IFC d.o.o.
Zametska 48, 51000 Rijeka
OIB: 18191350040
IBAN: HR4323400091100066852
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr, www.ifc.hr

PROJEKTANTSKI URED:	IFC d.o.o. Zametska 48 51000 Rijeka
INVESTITOR:	PILANA VRATA d.o.o. Vrata 1/b, Vrata OIB: 89208646929
GRAĐEVINA:	PROIZVODNI POGON
NAZIV PROJEKTA:	POVEĆANJE ENERGETSKE UČINKOVITOSTI I KORIŠTENJA OBNOVLJIVIH IZVORA ENERGIJE U PROIZVODNOM POGONU PILANA VRATA d.o.o. Podaktivnost 1: Mjera 6: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju
LOKACIJA GRAĐEVINE:	k.č. 1104/2, k.o. Vrata
RAZINA RAZRADE PROJEKTA:	**GLAVNI PROJEKT**
STRUKOVNA ODREDNICA:	**ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**
BROJ MAPE:	**MAPA 6**
ZOP:	20-037
BROJ PROJEKTA:	GP-20-037-006
GLAVNI PROJEKTANT:	Ivan Vukonić, mag.ing.el.
PROJEKTANT:	Ivan Vukonić, mag.ing.el.
DIREKTOR:	Ivan Vukonić, mag.ing.el.
MJESTO I DATUM:	Rijeka, prosinac 2020.

IFC d.o.o., društvo sa ograničenom odgovornosti za projektiranje, tehničko i poslovno savjetovanje. Trgovački sud u Rijeci, MBS00420638. Temeljni kapital 36.000,00 kn, uplaćen u cijelosti. Uprava društva: Ivan Vukonić

IFC d.o.o.
Zametska 48, 51000 Rijeka
OIB: 18191350040
IBAN: HR4323400091100066852
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr, www.ifc.hr

1. SADRŽAJ

1. SADRŽAJ 2
2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA 3
3. OPĆA DOKUMENTACIJA 4
3.1. RJEŠENJE O REGISTRACIJI TVRTKE 4
3.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA 8
3.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE 9
3.4. IZJAVE PROJEKTANTA 11
3.5. ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA 13
3.6. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA ZAKONA 14
4. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA 17
5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA 18
6. TEHNIČKI OPIS 20
6.1. UVOD 20
6.2. MJERA 6: UGRADNJA SUSTAVA ZA FREKVENTNU REGULACIJU 20
6.2.1. PROBLEMATIKA INDUKTIVNIH MOTORA I FREKVENTNA REGULACIJA 20
6.2.2. PREDNOSTI KORIŠTENJA FREKVENTNE REGULACIJE 23
6.2.3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG ZA REKONSTRUKCIJU 27
6.2.4. SHEMA SPAJANJA 29
6.2.5. DEMONTAŽA I ZBRINJAVANJE 29
7. PRIKAZ UŠTEDA 30
7.1. PODAKTIVNOST 1 – DIO PROIZVODNOG POGONA 30
7.2. SMANJENJE EMISIJE CO2 30
7.3. METODOLOGIJA PRORAČUNA 30
8. DODATAK 1. PRORAČUN UŠTEDA 31
9. ISKAZ TROŠKOVA 32
9.1 TROŠKOVNIK 32
10. NACRTNA DOKUMENTACIJA 33

IFC d.o.o.
Zametska 48, 51000 Rijeka
OIB: 18191350040
IBAN: HR4323400091100066852
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr, www.ifc.hr

2. POPIS MAPA GLAVNOG PROJEKTA

NAZIV PROJEKTA: ***ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PODAKTIVNOST 1: MJERA 6: UGRADNJA SUSTAVA ZA FREKVENTNU REGULACIJU***

GRAĐEVINA: ***PROIZVODNI POGON***

INVESTITOR: ***PILANA VRATA d.o.o.***

ZAJ. OZNAKA PROJEKTA: ***GP-20-037***

Glavni projektant: Ivan Vukonić, mag.ing.el.

Mapa 1.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 1: Izmjena u dijelu tehnološkog procesa prerade drva** Ivan Vukonić, mag. ing. el., br. E2751 **IFC** d.o.o., Rijeka; GP-20-037-001
Mapa 2.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 2: Rekonstrukcija i modernizacija sustava rasvjete** Ivan Vukonić, mag. ing. el., br. E2751 **IFC** d.o.o., Rijeka; GP-20-037-002
Mapa 3.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 3: Izgradnja fotonaponske elektrane** Darko Dobrijević, dipl. ing. el., br. E2172 **DD electric** d.o.o., Bjelovar; B-16/2020
Mapa 4.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 4: Ugradnja sustava za nadzor potrošnje energenata** Ivan Vukonić, mag. ing. el., br. E2751 **IFC** d.o.o., Rijeka; GP-20-037-004
Mapa 5.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 5: Ugradnja sustava za kompenzaciju jalove energije** Ivan Vukonić, mag. ing. el., br. E2751 **IFC** d.o.o., Rijeka; GP-20-037-005
Mapa 6.	**Elektrotehnički projekt: Podaktivnost 1: Mjera 6: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju** Ivan Vukonić, mag. ing. el., br. E2751 **IFC** d.o.o., Rijeka; GP-20-037-006

3. OPĆA DOKUMENTACIJA

3.1. RJEŠENJE O REGISTRACIJI TVRTKE

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS:
040081694

OIB:
18191350040

TVRTKA:
6 IFC, društvo s ograničenom odgovornošću za inženjerstvo, tehničko i poslovno savjetovanje

1 IFC d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:
9 Rijeka (Grad Rijeka)
Zametska 48

PRAVNI OBLIK:
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1	74.13	- Istraživanje tržišta i ispit. javnog mnijenja
1	74.14	- Savjetovanje u vezi s poslovanjem i upravlj.
1	*	- evidentiranje komercijalnih i drugih transakcija iz poslovanja
1	*	- pripremanje i izrada financijskih izvještaja, njihova kontrola i potvrđivanje ispravnosti
3	01	- POLJOPRIVREDA, LOV I USLUGE POVEZANE S NJIMA
3	50.20	- Održavanje i popravak motornih vozila
3	50.40.4	- Održavanje i popravak motocikla
3	63.40	- Djelatnosti ostalih agencija u prijevozu
3	*	- Prijevoz putnika i tereta u unutarnjem i međunarodnom javnom cestovnom prijevozu
3	*	- Pružanje usluga u nautičkom, seljačkom, zdravstvenom, kongresnom, športskom, lovnom i drugim oblicima turizma, pružanje ostalih turističkih usluga
3	*	- Kupnja i prodaja robe
3	*	- Trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
3	*	- Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka
3	*	- Zastupanje domaćih i inozemnih pravnih i fizičkih osoba
5	70	- Poslovanje nekretninama
5	71	- Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
5	74.4	- Promidžba (reklama i propaganda)
5	74.7	- Čišćenje svih vrsta objekata
5	*	- Pružanje usluga smještaja
5	*	- Čuvanje i održavanje plovnih objekata

D004, 2019-07-16 08:42:21 Stranica: 1 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

5	*	- Usluge skipera
6	*	- arhitektonske i inženjerske djelatnosti i tehničko savjetovanje
6	*	- tehničko ispitivanje i analiza
6	*	- projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
6	*	- instalacijski radovi
6	*	- elektroinstalacijski radovi
6	*	- izolacijski radovi
6	*	- energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
6	*	- projektiranje u energetici
6	*	- savjetovanje o energetskoj učinkovitosti uređaja i postrojenja
6	*	- izrada procjena rizika
6	*	- osposobljavanje za rad na siguran način
6	*	- ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
6	*	- provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
6	*	- stručni poslovi zaštite od požara (ispitivanje, procjena ugroženosti)
6	*	- inženjering na području niskogradnje, hidrogradnje, prometa, sistemski inženjering i sigurnosni inženjering
6	*	- izrada i izvedba projekata iz područja strojarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
6	*	- izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
6	*	- djelatnost upravljanja projektom gradnje
6	*	- pripremni radovi na gradilištu
6	*	- djelatnost proizvodnje, projektiranje, montaže, popravaka i održavanje solarne opreme i uređaja te solarnih i led sustava
6	*	- djelatnost proizvodnje, projektiranja, montaže, popravaka i odražavanja opreme, uređaja i sistema koji koriste obnovljive izvore energije
6	*	- izrada nacrta, izrad investicijske i tehnološke dokumentacije, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
6	*	- projektiranje i proizvodnja solarnih panela i solarnih fotonaponskih ćelija i sistema za iskorištavanje solarne energije

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

8 IVAN VUKONIĆ, OIB: 47381359729
Rijeka, ZAMETSKA 48

D004, 2019-07-16 08:42:21 Stranica: 2 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:
6 - jedini član d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

8 IVAN VUKONIĆ, OIB: 47381359729
Rijeka, ZAMETSKA 48
6 - član uprave
6 - zastupa pojedinačno i samostalno, temeljem odluke od 16. prosinca 2015.

TEMELJNI KAPITAL:
3 36.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:
Osnivački akt:
1 Ugovor o osnivanju zaključen je dana 17. travnja 1993. godine i usklađen sa Zakonom o trgovačkim društvima dana 12. prosinca 1995. godine.
2 Izjavom osnivača od dana 20. prosinca 1997. godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u djelu koji se odnosi na članove društva, članove uprave te temeljni kapital. Ugovor promijenio oblik u Izjavu. Pročišćen tekst Izjave dostavljen u zbirku isprava.
3 Izjavom o izmjeni od 28. lipnja 2002. godine Izjava je izmjenjena u odredbama koje se odnose na tvrtku društva, predmet poslovanja-djelatnosti, te temeljni kapital društva. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
5 Odlukom člana društva od 04. studenog 2003. godine izmijenjene su odredbe Izjave o osnivanju u uvodnom dijelu, čl. 2. odredbe o tvrdki društva, te čl. 4. predmet poslovanja-djelatnosti. Pročišćeni tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.
6 Odlukom člana društva od 16. prosinca 2015. izmijenjene su odredbe Izjave o osnivanju koja je u potpunom tekstu dostavljena u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:
2 Odlukom člana društva od dana 20. prosinca 1997. godine povećan temeljni kapital sa 10,00 kn za 19.990,00 kn na 18.000,00 kn.
3 Temeljem ugovora o pripajanju društva LUTMAN d. o. o. od 28. lipnja 2002. godine temeljni kapital povećava se sa iznosa od 18.000,00 kn za iznos od 18.000,00 kn na iznos od 36.000,00 kn.

Statusne promjene: subjektu upisa pripojen drugi
3 Društvu je pripojeno društvo LUTMAN d. o. o. Rijeka, Verdieva 6, upisano u reg. ulošku s matičnim brojem subjekta upisa (MBS) 040050429, temeljem Odluke o pripajanju od 28. lipnja 2002. godine i Ugovora o pripajanju od 28. lipnja

D004, 2019-07-16 08:42:21 Stranica: 3 od 4

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:
Statusne promjene: subjektu upisa pripojen drugi
2002. godine.

OSTALI PODACI:
1 Subjekt do sada upisan u reg. ulošku broj 1-16631-00
Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	09.04.19	2018	01.01.18 - 31.12.18	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU	Tt	Datum	Naziv suda
0001	Tt-95/5472-6	25.06.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002	Tt-97/4058-4	20.08.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003	Tt-02/1922-4	31.07.2002	Trgovački sud u Rijeci
0004	Tt-02/3578-4	10.01.2003	Trgovački sud u Rijeci
0005	Tt-03/3134-2	10.11.2003	Trgovački sud u Rijeci
0006	Tt-15/7372-7	07.01.2016	Trgovački sud u Rijeci
0007	Tt-16/8039-1	08.12.2016	Trgovački sud u Rijeci
0008	Tt-17/7488-1	09.11.2017	Trgovački sud u Rijeci
0009	Tt-18/2098-2	06.04.2018	Trgovački sud u Rijeci
eu	/	19.03.2009	elektronički upis
eu	/	30.03.2010	elektronički upis
eu	/	23.03.2011	elektronički upis
eu	/	27.03.2012	elektronički upis
eu	/	25.03.2013	elektronički upis
eu	/	25.03.2014	elektronički upis
eu	/	17.03.2015	elektronički upis
eu	/	29.02.2016	elektronički upis
eu	/	31.01.2017	elektronički upis
eu	/	08.03.2018	elektronički upis
eu	/	09.04.2019	elektronički upis

U Rijeci, 16. srpnja 2019

REPUBLIKA HRVATSKA RIJEKA 12 TRGOVAČKI SUD U RIJECI

Ovlaštena osoba

D004, 2019-07-16 08:42:21 Stranica: 4 od 4

3.2. RJEŠENJE O IMENOVANJU PROJEKTANTA

Temeljem čl. 52 Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i općih akata tvrtke IFC d.o.o., Zametska 48, Rijeka, donosi se:

R J E Š E N J E

br. 20-037-006

o imenovanju projektanta

kojim se za projektanta MAPE 6 projekta „Povećanje energetske učinkovitosti i ugradnje obnovljivih izvora energije u proizvodni pogon PILANA VRATA d.o.o.".

NAZIV PROJEKTA:	***ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PODAKTIVNOST 1: MJERA 6: UGRADNJA SUSTAVA ZA FREKVENTNU REGULACIJU***
GRAĐEVINA:	***PROIZVODNI POGON***
INVESTITOR:	***PILANA VRATA d.o.o.***
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	***GP-20-037***

Imenuje: **IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.**

OBRAZLOŽENJE:

Imenovani ima visoku stručnu spremu i ima potrebno radno iskustvo propisano Zakonom. Upisan je u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike pod rednim brojem E 2751.

IFC d.o.o. RIJEKA

Za IFC d.o.o.:
Ivan Vukonić, director

Rijeka, prosinac 2020.

3.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

REPUBLIKA HRVATSKA
HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-800-01/16-01/64
Urbroj: 504-05-16-3
Zagreb, 20. travnja 2016. godine

Na temelju članka 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.) Hrvatska komora inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Ivan Vukonić**, mag.ing.el., RIJEKA, Omladinska 9, donijela je

RJEŠENJE

o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U **Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE** upisuje se **Ivan Vukonić,** mag.ing.el., OIB 47381359729, pod rednim brojem **2751,** s danom upisa **20.04.2016.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, Ivan Vukonić mag.ing.el., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva **"ovlašteni inženjer elektrotehnike"** i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 52. i 53. stavak 1. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Na temelju članka 26. stavka 5. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje **"inženjersku iskaznicu"** i **"pečat"**, koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.

Obrazloženje

Ivan Vukonić, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Dana **20.04.2016.** godine proveden je postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE, te je ocijenjeno da imenovani u skladu s člankom 27. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ("Narodne novine", broj 78/2015.), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje ("Narodne novine", broj 78/2015.) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, ili u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člankom 21. stavkom 1. podstavkom 6. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju i Statutom Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike 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 Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.
Upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn (slovima: sedamdeset kuna) plaćena je upravnim biljezima emisije Republike Hrvatske koji su zalijepljeni na podnesak i poništeni pečatom ovog tijela prema Tar. br. 1. i 2. Zakona o upravnim pristojbama. ("Narodne novine", br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12 i 80/13).

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te Komora u skladu s člancima 25. i 26. Zakona o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju 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.

Predsjednik
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike
Željko Matić, dipl.ing.el.

Dostaviti:
1. Ivan Vukonić, 51000 RIJEKA, Omladinska 9
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

3.4. IZJAVE PROJEKTANTA

Na osnovu Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) daje se:

IZJAVA

Prema članku 5. stavak 1. Pravilnika o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) bez građevinske dozvole mogu se izvoditi radovi na građevini

Proizvodni pogon
k.č. 1104/2, k.o. Vrata

a u skladu s glavnim projektom:

GLAVNI PROJEKT GP-20-037-006
Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije
u proizvodnom pogonu PILANA VRATA d.o.o.
Podaktivnost 1: Mjera 6: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju



Projektant:
U Rijeci, prosinac 2020. Ivan Vukonić, mag.ing.el.

Na osnovu Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), te Pravilniku o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) daje se:

IZJAVA

Građevina koja je predmet projekta

Proizvodni pogon
k.č. 1104/2, k.o. Vrata

nije kulturno dobro.



Projektant:
U Rijeci, prosinac 2020. Ivan Vukonić, mag.ing.el

3.5. ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

Na temelju Zakona o zaštiti od požara (NN RH br. 92/10) provedena je provjera projekta i izdaje se ova

ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara u projektu:

NAZIV PROJEKTA:	***ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT – PODAKTIVNOST 1: MJERA 6: UGRADNJA SUSTAVA ZA FREKVENTNU REGULACIJU***
GRAĐEVINA:	***PROIZVODNI POGON***
INVESTITOR:	***PILANA VRATA d.o.o.***
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	***GP-20-037***

izrađene sukladno sa Zakonom o zaštiti od požara i Zakonu o zapaljivim tekućinama i plinovima.

Član uprave:

IFC d.o.o. RIJEKA

Ivan Vukonić, mag.ing.el.

Projektant:

IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. E 2751 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

Ivan Vukonić, mag.ing.el.

3.6. IZJAVA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA S ODREDBAMA ZAKONA

Na temelju članka 51. "Zakona o gradnji" (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) i "Pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog, odnosno, idejnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa" (NN br. 98/99), izdaje se slijedeće:

IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

S ODREDBAMA POSEBNIH ZAKONA I DRUGIH PROPISA

IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el. RIJEKA, Zametska 48

zaposlen u tvrtci IFC d.o.o. - RIJEKA, Zametska 48

Ovlašteni inženjer elektrotehnike Rješenjem br. 2751 s danom upisa 20.04.2016.

Klasa : UP/I-800-01/16-01/64; Ur. broj : 504-05-06-3; Zagreb, 20.04.-2016.

SPISAK PRIMJENJENIH PROPISA

1. Zakon o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).
2. Zakon o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18).
3. Zakon o zaštiti od požara (NN br. 92/10)
4. Zakon o prostornom uređenju (NN br. 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
5. Zakon o građevnim proizvodima (NN br. 76/13, 30/14, 130/17, 39/19)
6. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15, 118/18, 110/19)
7. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN br. 80/13, 14/14, 32/19)
8. Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 72/17)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN br. 05/10)
10. Tehnički propis o građevnim proizvodima (NN br. 35/18, 104/19)
11. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN br. 87/08, 33/10)
12. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (NN br. 85/15, 49/20)
13. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN br. 29/13, 105/20)
14. Pravilnik o zaštiti na radu za radne i pomoćne prostorije i prostore (NN br. 6/84, 42/05, 113/06, 114/07)
15. Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara u glavnom projektu (NN br. 88/11).
16. Pravilnik o važećim standardima za el. instalacije u industriji (SI. list br. 12/89)
17. Pravilnik o izmjenama pravilnika o tehničkim normativima za el. instalacije niskog napona (NN br. 05/02)
18. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SI. list br. 62/73)
19. Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih trafostanica (SI. list br. 13/78)
20. Pravilnik o el. opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN br. 43/16)
21. Pravilnik o elektromagnetskoj kompatibilnosti (NN 28/16)

22. Pravilnik o tehničkim uvjetima za elektroničku komunikacijsku mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
23. Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke komunikacijske infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
24. Pravilnik o načinima i uvjetima pristupa i zajedničkog korištenja elektroničke komunikacijske infrastrukture i povezane opreme (NN 75/13)

SPISAK VAŽEĆIH NORMI ZA UGRAĐENU OPREMU:

- HRN IEC 60364-1 (12. 1999.)
    - Električne instalacije zgrada - 1. dio : Područje primjene predmet i osnovna načela
- HRN IEC 60364-2-21 (09. 1998.)
    - Električne instalacije zgrada - 2. dio : Definicije - 21. poglavlje : Vodič općeg nazivlja
- HRN IEC/TR3 61200-413 : 1999. 1.izd.
    - Upute za električnu instalaciju - 413. dio : Zaštita od neizravnog dodira - Samoisklapanje napajanja
- HRN IEC 60364-4-443 : 1999. 1.izd.
    - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 44. glava : Prenaponska zaštita – 443.odjeljak : Prenaponska zaštita od atmosfer. prenapona ili sklapanja (IEC 60364-4-443: 1999.)
- HRN IEC 60364-4-444 : 1999. 1.izd.
    - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 444.odjeljak : Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada (IEC 60364-4-444: 1996.)
- HRN IEC 60364-4-481 : 1999. 1.izd.
    - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 48. poglavlje : Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima - 481.odjeljak : Odabir zaštitnih mjera od električnog udara u odnosu na vanjske utjecaje (IEC 60364-4-481: 1993.)
- HRN IEC 60364-5-559 : 1999. 1.izd.
    - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradnja električne opreme - 55. poglavlje : Druga oprema - 559.odjeljak : Svjetiljke i instalacija rasvjete (IEC 60364-5-559: 1999.)
- HRN HD 384.3.S2 (12. 1999.)
    - Električne instalacije zgrada - 3. dio : Određivanje općih značajki
- HRN HD 60364-4-41 (2007.)
    - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 41. poglavlje : Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4.42.S1. : 1999. 1.izd.
    - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 42. poglavlje : Zaštita od toplinskih učinaka

- HRN HD 384.4.43.S1. : 1999. 1.izd.
  - Električne instalacije zgrada - 4. dio : Sigurnosna zaštita - 43. poglavlje : Nadstrujna zaštita
- HRN HD 60364-5-51. : 2007.
  - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme - 51. poglavlje : Zajednička pravila
- HRN HD 384.5. 52.S1. : 1999. 1.izd.
  - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme - 52. poglavlje : Sustavi razvođenja (Razvođenje vodova i kabela)
- HRN HD 384.5.523.S1. : 1999. 1.izd.
  - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme - 52. poglavlje : Sustavi razvođenja - 523. odjeljak : Trajno podnosive struje
- HRN HD 384.5.54.S1. : 1999. 1.izd.
  - Električne instalacije zgrada - 5. dio : Odabir i ugradba električne opreme - 54. poglavlje : Uzemljenje i zaštitni vodiči
- EN 50164-2 : 08-2002.
  - Komponente LPS. 2. dio : Zahtjevi za vodiče i uzemljivače
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- HRN EN 12464-1 : 2012
  - Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)
- HRN EN 12464-2 : 2014
  - Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 2. dio: Vanjski radni prostori (EN 12464-2:2014)
- HRN U.J1. 010/73 Zaštita pod požara. Ispitivanje materijala i konstrukcija. Definicije pojmova.
- DIN 4102, ostali standardi
- HRN.U.C. 9.100 Osvjetljenje.
- VDE, IEC i CEE

Član uprave:

IFC d.o.o. RIJEKA

Ivan Vukonić, mag.ing el.

Projektant:

IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 2751

Ivan Vukonić, mag.ing.el.

4. IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA



5. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KAKVOĆE TE SANACIJA GRADILIŠTA

U cilju kontrole i osiguranja kakvoće izvedenih radova i ugrađenog materijala i opreme, Investitor i izvođač radova moraju poduzeti sljedeće:

STRUČNI NADZOR NAD IZVOĐENJEM RADOVA

Sukladno zahtjevima Zakona o prostornom uređenju i gradnji Investitor je dužan osigurati stalni stručni nadzor gradnje.

U provođenju stručnog nadzora nadzorni inženjer je dužan:

- nadzirati gradnju tako da bude u skladu s građevnom dozvolom, Zakonom o prostornom uređenju i gradnji te posebnim propisima

- nadzirati kvalitetu radova, ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima iz projekta, a da kvaliteta bude dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima.

KAKVOĆA UGRAĐENIH MATERIJALA I OPREME

Izvoditelj je dužan ugrađivati materijal i opremu koji isključivo odgovaraju važećim standardima i tehničkim propisima, te će u tu svrhu priložiti slijedeće dokaze:

A. Ispitne listove kao dokaz o kvaliteti isporučenog materijala sa specifikacijom sadržaja.

B. Garantne listove isporučene opreme i uređaja sa specifikacijom sadržaja.

C. Za opremu i materijale stranog porijekla mora se priložiti Potvrda da je izrađena u skladu s važećim Hrvatskim standardima i normama, odnosno priložiti Ispravu stranog isporučioca, odnosno certifikat o sukladnosti.

KAKVOĆA IZVEDENIH RADOVA

Električna instalacija mora se provjeriti (ispitati) u granicama praktičnosti tijekom postavljanja (instaliranja) i nakon dovršenja prije stavljanja u uporabu od strane korisnika.

Prva provjera instalacije mora se izvršiti u skladu s normom HRN HD 60364-6.

Provjera se sastoji od pregledavanja i ispitivanja probom i mjerenjem, a pregledavanje prethodi probi i mjerenju te se izvodi u beznaponskom stanju.

Pregledavanjem se provjerava:

- zaštite od električnog udara

- prisutstvo pregrada protiv vatre i drugih mjera protiv širenja požara i prisutstvo zaštite od toplinskih učinaka

- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona

- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava

- postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje

- odabir opreme i zaštitnih mjera prema vanjskim utjecajima

- označavanje (prepoznavanje) neutralnih i zaštitnih vodiča

- postojanje shema, natpisa upozorenja i slično

- označavanje (prepoznavanje) strujnih krugova, osigurača, sklopki, stezaljki itd

- primjerenost spojeva vodiča

- dostupnost za lako posluživanje, prepoznavanje i održavanje

Ispitivanja se izvode ovim redom:

- neprekinutost zaštitnbih vodiča i spojeva glavnog i dodatnog izjednačivanja potencijala

- izolacijski otpor električne instalacije

- zaštita sa SELV i PELV ili električnim odjeljivanjem strujnih krugova

- otpor izoliranih podova i zidova

- zaštita automatskim isklopom opskrbe

- funkcionalna ispitivanja

- pad napona.

SANACIJA GRADILIŠTA I ZBRINJAVANJE OTPADA

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na deponij otpadnog materijala ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala.

Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje, a višak materijala odvesti na deponij.



Projektant:

_____

Ivan Vukonić, mag.ing.el.

6. TEHNIČKI OPIS

6.1. UVOD

U svrhu povećanja energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnom procesu pogona PILANA VRATA d.o.o., od strane investitora, naručena je izrada glavnog projekta sukladno Javnom pozivu na dostavu projektnih prijedloga „Povećanje energetske učinkovitosti i korištenja obnovljivih izvora energije u proizvodnim industrijama“ (u daljnjem tekstu Poziv), raspisanom od strane Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja Republike Hrvatske.

Sukladno Pozivu potrebno je poduprijeti provedbu mjera energetske učinkovitosti i/ili mjera za korištenje obnovljivih izvora energije koje će u proizvodnim pogonima dovesti do smanjenja potrošnje isporučene energije od minimalno 20% u odnosu na referentnu isporučenu energiju, odnosno u odnosu na potrošnju isporučene energije prije provedbe mjera.

Uz mjere energetske učinkovitosti i/ili ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije u proizvodnim pogonima, projektni prijedlog može uključivati i mjere energetske obnove zgrada pratećih proizvodnom pogonu, koje su isključivo povezane s proizvodnim procesima industrijske i/ili proizvodno-gospodarske namjene (kao što su uredske zgrade, proizvodne hale i sl.). U tom slučaju, potrebno je poduprijeti provedbu mjera energetske učinkovitosti i ugradnje opreme za korištenje obnovljivih izvora energije koje će u zgradama dovesti do smanjenja potrošnje isporučene energije za grijanje / hlađenje od najmanje 40% u odnosu na potrošnju isporučene energije prije provedbe mjera.

Ustanovljeno je da je moguće implementirati mjere povećanja energetske učinkovitosti i/ili mjera za korištenje obnovljivih izvora energije čime će se postići značajna ušteda energije.

Predmet ovog Glavnog projekta je povećanje energetske učinkovitosti u proizvodnim procesima tiskanja u pogonu uz dokazivanje uštede od 20% isporučene energije za pojedini proces.

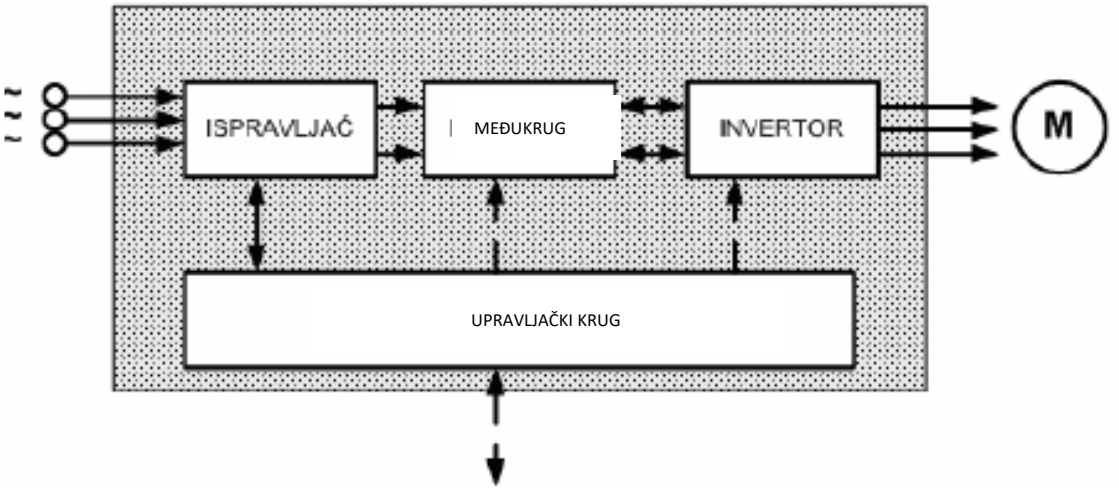
6.2. MJERA 6: UGRADNJA SUSTAVA ZA FREKVENTNU REGULACIJU

6.2.1. PROBLEMATIKA INDUKTIVNIH MOTORA I FREKVENTNA REGULACIJA

Otkad su izumljeni, pred stotinjak godina, standardni trofazni induktivni motori postali su najčešći u industrijskoj uporabi. Zahvaljujući jednostavnosti kontrukcije, niskoj cijeni, pouzdanosti i visokoj efikasnosti, odabiru se kao primarni izvor mehaničke energije.

Frekventni regulatori su elektronski uređaji koji omogućavaju upravljanje brzinom trofaznih asinkronih motora pretvarajući ulazni mrežni napon i frekvenciju, koji su fiksne vrijednosti, u promjenjive veličine. Frekventni regulator je termin koji se odomaćio kod nas. Postoji mnoštvo naziva za ove uređaje u engleskoj terminologiji, kao što su Adjustable Speed Drives, Variable Frequency Drives (VFD), Inverter itd. Pored osnovne funkcije upravljanja brzinom AC motora, frekventni regulatori integriraju i brojne druge funkcije kao što su: zaštita motora, alarmiranje, procesno upravljanje u zatvorenom krugu (na primjer održavanje konstantnog tlaka u cijevovodima), mogućnosti podešavanja brzine i kontrola rada putem raznih „interface“ (ručno preko tastera na samom regulatoru ili daljinski povezivanjem na komunikacijski „interface“ kao što su RS485 MODBUS, PROFIBUS, itd.).

Na slici 1.1 je prikazana interna struktura frekventnog regulatora. Ispravljač pretvara mrežni AC napon u pulsirajući DC napon. Međukrug stabilizira ovaj DC napon i stavlja ga na raspolaganje invertoru. Invertor generira frekvenciju napona na motoru (DC napon ponovo pretvara u kontrolirani AC napon). Upravljački krug prima i šalje signale iz ispravljača, međukruga i invertora. To je mikroprocesorski sustav koji na osnovu svojih algoritama upravljanja definira pobudu za motor kako bi se dobio željeni odziv.



Zbog sve većeg učešća automatike u industriji, postoji konstantna potreba za automatskim upravljanjem, a neprekidno povećanje brzine proizvodnje i bolje metode za poboljšanje stupnja korisnosti pogona se stalno razvijaju i unapređuju. Elektromotori su danas važan standardan industrijski proizvod. Sve dok se nisu pojavili frekventni regulatori nije bilo moguće u potpunosti upravljati brzinom trofaznog AC motora.

Pored pune kontrole brzine AC motora, korištenje frekventnog regulatora nudi i brojne druge prednosti:

- Ušteda energije je pogotovo u današnje vrijeme jedan od prioritetnih zahtjeva. Ovo se prije svega odnosi na pogone sa pumpama i ventilatorima, gdje je utrošak energije proporcionalan trećoj potenciji brzine. Na primjer, pogon koji radi sa polovicom brzine troši samo 12.5% nominalne snage.

- Podešavanje brzine u procesu proizvodnje pruža brojne prednosti u pogledu povećanja produktivnosti, smanjenja troškova održavanja, itd.

- Brojni startovi i zaustavljanja elektromotora može se punom kontrolom brzine drastično smanjiti. Korištenjem laganog ubrzavanja i usporavanja, izbjegavaju se naprezanja i nagli udari u strojnim sklopovima.

- Uz smanjenje troškova održavanja, poboljšava se radno okruženje.

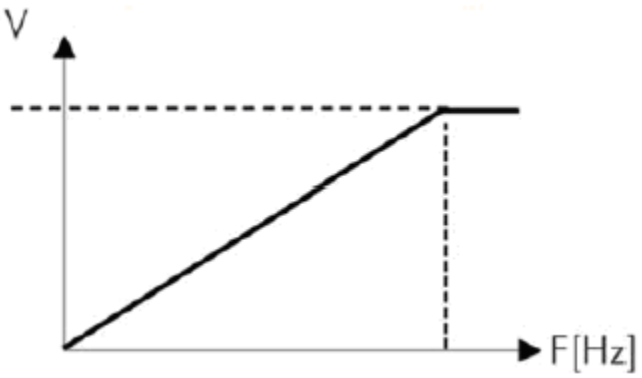
Kao što je rečeno, frekventni regulatori kontroliraju brzinu rada motora mijenjanjem frekvencije napona motora. Sinkrona brzina (brzina okretanja magnetnog polja statora u okretajima po minuti, RPM) iznosi:

$$SinhronaBrzina = \frac{120 * Frekvencija}{BrojPolovaMotora}$$

Nominalna brzina vrtnje motora predstavlja brzinu vrtnje osovine motora sa nominalnim opterećenjem i pri nominalnoj frekvenciji napona napajanja (50 Hz). Ova brzina je nešto manja od sinkrone brzine, a razlika se naziva klizanje (slip), i uvjet je za stvaranje okretnog momenta. Na primjer, sinkrona brzina četvoropolnog motora je 1500 RPM, a nominalna brzina motora može biti 1460 RPM. Dakle, mijenjanjem frekvencije, može se mijenjati brzina motora.

Frekventni regulator kontrolira zajedno izlaznu frekvenciju i napon prema slici 1.2, održavajući konstantan odnos napon/frekvencija (U/Hz). Moment koji se stvara je direktno proprcionalan ovom odnosu, što znači da je na svim brzinama (do nominalne brzine) moment konstantan i jednak je nominalnom momentu. Ovo znači da motor na svim brzinama može isporučiti puni moment.

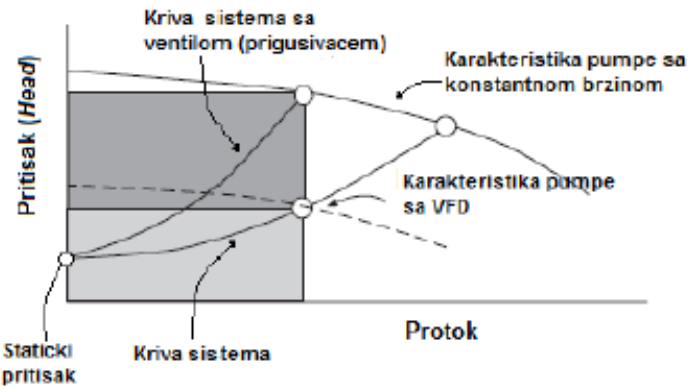
Regulator može napajati motor i sa frekvencijama iznad nominalne (50 ili 60 Hz), ali u tom slučaju nije moguće daljnje povećavanje napona. U tom slučaju se moment smanjuje, pa postoji mogućnost da motor na većim brzinama ne može isporučiti dovoljan moment za pokretanje datog opterećenja.



6.2.2. PREDNOSTI KORIŠTENJA FREKVENTNE REGULACIJE

Ventilatori, pumpe i kompresori se često koriste bez kontrole brzine. U tom slučaju protok se regulira sa ventilima ili prigušivanjem na druge načine. Kada se protok kontrolira bez regulacije brzine, motor radi sa punom brzinom. Sistemi grijanja, hlađenja i ventilacije (HVAC) rijetko zahtjevaju maksimalan protok, već on zavisi od brojnih faktora, kao što su npr. vanjska temperatura, itd. Upotrebom ventila, prigušivača i ventilatorskih demfera prigušuje se protok, i sustav tijekom najvećeg dijela vremena bespotrebno troši energiju. Ovo se može usporediti sa automobilom, kada dajemo pun gas i pritiskamo kočnicu kako bi smanjili brzinu. Korištenje frekventnog regulatora za kontroliranje brzine motora može uštedeti i do 70% energije.

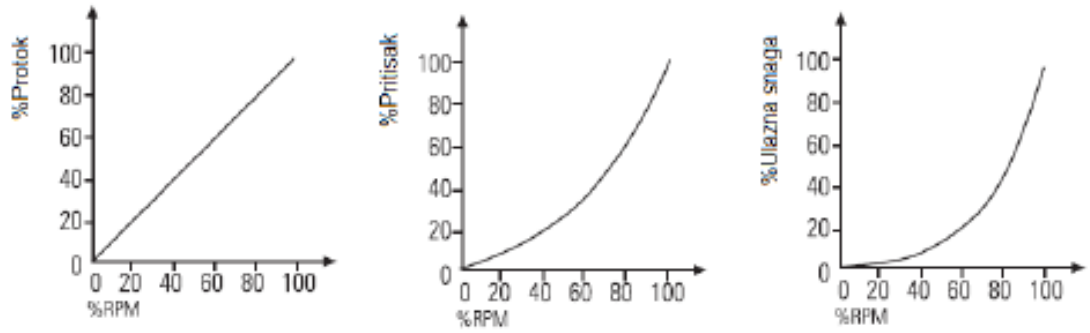
Na slici su prikazane krivulje karakteristika pumpe (ventilatora) i samog sistema u kojem pumpa postoji.



Krivulja pumpe predstavlja ovisnost pritiska koji daje pumpa H (koji je izražen u visini vodenog stupa koji pumpa može savladati – engl. Head, vrh) od protoka Q. Krivulja pokazuje da pumpa može dati manji protok ukoliko treba da savlada veću razliku pritiska u sustavu. Krivulja sustava se sastoji od dva dijela. Pritisak

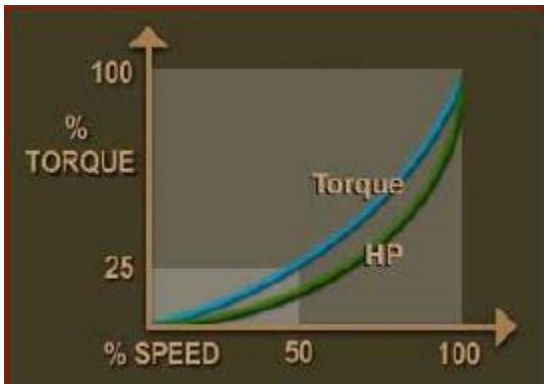
potreban pri nultom protoku je statički pritisak. On predstavlja visinu vodenog stupca koji pumpa u sistemu može savladati bez obzira na protok. Ili, može se shvatiti kao rad koji pumpa savladava nasuprot gravitaciji. Druga komponenta predstavlja mjeru otpora samog sustava (cijevi, ventilacioni otvori), i povećava se sa povećanjem protoka. Presjek krivulja karakteristike pumpe i sustava predstavlja radnu točku. Upotrebom frekventnog regulatora (VFD) i smanjivanjem brzine obrtanja pumpe, karakteristika pumpe se spušta ispod. Upotrebom ventila (prigušnica), mijenja se karakteristika sistema, a ne pumpe. Za postizanje istog protoka, pritisak pumpe je manji kod upotrebe VFD uređaja. Kako je ulazna snaga proporcionalna proizvodu protoka i pritiska, zaključuje se da se korištenjem VFD uređaja štedi energija.

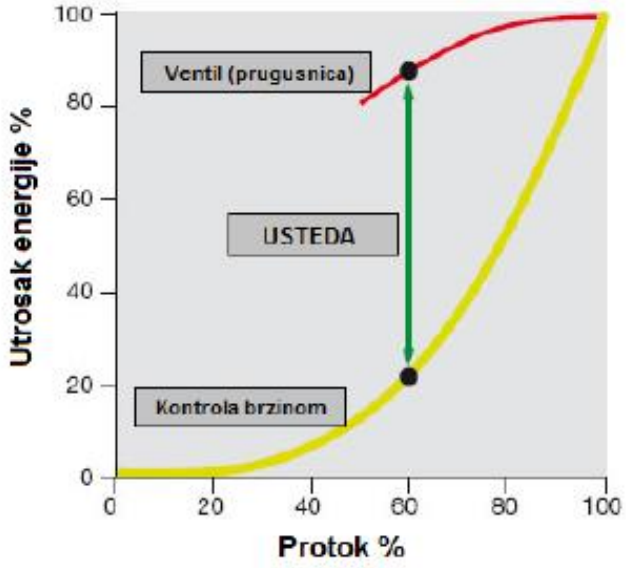
Odnosi između pritiska, protoka, brzine vrtnje osovine, snage se mogu izraziti zakonima afiniteta. Protok je direktno proporcionalan sa brzinom, dok je pritisak proporcionalan kvadratu brzine. Sa stanovišta uštede energije, najznačajnije je to što je snaga koja se troši proporcionalna trećoj potenciji brzine. Tako, na primjer, 75% brzine proizvodi 75% protoka, ali se troši samo 42% od snage neophodne za puni protok. Kada se protok smanji na 50%, utrošak snage je svega 12.5%.



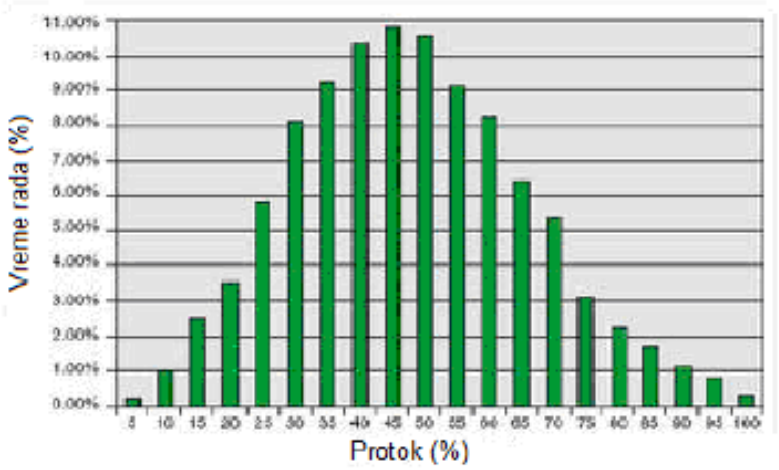
Klasične metode kontrole protoka obuhvaćaju primjenu ventila, ulaznih lopatica kod centrifugalnih ventilatora za smanjenje protoka zraka koji ulazi u ventilator, on/off kontrola, itd. Glavni problem kod ovih načina kontrole protoka je to što se ne utječe na potrošnju. Postoje mogućnosti za smanjenje utroška energije, ali nijedna nije efikasna kao upotreba frekventnih regulatora. Na primjer, On/Off kontrola stvara mehaničke udare i pikove pritiska uslijed konstantnog uključivanja i isključivanja, kao i pikove struje u mreži napajanja kada se motor uključuje direktno bez primjene regulatora.

Upotrebom frekventnih regulatora postižu se velike uštede u kontroli procesa gdje su opterećenje ili brzina promjenjivi. Naročite uštede se postižu kod kontrole opterećenja koja imaju promjenjivi moment opterećenja u ovisnosti od brzine, a to su upravo pumpe, ventilatori, kompresori, itd. Na slici je prikazana krivulja momenta (Torque) i Snage (HP) u zavisnosti od brzine, a na slici 2.5 je data usporedba utroška energije između kontrole protoka ventilom (ili drugim prigušivačem) i upotrebom frekventnog regulatora.





Cjelokupan HVAC sistem se dizajnira prema najvećim zahtjevanim vrijednostima procesnih varijabli (protok, pritisak, temperatura…). Ovo znači da su pumpe ili ventilatori predimenzionirani tijekom najvećeg dijela radnog vremena. Na slici je prikazan tipičan radni ciklus pumpe ili ventilatora. Tokom 90% radnog vremena zahtjevani protok je ispod 70%. Kontroliranjem brzine motora pumpe ili ventilatora mogu se postići značajne uštede energije.



Upotreba frekventnih regulatora značajno poboljšava proces proizvodnje. Na primjer, procesi ekstrudiranja gume ili obrade metala zavise od brojnih faktora kao što su karakteristika materijala, poprečni presjek, temperatura… Ukoliko se koriste pokretne trake sa konstantnom brzinom i mijenja se temperatura neophodna za proces, stvarati će se škart proizvod, ili će se morati zaustavljati proces proizvodnje kako bi se temperatura dovela na neophodnu vrijednost. U oba slučaja se nepotrebno troše energija, vrijeme i materijal. Umjesto toga promjenom brzine trake sa materijalom lako se kompenziraju promjene temperature čime se omogućava kontinuirani rad. Rezultat je smanjenje utroška energije i škarta proizvoda.

Frekventni regulatori omogućavaju precizniju kontrolu kemijskih procesa, procesa distribucije vode, ventilacije, itd. Pritisak u sustavima distribucije vode se može održavati sa znatno boljom tolerancijom.

6.2.3. POSTOJEĆE STANJE I PRIJEDLOG ZA REKONSTRUKCIJU



U sklopu ove mjere predviđena je ugradnja frekventne regulacije elektromotora sušare 3x 3 kW, 400 V.

Radna vremena:

6 sati dnevno, 300 dana godišnje – 1800 sati/godišnje

Potrošnja postojećeg sustava:

E1 = 3 x P x t = 3 x 3 x 1800 = 16.200 kWh/godišnje

Potrebe postojećeg sustava, temeljem praćenja rada sustava, iznosi 90% vremena 45% opterećenja.

Potrošnja novog sustava iznosi:

E2 = 3 x P x t1 x k + 3 x P x t2 x k = 3 x 3 x 0,9317 x 0,1 x 1800 x 1 + 3 x 3 x 0,9317 x 0,55 x 1800 x 1 =

1.509 + 8.302 = 9.811 kWh/godišnje

fopt1 – faktor opterećenja elektromotora pri punom opterećenju

fopt2 - faktor opterećenja elektromotora pri 45 % opterećenja

k – (1 – ($\eta 1 - \eta 2$) - faktor poboljšanja učinkovitosti elektromotora (IE)

$\eta 1$ – minimalna vrijednost učinkovitosti elektromotora prema in IEC/EN 60034-30-1:2014 (50 Hz) za IE3

$\eta 2$ – minimalna vrijednost učinkovitosti elektromotora prema in IEC/EN 60034-30-1:2014 (50 Hz) za IE1

Ukupna ušteda ugradnjom sustava za frekventnu regulaciju motora stroja za štancanje iznosi:

E = E1 – E2 = 16.200 – 9.811 = 6.389 kWh/godišnje, odnosno 39,44%

6.2.4. SHEMA SPAJANJA

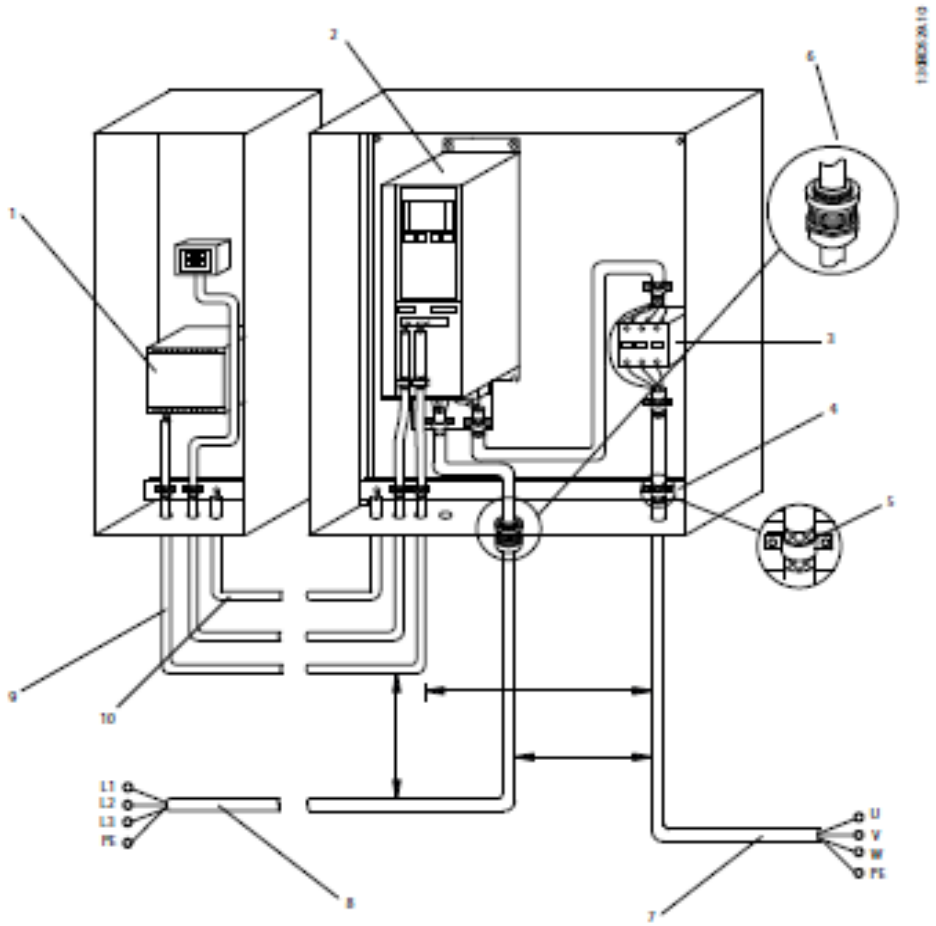


Illustration 4.2 EMC-compliant Electrical Connection

1	PLC	6	Cable gland
2	Frequency converter	7	Motor, 3-phase and PE (screened)
3	Output contactor	8	Mains, 3-phase and reinforced PE (not screened)
4	Cable clamp	9	Control wiring (screened)
5	Cable insulation (stripped)	10	Potential equalisation min. 16 mm² (0.025 in)

6.2.5. DEMONTAŽA I ZBRINJAVANJE

Sva oprema koja se mijenja u okviru projekta biti će demontirana i zbrinuta na za to odgovarajući način. Metalni elementi biti će zbrinuti od strane ovlaštenog trgovačkog društva. Elektronski otpad biti će zbrinut od koncesionara ovlaštenih za zbrinjavanje elektroničkog otpada.

7. PRIKAZ UŠTEDA

7.1. PODAKTIVNOST 1 – DIO PROIZVODNOG POGONA

Potrošnja električne energije prije i nakon zahvata, godišnje iznosi:

	Prije zahvata (kWh)	Nakon zahvata (kWh)	Ušteda (kWh)
elektromotor	16.200 kWh	9.811 kWh	6.389 (39,44%)

7.2. SMANJENJE EMISIJE CO2

Na osnovu smanjenja potrošnje električne energije i faktora emisije CO2, ukupno smanjenje emisije CO2 ovom mjerom iznosi:

6.389 kWh x 0,330 kgCO2/kWh = **2,108 t/godišnje**

7.3. METODOLOGIJA PRORAČUNA

Isporučena energija prije zahvata EnU je referentna potrošnja energetsko troškovne cjeline ili predmeta obuhvata projekta je količina potrošene energije koju ta energetsko troškovna cjelina ili cjelina obuhvaćena predmetom obuhvata projekta troši godišnje ili po jedinici proizvoda, a izražava se u kWh/a ili kWh/proizvod. Za potrebe ovog projekta referentna potrošnja se određuje proračunom.

Proračunata isporučena energija nakon zahvata EnU određena je proračunom sukladno projektiranim mjerama u ovom glavnom projektu.

8. DODATAK 1. PRORAČUN UŠTEDA

Dio projektne cjeline: Proizvodni pogon

R.br.	Referenca na Glavni projekt	Naziv mjere	Opis mjere energetske obnove	Ukupna investicija	Prihvatljivi troškovi investicije	Intezitet potpore	Iznos potpore	Isporučena energija prije provedbe mjera (postojeće stanje)	Proračunata isporučena energija nakon provedbe mjera (novo stanje)	Ušteda energije	Ušteda energije	Omjer ostvarene godišnje uštede isporučene energije (kWh) i prihvatljivih troškova projekta po mjeri energetske obnove (HRK)	Pretvorbeni faktori i faktori emisija CO2	Smanjenje emisija CO2*
				(HRK)	(HRK)	%	(HRK)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(%)	(kWh/HRK)	kgCO2/kWh	(t/god)
	Upisuju se reference koje omogućavaju da se opisana mjera jednoznačno identificira u mapama Glavnog projekta i u troškovniku, odnosno: a) ime mape i stranica Glavnog projekta u kojem je mjera predviđena/opisana b) broj i naziv stavke u troškovniku c) ime mape i stranica Glavnog projekta u kojem je opisana metodologija izračuna isporučene energije i/ili opis metodologije modeliranja.	Upisuju se nazivi pojedinih mjera koje se planiraju u sklopu projektnog prijedloga, a navedene su u Tablici 5. Dodatka 5. Metodologija izračuna i iskazivanja ušteda i ostalih sastavnica projekta (nazivi sukladno Pravilniku o sustavu za praćenja, mjerenja i verifikaciju ušteda energije (NN, br.71/15, 33/20)).	Opisuju se pojedine mjere koje se planiraju u sklopu projektnog prijedloga a koje su navedene u okviru podaktivnosti "Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima" (točka 2.7.2. Uputa za prijavitelje). **Napomena:** opisi mjera se nalaze u Obrascu 2. Obrazac o dodatnim podacima o projektnom prijedlogu, sheet 3. Prihvatljive aktivnosti	Upisuje se ukupna vrijednost investicija (predviđeni trošak) za pojedinu opisanu mjeru. **Napomena:** podatak mora odgovarati podacima iz troškovnika Glavnog projekta.	Upisuje se iznos troškova za pojedinu opisanu mjeru koji su prihvatljivi, odnosno koji su u skladu s točkom 2.10 Uputa za prijavitelje i izračunati sukladno Dodatku 5. Metodologija izračuna i iskazivanja ušteda i ostalih sastavnica projekta. Ako je cjelokupni trošak investicije prihvatljiv iznos je jednak iznosu iz kolone F.	Upisuje se intenzitet potore (postotak) ovisno o veličini poduzeća i kategorije aktivnosti, u skladu s točkom 1.6. Uputa za prijavitelje. Dodatkom 3. Program dodjele državnih potpora za promicanje energetske učinkovitosti i obnovljivig izvora energije u poduzećima	Računa se samo. Odnosi se na iznos bespovratnih sredstava EU koji se mogu dodijeliti za pojedinu mjeru, u odnosu na ukupne prihvatljive troškove, veličinu poduzeća, kategorije aktivnosti i pripadajuće intenziteta potpora.	Upisuje se isporučena energija prije provedbe mjera (postojeće stanje). Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opis postojećeg stanja) i to za svaku pojedinu opisanu mjeru koja se predvida u sklopu projektnog prijedloga.	Upisuje se isporučena energija nakon provedbe mjera (novo stanje). Podatak se prepisuje iz Glavnog projekta (opis postojećeg stanja) i to za svaku pojedinu opisanu mjeru koja se predvida u sklopu projektnog prijedloga.	Računa se samo. Odnosi se na: a) uštedu isporučene energije (ukoliko se radi o mjeri u cilju povećanja energetske učinkovitosti) ili b) povećan udio obnovljive energije (ukoliko se radi o mjeri u cilju korištenja obnovljivih izvora energije").	Računa se samo. Isporučena energija projektnoj cjelini (ukoliko projektni prijedlog sadrži samo mjere iz podaktivnosti 1. Energetska učinkovitost i obnovljivi izvori energije u proizvodnim pogonima) ili dijelu projektne cjelina "Proizvodni pogon" nakon provedbe mjera mora biti minimalno 20% manja u odnosu na isporučenu energiju prije provedbe mjera za projektnu cjelinu ili dio projektne cjelina "Proizvodni pogon" (proizvodni pogon/i ili dio proizvodnog/ih pogona ili više dijelova proizvodnog/ih pogona). Napomena: nije nužno da svaka od mjera zadovolji uvjete o minimalnim uštedama.	Računa se samo.	Faktori emisija (Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (NN 33/20, Prilog B. tablica 5.) vidljivi su i u tablici 4. Faktori emisija. Dodatka 5. Metodologija izračuna i iskazivanja ušteda i ostalih sastavnica projekta. Ako mjera obuhvaća više energenata ovdje se ne upisuje faktor, početne emisije i smanjenje emisija se računaju izvan ove tablica i unose izravno u ćeliju kolone O. (Količina smanjene isporučene energije za opisanu mjeru (ušteda energija ili povećanje obnovljive energije) množi se s koeficijentima iz Tablica 3. Pretvorbeni faktori, Dodatka 5. Metodologija izračuna i iskazivanja ušteda i ostalih sastavnica projekta).	Računa se samo (ako opisana mjera smanjuje količinu energije samo jednog energenta). Ako mjera obuhvaća uštedu na više od jednog energenta ili je mjerom energent promijenjen, u ovu se kolonu se unosi ukupno smanjenje emisija CO2 za predmetnu opisanu mjeru.
6.	a) Mapa 6: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju (str. 20); b) troškovnik GP-20-037-006; c) Mapa 6: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju (str. 27-30)	Učinkoviti elektromotori u industriji	Uvođenje učinkovitijih elektromotornih pogona	31.250,00	25.000,00	65,00%	16.250,00	16.200,00	9.811,00	6.389,00	39,44%	0,25556000	0,33000	2,10837
			UKUPNO:	**0,00**	**25.000,00**		**16.250,00**	**16.200,00**	**9.811,00**	**6.389,00**	**39,44%**	**0,25556000**		**2,10837**

10. NACRTNA DOKUMENTACIJA

Nacrt 1: Situacija
Nacrt 2: Postojeće stanje spajanja elektromotora
Nacrt 3: Shema spajanja elektromotora preko frekventne regulacije
Nacrt 4: Pozicija elektromotora sušare

Projektant:



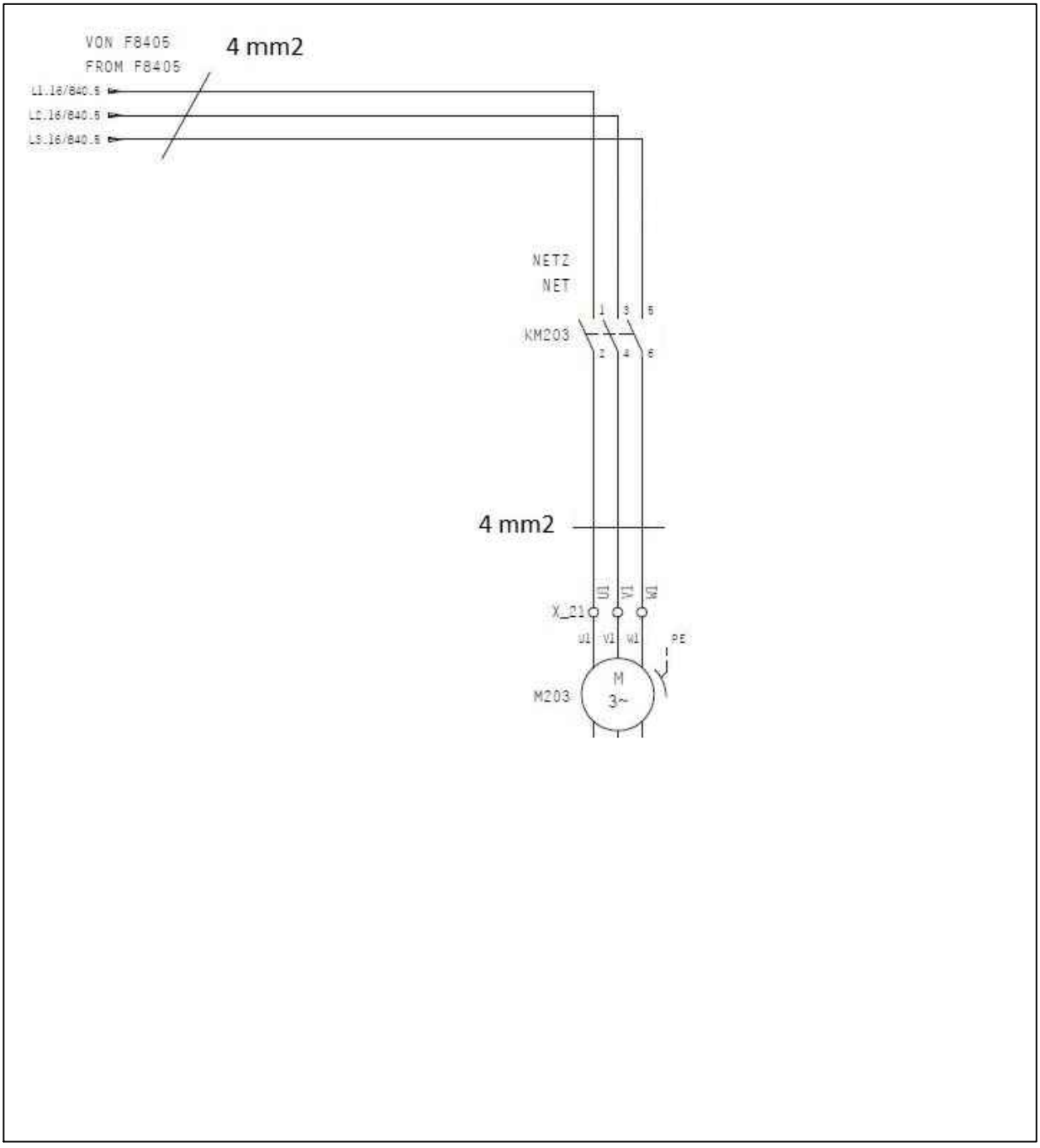
Ivan Vukonić, mag.ing.el.



IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 2751

IFC d.o.o.
Zametska 48
51000 Rijeka
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr
www.ifc.hr

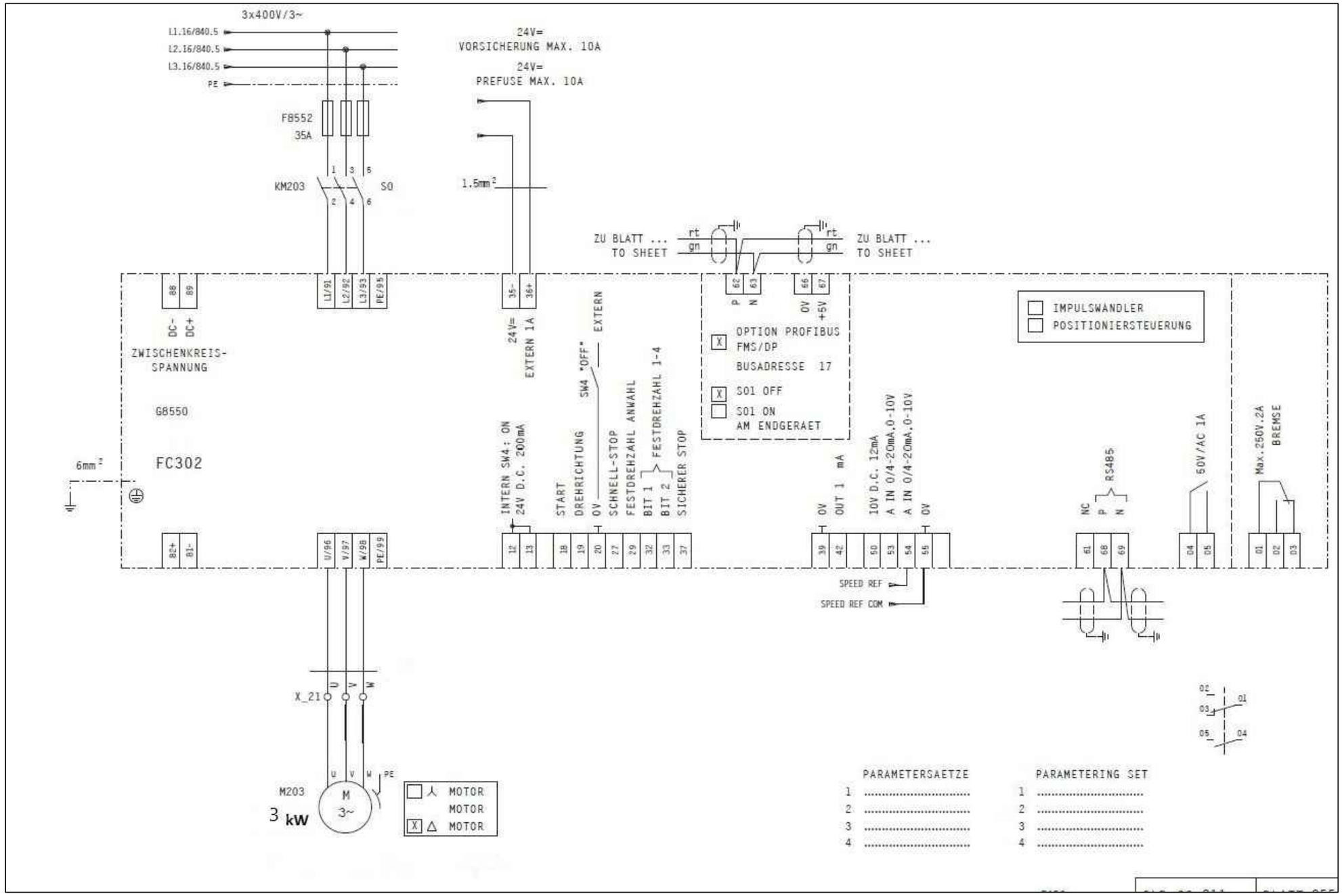
INVESTITOR: PILANA VRATA d.o.o. Vrata 1/b, Vrata OIB: 89208646929		GRAĐEVINA: PROIZVODNI POGON	ZOP: 20-037
MJESTO GRADNJE: k.č. 1104/2, k.o. Vrata		GLAVNI PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	TD: 20-037-006
RAZINA I VRSTA PROJEKTA: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA 5		PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	DATUM: 12.2020.
NAZIV PROJEKTA: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju		SURADNIK: -	MJERILO: -
SADRŽAJ: SITUACIJA			LIST: 1



IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. E 2751 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

INVESTITOR: PILANA VRATA d.o.o. Vrata 1/b, Vrata OIB: 89208646929		GRAĐEVINA: PROIZVODNI POGON	ZOP: 20-037
MJESTO GRADNJE: k.č. 1104/2, k.o. Vrata		GLAVNI PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	TD: 20-037-006
RAZINA I VRSTA PROJEKTA: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA 5		PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	DATUM: 12.2020.
NAZIV PROJEKTA: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju		SURADNIK: -	MJERILO: -
SADRŽAJ: POSTOJEĆE STANJE SPAJANJA ELEKTROMOTORA			LIST: 2

IFC d.o.o.
Zametska 48
51000 Rijeka
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr
www.ifc.hr



IFC d.o.o.
Zametska 48
51000 Rijeka
M: +385(0)98/901-5149
info@ifc.hr
www.ifc.hr

IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE E 2751

INVESTITOR: PILANA VRATA d.o.o. Vrata 1/b, Vrata OIB: 89208646929		GRAĐEVINA: PROIZVODNI POGON	ZOP: 20-037
MJESTO GRADNJE: k.č. 1104/2, k.o. Vrata		GLAVNI PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	TD: 20-037-006
RAZINA I VRSTA PROJEKTA: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA 5		PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	DATUM: 12.2020.
NAZIV PROJEKTA: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju		SURADNIK: -	MJERILO: -
SADRŽAJ: SHEMA SPAJANJA ELEKTROMOTORA PREKO FREKVENTNE REGULACIJE			LIST: 3



IVAN VUKONIĆ mag.ing.el. E 2751 OVLAŠTENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE	INVESTITOR: PILANA VRATA d.o.o. Vrata 1/b, Vrata OIB: 89208646929	GRAĐEVINA: PROIZVODNI POGON	ZOP: 20-037
	MJESTO GRADNJE: k.č. 1104/2, k.o. Vrata	GLAVNI PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	TD: 20-037-006
IFC d.o.o. Zametska 48 51000 Rijeka M: +385(0)98/901-5149 info@ifc.hr www.ifc.hr	RAZINA I VRSTA PROJEKTA: GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT MAPA 5	PROJEKTANT: IVAN VUKONIĆ, mag.ing.el.	DATUM: 12.2020.
	NAZIV PROJEKTA: Ugradnja sustava za frekventnu regulaciju	SURADNIK: -	MJERILO: -
	SADRŽAJ: POZICIJA ELEKTROMOTORA SUŠARE		LIST: 4