Under Hill **Studio**

Under Hill Studio d.o.o. za projektiranje I nadzor | Strahinje 49, HR 49000 Krapina | OIB: 27247304927, MB: 4486170 | Zagrebačka banka d.d., IBAN: HR9023600001102518307 | mob. +385 99 3101 609

INVESTITOR: **M.I. HRŠAK d.o.o.,**
Krapina, Frana Galovića 17
OIB: 95440480723

GRAĐEVINA: **Fotonaponski sustav za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija**

LOKACIJA GRAĐEVINE*:* Bobovje 52/e, 49000 Krapina
k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad

VRSTA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

GRAĐEVINSKI PROJEKT
PROJEKT KONSTRUKCIJE

GLAVNI PROJEKTANT: **Hrvoje Bašić,** dipl. ing. el. **(RB 2575)**

HRVOJE BAŠIĆ
Digitalno potpisao: HRVOJE BAŠIĆ
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE, 2.5.4.97=VATHR-31185646618, ou=Signature, sn=BAŠIĆ, givenName=HRVOJE, serialNumber=PNOHR-84328506327, cn=HRVOJE BAŠIĆ
Datum: 2021.02.05 07:01:08 +01'00'

PROJEKTANT: **Domagoj Orehovec**, mag.ing.aedif. (G 4564)

Digitally signed by DOMAGOJ OREHOVEC
DN: c=HR, o=HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA, 2.5.4.97=VATHR-65080653676, ou=Signature, sn=OREHOVEC, givenName=DOMAGOJ, serialNumber=PNOHR-4437085 7729, cn=DOMAGOJ OREHOVEC
Date: 2021.02.02 10:14:47 +01'00'

ZOP: **676/20-CTZ**
BROJ PROJEKTA, BP: **36/20-GP**

Hrvatska komora inženjera građevinarstva

MJESTO I DATUM: Krapina, studeni, 2020.

DIREKTOR: **Domagoj Orehovec**, mag.ing.aedif.

DOMAGOJ OREHOVEC
Digitally signed by DOMAGOJ OREHOVEC
DN: c=HR, o=UNDER HILL STUDIO D.O.O., 2.5.4.97=HR27247304927, l=STRAHINJE, sn=OREHOVEC, givenName=DOMAGOJ, cn=DOMAGOJ OREHOVEC, serialNumber=HR44370857729.2.34
Date: 2021.02.02 10:18:26 +01'00'

MAPA 2

Under Hill Studio

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA ZAJEDNIČKE OZNAKE 676/20-CTZ:

GLAVNI PROJEKTANT: Hrvoje Bašić, dipl. ing. elektrotehnike, RB 2575

MAPA 1. GLAVNI PROJEKT - Elektrotehnički projekt

Mjera: Fotonaponski sustav za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija

Tvrtka: Centar za tehnologiju zaštite na radu Zagreb d.o.o.

Projektant: Hrvoje Bašić, dipl.ing.el.

Broj projekta: 676/20

MAPA 2. GLAVNI PROJEKT – Građevinski projekt, Projekt konstrukcije

Mjera: Fotonaponski sustav za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija

Tvrtka: Under Hill Studio d.o.o.

Projektant: Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif.

Broj projekta: 36/20-GP

MAPA 3. GLAVNI PROJEKT – Projekt strojarskih instalacija

Mjera: Rekuperacija zraka postojeće lakirnice

Tvrtka: KIMEL-FILTRI d.o.o.

Projektant: Robert Šljivić, mag.ing.str.

Broj projekta: 20P-553-S

MAPA 4. GLAVNI PROJEKT – Projekt elektro instalacija

Mjera: Rekuperacija zraka postojeće lakirnice

Tvrtka: KIMEL-FILTRI d.o.o.

Projektant: Vjeran Kvočić, mag.ing.el.

Broj projekta: 20P-553-E

MAPA 5. GLAVNI PROJEKT – Građevinski projekt – projekt konstrukcije – statika lakirnice

Mjera: Rekuperacija zraka postojeće lakirnice

Tvrtka: M.I. Hršak d.o.o.

Projektant: Marko Rihtarić, mag.ing.aedif.

Broj projekta: TD 01/2021

Under Hill Studio

MAPA 6. GLAVNI PROJEKT – Elektrotehnički projekt zamjene vanjske rasvjete

Mjera: Vanjska rasvjeta

Tvrtka: DELTA PLAN j.d.o.o.

Projektant: Branko Volarević, mag.ing.el.

Broj projekta: TD 01-21

MAPA 7. GLAVNI PROJEKT – Elektrotehnički projekt - projekt centralnog nadzornog sustava (CNUS)

Mjera: CNUS

Tvrtka: DELTA PLAN j.d.o.o.

Projektant: Branko Volarević, mag.ing.el.

Broj projekta: TD 02-21

MAPA 8. ELABORAT – Elaborat zaštite od požara

Mjera: Rekuperacija zraka postojeće lakirnice

Tvrtka: Centar za tehnologiju zaštite na radu Zagreb d.o.o.

Projektant: Damir Bašić, dipl.ing.el.

Broj projekta: 702/20

MAPA 9. ELABORAT – Izračun energetskih ušteda

Tvrtka: Centar za tehnologiju zaštite na radu Zagreb d.o.o.

Projektant: Hrvoje Bašić, dipl.ing.el.

Broj projekta: 700/20

MAPA 10. TROŠKOVNIK – Zajednički troškovnik svih mjera energetske obnove i obnovljivih izvora energije

Tvrtka: Centar za tehnologiju zaštite na radu Zagreb d.o.o.

Projektant: Hrvoje Bašić, dipl.ing.el.

Broj projekta: 701/20

Under Hill Studio

SADRŽAJ:

POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA ZAJEDNIČKE OZNAKE 676/20-CTZ: 2
SADRŽAJ: 4
1. OPĆI DIO 5
1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra 5
1.2. RJEŠENJE O UPISU U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva 8
1.3. IZJAVA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA 11
1.4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNIM PLANOM, ZAKONIMA I DRUGIM PROPISIMA 12
1.5. POPIS PRAVILNIKA, PROPISA I STANDARDA PRIMJENJENIH KOD IZRADE PRORAČUNA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE 13
1.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE 14
1.7. TEHNIČKI OPIS 18
2. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE 23
2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA 24
2.2. PRORAČUN KONSTRUKCIJE HALE 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM 32
2.2.1. PRORAČUN SEKUNDARNE KROVNE KONSTRUKCIJE HALE 1 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM, poz. SEK 101-1 profil 150x100x4 mm 33
2.2.2. PRORAČUN GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 1 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM 42
2.3. PRORAČUN KONSTRUKCIJE HALE 2, HALA 2, 74,50 x 27,00 m NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM 45
2.3.1. PRORAČUN SEKUNDARNE KROVNE KONSTRUKCIJE HALE 2 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM, poz. SEK 101-2 profil IPE 140 46
2.3.2. PRORAČUN GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 2 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM 57
3. GRAFIČKI PRILOZI 60

00	PLAN POZICIJA Fotonaponskih elektrana	1:500
01	PLAN POZICIJE SEKUNDARNIH NOSAČA – Tlocrt krovišta	1:500
02	PLAN POZICIJE SEKUNDARNIH NOSAČA – Presjeci	1:200

1. OPĆI DIO

1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA – upis u glavnu knjigu sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Martina Majcen
Krapina, Ulica Ljudevita Gaja 8

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
081009499

OIB:
27247304927

EUID:
HRSR.081009499

TVRTKA:
2 Under Hill Studio d.o.o. za projektiranje i nadzor

2 Under Hill Studio d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
1 Strahinje (Grad Krapina)
Strahinje 49

ADRESA ELEKTRONIČKE POŠTE:
2 info@underhill.com.hr

PRAVNI OBLIK:
2 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	*	- projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
1	*	- energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
1	*	- obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
1	*	- zastupanje inozemnih tvrtki
1	*	- kupnja i prodaja robe
1	*	- pružanje usluga u trgovini
1	*	- usluge informacijskog društva
1	*	- posredovanje u prometu nekretnina
1	*	- poslovanje nekretninama
1	*	- prijevoz za vlastite potrebe
1	*	- promidžba (reklama i propaganda)
1	*	- savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravljanjem
1	*	- istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja
1	*	- stručni poslova prostornog uređenja
1	*	- poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
1	*	- sportska priprema
1	*	- sportska rekreacija
1	*	- sportska poduka
1	*	- organiziranje sportskog natjecanja
1	*	- vođenje sportskih natjecanja
1	*	- upravljanje i održavanje sportskom građevinom
1	*	- djelatnost upravljanja projektom gradnje
1	*	- djelatnost tehničkog ispitivanja i analize

Izrađeno: 2020-10-06 11:24:15 D004
Podaci od: 2020-10-06 Stranica: 1 od 3

Under Hill Studio

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Martina Majcen
Krapina, Ulica Ljudevita Gaja 8

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

1 Domagoj Orehovec, OIB: 44370857729
Strahinje, Strahinje 49
2 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

1 Domagoj Orehovec, OIB: 44370857729
Strahinje, Strahinje 49
1 - direktor
2 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:
2 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Pravni oblik:
2 Odlukom jedinog člana društva od 23.09.2020. godine promijenjen je pravnoustrojbeni oblik jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću u društvo s ograničenom odgovornošću.

Osnivački akt:
1 Izjava o osnivanju jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću od 29.12.2015. godine.
2 Odlukom jedinog člana društva od 23.09.2020. godine, promijenjen je naziv tvrtke, temeljni kapital, ovlast za zastupanje, odredbe o predmetu poslovanja, a Izjava o osnivanju j.d.o.o. od 29.12.2015. godine u cijelosti zamijenjena novom Izjavom o osnivanju od 23.09.2020. godine.

Promjene temeljnog kapitala:
2 Odlukom jedinog člana društva od 23.09.2020. godine, temeljni kapital povećan uplatom u novcu s iznosa od 10,00 kuna za iznos od 19.990,00 kuna na iznos od 20.000,00 kuna.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	21.08.20	2019	01.01.19 - 31.12.19	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-15/36583-6	15.01.2016	Trgovački sud u Zagrebu
0002	Tt-20/35136-2	05.10.2020	Trgovački sud u Zagrebu
eu	/	29.06.2017	elektronički upis
eu	/	29.03.2018	elektronički upis
eu	/	24.04.2019	elektronički upis
eu	/	21.08.2020	elektronički upis

Izrađeno: 2020-10-06 11:24:15 D004
Podaci od: 2020-10-06 Stranica: 2 od 3

Under Hill Studio

REPUBLIKA HRVATSKA
VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Martina Majcen
Krapina, Ulica Ljudevita Gaja 8

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

Pristojba:_____

Nagrada:_____

VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA
Martina Majcen
Krapina, Ulica Ljudevita Gaja 8

REPUBLIKA HRVATSKA 1 KRAPINA MARTINA MAJCEN VRŠITELJ DUŽNOSTI JAVNOG BILJEŽNIKA

Za vršitelja dužnosti javnog bilježnika
JAVNOBILJEŽNIČKI SAVJETNIK
DORA BJELČIĆ

Izrađeno: 2020-10-06 11:24:15
Podaci od: 2020-10-06

D004
Stranica: 3 od 3

Under Hill Studio

1.2. RJEŠENJE O UPISU U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-360-1/10-01/4564
Urbroj: 500-03-10-1
Zagreb, 04. listopada 2010. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i članka 61. stavaka 1. i 3. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva ("Narodne novine", broj 52/09.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva, rješavajući po Zahtjevu za upis **OREHOVEC DOMAGOJA, magistar inženjer građevinarstva (mag.ing.aedif.), KRAPINA, STRAHINJE, Stranjinje 49,** u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva, donio je

RJEŠENJE
o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG** upisuje se **OREHOVEC DOMAGOJ, mag.ing.aedif.,** KRAPINA, pod rednim brojem **4564,** s danom upisa **27.09.2010**. godine.

2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG, **OREHOVEC DOMAGOJ, mag.ing.aedif.,** stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer građevinarstva"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

3. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

4. Ovlaštenom inženjeru građevinarstva HKIG izdaje "inženjersku iskaznicu" i "pečat", koji su trajno vlasništvo HKIG.

5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

6. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati HKIG članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIG, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIG podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.

Under Hill Studio

7. Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG uplatio je upisninu u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa HKIG.

Obrazloženje

OREHOVEC DOMAGOJ, mag.ing.aedif., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Odbor za upis HKIG proveo je na sjednici održanoj 27.09.2010. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG u skladu s člancima 24. i 25. Pravilnika o upisima HKIG, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) i člankom 61. stavkom 3. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG.

Ovlašteni inženjer građevinarstva upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće građevinske struke te poslova stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće građevinske struke sve u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 59. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji("Narodne novine", broj 152/08.), sve u okviru strukovnog smjera i strukovnih zadataka u skladu s člancima 76. i 77. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.), te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva mora poslove projektiranja i/ili stučnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08.) obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Ovlašteni inženjer građevinarstva, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIG policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIG, a koji su trajno vlasništvo HKIG temeljem članka 62. podstavka 2. Statuta HKIG ("Narodne novine", broj 52/09.).

Ovlašteni inženjer građevinarstva ima prava i dužnosti u skladu s člancima 83., 84. i 85. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Prava ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: surađivati u radu svih tijela i radnih tijela Komore; birati i biti biran u tijela Komore; biti imenovan u radna tijela i tijela Komore; koristiti pravne i stručne usluge koje pruža Komora; prisustvovati seminarima, simpozijima i ostalim stručnim usavršavanjima, te susretima koje organizira Komora; pravo na stalno stručno usavršavanje i primanje Glasila Komore; pravo na pomoć i organiziranje obvezatnog osiguranja od odgovornosti; pravo na slobodno istupanje iz članstva Komore; podnošenje zahtjeva za pokretanje stegovnog postupka; podnošenje prigovora na rad pojedinih tijela Komore; davanje prijedloga za donošenje novih te za izmjene i dopune akata Komore; podnošenje zahtjeva za mirovanje članstva u Komori.

Under Hill Studio

Dužnosti ovlaštenog inženjera građevinarstva jesu: poštovanje Statuta, Kodeksa strukovne etike, pravila struke, svih akata koje su donijela mjerodavna tijela Komore; aavjesno obavljanje funkcije u tijelima Komore i ostalim tijelima u koje su birani, odnosno imenovani; redovito obavještavanje Komore, odnosno njezinih mjerodavnih tijela, te službi Komore o svim podatcima, koje određuju propisi iz područja građenja, ovaj Statut i ostali akti Komore, u roku od petnaest dana od nastanka promjene; na zahtjev Komore javiti Komori i njezinim tijelima podatke značajne u svezi s provjerom poštovanja Kodeksa strukovne etike, poštovanja Cjenika i ostalih akata Komore, prije svega u stegovnim i ostalim postupcima koji se vode u Komori; plaćanje upisnine, redovito plaćanje članarine i ostalih naknada utvrđenih propisima, ovim Statutom i ostalim aktima Komore, u roku dospijeća navedenom na računu; redovito uredno podmirivati troškove osiguranja od profesionalne odgovornosti, ako nije određeno drugačije; u slučaju prestanka članstva u Komori podmiriti sve dospjele obveze prema Komori.

Ovlašteni inženjer građevinarstva je dužan u skladu s člankom 86. stavcima 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s točkom II. Odluke o visini članarine, upisnine i naknade za poslove kojima Hrvatska komora inženjera građevinarstva ostvaruje vlastite prihode, uplaćena je upisnina u iznosu od 1.000,00 kn (slovima: tisuću kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIG u skladu s člankom 28. stavkom 1. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi ovo rješenje.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

REPUBLIKA HRVATSKA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ZAGREB HRVATSKA KOMORA

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Zvonimir Sever, dipl.ing.građ.

Dostaviti:

1. DOMAGOJ OREHOVEC, 49000 KRAPINA, Stranjinje 49, STRAHINJE
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

Under Hill Studio

1.3. IZJAVA O JEDNOSTAVNIM RADOVIMA

Under Hill Studio d.o.o. za projektiranje i nadzor,
Strahinje 49, HR 49000 Krapina,
OIB: 27247304927

Na temelju "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) projektant daje:

IZJAVU br. 36-1/20

PROJEKTANT: Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif., ovlašteni inženjer građevinarstva

RJEŠENJE o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG:

Klasa	UP/I-360-01/10-01/4564
Urbroj:	500-03-10-1
Zagreb,	04.listopada 2010. godine

PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT, GRAĐEVINSKI PROJEKT – Projekt konstrukcije
ZOP:	676/20-CTZ
BP:	36/20 - GP
INVESTITOR:	M.I. HRŠAK d.o.o., Krapina, Frana Galovića 17 OIB: 95440480723
GRAĐEVINA:	Fotonaponski sustav za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija
MJESTO GRADNJE:	Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad

da je solarna elektrana koja se gradi u svrhu proizvodnje električne energije na postojećoj građevini priključenoj na elektroenergetsku mrežu:

jednostavna (integrirana) građevina

čijoj gradnji se, sukladno članku 5. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) i članku 128. Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), može pristupiti bez akta kojim se odobrava građenje, a u skladu s glavnog projekta elektrane.

U Krapini, studeni 2020.

PROJEKTANT:
Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Domagoj Orehovec
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4564

Under Hill Studio

1.4. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNIM PLANOM, ZAKONIMA I DRUGIM PROPISIMA

Under Hill Studio d.o.o. za projektiranje i nadzor,
Strahinje 49, HR 49000 Krapina,
OIB: 27247304927

Na temelju članka 51. stavak 2. i članka 108. stavak 2. "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) projektant daje:

IZJAVU br. 36/20

IZJAVU O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA SA PROSTORNIM PLANOM, ZAKONIMA I DRUGIM PROPISIMA

PROJEKTANT: Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif., ovlašteni inženjer građevinarstva

RJEŠENJE o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva HKIG:

Klasa	UP/I-360-01/10-01/4564
Urbroj:	500-03-10-1
Zagreb ,	04.listopada 2010. godine

PROJEKT:	GLAVNI PROJEKT, GRAĐEVINSKI PROJEKT – Projekt konstrukcije
ZOP:	676/20-CTZ
BP:	36/20 - GP
INVESTITOR:	M.I. HRŠAK d.o.o., Krapina, Frana Galovića 17 OIB: 95440480723
GRAĐEVINA:	Fotonaponski sustav za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija
MJESTO GRADNJE:	Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad

Glavni projekt je u skladu sa:

- Odredbama Prostornog plana uređenja grada Krapine (Službeni glasnik Grada Krapine" broj 2/02., 16/04., 5/07., 1/11., 5/15. i 9/17)
- Odredbama i propisima Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
- S posebnim zakonima i drugim propisima važećim u trenutku izrade projektne dokumentacije

U Krapini, studeni 2020.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Domagoj Orehovec
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4564

PROJEKTANT:
Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif.

Under Hill Studio

1.5. POPIS PRAVILNIKA, PROPISA I STANDARDA PRIMJENJENIH KOD IZRADE PRORAČUNA MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE

1. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
2. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)
3. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/2013, 30/14, 130/17, 39/19, 118/20)
4. Zakon o komori arh. i komorama inženjera u graditeljstvu i postornom uređenju (NN 78/15,114/18, 110/19)
5. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19)
6. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18)
7. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
8. Zakon o zaštiti okoliša (NN br. 80/13; 78/15, 12/18, 118/18)
9. Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
10. Zakon o normizaciji (NN br. 80/13)
11. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN br. 94/13, 73/17, 14/19)
12. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19, 65/20)
13. Pravilnik o mjernim jedinicama (NN br. 88/15)
14. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20)
15. Pravilnik o kontroli projekata (NN br. 32/14, 72/20)
16. Pravilnik o zaštiti na radu na mjestu rada (NN 105/20)
17. Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18)
18. Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti (NN br. 78/13)
19. Pravilnik tijelima, dokumentaciji i postupcima tržišta građevnih proizvoda (NN br. 118/19)
20. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevne proizvode (NN br. 103/08)
21. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN br. 29/13, 87/15)
22. Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN br. 93/08)
23. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN br. 35/94; br. 55/94; 142/03)
24. Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17, 75/20)
25. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
26. 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, 29/18, 43/19)HRN EN 1990:2011 Eurokod : Osnove projektiranja konstrukcija
27. HRN EN 1990:2011/NA:2011 Eurokod : Osnove projektiranja konstrukcija – nacionalni dodatak
28. HRN EN 1991:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije
29. HRN EN 1991:2012/NA:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije – nacionalni dodatak
30. HRN EN 1992:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija
31. HRN EN 1992:2013/NA:2013 Eurokod 2: Projektiranje betonskih konstrukcija - nacionalni dodatak
32. HRN EN 1993:2014 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija
33. HRN EN 1993:2014/NA:2014 Eurokod 3: Projektiranje čeličnih konstrukcija - nacionalni dodatak
34. HRN EN 1994:2012 Eurokod 4: Projektiranje spregnutih čelično-betonskih konstrukcija
35. HRN EN 1994:2012/NA:2012 Eurokod 4: Projektiranje spregnutih čelično-betonskih konstrukcija – nacionalni dodatak
36. HRN EN 1995:2013 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija
37. HRN EN 1995:2013/NA:2013 Eurokod 5: Projektiranje drvenih konstrukcija – nacionalni dodatak
38. HRN EN 1996:2012 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija
39. HRN EN 1996:2012/NA:2012 Eurokod 6: Projektiranje zidanih konstrukcija – nacionalni dodatak
40. HRN EN 1997:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje
41. HRN EN 1997:2012/NA:2012 Eurokod 7: Geotehničko projektiranje – nacionalni dodatak
42. HRN EN 1998:2011 Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres
43. HRN EN 1998:2011/NA:2011 Eurokod 8: Projektiranje konstrukcija otpornih na potres – nacionalni dodatak
44. HRN EN 1999:2015 Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija
45. HRN EN 1999:2015/NA:2015 Eurokod 9: Projektiranje aluminijskih konstrukcija – nacionalni dodatak

Under Hill Studio

1.6. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Program kontrole i osiguranja kvalitete materijala je izrađen u skladu sa Zakonom o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) te s važećim hrvatskim normama i propisima u građevinarstvu.

Svi sudionici u građenju (Investitor, Projektant, Izvođač, Nadzorni inženjer i Revident) su dužni pridržavati se odredbi navedenog zakona.

1.6.1. ČELIČNA KONSTRUKCIJA

1.6.1.1. OPĆI UVJETI ZA IZRADU I MONTAŽU ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija obrađena ovim rješenjima podliježe primjeni tehničkih propisa za nosive čelične konstrukcije.

Elemente konstrukcije potrebno je izraditi u svemu prema specifikacijama, crtežima i napucima iz ovog dijela projekta.

U tehničkoj dokumentaciji (statički proračun i radioničko - montažna dokumentacija) predviđena je vrsta i kvaliteta materijala od kojeg konstrukciju treba izraditi. Materijal druge vrste i kvalitete ne može se upotrijebiti bez suglasnosti i odobrenja projektanta. U istoj tehničkoj dokumentaciji definiran je oblik, kvaliteta i pozicije. Za svaku promjenu potrebno je prethodno ishoditi odobrenje projektanta.

Cjelokupan korišteni materijal mora imati odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti, a na osnovnom materijalu se mora vidljivo označiti broj šarže i lima sa uvjerenja. Prilikom razrezivanja proizvoda valjanja na manje dijelove, potrebno je za važnije elemente nosive čelične konstrukcije prenositi i broj šarže i lima. Na elemente osjetljive na umaranje materijala, prenošenje osnovnih podataka mora se izvršiti bez utiskivanja oznaka, npr. bojom.

1.6.1.2. OSNOVNI DOKUMENTI ZA IZVOĐENJE

Prije početka izvođenja shodno Zakonu o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17) i Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) potrebno je sve radove izvoditi prema:

- glavnom projektu
- izvedbenom projektu (usklađenom s glavnim projektom)
- tehnološkom projektu (prema Pravilniku o montaži čeličnih nosivih konstrukcija)
  koji u pravilu sadrži tehnologiju izvođenja zavarenih spojeva i planove montaže čelične konstrukcije s redoslijedom montaže i podacima o skelama, opremom za dizanje i mjerama zaštite na radu

1.6.1.3. DOKAZI KVALITETE PRIJE POČETKA IZRADE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvođač radova dužan je prije početka radova predočiti nadzornom inženjeru sljedeću važeću dokumentaciju:

- uvjerenja o kvaliteti osnovnog i dodatnog materijala, sredstava za spajanje te sredstava za antikorozivnu zaštitu,
- uvjerenje zavarivača koji će raditi na izradi konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja,
- specifikacija postupaka zavarivanja i odobrenje o primjeni postupaka zavarivanja,
- uvjerenja o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova,

Prije pristupanja radovima na montaži potrebno je predočiti odobreni *Projekt montaže*.

Navedena dokumentacija sastavni je dio dokumentacije za tehnički pregled konstrukcije. Tijekom izrade i montaže konstrukcije izvođač radova dužan je voditi zakonom propisane dnevnike, koje je uz internu kontrolu izvođača dužan ovjeriti i nadzorni inženjer. Ako se materijal za izradu konstrukcije nabavlja i tijekom izrade čelične konstrukcije, potrebno je nadzornom organu staviti na uvid odgovarajuća uvjerenja o kvaliteti.

Under Hill Studio

Prije isporuke konstrukcije na gradilište, vrši se prijem konstrukcije u radionici uz pribavljenu kompletnu dokumentaciju o kvaliteti. O prijemu konstrukcije sastavlja se zapisnik koji ovjeravaju svi sudionici izgradnje: investitor, izvođač radova u radionici, nadzorni inženjer te predstavnik izvođača radova na montaži konstrukcije.

1.6.1.4. FAZNE KONTROLE (FAZNI TEHNIČKI PREGLEDI) KOJE SE PROVODE U TOKU IZVEDBE ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Izvedba čelične konstrukcije ima sljedeće faze:

- izrada elemenata u radionici
- transport od radionice na gradilište
- montaža čelične konstrukcije na gradilištu na prethodno pripremljenu sidrenu konstrukciju (temelje ili dijelove zgrade)

U pravilu se svaka faza mora pregledati i utvrditi da je izvedena prema tehničkoj dokumentaciji i prema važećim tehničkim propisima. Izvršenje fazne kontrole potvrđuju putem zapisnika odgovorne osobe projektanta, stručnog nadzora i izvođača. Dok se ne uklone nedostaci utvrđeni u nekoj fazi, u pravilu ne može započeti iduća faza.

Fazni pregledi sa zapisnicima potpisanim od strane odgovornih imenovanih osoba su:

- kontrola dokaza kvalitete prije početka izrade konstrukcije
- prijem čelične konstrukcije po izradi u radionici
- prijem čelične konstrukcije po transportu na gradilištu
- geodetska kontrola izvedene sidrene konstrukcije ili drugih dijelova konstrukcije na koju se montira čelična konstrukcija
- geodetska kontrola montirane čelične konstrukcije
- završni pregled čelične konstrukcije prije početka drugih radova na čeličnoj konstrukciji (pokrivanje, oblaganje, montaža instalacija ili opreme i drugo)

Prijem elemenata obavlja se na temelju radioničkih crteža i specifikacija.

Kontrola i prijem čelične konstrukcije vrši se prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za montažu čeličnih konstrukcija. Sve daljnje aktivnosti prigodom transporta, skladištenja i montažnih radova moraju biti u skladu s navedenim Pravilnikom. Posebno se naglašava potreba pažljivog postupanja prigodom utovara, istovara i transporta dijelova konstrukcije.

Dijelovi konstrukcije ne smiju se odlagati neposredno na zemlju nego na drvene grede i sl.

Dijelovi konstrukcije se slažu tako da se omogući lagano pronalaženje pozicija i pristup zbog dizanja i transporta.

Prigodom prijema u radionici izvođač radova na izradi čelične konstrukcije dužan je staviti na uvid potrebnu tehničku dokumentaciju:

- radioničke nacrte sa specifikacijama
- isprave o sukladnosti osnovnog materijala
- isprave o sukladnosti dodatnog materijala
- isprave o sukladnosti priključnih elemenata

Završnom pregledu po montaži u pravilu sudjeluje i rukovoditelj ili koordinator izgradnje cjelokupne građevine.

Prijem montirane čelične konstrukcije na gradilištu obavlja se na temelju radioničkih crteža i projekta montaže. Prilikom prijema izvedene konstrukcije potrebno je staviti na uvid i sljedeće dokumente:

Under Hill Studio

- kompletnu dokumentaciju sa primopredaje konstrukcije u radionici,
- radioničke nacrte sa specifikacijama,
- uvjerenje o kvaliteti dodatnog materijala, sredstava za spajanje te sredstava za antikorozivnu i protupožarnu zaštitu,
- uvjerenja zavarivača koji će raditi na izradi i montaži konstrukcije za vrstu zavarivačkih radova koja će se primjenjivati, za traženu debljinu, materijal i položaj zavarivanja,
- uvjerenja o ispravnosti strojeva za izvođenje zavarivačkih radova,

1.6.1.5. OPĆE NAPOMENE ZA IZRADU ČELIČNE KONSTRUKCIJE U RADIONICI

Prilikom rezanja materijala treba paziti na mogućnost pojave lokalnih zareza, naročito kod vlačno napregnutih elemenata. Svaki uočeni zarez potrebno je izbrusiti ili dovariti i izbrusiti.

Svi elementi trebaju biti izrađeni u granicama dopuštenih odstupanja. Premaše li odstupanja granične vrijednosti, potrebno je zatražiti suglasnost projektanta na izvedeno stanje.

Kod zavarivačkih radova potrebno je osigurati stalnu kontrolu prije, u toku i nakon izvedenih radova. Površine za zavarivanje moraju biti kvalitetno pripremljene i bez masnoće, rđe i druge prljavštine. Poslije izvedenih radova potrebno je obaviti dimenzionalnu i vizualnu kontrolu te kontrole predviđene projektom. Po potrebi, izvodi se i probno sklapanje o čemu se sastavlja zapisnik, kojega ovjerava nadzorni inženjer. Prilikom izvođenja zavarivačkih radova potrebno je voditi računa da konstrukcija nakon hlađenja ne poprimi neželjeni deformirani oblik. Ne dopušta se zavarivanje na temperaturi nižoj od 0ºC.

Za radove koji nakon potpunog sklapanja konstrukcije neće biti vidljivi, radi se zapisnik o preuzimanju u trenutku dostupnosti svih dijelova konstrukcije pregledu.

Dijelovi konstrukcije moraju se prije transporta na gradilište označiti i osigurati od oštećenja prije i u toku transporta na gradilište.

Posebne napomene za izradu složenih profila: lamele rezati sa pilom (već prema raspoloživoj tehnologiji) i potom obraditi zavarivanje hrpta i lamele predviđeno kutnim varom. Ukoliko izvođač želi sučelni var, treba predložiti način izvedbe. Način zavarivanja (plin i prašak) određuje izvođač prema raspoloživoj tehnologiji.

Spojevi rešetke su u zavarenoj izvedbi. Svi detalji izvode se prema projektnoj dokumentaciji.

1.6.1.6. ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

Antikorozivna zaštita u svemu se provodi prema uvjetima u projektnoj dokumentaciji i u skladu s Tehnički propis za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

Izvođenje radova zahtjeva isti postupak kao i sama čelična konstrukcija; kontrola i dokazi kvalitete predmet su istih faznih pregleda kako je to navedeno u Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17).

1.6.1.7. TEHNIČKI PREGLED KONSTRUKCIJE U SKLOPU PREGLEDA GRAĐEVINE

Nakon izvedbe građevine prema Zakonu o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17) i Zakonu o gradnji (NN br. 153/13, 20/17) provodi se postupak Tehničkog pregleda. Stručnoj komisiji za tehnički pregled izvedene građevine predočuje se sva projektna dokumentacija i dokumentacija praćenja izvedbe sa svim elaboriranim dokazima kvalitete i izvještajima o izvršenim ispitivanjima i pregledima prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN br. 108/04).

1.6.1.8. ODRŽAVANJE I PRAĆENJE ČELIČNE NOSIVE KONSTRUKCIJE ZA VRIJEME KORIŠTENJA GRAĐEVINE

Investitor ili korisnik građevine dužan je voditi brigu o stabilnosti konstrukcije za vrijeme korištenja građevine prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17) i normama HRN EN 1090-1:2009 i HRN EN1090-2:2008 te provoditi sljedeće:

- izraditi program održavanja čelične konstrukcije

Under Hill Studio

- voditi evidenciju o čeličnoj konstrukciji putem knjige (servisne knjige) čelične konstrukcije
- svake godine obaviti redovni pregled
- svakih deset godina obaviti glavni pregled
- obaviti izvanredni pregled čelične konstrukcije nakon nekog izvanrednog događaja
- provoditi radove obnove ili sanacije čelične konstrukcije utvrđene pregledima, a prema zakonima i propisima

Under Hill Studio

1.7. TEHNIČKI OPIS

Predmet projekta je izgradnja fotonaponskog sustava za proizvodnju električne energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija, na lokaciji Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad.

ANALIZA OPTEREĆENJA

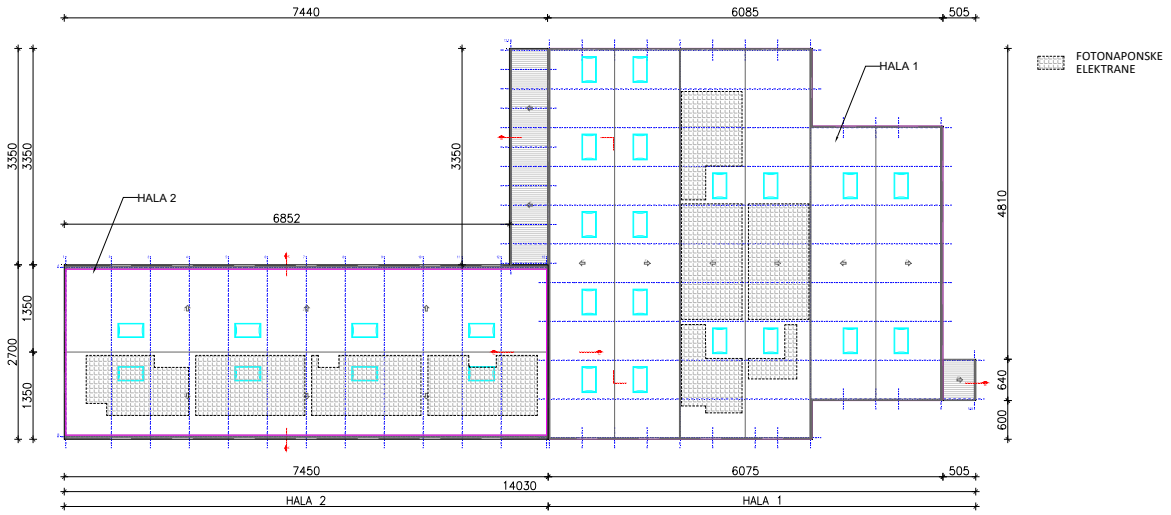
Opterećenja na konstrukciju uzeta su u skladu sa normama: HRN EN 1991:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije za lokaciju Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad:

SNIJEG: 3. Područje , do 200 m.n.m ; s_k=1,25 kN/m^2

VJETAR: $v_{b,0}$= 20 m/s; kategorija terena II

FOTONAPONSKI SUSTAV ZA PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Projektom se predviđa montaža fotonaponskog sustava za proizvodnju električne energije na krovne plohe dvije postojeće građevine/hale na lokaciji Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad.



Postojeće građevine/hale su sljedećih karakteristika/dimenzija:

- HALA 1
  - Trobrodna hala dimenzija 60,75 x 60,50 m
  - Visine vijenca cca. 8,0 m i visine sljemena cca. 9,38 m
  - Nosiva konstrukcija:
    - Čelična okvirna konstrukcija
      - Raspona 3x20,10 m; raster okvira r=6 m
      - Stupovi HEA 360 S235 JR
      - Grede HEA 300 S235 JR
    - Sekundarna krovna konstrukcija
      - Raster sek. Konstrukcije r=250 cm
      - Pravokutni cijevasti profili 150x100x4 mm S235 JR
  - Krovište hale
    - Višestrešno, nagiba α=6°
    - pokrov limeni panel Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm

Under Hill Studio

- HALA 2
    - Jednobrodna hala dimenzija 27 x 74,50 m
    - Visine vijenca cca. 10,56 m i visine sljemena cca. 12,00 m
    - Nosiva konstrukcija:
        - Čelična okvirna konstrukcija
            - Raspona 26,21 m; raster okvira r=6 m
            - Stupovi HEA 600 S235 JR
            - Grede rešetkasti nosač
                - pojasevi HEA 180 S235 JR
                - ispuna HOP 80x80x3 mm S235 JR
        - Sekundarna krovna konstrukcija
            - Raster sek. Konstrukcije r=218 cm
            - profili IPE 140 S235 JR
    - Krovište hale
        - Dvostrešno, nagiba α=6°
        - pokrov limeni panel Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm

Nosači fotonaponskog sustava pričvršćuju se za sekundarnu krovnu konstrukciju hala (profile HOP 150x100x4 mm, HALA1, i IPE 140, HALA 2).

Projektom se provjerava nosivost sekundarne krovne konstrukcije hala za dodatno opterećenje fotonaponskim sustavom za granično stanje nosivosti GSN i granično stanje uporabivosti GSU.

Povećanje opterećenja na razini krova zbog montaže fotonaponskog sustava u odnosu na postojeće opterećenje, a time i povećanje vrijednosti reznih sila u presjecina , za granično stanje nosivosti GSN (1,35stalno + 1,5snijeg + 0,9vjetar), je manje ili jednako 10% čime se smatra, prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20), članak 24, stavak 4 , da rekonstrukcija građevine nema bitan utjecaj na tehnička svojstva mehaničke otpornosti i stabilnosti glavne nosive čelične konstrukcije i temeljne konstrukcije hala.

PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Suglasno *HRN EN 1990:2011/NA: Osnove projektiranja konstrukcije – Nacionalni dodatak* i tablici *A1.1 (HR) – Naznačeni proračunski uporabni vijek*, proračunski uporabni vijek trajanja građevine je 50 godina.

Građevne proizvode i opremu mora se u građenju izabrati, izvesti, ugraditi ili povezati, preinačiti i održavati tako da zbog kemijskih, fizikalnih ili drugih utjecaja ne može doći do opasnosti, smetnji, šteta ili nedopustivih oštećenja tijekom uporabe građevine. Uvjeti za održavanje građevine bazirani na kvalitetno izvedenim radovima i ugrađenim materijalima, redovito investicijskom održavanju, popravcima odmah nakon uočenih neispravnosti i normalnom korištenju građevine. Građevina se smije koristiti samo na način sukladno namjeni. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da tijekom njezina trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu te je održavati tako da se ne naruše svojstva građevine. U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i na prikladan način označiti građevinu opasnom do otklanjanja oštećenja. Praćenje stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda za održavanje i unaprijeđivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevinu, utvrđivanje potrebe za obnavljanje popravaka građevine i druge

Under Hill Studio

stručne poslove vlasnik građevine treba povjeriti stručnim osobama koje zadovoljavaju uvjete za obavljanje te djelatnosti propisane Zakonom o gradnji.

POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRADNJE I GOSPODARENJE OTPADOM

Građevina mora biti izgrađena na način da se u što većoj mogućoj mjeri omogući održiva uporaba prirodnih izvora, ponovna upotreba ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja. Uz uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama nužno je ostvaritit što dužu trajnost građevine.

Predmetna lokacija se nakon dovršetka gradnje mora očistiti i urediti, a građevinski otpad se mora deponirati u skladu s posebnim propisima o gospodarenju građevnim otpadom.

MATERIJALI

- čelik: S235 JR - nosiva čelična konstrukcija hala

DOKAZ ISPUNJAVANJA TEMELJNIH I DRUGIH ZAHTJEVA

Građevina je projektirana tako da, uz redovnu upotrebu i održavanje, u predviđenom roku svog trajanja udovoljava svim temeljnim zahtjevima za građevinu: mehanička otpornost i stabilnost, sigurnost u slučaju požara, higijena, zdravlje i okoliš, sigirnost i pristupačnost tijekom uporabe, zaštita od buke, gospodarenje energijom i očuvanje topline te održiva uporaba prirodnih izvora.

Mehanička otpornost i stabilnost

Predmetna građevina projektirana je tako da opterećenja koja na nju mogu djelovati tijekom građenja i uporabe ne mogu dovesti do rušenja cijele građevine ili nekih njezinih dijelova te ne mogu dovesti do velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv. Predmetni zahvat ne može prouzrokovati oštećenja na drugim dijelovima građevine, instalacijama ili ugrađenoj opremi kao rezultat velike deformacije nosive konstrukcije niti oštećenja kao rezultat nekog događaja, u mjeri koja je nerazmjerna izvornom uzroku.

Nosiva konstrukcija projektirana je u skladu sa Tehničkim propisom za građevinske konstrukcije (NN 17/17). Svi dokazi temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti dani su u sklopu ovog projekta, mapa 2, građevinski projekt – Projekt konstrukcije.

Sigurnost u slučaju požara

Predmetnim zahvatom predviđene su sve potrebne mjere zaštite od požara. Građevina je projektirana tako da se u slučaju izbijanja požara očuva nosivost konstrukcije tijekom predviđenog vremena, spriječi širenje vatre i dima unutar građevine i na okolne objekte, te da se omogući sigurna evakuacija korisnika građevine, njihovo spašavanje i sigurnost spasilačkog tima.

U predmetnu građevinu će se ugrađivati materijali koji odgovaraju hrvatskim normama i svojim svojstvima daju dovoljno vremena za sigurnu evakuaciju te će se isto dokazati atestnom dokumentacijom, a sve prema važećim zakonima, pravilnicima i tehničkim propisima u smislu zaštite od požara.

.

Higijena, zdravlje i okoliš

Građevina je projektirana i mora biti izgrađena tako da tijekom svog vijeka trajanja ne predstavlja prijetnju za higijenu, zdravlje i sigurnost radnika, korisnika i susjeda te da nema iznimno velik utjecaj na kvalitetu okoliša i klimu. Predmetni zahtjevi moraju biti zadovoljeni i tijekom građenja, uporabe ili uklanjanja građevine.

Osiguranje temeljnog zahtjeva higijene, zdravlja i okoliša, dodatno je razrađeno u ostalim mapama glavnog projekta.

Primijenjeni materijali i oprema, namijenjen za opskrbu pitkom vodom; te prigodom transporta, skladištenja, ugradnje i eksploatacije nema rizika od: oslobađanja opasnih plinova, para i drugih štetnih

Under Hill Studio

tvari; opasnih zračenja; onečišćenja voda i tla; nestručnog odvođenja otpadnih voda, dima, plinova, te tekućeg otpada; nestručnog zbrinjavanja krutog otpada.

Prije redovnog rada izvoditelj radova mora dostaviti dokaze o kvaliteti izvedenih radova: zapisnike o provedenim tlačnim probama, ispiranjima i dezinfekcijama.

Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe

Građevina je projektirana tako da ne predstavlja neprihvatljive rizike od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, kao što su proklizavanje, pad, sudar, opekline, električni udari, ozljede od eksplozija i provale. Građevina je projektirana i mora biti izgrađena vodeći računa o pristupačnosti i uporabi od strane osoba smanjene pokretljivosti.

Zaštita od buke

Građevina je projektirana tako da buka koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju i koja im omogućuje spavanje, odmor i rad u zadovoljavajućim uvjetima.

Detaljniji prikaz i opis zaštite od buke prikazan je u dijelu Elaborata zaštite odbuke.

Gospodarenje energijom i očuvanje topline

Građevina i njene instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje projektirane su, i predviđene za gradnju tako da količina energije koju zahtijevaju ostane na niskoj razini, uzimajući u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine. Građevina će također biti biti energetski učinkovita, tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje, te upotreba energetski učinkovitih uređaja.

Održiva uporaba prirodnih izvora

Predmetna građevina projektirana je, te predviđena da se tijekom građenja, i u trenutku njenog uklanjanja uporaba prirodnih izvora održiva. To prije svega podrazumijeva :

- ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja
- trajnost građevine
- uporaba okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama

Under Hill Studio

PRIJEVOD OSNOVNIH POJMOVA NA ENGLESKOM JEZIKU KORIŠTENIH U SKLOPU PRORAČUNA MEHANIČKE OPTPORNOSTI I STABILNOSTI

Rb.	POGLAVLJE	POJAM, Engleski jezik	POJAM, Hrvatski jezik	Napomena
	ULAZNI PODACI			
1.		Materials	Materijali	
2.		Concrete	Beton	
3.		Steel	čelik	
4.		Reinforcement steel	Armaturni čelik	
5.		Cross-sections	Poprečni presjek	
6.		Storey	Etaža	
7.		2D members	2D elementi	Ploče
8.		Members	Elementi	1D elementi (stupovi, grede)
9.		Supports on 2D member edge	Linijski osloncina rubovima 2D elemenata	
10.		Nodal supports	Točkasti oslonci	
11.		Bill of material	Iskaz materijala	
	OPTEREĆENJA			
12.		Load cases	Slučajevi opterećenja	
13.		Load groups	Grupe opterećenja	Stalno, uporabno, snijeg,…
14.		Combinations	Kombinacije opterećenja	
	REZULTATI			
15.		1D internal forces	Unutarnje sile 1D elementa	
16.		1D deformations	Pomaci 1D elementa	
17.		2D internal forces	Unutarnje sile 2D elemenata	
18.		2D displacement	Pomaci 2D elemenata	
19.		Mass groups	Grupe masa	
20.		Combination of mass groups	Kombinacije grupa masa	
21.		Eigen frequencies	Vlastite frenkvencije	
	DIMENZIONIRANJE			
22.		EC-EN 1993 Steel check ULS	Proračun nosivisti čeličnih elemenata za GSN	
23.		Section check	Kontrola na razini poprečnog presjeka	
24.		Stability check	Kontrola na razini elementa	
		1D Reinforcement Design	Proračun armature 1D elemenata	
25.		2D Reinforcement Design	Proračun armature 2D elemenata	
26.		Overall Design	Cjelokupni proračun	Proračun armature 1D elemenata
27.		Check crack width	Proračun pukotina	
28.		Check deflection	Proračun pomaka	

Projektant:

Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Domagoj Orehovec
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4564

Under Hill Studio

2. PRORAČUN MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI KONSTRUKCIJE

Under Hill Studio

2.1. ANALIZA OPTEREĆENJA

Opterećenja na konstrukciju uzeta su u skladu sa normama: HRN EN 1991:2012 Eurokod 1: Djelovanja na konstrukcije za lokaciju Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad:

SNIJEG: 3. Područje , do 200 m.n.m ; s_k=1,25 kN/m^2

VJETAR: $v_{b,0}$= 20 m/s; kategorija terena II

STALNO

HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m

krov, GLAVNI PROJEKT TD 40-04/15, svibanj 2015 g. :

- pokrov sedvič-panelom	0,25	=	0,25 kN/m^2
		=	0,00 kN/m^2
		Δg=	**0,25** kN/m^2
- sek. konstrukcija,HOP150x100x4 mm	0,15/2,50	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,31** kN/m^2

krov, POSTOJEĆE / IZVEDENO STANJE

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno	0,05	=	0,05 kN/m^2
		Δg=	**0,20** kN/m^2
- sek. konstrukcija,HOP150x100x4 mm	0,15/2,50	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,26** kN/m^2

krov, NOVO STANJE (+Fotonaponi)

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
- fotonaponi+podkonstrukcija	0,15	=	0,15 kN/m^2
		Δg=	**0,35** kN/m^2
- sek. konstrukcija,HOP150x100x4 mm	0,15/2,50	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,41** kN/m^2

Under Hill Studio

HALA 2, 74,50 x 27,00 m

krov, GLAVNI PROJEKT TD GP-08/18, ožujak 2019 g. :

- pokrov sedvič-panelom + instalacije	0,30	=	0,30 kN/m^2
		=	0,00 kN/m^2
		Δg=	**0,30** kN/m^2
- sek. konstrukcija, IPE 140	0,13/2,18	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,36** kN/m^2

krov, POSTOJEĆE / IZVEDENO STANJE

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
		Δg=	**0,20** kN/m^2
- sek. konstrukcija, IPE 140	0,13/2,18	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,26** kN/m^2

krov, NOVO STANJE (+Fotonaponi)

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
- fotonaponi+podkonstrukcija	0,15	=	0,15 kN/m^2
		Δg=	**0,35** kN/m^2
- sek. konstrukcija, IPE 140	0,13/2,18	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,41** kN/m^2

SNIJEG

HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m

GLAVNI PROJEKT TD 40-04/15, svibanj 2015 g

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ A-zona, h < 150 m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00

sk= 1,35 Ce= 1,00

s_1= **1,08** kN/m^2

NOVO STANJE, EN 1991-1-3:2012/NA:2016

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ 3. područje - kont hrvatska, h< 200m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00

sk= 1,25 Ce= 1,00

s_1= **1,00** kN/m^2

Under Hill Studio

HALA 2, 74,50 x 27,00 m

GLAVNI PROJEKT TD GP-08/18, ožujak 2019 g. :

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ 3. područje - kont hrvatska, h< 200m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00 **s_1= 1,00** kN/m^2

sk= 1,25 Ce= 1,00

NOVO STANJE, EN 1991-1-3:2012/NA:2016

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ 3. područje - kont hrvatska, h< 200m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00 **s_1= 1,00** kN/m^2

sk= 1,25 Ce= 1,00

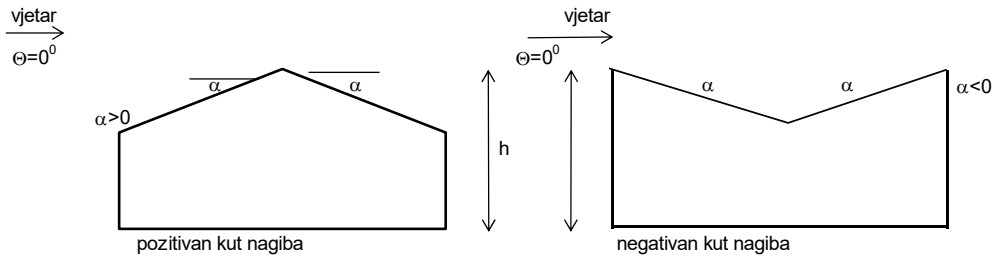
VJETAR – HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m, Dvostrešno krovište

$V_{b,0}$= 20,00 m/s

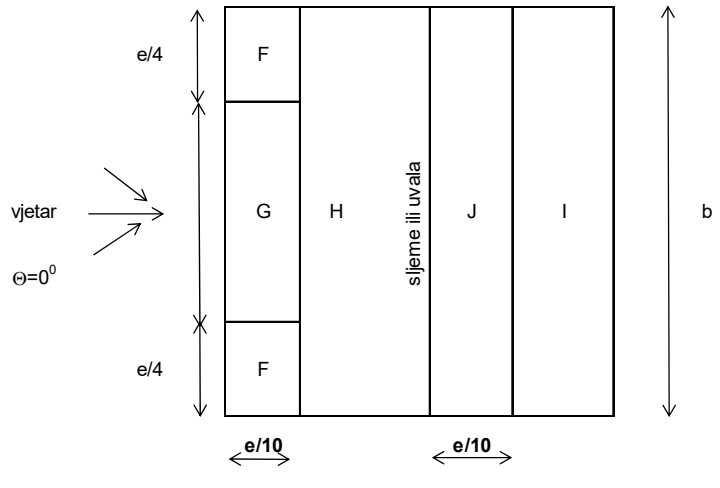
$q_{p(z)}$= 0,63 kN/m^2 10,23 m visina objekta, II kategorija hrapavosti terena $c_e(z_e)$= 2,50

Vjetar na krov

dvostrešni krov



α= 6 ⁰ h= 1023 cm



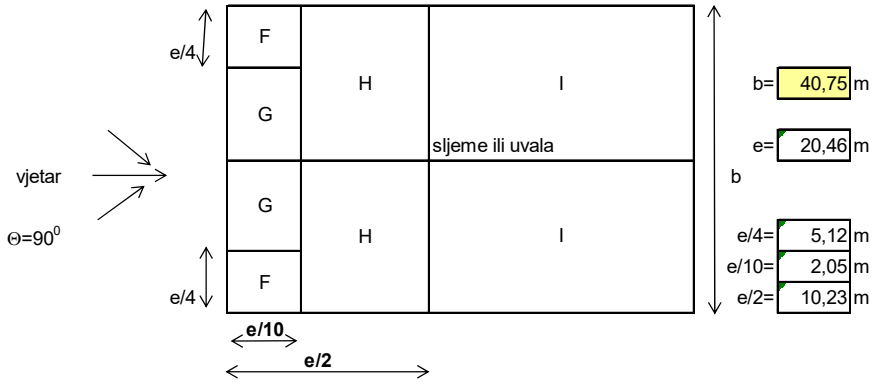
b= 60,50 m

e= 20,46 m min(b;2h)

e/4= 5,12 m

e/10= 2,05 m

Under Hill Studio



Koeficijent vanjskog tlaka:

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	$c_{pe,10}$= -1,70	$c_{pe,10}$= -1,70	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
G	$c_{pe,10}$= -1,20	$c_{pe,10}$= -1,20	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
H	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
I	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60
J	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,20	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,20

pravac vjetra	Θ=90⁰
F	$c_{pe,10}$= -1,60
G	$c_{pe,10}$= -1,30
H	$c_{pe,10}$= -0,70
I	$c_{pe,10}$= -0,60

Koeficijent unutarnjeg tlaka:

zgrada je bez dominantne fasade

c_{pi}= 0,3 tlak na unutarnju površinu

c_{pi}= -0,2 podtlak na unutarnju površinu

Ukupni koeficijent: (c_{pe} + c_{pi})

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ
F	c_p= -2,00	c_p= -2,00
G	c_p= -1,50	c_p= -1,50
H	c_p= -0,90	c_p= -0,90
I	c_p= -0,90	c_p= -0,90
J	c_p= -0,90	c_p= -0,10

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ
F	c_p= -1,50	c_p= -1,50
G	c_p= -1,00	c_p= -1,00
H	c_p= -0,40	c_p= -0,40
I	c_p= -0,40	c_p= -0,40
J	c_p= -0,40	c_p= 0,40

	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	c_p= -0,30	c_p= -0,30
G	c_p= -0,30	c_p= -0,30
H	c_p= -0,30	c_p= -0,30
I	c_p= -0,90	c_p= -0,90
J	c_p= -0,90	c_p= -0,10

	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	c_p= 0,20	c_p= 0,20
G	c_p= 0,20	c_p= 0,20
H	c_p= 0,20	c_p= 0,20
I	c_p= -0,40	c_p= -0,40
J	c_p= -0,40	c_p= 0,40

	Θ=90⁰
F	c_p= -1,90
G	c_p= -1,60
H	c_p= -1,00
I	c_p= -0,90

	Θ=90⁰
F	c_p= -1,40
G	c_p= -1,10
H	c_p= -0,50
I	c_p= -0,40

Under Hill Studio

ukupno opterećenje vjetrom na krov: $w=q_p \times c_p$

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najveća IJ

$w_F=$ -1,25 **kN/m²**
$w_G=$ -0,94 **kN/m²**
$w_H=$ -0,56 **kN/m²**
$w_I=$ -0,56 **kN/m²**
$w_J=$ -0,56 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najmanja IJ

$w_F=$ -1,25 **kN/m²**
$w_G=$ -0,94 **kN/m²**
$w_H=$ -0,56 **kN/m²**
$w_I=$ -0,56 **kN/m²**
$w_J=$ -0,06 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najveća IJ

$w_F=$ -0,94 **kN/m²**
$w_G=$ -0,63 **kN/m²**
$w_H=$ -0,25 **kN/m²**
$w_I=$ -0,25 **kN/m²**
$w_J=$ -0,25 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najmanja IJ

$w_F=$ -0,94 **kN/m²**
$w_G=$ -0,63 **kN/m²**
$w_H=$ -0,25 **kN/m²**
$w_I=$ -0,25 **kN/m²**
$w_J=$ 0,25 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najveća IJ

$w_F=$ -0,19 **kN/m²**
$w_G=$ -0,19 **kN/m²**
$w_H=$ -0,19 **kN/m²**
$w_I=$ -0,56 **kN/m²**
$w_J=$ -0,56 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najmanja IJ

$w_F=$ -0,19 **kN/m²**
$w_G=$ -0,19 **kN/m²**
$w_H=$ -0,19 **kN/m²**
$w_I=$ -0,56 **kN/m²**
$w_J=$ -0,06 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najveća IJ

$w_F=$ 0,13 **kN/m²**
$w_G=$ 0,13 **kN/m²**
$w_H=$ 0,13 **kN/m²**
$w_I=$ -0,25 **kN/m²**
$w_J=$ -0,25 **kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najmanja IJ

$w_F=$ 0,13 **kN/m²**
$w_G=$ 0,13 **kN/m²**
$w_H=$ 0,13 **kN/m²**
$w_I=$ -0,25 **kN/m²**
$w_J=$ 0,25 **kN/m²**

$\Theta=90^0$

$w_F=$ -1,19 **kN/m²**
$w_G=$ -1,00 **kN/m²**
$w_H=$ -0,63 **kN/m²**
$w_I=$ -0,56 **kN/m²**

$\Theta=90^0$

$w_F=$ -0,88 **kN/m²**
$w_G=$ -0,69 **kN/m²**
$w_H=$ -0,31 **kN/m²**
$w_I=$ -0,25 **kN/m²**

Under Hill Studio

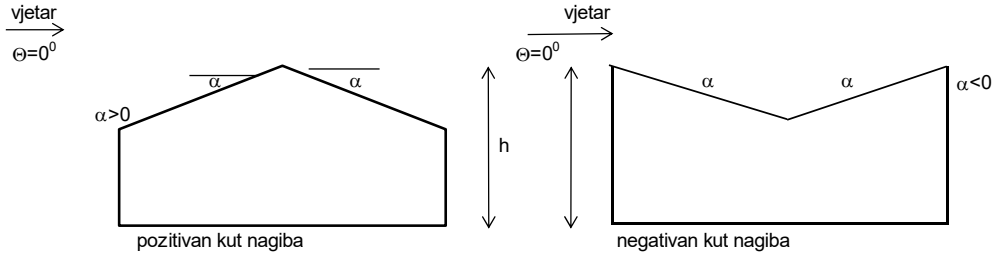
VJETAR – HALA 2, 74,50 x 27,00 m, Dvostrešno krovište

$V_{b,0}$= 20,00 m/s

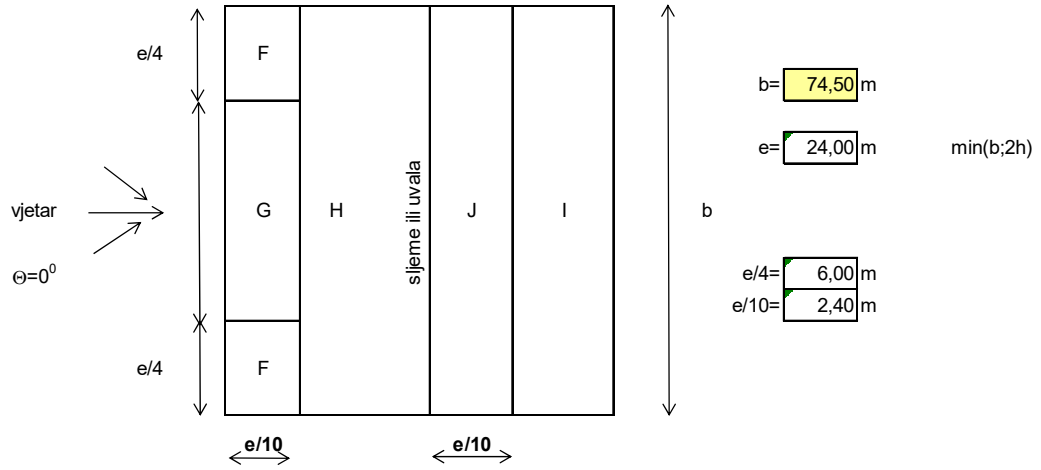
$q_{p(z)}$= 0,63 kN/m^2 | 12,00 m visina objekta, II kategorija hrapavosti terena | $c_e(z_e)$= 2,50

Vjetar na krov

dvostrešni krov



α= 6 ^{0} | h= 1200 cm

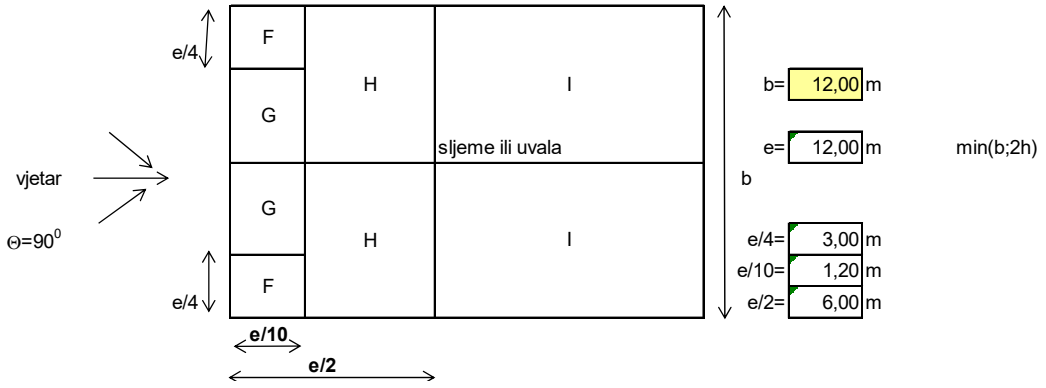


b= 74,50 m

e= 24,00 m min(b;2h)

e/4= 6,00 m

e/10= 2,40 m



b= 12,00 m

e= 12,00 m min(b;2h)

e/4= 3,00 m

e/10= 1,20 m

e/2= 6,00 m

Under Hill Studio

Koeficijent vanjskog tlaka:

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	$c_{pe,10}$= -1,70	$c_{pe,10}$= -1,70	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
G	$c_{pe,10}$= -1,20	$c_{pe,10}$= -1,20	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
H	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,00	$c_{pe,10}$= 0,00
I	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= -0,60
J	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,20	$c_{pe,10}$= -0,60	$c_{pe,10}$= 0,20

pravac vjetra	Θ=90⁰
F	$c_{pe,10}$= -1,60
G	$c_{pe,10}$= -1,30
H	$c_{pe,10}$= -0,70
I	$c_{pe,10}$= -0,60

Koeficijent unutarnjeg tlaka:

zgrada je bez dominantne fasade

c_{pi}= 0,3 — tlak na unutarnju površinu

c_{pi}= -0,2 — podtlak na unutarnju površinu

Ukupni koeficijent: (c_{pe} + c_{pi})

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ
F	c_p= -2,00	c_p= -2,00
G	c_p= -1,50	c_p= -1,50
H	c_p= -0,90	c_p= -0,90
I	c_p= -0,90	c_p= -0,90
J	c_p= -0,90	c_p= -0,10

pravac vjetra	Θ=0⁰ najveća FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najveća FGH, najmanja IJ
F	c_p= -1,50	c_p= -1,50
G	c_p= -1,00	c_p= -1,00
H	c_p= -0,40	c_p= -0,40
I	c_p= -0,40	c_p= -0,40
J	c_p= -0,40	c_p= 0,40

	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	c_p= -0,30	c_p= -0,30
G	c_p= -0,30	c_p= -0,30
H	c_p= -0,30	c_p= -0,30
I	c_p= -0,90	c_p= -0,90
J	c_p= -0,90	c_p= -0,10

	Θ=0⁰ najmanja FGH, najveća IJ	Θ=0⁰ najmanja FGH, najmanja IJ
F	c_p= 0,20	c_p= 0,20
G	c_p= 0,20	c_p= 0,20
H	c_p= 0,20	c_p= 0,20
I	c_p= -0,40	c_p= -0,40
J	c_p= -0,40	c_p= 0,40

	Θ=90⁰
F	c_p= -1,90
G	c_p= -1,60
H	c_p= -1,00
I	c_p= -0,90

	Θ=90⁰
F	c_p= -1,40
G	c_p= -1,10
H	c_p= -0,50
I	c_p= -0,40

Under Hill Studio

ukupno opterećenje vjetrom na krov: $w=q_p \times c_p$

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najveća IJ

$w_F=$	-1,25	**kN/m²**
$w_G=$	-0,94	**kN/m²**
$w_H=$	-0,56	**kN/m²**
$w_I=$	-0,56	**kN/m²**
$w_J=$	-0,56	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najmanja IJ

$w_F=$	-1,25	**kN/m²**
$w_G=$	-0,94	**kN/m²**
$w_H=$	-0,56	**kN/m²**
$w_I=$	-0,56	**kN/m²**
$w_J=$	-0,06	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najveća IJ

$w_F=$	-0,94	**kN/m²**
$w_G=$	-0,63	**kN/m²**
$w_H=$	-0,25	**kN/m²**
$w_I=$	-0,25	**kN/m²**
$w_J=$	-0,25	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najveća FGH, najmanja IJ

$w_F=$	-0,94	**kN/m²**
$w_G=$	-0,63	**kN/m²**
$w_H=$	-0,25	**kN/m²**
$w_I=$	-0,25	**kN/m²**
$w_J=$	0,25	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najveća IJ

$w_F=$	-0,19	**kN/m²**
$w_G=$	-0,19	**kN/m²**
$w_H=$	-0,19	**kN/m²**
$w_I=$	-0,56	**kN/m²**
$w_J=$	-0,56	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najmanja IJ

$w_F=$	-0,19	**kN/m²**
$w_G=$	-0,19	**kN/m²**
$w_H=$	-0,19	**kN/m²**
$w_I=$	-0,56	**kN/m²**
$w_J=$	-0,06	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najveća IJ

$w_F=$	0,13	**kN/m²**
$w_G=$	0,13	**kN/m²**
$w_H=$	0,13	**kN/m²**
$w_I=$	-0,25	**kN/m²**
$w_J=$	-0,25	**kN/m²**

$\Theta=0^0$
najmanja FGH, najmanja IJ

$w_F=$	0,13	**kN/m²**
$w_G=$	0,13	**kN/m²**
$w_H=$	0,13	**kN/m²**
$w_I=$	-0,25	**kN/m²**
$w_J=$	0,25	**kN/m²**

$\Theta=90^0$

$w_F=$	-1,19	**kN/m²**
$w_G=$	-1,00	**kN/m²**
$w_H=$	-0,63	**kN/m²**
$w_I=$	-0,56	**kN/m²**

$\Theta=90^0$

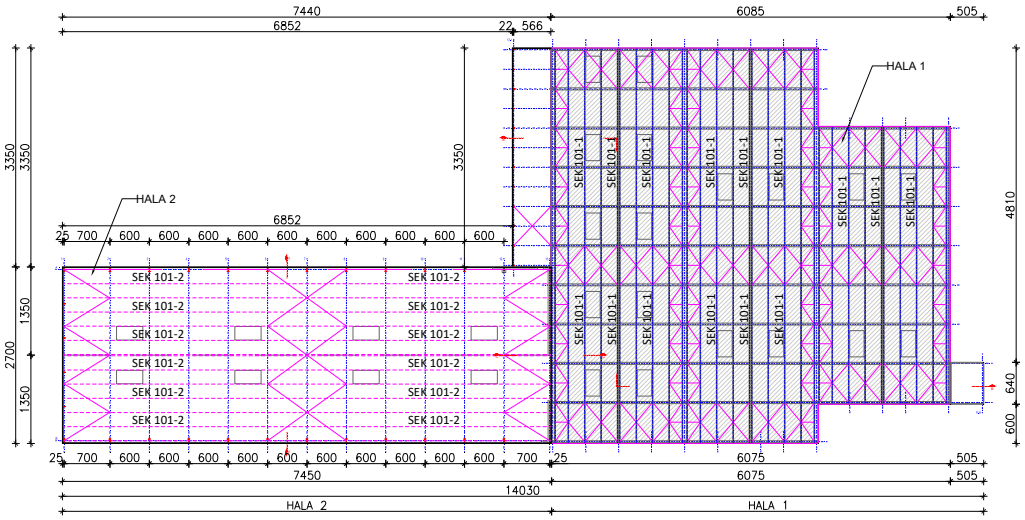
$w_F=$	-0,88	**kN/m²**
$w_G=$	-0,69	**kN/m²**
$w_H=$	-0,31	**kN/m²**
$w_I=$	-0,25	**kN/m²**

Under Hill Studio

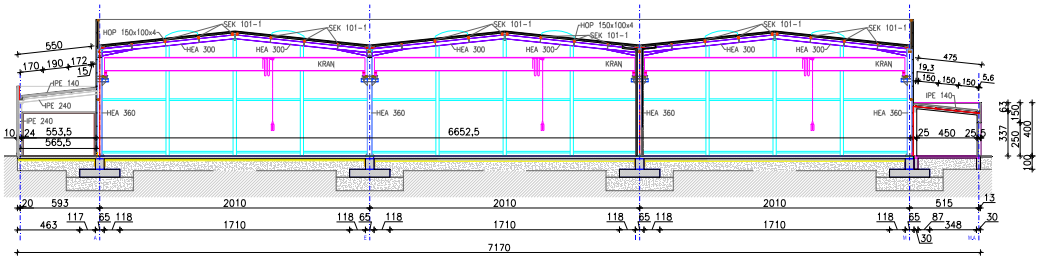
2.2. PRORAČUN KONSTRUKCIJE HALE 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM

Projektom se predviđa montaža fotonaponskog sustava za proizvodnju električne energije na krovne plohe dvije postojeće građevine/hale na lokaciji Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad.

- HALA 1
  - Trobrodna hala dimenzija 60,75 x 60,50 m
  - Visine vijenca cca. 8,0 m i visine sljemena cca. 9,38 m
  - Nosiva konstrukcija:
    - Čelična okvirna konstrukcija
      - Raspona 3x20,10 m; raster okvira r=6 m
      - Stupovi HEA 360 S235 JR
      - Grede HEA 300 S235 JR
    - Sekundarna krovna konstrukcija
      - Raster sek. Konstrukcije r=250 cm
      - Pravokutni cijevasti profili 150x100x4 mm S235 JR
  - Krovište hale
    - Višestrešno, nagiba α=6°
    - pokrov limeni panel Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm



HALA 1



Under Hill Studio

2.2.1. PRORAČUN SEKUNDARNE KROVNE KONSTRUKCIJE HALE 1 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM, poz. SEK 101-1 profil 150x100x4 mm

Nosači fotonaponskog sustava pričvršćuju se za sekundarnu krovnu konstrukciju hale 1 (profile HOP 150x100x4 mm).

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm		0,15*2,5/0,99	=	0,38 kN/m
- dodatno stalno (instalacije)		0,05*2,5/0,99	=	0,13 kN/m
- fotonaponi+podkonstrukcija		0,15*2,5/0,99	=	0,38 kN/m
			Δg=	**0,88** kN/m

SNIJEG

- snijeg		1*2,5	=	2,50 kN/m

VJETAR

- vjetar smjer 0°, pritisak	w_H	0,12*2,5	w_H=	0,30 kN/m
- vjetar smjer 90°, odizanje	w_H	(-0,60)*2,5	w_H=	-1,50 kN/m

DIMENZIONIRANJE SEKUNDARNOG NOSAČA poz. SEK 101-1, profil 150x100x4 mm

1. Ulazni podaci

1.1. Materials

Steel EC3

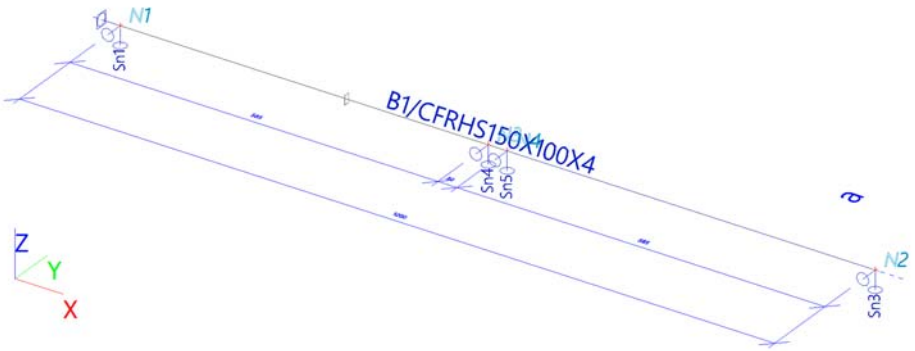
Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

1.2. Cross-sections

Name	Type	Item material	Fabrication	A [m²]	A_y [m²]	I_y [m⁴]	$W_{el.y}$ [m³]	$W_{pl.y}$ [m³]	Colour
	Detailed				A_z [m²]	I_z [m⁴]	$W_{el.z}$ [m³]	$W_{pl.z}$ [m³]	
CS1	CFRHS150X100X4	S 235	cold formed	1,8950e-03	7,9194e-04	5,9460e-06	7,9280e-05	9,5670e-05	
					1,1577e-03	3,1857e-06	6,3710e-05	7,2500e-05	

Under Hill Studio

1.3. Analysis model



1.4. Members

Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node	Type
B1	CS1 - CFRHS150X100X4	S 235	12,000	N1	N2	beam (80)

1.5. Nodal supports

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free
Sn3	N2	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
Sn4	N3	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
Sn5	N4	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free

1.6. Bill of material

Selection: All
Type of sorting: Cross-section

Summary

Material	Mass [kg]	Surface [m^2]	Volume [m^3]
Steel	178,5	5,832	2,2740e-02
Total	178,5	5,832	2,2740e-02

Note: Value 'Surface' represents for 1D members the total exposed surface area,
while for 2D members it corresponds only to the surface area of the centroidal plane.

Steel (1D)

Cross-section	Material	Length [m]	Unit mass [kg/m]	Mass [kg]	Surface [m^2]	Volume [m^3]
CS1 - CFRHS150X100X4	S 235	12,000	14,9	178,5	5,832	2,2740e-02
Total		12,000		178,5	5,832	2,2740e-02

Under Hill Studio

2. Opterećenja

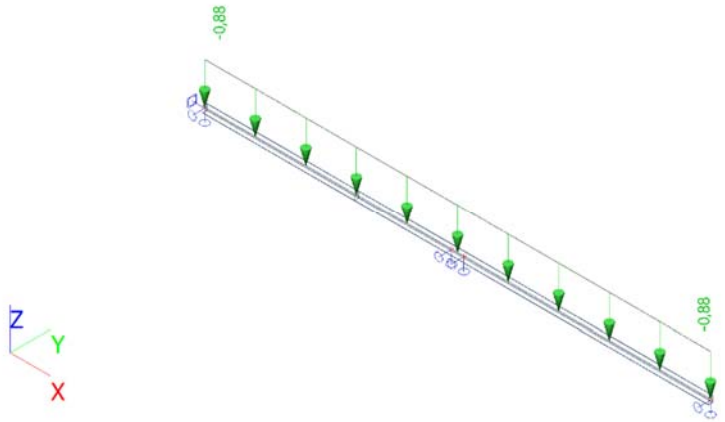
2.1. Load cases

2.1.1. Load cases - LC1

Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
LC1	Self weight	Permanent	LG1	-Z
		Self weight		

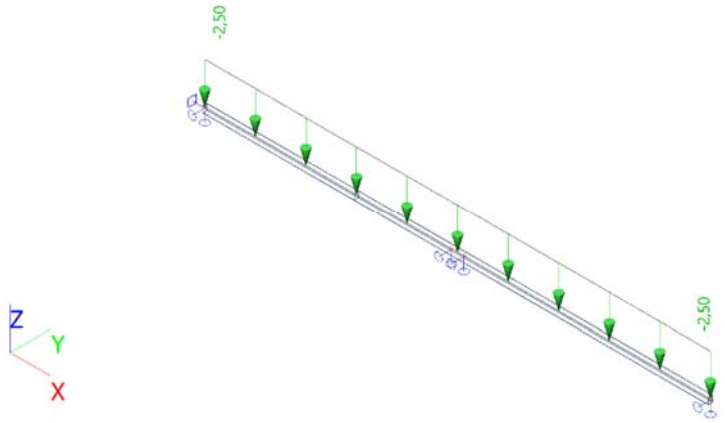
2.1.2. Load cases - LC2

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
LC2	Stalno	Permanent	LG1
		Standard	



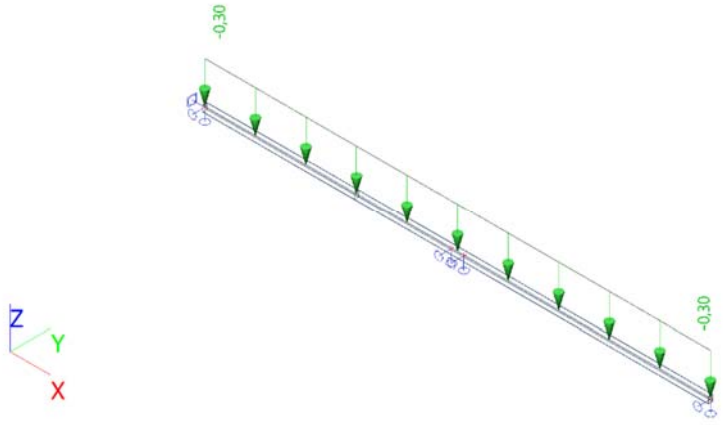
2.1.3. Load cases - LC3

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC3	Snijeg	Variable	LG2	Short	None
	Standard	Static			



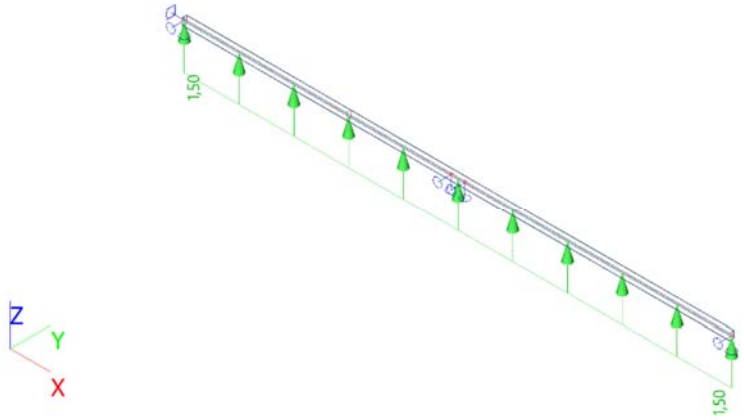
2.1.4. Load cases - LC4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC4	Vjetar_pritisak	Variable	LG3	Short	None
	Standard	Static			



2.1.5. Load cases - LC5

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC5	Vjetar_odizanje	Variable	LG3	Short	None
	Standard	Static			



2.2. Load groups

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variable	Standard	Snow
LG3	Variable	Exclusive	Wind

2.3. Combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
ULS-Set B (auto).1		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
ULS-Set B (auto).2		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
ULS-Set B (auto).3		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,90
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-Set B (auto).4		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00

Under Hill Studio

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,90
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-Set B (auto).5		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50
ULS-Set B (auto).6		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50
SLS-Char (auto).1		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
SLS-Char (auto).2		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	1,00
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,60
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,60
SLS-Char (auto).3		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	0,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,00
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,00
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.1		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.2		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.3		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.4		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.5		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50
ULS-SetB_BEZ vjetra-pritisak.6		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50

Under Hill Studio

3. Rezultati

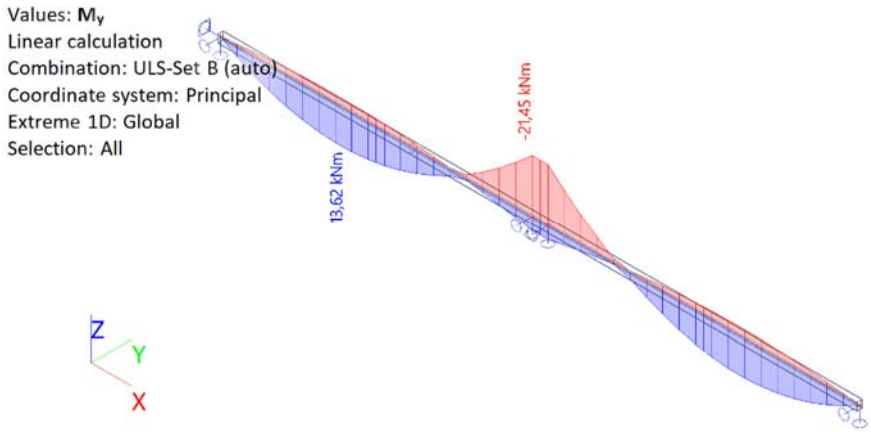
3.1. 1D internal forces

Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

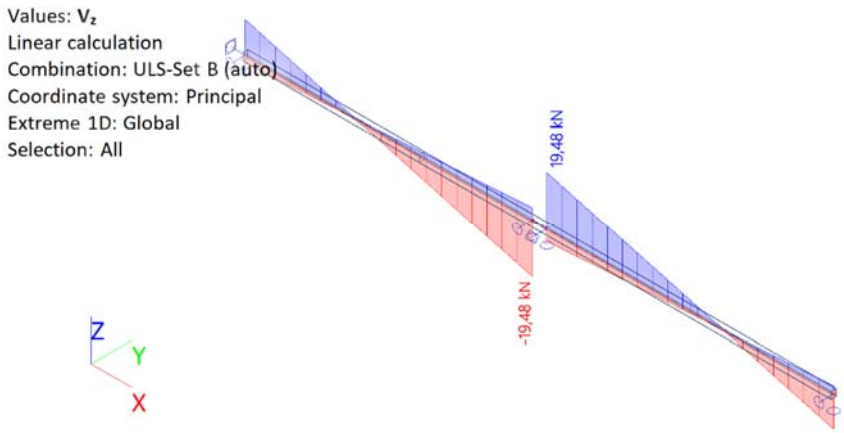
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B1	6,150+	ULS-Set B (auto)/1	**0,00**	**0,00**	**19,48**	**0,00**	-21,45	**0,00**
B1	5,850-	ULS-Set B (auto)/1	0,00	0,00	**-19,48**	0,00	**-21,45**	0,00
B1	9,845	ULS-Set B (auto)/1	0,00	0,00	-0,49	0,00	**13,62**	0,00

Name	Combination key
ULS-Set B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4

3.2. 1D internal forces; M_y



3.3. 1D internal forces; V_z



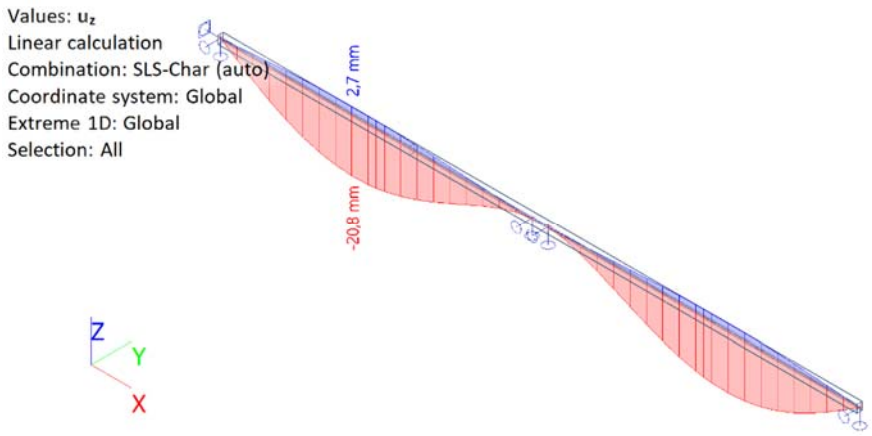
Under Hill Studio

3.4. Deformations on member

Linear calculation, Extreme : Global
Selection : All
Combinations : SLS-Char (auto)

Member	dx [m]	Case	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultant [mm]
B1	0,000	SLS-Char (auto)/1	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	3,7	**0,0**	0,0
B1	2,463	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	**-20,8**	0,0	0,5	0,0	20,8
B1	2,463	SLS-Char (auto)/3	0,0	0,0	**2,7**	0,0	-0,1	0,0	2,7
B1	12,000	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	**-13,3**	0,0	0,0
B1	0,000	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	**13,3**	0,0	0,0

3.5. 1D deformations; u_z



- Kontrola progiba:

u_z= 20,8 mm = 2,08 cm ≤ L / 250 = 600/250 = 2,4 cm

4. Dimenzioniranje

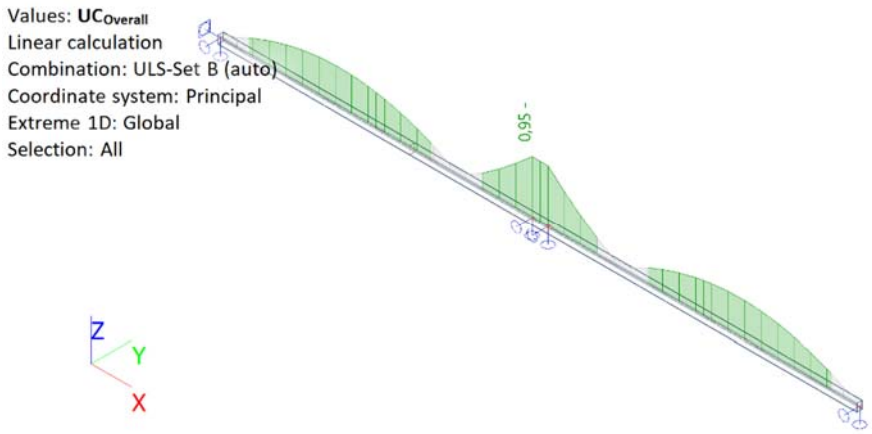
4.1. EC-EN 1993 Steel check ULS

Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All
Overall Unity Check

Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]
B1	5,850-	ULS-Set B (auto)/1	CS1 - CFRHS150X100X4	S 235	**0,95**	0,95	0,00

Under Hill Studio

4.2. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check



Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B1	**5,850 / 12,000 m**	**CFRHS150X100X4**	**S 235**	**ULS-Set B (auto)**	**0,95 -**

Note: EN 1993-1-3 article 1.1(3) specifies that this part does not apply to cold formed CHS and RHS sections.
The default EN 1993-1-1 code check is executed instead of the EN 1993-1-3 code check.

Combination key
ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	360,0	MPa
Fabrication		Cold formed	

...::SECTION CHECK::...

The critical check is on position 5,850 m

Internal forces		**Calculated**	**Unit**
Normal force	N_{Ed}	0,00	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-19,48	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-21,45	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Under Hill Studio

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	88	4	2,634e+05	2,634e+05	1,00		1,00	22,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	138	4	2,490e+05	-2,490e+05	-1,00		0,50	34,50	72,00	83,00	124,00	1
5	I	88	4	-2,634e+05	-2,634e+05								
7	I	138	4	-2,490e+05	2,490e+05	-1,00		0,50	34,50	72,00	83,00	124,00	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	9,5670e-05	m^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	22,48	kNm
Unity check		0,95	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	1,1370e-03	m^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	154,27	kN
Unity check		0,13	-

The member satisfies the section check.

...::STABILITY CHECK::...

Classification for member buckling design
Decisive position for stability classification: 5,850 m
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m²]	σ_2 [kN/m²]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	I	88	4	2,634e+05	2,634e+05	1,00		1,00	22,00	28,00	34,00	38,00	1
3	I	138	4	2,490e+05	-2,490e+05	-1,00		0,50	34,50	72,00	83,00	124,00	1
5	I	88	4	-2,634e+05	-2,634e+05								
7	I	138	4	-2,490e+05	2,490e+05	-1,00		0,50	34,50	72,00	83,00	124,00	1

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1

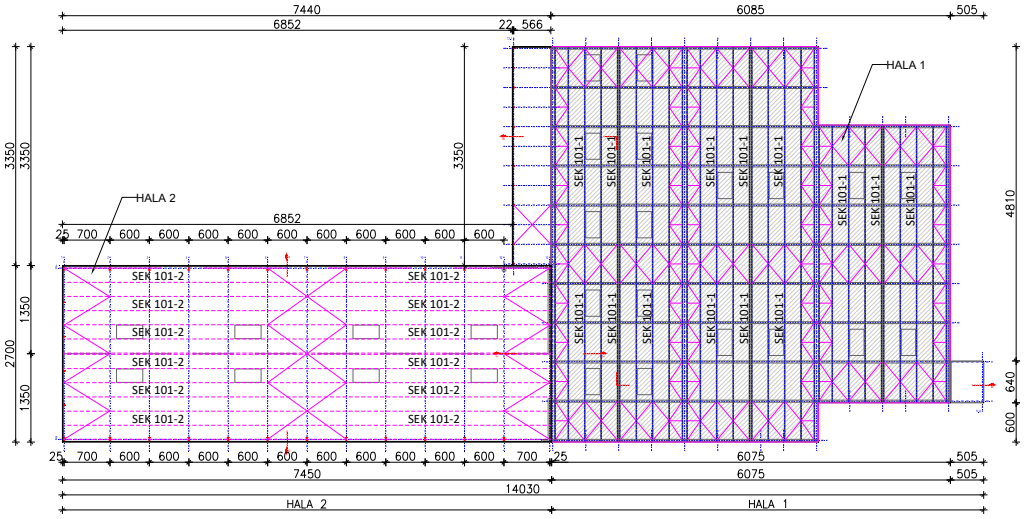
Lateral Torsional Buckling check
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1
Note: The cross-section concerns an RHS section with '$h / b < 10 / \lambda_{rel,z}$'.
This section is thus not susceptible to Lateral Torsional Buckling.

The member satisfies the stability check.

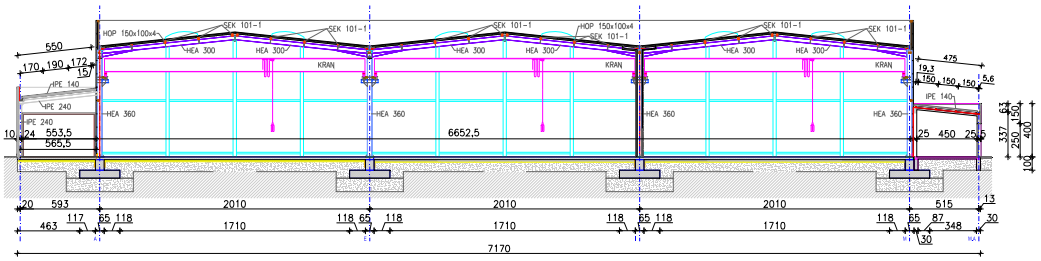
Under Hill Studio

2.2.2. PRORAČUN GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 1 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM

- HALA 1
  - Trobrodna hala dimenzija 60,75 x 60,50 m
  - Visine vijenca cca. 8,0 m i visine sljemena cca. 9,38 m
  - Nosiva konstrukcija:
    - Čelična okvirna konstrukcija
      - Raspona 3x20,10 m; raster okvira r=6 m
      - Stupovi HEA 360 S235 JR
      - Grede HEA 300 S235 JR
    - Sekundarna krovna konstrukcija
      - Raster sek. Konstrukcije r=250 cm
      - Pravokutni cijevasti profili 150x100x4 mm S235 JR



HALA 1



Under Hill Studio

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO

HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m

krov, POSTOJEĆE / IZVEDENO STANJE

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno	0,05	=	0,05 kN/m^2
		Δg=	**0,20** kN/m^2
- sek. konstrukcija,HOP150x100x4 mm	0,15/2,50	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,26** kN/m^2

krov, NOVO STANJE (+Fotonaponi)

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
- fotonaponi+podkonstrukcija	0,15	=	0,15 kN/m^2
		Δg=	**0,35** kN/m^2
- sek. konstrukcija,HOP150x100x4 mm	0,15/2,50	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,41** kN/m^2

SNIJEG

HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m

NOVO STANJE, EN 1991-1-3:2012/NA:2016

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ 3. područje - kont hrvatska, h< 200m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00 **s_1=** **1,00** kN/m^2

sk= 1,25 Ce= 1,00

VJETAR

HALA 1, 40,75x60x50 + 20,10x42,50 m

- vjetar smjer 0°, pritisak	w_H	0,12	w_H=	0,12 kN/m
- vjetar smjer 90°, odizanje	w_H	(-0,63)	w_H=	-0,63 kN/m

Under Hill Studio

DIMENZIONIRANJE GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 1

Usporedba opterećenja na razini krova zbog montaže fotonaponskog sustava:

GSN, granično stanje nosivosti

- POSTOJEĆE IZVEDENO STANJE

  $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot S + 0,9 \cdot W = 1,35 \cdot 0,26 + 1,5 \cdot 1,00 + 0,9 \cdot 0,13 = 1,97$ kN/m^2

- NOVO STANJE (postojeće + fotonaponi)

  $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot S + 0,9 \cdot W = 1,35 \cdot 0,41 + 1,5 \cdot 1,00 + 0,9 \cdot 0,13 = 2,17$ kN/m^2

GSN ^{novo} / GSN ^{postojeće} = 2,17 / 1,97 = 1,1015 ≤ 10% povećanje

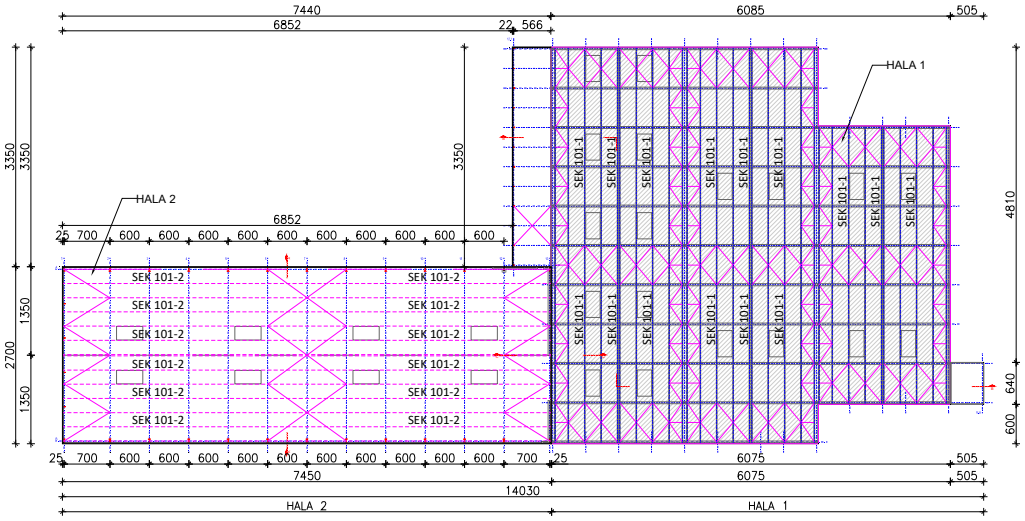
Povećanje opterećenja na razini krova zbog montaže fotonaponskog sustava u odnosu na postojeće opterećenje, a time i povećanje vrijednosti reznih sila u presjecina , za granično stanje nosivosti GSN (1,35stalno + 1,5snijeg + 0,9vjetar), **je manje ili jednako 10% čime se smatra, prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20), članak 24, stavak 4 , da rekonstrukcija građevine nema bitan utjecaj na tehnička svojstva mehaničke otpornosti i stabilnosti glavne nosive čelične konstrukcije i temeljne konstrukcije hala.**

Under Hill Studio

2.3. PRORAČUN KONSTRUKCIJE HALE 2, HALA 2, 74,50 x 27,00 m NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM

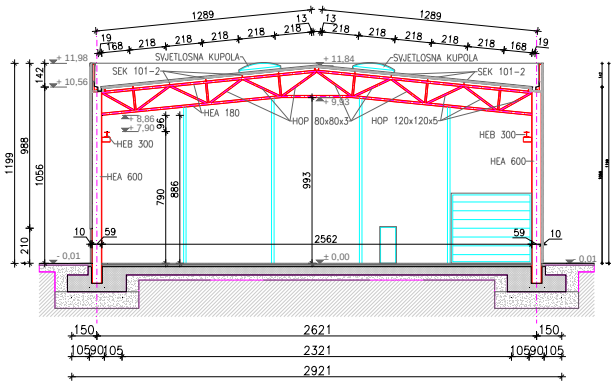
Projektom se predviđa montaža fotonaponskog sustava za proizvodnju električne energije na krovne plohe dvije postojeće građevine/hale na lokaciji Bobovje 52/e, 49000 Krapina, k.č. 4965/1, k.o. Krapina-grad.

- HALA 2
  - Jednobrodna hala dimenzija 27 x 74,50 m
  - Visine vijenca cca. 10,56 m i visine sljemena cca. 12,00 m
  - Nosiva konstrukcija:
    - Čelična okvirna konstrukcija
      - Raspona 26,21 m; raster okvira r=6 m
      - Stupovi HEA 600 S235 JR
      - Grede rešetkasti nosač
        - pojasevi HEA 180 S235 JR
        - ispuna HOP 80x80x3 mm S235 JR
    - Sekundarna krovna konstrukcija
      - Raster sek. Konstrukcije r=218 cm
      - profili IPE 140 S235 JR
  - Krovište hale
    - Dvostrešno, nagiba α=6°
    - pokrov limeni panel Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm

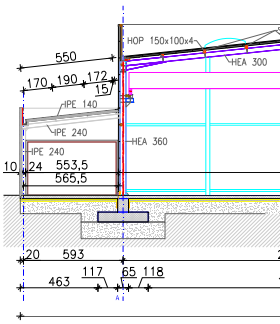


Under Hill Studio

HALA 2



HALA 1



2.3.1. PRORAČUN SEKUNDARNE KROVNE KONSTRUKCIJE HALE 2 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM, poz. SEK 101-2 profil IPE 140

Nosači fotonaponskog sustava pričvršćuju se za sekundarnu krovnu konstrukciju hale 2 (profile IPE 140).

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm		0,15*2,18/0,99	=	0,33 kN/m
- dodatno stalno (instalacije)		0,05*2,18/0,99	=	0,11 kN/m
- fotonaponi+podkonstrukcija		0,15*2,18/0,99	=	0,33 kN/m
			Δg=	**0,77** kN/m

SNIJEG

- snijeg		1*2,18	=	2,18 kN/m

VJETAR

- vjetar smjer 0°, pritisak	w_H	0,13*2,18	w_H=	0,28 kN/m
- vjetar smjer 90°, odizanje	w_H	(-0,63)*2,18	w_H=	-1,37 kN/m

DIMENZIONIRANJE SEKUNDARNOG NOSAČA poz. SEK 101-2, profil IPE 140

1. Ulazni podaci

1.1. Materials

Steel EC3

Name	ρ [kg/m³]	E_{mod} [MPa]	μ	Lower limit [mm]	Upper limit [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Colour
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

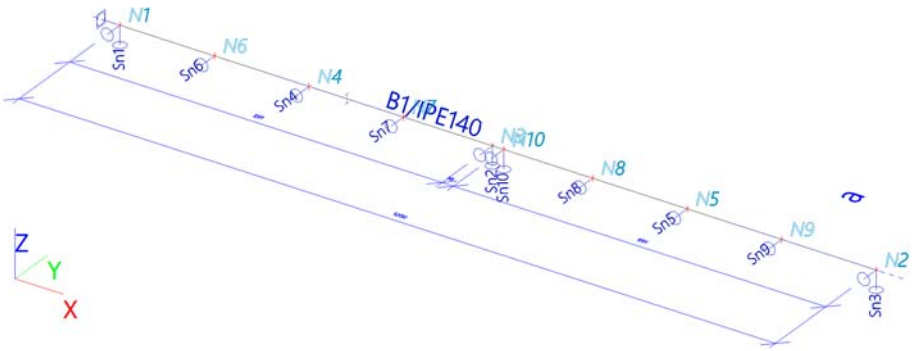
1.2. Cross-sections

Under Hill Studio

Name	Type	Item material	Fabrication	A [m^2]	A_y [m^2]	I_y [m^4]	$W_{el.y}$ [m^3]	$W_{pl.y}$ [m^3]	Colour
	Detailed				A_z [m^2]	I_z [m^4]	$W_{el.z}$ [m^3]	$W_{pl.z}$ [m^3]	
CS2	IPE140	S 235	rolled	1,6400e-03	1,0125e-03	5,4100e-06	7,7300e-05	8,8300e-05	
					6,5782e-04	4,4900e-07	1,2300e-05	1,9300e-05	

Under Hill Studio

1.3. Analysis model



1.4. Members

Name	Cross-section	Material	Length [m]	Beg. node	End node	Type
B1	CS2 - IPE140	S 235	12,000	N1	N2	beam (80)

1.5. Nodal supports

Name	Node	System	Type	X	Y	Z	Rx	Ry	Rz
Sn1	N1	GCS	Standard	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid	Free	Free
Sn2	N3	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
Sn3	N2	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free
Sn4	N4	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn5	N5	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn6	N6	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn7	N7	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn8	N8	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn9	N9	GCS	Standard	Free	Rigid	Free	Free	Free	Free
Sn10	N10	GCS	Standard	Free	Rigid	Rigid	Free	Free	Free

1.6. Bill of material

Selection: All
Type of sorting: Cross-section

Summary

Material	Mass [kg]	Surface [m^2]	Volume [m^3]
Steel	154,5	6,606	1,9680e-02
Total	154,5	6,606	1,9680e-02

Note: Value 'Surface' represents for 1D members the total exposed surface area,
while for 2D members it corresponds only to the surface area of the centroidal plane.

Steel (1D)

Cross-section	Material	Length [m]	Unit mass [kg/m]	Mass [kg]	Surface [m^2]	Volume [m^3]
CS2 - IPE140	S 235	12,000	12,9	154,5	6,606	1,9680e-02
Total		12,000		154,5	6,606	1,9680e-02

Under Hill Studio

2. Opterećenja

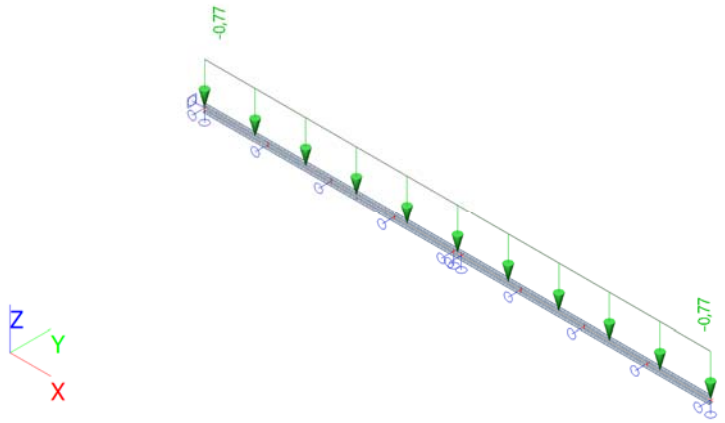
2.1. Load cases

2.1.1. Load cases - LC1

Name	Description	Action type	Load group	Direction
	Spec	Load type		
LC1	Self weight	Permanent	LG1	-Z
		Self weight		

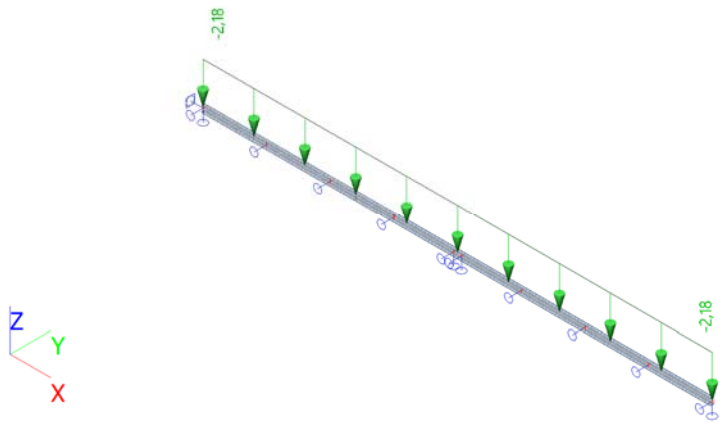
2.1.2. Load cases - LC2

Name	Description	Action type	Load group
	Spec	Load type	
LC2	Stalno	Permanent	LG1
		Standard	



2.1.3. Load cases - LC3

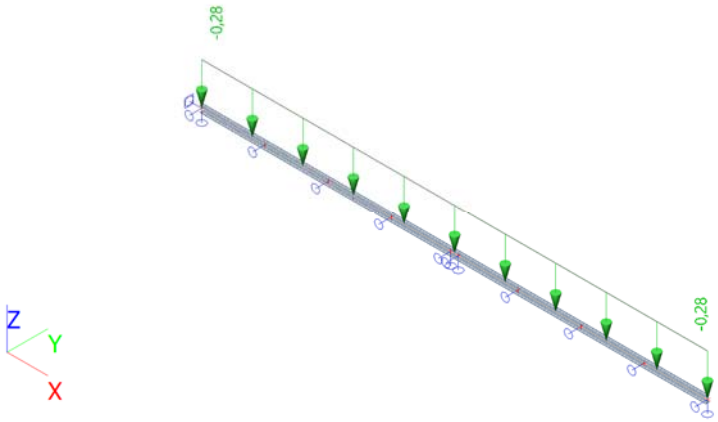
Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC3	Snijeg	Variable	LG2	Short	None
	Standard	Static			



Under Hill Studio

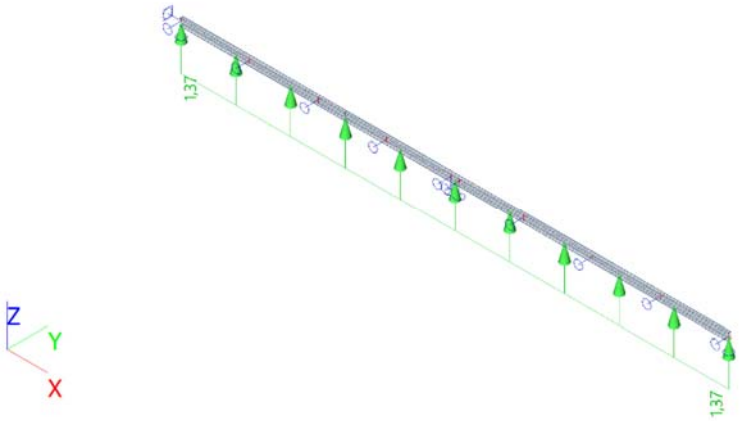
2.1.4. Load cases - LC4

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC4	Vjetar_pritisak	Variable	LG3	Short	None
	Standard	Static			



2.1.5. Load cases - LC5

Name	Description	Action type	Load group	Duration	Master load case
	Spec	Load type			
LC5	Vjetar_odizanje	Variable	LG3	Short	None
	Standard	Static			



2.2. Load groups

Name	Load	Relation	Type
LG1	Permanent		
LG2	Variable	Standard	Snow
LG3	Variable	Exclusive	Wind

Under Hill Studio

2.3. Combinations

Name	Description	Type	Load cases	Coeff. [-]
ULS-Set B (auto).1		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
ULS-Set B (auto).2		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
ULS-Set B (auto).3		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,90
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-Set B (auto).4		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	1,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,90
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,90
ULS-Set B (auto).5		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,35
			LC2 - Stalno	1,35
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50
ULS-Set B (auto).6		Envelope - ultimate	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	0,75
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,50
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,50
SLS-Char (auto).1		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
SLS-Char (auto).2		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	1,00
			LC4 - Vjetar_pritisak	0,60
			LC5 - Vjetar_odizanje	0,60
SLS-Char (auto).3		Envelope - serviceability	LC1 - Self weight	1,00
			LC2 - Stalno	1,00
			LC3 - Snijeg	0,50
			LC4 - Vjetar_pritisak	1,00
			LC5 - Vjetar_odizanje	1,00

Under Hill Studio

3. Rezultati

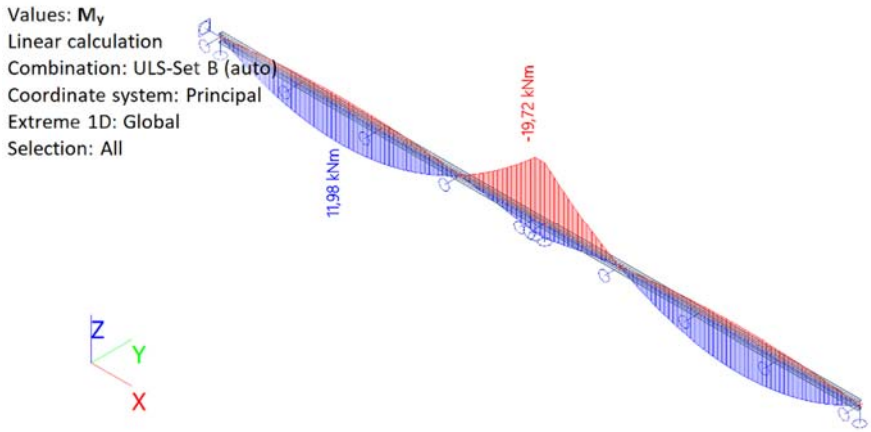
3.1. 1D internal forces

Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Global
Selection: All

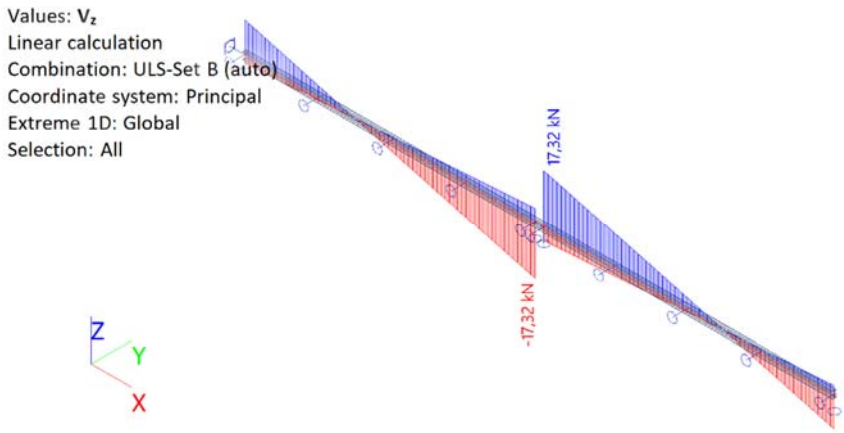
Name	dx [m]	Case	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
B1	6,090+	ULS-Set B (auto)/1	**0,00**	**0,00**	**17,32**	**0,00**	-19,72	**0,00**
B1	5,910-	ULS-Set B (auto)/1	0,00	0,00	**-17,32**	0,00	**-19,72**	0,00
B1	2,250-	ULS-Set B (auto)/1	0,00	0,00	0,00	0,00	**11,98**	0,00

Name	Combination key
ULS-Set B (auto)/1	1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4

3.2. 1D internal forces; M_y



3.3. 1D internal forces; V_z



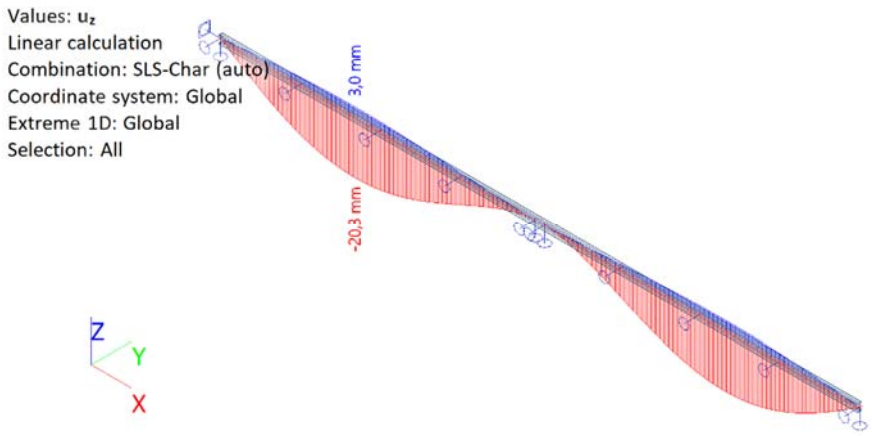
Under Hill Studio

3.4. Deformations on member

Linear calculation, Extreme : Global
Selection : All
Combinations : SLS-Char (auto)

Member	dx [m]	Case	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]	fix [mrad]	fiy [mrad]	fiz [mrad]	Resultant [mm]
B1	0,000	SLS-Char (auto)/1	**0,0**	**0,0**	0,0	**0,0**	3,6	**0,0**	0,0
B1	2,500	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	**-20,3**	0,0	0,2	0,0	20,3
B1	2,500	SLS-Char (auto)/3	0,0	0,0	**3,0**	0,0	0,0	0,0	3,0
B1	12,000	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	**-12,9**	0,0	0,0
B1	0,000	SLS-Char (auto)/2	0,0	0,0	0,0	0,0	**12,9**	0,0	0,0

3.5. 1D deformations; u_z



- Kontrola progiba:

u_z= 20,3 mm = 2,03 cm ≤ L / 250 = 600/250 = 2,4 cm

4. Dimenzioniranje

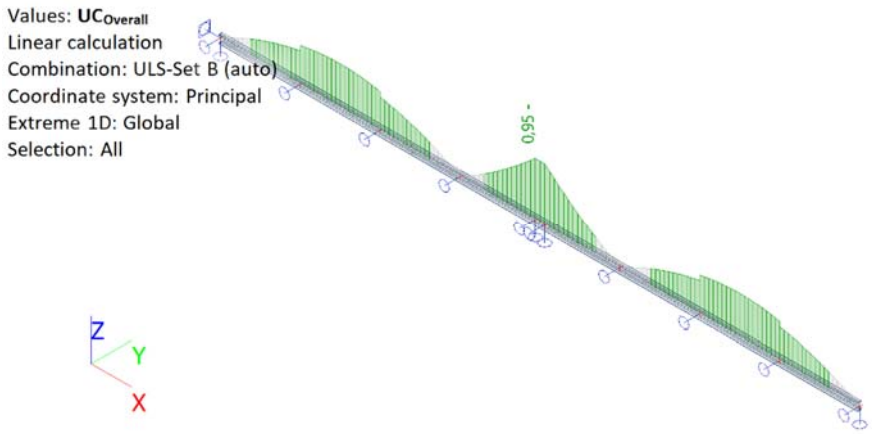
4.1. EC-EN 1993 Steel check ULS

Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All
Overall Unity Check

Name	dx [m]	Case	Cross-section	Material	$UC_{Overall}$ [-]	UC_{Sec} [-]	UC_{Stab} [-]
B1	5,910-	ULS-Set B (auto)/1	CS2 - IPE140	S 235	**0,95**	0,95	0,95

Under Hill Studio

4.2. EC-EN 1993 Steel check ULS; Overall check



Linear calculation
Combination: ULS-Set B (auto)
Coordinate system: Principal
Extreme 1D: Member
Selection: All

EN 1993-1-1 Code Check
National annex: Standard EN

Member B1	**5,910 / 12,000 m**	**IPE140**	**S 235**	**ULS-Set B (auto)**	**0,95 -**

Combination key
ULS-Set B (auto) / 1.35*LC1 + 1.35*LC2 + 1.50*LC3 + 0.90*LC4

Partial safety factors	
γ_{M0} for resistance of cross-sections	1,00
γ_{M1} for resistance to instability	1,00
γ_{M2} for resistance of net sections	1,25

Material			
Yield strength	f_y	235,0	MPa
Ultimate strength	f_u	360,0	MPa
Fabrication		Rolled	

...::SECTION CHECK::...

The critical check is on position 5,910 m

Internal forces		**Calculated**	**Unit**
Normal force	N_{Ed}	0,00	kN
Shear force	$V_{y,Ed}$	0,00	kN
Shear force	$V_{z,Ed}$	-17,32	kN
Torsion	T_{Ed}	0,00	kNm
Bending moment	$M_{y,Ed}$	-19,72	kNm
Bending moment	$M_{z,Ed}$	0,00	kNm

Classification for cross-section design
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Under Hill Studio

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m^2]	σ_2 [kN/m^2]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	27	7	2,425e+05	2,425e+05	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	27	7	2,425e+05	2,425e+05	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	14,00	1
4	I	112	5	2,044e+05	-2,044e+05	-1,00		0,50	23,87	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	27	7	-2,425e+05	-2,425e+05								
7	SO	27	7	-2,425e+05	-2,425e+05								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1

Bending moment check for M_y
According to EN 1993-1-1 article 6.2.5 and formula (6.12),(6.13)

Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m^3
Plastic bending moment	$M_{pl,y,Rd}$	20,75	kNm
Unity check		0,95	-

Shear check for V_z
According to EN 1993-1-1 article 6.2.6 and formula (6.17)

Shear correction factor	η	1,20	
Shear area	A_v	7,6163e-04	m^2
Plastic shear resistance for V_z	$V_{pl,z,Rd}$	103,34	kN
Unity check		0,17	-

The member satisfies the section check.

...::STABILITY CHECK::...

Classification for member buckling design
Decisive position for stability classification: 5,910 m
Classification according to EN 1993-1-1 article 5.5.2
Classification of Internal and Outstand parts according to EN 1993-1-1 Table 5.2 Sheet 1 & 2

Id	Type	c [mm]	t [mm]	σ_1 [kN/m^2]	σ_2 [kN/m^2]	Ψ [-]	k_σ [-]	α [-]	c/t [-]	Class 1 Limit [-]	Class 2 Limit [-]	Class 3 Limit [-]	Class
1	SO	27	7	2,425e+05	2,425e+05	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	14,00	1
3	SO	27	7	2,425e+05	2,425e+05	1,00	0,43	1,00	3,93	9,00	10,00	14,00	1
4	I	112	5	2,044e+05	-2,044e+05	-1,00		0,50	23,87	72,00	83,00	124,00	1
5	SO	27	7	-2,425e+05	-2,425e+05								
7	SO	27	7	-2,425e+05	-2,425e+05								

Note: The Classification limits have been set according to Semi-Comp+.
The cross-section is classified as Class 1

Lateral Torsional Buckling check
According to EN 1993-1-1 article 6.3.2.1 & 6.3.2.3 and formula (6.54)

LTB parameters			
Method for LTB curve		Alternative case	
Plastic section modulus	$W_{pl,y}$	8,8300e-05	m^3
Elastic critical moment	M_{cr}	82,47	kNm
Relative slenderness	$\lambda_{rel,LT}$	0,50	
Limit slenderness	$\lambda_{rel,LT,0}$	0,40	
LTB curve		b	
Imperfection	α_{LT}	0,34	
LTB factor	β	0,75	
Reduction factor	χ_{LT}	0,96	

Under Hill Studio

LTB parameters			
Correction factor	k_c	0,72	
Correction factor	f	0,89	
Modified reduction factor	$\chi_{LT,mod}$	1,00	
Design buckling resistance	$M_{b,Rd}$	20,75	kNm
Unity check		0,95	-

Mcr parameters			
LTB length	l_{LT}	1,410	m
Influence of load position		no influence	
Correction factor	k	1,00	
Correction factor	k_w	1,00	
LTB moment factor	C_1	1,93	
LTB moment factor	C_2	0,04	
LTB moment factor	C_3	1,00	
Shear centre distance	d_z	0	mm
Distance of load application	z_g	0	mm
Mono-symmetry constant	β_y	0	mm
Mono-symmetry constant	z_j	0	mm

Note: C parameters are determined according to ECCS 119 2006 / Galea 2002.
Note: The correction factor k_c is determined from C_1.

Shear Buckling check
According to EN 1993-1-5 article 5 & 7.1 and formula (5.10) & (7.1)

Shear Buckling parameters			
Buckling field length	a	12,000	m
Web		unstiffened	
Web height	h_w	126	mm
Web thickness	t	5	mm
Material coefficient	ε	1,00	
Shear correction factor	η	1,20	

Shear Buckling verification		
Web slenderness	h_w/t	26,85
Web slenderness limit		60,00

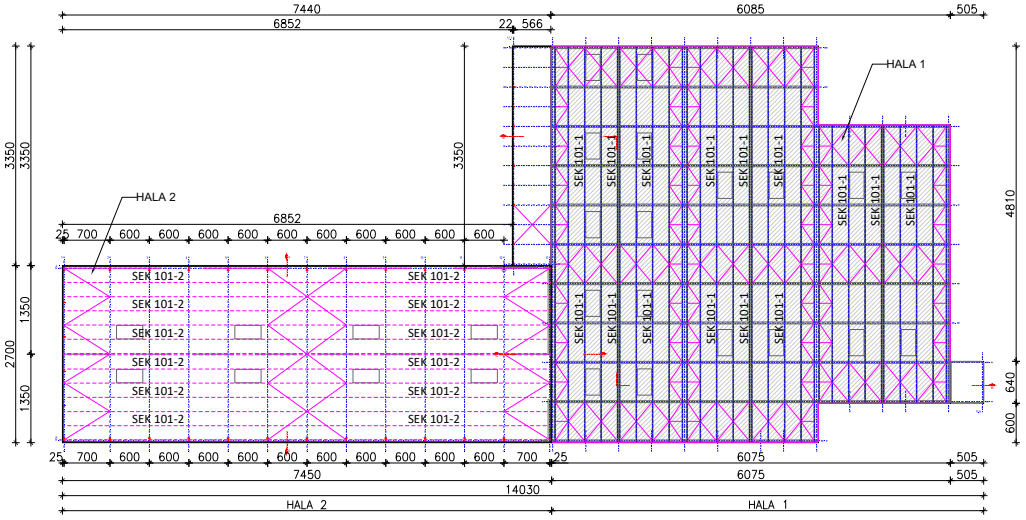
Note: The web slenderness is such that Shear Buckling effects may be ignored according to EN 1993-1-5 article 5.1(2).

The member satisfies the stability check.

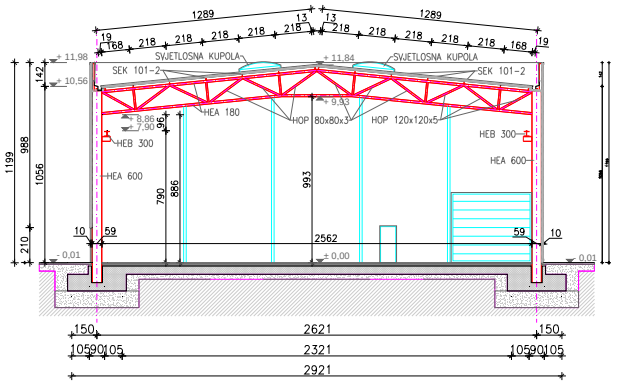
Under Hill Studio

2.3.2. PRORAČUN GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 2 NA DODATNO OPTEREĆENJE FOTONAPONSKIM SUSTAVOM

- HALA 2
  - Jednobrodna hala dimenzija 27 x 74,50 m
  - Visine vijenca cca. 10,56 m i visine sljemena cca. 12,00 m
  - Nosiva konstrukcija:
    - Čelična okvirna konstrukcija
      - Raspona 26,21 m; raster okvira r=6 m
      - Stupovi HEA 600 S235 JR
      - Grede rešetkasti nosač
        - pojasevi HEA 180 S235 JR
        - ispuna HOP 80x80x3 mm S235 JR
    - Sekundarna krovna konstrukcija
      - Raster sek. Konstrukcije r=218 cm
      - profili IPE 140 S235 JR
  - Krovište hale
    - Dvostrešno, nagiba α=6°
    - pokrov limeni panel Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm



HALA 2



Under Hill Studio

ANALIZA OPTEREĆENJA

STALNO

HALA 2, 74,50 x 27,00 m

krov, POSTOJEĆE / IZVEDENO STANJE

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
		Δg=	**0,20** kN/m^2
- sek. konstrukcija, IPE 140	0,13/2,18	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,26** kN/m^2

krov, NOVO STANJE (+Fotonaponi)

- Arcellormittal panel 1001 TS, d=100 mm	0,15	=	0,15 kN/m^2
- dodatno stalno (instalacije)	0,05	=	0,05 kN/m^2
- fotonaponi+podkonstrukcija	0,15	=	0,15 kN/m^2
		Δg=	**0,35** kN/m^2
- sek. konstrukcija, IPE 140	0,13/2,18	=	0,06 kN/m^2
		g_{uk}=	**0,41** kN/m^2

SNIJEG

HALA 2, 74,50 x 27,00 m

NOVO STANJE, EN 1991-1-3:2012/NA:2016

$s_1 = \mu_1 \times Ce \times Ct \times sk$ 3. područje - kont hrvatska, h< 200m α=6°

μ_1 = 0,8 Ct= 1,00 **s_1=** **1,00** kN/m^2

sk= 1,25 Ce= 1,00

VJETAR

- vjetar smjer 0°, pritisak	w_H	0,13	w_H=	0,13 kN/m
- vjetar smjer 90°, odizanje	w_H	(-0,63)	w_H=	-0,63 kN/m

Under Hill Studio

DIMENZIONIRANJE GLAVNE NOSIVE KONSTRUKCIJE HALE 2

Usporedba opterećenja na razini krova zbog montaže fotonaponskog sustava:

GSN, granično stanje nosivosti

- POSTOJEĆE IZVEDENO STANJE

  $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot S + 0,9 \cdot W = 1,35 \cdot 0,26 + 1,5 \cdot 1,00 + 0,9 \cdot 0,13 = 1,97$ kN/m^2

- NOVO STANJE (postojeće + fotonaponi)

  $1,35 \cdot G + 1,5 \cdot S + 0,9 \cdot W = 1,35 \cdot 0,41 + 1,5 \cdot 1,00 + 0,9 \cdot 0,13 = 2,17$ kN/m^2

GSN ^{novo} / GSN ^{postojeće} = 2,17 / 1,97 = 1,1015 ≤ 10% povećanje

Povećanje opterećenja na razini krova zbog montaže fotonaponskog sustava u odnosu na postojeće opterećenje, a time i povećanje vrijednosti reznih sila u presjecina , za granično stanje nosivosti GSN (1,35stalno + 1,5snijeg + 0,9vjetar), **je manje ili jednako 10% čime se smatra, prema Tehničkom propisu za građevinske konstrukcije (NN 17/17 i 75/20), članak 24, stavak 4 , da rekonstrukcija građevine nema bitan utjecaj na tehnička svojstva mehaničke otpornosti i stabilnosti glavne nosive čelične konstrukcije i temeljne konstrukcije hala.**

Under Hill Studio

3. GRAFIČKI PRILOZI

00	PLAN POZICIJA Fotonaponskih elektrana	1:500
01	PLAN POZICIJE SEKUNDARNIH NOSAČA – Tlocrt krovišta	1:500
02	PLAN POZICIJE SEKUNDARNIH NOSAČA – Presjeci	1:200

Projektant:

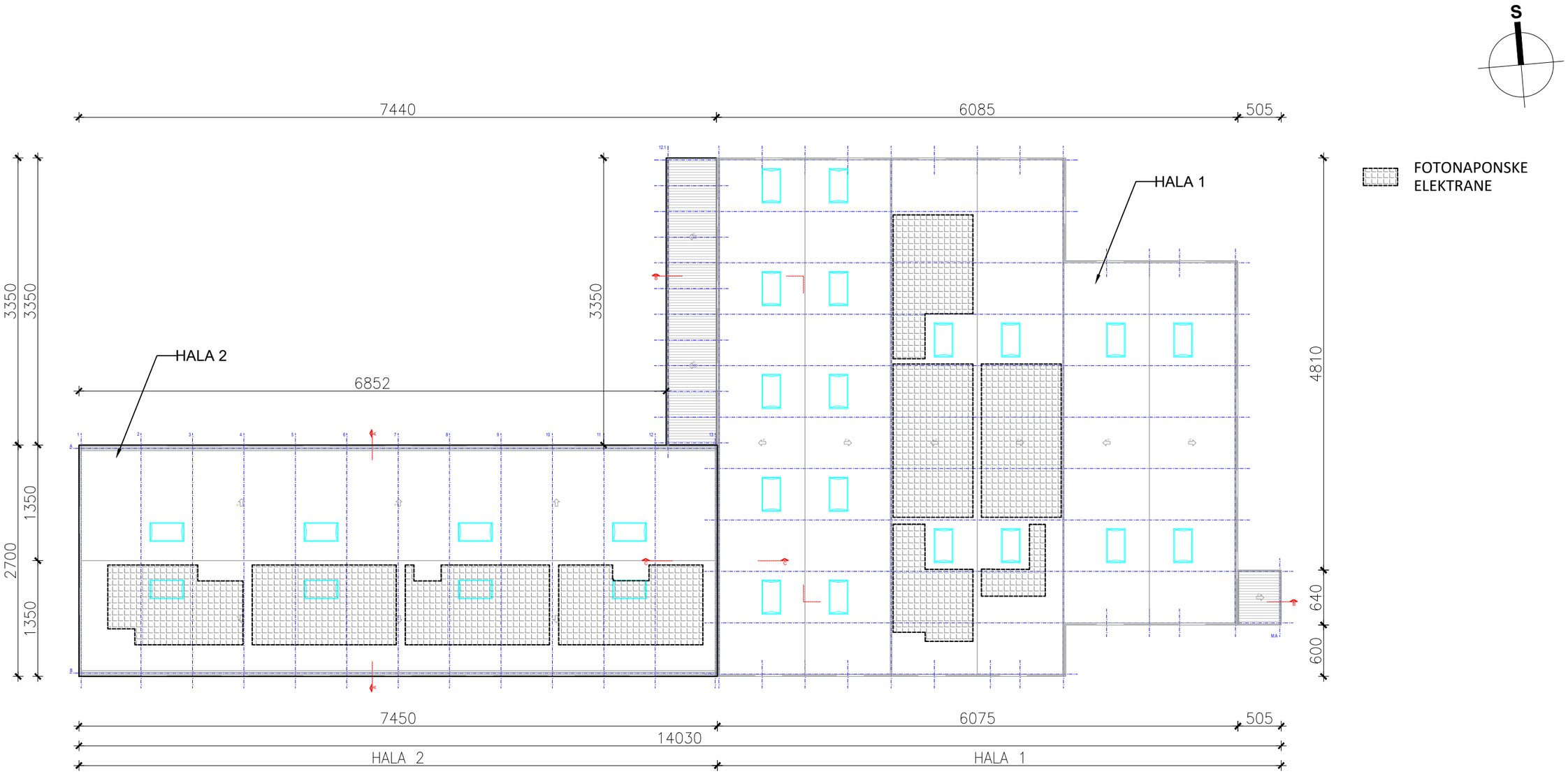
Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA
Domagoj Orehovec
mag. ing. aedif.
Ovlašteni inženjer građevinarstva
G 4564

Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija

TLOCRT KROVA

Plan pozicija fotonaponskih elektrana

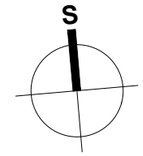


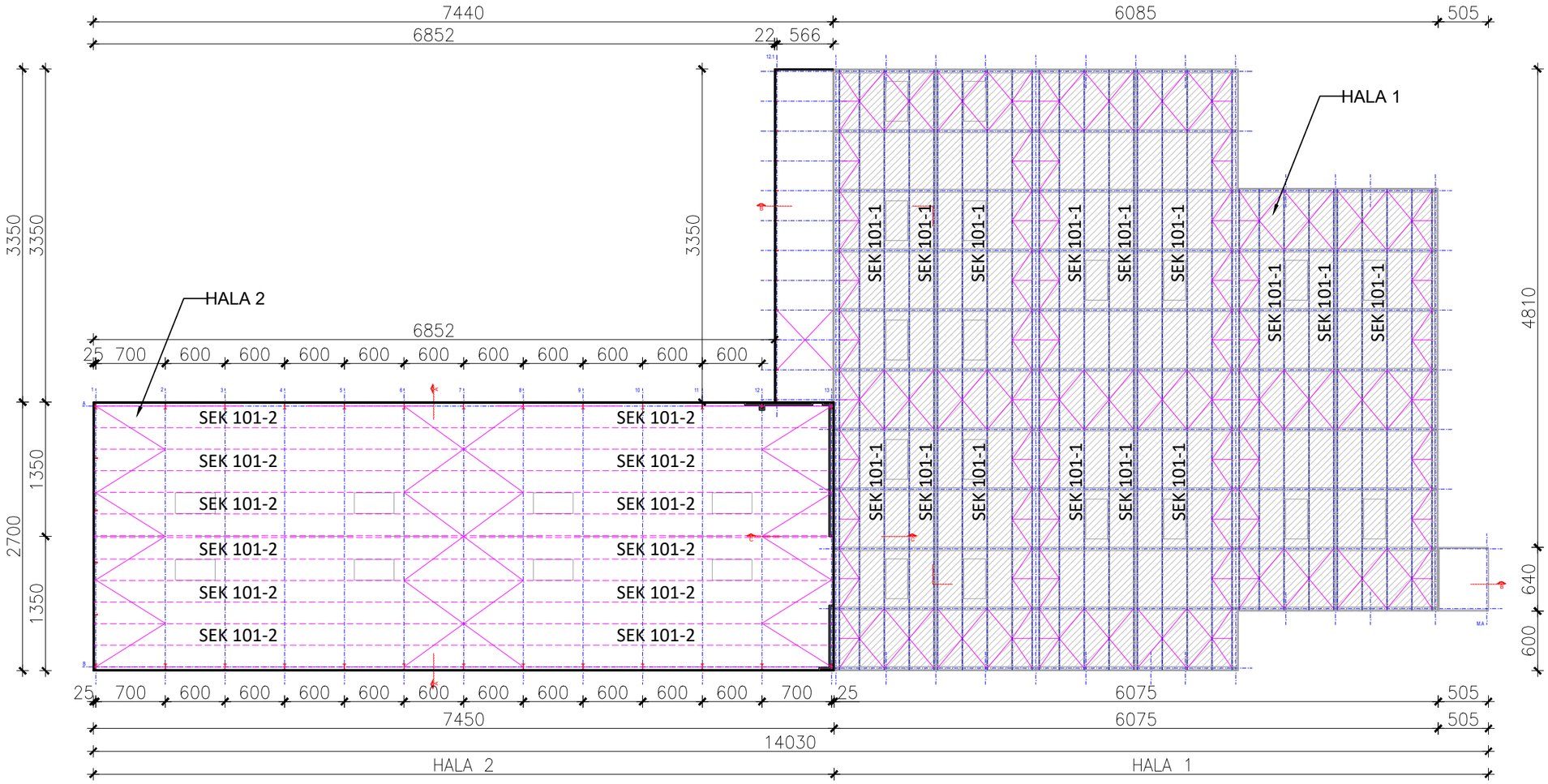
investitor M.I. HRŠAK d.o.o., Krapina, Frana Galovića 17 OIB: 95440480723	*faza* GLAVNI PROJEKT	*glavni projektant* Hrvoje Bašić, dipl. ing. elektrotehnike RB 2575	Under Hill **Studio** d.o.o. za projektiranje i nadzor, Strahinje 49, HR 49000 Krapina, OIB: 27247304927, MB:4486170, Zagrebačka banka d.d., IBAN: HR9023600001102518307
građevina Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija	*vrsta* GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE	*projektant* HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif. G 4564 Domagoj Orehovec mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4564	*suradnici:* Silvija Ferdelja, građ.teh.
mjesto gradnje Bobovje 52/e, 49000 Krapina k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad	*sadržaj* Tlocrt krova - plan pozicija fotonaponskih elektrana		*ZOP* 676/20-CTZ; *mapa* 2; *list* **00** *BP* 36/20-GP; *datum* studeni, 2020. *mjerilo* **1:500**

Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija

TLOCRT KROVIŠTA

Plan pozicija sekundarnih nosača





Under Hill **Studio**

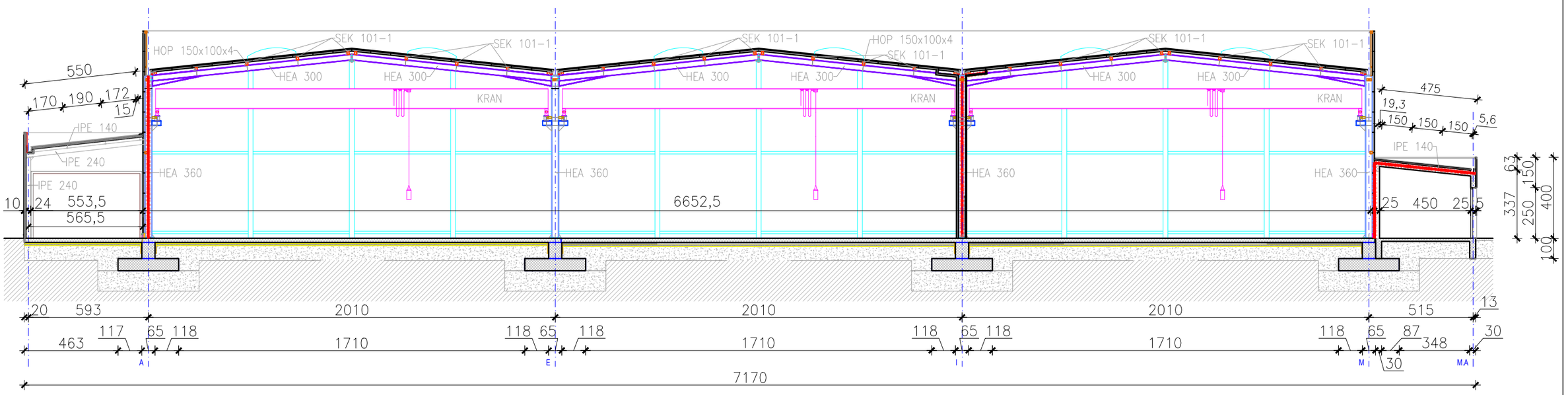
d.o.o. za projektiranje i nadzor, Strahinje 49, HR 49000 Krapina,
OIB: 27247304927, MB:4486170, Zagrebačka banka d.d.,
IBAN: HR9023600001102518307

investitor M.I. HRŠAK d.o.o., Krapina, Frana Galovića 17 OIB: 95440480723	*faza* GLAVNI PROJEKT	*glavni projektant* Hrvoje Bašić, dipl. ing. elektrotehnike RB 2575	*suradnici:* Silvija Ferdelja, građ.teh.
građevina Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija	*vrsta* GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE	*projektant* Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif. G 4564	*ZOP* 676/20-CTZ; *mapa* 2
mjesto gradnje Bobovje 52/e, 49000 Krapina k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad	*sadržaj* Tlocrt krovišta Plan pozicija sek. nosača	HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Domagoj Orehovec mag. ing. aedif. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 4564	*BP* 36/20-GP; *datum* studeni, 2020. *mjerilo* **1:500**; *list* **01**

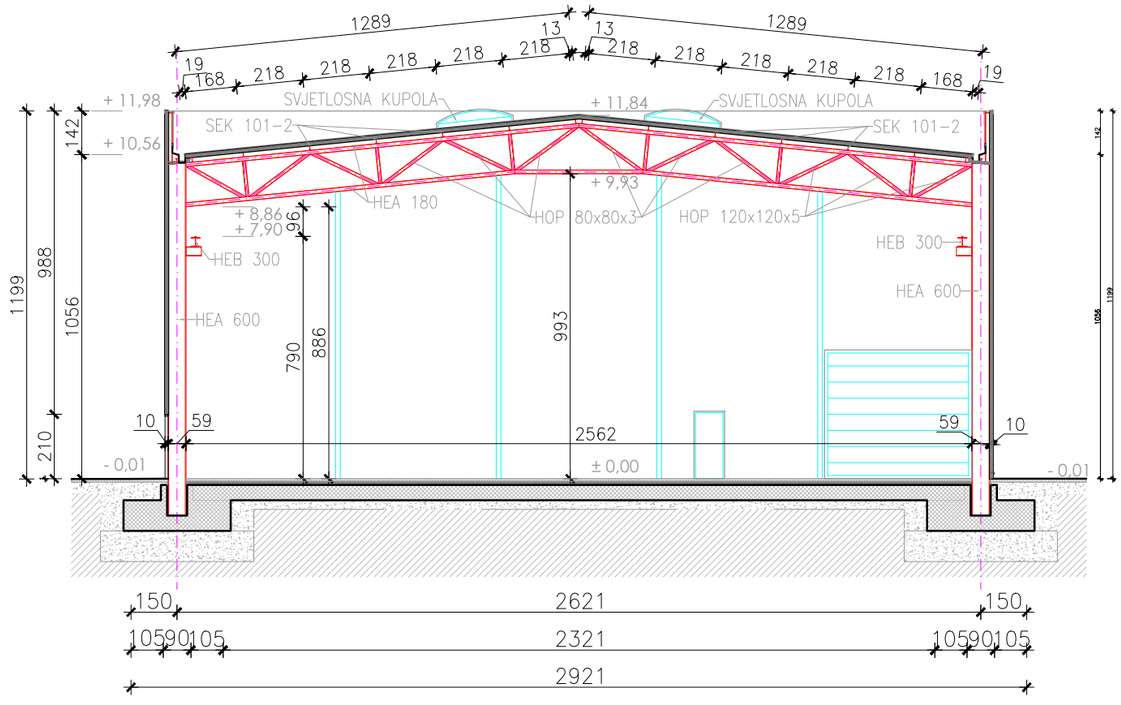
Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija

PRESJECI

HALA 1



HALA 2



			Under Hill Studio
investitor M.I. HRŠAK d.o.o., Krapina, Frana Galovića 17 OIB: 95440480723	*faza* GLAVNI PROJEKT	*glavni projektant* Hrvoje Bašić, dipl. ing. elektrotehnike RB 2575	d.o.o. za projektiranje i nadzor, Strahinje 49, HR 49000 Krapina, OIB: 27247304927, MB:4486170, Zagrebačka banka d.d., IBAN: HR9023600001102518307
građevina Fotonaponski sustav za proizvodnju el. energije za vlastite potrebe u mrežnom radu/Proizvodni pogon čeličnih konstrukcija	*vrsta* GRAĐEVINSKI PROJEKT PROJEKT KONSTRUKCIJE	*projektant* HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA Domagoj Orehovec, mag.ing.aedif. G 4564 Ovlašteni inženjer građevinarstva	*suradnici:* Silvija Ferdelja, građ.teh.
mjesto gradnje Bobovje 52/e, 49000 Krapina k.č.br. 4965/1, k.o. Krapina-grad	*sadržaj* Presjeci		*ZOP* 676/20-CTZ; *mapa* 2; *BP* 36/20-GP; *datum* studeni, 2020.; *mjerilo* 1:200; *list* 02