

**SOŠ TECHNICKÁ, NÁMESTOVO - STAVEBNÉ ÚPRAVY, ZVÝŠENIE EHB
SO05 OBNOVITELNÉ ZDROJE TEPLA****TECHNICKÁ SPRÁVA PRS a MaR****A. PROJEKTOVÉ PODKLADY**

Pre vypracovanie technickej dokumentácie prevádzkového rozvodu silnoprúdu boli použité tieto podklady:

- vypracovaná TD technologickej časti
- technické manuály RS
- platné predpisy a normy STN
- konzultácie so spracovateľmi jednotlivých častí technickej dokumentácie (ďalej len TD).

B. ROZSAH PROJEKTU

Technická dokumentácia prevádzkového rozvodu silnoprúdu rieši:

- doplnenie rozvádzača DT1, časť PRS a MaR
- napojenie technologických zariadení regulácie tepelných čerpadiel
- ovládacie obvody pre technologické zariadenia
- meranie spotreby el. energie tepelných čerpadiel
- ochranu pred úrazom elektrickým prúdom
- zásuvkové obvody pre potrebnú technológiu

Technická dokumentácia prevádzkového rozvodu silnoprúdu nerieši:

- projekt prípojky NN pre RH v škole
- elektrickú požiarnu signalizáciu
- svetelné obvody
- bleskozvod

1. Údaje, kde sa začína a končí rozvod

- 1.1. Rozvod riešený týmto prevádzkovým súborom začína pripojením na rozvádzači DT1a končí napojením technologických zariadení tepelných čerpadiel.

2. Voľba rozvodových sústav

- 2.1. Pre silové obvody je použitá rozvodná sústava:
3 NPE 50 Hz, 400V/230 V, TN - S.

3. Údaje o maximálnej súčasnej spotrebe a prehľad spotrieb v jednotlivých pracovných sústavách rozčlenených podľa napätia

- 3.1. Pre rozvádzač DT1 je: $P_i = 22 \text{ kW}$
 $P_p = 17,6 \text{ kW}$
Koeficient náročnosti $\beta = 0,8$

- 3.2. Maximálna ročná spotreba pri jednosmennej prevádzke je:
 $A = 51,252 \text{ MWh/rok}$

4. Predpisy a normy

- 4.1. TD je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase jej spracovávaní.

Sú to hlavne:

STN EN 60529 – Stupeň ochrany krytom (krytie – IP kód)

STN 33 2030 – Ochrana pred nebezpečnými účinkami statickej elektriny

STN 33 2000-1(2009) – Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 1: Základné princípy, stanovenie všeobecných charakteristík, definície

STN 33 2000-4-41 – Elektrické inštalácie budov. Č 4: Zaistenie bezpečnosti. Kap. Ochrana pred úrazom elektr. prúdom.

STN 33 2000-5-52 – El. inšt. budov. Časť 5: Výber a stavba el. zar. Kap. 52: El. rozvody

STN 33 2000-5-54 – Elektrické inštalácie budov. Č 5: Výber a stavba el. zariadení. Kap. Uzemňovacie sústavy a ochranné vodiče.

STN 33 0110 – Napäťové pásma pre elektrické inštalácie budov.

STN 33 0120 – Normalizované napätie IEC

STN 33 2130 - Elektrické predpisy, vnútorné elektrické rozvody

STN 33 2180 – Pripájanie elektrických prístrojov a spotrebičov

STN 33 2190 – Pripojovanie elektrických strojov a pohonov s elektromotormi

STN 33 2310 – Predpisy pre elektrické zariadenia v rôznych prostrediach

STN 33 2000-4-43 – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom

STN 32 2000-4-473 – Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť, Kapitola 47: Použitie ochranných opatrení na zaistenie bezpečnosti, oddiel 473: Opatrenia na ochranu proti nadprúdom

STN 33 2000-5-52 – Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody

STN 33 2000-6 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 6: Revízia

STN 34 1390 – Predpisy na ochranu pred bleskom

STN 34 1610 – Elektrický silnoprúdový rozvod v priemyselných prevádzkach

STN ISO 3864-4 Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Časť 4: Kolorimetrické a fotometrické vlastnosti materiálov bezpečnostných značiek

STN EN ISO 7010 Grafické symboly. Bezpečnostné farby a bezpečnostné značky. Registrované bezpečnostné značky

STN EN 61140:2004-08 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom. Spoločné hľadiská pre inštaláciu a zariadenia

5. Druh prostredia

5.1. Prostredia, v ktorých sú uložené jednotlivé trasy rozvodov, sú stanovené v protokole vypracovanom odbornou komisiou, č. QS16022401, technickej správy pre MaR plynovej kotolne .

6. Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie

6.1. Technologické súbory napojené rozvodom riešeným v tejto TD patria do III.stupňa dôležitosti dodávky elektrickej energie.

7. Zásadné riešenie ochrán proti skratu, preťaženiu a ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

7.1. Zariadenia a káble sú proti skratu a preťaženiu chránené poistkami, ističmi.

7.2. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke – izolovaním živých častí a krytmi. Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche – ochrana samočinným odpojením napájania v stanovenom čase (230V – 0.4s) – STN 33 2000-4-41. Požité ističe v projekte s odpovedajúcimi impedanciami poruchovej slučky sú v tabuľke:

Istič In[A] – charakt.	Ia[A]	Zs[Ω]	Zsm[Ω]	Zsv[Ω]
6-C	60	3,83	2,56	2,04
10-B	50	4,60	3,07	2,45
16-B	80	2.88	1.92	1.53
20-B	100	2,30	1,53	1,23

In – menovitý prúd ističa

Ia – Prúd zaist'ujúci samočinné odpojenie

Zs – Impedancia poruchovej slučky

Zsm – Zmeraná hodnota poruch. slučky, ktorá zahŕňa bezpečnostné súčinitele – oteplenie vedenia, chybu mer. prístroja, napäťový súčiniteľ zaťaženej siete

$$Z_{sm} \leq \frac{2}{3} Z_s$$

Zsv – Vypočítaná hodnota, ktorá zahŕňa bezp. súčinitele – oteplenie vedenia, zanedbané hodnoty impedancii, napäťový súčiniteľ zaťaženej siete

$$Z_{sv} \leq \frac{0.8}{1.5} Z_s$$

8. Spôsob kompenzácie účinníka

8.1. Kompenzácia účinníka nie je riešením tohto projektu.

9. Zásady ovládania, blokovania, signalizácie a merania

9.1. Všetky motory umiestnené v strojovni regulácie sú v prevádzkovom režime ovládané automaticky pomocou signálov z riadiaceho systému na vnútornej jednotke TČ

9.2. Prívod je možné odpojiť tlačidlom „STOP“ (podpäťová spúšť) pri vchodových dverách a na dverách rozvádzača DT1.

10. Skratové pomery až po prípojnice rozvádzačov

10.1. V rozvádzači DT1 sú nasledovné pomery:

$$I_{ks}=1,82 \text{ kA}$$

$$I_{km}=2,62 \text{ kA}$$

$$S_{ks}=92 \text{ kVA}$$

10.2. Rozvádzač DT1 vyhovuje daným skratovým pomerom svojím vyhotovením a vnútornou náplňou, aby došlo k spoľahlivému odopnutiu skratových prúdov bez hrozby mechanického, alebo tepelného poškodenia prístrojovej náplne.

11. Zásady riešenia z hľadiska bezpečnosti práce a technologických zariadení.

11.1. Rozvádzač je umiestnený v normálnom prostredí. Pred rozvádzačom musí byť voľný priestor min. 1200 mm. Krytie rozvádzača je IP 40, pri otvorených dverách IP20. Dvere rozvádzača, kryty a veká elektrických zariadení, umožňujúce prístup k živým alebo pohybujúcim sa častiam, musia byť dostatočne pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou nástroja, alebo kľúča, pokiaľ nie je možné zamedziť iným spôsobom prístup ku zariadeniam a zaistiť bezpečnosť osôb.

11.2. Obsluhu elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhl.508/2009 Z.z. min. paragraf č.20

11.3. Každý zásah do inštalácie musí byť zakreslený do technickej dokumentácie skutočného vyhotovenia, čo je potrebné pre prevádzku, údržbu a revíziu elektrozariadenia, ako aj výmenu jednotlivých častí zariadenia.

11.4. Údržbu, rekonštrukciu, montáž elektrozariadení môžu vykonávať len pracovníci s kvalifikáciou podľa vyhlášky č.508/2009 Z. z. paragraf č.21 až 24.

11.5. Osoby poverené obsluhou elektrického zariadenia v strojovni regulácie UK musia preukázať znalosti:

- z prevádzkových a bezpečnostných predpisov pre obsluhu zvereného zariadenia, najmä jeho zapínania, kontrolu chodu a vypínania, o čom musí byť urobený zápis
- o opatreniach, ktoré je potrebné vykonať, keď nastane únik nebezpečnej látky, pri havárii a pod.
- o protipožiarnych opatreniach
- o opatreniach pri úrazoch, o prvej pomoci a pod.
- o spôsobe a postupe pri hlásení porúch na zverenom zariadení

11.6. Elektrické zariadenia v priestoroch strojovne regulácie UK sú zatriedené do skupiny „B“ podľa vyhlášky 508/2009 Z. z.

11.7. Súčasťou dodávky zariadení strojovne regulácie UK podľa vyhlášky 508/2009 Z.z. MPSVRSR musí byť sprievodná dokumentácia, ktorá musí obsahovať:

A/ identifikačné údaje výrobcu resp. dodávateľa, základné údaje o zariadení

B/ pokyny pre prevádzku, údržbu a obsluhu jednotlivých zariadení strojovne:

- prípustný spôsob použitia
- návod na obsluhu, údržbu, prehliadky, skúšky
- požiadavky na vedenie prevádzkovej dokumentácie
- požiadavky na odbornú spôsobilosť
- návod na montáž, vyskúšanie a podmienky uvedenia do prevádzky

C/ preberacie dokumenty:

- východisková odborná prehliadka a skúška (revízia)

- technická dokumentácia skutočného vyhotovenia
- osvedčenie o elektrických zariadeniach

11.8. Prevádzkovateľ je povinný pred uvedením do prevádzky a počas nej zabezpečiť vykonávanie odborných prehliadok a skúšok el. zariadenia v priestoroch strojovne regulácie UK podľa paragrafu 12, vyhl. MPSVRSR č.508/2009 Zb. Odborné prehliadky, alebo skúšky vykonáva pracovník s odbornou spôsobilosťou podľa paragrafu 24 v lehotách podľa druhu priestoru:

- s prostredím normálnym
- každých 5 rokov

Prevádzkovateľ je povinný pred uvedením do prevádzky vykonať východiskovú odbornú prehliadku a skúšku (revíziu) el. zariadenia v zmysle vyhl. SÚBP č.59/1982 Zb. a následne vykonávať pravidelné odborné prehliadky a skúšky (revízie) podľa STN 33 1500 a STN 33 2000-6: 2007

12. Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a neodstrániteľných ohrození

V zmysle zákona č. 124/06 Z.z. sa v tu projektovanej elektroinštalácii predpokladajú hlavne nasledovné možné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

NEODSTRÁNITEĽNÉ NEBEZPEČENSTVO - STAV/VLASTNOSŤ POŠKODZUJÚCA ZDRAVIE

- poškodenie izolácie elektrických rozvodov a el. prístrojov mechanicky a starnutím,
- poškodenie a starnutie ističov, prístroje a pod., skryté výrobné chyby káblov a prístrojov
- životnosť elektrických zariadení, záručná doba elektrozariadení a elektro inštalácií
- neodborná manipulácia na elektrozariadení

NEODSTRÁNITEĽNÉ OHROZENIE

- úrazy obsluhy rôznej povahy pri obsluhu, údržbe, oprave, výmenách a pod.
- dotyk na živú časť pri poruche elektroinštalácie, zlý stav ochrany pred úrazom elektrickým prúdom - úraz elektrickým prúdom, pád, popáleniny, šok
- náhodný dotyk na živú časť, zlý stav ochrany pred úrazom elektrickým prúdom – úraz elektrickým prúdom, pád, popáleniny, šok
- nedodržanie pracovnej disciplíny, pracovných postupov a elektrotechnických predpisov pre bezpečnosť práce
- zlý stav elektrického ručného náradia
- neodbornosť a nespôsobilosť obsluhy, vniknutie nepovolaných osôb do blízkosti zariadenia

Ochranné opatrenia proti uvedeným nebezpečenstvám a ohrozeniam sú v rámci dokumentácie riešené voľbou a umiestnením prvkov elektrickej inštalácie ako aj poukázaním na bezpečnostné predpisy vzťahujúce sa pre prevádzku. Nadväzujúc na projektovú dokumentáciu musí organizácia (prevádzkovateľ) viesť základnú dokumentáciu a vypracovať prevádzkovú dokumentáciu a miestne prevádzkové a bezpečnostné predpisy.

13. Technický popis rozvodov

13.1. Rozvádzač DT1 bude umiestnený v strojovni ako nástenný, podľa dispozície. Napojenie rozvádzača DT1 bude z rozvádzača RH. Rieši projekt MaR a PRS pre plynovú kotolňu. Istenie prívodu v DT1 je istiacim prvkom s prúdovou hodnotou B32/4 A s podpätovou cievkou. Prívodný kábel CYKY 5Cx6mm² sa do rozvádzača DT1 zaústi zhora. Vývody sú tiež hore. V rozvádzači RH sa doplní poistkový odpínač VLC14-3P s poistkami Z-C14/SE-40A/GG a zvodíč prepätia SALTEK FLP-B+C MAXI VS/4. Rozdelenie sústavy TNC na TNS bude v rozvádzači RH. Bod rozdelenia pripojiť na existujúcu hlavnú uzemňovaciu prípojnicu HUP. Je nutné premerať uzemňovací odpor uzemňovacej svorky, musí byť menší ako 10 Ohm. Ak uzemňovací odpor nevyhovuje, je potrebné doplniť k existujúcemu uzemňovaču 3ks uzemňovacích tyčí.

13.2. Inštalácia je navrhnutá celoplastovými káblami JYTY, CYKY a CYSY. Káble budú vedené v kovovom žľabe - spoločná trasa, v inštaláčnej rúrke – po stene, alebo na konštrukcii. V miestach s možnosťou mechanického poškodenia budú uložené v pancierových rúrkach. Káble MaR sú vedené v samostatnom žľabe, oddelene od silových vodičov.

13.3. V danom priestore je potrebné, aby boli veľké kovové hmoty pripojené k uzemňovacej sústave z dôvodu ochrany proti účinkom indukovaného náboja od atmosférickej elektriny a proti

účinkom elektrostatického náboja. Kovové hmoty budú medzi sebou vodivo poprepájané na PE prípojnicu v rozvádzači DT1. Objekt je chránený pred priamym zásahom blesku a ostatnými účinkami atmosférickej elektriny existujúcim mrežovým bleskozvodom, na ktorom sú pravidelne vykonávané odborné prehliadky a odborné skúšky. Do hlavného rozvádzača objektu RH je navrhnutý kombinovaný zvodník prepätia I. II. triedy SALTEK FLP-B+C MAXI VS/3. Do rozvádzača pre meranie a reguláciu DT1 je navrhnutý zvodník prepätia triedy II SLP-275 V/4. Na rozhraní zón LPZ0 a LPZ1 bude pre slaboprúdové káble nainštalovaný zvodník prepätia BDM-012-V/1-R1 v plastovej škatuli a pre silový prívod do vonkajšej jednotky zvodník FLP-25-T1-V/4 tiež v plastovej škatuli. Uzemnenie týchto prepäťových ochrán bude na ekvipotenciálnu prípojnicu EP vodičom CY 10. Zvodníky prepätia slúžia ako vnútorná ochrana pred bleskom, na ochranu elektrických a elektronických zariadení a prístrojov pred neprípustne vysokým prepätím a na vyrovnanie potenciálov.

13.4. Pri realizácii je potrebné dodržať tesnosť rozvodnej sústavy v základnom prostredí min.IP20.

Meranie a regulácia:

Pripojenie vonkajších jednotiek tepelných čerpadiel je z rozvádzača DT1 cez monitor sledu fáz UR5P3011. Fázy je potrebné zapojiť tak aby tvorili pravotočivé pole, kvôli správnej činnosti kompresora, aby nedošlo k poškodeniu kompresorov vonkajších jednotiek TČ. Tepelné čerpadlá budú blokovanie signálom HDO v prípade vysokého tarifu dodávky elektrickej energie, v činnosti bude iba pri nízkom tarife. Komunikácia medzi riadiacim systémom umiestneného vo vnútornej jednotke tepelného čerpadla a vonkajšou jednotkou tepelného čerpadla je zabezpečená zbernicou 12V;COM. Je potrebné dávať pozor na správne „polovanie“ vodičov tejto zbernice. Čerpadlo sekundárneho obvodu TČ je umiestnené vo vnútornej jednotke každého tepelného čerpadla a je ovládané riadiacim systémom príslušného tepelného čerpadla.

Kvôli energetickému vyhodnoteniu je meraná spotreba elektrickej energie tepelného čerpadla trojfázovým elektromerom priamym $I_n=65A$, KWZ44B1.

01. TCA: Regulácia TUV

Výstupy

- Tepelné Čerpadla pre ohrev TUV – TČ1 a TČ2

Vstupy

- Teplota v zásobníkovom ohrievači TUV pre TČ1 a TČ2

POPIS:

Voda pre TUV je pripravovaná pomocou plynovej kotolne. Tepelné čerpadlo bude tvoriť predohrev pre TUV, po prípade aj ako hlavný zdroj TUV v závislosti na odbere TUV.

Ak teplota v zásobníkovom ohrievači poklesne na hodnotu $\blacklozenge 50^{\circ}C \blacklozenge$ riadiaci systém tepelného čerpadla zapne Tepelné čerpadlo pre ohrev TUV. Tepelné čerpadlo bude v činnosti pokiaľ teplota v zásobníkovom ohrievači dosiahne $\blacklozenge 55^{\circ}C \blacklozenge$. Riadiaci systém tepelného čerpadla vypne tep. čerpadlo pre ohrev TUV. Cirkulačné čerpadlo TUV bude pracovať na základe časového programu výmenníkovej stanice.

Rozvádzač DT1

V tomto obvode je riešený návrh rozvádzača, jeho pripojenie k rozvodnej sústave TN-S 50 Hz, 400V a vytvorením zberníc. Rozvádzač spolu s vnútornou výplňou je dodávkou fy MaR Trade Žilina.

I. NADVÄZNOŠŤ NA PROFESIE

Spracovateľ strojnej časti zabezpečí:

- zabudovanie odberov pre snímače teploty prípadne tlaku

Žilina, december 2015

Ing. Pavol Zuskáč

č. osv. 0048-IZA/2000 EZ P A,B E2