

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji

LOKACIJA: Ivana Meštrovića 1 42000 Varaždin

INVESTITOR: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Ivana Meštrovića 1 42000 Varaždin
oib: 59638828302

FAZA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT

VRSTA PROJEKTA: ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

REDNI BROJ MAPE: mapa 1 – jedina mapa

DIJELOVI PROJEKTA: ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

PROJEKT IZRADIO: VING d.o.o. Varaždin
42000 Varaždin; Trg bana Jelačića 13
oib: 98405536002

PROJEKTANT: Bruno Ister, dipl.ing.el.
broj ovlaštenja E17

BROJ TD: 131/20

OZNAKA KNJIGE: V20131E1

DATUM: Srpanj, 2020.

DIREKTOR: Bruno Ister, dipl.ing.

SADRŽAJ

I. OPĆI DIO V20131E101	I
1.1. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA	3
1.2. IZJAVA PROJEKTANTA	4
1.3. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE	5
B1. ELABORAT	6
II. TEKSTUALNI DIO	II
2.1. TEHNIČKI OPIS V20131E102	1
2.1.1. Elektroenergetske instalacije	2
2.2. IZRAČUNI V20131E103	1
2.2.1. Električni izračun	2
2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE V20131E104	1
2.3.1. Primjenjeni propisi	2
2.3.2. Prikaz mjera zaštite na radu	5
2.3.3. Prikaz mjera zaštite od požara	6
2.3.4. Program kontrole i osiguranja kvalitete	7
2.3.5. Tehnička svojstva bitna za građevinu	9
2.3.6. Vijek uporabe i uvjeti za održavanje instalacije	10
2.4. ISKAŽ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA	1
2.5. TROŠKOVNIK V20131E105	1
III GRAFIČKI PRIKAZI	III
• situacija - priključna mjesta	V20131E106/1
• suteran – NN razvod	V20131E107/1
• prizemlje – NN razvod	V20131E107/2
• blok shema NN razvoda	V20131E109/1
• jednopolna shema	V20131E110/1
• detalj polaganja NN kabela	V20131E111/1

Građevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E101

I
07/20
TD: 131/20

I. OPĆI DIO V20131E101

Građevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E101

3/6
07/20
TD: 131/20

1.1. POPIS SVIH MAPA PROJEKTA

MAPA 1

GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT
VING d.o.o., Varaždin
T.D.: 131/20 , datum: 07/20
projektant: Bruno Ister, dipl.ing.el.

Temeljem članka 70. Zakona o gradnji, (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19), daje se slijedeća:

1.2. IZJAVA PROJEKTANTA

o usklađenosti glavnog projekta s prostornim planom i drugim propisima

Projektant glavnog elektrotehničkog projekta, Bruno Ister, dipl.ing. ovom izjavom izjavljuje da je:

ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT TD 131/20, izrađen u VING d.o.o. Varaždin
usklađen s odredbama slijedećih prostornih planova:

- Generalni urbanistički plan grada Varaždina (Sl. Vjesnik grada Varaždina br. 01/07; 07/106; 05/19)

Te da je elektrotehnički projekt izrađen prema zakonima i propisima i posebnim uvjetima, kako slijedi:

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu RH (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakona o zaštiti od požara RH (NN 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o inspekcijama u gospodarstvu (NN 14/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o izmj. i dop. Pr. o zaštiti na radu za radne i pom. prostorije i prostore (NN 113/06, 114/07)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže pripadajućih transformatora (SI 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SI 62/73)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (SI 93/08)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenerg. postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (SI 56/99)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanja zone elektroničke kom. infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o teh. uvjetima za elektroničku kom. mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)
- Tehnički propis za NN električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10)
- Austrijske mjere zaštite od požara TRVB 100, 124, 125 i 126.
- Hrvatske norme s tehničkim zahtjevima za električne instalacije

U Varaždinu; Srpanj, 2020


BRUNO ISTER
dipl.ing.el.
E 17
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant: Bruno Ister, dipl.ing.el.

VING d.o.o. Varaždin

1.3. PODLOGE ZA PROJEKTIRANJE

Pri izradi elektrotehničkog projekta za rekonstrukciju NN razvoda u kuhinji OBV, korištene su sljedeće podloge:

A) Podloge koje nisu prilog projekta:

1. Dogovori s investitorom.

B) Podloge koje su prilog projekta:

1. Elaborat s grafičkim prikazima rezultata mjerenja električnih parametara, br. 20-004/MM, ERG Varaždin; srpanj 2020

Građevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E101

6/6
07/20
TD: 131/20

B1. ELABORAT



ERG d.o.o.
HR - 42000 Varaždin, Kučanska 4
Tel: +385 (0)42 / 351 - 777
Fax: +385 (0)42 / 351 - 770
E-mail: erg@erg.hr Internet: www.erg.hr
OIB: 81424995264 MB: 0280488
PDV br.: HR81424995264
IBAN: HR8923600001101724477; SWIFT: ZABAHR2X
IBAN: HR2524840081106203516; SWIFT: RZBHHR2X

BROJ ANALIZE: 20-004/MM

ELABORAT S GRAFIČKIM PRIKAZIMA REZULTATA MJERENJA ELEKTRIČNIH PARAMETARA

TVRTKA IZVOĐAČ:

**ERG d.o.o.
VARAŽDIN**

TVRTKA NARUČITELJ:

**INSTITUT ZA SIGURNOST
ZAGREB d.d.,
10000 ZAGREB, Čakovečka 17**

**PJ VARAŽDIN 42000 VARAŽDIN,
Gundulićeva 4**

OBJEKT:

**OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
42000 VARAŽDIN, Ulica Ivana
Meštrovića 1
- restoran, kuhinja**

IZRADIO:

Marko Mihalić, bacc.ing.el.

Varaždin, srpanj 2020.

SADRŽAJ

1. UVOD	3
2. STRUKTURA TROŠKOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU	5
2.1. TROŠKOVI VRŠNOG OPTEREĆENJA – TROŠKOVI SNAGE	5
2.2. TROŠKOVI ZA PREUZETU RADNU ENERGIJU	5
2.3. TROŠKOVI ZA JALOVU ENERGIJU	6
3. PROVEDENA MJERENJA	7
4. REZULTATI I ANALIZA PROVEDENIH MJERENJA	8
4.1 OPTEREĆENOST RADNOM SNAGOM	8
4.2 VRŠNE VRIJEDNOSTI STRUJE	8
4.2 POKAZATELJI KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE	9
5. ZAKLJUČAK	10
6. PRILOZI	11
6.1 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA	

1. UVOD

Energija je osnovna pretpostavka života i razvoja ljudskog društva. Električna energija najplemenitiji je oblik energije jer je podobna za vrlo širok raspon korištenja. U direktnoj uporabi električna energija ne narušava okoliš pa je gledano s ekološkog stanovišta čist izvor energije. Ove podobnosti uvjetovale su da je korištenje električne energije prisutno kod svih grupacija potrošača, počevši od kućanstava do industrije, prometa i uslužnih djelatnosti.

Električna energija je sekundarni izvor energije budući da nastaje pretvorbom iz primarnih izvora energije (voda, ugljen, tekuće gorivo) pri čemu u pretvorbi ostaje neiskorišteno 30-60% primarne energije. Zbog toga u cilju racionalnog gospodarenja električnu energiju ne bi trebalo koristiti u procesima gdje se mogu direktno koristiti primarni oblici energije (npr. za grijanje).

Osobito svojstvo električne energije je nemogućnost njenog uskladištenja. Zbog toga je potrebno proizvoditi dovoljne količine električne energije za zadovoljenje trenutne potrošnje svih njenih potrošača. Potrošnja svih potrošača električne energije nije ujednačena u vremenu, kako u periodu jednog dana, tako i u dužim vremenskim periodima (tjedan, mjesec i godina). Posljedica te činjenice je znatno veća potreba za snagom električne energije u periodima veće potrošnje, što uzrokuje pojave tzv. "dnevni vršnih opterećenja". Osiguranje veće snage znači potrebu za izgradnjom više izvora električne energije koji neće raditi stalno, već samo za potrebe pokrivanja vršnih opterećenja. Zbog svega navedenog, pod pojmom racionalnog gospodarenja električnom energijom podrazumijeva se i ravnomjernija raspodjela potrošnje u tijeku dana s ciljem smanjenja vršnog opterećenja. HEP kao jedini distributer električne energije u Republici Hrvatskoj svojim općim dobavnim uvjetima i tarifnim sustavom za prodaju električne energije stimulira ravnomjernu potrošnju električne energije. Potrošači koji svoje instalirane kapacitete ne koriste ravnomjerno opterećeni su višim troškovima za angažiranu snagu budući da svojim radom uzrokuju visoka vršna opterećenja.

Racionalno gospodarenje električnom energijom prije svega znači organizirano utjecanje na nepotrebno rasipanje energije. U tom smislu to je i štednja energije, ali ne i ograničenje korištenja energije. Dakle, racionalno gospodariti energijom znači

trošiti samo onoliko koliko je nužno, spriječiti rasipanje energije i snage i otkloniti gubitke.

Budući da korištenje električne energije ima svoju cijenu, racionalizacija potrošnje ujedno znači i smanjenje troškova poslovanja. Cijena električne energije i snage u okruženju tržišne privrede Republike Hrvatske dobiva punu ekonomsku vrijednost. Zbog ograničenosti prirodnih energetske izvora ta će cijena iz godine u godinu biti i relativno i apsolutno sve veća i veća. Racionalno gospodarenje električnom energijom jedan je od temelja energetske politike Republike Hrvatske.

U usporedbi sa ostalim energentima električna energija znatno je skuplja, a način obračuna troškova pruža korisniku brojne mogućnosti za uštedu. Osnovni zadatak svakog potrošača trebao bi biti nesmetano odvijanje poslovanja uz minimalne troškove za električnu energiju koje je pri tome moguće ostvariti, sve u cilju ostvarivanja najveće dobiti.

Racionalno korištenje električne energije podrazumijeva stalni nadzor nad potrošnjom i upravljanje vršnim opterećenjem, pažljivo planiranje i vođenje proizvodnog procesa, potpunu kompenzaciju prekomjerne jalove energije i niza drugih radnji što predstavljaju veoma složen zadatak.

Financijski i ostali efekti racionalnog korištenja električne energije redovito su vrlo atraktivni, a analiza poput ove tek je prvi korak prema ostvarenju postavljenih ciljeva.

2. STRUKTURA TROŠKOVA ZA ELEKTRIČNU ENERGIJU

Obračunski elementi za obračun naknade za uslugu isporuke električne energije su:

1. radna snaga izražena u kW;
2. preuzeta radna energija izražena u kWh;
3. prekomjerno preuzeta jalova energija izražena u kvarh;
4. stalna mjesečna naknada

Struktura troškova za električnu energiju onog potrošača koji je racionalno koristi takva je da vrijedi sljedeće:

- Nema troškova za prekomjerno preuzetu jalovu energiju;
- U strukturi preostalih troškova većinu čine troškovi za preuzetu radnu energiju, a troškovi snage svedeni su na najmanju moguću mjeru.

2.1. TROŠKOVI VRŠNOG OPTEREĆENJA – TROŠKOVI SNAGE

Radna snaga (kW) određuje se na temelju vršnog opterećenja. Vršno opterećenje je najveće srednje opterećenje izmjereno tijekom 15 minuta mjesečnog obračunskog razdoblja u doba viših dnevnih tarifnih stavki.

2.2. TROŠKOVI ZA PREUZETU RADNU ENERGIJU

Troškovi za preuzetu radnu energiju u načelu se mogu umanjiti na dva osnovna načina:

- boljim korištenjem dnevnih tarifnih stavova,
- manjim specifičnim utroškom električne energije.

Postoji i treći način, a to je vlastita proizvodnja električne energije, u slučaju da je ovako proizvedena energija jeftinija.

Kad se govori o mogućnosti bolje iskorištenosti dnevnih tarifnih stavova nije na odmet istaknuti nekoliko korisnih informacija:

- U obračunskom razdoblju od mjesec dana 58.33% ukupnog vremena pripada višem dnevnom tarifnom stavu, a 41.66% ukupnog vremena nižem tarifnom stavu.
- Odnos cijena u višoj i nižoj tarifi se kreće u omjeru:

$$VT : NT = 2 : 1$$

- Viši tarifni stavovi obračunavaju se u vremenu 07-21h zimi, odnosno 08-22h ljeti;
- Niži tarifni stavovi obračunavaju se u vremenu 21-7h zimi, odnosno 22-08h ljeti;

2.3. TROŠKOVI ZA JALOVU ENERGIJU

Plaća se samo prekomjerno preuzeta jalova energija tj. preuzeta jalova energija koja prelazi 33% preuzete radne energije. Najbolji pokazatelj je $\cos \phi$ koji se mora nalaziti između 0,95 i 1 da bi se izbjeglo plaćanje prekomjerno preuzete jalove energije.

Troškovi za prekomjerno preuzetu jalovu energiju se mogu eliminirati ugradnjom uređaja za kompenzaciju jalove snage. Redovitom kontrolom kompenzacijskih uređaja sprječava se pojava troškova za jalovu energiju.

3. PROVEDENA MJERENJA

Mjerenje električnih parametara vršeno je od ponedjeljka 27.07.2020. od 08:20 do srijede 29.07.2020. do 7:45 sati snimanjem strujno-naponskih prilika na dvije mjerne točke prema izboru naručitelja.

Analizatorom mreže DRANETZ-BMI model 4400 mjerenje je obavljeno u četiri strujna i četiri naponska kanala. Instrument je naponski bio priključen izravno na 0.4kV vodove. Rogovski svitak DRANFLEX 3k36 u svakoj od faza korišten je za prikupljanje podataka o strujama.

U vremenskim razmacima od 10 sekundi zabilježen je komplet podataka u svim fazama koji sadrži iznose i grafički prikaz podataka s trenutnim stanjem u mreži što omogućuje i harmoničku analizu. U studiji će biti prikazani neki od rezultata, a ostali rezultati za eventualne daljnje analize su pohranjeni u elektronskom obliku.

Rezultati mjerenja bit će grafički predloženi te se mogu tumačiti prema vremenima mjerenja:

Mjerna točka:	Početak mjerenja:	Završetak mjerenja:
Restoran i kuhinja	27.07.2020. 08:20	28.07.2020. 07:46
Klima komore +kotlovnica kuhinje	28.07.2020. 08:51	29.07.2020. 07:47

Tablica 1. Vremena mjerenja

4. REZULTATI I ANALIZA PROVEDENIH MJERENJA

Analiza mjerenja podjeljena je po mjernim točkama te je svako mjerenje analizirano u vidu maksimalnog opterećenja.

4.1 OPTEREĆENOST RADNOM SNAGOM

Tokom mjerenja zabilježene su vršna opterećenja radnom snagom za svaku pojedinu točku a zabilježeni rezultati su prikazani u tablici 2.

Mjerna točka:	Zabilježeni maksimum P[kW]	Vrijeme događaja
Restoran i kuhinja	101	27.07.2020. u 08:54
Klima komore +kotlovnica kuhinje	27	28.07.2020. u 22:24

Tablica 2. Pregled maksimalnih opterećenja radnom snagom

4.2 VRŠNE VRIJEDNOSTI STRUJE

Tokom mjerenja zabilježene su vršne vrijednosti struja po fazama za svaku pojedinu točku a zabilježeni rezultati su prikazani u tablici 3.

Mjerna točka:	Zabilježeni maksimum I[A]		Vrijeme događaja
Restoran i kuhinja	L1	159	27.07.2020. u 08:54
	L2	136	27.07.2020. u 09:02
	L3	160	27.07.2020. u 08:54
Klima komore +kotlovnica kuhinje	L1	41	28.07.2020. u 22:25
	L2	43	28.07.2020. u 22:25
	L3	44	28.07.2020. u 22:25

Tablica 3. Vršne vrijednosti struja po fazama

4.3 POKAZATELJI KVALITETE ELEKTRIČNE ENERGIJE

S obzirom na sve veći interes za kvalitetu električne energije sve je veća važnost mjerenja i analize pojedinih njenih parametara. Tako su u prilogu dani i neki od grafova koji su dobiveni mjerenjem.

Iz vremenske ovisnosti napona vidimo da kolebanja napona nisu jako izražena. U vrijeme mjerenja nije zabilježen propad napona, niti su zabilježeni prenaponi.

Vremenska ovisnost struja po fazama prikazuje nam kretanje opterećenja po fazama, tokom mjerenja, a iz grafikona možemo zaključiti da je opterećenje ravnomjerno raspodijeljeno po fazama.

Jedna od stvari na koje treba obratiti veliku pažnju je pojava viših harmonika koji uzrokuju smetnje u radu električne opreme.

Problemi koje mogu uzrokovati harmonici:

- pregrijavanje transformatora i rotirajuće opreme
- dodatni gubici uslijed histereze
- izobličenje valnih oblika struje i napona
- nepouzdan rad elektroničke opreme i generatora
- gubici energije → veći računi za struju
- gubici kapaciteta → neučinkovita raspodjela snage
- dodatni troškovi održavanja opreme

S ekonomskog gledišta, povećanje gubitaka u elementima mreže i aparatima predstavlja gubitak energije, umanjeње korisne instalirane snage, a kod kabela i kondenzatora još i dodatno zagrijavanje i time ubrzano starenje dielektrika.

Kod niza drugih uređaja distorzija struje i napona izaziva jače ili manje izražene smetnje u njihovom urednom funkcioniranju, s neugodnim posljedicama:

- kod većine mjernih uređaja, uključujući i brojila energije, dolazi do smanjenja točnosti mjerenja;
- kod zaštitnih uređaja može doći do krivog ili nepotrebnog djelovanja;
- kod usmjerivača, elektroničkih uređaja, elektroničkih računala, uređaja za daljinsko upravljanje i tome slično, javljaju se smetnje u funkcioniranju.

Prema normi EN50160 najveća dopuštena vrijednost totalne harmoničke distorzije napona (THD-V) iznosi 8%. Ukoliko je THD-V veći od 3% preporuča se ugraditi harmonički filter tj. prigušeni kompenzacijski uređaj.

5. ZAKLJUČAK

Cilj ove analize bilo je mjerenje električnih parametara u dvije točke kako bi naručitelj dobio informaciju o radnoj snazi pojedinih objekata.

To je i učinjeno na temelju raspoloživih podataka.

Kod mjerne točke "resotoran i kuhinja" zabilježena je maksimalna radna snaga 101 kW, a kod iste mjerne točke je zabilježena vršna vrijednost struje 160 A na fazi L3.

Kod mjerne točke " klima komore+kotlovnica kuhinje" zabilježena je maksimalna radna snaga 27 kW, te vršna vrijednost struje 44A na fazi L3.

Iz grafova je vidljiv loš faktor snage, međutim ta problematika je riješena centralnim uređajem za kompenzaciju u TS.

U prilogu je dan pregled grafova dobivenih analizom mjerenja, a ostali rezultati za eventualne daljnje analize su pohranjeni u elektronskom obliku.

6. PRILOZI

6.1 GRAFIČKI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA

Mjerna točka “restoran i kuhinja”:

- Vremenska ovisnost napona po fazama
- Vremenska ovisnost struja po fazama
- Vremenska ovisnost radne snage
- Vremenska ovisnost radne snage po fazama
- Vremenska ovisnost prividne snage po fazama
- Vremenska ovisnost jalove snage
- Vremenska ovisnost jalove snage po fazama
- Vremenska ovisnost faktora snage
- Vremenska ovisnost THD napona po fazama
- Vremenska ovisnost THD struje po fazama
- Vremenska ovisnost viših harmonika napona po fazama
- Vremenska ovisnost viših harmonika struje po fazama

Mjerna točka “klima komore + kotlovnica kuhinje”:

- Vremenska ovisnost napona po fazama
- Vremenska ovisnost struja po fazama
- Vremenska ovisnost radne snage
- Vremenska ovisnost radne snage po fazama
- Vremenska ovisnost prividne snage po fazama
- Vremenska ovisnost jalove snage
- Vremenska ovisnost jalove snage po fazama
- Vremenska ovisnost faktora snage
- Vremenska ovisnost THD napona po fazama
- Vremenska ovisnost THD struje po fazama
- Vremenska ovisnost viših harmonika napona po fazama
- Vremenska ovisnost viših harmonika struje po fazama

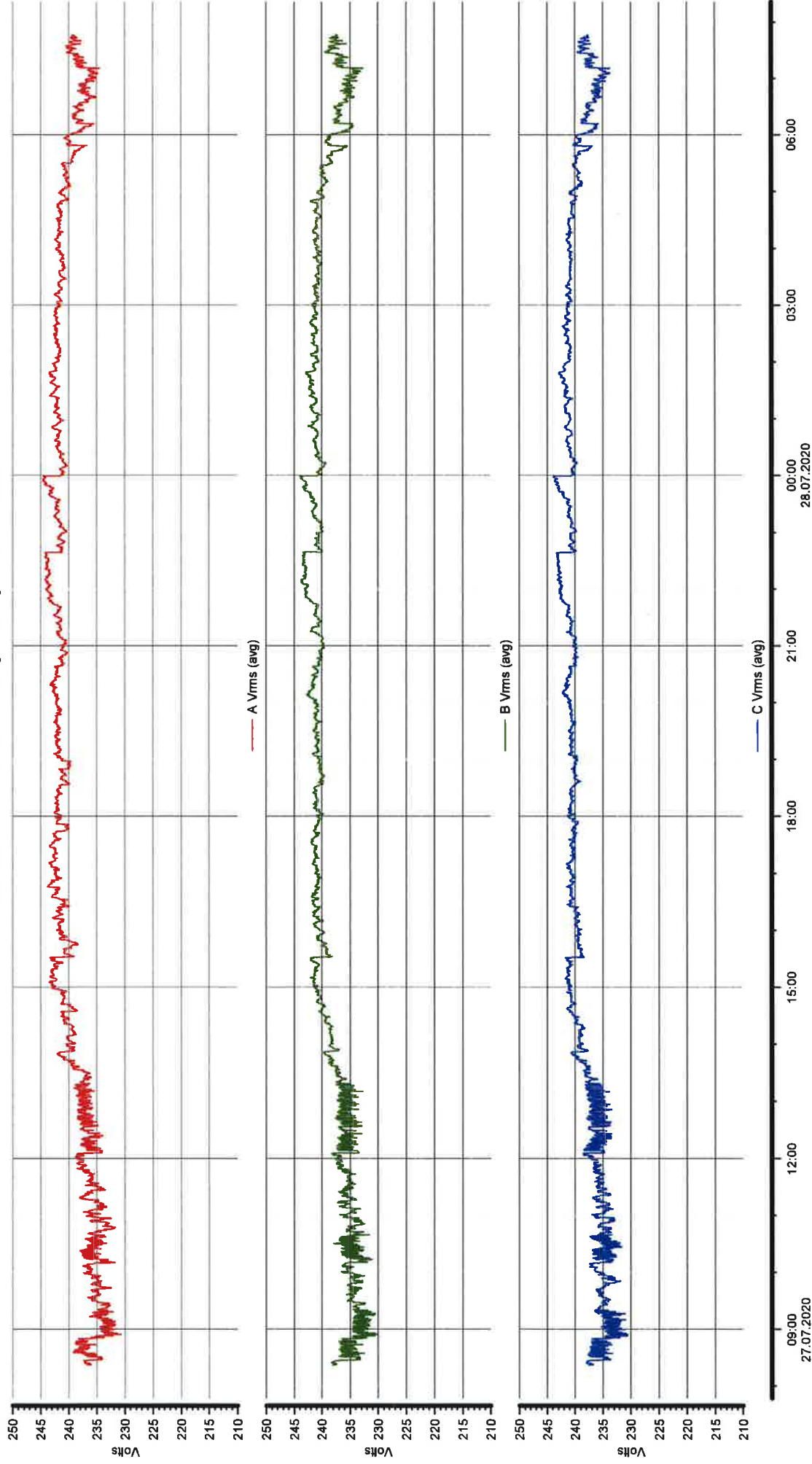


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost napona po fazama





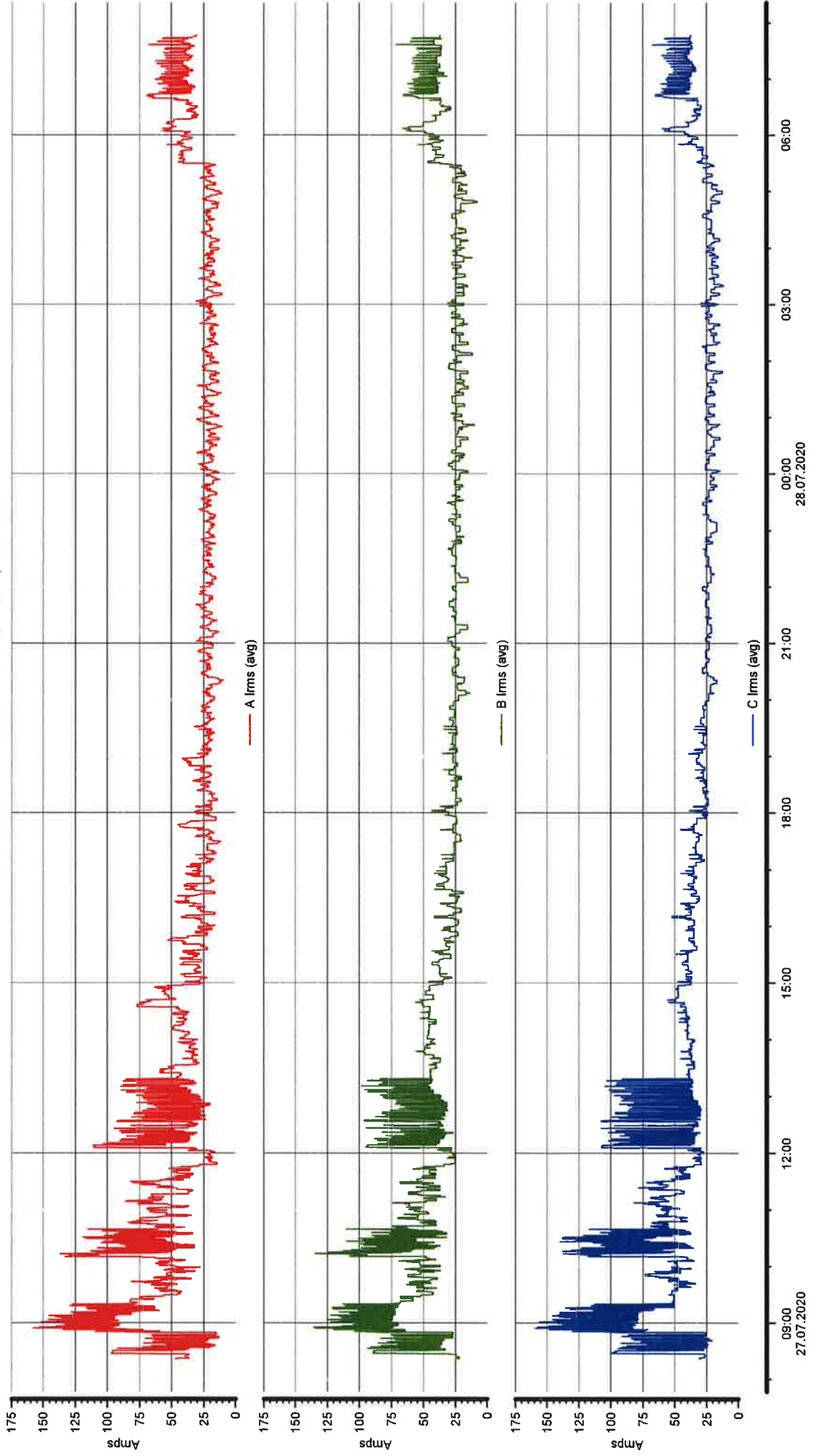
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerio: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost struje po fazama





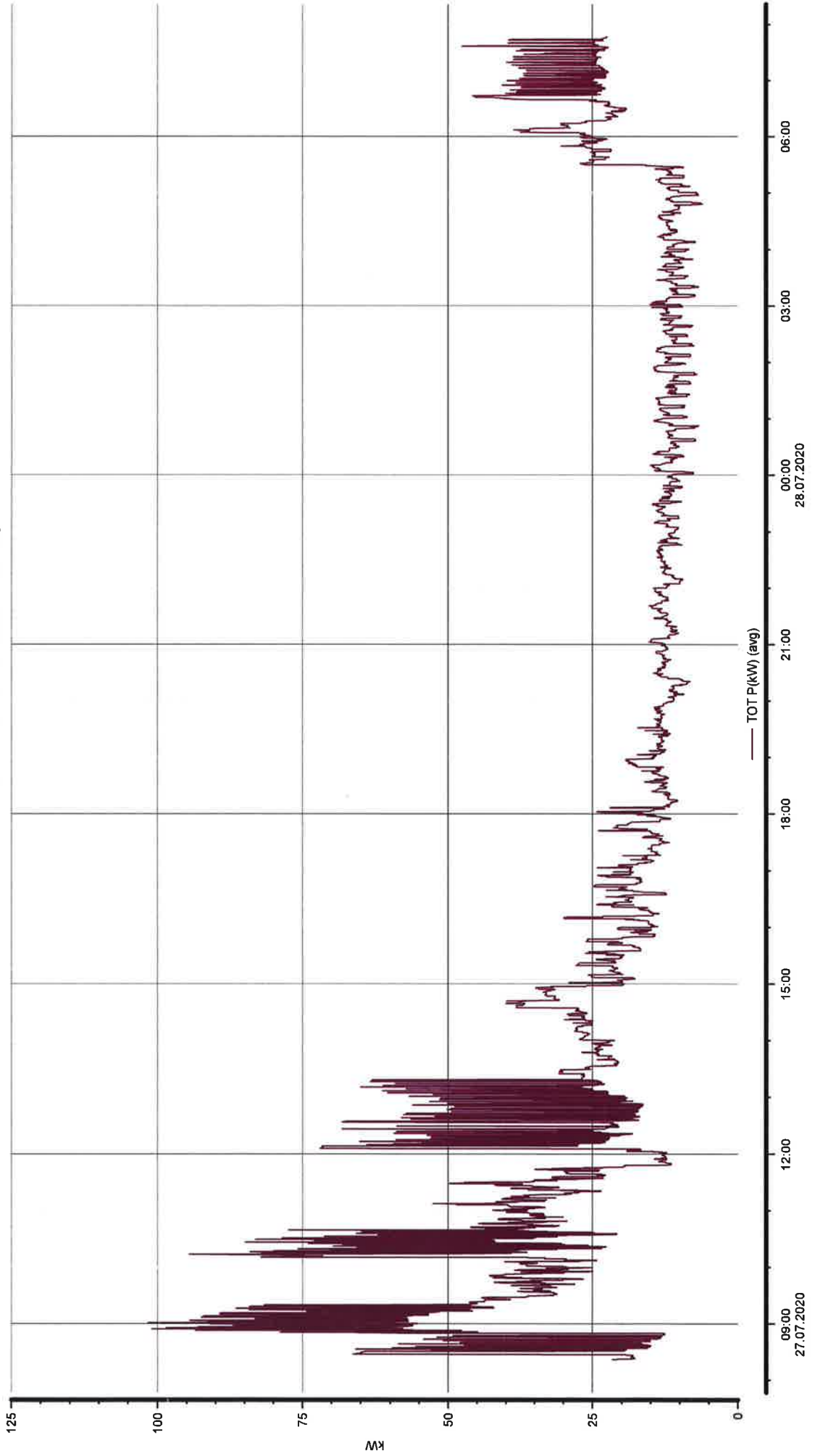
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost radne snage



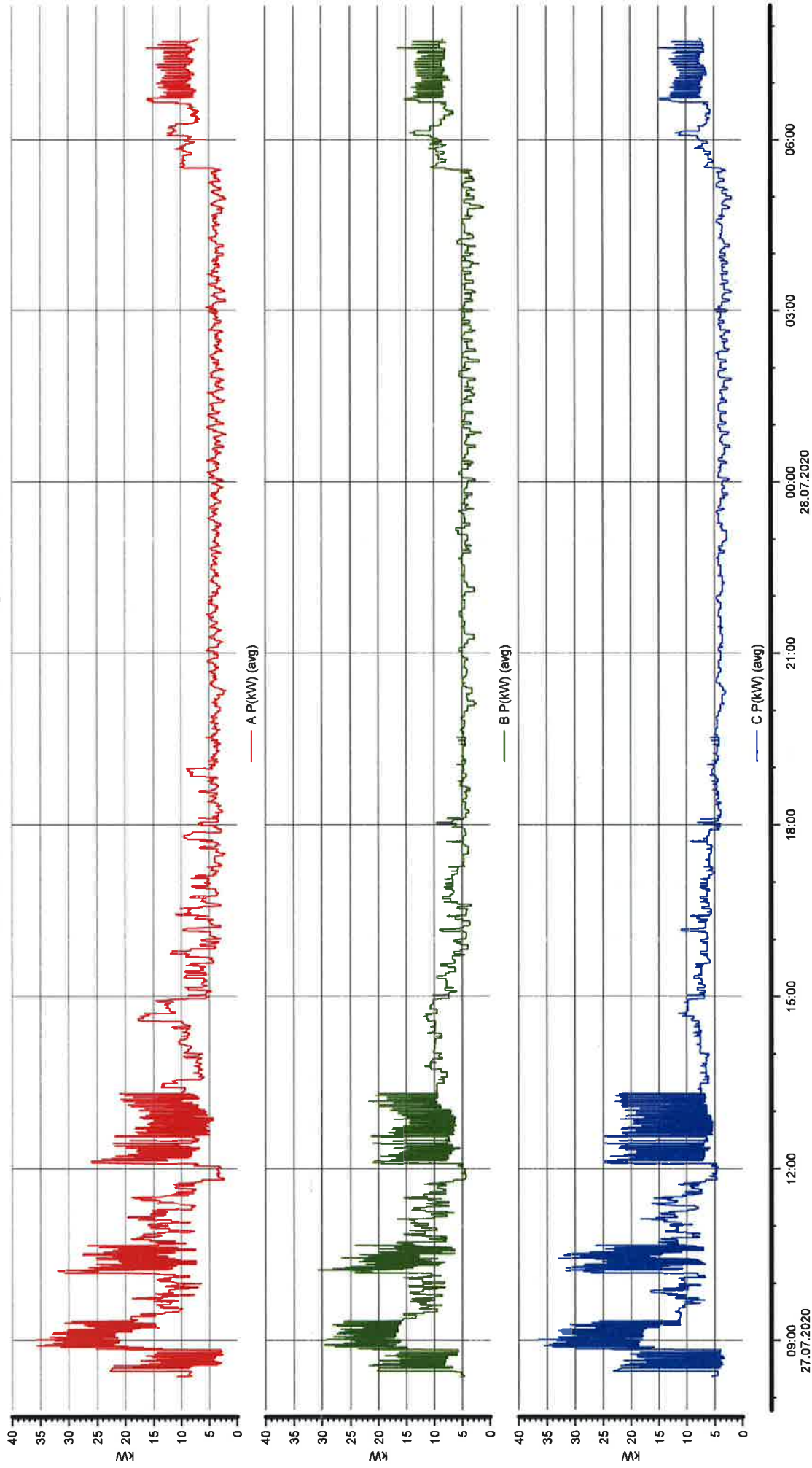


Mjerenje elektricnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjesto: Marko Mihalic, bacc.ing.et.
Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost radne snage po fazama





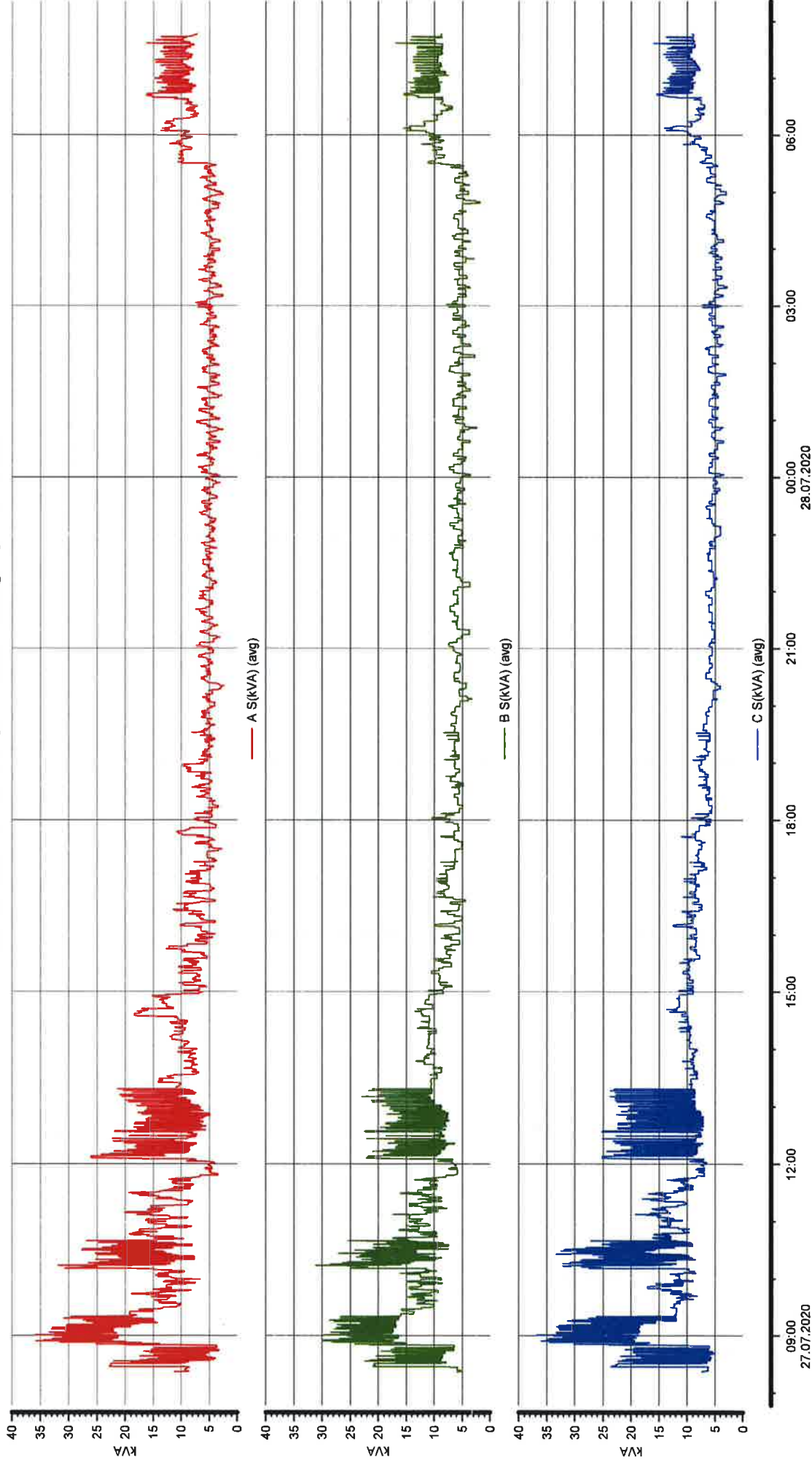
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost prividne snage po fazama



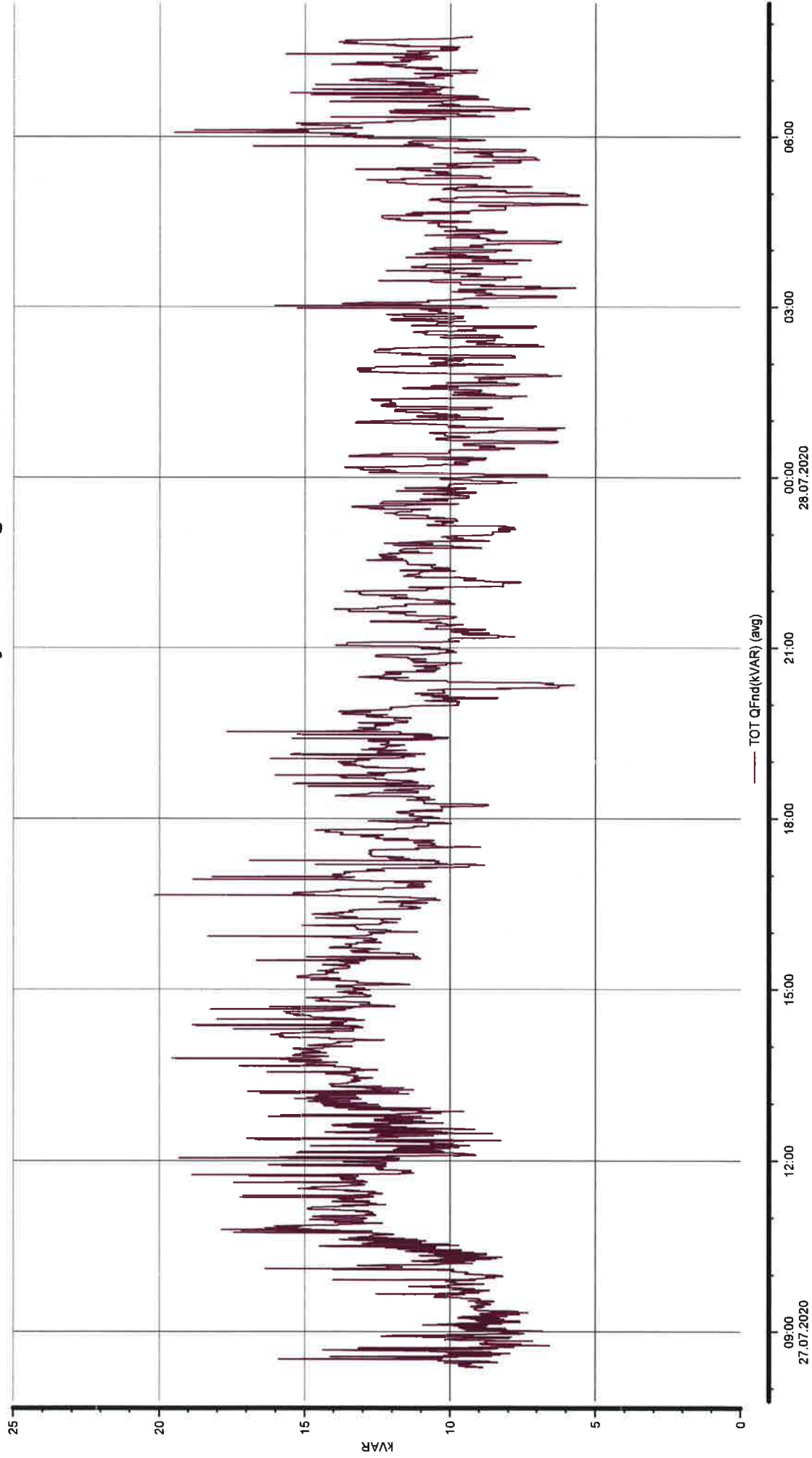


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost jalove snage



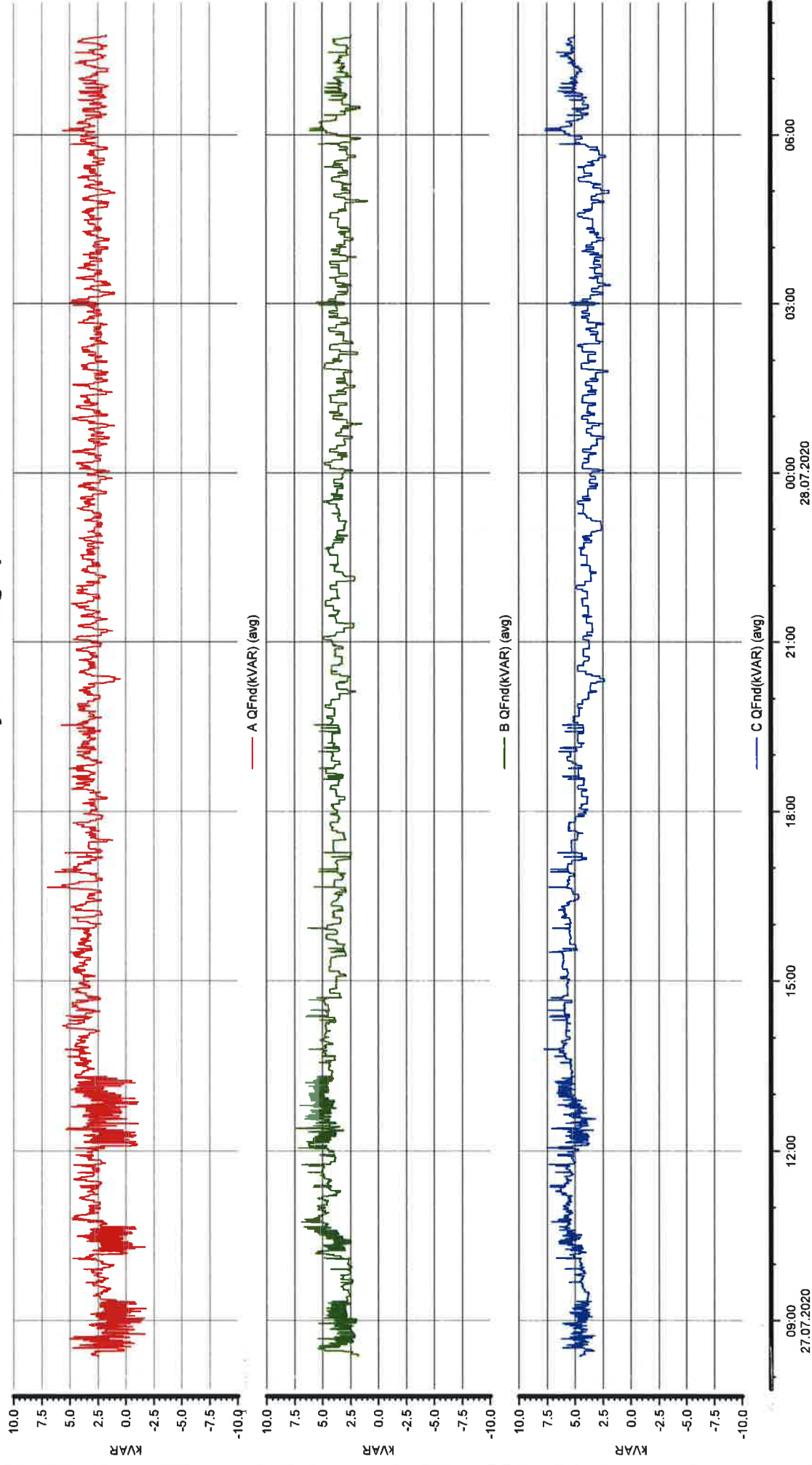


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost jalove snage po fazama



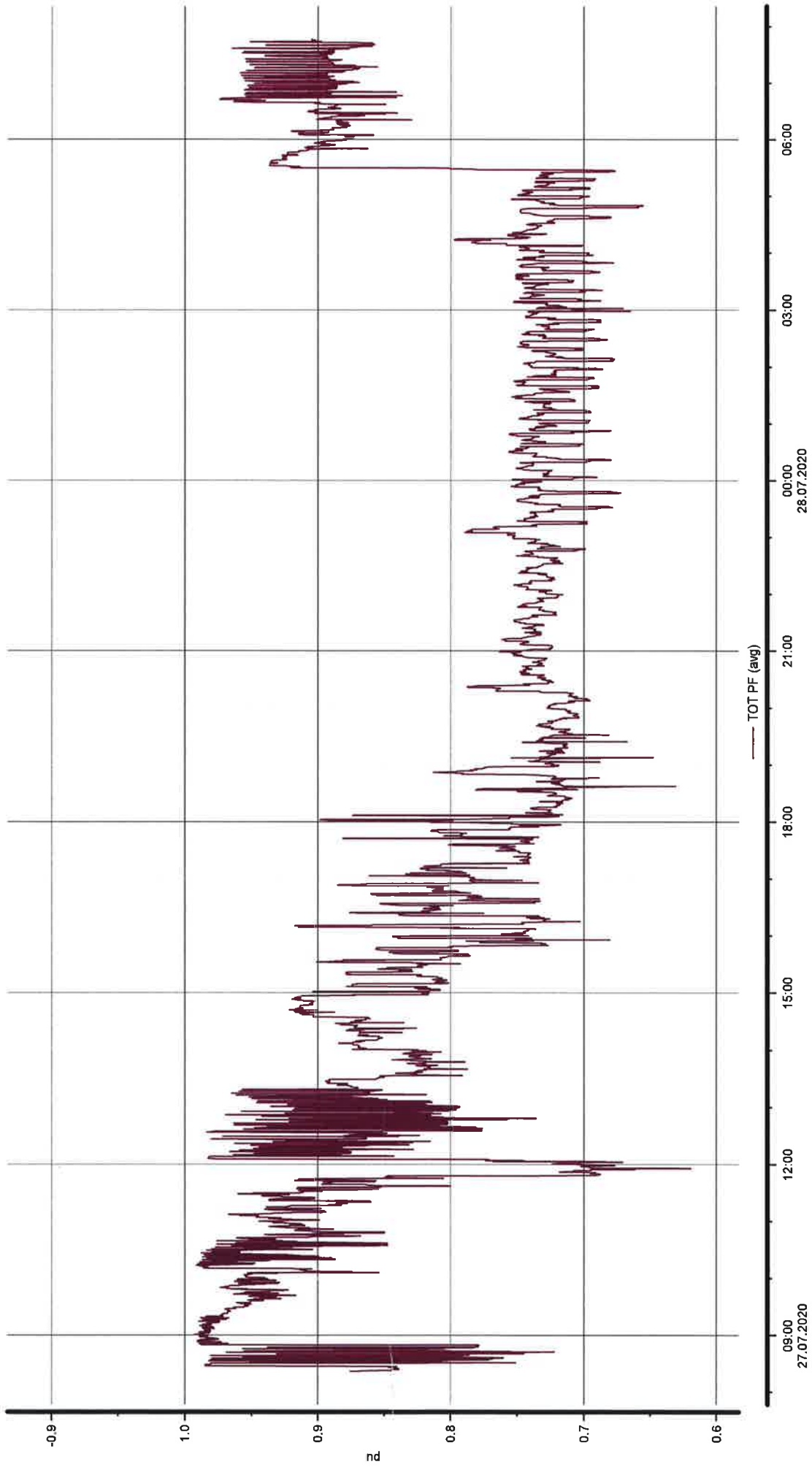


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerio:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost faktora snage



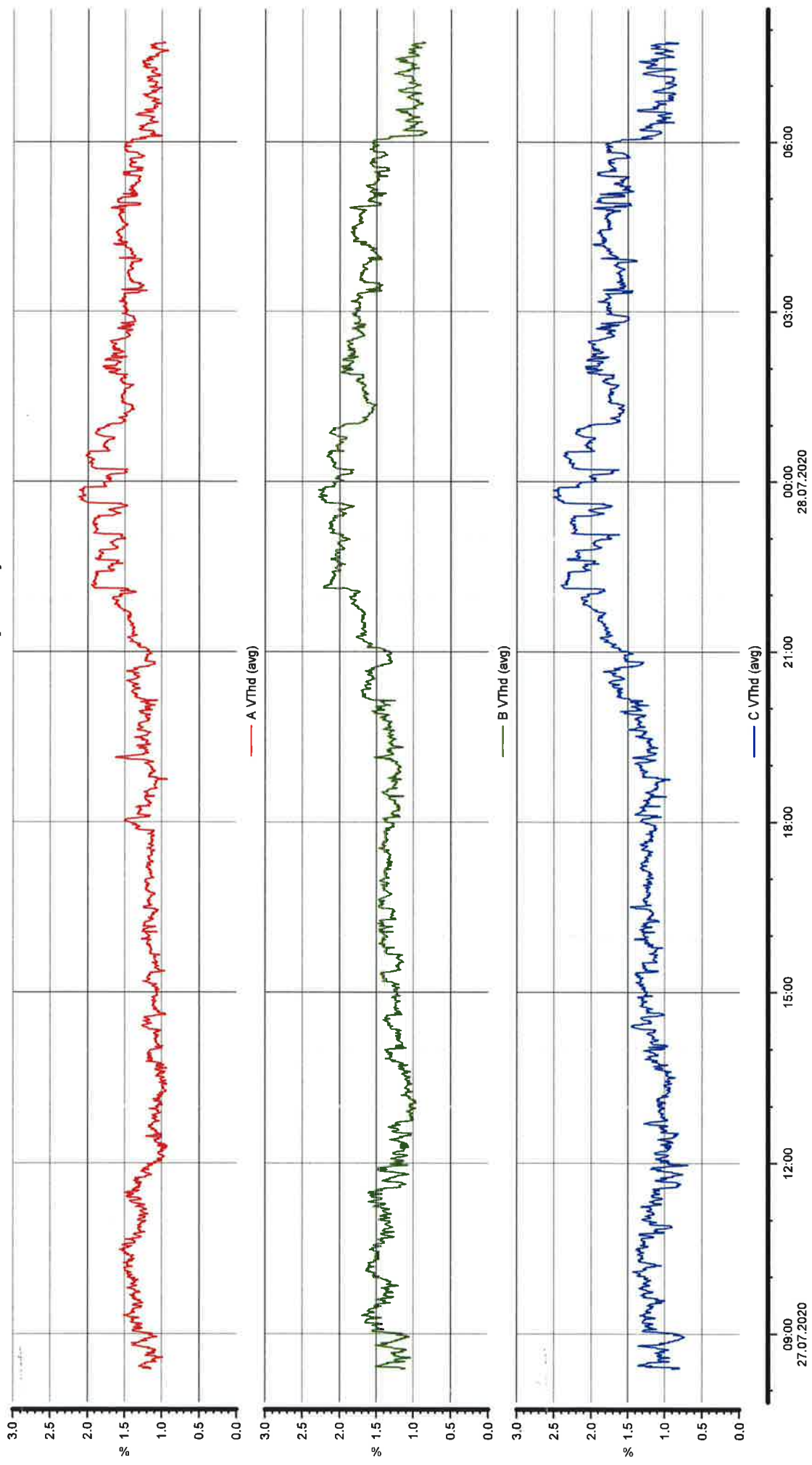


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost THD napona po fazama

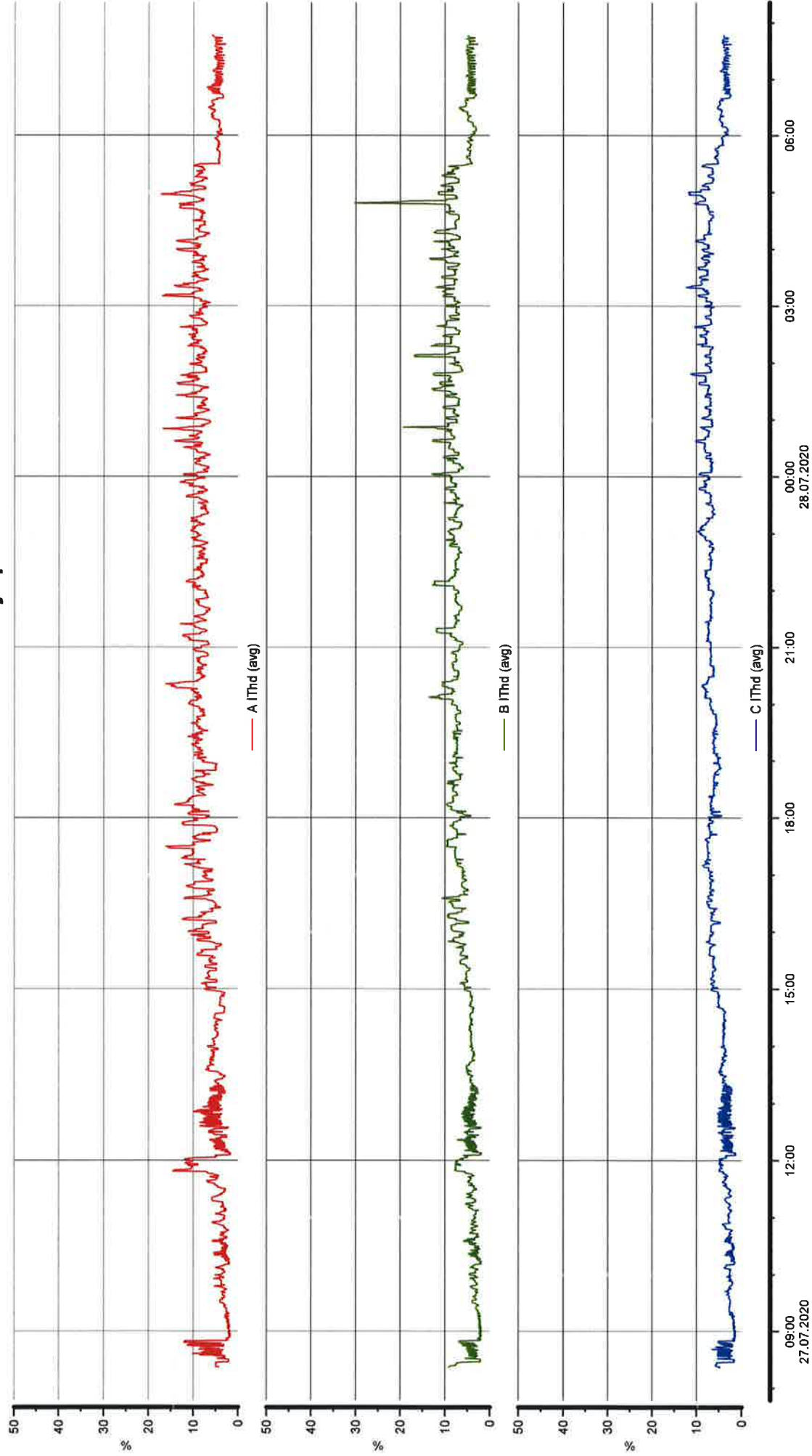


Datum: 29.07.2020.

Mjesto: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost THD struje po fazama

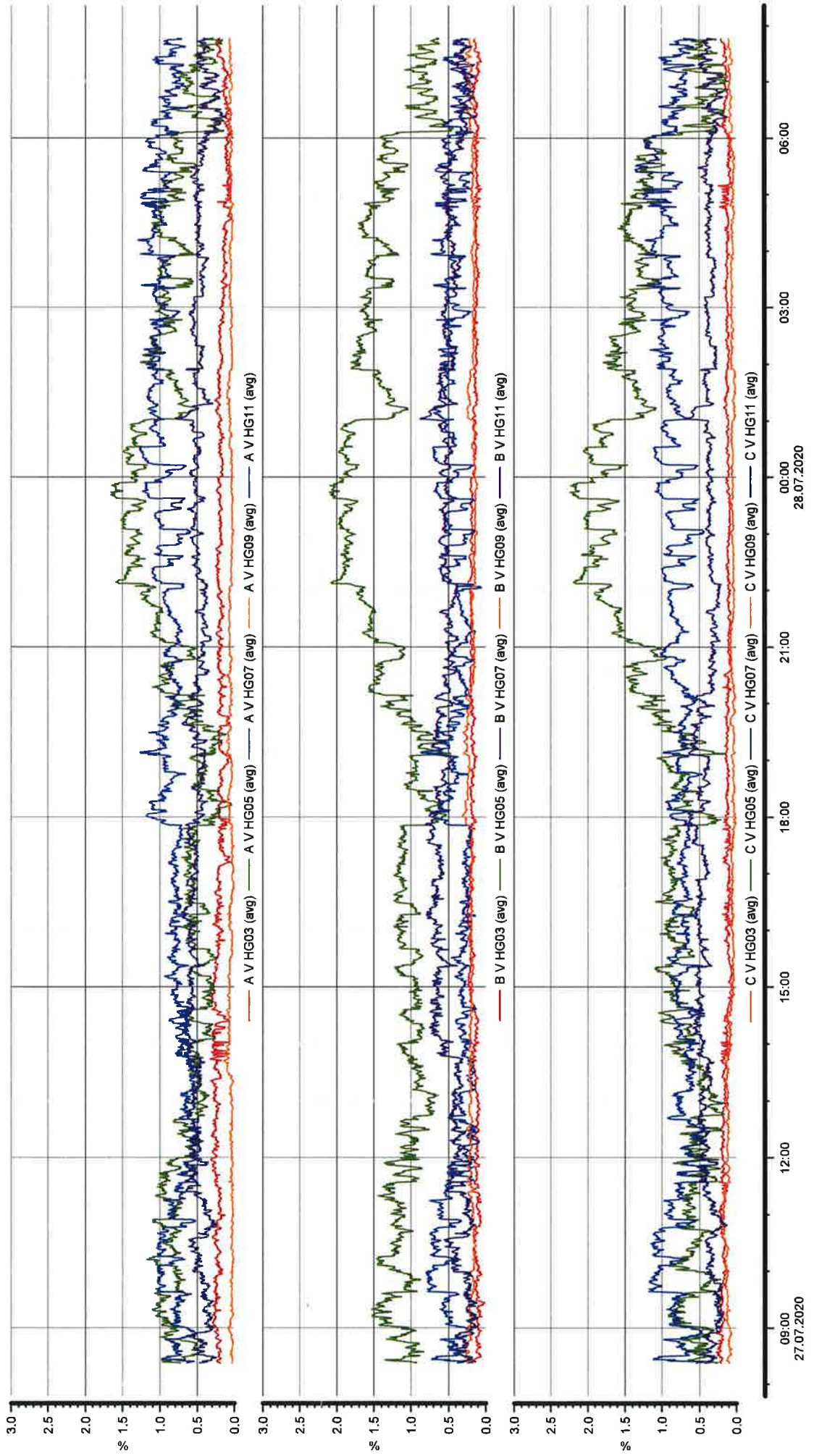


Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost viših harmonika napona po fazama





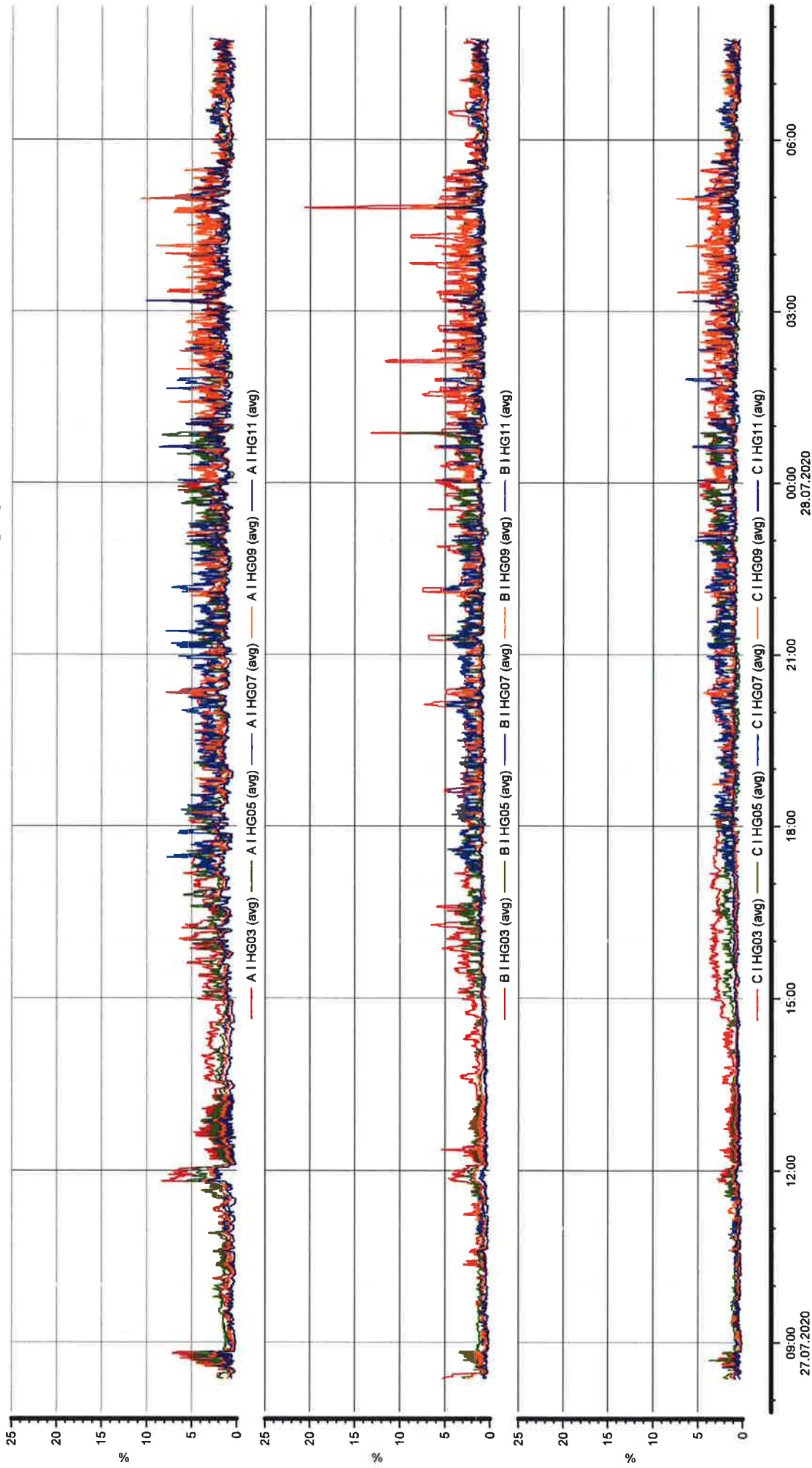
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka:
restoran i kuhinja

Vremenska ovisnost viših harmonika struje po fazama





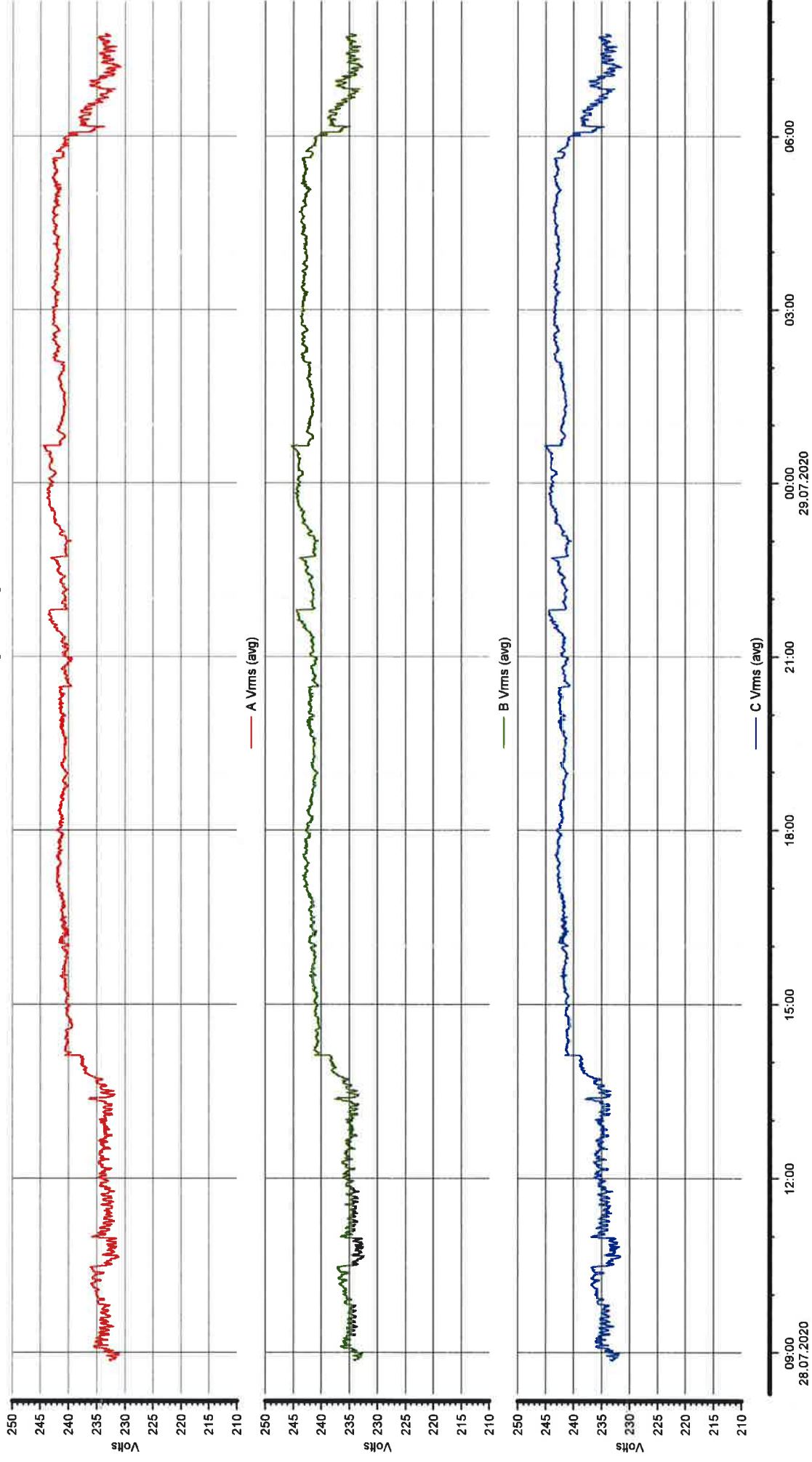
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: Klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost napona po fazama





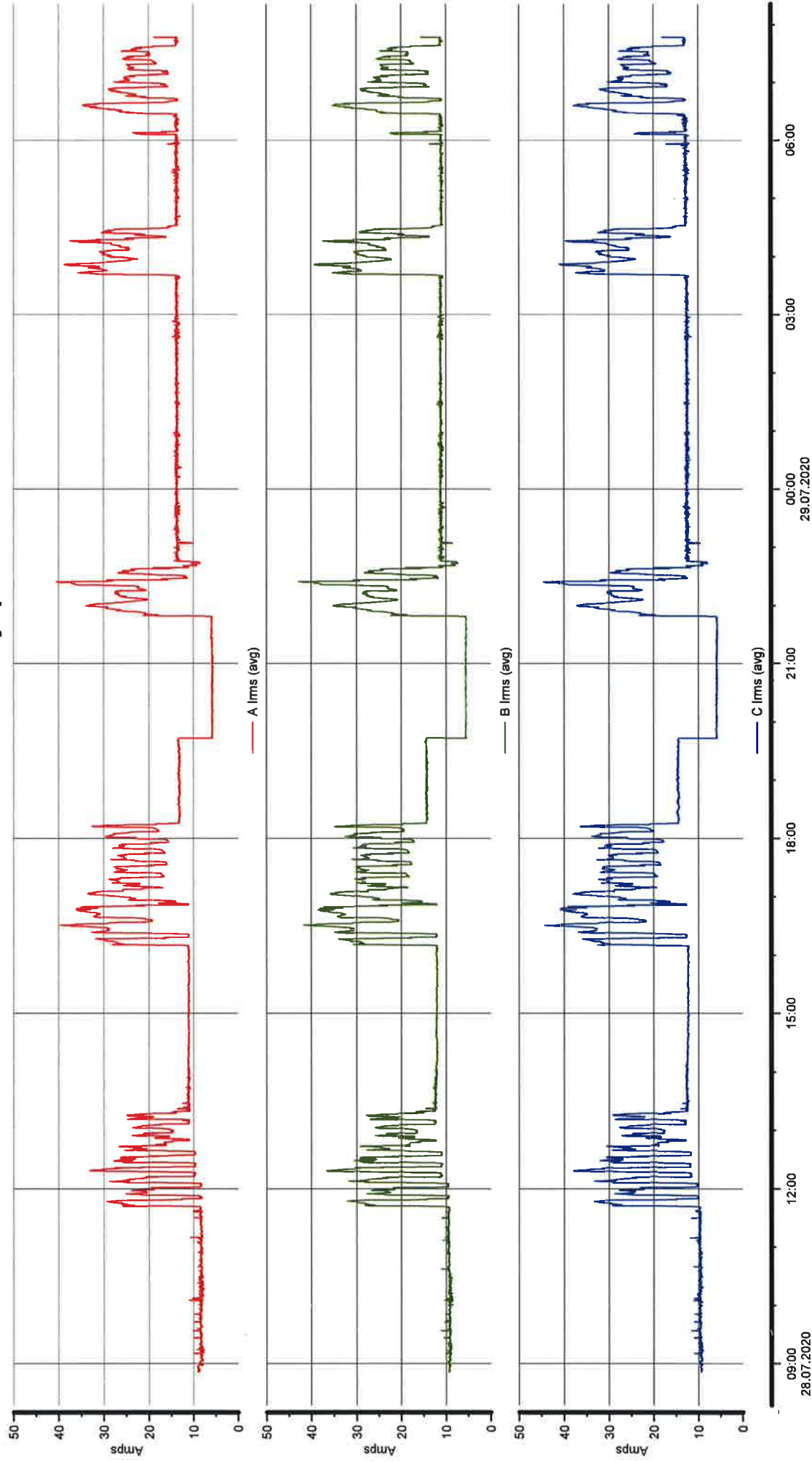
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.et.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost struje po fazama





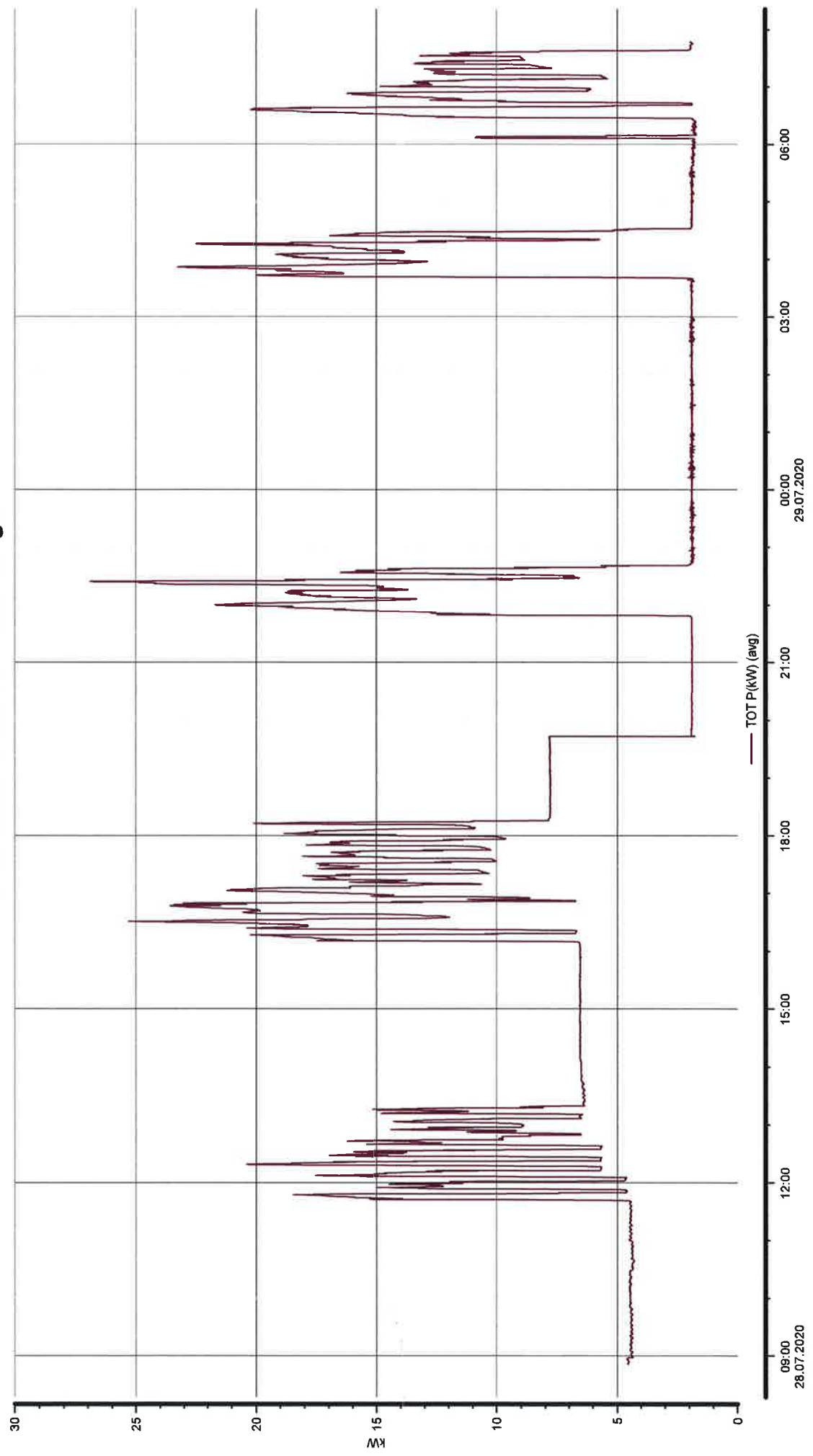
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjeno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost radne snage



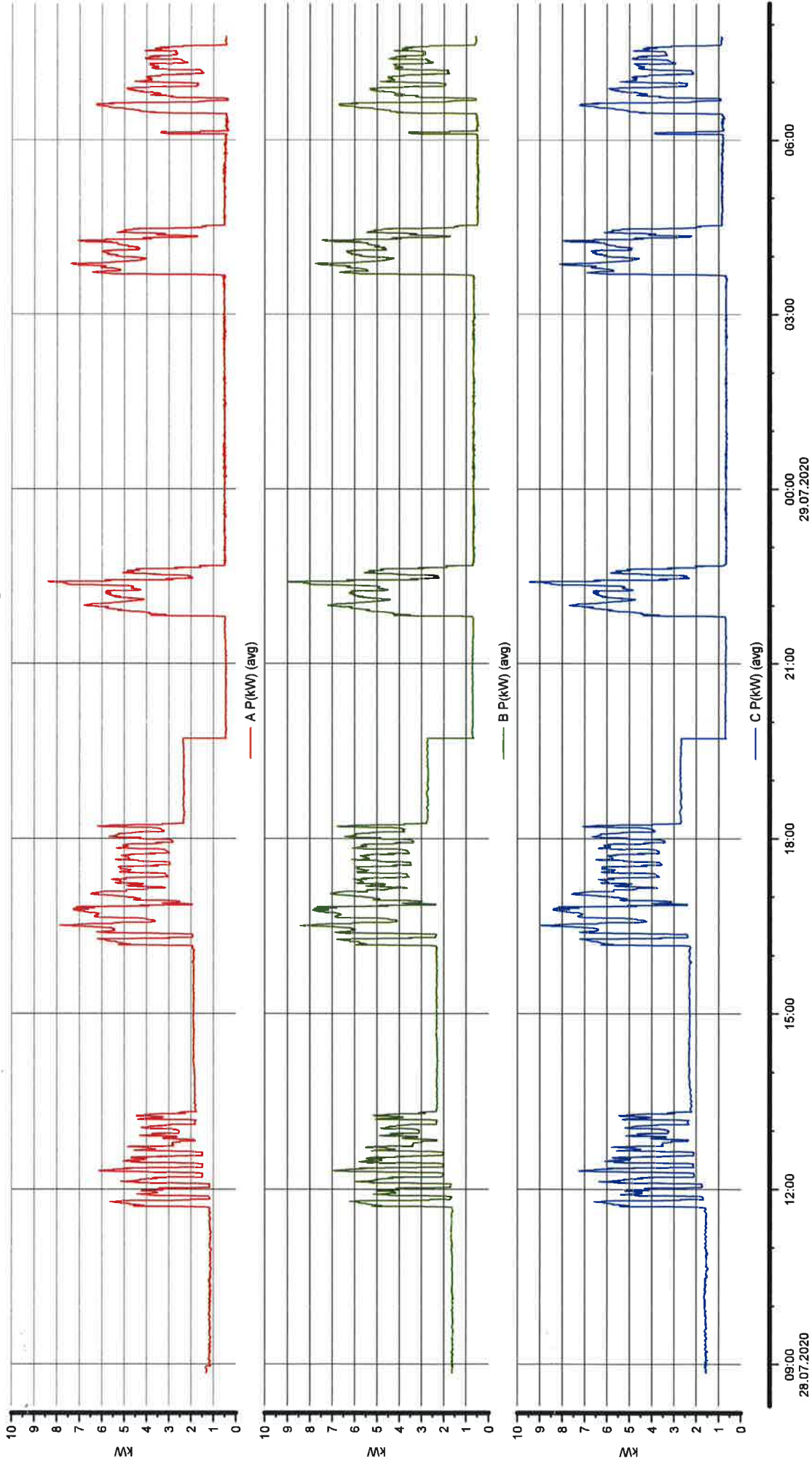


Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjeno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost radne snage po fazama





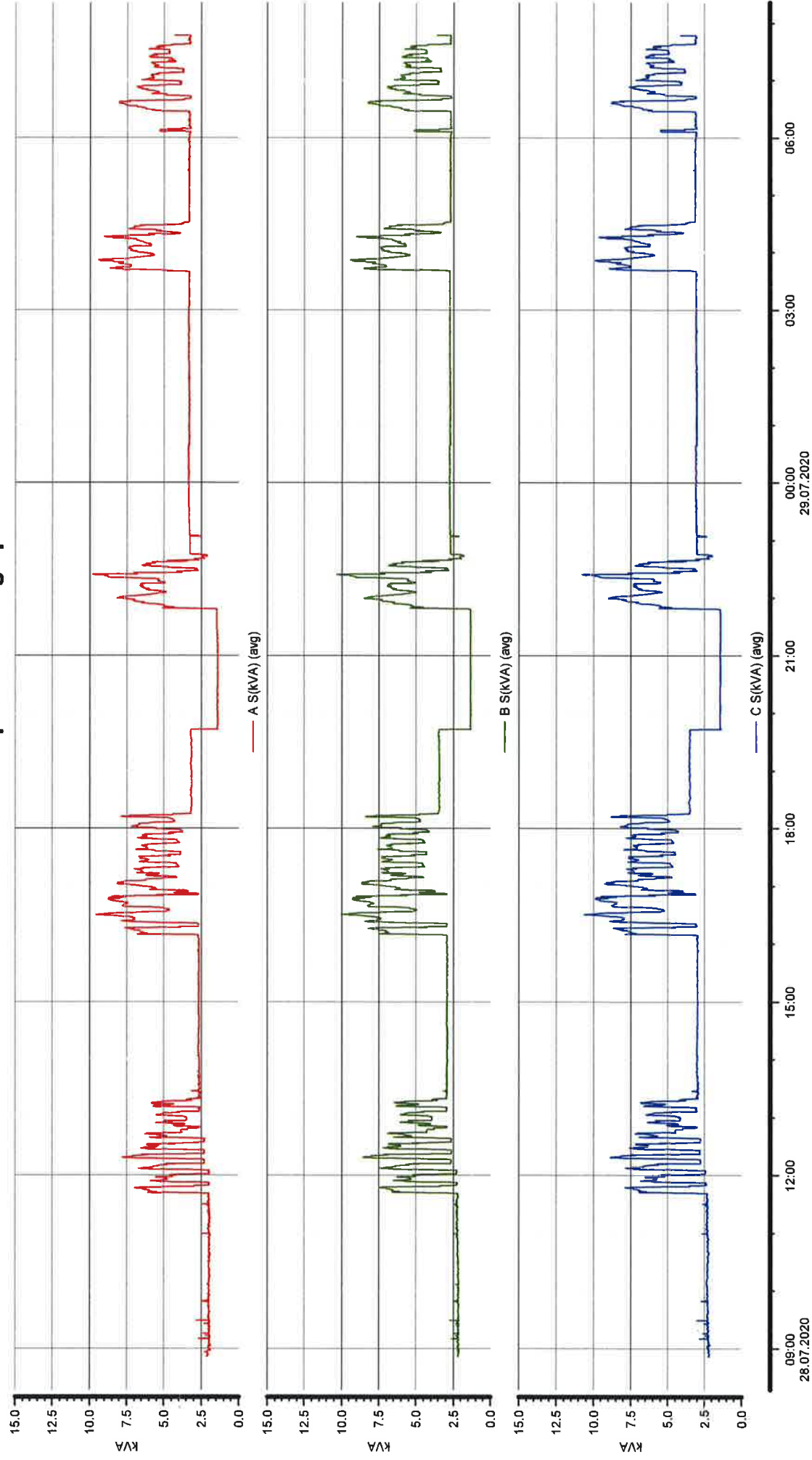
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost prividne snage po fazama

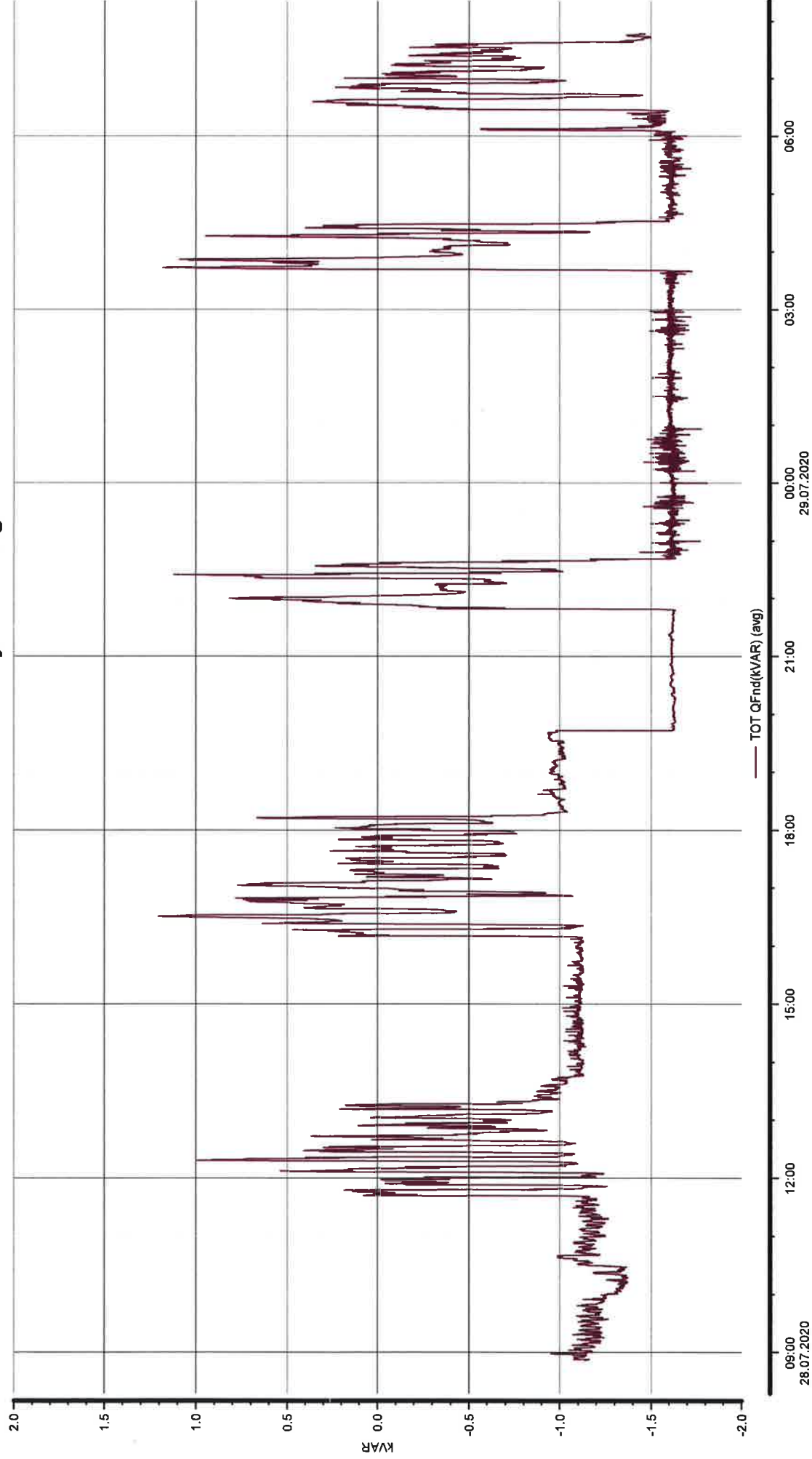


Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost jalove snage





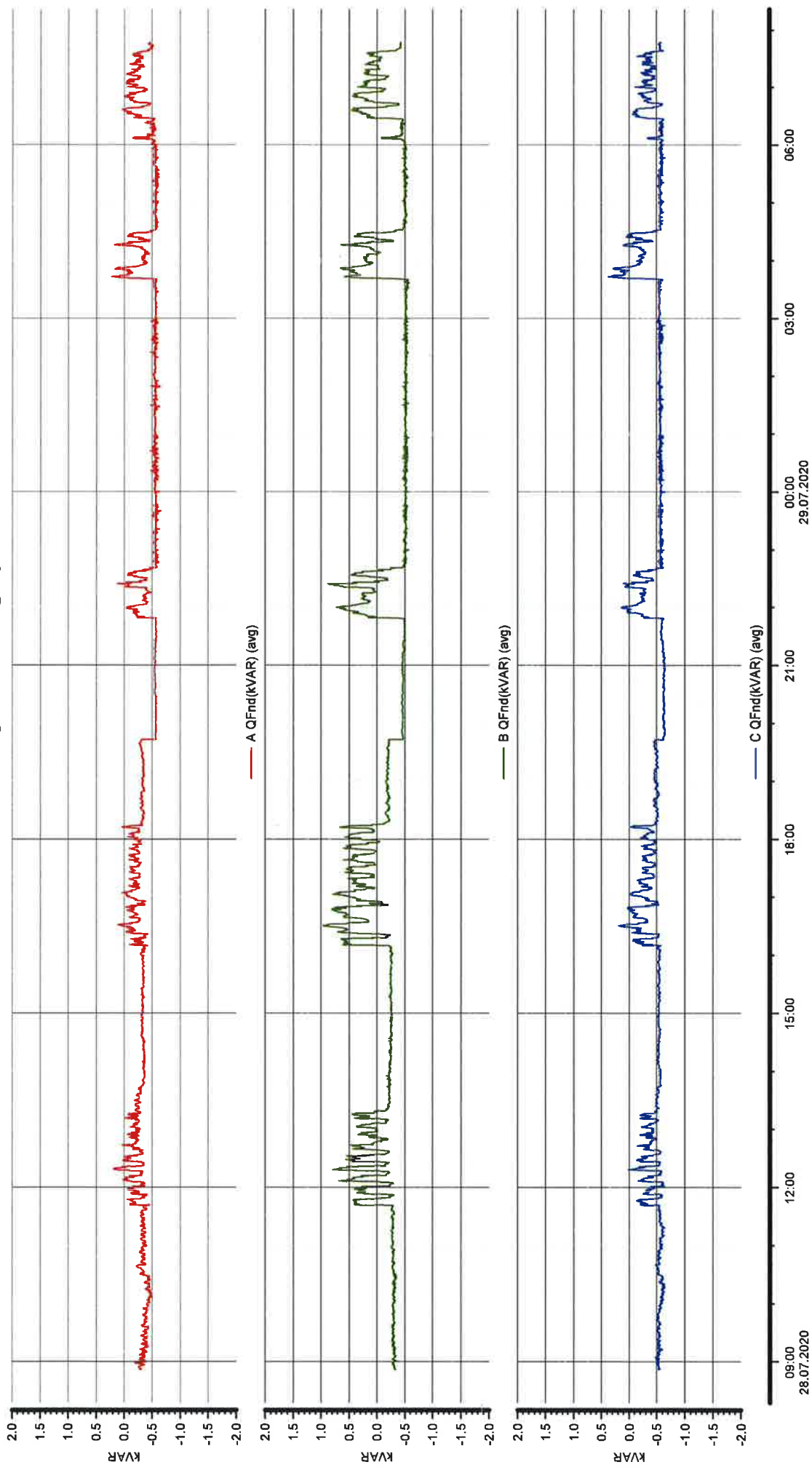
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjeno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost jalove snage po fazama





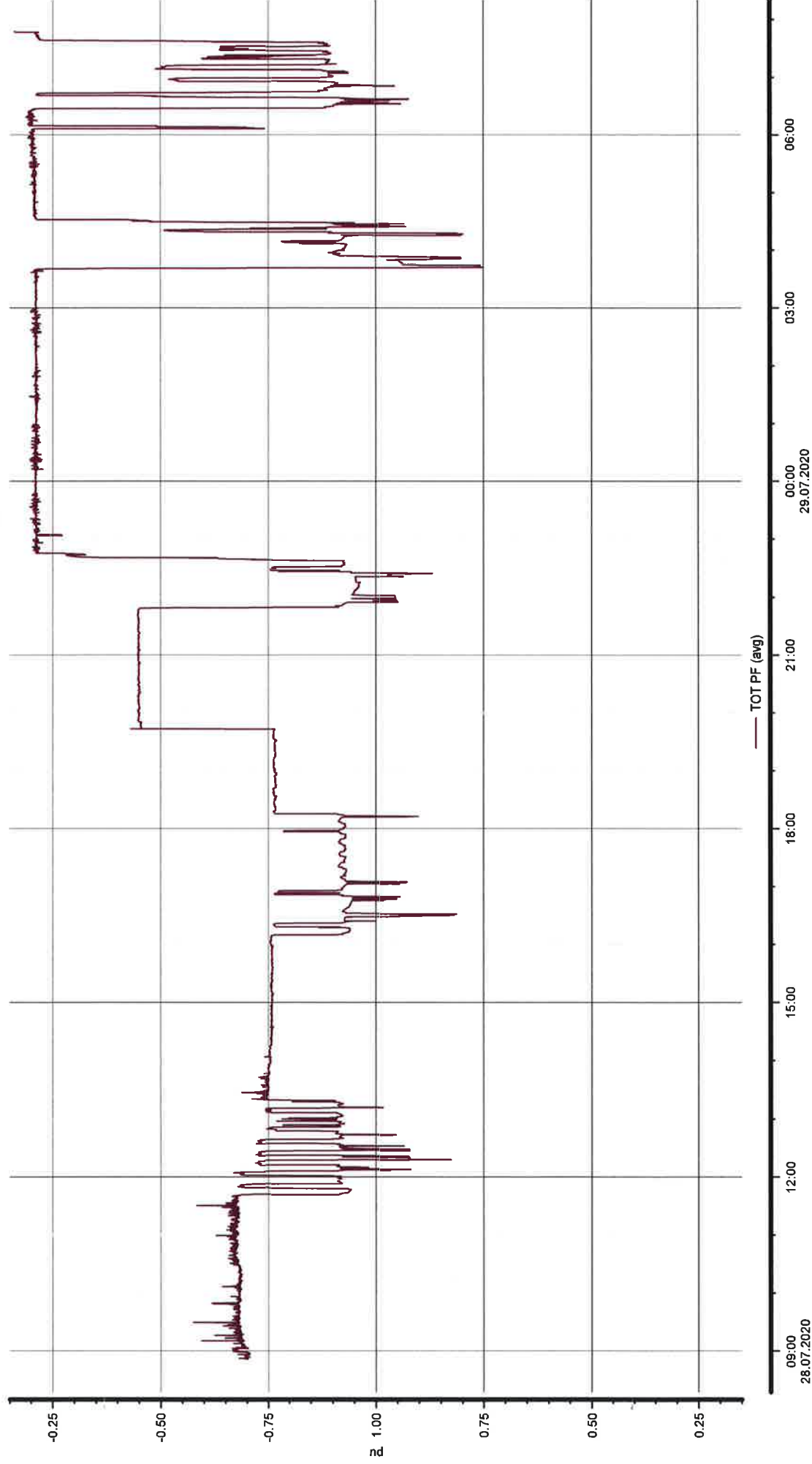
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjeto: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost faktora snage





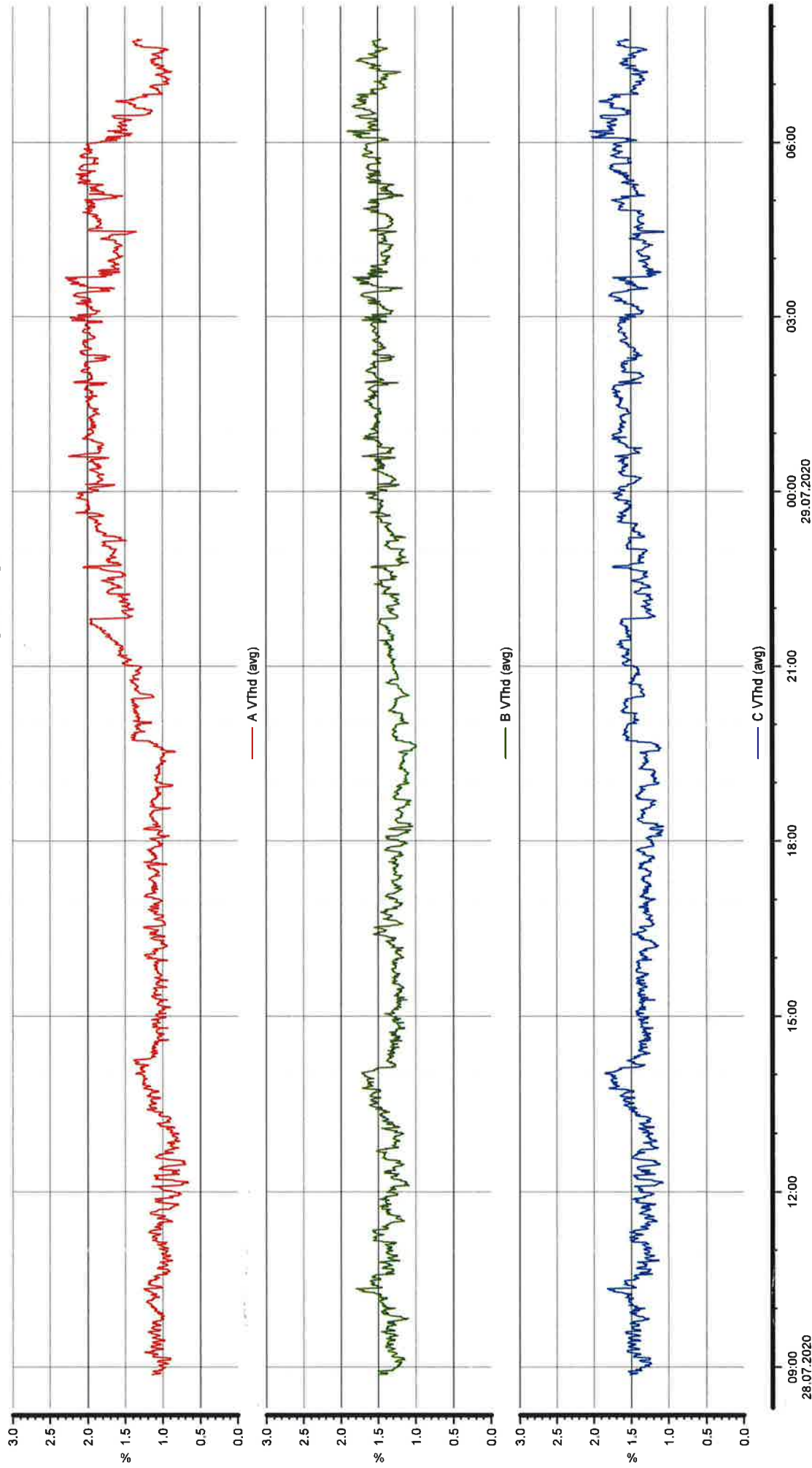
Mjerenje elektricnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerno: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna tocka: klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost THD napona po fazama





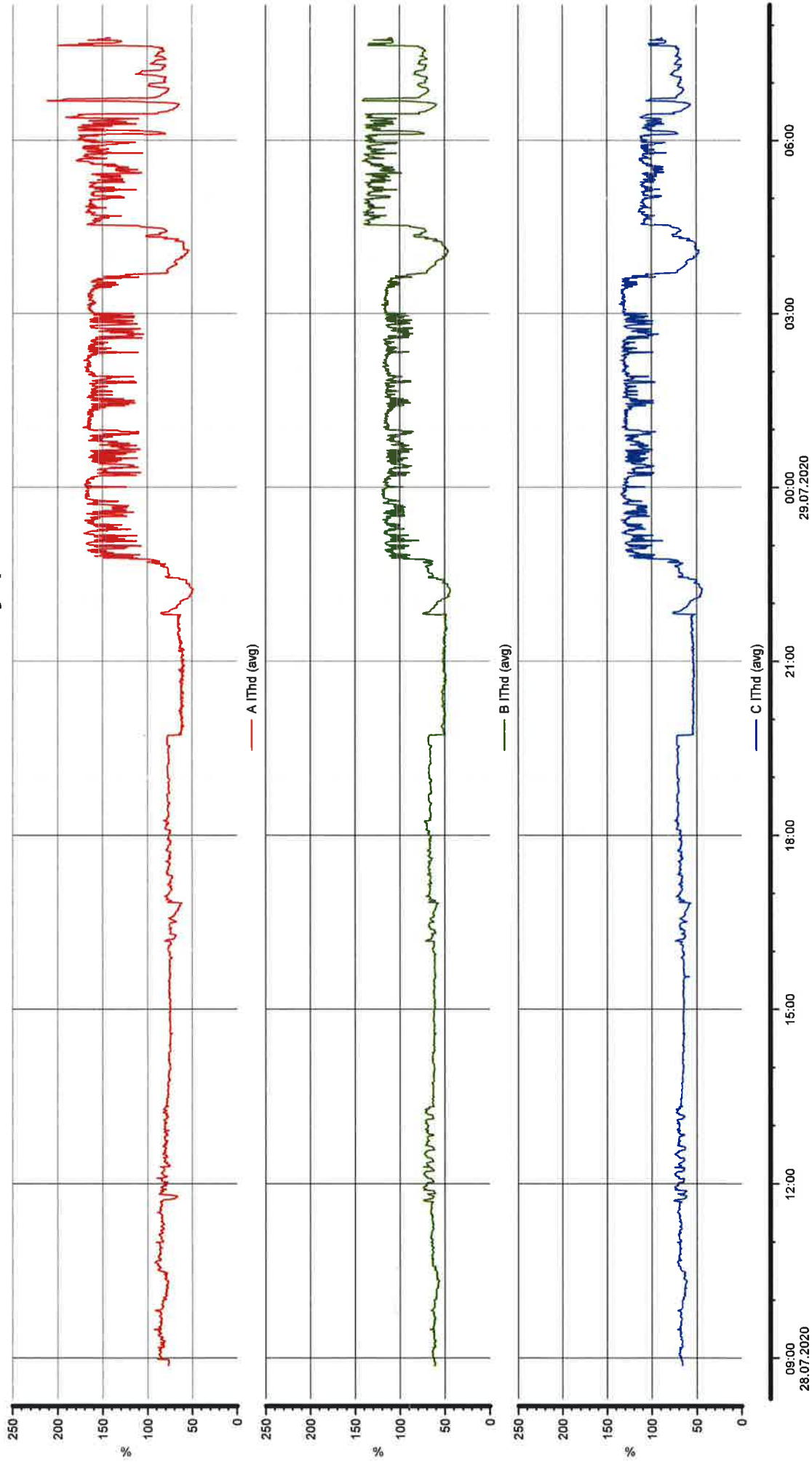
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum: 29.07.2020.

Mjerio: Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka: klima komore+kotlovnica kuhinje

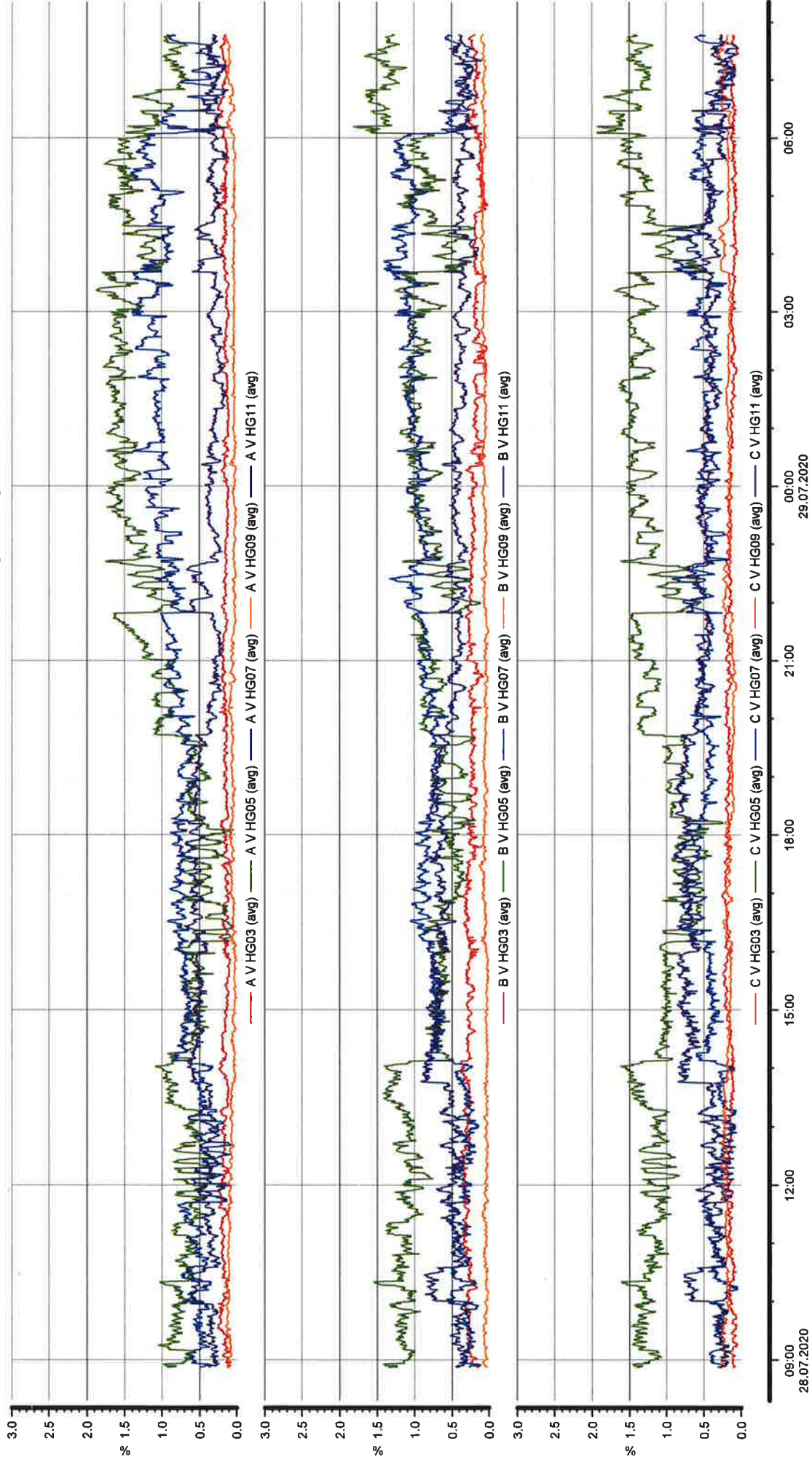
Vremenska ovisnost THD struje po fazama



Datum:
29.07.2020.

Mjeno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.
Mjerna točka:
klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost viših harmonika napona po fazama





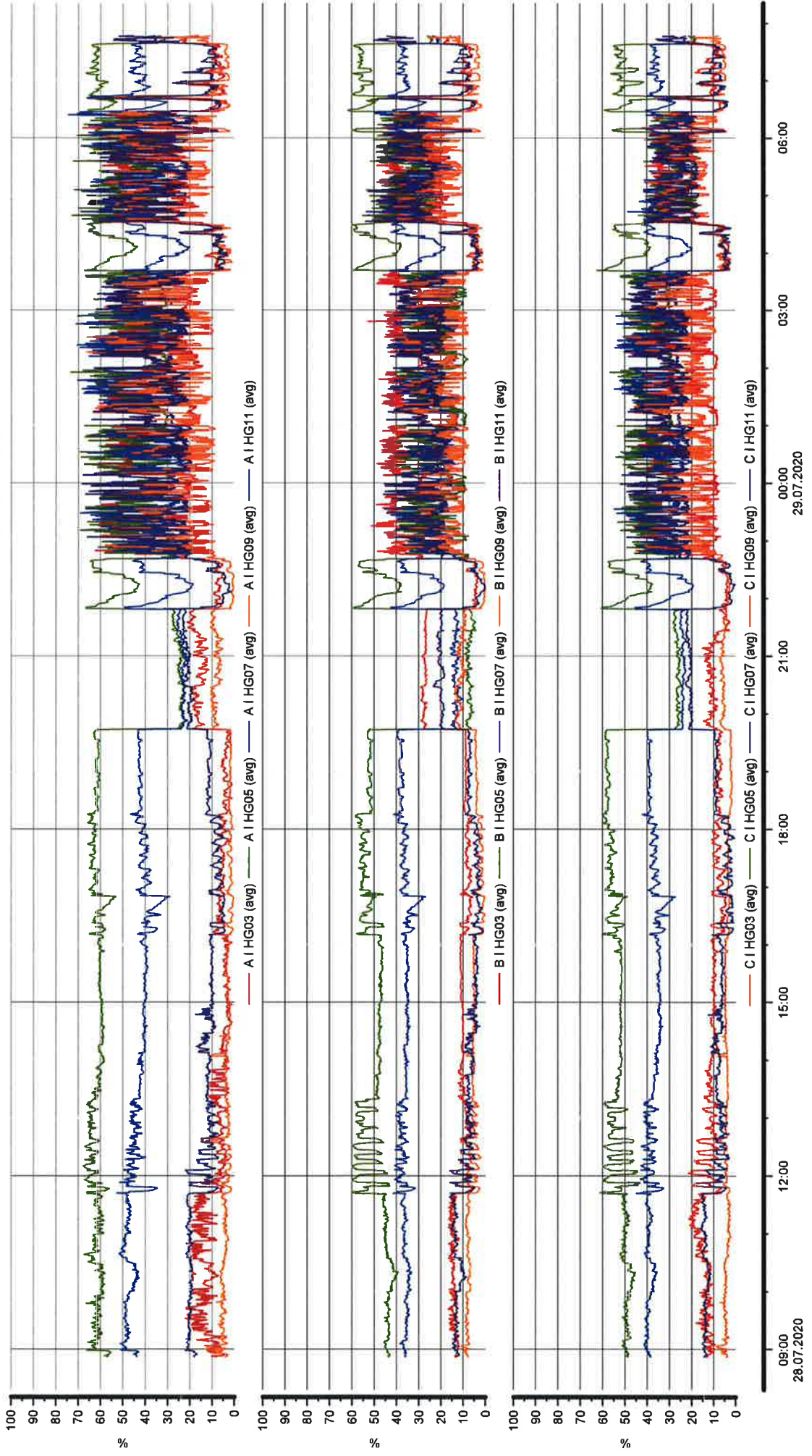
Mjerenje električnih parametara OPCE BOLNICE VARAZDIN

Datum:
29.07.2020.

Mjerno:
Marko Mihalic, bacc.ing.el.

Mjerna točka:
klima komore+kotlovnica kuhinje

Vremenska ovisnost viših harmonika struje po fazama



Gradevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E1

II
07/20
TD: 131/20

II. TEKSTUALNI DIO

2.1. TEHNIČKI OPIS V20131E102

Općenito

U sklopu kompleksa Opće bolnice u Varaždinu predviđena je rekonstrukcija postojećeg NN razvoda u kuhinji, na način da se može izvršiti priključenje novih trošila toplinske podstanice, te zamjeniti dotrajale kabele do postojećih razvodnih ormara. Zahvatom nisu obuhvaćene i elektrotehničke instalacije, koje su također u lošem stanju i potrebno ih je u dogledno vrijeme također rekonstruirati.

2.1.1. Elektroenergetske instalacije

Zbog povećanja vršnog opterećenja predviđena je zamjena NN priključka kuhinje, novim kabelom položenim od TS 10(20)/0,4 kV kod patologije do novog glavnog razvodnog ormara GRO smještenog u hodniku suterena prema nacrtu. Postojeći glavni razvod zajedno sa svom opremom, smješten ispod stepeništa predviđen je za demontažu i zbrinjavanje. Budući je NN razvod porte sada priključen u tom razvodu, predviđena je izvođenje novog priključka iz TS 10(20)/0,4 kV kod interne koja je bliže porti, sve prema prikazu u grafičkom dijelu.

NN priključni kabele do kuhinje i porte polažu se u iskopanom rovu prema detalju u grafičkom prilogu.

Glavni razvodni ormar GRO opremiti će se prema jednopolnoj shemi, kao metalni ormar za nadgradnju, stupnja zaštite IP54. U GRO-u su predviđeni: odvodnici prenapona u tri razine, glavna zaštitna sklopka, s uređajem za isključenje u slučaju potrebe, podnožja i rastalni uređaji za zaštitu i isključenje NN razvodnih strujnih krugova.

Postojeći razvodni ormari u ovoj fazi nisu predmet zahvata, već je predviđeno samo njihovo priključenje na novi NN razvod, prema shemama.

Predviđena je dodatno zbog mjera zaštite i ugradnja tipkala za isključenje u slučaju hitnosti na ulazu u građevinu, koje isključuje glavnu sklopku.

NN kabele odgovarajuće zaštite polažu se na kableske kanalice nadžbukno.

Zaštita od električnog udara

Zaštita od direktnog dodira dijelova pod naponom izvesti će se izoliranjem, pregradama i kućištima, preprekama, postavljanjem van dohvata. Zaštita od indirektnog dodira predviđena je automatskim isklapanjem napajanja zaštitnim uređajima od nadstruje, te uređajima u klasi II. Razvodni sustav je TN-C-S.

Glavno izjednačenje potencijala predviđeno je povezivanjem metalnih masa u i na građevini s postojećim uzemljivačem.

Mjerenja i ispitivanja nakon zahvata, predviđena su i za postojeći nerekonstruirani dio, te ako se pokaže da rezultati ne zadovoljavaju, nužno je predvidjeti rekonstrukciju elektrotehničkih instalacija građevine.

Gradevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E102

1/4
07/20
TD: 131/20

2.2. IZRAČUNI V20131E103


BRUNO ISTER
dipl.ing.el.
E 17
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

Projektant: Bruno Ister, dipl.ing.el.

VING d.o.o. Varaždin

2.2.1. Električni izračun

Instalirano i vršno opterećenje

Prema vrsti i načinu korištenja trošila instalirane snage P_{in} , određujemo fakore istodobnosti F_i , a njihovim umnožkom dobijemo vršnu snagu P_v . Izračunom uz faktor snage $\cos \varphi$ dobijemo vršnu struju I_v . Struja I_{vm} je maksimalna struja za instaliranu snagu na koju dimenzioniramo NN kabele.

Glavni razvodni ormar kuhinje GRO

vrsta trošila	$P_{in}(kW)$	F_i	$P_v(kW)$	$\cos\varphi$	$I_v(A)$	$I_{vm}(A)$
RTS	50,00	0,55	27,50	0,85	46,70	84,90
RPE	63,00	0,40	25,20	0,96	37,89	94,72
R3	40,00	0,50	20,00	0,96	30,07	60,14
RPK	35,00	0,50	17,50	0,96	26,31	52,62
RPS	30,00	0,50	15,00	0,96	22,55	45,11
R4	15,00	0,50	7,50	0,96	11,28	22,55
PR1	10,00	0,50	5,00	0,96	7,52	15,04
PR2	20,00	0,50	10,00	0,96	15,04	30,07
UKUPNO	293,00		127,70	0,96	192,00	

Razvodni ormar porte RPO

vrsta trošila	$P_{in}(W)$	F_i	$P_v(W)$	$\cos\varphi$	$I_v(A)$	$I_{vm}(A)$
RPO	30,000	0,50	15,000	0,90	24,06	48,11

Nema povećanja ukupnog vršnog opterećenja zbog rekonstrukcije.

Pad napona

Izračun padova napona vrši se u ovom projektu za priključne kabele.

strujni krug	trošilo	$P_v(W)$	$l(m)$	$U(V)$	$A(mm^2)$	κ	$u\%$	$ud\%$
TS1-GRO	dovod	127.700,00	80,00	400,00	150,00	36,00	1,18	5,00
TS2-RPO	dovod	15.000,00	180,00	400,00	50,00	36,00	0,94	5,00
GRO-RTS	dovod	27.500,00	10,00	400,00	50,00	57,00	0,06	5,00
GRO-RPE	dovod	25.200,00	30,00	400,00	50,00	57,00	0,17	5,00
GRO-R3	dovod	20.000,00	20,00	400,00	50,00	57,00	0,09	5,00
GRO-RPK	dovod	17.500,00	35,00	400,00	25,00	57,00	0,27	5,00
GRO-RPS	dovod	15.000,00	35,00	400,00	25,00	57,00	0,23	5,00
GRO-R4	dovod	7.500,00	15,00	400,00	16,00	57,00	0,08	5,00
GRO-PR1	dovod	5.000,00	35,00	400,00	16,00	57,00	0,12	5,00
GRO-PR2	dovod	10.000,00	30,00	400,00	16,00	57,00	0,21	5,00

Padovi napona za priključne i NN kabele su u granicama dozvoljenog.

Odabir uređaja za zaštitu strujnih krugova

Da bi efikasno štitili vodove od preopterećenja mora radna karakteristika zaštitnih uređaja strujnih krugova prema HRN N.B2.743 zadovoljiti sljedeće uvjete:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{i} \quad 2) I_2 \leq 1,45 \cdot I_z$$

I_b - očekivana struja na koju dimenzioniramo kabel (A)

I_{z1} - trajno dopuštena struja kabela (A) – sa korekcijskim faktorom za grupe fg

I_{z1U} – ukupna dopuštena struja kabela (A) $I_{z1U} = 2 \cdot I_{z1}$ za dva paralelna kabela

I_n - nazivna struja zaštitnog uređaja, za podesive uređaje se uzima struja na koju je podešen (A)

I_2 - struja koja osigurava pouzdano djelovanje zaštitnog uređaja (A)

- gl karakteristika – $I_2 \sim 2 \cdot I_n$, am karakteristika – $I_2 \sim 3 \cdot I_n$ za vrijeme od 5 min
- podesivi i automatski uređaji – $I_2 \sim 1,5 \cdot I_n$ za vrijeme 5 min

I_{z1} - nazivna dopuštena struja kabela (A) – prema DIN VDE 0276-603

strujni krug	kabel	trošilo	polaganje	I_{z1}	fg	I_z	I_b	I_n	$1,45 \cdot I_z$	I_2
TS1-GRO	PPOO-A 4x150	dovod	zemlja	275	1,00	275	192,00	200	399	300
TS2-RPO	PPOO-A 4x50	dovod	zemlja	144	1,00	144	24,06	80	209	160
GRO-RTS	PPOO-Y 5x50	dovod	PK	157	1,00	157	46,70	100	228	200
GRO-RPE	PPOO-Y 5x50	dovod	PK	157	1,00	157	37,89	100	228	200
GRO-R3	PPOO-Y 5x50	dovod	PK	157	1,00	157	30,07	100	228	200
GRO-RPK	PPOO-Y 5x25	dovod	PK	106	1,00	106	26,31	63	154	126
GRO-RPS	PPOO-Y 5x25	dovod	PK	106	1,00	106	22,55	63	154	126
GRO-R4	PPOO-Y 5x16	dovod	PK	79	1,00	79	11,28	40	115	80
GRO-PR1	PPOO-Y 5x16	dovod	PK	79	1,00	79	7,52	40	115	80
GRO-PR2	PPOO-Y 5x16	dovod	PK	79	1,00	79	15,04	40	115	80

Iz zadanih uvjeta provjereno je da su odabrani zaštitni uređaji ispravno dimenzionirani.

Proračun zaštite od indirektnog dodira

Uvjet učinkovitosti zaštite od indirektnog dodira za napojne strujne krugove u TN razvodnom sistemu je da struja jednopolnog kratkog spoja prekine strujni krug za manje od 5 sekundi.

$$Ik_1 = 0,95 \cdot \frac{\sqrt{3} \cdot Un}{Zp_1} \quad Zp_1 = \sqrt{(2 \cdot Xd + Xo)^2 + (2 \cdot Rd + Ro)^2}$$

Zp_1 – impedancija petlje jednopolnog KS – računa se na 80°C (Ω/fazi)

Rd_V – direktni radni otpor voda na 80°C Xd_V – direktna reaktancija voda (Ω/fazi)

Ro_V – nulti radni otpor voda na 80°C Xo_V – nulta reaktancija voda (Ω/fazi)

lv - dužina kabela (km)

Ik_1 - struja jednopolnog kratkog spoja (A)

In – nazivna struja zaštitnog uređaja za automatsko isključenje napajanja(A)

ta – vrijeme isključenja zaštitnog uređaja (s)

strujni krug	kabel	Rd_V	Xd_V	Ro_V	Xo_V	lv	Zp_1	Ik_1	In	Ik_1/In	ta
TS1-GRO	PPOO-A 4x150	0,2554	0,0720	1,0218	0,2160	0,080	0,126	5.225,79	200	26,13	<0,01
TS2-RPO	PPOO-A 4x50	0,7948	0,0770	3,1794	0,2280	0,180	0,861	764,28	80	9,55	<0,01
GRO-RTS	PPOO-Y 5x50	0,4848	0,0990	1,9394	0,2970	0,010	0,030	22.304,71	100	223,05	<0,01
GRO-RPE	PPOO-Y 5x50	0,4848	0,0990	1,9394	0,2970	0,030	0,089	7.434,90	100	74,35	<0,01
GRO-R3	PPOO-Y 5x50	0,4848	0,0990	1,9394	0,2970	0,080	0,236	2.788,09	100	27,88	<0,01
GRO-RPK	PPOO-Y 5x25	0,9102	0,1030	3,6406	0,3090	0,035	0,192	3.428,34	63	54,42	<0,01
GRO-RPS	PPOO-Y 5x25	0,9102	0,1030	3,6406	0,3090	0,035	0,192	3.428,34	63	54,42	<0,01
GRO-R4	PPOO-Y 5x16	1,4384	0,1070	5,7536	0,3210	0,015	0,130	5.074,45	40	126,86	<0,01
GRO-PR1	PPOO-Y 5x16	1,4384	0,1070	5,7536	0,3210	0,035	0,303	2.174,77	40	54,37	<0,01
GRO-PR2	PPOO-Y 5x16	1,4384	0,1070	5,7536	0,3210	0,030	0,259	2.537,23	40	63,43	<0,01

Struja Ik_1 je znatno veća od In struje pa je vrijeme isključenja kratko, čime je osigurana učinkovitost zaštite od indirektnog dodira.

2.3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE V20131E104

2.3.1. Primjenjeni propisi

Zakoni

- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19 i 125/19)
- Zakon o zaštiti na radu RH (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)
- Zakona o zaštiti od požara RH (NN 92/10)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14, 32/19)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18)
- Zakon o inspekcijama u gospodarstvu (NN 14/14)
- Zakon o elektroničkim komunikacijama (NN 73/08, 90/11, 133/12, 80/13 i 71/14)

Pravilnici

- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 29/13)
- Pravilnik o izmj. i dop. Pr. o zaštiti na radu za radne i pom. prostorije i prostore (NN 113/06, 114/07)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 46/08)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN br. 88/12)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu NN mreže pripadajućih transfostanica (SI 13/78)
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta (SI 62/73)
- Pravilnik o provjeri tehničkih rješenja iz zaštite od požara predviđenih u glavnom projektu (NN 88/11)
- Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (SI 93/08)
- Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenerg. postrojenja i uređaja (NN 146/05)
- Pravilnik o sustavima za dojavu požara (SI 56/99)
- Pravilnik o načinu i uvjetima određivanje zone elektroničke kom. infrastrukture i druge povezane opreme, zaštitne zone i radijskog koridora te obveze investitora radova ili građevine (NN 75/13)
- Pravilnik o teh. uvjetima za elektroničku kom. mrežu poslovnih i stambenih zgrada (NN 155/09)
- Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 118/19)

Tehnički propisi

- Tehnički propis za NN električne instalacije (NN 05/10)
- Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08)
- Austrijske mjere zaštite od požara TRVB 100, 124, 125 i 126.

Hrvatske norme s tehničkim zahtjevima za električne instalacije:

- HRN IEC 60050-826: 2008 – Međunarodni elektrotehnički rječnik – 826. poglavlje: Električne instalacije zgrada
- HRN HD 60364-1: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije
- HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara
- HRN HD 384.4.42 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita -42. poglavlje: Zaštita od toplinskih učinaka
- HRN HD 384.4.43 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 43. poglavlje: Nadstrujna zaštita

- HRN HD 384.4.442 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 44. poglavlje: Prenaponska zaštita – 442. odjeljak: Zaštita NN instalacija od zemljospoja u visokonaponskim mrežama
- HRN HD 60364-4-443: 2007 – Električne instalacije zgrada – 4 – 44. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od naponskih i EM smetnja – 443. točka: Prenaponska zaštita od atmosferskih i sklopnih prenapona
- HRN R064-004: 2003 – Električne instalacije zgrada – Zaštita od elektromagnetskih smetnji (EMI) u instalacijama zgrada
- HRN HD 384.4.45 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 45. poglavlje: Podnaponska zaštita
- HRN HD 384.4.46 S1: 2002 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 46. poglavlje: Odvajanje i sklapanje
- HRN HD 384.4.482 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 4. dio: Sigurnosna zaštita – 48. poglavlje: Odabir zaštitnih mjera ovisno o vanjskim utjecajima – 482. odjeljak: Zaštita od požara gdje postoje posebne opasnosti ili pogibelj
- HRN HD 60364-5-51: 20XX – Električne instalacije zgrada – 5-51. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Zajednička (opća) pravila
- HRN HD 384.5.52 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (Polaganje vodova i kabela)
- HRN HD 384.5.523 S2: 2002 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 52. poglavlje: Sustavi razvođenja (vodova i kabela) – 523. odjeljak: Trajno podnosive struje
- HRN IEC 60364-5-53: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji
- HRN HD 60364-5-534: 2008 – Niskonaponske električne instalacije – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave
- HRN HD 384.5.537 S2: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 53. poglavlje: Sklopni i upravljački uređaji – 537. odjeljak: Naprave za odvajanje i sklapanje.
- HRN HD 60364-5-54: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči
- HRN HD 384.5.551 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 55. poglavlje – Druga oprema – 551. odjeljak: Niskonaponski električni izvori
- HRN HD 60364-5-559: 2007 – Električne instalacije zgrada – 5-55. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Druga oprema – Svjetiljke i instalacije rasvjete
- HRN HD 384.5.56 S1: 1999 – Električne instalacije zgrada – 5. dio: Odabir i ugradba električne opreme – 56. poglavlje: Opskrbe za sigurnosne svrhe
- HRN EN 12464-1: 2012 – Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio – Unutarnji radni prostori
- HRN HD 60364-7-701: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-701. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostor s kadom ili tušem
- HRN HD 384.7.702 S2: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 702. odjeljak: Bazeni za plivanje i drugi bazeni
- HRN HD 60364-7-703: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-703. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sobe i kabine sa sauna grijanima
- HRN HD 60364-7-704: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-704. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije gradilišta i rušilišta
- HRN HD 60364-7-705: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-705. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Poljodjelske i vrtlarske prostorije
- HRN HD 60364-7-706: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – 7-706. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Vodljivi prostori s ograničenom slobodom kretanja
- HRN HD 60364-7-708: 20XX – Niskonaponske električne instalacije zgrada – 7-708. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Kampovi ili slični prostori
- HRN HD 60364-7-709: 20XX – Niskonaponske električne instalacije – 7-709. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Marine i slični prostori
- HRN IEC 60364-7-710: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7-710. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prostori za medicinsku uporabu

- HRN HD 384.7.711 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7-711. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Izložbe, predstave i štandovi (prodajni stolovi)
- HRN HD 60364-7-712: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-712. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Sustavi za sunčanu fotonaponsku (PV) energetska opskrbu
- HRN IEC 60364-7-713: 1999 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 713. odjeljak: Namještaj
- HRN HD 384.7.714 S1: 2001 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 714. odjeljak: Instalacije vanjske rasvjete
- HRN HD 60364-7-715: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-715. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Instalacije rasvjete malog napona
- HRN HD 60364-7-717: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-717. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Pokretne i prevoznice jedinice
- HRN HD 60364-7-729: 20XX – Niskonaponske električne instalacije – 7-729. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Prolazi za pogon i održavanje
- HRN HD 60364-7-740: 2007 – Električne instalacije zgrada – 7-740. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – Privremene instalacije za objekte, zabavna sredstva i izložbene prostore na sajmištima, zabavnim parkovima i cirkusima
- HRN HD 384.7.753 S1: 2004 – Električne instalacije zgrada – 7. dio: Zahtjevi za posebne instalacije ili prostore – 753. odjeljak: Podni i stropni sustavi grijanja
- HRN CLC/TR 50479: 2007 – Uputa za električnu instalaciju – Odabir i ugradba električne opreme – Sustavi razvođenja – Ograničavanje zagrijavanja spojnih sučelja
- HRN R064-003: 1999 – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava
- HRN HD 308 S2: 2002 – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima
- HRN HD 193 S2: 2001 – Naponska područja za električne instalacije zgrada
- HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007 – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu
- HRN HD 472 S1: 1998 + Ispr.1: 2008 – Nazivni naponi za NN javne el. opskrbe sustave (mreže)
- HRN EN 60529: 2000+A1: 2008 – Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)
- HRN EN 60670-1:2007/A1:2013: Kutije i kućišta za električni pribor za kućanstvo i slične fiksne električne instalacije -- 1. dio: Opći zahtjevi
- HRN EN 50310: 2008 – Primjena mjera za izjednačavanje potencijala i uzemljenje u zgradama s opremom informacijske tehnike

Hrvatske norme s tehničkim zahtjevima za zaštitu od munje:

- HRN EN 62305-1: 2008, Zaštita od munje – 1. dio: Opća načela
- HRN EN 62305-2: 2008, Zaštita od munje – 2. dio: Upravljanje rizikom
- HRN EN 62305-3: 2008, Zaštita od munje – 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život
- HRN EN 62305-4: 2008, Zaštita od munje – 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina

Te ostale norme iz navedenih tehničkih propisa.

2.3.2. Prikaz mjera zaštite na radu

Prikaz mjera zaštite na radu dat je na osnovu ovoga elektrotehničkog projekta, a u skladu sa gore navedenim propisima, pravilnicima, zakonima te pravilima tehničke prakse za: za rekonstrukciju NN razvoda u kuhinji OBV.

Mjere za sprečavanje direktnog i indirektnog dodira

- polaganje priključnih kabela predviđeno je u zemlji, te na kablskim kanalicama.
- polaganje NN razvoda predviđeno je na kablskim kanalicama.
- glavni razvodni ormari izrađeni je od materijala koji sprečavaju neovlašten pristup uređajima koji predstavljaju opasnost od direktnog dodira.
- elementi i uređaji električne instalacije štice su od indirektnog dodira odgovarajućim razvodnim sustavom, te automatskim isklapanjem napajanja zaštitnim uređajima od nadstruje.
- korišten je instalacijski materijal koji sprečava direktan dodir, a otporan je na mehanička oštećenja.
- nema dodatnog kemijskog, mehaničkog, ni električnog napreznja elektroinstalacionih elemenata.
- zaštita od prenapona predviđena je odvodnicima prenapona u razvodnim ormarima.

Ostale mjere

- svi dijelovi i uređaji koji se ugrađuju prema ovom projektu ispitani su i posjeduju atestnu dokumentaciju te ne predstavljaju opasnost od štetnih zračenja i buke.


BRUNO ISTER
dipl.ing.el.
E 17
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

2.3.3. Prikaz mjera zaštite od požara

Prikaz mjera zaštite od požara dat je na osnovu ovoga elektrotehničkog projekta, a u skladu sa gore navedenim propisima, pravilnicima, zakonima te pravilima tehničke prakse za: za rekonstrukciju NN razvoda u kuhinji OBV.

Mjere za sprečavanje preopterećenja i kratkih spojeva

- zaštita od preopterećenja i kratkih spojeva predviđena je automatskim osiguračima velike prekidne moći, odabranim i dimenzioniranim prema izračunu u ovom projektu te pravilima struke.
- polaganje priključnih kabela predviđeno je u zemlji, te na kabelskim kanalicama.
- polaganje NN razvoda predviđeno je na kabelskim kanalicama.
- glavni razvodni ormari izrađeni je od materijala koji sprečavaju neovlašten pristup uređajima koji predstavljaju opasnost od direktnog dodira.
- elementi i uređaji električne instalacije štice su od indirektnog dodira odgovarajućim razvodnim sustavom, te automatskim isklapanjem napajanja zaštitnim uređajima od nadstruje.
- korišten je instalacijski materijal koji sprečava direktan dodir, a otporan je na mehanička oštećenja.
- nema dodatnog kemijskog, mehaničkog, ni električnog naprezanja elektroinstalacionih elemenata.
- zaštita od prenapona predviđena je odvodnicima prenapona u razvodnim ormarima.

Ostale mjere

- na glavnom ulazu u građevinu izvedeno je protupožarna tipkalo za isključenje kompletne instalacije u slučaju požara ili druge hitnosti.

2.3.4. Program kontrole i osiguranja kvalitete

- ◆ Investitor je dužan sklopiti ugovor sa izvođačem prema troškovniku koji je sastavni dio izvedbenog projekta, te osigurati stalni stručni nadzor nad izvođenjem radova.
- ◆ Izvođač može biti pravna ili fizička osoba, registrirana za obavljanje elektrotehničkih radova, koja mora imenovati inženjera ili voditelja gradilišta.
- ◆ Stručni nadzor nad izvođenjem radova može obavljati samo pravna osoba registrirana za obavljanje poslova nadzora, koja imenuje nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer za elektrotehničke radove može biti samo osoba koja nosi strukovni naziv "ovlašteni inženjer elektrotehnike".
- ◆ Radovi se moraju izvoditi prema projektu, nakon pribavljanja građevinske dozvole, a tijekom izvođenja mora izvođač voditi građevinski dnevnik prema pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika.
- ◆ Ugrađivati se mogu samo materijali koji zadovoljavaju kvalitetu traženu u ovom projektu, što se osigurava dokazima kvalitete prema Zakonu o normizaciji, te predviđenim normama. Ukoliko se nudi jednakovrijedna oprema nužno je predočiti dokaze o tome. Pod dokazima se podrazumijevaju certifikati, atesti, te originalni tehnički podaci proizvođača opreme.
- ◆ Ukoliko prilikom izvođenja postoji opravdani zahtjev i interes investitora za izmjenama u projektu, izvođač i nadzorni inženjer moraju zatražiti suglasnost projektanta, a nakon odobrenja o trošku investitora naručiti izmjene i dopune projekta. U slučaju dokazivanja jednakovrijednosti investitor je obavezan osnovati stručnu grupu za provjeru zahtjeva.
- ◆ Izvođač je nakon dovršenja radova obavezan po ovlaštenoj osobi napraviti mjerenja i ispitivanja, u skladu s Tehničkim propisom za NN električne instalacije (NN 05/10), Tehničkim propisom za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08, 33/10), te izdati izvješće o mjerenim i ispitanim veličinama i svojstvima.
- ◆ Sve vanjske instalacije, kao priključni i razvodni kablovi te kablovi vanjske rasvjete moraju se geodetski snimiti prije ukopavanja, a izvođač je obavezan izdati geodetski snimak trasa.
- ◆ Izvođač je dužan napraviti pisanu izjavu izvođača u skladu s pravilnikom, te rekapitulaciju dokaza kvalitete, i druge tražene tehničke dokumentacije, na zadnjoj stranici građevinskog dnevnika za elektrotehničke radove.
- ◆ U skladu sa tehničkim propisima rade se sljedeće provjere i ispitivanja elektrotehničkih instalacija:
 1. Provjera pregledom u isključenom stanju, koje obuhvaća: vizualnu provjeru mjera zaštite od direktnog dodira, toplinskih utjecaja, požara, izbor i podešenje zaštitnih uređaja, odabir opreme prema vanjskim utjecajima, raspoznavanje neutralnog i zaštitnog vodiča, postojanje shema, pločica sa upozorenjima, raspoznavanje strujnih krugova i elemenata, pristupačnost prostora za rad.
 2. Ispitivanje neprekinutosti zaštitnog vodiča te glavnog i dodatnog vodiča za izjednačenje potencijala.
 3. Izolacijski otpor električne instalacije.
 4. Zaštita od indirektnog dodira električnim odvajanjem strujnih krugova.
 5. Funkcionalnost projektiranog i izvedenog sustava.
- ◆ U skladu sa tehničkim propisima rade se sljedeće provjere i ispitivanja elektrotehničkih instalacija:
 1. Vizualni pregled sustava zaštite od munje
 2. Ispitivanje galvanske povezanosti
 3. Mjerenje otpora uzemljivača

- ◆ Rok za pregled, ispitivanje i mjerenje elektrotehničkih instalacije je svake 4 godine.
- ◆ Prikaz rokova pregleda i ispitivanja sustava LPS

Razina zaštite	Razdoblje pregleda	Razdoblje ispitivanja i mjerenja	Razdoblje pregleda kritičnih dijelova
I	1 godina	2 godine	1 godina
II	1 godina	4 godine	2 godine
III i IV	2 godine	6 godina	3 godine

- ◆ Nakon završetka radova nadzorni inženjer je dužan pregledati izvršene radove, izvješća o mjerenju i dokaze kvalitete te napraviti završno izvješće.
- ◆ Po uspješno obavljenom tehničkom pregledu izdaje se uporabna dozvola. Za jednostavne građevine dozvoljava se nakon pregleda nadzornog inženjera upotreba građevine u predviđene svrhe. Radi se zapisnik o primopredaji, te počinje teći garancijski rok prema zakonu.

2.3.5. Tehnička svojstva bitna za građevinu

POUZDANOST

Svi projektirani materijali i ugrađena oprema koja je predmet ovog projekta dimenzionirani su i odabrani da mogu izdržati struje i napone koji se u normalnom pogonu mogu pojaviti, a u slučaju kvara predviđeni su uređaji za isključenje kompletne instalacije.

MEHANIČKA OTPORNOST I STABILNOST

Mehanička otpornost postignuta je odabirom materijala kojima je ta karakteristika dokazana i ispitana. Stabilnost elektroenergetske instalacije jamči lokalni distributer kvalitetnim naponskim prilikama u mreži, a izvoditelj izvedbom strujnih krugova prema projektu.

SIGURNOST U SLUČAJU POŽARA

U slučaju požara predviđeno je ručno isključenje kompletne instalacije čime se uklanja električna energija kao mogući uzrok štete i širenja te poboljšava uvjete za gašenje požara.

ZAŠTITA OD UGROŽAVANJA ZDRAVLJA LJUDI

Odabrani su materijali i oprema u potpunosti sigurni u pogledu zaštite od zagađivanja okoliša.

ZAŠTITA KORISNIKA OD POVREDA

Zaštitom od direktnog i indirektnog dodira, te gromobranom i uređajima u odgovarajućoj zaštiti u zonama ugroženosti sprječava se uzrok povrede izazvan električnom energijom.

ZAŠTITA OD BUKE I VIBRACIJA

Ugrađivati se mogu uređaji za koje se dokazima kvalitete može utvrditi da razina buke nije veća od propisima predviđene. Vibracije se sprečavaju pričvršćivanjem uređaja na propisan način za podlogu.

UŠTEDA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA

Uređaji i materijali predviđeni projektom na tehnološkoj su razini koja osigurava minimalan utrošak radne energije uz maksimalnu učinkovitost, a trošila jalove energije su tvornički kompenzirana.

ZAŠTITA OD KOROZIJE

Svi dijelovi materijala i uređaja izrađeni od materijala podložnih koroziji kvalitetno su zaštićeni premazima, plastifikacijom, bitumeniziranjem kao i ugradnjom u beton.

ODSTUPANJE OD TEHNIČKIH SVOJSTAVA GRAĐEVINE

Nema nikakvog odstupanja od tehničkih svojstava predviđenih zakonom.

POSEBNI PROPISI

U svrhu postizanja tehničkih svojstava korišteni su tehnički propisi i norme koji se obavezno primjenjuju, a prikaz im je dat u ovom projektu (poglavlje 2.3.1.)

2.3.6. Vijek uporabe i uvjeti za održavanje instalacije

Kabeli i vodiči

Vijek trajanja kabela i vodiča može se podijeliti na vijek izolacije i bakrenog ili aluminijskog vodiča. Općenito se smatra da će vijek trajanja cijeline u uvjetima predviđenim u ovom projektu iznositi minimalno 25 godina.

Kućišta

Iako stvarni vijek ovisi o tehnološkom razvoju i rastućim potrebama, predviđa se prosječni vijek uporabe kućišta za uređaje električne instalacije, kao što su ormarići za razdjelnice i upravljačke ormariće i sl. u trajanju od 25 godina.

Uvjet za održavanje kućišta je sprečavanje od neovlaštenog pristupa, unificiranim bravicama, preventivna zaštita od korozije, pažljivo rukovanje prilikom raznih zahvata i slično.

Sklopni uređaji

Prekidači snage i automatski osigurači korišteni u ovom projektu imaju mehaničku trajnost 20000 uklop/isklopa, a električka se kreće od 10000 – 20000 uklop/isklopa ovisno o nazivnoj struji i proizvođaču. Strujne zaštitne sklopke imaju mehaničku trajnost 20000 uklop/isklopa, a električka se kreće od 6000 – 20000 uklop/isklopa ovisno o nazivnoj struji i proizvođaču. Grebenaste sklopke imaju mehaničku trajnost od 1 - 5×10^6 uklop/isklopa ovisno o nazivnoj struji.

Glavni uvjet za održavanje navedenih vijekova trajanja je upotreba sklopnih uređaja u područjima nazivnih veličina, vanjskih utjecaja, predviđenih temperaturnih područja. Održavanje preventivno i tekuće može se obavljati samo od stručnih i ovlaštenih osoba.

Rasvjetni izvori

Halogene žarulje imaju vijek trajanja 4000 radnih sati kod nazivne struje i nazivnog napona.
Metalhalogene žarulje imaju vijek trajanja od 12000 radnih sati
Minifluo izvori imaju prosječni vijek trajanja 15000 radnih sati kod nazivne struje i nazivnog napona.
Fluorescentne cijevi 26 mm imaju prosječni vijek trajanja 10000 radnih sati sa običnim a 18000 radnih sati sa elektroničkim prigušnicama.
LED izvori svjetlosti imaju vijek trajanja više od 30000 radnih sati.

Instalacioni materijal

Instalacioni materijal, kao prekidači, priključnice sa zaštitnim kontaktom, tipkala i sl. prvenstveno su izloženi mehaničkom habanju i uništavanju tako da im vijek uporabe prvenstveno ovisi o vanjskim utjecajima. Smatra se da u je građevinama poput projektirane vijek uporabe oko 20 godina.

2.4. ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRAĐENJA

	m2	KN/m2	brutto cijena (KN)
Elektroenergetske instalacije			140.000,00
Ukupno			140.000,00

PROJEKTANT:

Bruno Ister, dipl.ing.el.



2.5. TROŠKOVNIK V20131E105

2.5.1. Elektroenergetski

2.5.1.1. Dobava, polaganje i priključenje kabela unutarnjeg priključka od TS do GRO i RPO u iskopanom rovu, te na kabelskoj kanalici, sve do potpune funkcionalnosti.

PPOO-A 4x150 mm ²	m	80
PPOO-A 4x50 mm ²	m	180
iskop i zatrpavanje rova 0,4x0,85 m	m	220
Fe/Zn traka 25x4 mm	m	220
traka za označavanje	m	220
PVC zaštita	m	220
sitni materijal i pribor	komplet	1

NN priključci

2.5.1.2. Dobava materijala, izrada i priključenje razvodnog ormara GRO od lima za nadgradnju, sve do potpune funkcionalnosti.

limeni ormarić s bravicom	kom	1
prenaponska zaštita, tip 1+2	kom	1
prenaponska zaštita, tip 3	kom	1
glavna sklopka, 250A, r200A, 3p	kom	1
podnožje sklopka osigurač, 160A, 3p	kom	10
rastalni osigurač, 100A	kom	9
rastalni osigurač, 80A	kom	6
rastalni osigurač, 40A	kom	9
zaštitni prekidač, B6A, 1p	kom	1
udarno tipkalo	kom	1
sitni materijal i pribor	komplet	1
GRO	komplet	1

2.5.1.3. Dobava, polaganje, spajanje i priključenje NN i instalacijskih kabela na kabelskim kanalicama i u cijevima, sve do potpune funkcionalnosti.

PP00-Y 5x50 mm ²	m	60
PP00-Y 5x25 mm ²	m	70
PP00-Y 5x16 mm ²	m	80
PP-Y 3x1,5 mm ²	m	50
sitni materijal i pribor	komplet	1

kabeli

2.5.1.4. Dobava materijala i polaganje kabelskih polica, uključujući spojne elemente, te nosače i poklopce sve do potpune funkcionalnosti.

PK100, RKSM, Obo	m	90
sitni materijal i pribor	komplet	1

kabelske police

2.5.1.5. Dobava i polaganje krutih cijevi po zidu. Uračunati razvodne kutije i ostalo do potpune funkcionalnosti.

pnt 16	m	10
<hr/>		
instalacijske cijevi		

2.5.1.6. Priklučenje postojećih razvodnih ormara uz eventualne minimalne prilagodbe, sve do potpune funkcionalnosti.

razvodni ormari	kom	9
<hr/>		
RO		

2.5.1.7. Dobava, montaža i priklučenje nadžbuknog instalacionog materijala, IP65, sve do potpune funkcionalnosti.

protupožarno tipkalo	kom	1
<hr/>		
PPT		

2.5.1.8. Dobava materijala i izrada priključka na uzemljivač građevine finožičanim Cu užetom, sve do potpune funkcionalnosti.

Cu uže 50 mm ²	m	20
<hr/>		
Cu uže		

2.5.1.9. Izvještaj o mjerenju i ispitivanju rekonstruiranog i postojećeg dijela elektrotehničke instalacije prema Pravilniku.

mjerenja	komplet	1
<hr/>		

2.5.1. UKUPNO

pdv

UKUPNO

Građevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
Investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
Elektrotehnički projekt: V20131E1

III
07/20
TD: 131/20

III. GRAFIČKI PRIKAZI

2

2

3

4

5

6

7

8

9

A

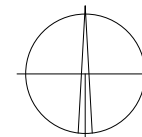
B

C

D

E

SITUACIJA

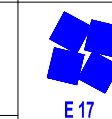


TS1 – TS1 10(20)/0,4kV – stara kirurgija
 TS2 – TS2 10(20)/0,4kV – interna
 GRO – glavni razvodni ormar kuhinje
 RPO – razvodni ormar porte

gradovina:	Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
investitor:	OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
projektant:	Bruno Ister, dipl.ing.el.
suradnik:	Zdravko Prišlič, el.teh.
gl. projektant:	<i>B. Ister</i>



vrsta:	elektrotehnički projekt	
ZOP:	PRIKLJUČNA MJESTA	
datum:		07/20
mjerilo:		1:1000
faza:	glavni projekt	



BRUNO ISTER
 dipl.ing.el.
 E 17
 OVLAŠTENI INŽENJER
 ELEKTROTEHNIKE

MP:

V20131E106

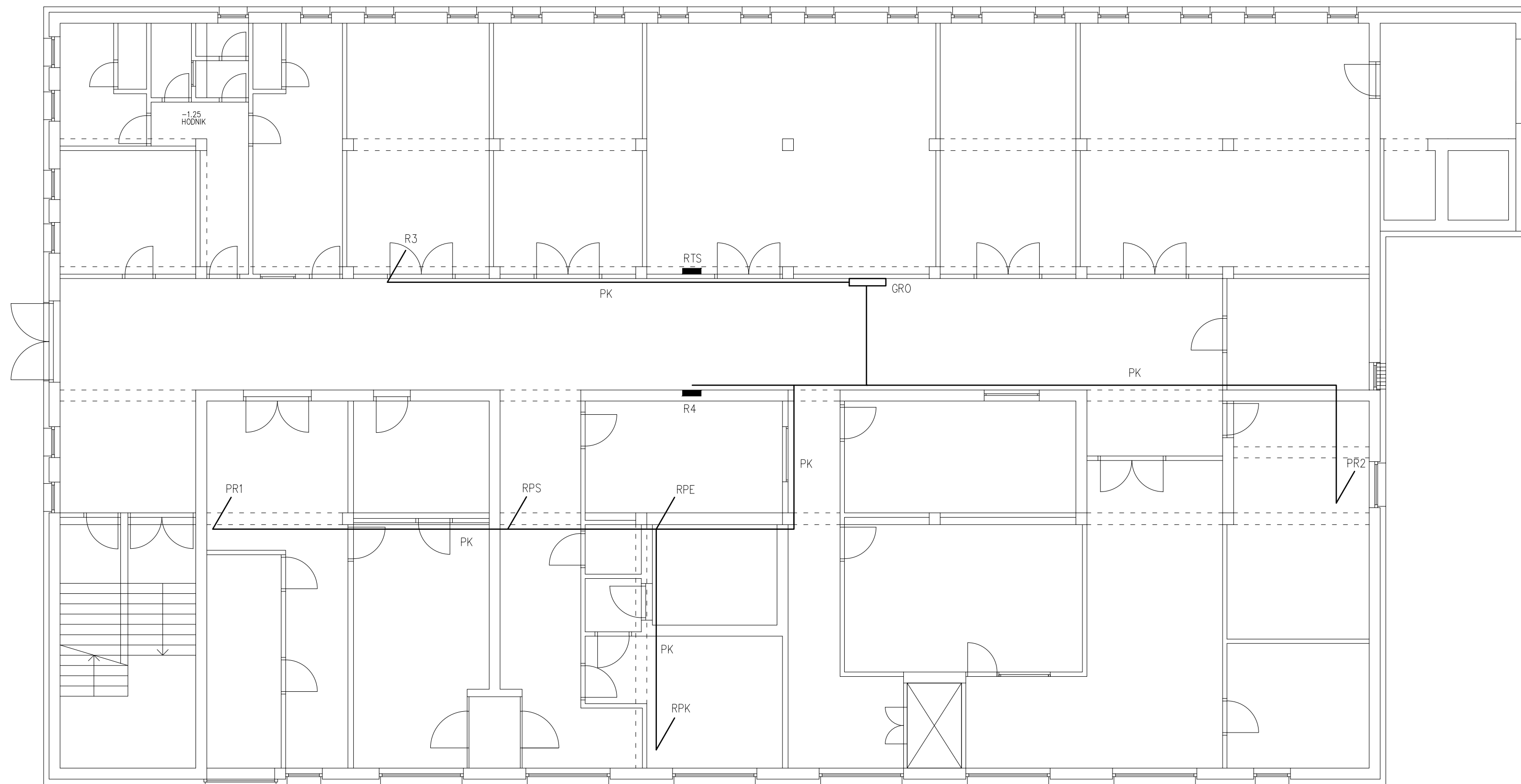
TD: 131/20

mapa: 1

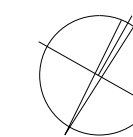
listova: 1

stranica: 1

slijedi: -



SUTEREN



- GRO – glavni razvodni ormar kuhinje
- RTS – razvodni ormar toplinske podstanice
- PR1 – razvodni ormar prizemlja 1
- PR2 – razvodni ormar prizemlja 2
- R3 – razvodni ormar termičkih trošila
- R4 – razvodni ormar suterena
- RPE – razvodni ormar konvektomata
- RPK – razvodni ormar peći za kolače
- RPS – razvodni ormar perilica
- PK – kabelske kanalice PK 100

gradevina:	Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
investitor:	OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
projektant:	Bruno Ister, dipl.ing.el.
suradnik:	Zdravko Prišlić, el.teh.
gl. projektant:	<i>B. Ister</i>

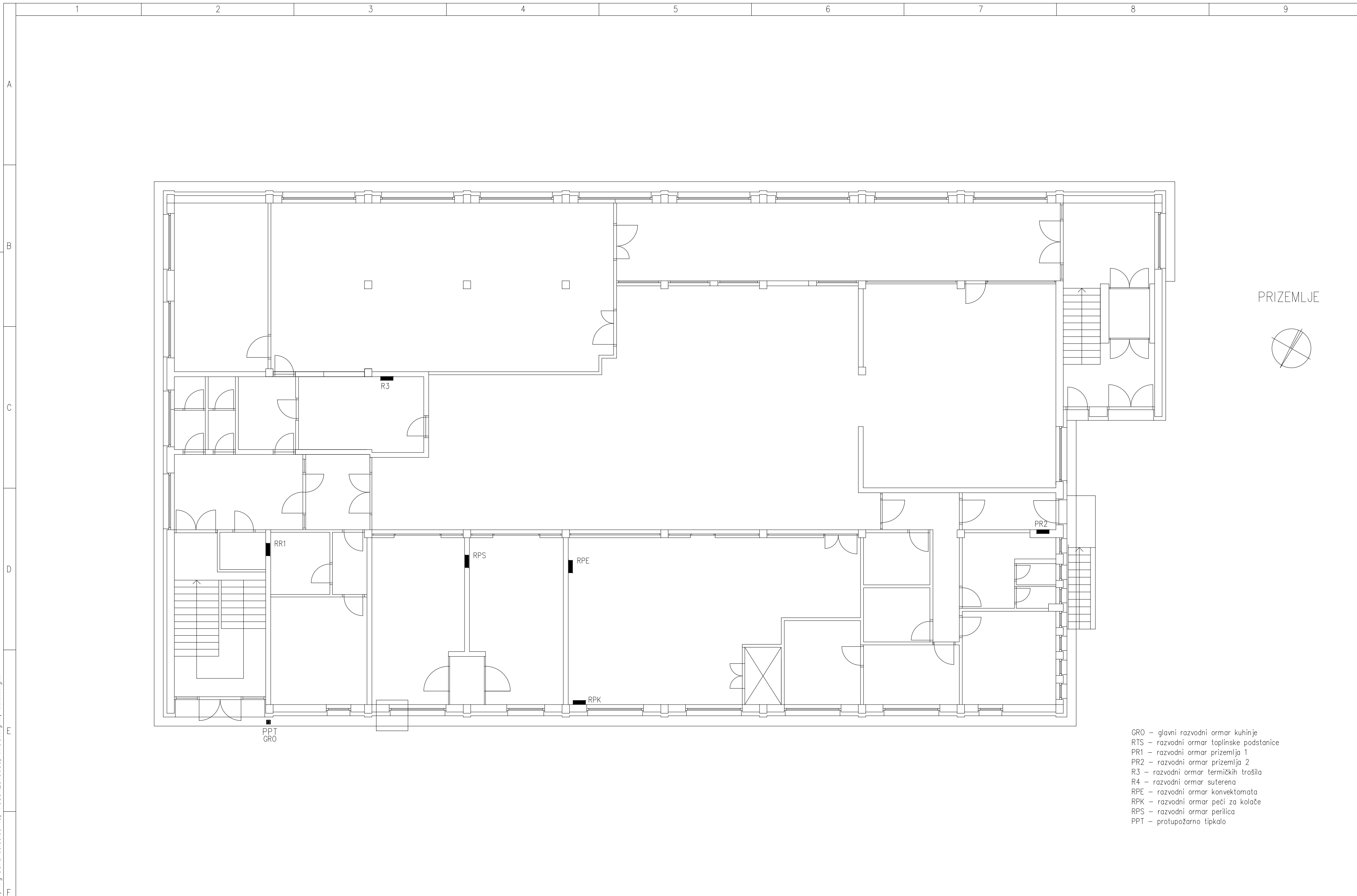


Trg bana Jelčića 13, 42000 Varaždin
www.ving.hr, info@ving.hr, 042313630

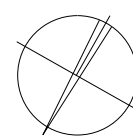
vrsta:	elektrotehnički projekt
ZOP:	NN RAZVOD
datum:	07/20
mjerilo:	1:100
faza:	glavni projekt

V20131E107	BRUNO ISTER dipl.ing.el.
E 17	OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE

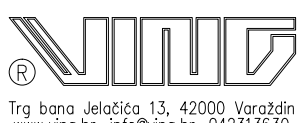

TD:	131/20
mapa:	1
listova:	2
stranica:	1
slijedi:	2

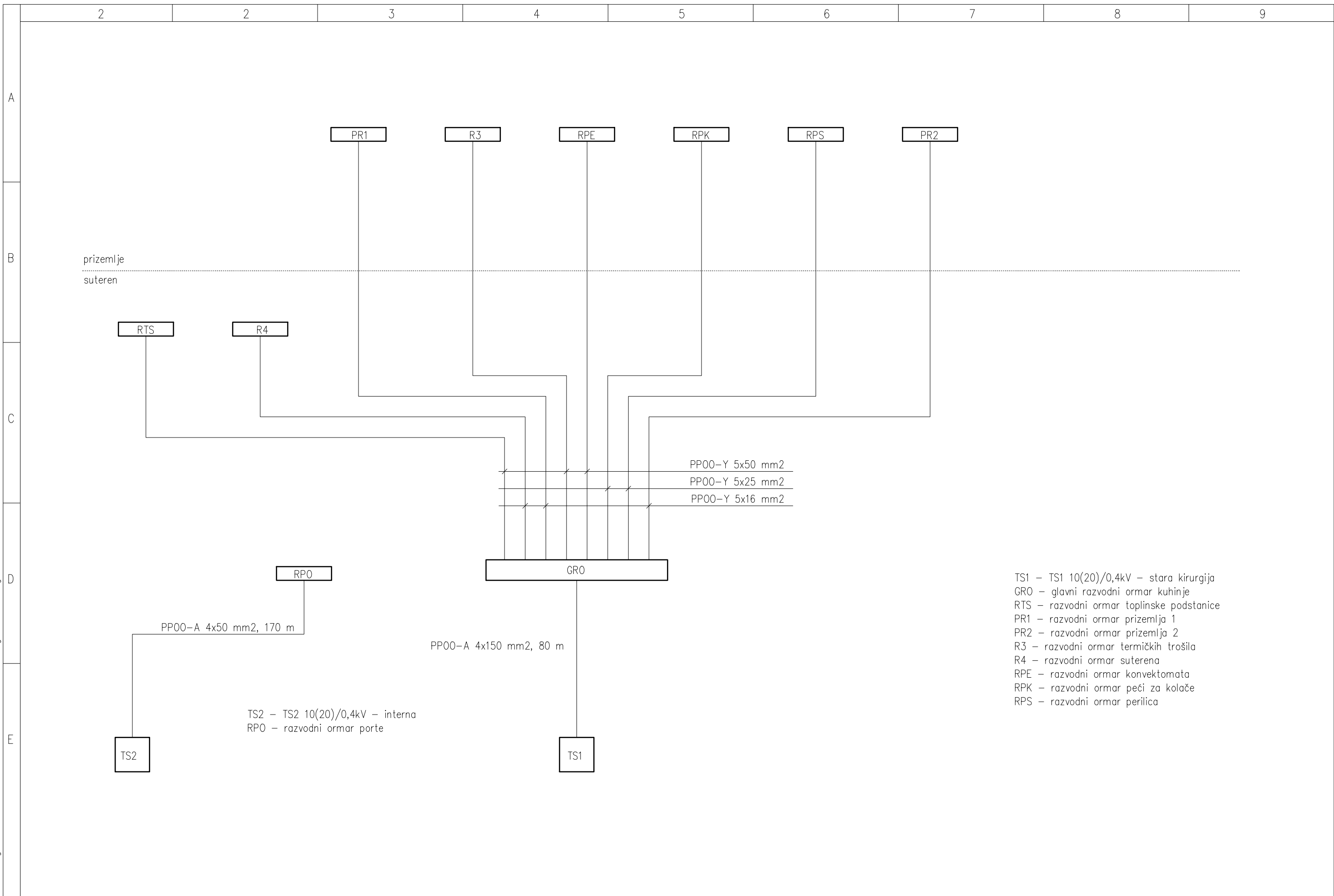


PRIZEMLJE



- GRO – glavni razvodni ormar kuhinje
- RTS – razvodni ormar toplinske podstanice
- PR1 – razvodni ormar prizemlja 1
- PR2 – razvodni ormar prizemlja 2
- R3 – razvodni ormar termičkih trošila
- R4 – razvodni ormar suterena
- RPE – razvodni ormar konvektomata
- RPE – razvodni ormar peći za kolače
- RPK – razvodni ormar perilica
- RPS – razvodni ormar perilica
- PPT – protupožarno tipkalo

gradevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN projektant: Bruno Ister, dipl.ing.el. suradnik: Zdravko Prišlić, el.teh. gl. projektant: <i>B. Ister</i>	 Trg bana Jelčića 13, 42000 Varaždin www.ving.hr, info@ving.hr, 042313630	vrsta: elektrotehnički projekt ZOP: datum: 07/20 mjerilo: 1:100 faza: glavni projekt	NN RAZVOD V20131E107  BRUNO ISTER dipl.ing.el. E 17 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE MP:	TD: 131/20 mapa: 1 listova: 2 stranica: 2 slijedi: -
---	--	--	---	--



- TS1 – TS1 10(20)/0,4kV – stara kirurgija
- GRO – glavni razvodni ormar kuhinje
- RTS – razvodni ormar toplinske podstanice
- PR1 – razvodni ormar prizemlja 1
- PR2 – razvodni ormar prizemlja 2
- R3 – razvodni ormar termičkih trošila
- R4 – razvodni ormar suterena
- RPE – razvodni ormar konvektomata
- RPK – razvodni ormar peći za kolače
- RPS – razvodni ormar perilica

gradevina:	Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji
investitor:	OPĆA BOLNICA VARAŽDIN
projektant:	Bruno Ister, dipl.ing.el.
suradnik:	Zdravko Prišlič, el.teh.
gl. projektant:	<i>B. Ister</i>



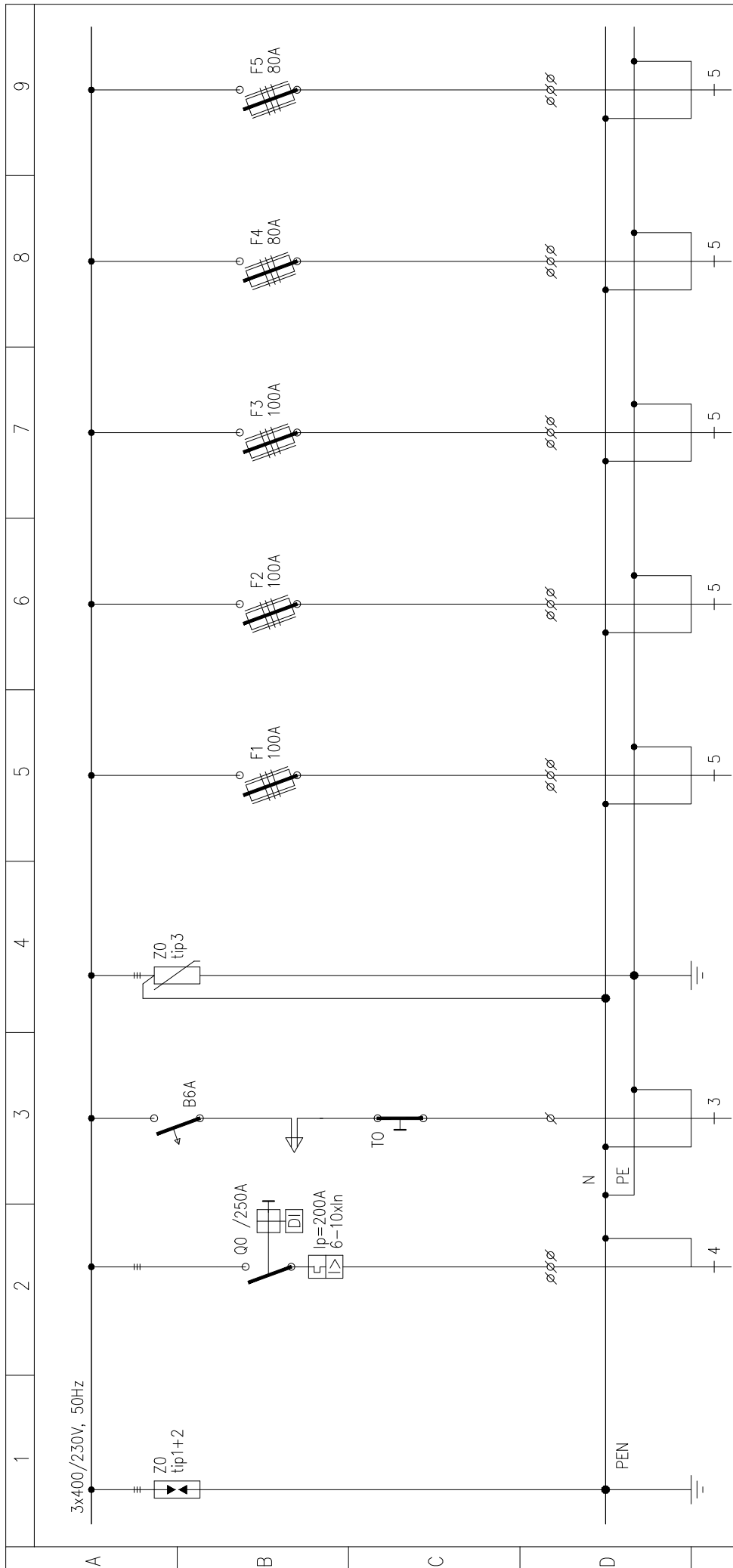
vrsta:	elektrotehnički projekt
ZOP:	BLOK SHEMA NN RAZVODA
datum:	
mjerilo:	
faza:	glavni projekt

V19114E109

BRUNO ISTER
dipl.ing.el.

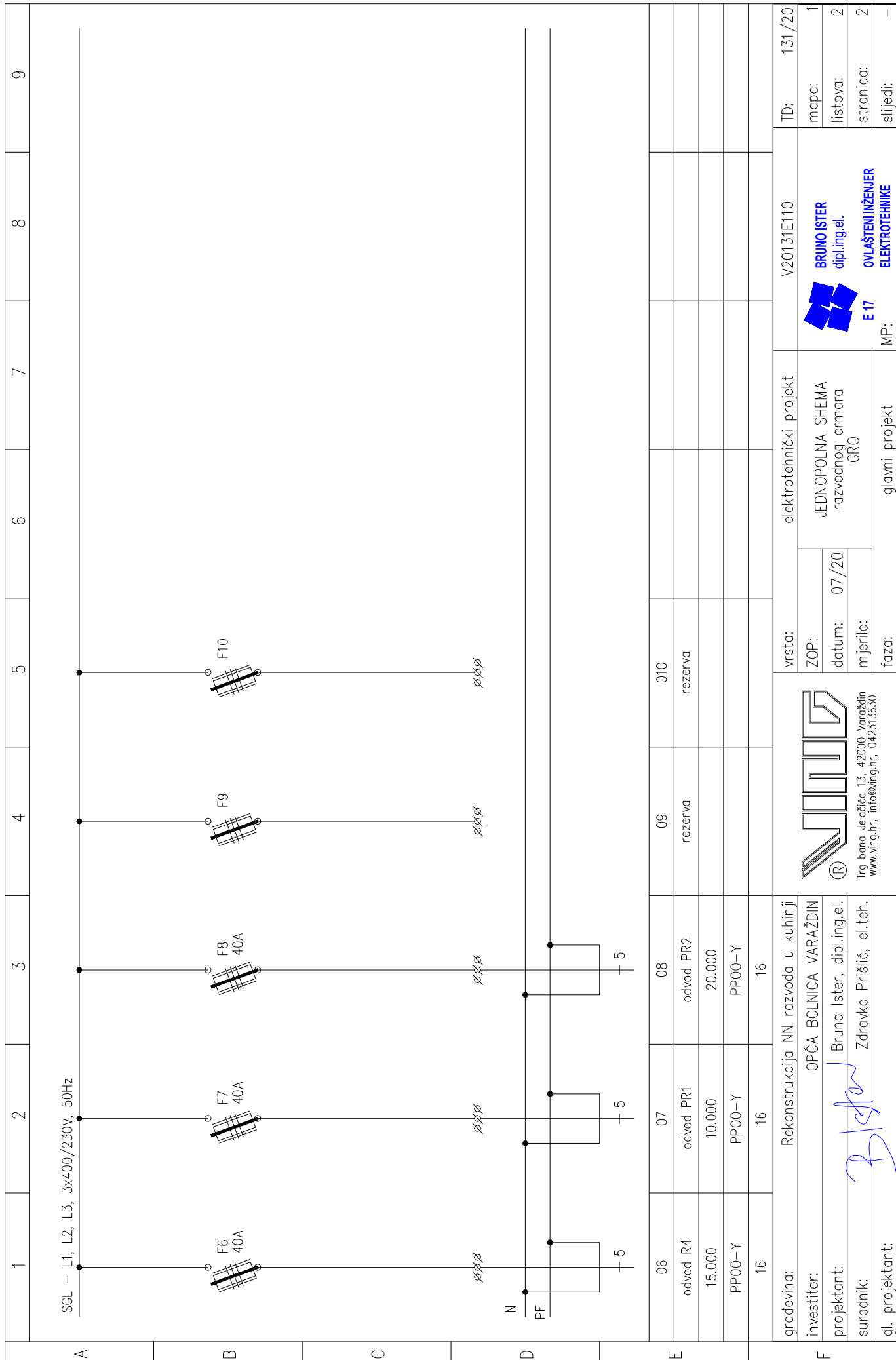
E 17
OVLAŠTENI INŽENJER
ELEKTROTEHNIKE

TD:	131/20
mapa:	1
listova:	1
stranica:	1
slijedi:	-



1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D	01	02	03	04	05
3x400/230V, 50Hz		Z0 tip3	B6A	F1 100A	F2 100A	F3 100A	F4 80A	F5 80A
dovod TS1		PPT		odvod RTS	odvod RPE	odvod R3	odvod RPK	odvod RPS
293.000				50.000	63.000	40.000	35.000	30.000
PP00-A		PP-Y		PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y
150		1,5		50	50	50	25	25

gradjevina:	Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji		vrsta:		elektrotehnički projekt		TD:		131/20
investitor:	OPĆA BOLNICA VARAŽDIN		ZOP:		JEDNOPOLNA SHEMA razvodnog ormara GR0		mapa:		1
projektant:	Bruno Ister, dipl.ing.el.		datum:		07/20		listova:		2
suradnik:	Zdravko Prišić, el.teh.		mjerilo:				stranica:		1
gl. projektant:			faza:		glavni projekt		MP:		—
			VING		BRUNO ISTER dipl.ing.el.		OVLAŠTEN INŽENJER ELEKTROTEHNIKE		
			Trg bana Jelačića 13, 42000 Varaždin www.ving.hr, info@ving.hr, 042313630						



1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D	E				
06	07	08	09	010				
odvod R4	odvod PR1	odvod PR2	rezerva	rezerva				
15.000	10.000	20.000						
PP00-Y	PP00-Y	PP00-Y						
16	16	16						
gradjevina:	Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji							
investitor:	OPĆA BOLNICA VARAŽDIN							
projektant:	Bruno Ister, dipl.ing.el.							
suradnik:	Zdravko Prišić, el.teh.							
gl. projektant:								
vrsta:			elektrotehnički projekt			V20131E110		
ZOP:			JEDNOPOLNA SHEMA			BRUNO ISTER		
datum:			07/20			dipl.ing.el.		
mjerilo:			GR0			E 17		
faza:			glavni projekt			MP:		
						OVLAŠTENI INŽENJER		
						ELEKTROTEHNIKE		
						TD: 131/20		
						mapa: 1		
						listova: 2		
						stranica: 2		
						sijedi: -		

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
A	B	C	D	E							
<p>STROJNO NABIJANJE TRAKA UPOZORENJA</p> <p>RUČNO NABIJANJE</p> <p>PVC ŠTITNIK KABEL/KK Fe/Zn 25x4 mm</p> <p>40.00</p>											
<p>gradevina: Rekonstrukcija NN razvoda u kuhinji</p> <p>investitor: OPĆA BOLNICA VARAŽDIN</p> <p>projektant: Bruno Ister, dipl.ing.el.</p> <p>suradnik: Zdravko Prišić, el.teh.</p> <p>gl. projektant:</p>					<p>vrsta: elektrotehnički projekt</p> <p>ZOP: DETALJ datum: 07/20 mjerilo: 1:10 faza: glavni projekt</p>				<p>V20131E111</p> <p>BRUNO ISTER dipl.ing.el.</p> <p>E 17 OVLASŦENI INŽENJER ELEKTROTEHNIKE</p> <p>MP:</p>		<p>TD: 131/20</p> <p>mapa: 1</p> <p>listova: 1</p> <p>stranica: 1</p> <p>sijedi: -</p>