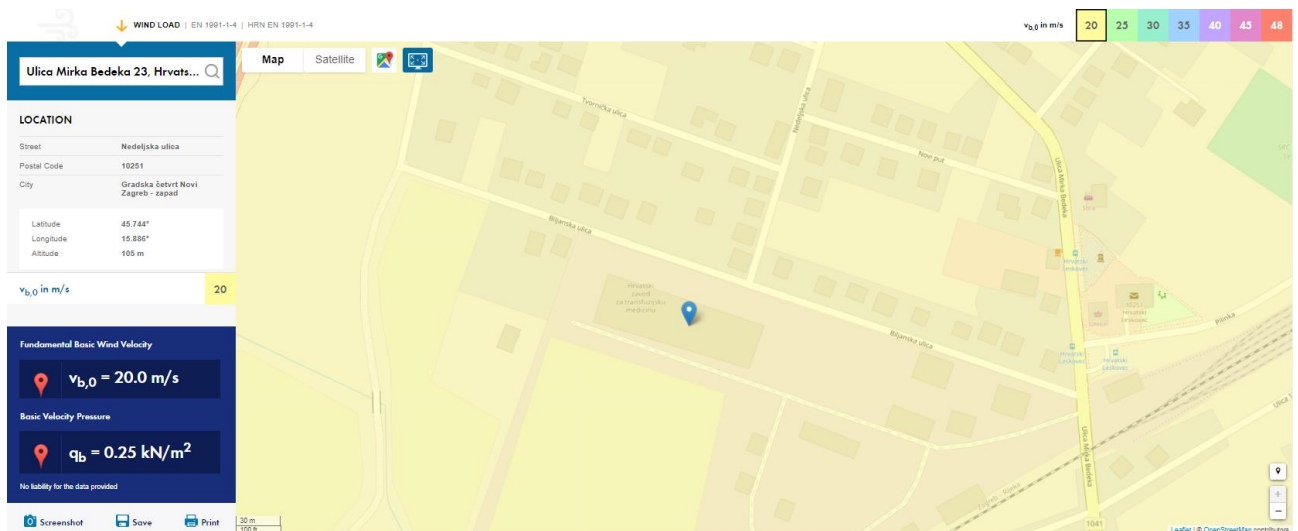
VJETAR

Potkonstrukcija FN modula

l = 52,95 m
d = 30,90 m
 $\alpha_1 = 21^\circ$
h = 12,20 m

Lokacija građevine

Hrvatski Leskovac, Grad
Zagreb
m.n.m. 105,00 m
vb,0 = 20,00 m/s
 $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$



Osnovna brzina vjetra

$$V_b = C_{prob} \times C_{dir} \times C_{season} \times V_{b,0} = 20,00 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_{prob} &= 1,00 \\ C_{dir} &= 1,00 \\ C_{season} &= 1,00 \end{aligned}$$

Kategorija terena

II. kat.

$$\begin{aligned} z_0 &= 0,05 \\ z_{min} &= 2 \\ z_{0,II} &= 0,05 \\ z_{max} &= 200 \end{aligned}$$

Tablica 4.1(N) – Kategorije terena i parametri terena

Kategorija terena		z_0 [m]	z_{min} [m]
0	More ili priobalna područja izložena otvorenom moru	0,003	1
I	Jezera ili ravna i horizontalno položena područja sa zanemarivom vegetacijom i bez prepreka	0,01	1
II	Područja s niskom vegetacijom, npr. travom, i izoliranim preprekama (drveće, zgrade) s razmakom najmanje 20 visina prepreke	0,05	2
III	Područja sa stalnim pokrovom od vegetacije ili zgrade ili područja s izoliranim preprekama s razmakom najviše 20 visina prepreke (npr. sela, predgrađa, stalna šuma)	0,3	5
IV	Područja s najmanje 15 % površine pokrivene zgradama čija prosječna visina premašuje 15 m	1,0	10

NAPOMENA: Kategorije terena prikazane su na slikama u točki A.1.

Srednja brzina vjetra

$$v_m(z) = C_r(z) \times C_0(z) \times v_b = 19,94 \text{ m/s}$$

$$\begin{aligned} C_r(z) &= k_r \times \ln(z/z_0) & z \geq z_{min} \leq z \leq z_{max} \\ C_r(z) &= C_r(z_{min}) & z \geq z_{min} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} k_r &= 0,19 \times (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \\ C_r(z) &= 0,997 \\ C_0(z) &= 1,000 \end{aligned}$$

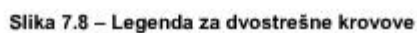
Tlak pri vršnoj brzini

$$q_p(z) = C_e(z) \times q_b = 0,58 \text{ kN/m}^2$$

$$\begin{aligned} C_e(z) &= 2,32 \\ I_v(z) &= \sigma_v/v_m(z) = 0,19 \\ \sigma_v &= k_r \times v_b \times k_l = 3,80 \\ k_l &= 1,00 \\ q_b &= \frac{1}{2} \times \rho \times v_b^2 = 0,25 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

Koeficijenti unutarnjeg tlaka

$$\begin{aligned} h/d &= 0,39 \\ \mu_{min} &= 0,00 \\ \mu_{max} &= 1,00 \\ C_{pi,min} &= 0,35 \\ C_{pi,max} &= 0,20 \end{aligned}$$



Tablica 7.4a(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

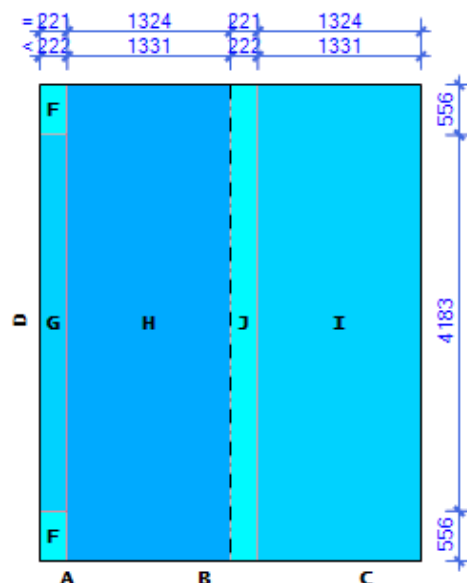
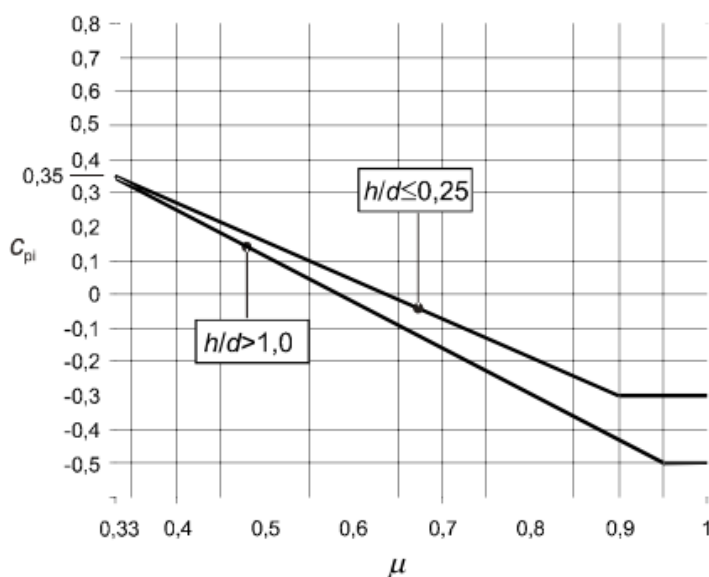
Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 0^\circ$									
	F		G		H		I		J	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
- 45°	- 0,6		- 0,6		- 0,8		- 0,7		- 1,0	- 1,5
- 30°	- 1,1	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,8		- 0,6		- 0,8	- 1,4
- 15°	- 2,5	- 2,8	- 1,3	- 2,0	- 0,9	- 1,2	- 0,5		- 0,7	- 1,2
- 5°	- 2,3	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,8	- 1,2	+ 0,2		+ 0,2	
							- 0,6		- 0,6	
5°	- 1,7	- 2,5	- 1,2	- 2,0	- 0,6	- 1,2	- 0,6		+ 0,2	
	+ 0,0		+ 0,0		+ 0,0				- 0,6	
15°	- 0,9	- 2,0	- 0,8	- 1,5	- 0,3		- 0,4		- 1,0	- 1,5
	+ 0,2		+ 0,2		+ 0,2		+ 0,0		+ 0,0	+ 0,0
30°	- 0,5	- 1,5	- 0,5	- 1,5	- 0,2		- 0,4		- 0,5	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,4		+ 0,0		+ 0,0	
45°	- 0,0		- 0,0		- 0,0		- 0,2		- 0,3	
	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,6		+ 0,0		+ 0,0	
60°	+ 0,7		+ 0,7		+ 0,7		- 0,2		- 0,3	
75°	+ 0,8		+ 0,8		+ 0,8		- 0,2		- 0,3	

NAPOMENA 1: Pri $\theta = 0^\circ$ tlak se naglo mijenja između pozitivnih i negativnih vrijednosti na strani uz vjetar oko kuta $\alpha = -5^\circ$ do $+45^\circ$, stoga su navedene i pozitivne i negativne vrijednosti. Za takve krovove treba uzeti u obzir četiri slučaja gdje su najmanje vrijednosti svih područja F, G i H kombinirane s najvećim ili najmanjim vrijednostima područja I i J. Nije dopušteno miješanje pozitivnih i negativnih vrijednosti na istom pročelju.

NAPOMENA 2: Smije se upotrebljavati linearna interpolacija vrijednosti istog predznaka za međuvrijednosti kutova nagiba istog predznaka. (Ne interpolira se za kutove između $\alpha = -5^\circ$ i $\alpha = +5^\circ$ već se upotrebljavaju podaci za ravne krovove iz točke 7.2.3). Vrijednosti 0,0 dane su za potrebe interpolacije.

Tablica 7.4b(N) – Preporučene vrijednosti koeficijenata vanjskog tlaka za dvostrešne krovove

Nagib α	Područje za smjer vjetra $\theta = 90^\circ$							
	F		G		H		I	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
-45°	-1,4	-2,0	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-30°	-1,5	-2,1	-1,2	-2,0	-1,0	-1,3	-0,9	-1,2
-15°	-1,9	-2,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,2	-0,8	-1,2
-5°	-1,8	-2,5	-1,2	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	-1,2
5°	-1,6	-2,2	-1,3	-2,0	-0,7	-1,2	-0,6	
15°	-1,3	-2,0	-1,3	-2,0	-0,6	-1,2	-0,5	
30°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,8	-1,2	-0,5	
45°	-1,1	-1,5	-1,4	-2,0	-0,9	-1,2	-0,5	
60°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	
75°	-1,1	-1,5	-1,2	-2,0	-0,8	-1,0	-0,5	



I. slučaj – pozitivan unutarnji tlak

Područje	A _i (m ²)	q _p (kN/m ²)	C _{pe}	C _{pi}	W _e (kN/m ²)	W _i (kN/m ²)	W _e - W _i (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-1,62	0,20	-0,41	0,05	-0,46
G	58,30	0,25	-1,16	0,20	-0,29	0,05	-0,34
H	496,50	0,25	-0,57	0,20	-0,14	0,05	-0,19
I	496,50	0,25	-0,58	0,20	-0,15	0,05	-0,20
J	82,88	0,25	0,08	0,20	0,02	0,05	-0,03

II. slučaj – negativan unutarnji tlak

Područje	A _i (m ²)	q _p (kN/m ²)	C _{pe}	C _{pi}	W _e (kN/m ²)	W _i (kN/m ²)	W _e - W _i (kN/m ²)
F	12,29	0,25	-1,62	-0,35	-0,41	-0,09	-0,32
G	58,30	0,25	-1,16	-0,35	-0,29	-0,09	-0,20
H	496,50	0,25	-0,57	-0,35	-0,14	-0,09	-0,06
I	496,50	0,25	-0,58	-0,35	-0,15	-0,09	-0,06
J	82,88	0,25	0,08	-0,35	0,02	-0,09	0,11

SNIJEG

Potkonstrukcija FN modula

$l =$	37,50 m
$d =$	30,90 m
$\alpha_1 =$	6°
$h =$	9,50 m
$\mu_1 =$	0,80 m

Lokacija građevine

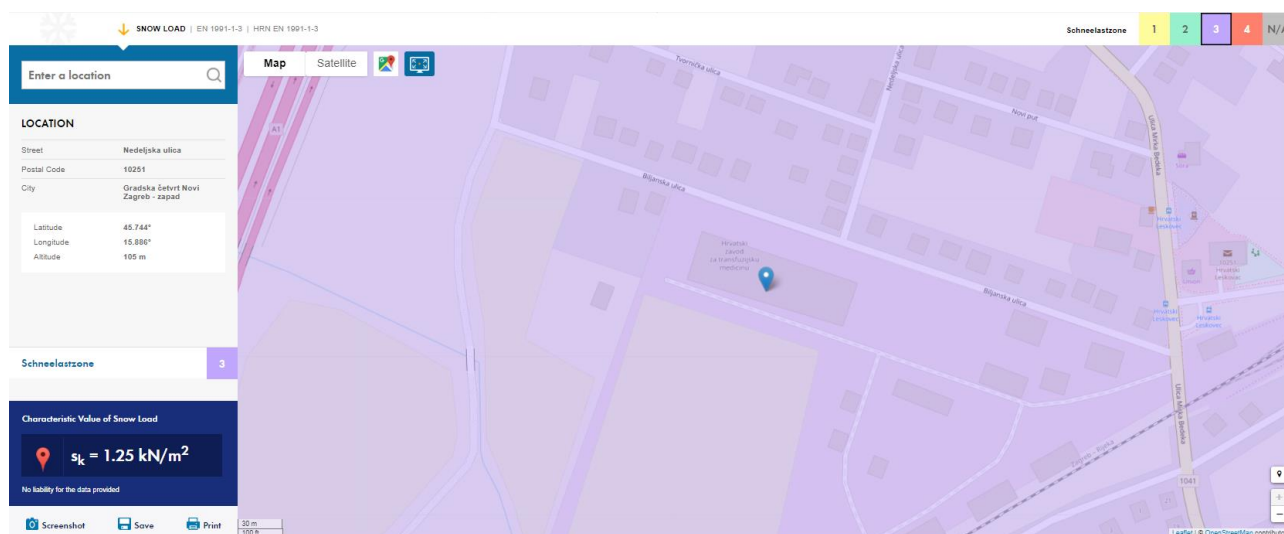
Hrvatski Leskovac, Grad Zagreb

	m.n.m.	m
$s_k =$	105,00	kN/m ²
$C_e =$	1,25	
$C_t =$	0,80	
	1,00	

Opterećenje od snijega

$$s = \mu_1 \times C_e \times C_t \times s_k$$

$$s = 1,00 \text{ kN/m}^2$$



Opterećenje snijegom djeluje kao pozitivno opterećenje te se stoga neće uzimati u razmatranje.

KOMBINACIJE OPTEREĆENJA

Kombinacije opterećenja su određene u skladu s normom HRN EN 1990:2011 i nacionalnim dodatkom HRN EN 1990:2011/NA:2011.

Kriterij razredbe posljedica je važnost s obzirom na posljedice sloma promatrane konstrukcije ili konstrukcijskog elementa. Nosive konstrukcije FN modula svrstavaju se u razred posljedica CC1, s malim posljedicama gubitka ljudskih života i male ili zanemarive ekonomske i društvene posljedice i posljedice po okoliš.

Sukladno Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije, NN 17/2017, članak 24. rekonstrukcija građevinske konstrukcije, stavak 4. „Smatra se da rekonstrukcija građevine nema bitan utjecaj na tehnička svojstva građevinske konstrukcije ako su zatečena tehnička svojstva vezana za mehaničku otpornost i stabilnost zadovoljavajuća ili ako se mijenjaju do uključivo 10% (na primjer: promjena mase građevine, promjena položaja središta masa ili središta krutosti, promjena računskih vrijednosti reznih sila u proračunskim presjecima, i sl.)“.

Statičkom analizom utvrđeno kako se izgradnjom fotonaponske elektrane na krovu zgrade, NE utječe bitno na mehaničku otpornost i stabilnost krovne konstrukcije.

Na temelju prethodnog može se zaključiti da dodatno opterećenje od fotonaponskog sustava (nosač panela + potkonstrukcija panela + fotonaponski panel) u kombinaciji sa opterećenjem vjetra i snijega neće imati znatnog utjecaja na globalnu stabilnost postojećeg objekta, odnosno ugradnjom fotonaponskog sustava neće se narušiti mehanička otpornost i stabilnost objekta.

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

02.10. ISKAZ PROCIJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Sukladno navedenom vrijednost radova obuhvaćenih ovim projektom procjenjuje se na:

UKUPNO: 55.680,00 €

PDV (25%): 13.920,00 €

SVEUKUPNO: 69.600,00 €

U Osijeku, lipanj 2023.

Projektant:
Tomislav Tomić, dipl.ing.građ.

03. GRAFIČKI PRIKAZI

SITUACIJA GRAĐEVINE

POSTOJEĆE STANJE

1:1000

LEGENDA:

1.

PORTA
2.

SKLADISTE
3.

NADSTRESNICA
4.

SKLADISTE
5.

POGON STERILNIH OTOPINA
6.
7.

SKLADISTE UZORAKA
8.

SKLADISTE AMBALAZE
9.

SKLADISTE
10.

SKLADISTE
11.

TRAFOSTANICA -STARA
12.

KOTLOVNICA
13.

SKLDISTE TEKUCIH GORIVA
14.

UPRAVNA ZGRADA
15.

RESTORAN
16.

ARHIVA
17.

SKLADISTE
18.

SPREMISTE OZS-a
19.

PUMPNA STANICA I BINAR
20.

VATROGASNO SPREMISTE
21.

SKLADISTE
22.

SKLADISTE
23.

POMOCNA RADIONICA
24.

NADSTRESICA
25.

SKLADISTE
26.
27.

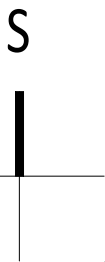
SKLADISTE LAKOZAPALJIVOG MAT.
28.

MAZUTNA STANICA - STARA
29.

TRAFOSTANICA - NOVA

<div><div><div></div></div><div>PROTOLIT</div></div> <div><div>Projektant:</div><div>Tomislav Tomić, dipl. ing. građ.</div></div>		Faza projekta: GLAVNI PROJEKT		Vrsta projekta: PROJEKT KONSTRUKCIJE				
		Investitor: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU Petrova 3, 10000 Zagreb, OIB: 61248075289		Građevina: SE HZTM Hrvatski Leskovac				
		Lokacija: k.č.br. 364; k.o. Demerje		Sadržaj: SITUACIJA GRAĐEVINE - POSTOJEĆE STANJE				
Datum:	Mjerilo:	Zajednička oznaka:	Oznaka projekta:	Projekt:	Faza:	Vrsta projekta:	Broj crteža:	Index:
06.2023.	M 1:1000	ZOP-5/6/23	GP-03-PK/2023	TL	04	PK	101	01

SITUACIJA GRAĐEVINE
NOVOPROJEKTIRANO STANJE
1:1000



LEGENDA:

- 1. PORTA
- 2. SKLADISTE
- 3. NADSTRESNICA
- 4. SKLADISTE
- 5. POGON STERILNIH OTOPINA
- 6.
- 7. SKLADISTE UZORAKA
- 8. SKLADISTE AMBALAZE
- 9. SKLADISTE
- 10. SKLADISTE
- 11. TRAFOSTANICA -STARA
- 12. KOTLOVNICA
- 13. SKLDISTE TEKUCIH GORIVA
- 14. UPRAVNA ZGRADA
- 15. RESTORAN
- 16. ARHIVA
- 17. SKLADISTE
- 18. SPREMISTE OZS-a
- 19. PUMPNA STANICA I BINAR
- 20. VATROGASNO SPREMISTE
- 21. SKLADISTE
- 22. SKLADISTE
- 23. POMOCNA RADIONICA
- 24. NADSTRESICA
- 25. SKLADISTE
- 26.
- 27. SKLADISTE LAKOZAPALJIVOG MAT.
- 28. MAZUTNA STANICA - STARA
- 29. TRAFOSTANICA - NOVA

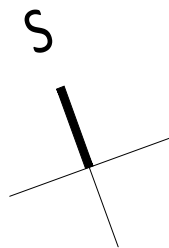
Fotonaponski modul dimenzija 1724 x 1133 x 30 mm, snage 450 Wp



PROTOLIT d.o.o.
tel. +385 95 819 4098
Ilirska 25, 31000 Osijek

Projektant: Tomislav Tomić, dipl. ing. građ.

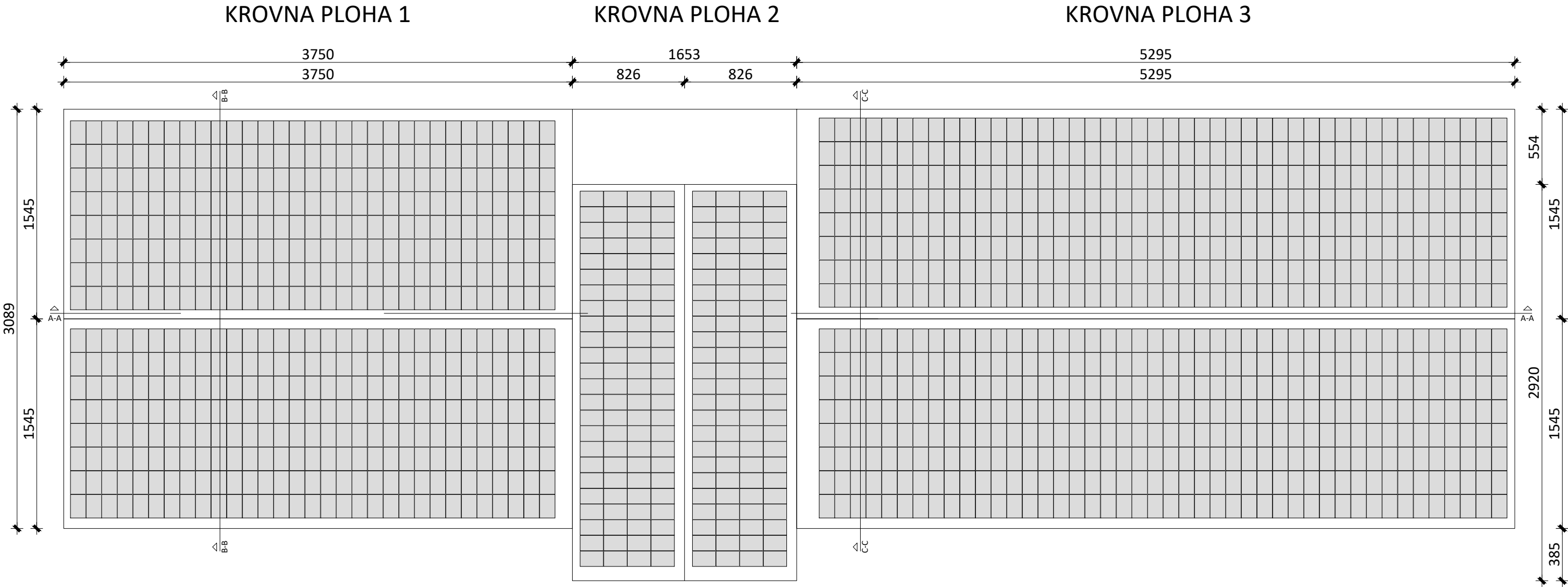
Faza projekta: GLAVNI PROJEKT			Vrsta projekta: PROJEKT KONSTRUKCIJE					
Investitor: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU Petrova 3, 10000 Zagreb, OIB: 61248075289								
Građevina: SE HZTM Hrvatski Leskovac								
Lokacija: k.č.br. 364; k.o. Demerje								
Sadržaj: SITUACIJA GRAĐEVINE - NOVOPROJEKTIRANO STANJE								
Datum:	Mjerilo:	Zajednička oznaka:	Oznaka projekta:	Projekt:	Faza:	Vrsta projekta:	Broj crteža:	Index:
06.2023.	M 1:1000	ZOP-5/6/23	GP-03-PK/2023	TL	04	PK	102	01



TLOCRT KROVNIH PLOHA S RASPOREDOM FN MODULA

NOVOPROJEKTIRANO STANJE

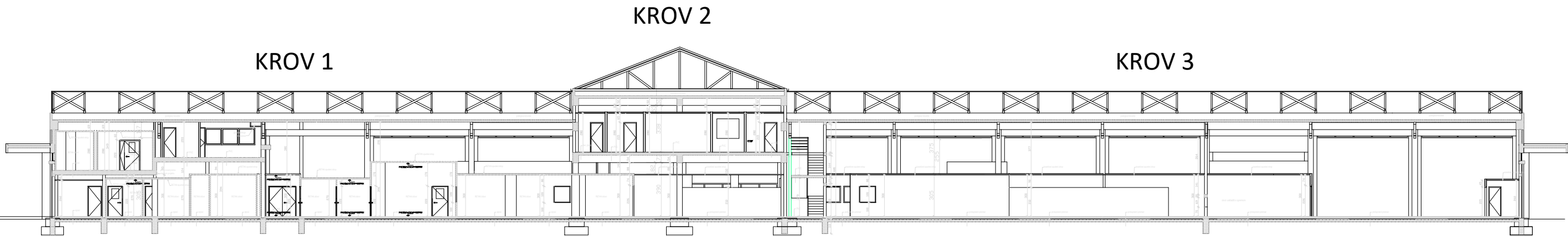
1:300



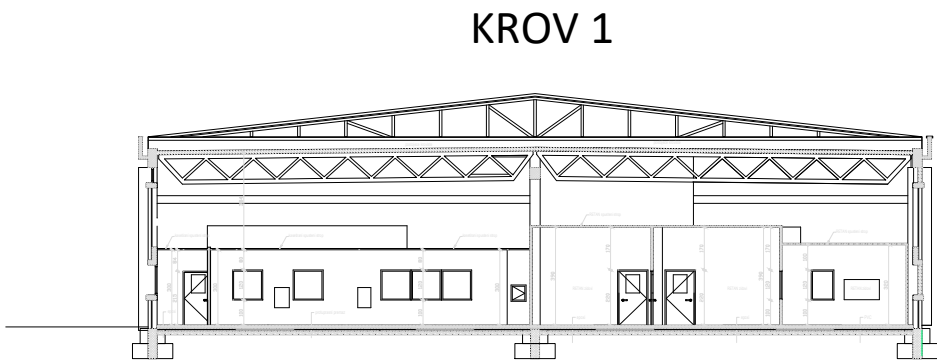
Fotonaponski modul dimenzija 1724 x 1133 x 30 mm, snage 450 Wp

 <div>PROTOLIT d.o.o. tel. +385 95 819 4098 Ilirska 25, 31000 Osijek</div>	Faza projekta: GLAVNI PROJEKT				Vrsta projekta: PROJEKT KONSTRUKCIJE				
	Investitor: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU Petrova 3, 10000 Zagreb, OIB: 61248075289								
	Građevina: SE HZTM Hrvatski Leskovac								
	Lokacija: k.č.br. 364; k.o. Demerje								
	Sadržaj: TLOCRT KROVNIH PLOHA S RASPOREDOM FN MODULA								
Projektant: Tomislav Tomić, dipl. ing. građ.									
Datum:	Mjerilo:	Zajednička oznaka:	Oznaka projekta:	Projekt:	Faza:	Vrsta projekta:	Broj crteža:	Index:	
06.2023.	M 1:300	ZOP-5/6/23	GP-03-PK/2023	TL	04	PK	201	01	

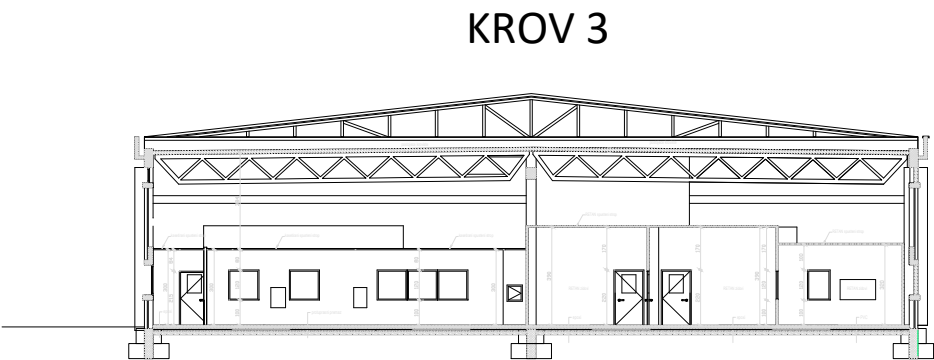
PRESJEK A-A




PRESJEK B-B



PRESJEK C-C



 <div>PROTOLIT d.o.o. tel. +385 95 819 4098 Ilirska 25, 31000 Osijek</div>		Faza projekta: GLAVNI PROJEKT		Vrsta projekta: PROJEKT KONSTRUKCIJE				
		Investitor: HRVATSKI ZAVOD ZA TRANSFUZIJSKU MEDICINU Petrova 3, 10000 Zagreb, OIB: 61248075289		Građevina: SE HZTM Hrvatski Leskovac				
Projektant: Tomislav Tomić, dipl. ing. građ.		Lokacija: k.č.br. 364; k.o. Demerje		Sadržaj: PRESJECI				
Datum: 06.2023.	Mjerilo: M 1:300	Zajednička oznaka: ZOP-5/6/23	Oznaka projekta: GP-03-PK/2023	Projekt: TL	Faza: 04	Vrsta projekta: PK	Broj crteža: 202	Index: 01