

4.1 NASLOVNA STRAN Z OSNOVNIMI PODATKI O NAČRTU

NAČRT IN ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA:

**4-NAČRT ELEKTRIČNIH INSTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME
št. P031-14-E**

INVESTITOR :

**SODO d.o.o.
Minařikova ulica 5
2000 MARIBOR**

OBJEKT :

ELEKTROENERGETSKO OMREŽJE NAFTA LENDAVA

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE IN NJENA ŠTEVILKA :

**PZI
št. P031-14**

ZA GRADNJO :

UREDITEV NAPAĀANJA IN MERILNIH MEST

PROJEKTANT :

**PELEN d.o.o., Spodnji Slemen 4, 2352 SELNICA OB DRAVI
Direktor: Mitja Kovačič, univ.dipl.inž.el.**

ODGOVORNI PROJEKTANT :

**Mitja Kovačič, univ.dipl.inž.el.
IZS E-1028**

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA :

**Mitja Kovačič, univ.dipl.inž.el.
IZS E-1028**

ŠTEVILKA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE PROJEKTA :

**Št. projekta: P031-14
Št. načrta: P031-14-E
Maribor, december 2014**

4.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ IN ELEKTRIČNE OPREME št. P031-14-E	
4.1	Naslovna stran načrta	
4.2	Kazalo vsebine načrta	
4.4	Tehnično poročilo	
	Priloge: Tabela tehničnih rešitev za elektroenergetsko omrežje Nafta Lendava	
4.5	Risbe : 1. Enopolna shema elektroenergetskega omrežja Nafta Lendava 2. Situacija elektroenergetskega omrežja Nafta Lendava 3. Tripolna shema NN omare TR 4 v RTP Petišovci 4. Enopolna shema NN bloka TP Topila prostor A 5. Tripolna shema omare TR 3 v TP Topila prostor B 6. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Lepila 7. Enopolna shema priključno merilne omare PMO Garaža lokomotiva 8. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Vaga 9. Enopolna shema priključno merilne omare PMO Portirnica 1A 10. Enopolna shema stikališča 6kV TP Energetika 11. Tripolna shema NN omare TR 2 v TP Energetika 12. Enopolna shema 6kV stikališča v TP Metanol 13. Tripolna shema NN omare TR 1 v TP Metanol 14. Enopolna shema 6kV stikališča v TP Rafinerija 15. Tripolna shema NN omare TR 1 v TP Raafinerija 16. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Stara kotlovnica 17. Izgled merilne omare TR 4 v RTP Petišovci 18. Izgled merilne omare TR 3 v TP Topila prostor B 19. Izgled merilne omare v TP Energetika 20. Izgled merilne omare v TP Metanol 21. Izgled merilne omare v TP Rafinerija	P031-001 P031-002 P031-003 P031-004 P031-005 P031-006 P031-007 P031-008 P031-009 P031-010 P031-011 P031-012 P031-013 P031-014 P031-015 P031-016 P031-017 P031-018 P031-019 P031-020 P031-021

4.4	TEHNIČNO POROČILO
------------	--------------------------

1.	UVOD	4
2.	OBSTOJEČE STANJE	4
2.1	OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH	4
2.1.1	<i>RTP 35/20/6kV Petišovci</i>	<i>4</i>
2.1.2	<i>TP 6/0,4kV Energetika</i>	<i>5</i>
2.1.3	<i>TP 6/0,4kV Topila</i>	<i>6</i>
2.1.4	<i>TP 6/0,4kV Formalin 2.....</i>	<i>6</i>
2.1.5	<i>TP 6/0,4kV Metanol</i>	<i>7</i>
2.1.6	<i>TP 6/0,4kV Gasilna SVD.....</i>	<i>7</i>
2.1.7	<i>TP 6/0,4kV CPP</i>	<i>8</i>
2.1.8	<i>TP 6/0,4kV Rafinerija</i>	<i>8</i>
2.1.9	<i>TP 6/0,4kV Rezervoarski prostor.....</i>	<i>8</i>
2.1.10	<i>TP 6/0,4kV DIM-Nakladalna</i>	<i>9</i>
3.	PREDVIDENO STANJE.....	9
3.1.1	<i>RTP 35/20/6kV Petišovci</i>	<i>9</i>
3.1.2	<i>TP 6/0,4kV Topila</i>	<i>9</i>
3.1.3	<i>TP 6/0,4kV Energetika</i>	<i>15</i>
3.1.4	<i>TP 6/0,4kV Metanol</i>	<i>18</i>
3.1.5	<i>TP 6/0,4kV Rafinerija</i>	<i>20</i>
4.	DIMENZIONIRANJE	22
4.1	KONTROLA NN KABLOV	22
4.2	ZAŠČITA	24
4.3	IZRAČUN KRATKEGA STIKA IN DIMENZIONIRANJE NAPRAV	25
5.	POPIS DEL IN MATERIALA	27

1. UVOD

Zaradi stečaja podjetja Nafta Lendava bo Sistemski operater distribucijskega omrežja z električno energijo Sodo, d.o.o. prevzel napajanje odjemalcev z električno energijo na tem območju. V ta namen bo odkupil del elektroenergetskega sistema Nafta Lendava, potreben za njegovo nadaljnjo obratovanje in napajanje preostalih odjemalcev. Obstoječe omrežje bo potrebno delno preurediti in urediti nova obračunska merilna mesta. Odkup, preureditve in merilna mesta bodo urejena v skladu s priloženo tabelo: »Tabela tehničnih rešitev za elektroenergetsko omrežje Nafta Lendava«. Iz navedene tabele so razvidni tudi vsi odjemalci in njihove priključne moči.

2. OBSTOJEČE STANJE

Elektroenergetski sistem Nafta Lendava je razviden iz risbe P031-001, sestavljajo ga naslednji objekti:

- RTP 35/20/6kV Petišovci,
- TP 6/0,4kV Energetika,
- TP 6/0,4kV Topila,
- TP 6/0,4kV Rafinerija,
- TP 6/0,4kV CPP,
- TP 6/0,4kV SVD,
- TP 6/0,4kV Metanol,
- TP 6/0,4kV Formalin,
- TP 6/0,4kV Rezervoarski prostor,
- TP 6/0,4kV DIM-Nakladalna.

Napajanje RTP Petišovci je izvedeno preko treh 20kV kablovodov iz RTP 110/20kV Lendava. V primeru izpada 110kV napetosti v RTP Lendava je možno napajanje po DV 35kV in z transformacijo 35/20kV, 8MVA v RTP Petišovci. V TP Energetika je v sistem priključena elektrarna s sinhronskim generatorjem 6kV 9,33MVA. Prenosna napetost v elektroenergetskem sistemu Nafta Lendava je 6kV, na 6kV napetost pa so priključeni tudi 3 motorji in 3 črpalke, vsi napajani iz TP Metanol.

V RTP Petišovci sta vgrajena dva transformatorja 20/6kV; 6,3MVA in dva transformatorja 6/0,4kV, eden 1000kVA in eden 50kVA za potrebe lastne porabe RTP Petišovci. V vseh ostalih transformatorskih postajah so vgrajeni transformatorji 6/0,4kV.

Obstoječe obračunske meritve so izvedene na 20kV zbiralkah.

2.1 OSNOVNI PODATKI O OBJEKTIH

2.1.1 *RTP 35/20/6kV Petišovci*

Osnovna transformacija v RTP Petišovci je 20/6kV. Rezervni vir napajanja pa je 35kV stikališče in transformator 35/20kV, 8MVA, ki je v lasti Elektro Maribor.

Stikališče 20kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – rezerva,
- celica št. 2 – TR 1 20/6kV 6,3MVA,
- celica št. 3 – merilna celica 20kV,

- celica št. 4 – TR 2 20/6kV 6,3MVA,
- celica št. 5 – spojno polje,
- celica št. 6 – merilna celica 20kV – (obračunske meritve),
- celica št. 7 – dovod 3 Nafta,
- celica št. 8 – dovod 1 Nafta,
- celica št. 9 – dovod 2 Nafta.

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 10 – KV Energetika 1,
- celica št. 11 – KV Topila 2,
- celica št. 12 – TR 1 20/6kV 6,3MVA,
- celica št. 13 – KV Energetika 2,
- celica št. 14 – TR 2 20/6kV 6,3MVA,
- celica št. 15 – KV Topila 1,
- celica št. 16 – rezerva,
- celica št. 17 – rezerva TR 3,
- celica št. 18 – TR 4 6/0,4kV 1000kVA
- celica št. 19 – rezerva,
- celica št. 20 – TR lastna raba 50kVA,
- celica št. 21 – merilna celica 6kV.

Nazivna napetost:	35/20/6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	8 MVA, 35/20kV (last Elektro Maribor), 2 × 6,3 MVA, 20/6 kV, 1000 kVA, 6/0,4 kV, 50 kVA, 6/0,4 kV (lastna poraba RTP)
6kV in 20kV postroj:	zidane, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN razdelilna omara TR
Zaščita dovodov in odvodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.2 TP 6/0,4kV Energetika

Glavna distribucija električne energije v kompleksu Nafta je izvedena v TP Energetika. V stikališče 6kV je vključena tudi industrijska elektrarna moči 9,33MVA. Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Odvod Metanol 2,
- celica št. 2 – Odvod Metanol 1,
- celica št. 3 – merilna celica 6kV,
- celica št. 4 – Dovod RTP Petišovci 2,
- celica št. 5 – Spojno polje,
- celica št. 6 – Generator,
- celica št. 7 – Dovod RTP Petišovci 1,
- celica št. 8 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 9 – TR 2 6/0,4kV 1000kVA
- celica št. 11 – Odvod SVD,
- celica št. 12 – Odvod Rafinerija 1,

- celica št. 13 – Odvod Rafinerija 2,
- celica št. 15 – Odvod CPP,
- celica št. 17 – Odvod 1 Formalin 2,
- celica št. 18 – Odvod 2 Formalin 2.

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	2 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
Moč generatorja:	9330 kVA
6kV postroj:	kovinske, zračno izolirane celice, dvosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok z komandnim pultom v komandnem prostoru
Zaščita dovodov in odvodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.3 TP 6/0,4kV Topila

V TP Topila sta dva glavna prostora. Prostor A, kjer se nahaja stikališče 6kV in NN stikalni blok ter prostor B, kjer se nahaja NN stikalni blok transformatorja 3. Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod 1 RTP Petišovci,
- celica št. 2 – Dovod 2 RTP Petišovci,
- celica št. 3 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 4 – TR 2 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 5 – Rezerva,
- celica št. 6 – TR 3 6/0,4kV 1000kVA.

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	3 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, delno pregrajene, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok prostor A – TR 1 in TR 2, NN stikalni blok prostor B – TR 3
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.4 TP 6/0,4kV Formalin 2

TP Formalin 2 je betonska transformatorska postaja. Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod 1 TP Energetika,
- celica št. 2 – Dovod 2 TP Energetika,
- celica št. 3 – TR 1 6/0,4kV 1600kVA,
- celica št. 4 – TR 2 6/0,4kV 1600kVA.

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	2 x 1600 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, delno pregrajene, zračno izolirane celice, izvlečljiv odklopnik, enosistemske zbiralke

NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.5 TP 6/0,4kV Metanol

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod 1 TP Energetika,
- celica št. 2 – Motor GN 101,
- celica št. 3 – Motor GN 102,
- celica št. 4 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 5 – Merilna celica 6kV,
- celica št. 6 – TR 2 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 7 – Motor GN 105,
- celica št. 8 – Rezerva,
- celica št. 9 – Dovod 2 TP Energetika,
- celica št. 10 – Rezerva,
- celica št. 11 – Rezerva,
- celica št. 12 – Črpalka 1,
- celica št. 13 – Črpalka 2,
- celica št. 14 – Črpalka 3.

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	2 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok, 2 x NN razdelilna omarica
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.6 TP 6/0,4kV Gasilna SVD

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod TP Energetika,
- celica št. 2 – TR 1 6/0,4kV 250kVA,

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	1 x 250 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita

2.1.7 TP 6/0,4kV CPP

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod TP Energetika,
- celica št. 2 – TR 1 6/0,4kV 160kVA,

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	1 x 160 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita

2.1.8 TP 6/0,4kV Rafinerija

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod 2 TP Energetika,
- celica št. 2 – Odvod TP Rezervoarski prostor,
- celica št. 3 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA.

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	1 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, delno pregrajene, zračno izolirane celice, izvlečljiv odklopnik, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita odvoda:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.9 TP 6/0,4kV Rezervoarski prostor

TP Rezervoarski prostor je betonska transformatorska postaja. Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod TP Rafinerija,
- celica št. 2 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA,
- celica št. 3 – Odvod za TP DIM,

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	2 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	kovinske, zračno izolirane celice, enosistemske zbiralke
NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

2.1.10 TP 6/0,4kV DIM-Nakladalna

Stikališče 6kV sestavljajo naslednje celice:

- celica št. 1 – Dovod TP Rezervoarski prostor,
- celica št. 2 – Dovod TP Rafinerija - ODKLOPLJEN,
- celica št. 3 – TR 1 6/0,4kV 1000kVA,

Nazivna napetost:	6/0.4 kV
Moč transformatorjev:	1 x 1000 kVA, 6/0,4 kV,
6kV postroj:	zidane, zračno izolirane celice, enosistemske zbiranke
NN postroj:	NN stikalni blok
Zaščita dovodov:	nadtokovna zaščita
Zaščita transformatorjev:	nadtokovna zaščita, Buchholz rele, kontaktni termometer

3. PREDVIDENO STANJE**3.1.1 RTP 35/20/6kV Petišovci**

Obstoječe obračunsko merilno mesto se ukine. Vsa oprema se demontira. V stikališču 6kV ni nobenih posegov.

Obstoječi odjemalci na nizki napetosti se napajajo iz transformatorja TR 4; 6/0,4kV 1000kVA.

Uredita se dve novi merilni mesti:

- MM1 – Čistilna naprava,
- MM3 – Obstoječi proizvodni objekti Nafta strojna.

Potrebni ukrepi za izvedbo:

- obstoječi stikalni blok v prostoru TR 4 se demontira,
- vgradi se novi stikalni blok in merilna omara z števčema po risbi P031-003,
- obstoječi kabli se iz starega stikalnega bloka prevežejo v novega,
- za izvode Nafta strojna, ki so bili napajani iz TP Topila se položijo novi NN kabli iz novega stikalnega bloka v RTP Petišovci do TP Topil,
- obstoječi kabli v TP Topila za izvode Nafta strojna se odklopijo iz stikalnega bloka in s kablenskimi spojkami v kletnem delu TP spojijo z novimi kabli iz RTP Petišovci.

3.1.2 TP 6/0,4kV Topila

V stikališču 6kV ni nobenih posegov. Obstoječi odjemalci se napajajo iz dveh NN stikalnih blokov. Prvi stikalni blok je v prostoru A, ki ga napajata transformatorja TR 1 in 2; 6/0,4kV 1000kVA. Drugi stikalni blok pa je v prostoru B in se napaja iz transformatorja TR 3; 6/0,4kV 1000kVA.

V prostoru A se v obstoječem stikalnem bloku uredijo naslednja nova merilna mesta:

- MM7 – Hladilni stolp, Ventilator 2 in 3,
- MM8 – Urea,

- MM9 – Formalin 1,
- MM10 – Formalin 3,
- MM15 – Upravna zgradba (Nafta – Petrochem),
- MM18 – PID - inženiring.

Potrebni ukrepi za izvedbo:

- MM7 – Hladilni stolp, Ventilator 2 in 3;
 - v polju NE11 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC8 800/5A (3kos) in obstoječe zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij,
 - demontirajo se obstoječa varovalčna podnožja NH4 z varovalnimi vložki
 - v merilni omarici polja se demontira obstoječi števec,
 - demontirajo se povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture,
 - montirajo se nove zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij ECU 30×10mm,
 - montirajo se novi žigosani tokovni instrumentni transformatorji TIT 250/5A, 5VA, r=0,5 Fs=5 (3 kos) npr. tip TC 6 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - montira se novi polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm²,
 - za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm²,
 - montirajo se nova varovalčna podnožja NH3 z varovalnimi vložki NH3/400A (3kos).
- MM8 – Urea;
 - v polju NE8 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC6.2 400/5A (3kos),
 - v merilni omarici polja se demontira obstoječi števec,
 - demontirajo se povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture,
 - montirajo se novi žigosani tokovni instrumentni transformatorji TIT 150/5A, 5VA, r=0,5 Fs=5 (3 kos) npr. tip TC 6.2 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - montira se novi polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm²,
 - za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm²,
 - obstoječe izvodne varovalke se zamenjajo z novimi NH2/200A (3kos).
- MM9 – Formalin 1;
 - v polju NE17 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC8 600/5A (3kos) in obstoječe zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij,
 - demontirajo se obstoječa varovalčna podnožja NH4 z varovalnimi vložki

- demontirajo se povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture,
 - montirajo se nove zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij ECU 30×10mm,
 - montirajo se novi žigosani tokovni instrumentni transformatorji TIT 300/5A, 5VA, $r=0,5$ $F_s=5$ (3 kos) npr. tip TC 6 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - montira se novi polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3×230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3×230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm²,
 - za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm²,
 - montirajo se nova varovalčna podnožja NH3 z varovalnimi vložki NH3/400A (3kos).
- MM10 – Formalin 3;
- v polju NE7 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC8 600/5A (3kos) in obstoječe zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij,
 - demontirajo se povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture,
 - montirajo se nove zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij ECU 30×10mm,
 - montirajo se novi žigosani tokovni instrumentni transformatorji TIT 150/5A, 5VA, $r=0,5$ $F_s=5$ (3 kos) npr. tip TC 6.2 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - montira se novi polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3×230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3×230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm²,
 - za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm²,
 - obstoječe izvodne varovalke se zamenjajo z novimi NH3/400A (3kos).
- MM15 – Upravna zgradba (Nafta – Petrochem);
- v polju NE5 se demontirajo obstoječe zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij F1-3 in obstoječe zbiranke do varovalčnih podnožij F4-6 ter F12-14,
 - v merilno omarico polja NE5 se montira novi direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3×230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2, 3×230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - števec se z vodniki H07V-R 16mm² priključi med stikalo in varovalčna podnožja F1-3,
 - ostala varovalčna podnožja F4-6 ter F12-14 se priključijo za števec,
 - obstoječe izvodne varovalke F1-3 se zamenjajo z novimi NH1/80A (3kos),

- MM18 – PID inženiring;
 - o v polju NE15 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC8 600/5A (3kos), obstoječi tokovni transformator za kontrolne meritve (1kos) in obstoječe zbiranke od stikala do varovalčnih podnožij,
 - o demontirajo se obstoječa varovalčna podnožja NH4,
 - o v merilni omarici polja se demontira obstoječi števec,
 - o demontira se merilna spončna garnitura in povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture,
 - o v merilno omarico polja NE15 se montira novi direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3x230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2, 3x230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
 - o montirajo se nova varovalčna podnožja F1-3 NH1 (3kos) z varovalnimi vložki NH1/35A (3kos).
 - o števec se z vodniki H07V-R 16mm² priključi med stikalo in varovalčna podnožja F1-3,
 - o položi se novi kabel NAYY-J 4x35mm² 0,6/1kV od varovalčnih podnožij F1-3 v polju NE 15 do obstoječega razdelilnika v objektu PID – inženiring; obstoječi dovodni kabel v razdelilniku PID – inženiring se odklopi.
- MM11 – Lepila;
 - o Obračunske meritve za MM11 bodo izveden v prostostoječi priključno merilni omari PS-PMO pred objektom Lepila,
 - o v polju NE10 se demontirajo obstoječi tokovni transformatorji TC8 800/5A (3kos),
 - o v merilni omarici polja se demontira obstoječi števec,
 - o demontira se merilna spončna garnitura in povezave za tokovne in napetostne veje do merilne spončne garniture.

V poljih NE15, NE13, NE6 se obstoječi kabli za napajanje objektov Nafta strojna odklopijo in se v kletnem delu TP z ustreznimi kabelskimi spojkami spojijo z novimi kabli iz novega NN stikalnega bloka TR4 v RTP Petišovci (MM3).

V prostoru B se obstoječi stikalni blok demontira. Montiran bo novi stikalni blok z števeno omaro v katerem bodo urejena naslednja merilna mesta:

- MM4 – Ledena voda,
- MM5 – Hladilna črpalka 4 - KSB,
- MM6 – Fenolne smole.

Potrebni ukrepi za izvedbo:

- obstoječi stikalni blok v prostoru B se demontira,
- vgradi se novi stikalni blok in merilna omara z števci po risbi P031-005,
- obstoječi kabli se iz starega stikalnega bloka prevežejo v novega.

MM11 – Lepila

V polju NE10 se izvede, kot je opisano zgoraj.

Pred objektom Lepila se pri obstoječem kabelskem jašku postavi nova prostostoječa priključno merilna omarica PS-PMO Lepila. PS-PMO bo dimenzij 1000x1000x320mm (šxhxg) s podstavkom višine 960mm, izdelana iz materiala razreda II po SIST IEC 60364-4-41, ki zagotavlja udarno žilavost in

upogibno trdnost pri temperaturi -20°C , ki je negorljiv (samougasljiv) in je odporen na UV sevanje ter staranje zaradi vremenskih vplivov. Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme. Omarica mora skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije. S tem je dosežena ustrezna zaščita pred električnim udarom. Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred vdorom trdih teles in tekočin po SIST EN 60529 minimalno IP53. Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah. Omarica bo postavljena na podložni beton debeline 10 cm. PS-PMO bo razdeljena na dva dela: merilni in priključni del. V merilnem delu mora biti vgrajeno okence za odčitavanje števca. Omarica PS-PMO mora biti zaklenjena s ključavnico pristojnega distribucijskega podjetja. Omarica mora biti opremljena z vezalno shemo v obstojni obliki.

Enopolna shema omarice je prikazana na risbi P031-006. Obstoječi kabel PP00 $4 \times 240\text{mm}^2$ se prereže, tako da ga bo mogoče priključiti direktno na zbiralke v omarici. Preostali konec se z kabelsko spojko podaljša in priključi na varovalčni ločilnik F7-9. V omarici je izvedeno merilno mesto MM11 – Lepila. Na zbiralke so montirani tokovni instrumentni transformatorji TIT 500/5A, 7,5VA, $r=0,5$ $F_s=5$ (3 kos) npr. tip TC 8 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. V merilnem delu omarice je vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID), jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr, komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 in merilno spončna garnitura, vse v skladu s soglasjem za priključitev. Povezave od TIT do merilne spončne garniture bodo izvedene s kablom z opletom npr. Ölflex 110CY $7 \times 2,5\text{mm}^2$, napetostne veje pa z kablom Ölflex 110CY $4 \times 2,5\text{mm}^2$.

Iz priključnega dela omarice je izveden še odcep s kablom NYBY-J $4 \times 35\text{mm}^2$ 0,6/1kV, ki bo varovan z varovalkami $I_n=100\text{A}$, za merilna mesta MM12, MM13, MM14, MM19, MM21.

MM12 – Železniški transport, MM13 – Trimlinsko skladišče

Kabel NYBY-J $4 \times 35\text{mm}^2$ 0,6/1kV iz omarice PS-PMO Lepila bo položen do trase obstoječega kabla PP41 $4 \times 35\text{mm}^2$ za objekt Garaža lokomotiva. Obstoječi kabel v NN prostoru Lepil se odklopi in se v jarku pri novem kablu prereže ter s kabelsko spojko spoji z novim kablom NYBY-J $4 \times 35\text{mm}^2$ 0,6/1kV.

Obstoječi kabel poteka do omarice na fasadi objekta Garaža lokomotiva. Obstoječa omarica na fasadi objekta se demontira. Namesto obstoječe bo vgrajena nova priključno merilna omarica PMO Garaža lokomotiva. PMO bo podometna omarica dimenzij $770 \times 1530 \times 225\text{mm}$ (š×h×g), izdelana iz materiala razreda II po SIST IEC 60364-4-41, ki zagotavlja udarno žilavost in upogibno trdnost pri temperaturi -20°C , ki je negorljiv (samougasljiv) in je odporen na UV sevanje ter staranje zaradi vremenskih vplivov. Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme. Omarica mora skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije. S tem je dosežena ustrezna zaščita pred električnim udarom. Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred vdorom trdih teles in tekočin po SIST EN 60529 minimalno IP53. Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah. PMO bo razdeljena na dva dela: merilni in priključni del. V merilnem delu morata biti vgrajeni okenci za odčitavanje števecv. V vratih omarice morata biti vgrajeni tipki za ponovni vklop odklopnikov. Omarica PMO mora biti zaklenjena s ključavnico pristojnega distribucijskega podjetja. Omarica mora biti opremljena z vezalno shemo v obstojni obliki.

Enopolna shema omarice je prikazana na risbi P031-007. V omarici bosta izvedeni merilni mesti:

- MM12 – Železniški transport,
- MM13 – Trimlinsko skladišče.

Vgrajena bo naslednja oprema:

- $2 \times$ direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3x230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2,

3x230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,

- 4 × NH00 varovalčni ločilniki 160A,
- tarifne varovalke 3×16A,
- tarifne varovalke 3×20A,
- izvodne varovalke 3×63A,
- odvodniki prenapetosti razreda I npr.: PROTEC B2, Uc 320V, Up 2kV pri In 25kA, Iimp 12,5kA oblike 10/350μs s predvarovanjem (100 A varovalke),
- zbiranke 3 × ECu 20×5mm (100mm sistem),
- PEN zbiranka ECu 20×5mm,
- direktni priključek na zbiranke s prekritjem.

Vsi obstoječi kabli se iz obstoječe omarice prevežejo v novo omarico PMO Garaža lokomotiva. Iz omarice PMO Garaža lokomotiva poteka obstoječi kabel PP00-A 4×35mm² do obstoječe prostostoječe razdelilne omarice PS-RO Stara portirnica.

MM14 – Vaga

Ob obstoječi prostostoječi razdelilni omarici PS-RO Stara portirnica bo postavljena nova prostostoječa priključno merilna omarica PS-PMO Vaga. V PS-PMO Vaga bo izvedeno merilno mesto MM14 – Vaga. Dovod iz PS-RO Stara portirnica v PS-PMO Vaga bo izveden s kablom NAYY-J 4×35mm² 0,6/1kV. Izvod bo v PS-RO Stara portirnica varovan z varovalkami 3×50A.

PS-PMO bo dimenzij 1000×1000×320mm (š×h×g) s podstavkom višine 960mm, izdelana iz materiala razreda II po SIST IEC 60364-4-41, ki zagotavlja udarno žilavost in upogibno trdnost pri temperaturi - 20°C, ki je negorljiv (samougasljiv) in je odporen na UV sevanje ter staranje zaradi vremenskih vplivov. Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme. Omarica mora skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije. S tem je dosežena ustrezna zaščita pred električnim udarom. Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred vdorom trdih teles in tekočin po SIST EN 60529 minimalno IP53. Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah. Omarica bo postavljena na podložni beton debeline 10 cm. PS-PMO bo razdeljena na dva dela: merilni in priključni del. V merilnem delu mora biti vgrajeno okence za odčitavanje števca. V vratih omarice mora biti vgrajena tipka za ponovni vklop odklopnika. Omarica PS-PMO mora biti zaklenjena s ključavnico pristojnega distribucijskega podjetja. Omarica mora biti opremljena z vezalno shemo v obstojni obliki.

Enopolna shema omarice je prikazana na risbi P031-008. Vgrajena bo naslednja oprema:

- direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3x230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2, 3x230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- 2 × NH00 varovalčni ločilniki 160A,
- tarifne varovalke 3×25A,
- odvodniki prenapetosti razreda I npr.: PROTEC B2, Uc 320V, Up 2kV pri In 25kA, Iimp 12,5kA oblike 10/350μs s predvarovanjem (100 A varovalke),
- PEN zbiranka.

MM19 – Portirnica 1a, MM21 – InterINA

Iz PS-RO Stara portirnica je s kablom PP00 4×10mm² izveden odcep do obstoječe priključno merilne omarice R-KPMO na fasadi portirnice 1a. Kabel je v PS-RO Stara portirnica varovan z varovalnimi vložki 3×50A. Obstoječa R-KPMO bo demontirana in zamenjana z novo priključno merilno omarico PMO Portirnica 1a, ki bo prav tako vgrajena v fasado objekta. PMO bo dimenzij 450×900×190mm (š×h×g), izdelana iz materiala razreda II po SIST IEC 60364-4-41, ki zagotavlja udarno žilavost in upogibno trdnost pri temperaturi -20°C, ki je negorljiv (samougasljiv) in je odporen na UV sevanje ter staranje zaradi vremenskih vplivov. Konstrukcija ohišja omarice mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme. Omarica mora skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije. S tem je dosežena ustrezna zaščita pred električnim udarom. Omarica mora po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred vdorom trdih teles in tekočin po SIST EN 60529 minimalno IP53. Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah. PMO bo razdeljena na dva dela: merilni in priključni del. V merilnem delu morata biti vgrajeni okenci za odčitavanje števecv. V vratih omarice morata biti vgrajeni tipki za ponovni vklop odklopnikov. Omarica PMO mora biti zaklenjena s ključavnico pristojnega distribucijskega podjetja. Omarica mora biti opremljena z vezalno shemo v obstojni obliki.

Enopolna shema omarice je prikazana na risbi P031-009. V omarici bosta izvedeni merilni mesti:

- MM19 – Portirnica 1a,
- MM21 – InterINA.

Vgrajena bo naslednja oprema:

- 2 × direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3x230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2, 3x230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- 2 × NH00 varovalčni ločilniki 160A,
- 2 × tarifne varovalke 3×16A,
- odvodniki prenapetosti razreda I npr.: PROTEC B2, Uc 320V, Up 2kV pri In 25kA, Iimp 12,5kA oblike 10/350μs,
- PEN zbiralka.

Vsi obstoječi kabli se iz obstoječe omarice prevežejo v novo omarico PMO Portirnica 1a.

3.1.3 TP 6/0,4kV Energetika

V stikališču 6kV bodo urejena naslednja merilna mesta:

- MM32 – Formalin 2,
- MM40 – SVD,
- MM41 – CPP,
- MM42 – Generator.

MM32 – Formalin 2

Napajanje TP Formalin 2 je izvedeno iz stikališča 6kV TP Energetika po dveh kablovodih 6kV NA2XS(F)2Y 3×(1×150) mm², ki sta priključena vsak v svojo 6kV vodno celico. Kablovod 1 je vključen v celico št. 17, kablovod 2 pa v celico št. 18. V kletni etaži bosta vgrajeni dve SN merilni celici v

pločevinastem zračno izoliranem ohišju dim. (š×v×g) 1000×1400×750mm. V merilni celici bodo vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji 2×50/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev,
- varovalke za varovanje napetostnih transformatorjev 4A.

Oba kablovoda bosta prevezana vsak v svojo novo merilno celico. Povezavi od obstoječih celic št. 17 in 18 bosta izvedeni z enakimi kabli kot so obstoječi NA2XS(F)2Y 1×150 mm² 6/10kV po fazi.

Števca in merilni spončni garnituri bodo montirani v merilni omari v pritličju v stikališču 6kV. Za MM32 bosta vgrajena dva polindirektna trifazna števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za obračun bo izvedeno sumiranje obeh števecov. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bosta uporabljena kabla z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabita kabla z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

MM40 – SVD

Napajanje TP SVD je izvedeno iz celice št. 11 stikališča 6kV TP Energetika po kablovodu 6kV PP41 3×50mm². V kletni etaži bo vgrajena SN merilna celica v pločevinastem zračno izoliranem ohišju dim. (š×v×g) 1000×1400×750mm. V merilni celici bodo vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji 2×10/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev,
- varovalke za varovanje napetostnih transformatorjev 4A.

Obstoječi kablovod bo prevezan v novo merilno celico. Povezava od obstoječe celice št. 11 bo izvedena z kabli NA2XS(F)2Y 1×150 mm² 6/10kV po fazi.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v pritličju v stikališču 6kV. Za MM40 bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

MM41 – CPP

Napajanje TP CPP je izvedeno iz celice št. 15 stikališča 6kV TP Energetika po kablovodu 6kV XHE 48 3×50mm². V kletni etaži bo vgrajena SN merilna celica v pločevinastem zračno izoliranem ohišju dim. (š×v×g) 1000×1400×750mm. V merilni celici bodo vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji 2×10/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev,
- varovalke za varovanje napetostnih transformatorjev 4A.

Obstoječi kablovod bo prevezan v novo merilno celico. Povezava od obstoječe celice št. 15 bo izvedena z kabli NA2XS(F)2Y 1×150 mm² 6/10kV po fazi.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v pritličju v stikališču 6kV. Za MM41 bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

MM42 – Generator

Generator je vključen v celico št. 6 stikališča 6kV TP Energetika. V kletni etaži bo za potrebe meritev proizvedene električne energije vgrajena SN merilna celica v pločevinastem zračno izoliranem ohišju dim. (š×v×g) 1000×1400×750mm. V merilni celici bodo vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji 2×400/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev,
- varovalke za varovanje napetostnih transformatorjev 4A,
- tokovne povezave v merilni celici morajo ustrezati nazivnemu toku generatorja 855A, to pomeni zbiralke ECU 60×10mm.

Merilna celica bo vključena v obstoječo celico št. 6 med generator in odklopnik. Povezavo v celici je potrebno prekiniti. V to prekinitev bo vključena merilna celica v kleti. Povezava od obstoječe celice št. 6 do nove merilne celice bo izvedena z kabli N2XS(F)2Y 1×400 mm² 6/10kV po fazi. Kabli morajo biti razporejeni vodoravno, razmak med njimi pa mora znašati min 2×premer kabla.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v pritličju v stikališču 6kV. Za MM42 bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

Obstoječi odjemalci na nizki napetosti bodo prevezani v nov NN stikalni blok v pritličju v stikališču 6kV. Poleg stikalnega bloka bo montirana še merilna omara z števci in merilnimi spončnimi garniturami. Nov NN stikalni blok bo napajan iz transformatorja TR 2; 6/0,4kV 1000kVA. V novem NN stikalnem bloku bodo naslednja merilna mesta:

- MM22 – Energetika 1,
- MM23 – Energetika 2,
- MM24 – Kemijska priprava vode,
- MM25 – Kompresor 3 ali 1,
- MM26 – Razvojni laboratorij, kontrola kakovosti.

Stikalni blok se v 6kV stikališču postavi pod zbiralke transformatorja TR 2, tako da bodo zbiralke potekale vertikalno navzdol in priključene na zgornji strani v omaro. Shema NN stikalnega bloka je prikazana na risbi P031-011. Zbiralke za povezavo bodo 4 × ECU 100×10mm.

Obstoječi kabli se iz starega stikalnega bloka v komandnem prostoru prevežejo v novega.

3.1.4 TP 6/0,4kV Metanol

V stikališču 6kV bodo urejena naslednja merilna mesta:

- MM27 – Hladilna voda - črpalke P1, P2, P3,
- MM28a – Motorna GN-101,
- MM28b – Motorna GN-102,
- MM28c – Motorna GN-105,

MM27 – Hladilna voda - črpalke P1, P2, P3

Črpalke se napajajo vsaka iz svoje celice 6kV stikališča TP Metanol in sicer:

- Črpalka 1 – celica št. 12,
- Črpalka 2 – celica št. 13,
- Črpalka 3 – celica št. 14.

Vse tri celice ostanejo nespremenjene. Merilno in spojno polje se uredi v prostih rezervnih celicah št. 10 in 11. V celici št. 10 bo izvedena merilna celica. Potrebno je izvesti naslednja dela:

- demontirati obstoječe aparate: odklopnik, tokovne instrumentne transformatorje (3kos), ločilnik z ozemljitvenimi noži ter njihove medsebojne zbiralne povezave,
- prerezati in ločiti glavne zbiralke proti celici št. 11, po potrebi montirati dodatne podporne izolatorje,
- vgradijo se novi tokovni instrumentni transformatorji 2×30/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- vgradijo se novi napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev (z ustreznim nosilcem, širina celice je 90cm),
- izvedejo se nove zbiralne povezave z ECu 30×5mm,
- izvede se kabelska povezava z celico št. 11 s kabli NA2XS(F)2Y 1×70 mm² 6/10kV po fazi.

V celici št. 11 bo izvedena spojna celica, izvesti je potrebno naslednje:

- demontirati obstoječe aparate: tokovne instrumentne transformatorje (3kos), ločilnik z ozemljitvenimi noži ter njihove medsebojne zbiralne povezave,
- zaradi ločitve glavnih zbiralk montirati podporne izolatorje,
- priključiti kable iz celice št. 10 in izvesti potrebne zbiralne povezave z ECu 30×5mm.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v sredini prostora. Za MM27 bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3×230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3×230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

MM28a – Motorna GN-101

Napajanje motorja GN-101 je izvedeno iz celice št. 2 stikališča 6kV TP Metanol po kablovodu 6kV PP41 3×70mm². V obstoječi celici št. 2 je potrebno demontirati obstoječe tokovne instrumentne transformatorje (3kos). Za potrebe meritev bodo v celico dodatno vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji $2 \times 20/5/5A$, $15VA$, $r=0,5$ $F_s=10$; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji $6/0,1kV$, $30VA$, $r=0,5$ (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev (z ustreznim nosilcem, širina celice je 90cm),
- zbiralna ali kabelska povezava na napetostne transformatorje.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v sredini prostora. Za MM28a bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, ($3 \times 230/400V$, 5A) npr. ZMD 410 CT44, $3 \times 230/400V$, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY $7 \times 2,5mm^2$, za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY $4 \times 2,5mm^2$.

MM28b – Motorna GN-102

Napajanje motorja GN-102 je izvedeno iz celice št. 3 stikališča 6kV TP Metanol po kablovodu 6kV PP41 $3 \times 70mm^2$. V obstoječi celici št. 3 je potrebno demontirati obstoječe tokovne instrumentne transformatorje (3kos). Za potrebe meritev bodo v celico dodatno vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji $2 \times 20/5/5A$, $15VA$, $r=0,5$ $F_s=10$; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji $6/0,1kV$, $30VA$, $r=0,5$ (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev (z ustreznim nosilcem, širina celice je 90cm),
- zbiralna ali kabelska povezava na napetostne transformatorje.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v sredini prostora. Za MM28b bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, ($3 \times 230/400V$, 5A) npr. ZMD 410 CT44, $3 \times 230/400V$, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY $7 \times 2,5mm^2$, za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY $4 \times 2,5mm^2$.

MM28c – Motorna GN-105

Napajanje motorja GN-105 je izvedeno iz celice št. 7 stikališča 6kV TP Metanol po kablovodu 6kV PP41 $3 \times 70mm^2$. V obstoječi celici št. 7 je potrebno demontirati obstoječe tokovne instrumentne transformatorje (3kos). Za potrebe meritev bodo v celico dodatno vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji $2 \times 15/5/5A$, $15VA$, $r=0,5$ $F_s=10$; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji $6/0,1kV$, $30VA$, $r=0,5$ (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev (z ustreznim nosilcem, širina celice je 90cm),
- zbiralna ali kabelska povezava na napetostne transformatorje.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari v sredini prostora. Za MM28c bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, ($3 \times 230/400V$, 5A) npr. ZMD 410 CT44, $3 \times 230/400V$, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY $7 \times 2,5mm^2$, za

ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

Na nizki napetosti bosta izvedeni dve merilni mesti in sicer:

- MM29 – HS Ventilator 1,
- MM31 – Proces Metanol.

V sredini prostora ob obstoječih omarah bo montiran nov NN stikalni blok. Poleg stikalnega bloka bo montirana še merilna omara z števeci in merilnimi spončnimi garniturami. Nov NN stikalni blok bo napajan iz transformatorja TR 1; 6/0,4kV 1000kVA.

Shema NN stikalnega bloka je prikazana na risbi P031-013. Povezava iz transformatorja do stikalnega bloka bo izvedena s štirimi enožilnimi kabli FG7R 1×240mm² za faze in PEN vodnik. Povezava iz stikalnega bloka do omare HS Ventilator 1 in do stikalnega bloka Proces Metanol bo izvedena z enožilnimi kabli FG7R 1×240mm² za faze in PEN vodnik.

3.1.5 *TP 6/0,4kV Rafinerija*

V stikališču 6kV bo urejena naslednje merilno mesto:

- MM38 – DIM-Nakladalna in Rezervoarski prostor.

MM38 – DIM-Nakladalna in Rezervoarski prostor

Napajanje TP DIM-Nakladalna in TP Rezervoarski prostor je razvidno iz sheme 6kV mreže Nafta Lendava. TP Rezervoarski prostor je napajana iz vodne celice št. 2 TP Rafinerija, TP DIM-Nakladalna pa je napajana iz vodne celice TP Rezervoarski prostor. Napajanje TP Rezervoarski prostor je torej izvedeno iz celice št. 2 stikališča 6kV TP Rafinerija po kablovodu 6kV XHE 48A 3×(1×150)mm². Ob obstoječih 6kV celicah bo vgrajena SN merilna celica v pločevinastem zračno izoliranem ohišju dim. (š×v×g) 1000×1400×750mm. V merilni celici bodo vgrajeni:

- tokovni instrumentni transformatorji 2×15/5/5A, 15VA, r=0,5 Fs=10; 5P10 (3 kos) npr. INA2-24 Končar oziroma v skladu s soglasjem za priključitev,
- napetostni instrumentni transformatorji 6/0,1kV, 30VA, r=0,5 (3 kos) v skladu s soglasjem za priključitev,
- varovalke za varovanje napetostnih transformatorjev 4A.

Obstoječi kablovod bo prevezan v novo merilno celico. Povezava od obstoječe celice št. 2 do nove merilne celice bo izvedena z kabli NA2XS(F)2Y 1×150 mm² 6/10kV po fazi.

Števec in merilna spončna garnitura bosta montirana v merilni omari istem prostoru. Za MM38 bo vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID) jalove energije kl. 2, (3×230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3×230/400V, 5A z komunikacijskim vmesnikom npr. GSM CU-P32 oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. Za ožičenje tokovnih vej od TIT do merilne spončne garniture bo uporabljen kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 7×2,5mm², za ožičenje napetostnih vej do varovalk na merilni spončni garnituri pa se uporabi kabel z opletom npr. Ölflex 110CY 4×2,5mm².

Obstoječi odjemalci na nizki napetosti bodo prevezani v nov NN stikalni blok v pritličju. Poleg stikalnega bloka bo montirana še merilna omara z števeci in merilnimi spončnimi garniturami. Nov NN

stikalni blok bo napajan iz transformatorja TR 1; 6/0,4kV 1000kVA. V novem NN stikalnem bloku bodo naslednja merilna mesta:

- MM34 – Obstoječi objekti EKO Nafta,
- MM36 – Kompresor 4,
- MM37 – Mobilna postaja.

Iz novega stikalnega bloka bosta napajani tudi merilni mesti MM35a – Stara Kotlovnica in MM35b – Sušilna naprava. Obračunske meritve za MM35a in MM35b bodo izvedene v prostostoječi priključno merilni omari PS-PMO pred objektom Stara kotlovnica.

Shema NN stikalnega bloka je prikazana na risbi P031-015. Povezava iz transformatorja do stikalnega bloka bo izvedena s štirimi enožilnimi kabli FG7R $1 \times 240 \text{ mm}^2$ za faze in PEN vodnik. Obstoječi kabli se iz starega stikalnega bloka prevežejo v novega. V primeru neustreznih dolžin obstoječih kablov jih je potrebno s pomočjo kabelskih spojk podaljšati z kabli enakega prereza in materiala enakovrednega tipa.

MM35a – Stara kotlovnica, MM35b – Sušilna naprava

Pred objektom Stara kotlovnica je potrebno poiskati obstoječi dovodni kabel PP41-Y $4 \times 240 \text{ mm}^2$ iz TP Rafinerija. Ob trasi kabla se postavi nova prostostoječa priključno merilna omarica PS-PMO Stara kotlovnica. PS-PMO bo zaradi prerezov obstoječih kablov sestavljena iz dveh prostostoječih omar. Priključna omara bo dimenzij $1000 \times 1000 \times 320 \text{ mm}$ (š×h×g) s podstavkom višine 960mm, merilna omara pa bo dimenzij $500 \times 1000 \times 320 \text{ mm}$ s podstavkom višine 960mm. Obe omari bosta izdelani iz materiala razreda II po SIST IEC 60364-4-41, ki zagotavlja udarno žilavost in upogibno trdnost pri temperaturi -20°C, ki je negorljiv (samougasljiv) in je odporen na UV sevanje ter staranje zaradi vremenskih vplivov. Konstrukcija ohišja omaric mora biti takšna, da pri vgradnji ne pride do takšnih deformacij ohišja, ki otežujejo montažo opreme. Omarici morata skupaj z opremo izpolnjevati pogoje dvojne izolacije. S tem je dosežena ustrezna zaščita pred električnim udarom. Omarici morata po vgradnji zagotavljati stopnjo zaščite pred vdorom trdih teles in tekočin po SIST EN 60529 minimalno IP53. Mehanizem za zapiranje vrat mora zagotavljati tritočkovni zapah. Omarici bosta postavljeni na podložni beton debeline 10 cm. Merilna omarica mora imeti vgrajeni okenci za odčitavanje števec. V vratih merilne omarice mora biti vgrajena tipka za ponovni vklop odklopnika. Omarici morata biti zaklenjena s ključavnico pristojnega distribucijskega podjetja. Omarici morata biti opremljena z vezalno shemo v obstojni obliki.

Enopolna shema omarice je prikazana na risbi P031-016. Obstoječi kabel PP41 $4 \times 240 \text{ mm}^2$ se odklopi v obstoječem stikalnem bloku v Stari kotlovnici in se priključi direktno na zbiralke v omarici. Iz omarice nazaj v stikalni blok Stare kotlovnice se položi novi kabel NYY-J $4 \times 240 \text{ mm}^2$ 0,6/1kV. Povezava se izvede preko ustreznih sponk v omarici. Za Stara kotlovnico se uporabi direktni trifazni univerzalni števec delovne energije z notranjo uro kl. 2 (IEC) ali A (MID), (3x230/400V, 5-85A) z GSM/GPRS komunikacijskim vmesnikom npr. ZMF 120ABtFs2, 3x230/400V, 5-85A + AD-FG91D140 proizvajalca Landis+Gyr oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. To predstavlja merilno mesto MM35a – Stara kotlovnica.

V omarici je izvedeno tudi merilno mesto MM35b – Sušilna naprava. Na zbiralke bodo montirani tokovni instrumentni transformatorji TIT 100/5A, 5VA, $r=0,5$ $F_s=5$ (3 kos) npr. tip TC 8.3 proizvajalca Circutor oziroma v skladu s soglasjem za priključitev. V merilnem delu omarice je vgrajen polindirektni trifazni števec s 15-minutno registracijo delovne energije kl. 1 (IEC) ali B (MID), jalove energije kl. 2, (3x230/400V, 5A) npr. ZMD 410 CT44, 3x230/400V, 5A proizvajalca Landis+Gyr, komunikacijski vmesnik npr. GSM CU-P32 in merilno spončna garnitura, vse v skladu s soglasjem za priključitev. Povezave od TIT do merilne spončne garniture bodo izvedene s kablom z opletom npr. Ölflex 110CY $7 \times 2,5 \text{ mm}^2$, napetostne veje pa z kablom Ölflex 110CY $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Obstoječi kabel PP41-Y $4 \times 185 \text{ mm}^2$ za

sušilno napravo se v obstoječem stikalnem bloku v Stari kotlovnici odklopi in priključi na sponke v novo priključno omarico. Preko sponk pa bo povezan s pripadajočim varovalčnim ločilnikom F7-9 v novi omarici PS-PMO Stara kotlovnica.

4. DIMENZIONIRANJE

4.1 KONTROLA NN KABLOV

Priključne moči posameznih odjemalcev so razvidne iz tabele: »Tabela tehničnih rešitev za elektroenergetsko omrežje Nafta Lendava«. Izračuni bodo prikazani samo za najneugodnejše tokokroge.

Maksimalna tokovna obremenitev vodnikov je računana po formuli:

$$I_b = \frac{P_k}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos\varphi} [A], \text{ kjer so}$$

I_b – izračunana tokovna obremenitev vodnika [A]

P_k – konična moč objekta [kW]

U_n – nazivna napetost [V]

$\cos\varphi$ – faktor moči (0,95)

b) Kontrola termične obremenitve vodnika

Kontrola termične obremenitve vodnika pri enopolnem kratkem stiku je narejena po formuli:

$$t < \left(k \cdot \frac{A}{I} \right)^2 [s], \text{ kjer so}$$

t – dopustni čas trajanja kratkega stika [s]

A – prerez [mm²]

I – efektivna vrednost dejanskega toka kratkega stika [A]

k – faktor (74 za Al vodnike s PVC izolacijo
115 za Cu vodnike s PVC izolacijo)

c) Kontrola pregoretega varovalk

Kontrola pregoretega varovalk je narejena za primer enopolnega kratkega stika med faznim in PEN vodnikom.

Minimalni tok enopolnega kratkega stika izračunamo po enačbi:

$$I_{k \min} = \frac{0,95 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_s} [A], \text{ kjer so}$$

U_n – nazivna napetost [V]

Z_s – impedanca zanke $Z_s = Z_{tr} + Z_v$ [Ω]

Z_{tr} – impedanca transformatorja [Ω]

Z_v - impedanca voda [Ω]

Za faktor pregoretega varovalke mora biti izpolnjen pogoj:

$$k = \frac{I_{k \min}}{I_v} \geq 2,5$$

I_v - tok varovalke [A]

Tabela tokov za izvod Nafta strojna – Plava zgradba:

točka	tokovodnik 0,6/1 kV	I_d [A]	I_b [A]	I_v [A]	Z [Ω]	I_k [A]	k	t [s]	t_v [s]
NN blok	4 × 4×FG7R 1x240	1560	987,6	630	0,017	19777			
Topila	NY2Y-J 4×16	100	30,4	63	0,787	279	4,43	5,0	43,49
Plava zgr.	PP41 4×16	100	30,4	63	1,353	162	2,57	60,0	129,00

Tabela tokov za izvod Lepila do MM21 Portirnica 1A:

točka	tokovodnik 0,6/1 kV	I_d [A]	I_b [A]	I_v [A]	Z [Ω]	I_k [A]	k	t [s]	t_v [s]
PS-PMO	PP00 4x240	465	455,8	630	0,066	3304	5,24	7,0	69,78
Garaža lok.	PP00 4×35	155	45,6	100	0,330	665	6,65	1,3	36,63
Stara portir.	PP00-A 4×35	120	27,3	63	0,958	229	3,63	12,0	127,92
Portirnica 1A	PP00 4×10	77	15,2	50	1,136	193	3,86	9,5	35,50

I_d - dopustni tok vodnika [A],

I_b - bremenski tok vodnika [A],

I_k - kratkostični tok v točki odjema [A],

I_v - nazivni tok varovalke [A],

k - faktor pregoretega varovalke,

t_v - čas pregoretega varovalke [s],

Z - impedanca transformatorja + impedanca voda do točke odjema [Ω].

d) Kontrola vodnikov po kriteriju padca napetosti

Padec napetosti računamo po naslednji enačbi:

$$u_s(\%) = \frac{10^5 \cdot k_i \cdot \sum (P \cdot l)}{\gamma \cdot A \cdot U^2}, \text{ kjer so}$$

$u_s(\%)$ - padec napetosti na koncu voda [%]

γ - specifična prevodnost vodnika [Sm/mm^2]

A - presek vodnika [mm^2]

U - medfazna napetost [V]

k_i - faktor induktivnosti vodnika [/]

$\sum (P \cdot l)$ - moment moči [kWm]

Faktor induktivnosti vodnika:

$$k_i = 1 + \frac{x}{r} \cdot \operatorname{tg}(\arccos \varphi)$$

$\cos \varphi$ - faktor moči (0,95)

x - specifična induktivna upornost vodnika [Ω/km]

r - specifična delovna upornost vodnika [Ω/km]

Tabela padcev napetosti za izvod Nafta strojna – Plava zgradba:

točka	tokovodnik 0,6/1 kV	l [m]	n	P [kW]	u _%	k _i
NN blok	4 × 4×FG7R 1x240	20	3	650,0	0,80	1,34
Topila	NY2Y-J 4×16	270	1	20,0	4,59	1,03
Plava zgr.	PP41 4×16	200	1	20,0	7,41	1,03

Tabela padcev napetosti za izvod Lepila do MM21 Portirnica 1A:

točka	tokovodnik 0,6/1 kV	l [m]	n	P [kW]	u _%	k _i
PS-PMO	PP00 4x240	240	1	300,0	4,42	1,34
Garaža lok.	PP00 4×35	210	2	30,0	6,50	1,05
Stara portir.	PP00-A 4×35	290	1	18,0	9,17	1,03
Portirnica 1A	PP00 4×10	40	2	10,0	9,61	1,02

Distributer električne energije mora v skladu z “Uredbo o splošnih pogojih za dobavo in odjem električne energije” zagotavljati padec napetosti manjši od 10%. Padci napetosti do končnih porabnikov znašajo manj od dopustnih 10%.

l - dolžina tokovodnika [m],

n - število odjemalcev v točki odjema,

$u_{\%}$ - skupni padec napetosti do točke odjema [%],

P - moč v točki odjema [kW],

k_i - faktor induktivnosti.

4.2 ZAŠČITA

a) Zaščita transformatorjev

Koncept zaščite v transformatorskih postajah ostaja nespremenjen.

V novih NN stikalnih blokih je izvedena zaščita transformatorjev pred preobremenitvijo z bimetalnimi releji, ki se napajajo preko nizkonapetostnih tokovnih transformatorjev in so umerjeni na nazivni tok transformatorja. Bimetalni releji ob preobremenitvi delujejo na ločilna stikala preko izklopne tuljave s širokim območjem delovanja. Na tuljave so vezani tudi Buchholz releji in kontaktni termometri.

Predpogoj za uspešno delovanje zaščite je v njeni selektivnosti to je, da mora odklopnik v kateremkoli NN odvodu pri preobremenitvi delovati pred delovanjem bimetalnega releja, ta pa pred SN odklopnikom.

b) Zaščita transformatorja

SN kabli med transformatorskim poljem in transformatorjem v transformatorski postaji so varovani v SN celicah z varovalkami z udarnimi iglami. NN izhodni kabli so varovani z odklopniki oz. varovalkami pred kratkimi stiki in preobremenitvijo.

c) Zaščita pred električnim udarom

Zaščita je izvedena z ozemljitvijo vseh kovinskih delov električnih naprav in aparatov, ki normalno niso pod napetostjo in ne spadajo med obratovalne tokokroge, vendar utegnejo pri okvari priti pod napetost neposredno ali po električnem obloku. Na ozemljitev v TP je potrebno povezati vse nove naprave v TP.

4.3 IZRAČUN KRATKEGA STIKA IN DIMENZIONIRANJE NAPRAV

RTP Petišovci je napajana po izvodih Nafta I, II in III iz RTP 110/20kV Lendava, kjer znaša kratkostična moč na zbiralkah 20 kV $S_k'' = 207\text{MVA}$.

Izračunane vrednosti kratkostičnih tokov v RTP Petišovci z upoštevanjem generatorja 6kV in motorjev 6kV znašajo:

TOK KRATKEGA STIKA	20kV stran	6kV stran	0,4kV stran
amplitudna vrednost udarnega toka I_{ku}	13,61 kA	29,64 kA	47,24 kA
izmenična komponenta I_k''	5,80 kA	13,01 kA	20,75 kA
trajni tok I_{ktr}	5,80 kA	13,01 kA	20,75 kA

Pri oddaljenem tripolnem kratkem stiku od generatorja je izmenični kratkostični tok med trajanjem kratkega stika praktično konstanten, iz česar sledi, da je trajni tok kratkega stika I_{ktr} enak I_k'' .

a) 6kV stran**6kV merilna celica**

V nekaterih TP-jih bodo nameščene nove SN merilne celice, ki so kratkostično ustrezno dimenzionirane:

$$I_{ku} = 40 \text{ kA} > 29,64 \text{ kA}$$

$$I_{ktr} = 16 \text{ kA} > 13,01 \text{ kA}$$

Enako velja tudi za tokovne in napetostne transformatorje, ki bodo vgrajeni v nekatere 6kV celice.

b) Nizkonapetostna stran***Povezave transformator - nizkonapetostni bloki***

Povezave med NN priključki transformatorjev in NN stikalnimi bloki bodo izvedene na dva načina:

- s pobarvanim ploščatim bakrenim profilom ECU 100x10mm za fazne in PENvodnik ali
- z enožilnimi kabli $4 \times \text{FG7R } 1 \times 240\text{mm}^2$ za fazne in PEN vodnik,

kar zadostuje za transformator moči 1000kVA. Nazivni tok transformatorja 1000kVA na NN strani znaša 1443A.

Termična kontrola faznih vodnikov:

Ploščati bakreni profil (pobarvan) je možno obremeniti s tokom $1810A > 1443 A$.

Mehanska kontrola:

$$F_g = 0,2 \cdot (0,93 \cdot I_{ku})^2 \cdot \frac{l}{a} = 0,2 \cdot (0,93 \cdot 47,24)^2 \cdot \frac{1000}{150} = 2574N$$

$$\sigma_g = \gamma_\sigma \cdot \beta \cdot \frac{F_g \cdot l}{8 \cdot W} = 1 \cdot 1 \cdot \frac{2574 \cdot 1000}{8 \cdot 16666,7} = 19,3 \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_{dop} \leq 1,5 \cdot \sigma_{0,2}$$

$$\sigma_{0,2} = 250 \frac{N}{mm^2}$$

$$\sigma_g \leq \sigma_{dop}$$

$$19,3 \frac{N}{mm^2} \leq 375 \frac{N}{mm^2}$$

Vidimo, da povezava z ploščatim bakrenim profilom $100 \times 10mm$ ustreza.

Kabelska povezava:

Upoštevani korekcijski faktorji so:

0,75 – štirje kabli položeni eden ob drugem z razmikom premera kabla,

0,85 – povišana temperatura okolja (nad $30^\circ C$)

$$I_{dop} = k_1 \cdot k_2 \cdot I = 0,75 \cdot 0,85 \cdot 615 = 392A$$

$$392 \cdot 4 = 1568A > 1443A$$

Minimalni presek povezave med transformatorjem in NN stikalnim blokom mora znašati:

$$S = 12,4 \cdot I_k'' \cdot \sqrt{t} = 12,4 \cdot 19,40 \cdot \sqrt{0,3} = 132mm^2 < 960mm^2$$

Ustreza tudi kabelska povezava $4 \times FG7R 1 \times 240mm^2$ za fazne in PEN vodnik.

5. POPIS DEL IN MATERIALA

4.5	RISBE
------------	--------------

1. Enopolna shema elektroenergetskega omrežja Nafta Lendava	P031-001
2. Situacija elektroenergetskega omrežja Nafta Lendava	P031-002
3. Tripolna shema NN omare TR 4 v RTP Petišovci	P031-003
4. Enopolna shema NN bloka TP Topila prostor A	P031-004
5. Tripolna shema omare TR 3 v TP Topila prostor B	P031-005
6. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Lepila	P031-006
7. Enopolna shema priključno merilne omare PMO Garaža lokomotiva	P031-007
8. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Vaga	P031-008
9. Enopolna shema priključno merilne omare PMO Portirnica 1A	P031-009
10. Enopolna shema stikališča 6kV TP Energetika	P031-010
11. Tripolna shema NN omare TR 2 v TP Energetika	P031-011
12. Enopolna shema 6kV stikališča v TP Metanol	P031-012
13. Tripolna shema NN omare TR 1 v TP Metanol	P031-013
14. Enopolna shema 6kV stikališča v TP Rafinerija	P031-014
15. Tripolna shema NN omare TR 1 v TP Raafinerija	P031-015
16. Enopolna shema priključno merilne omare PS-PMO Stara kotlovnica	P031-016
17. Izgled merilne omare TR 4 v RTP Petišovci	P031-017
18. Izgled merilne omare TR 3 v TP Topila prostor B	P031-018
19. Izgled merilne omare v TP Energetika	P031-019
20. Izgled merilne omare v TP Metanol	P031-020
21. Izgled merilne omare v TP Rafinerija	P031-021