

1. Základné údaje

1.1 Rozsah projektu

Projekt rieši umelé osvetlenie na úrovni celkového osvetlenia a vnútorné silové rozvody pre ventilátorov vo svetlíkoch pre stavbu: Stavebné úpravy so zameraním na zníženie energetickej náročnosti objektov AŽD W Poprad s.r.o. v stupni projekt pre stavebné povolenie.

Projekt nerieši núdzové osvetlenie a osvetlenie pracovísk, ktoré je existujúce. Projekt neposudzuje bod napojenia z pohľadu dostatočnosti rezervovanej kapacity inštalovaného príkonu.

Uvedené el. zariadenia môžu byť nahradené iným technicky zhodným ekvivalentom !

1.2 Projektové podklady

stavebné výkresy digit.

požiadavky investora

Vyhl. MPSVR SR č.508/2009 Z. z, STN 33 2000-1, STN 33 2000-4-41, STN 33 2000-4-43, STN 33 2000-4-473, STN 33 2000-5-51, STN 33 2000-5-52, STN 33 2000-5-54, STN 33 2000-6, STN 61140, STN 33 2000-7-701, STN 33 2000-7-702, STN 33 2130, STN 62 305, STN EN 12464-1 a normy súvisiace.

1.3 Spoločné elektrotechnické údaje

Rozvodná sústava : 3 NPE ~ 50 Hz, 230/400 V / TN-C-S

Ochrana pred zásahom el. prúdom:

Ochrana pred zásahom elektr. prúdom je navrhnutá podľa STN 33-2000-4-41:

čl. 411: Ochranné opatrenie: Samočinné odpojenie napájania

čl. 415.1: Doplnková ochrana: prúdové chrániče

čl. 415.2: Doplnková ochrana: doplnkové ochranné pospájanie

Ochranný vodič PE bude vodivo pripojený na ochrannú svorku el. zariadení. Ochranné vodiče pre každý obvod budú pripojené na ochrannú prípojnicu v rozvádzači HR, s označením totožnosti k vývodom. Stredné vodiče N budú vodivo spojené s prípojnou stredných vodičov, s označením totožnosti k vývodom.

Rozdelenie sústavy TN-C na TN-S je v rozvádzači HR, ktorý je uzemnený na HUS.

V objekte je urobené ochranné pospájanie vodičom CY 25 mm² z/ž. Vodič ochr. pospájania je v rozvádzači HR pripojený na prípojnicu PEN. Na prípojnicu ochranného pospájania budú pripojené kovové časti potrubia, konštrukcií a všetkých častí prichádzajúcich do budovy z vonkajšieho priestoru.

Miestne doplňujúce pospájanie bude urobené vodičom CY 6 mm z/ž. Budú vodivo spojené oceľové káblové žľaby, jednotky VZT a iné zariadenia.

Vonkajšie vplyvy :

Vonkajšie vplyvy boli určené podľa STN 33 2000-5-51. Protokol o určení vonkajších vplyvov je súčasťou TS.

Krytie el. predmetov

El. prístroje sú navrhnuté v krytí, ktoré vyhovuje STN 33 2000-5-51.

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie : č.3 v zmysle STN 34 1610.

Dodávku el. energie nie je potrebné zaisťovať zvláštnymi opatreniami a môže byť pripojené na jediný zdroj (prívod).

Energetická bilancia :

SO 02 HALA PRE VÝROBU

inštal. príkon HR,	
umelé osvetlenie	Pi = 5,2 kW
ventilátory vo svetlíkoch	Pi = 14,7 kW
koef. náročnosti	$\beta = 0,5$
výpočtové zaťaženie	Pp = 9,9 kW
doba využitia maxima	Tu = 2500 hod
ročná spotreba	Ar = 24,8 MWh

SO 03 HALA PRE VÝROBU SKLADOVÁ ČASŤ

inštal. príkon HR, R-E2, R-E7 – nová časť	
umelé osvetlenie (HR)	Pi = 2,9 kW
ventilátory vo svetlíkoch (R-E2, R-E7)	Pi = 3,6 kW
koef. náročnosti	$\beta = 0,5$
výpočtové zaťaženie	Pp = 3,25 kW
doba využitia maxima	Tu = 2500 hod
ročná spotreba	Ar = 8,1 MWh

SO 03 HALA PRE VÝROBU SKLADOVÁ ČASŤ

inštal. príkon HR, R-E2, R-E7 – nová časť	
umelé osvetlenie (HR)	Pi = 2,2 kW
ventilátory vo svetlíkoch (R-E8)	Pi = 3,6 kW
koef. náročnosti	$\beta = 0,5$
výpočtové zaťaženie	Pp = 2,9 kW
doba využitia maxima	Tu = 2500 hod
ročná spotreba	Ar = 7,25 MWh

Skratové pomery

V TS je počítané s transformátor 160 kVA, NN prípojka do rozvádzača RH je uvažovaná káblom 2x 1-AYKY 3x240+120 dĺžky cca 30m. Výpočet siete na NN strane bol výpočet prevedený programom SICHR, Počítateľný rázový skratový prúd, maximálny v RH - Ik" = 5,24 kA

Použité prvky majú skratovú odolnosť 10 kA. Navrhované el. zariadenia vzhľadom na svoju skrat. odolnosť a obmedzovacie charakteristiky predradených poistiek vyhovujú a spĺňa podmienky skrat. bezpečnosti.

Kompenzácia účinníka

Kompenzácia jalového výkonu induktívneho charakteru je riešená exist. kompenzačným rozvádzačom.

Vypínanie el. zariadení v prípade úrazu, havárie a požiaru :

El. zariadenie ako celok možno vypnúť hl. spínačom v príslušnom rozvádzači HR.

2. Popis riešenia

2.1 Umelé osvetlenie

Osvetlenie je navrhnuté podľa STN EN 12464-1 ako osvetlenie hlavné. Miestne osvetlenie pracovísk je exitujúce.

Nová časť svetelnej inštalácie bude prevedená káblom CYKY-J 5x2,5 vedeným z hlavného rozvádzača HR v existujúcich káblových žľaboch. Jednotlivé rady svietidiel budú následne napojené z príslušnej fázy L1, L2 resp. L3 káblom CYKY-J 3x2,5 vedeným ku svietidlám v exist. káblovom žľabe.

Svietidlá budú ovládané cez rozhranie DALI. V hlavnom rozvážači HR bude inštalovaná centrálna riadiaca jednotka. Z nej bude vedený ovládací kábel FTP 4x2x24 AWG ku všetkým svietidlám a ovládacím prvkom. Odbočenie kábla k jednotlivým vetvám svietidiel bude realizované v odbočnej krabici. Svetidlá budú obsahovať svorkovnicu pre priebežnú montáž.

Svietidlá budú primárne ovládané snímačmi intenzity hladiny osvetlenia (výrobné priestory) resp. pohybovými senzormi (skladové priestory). Inštalácia bude doplnená nástennými tlačidlami spínačmi umiestnenými pri vstupoch do osvetľovaných priestorov vo výške 1200mm nad podlahou. Svetelná inštalácia bude uložená v existujúcich káblových žľaboch.

Investorom požadovaná hladina intenzity osvetlenia na pracovnej rovine je pre objekty:

SO02 HALA PRE VÝROBU p.č. 824/311	-	300lx
SO03 HALA PRE VÝROBU SKLADOVÁ ČASŤ p.č. 824/310	-	300lx
SO04 ROZŠÍRENIE HALY PRE VÝROBU KABELÁŽE p.č. 824/32	-	200lx

Čistenie a údržba osvetľovacej sústavy:

Osvetľovaciu sústavu je potrebné čistiť aspoň jedenkrát ročne. Nátery a povrchy stien a stropov obnovovať raz za dva roky, pokiaľ prevádzkové predpisy neurčia inak. Okrem čistenia sa má vykonávať aj pravidelná výmena svet. zdrojov po uplynutí 80% doby životnosti. Výmenu svet. zdrojom vykonávať z dvojitého rebríka.

2.2 Núdzové osvetlenie

Núdzové osvetlenie je existujúce a nie je predmetom projektovej dokumentácie.

2.3 Energetická hospodárnosť budovy – elektroinštalácia a zabudované osvetlenie budovy

Osvetlenie je navrhnuté v súlade so Zákon č. 555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a Vyhlášky MVR SR, ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z.z. Osvetlenie je navrhnuté podľa normy STN EN 12464-1:2004.

Typ navrhovaného riadenia OS (automatické spínané/stmievané) sa uplatňuje v procese EHB - hodnotenia energetickej náročnosti osvetlenia v budove prostredníctvom činiteľa riadenia osvetlenia v závislosti od denného svetla $F_{D,C}$. Uvedená tabuľka ukazuje možnosti a výhody použitia automatického riadenia osvetlenia.

Druh riadenia osvetlenia			Typ radiacej sústavy	$F_{D,C,j}$ ako funkcia dostupnosti denného svetla								
				Stupeň presvetlenia denným svetlom								
				Nízky			Stredný			Vysoký		
				E_m								
				300 lx	500 lx	750 lx	300 lx	500 lx	750 lx	300 lx	500 lx	750 lx
Manuálne			I	0,50	0,47	0,44	0,55	0,52	0,49	0,60	0,57	0,54
Automatické	Spínané	ZAP/VYP	II	0,58	0,59	0,59	0,63	0,63	0,62	0,67	0,66	0,65
		ZAP/VYP v krokoch	III	0,65	0,70	0,73	0,70	0,73	0,75	0,73	0,75	0,76
		VYP podľa denného svetla	IV	0,65	0,70	0,73	0,70	0,73	0,75	0,73	0,75	0,76
	Stmievané	Pohotov. režim, zapnutie	V	0,65	0,70	0,73	0,70	0,73	0,75	0,73	0,75	0,76
		Bez poho- tovosti, zapnutie	VI	0,71	0,74	0,76	0,77	0,78	0,79	0,81	0,81	0,81
		Pohotov. režim, bez zapnutia	VII	0,72	0,77	0,80	0,77	0,80	0,83	0,80	0,83	0,84
		Bez poho- tovosti, bez zapnutia	VIII	0,78	0,81	0,84	0,85	0,86	0,87	0,89	0,89	0,89

Tab.1 Činiteľ riadenia osvetlenia v závislosti od denného svetla $F_{D,C}$ v zóne n ako funkcia udržiavanej osvetlenosti E_m a stupňa presvetlenia zóny denným svetlom.

Navrhovaný typ riadenia osvetlenia umožňuje zmenu intenzity osvetlenia podľa aktuálnych požiadaviek – rozmiestnenia pracovných miest. Toto umožňuje dodržať energetickú efektívnosť OS pri zmene typu prevádzky resp. jej časti.

2.4 Vnútorne silové rozvody

Pre napojenie el. ventilátorov vo svetlíkoch budú v rozvádzači HR zriadené samostatné vývody. Tieto budú istené motorovými spúšťačmi, spínané cez stykač. Ovládanie ventilátorov bude realizované dvomi spôsobmi. V automatickom režime budú ventilátory spínané teplotným čidlom, umiestneným v interiéri podľa požiadavky investora. Možnosť nastavenia spínacej teploty bude možné upraviť na nástennom termostate umiestnenom v pri vstupe do objektu. V manuálnom režime budú ventilátory ovládané nástennými tlačítkami umiestnenými pri vstupe do objektu, spínané po skupinách.

Celý nový rozvod bude vedený káblom CYKY-J 5x2,5 resp. CYKY-J 3x2,5 uloženým v exist. káblových žľaboch a navrhovaných plastových rúrkach. V prípade že bude rozvod vedený v novej trase, bude uložený v novom káblovom žľabe resp. v ochr. rúrke.

Pre zabezpečenie používaných elektronických zariadení pred dôsledkami nadmerných napätí, ktoré môžu vzniknúť atmosférickými javmi a spínacími prepätiami, je v rozvádzači HR nainštalovaný kombinovaný zvodič prepätia T1+T2.

Pri montáži svietidiel a el. prístrojov na horľavý podklad používať nehorľavé, tepelne izolujúce podložky podľa STN 33 2312.

3. Prevádzkovo-bezpečnostné predpisy

Projektované elektrické zariadenie je nízkeho napätia, zaradené podľa ohrozenia do "skupiny B". Prácu a údržbu na el. zariadeniach môžu vykonávať iba pracovníci s predpísanou elektrotechnickou kvalifikáciou podľa Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z.

§20 Poučený pracovník - pri svojej činnosti prichádza do styku s el. zariadením, ktoré obsluhuje, alebo na ňom pracuje a bol preukázateľne poučený v rozsahu činnosti vykonávanej na tomto zariadení

§21 Elektrotechnik - môže vykonávať činnosť na vyhradených el. zariadeniach

§22 Samostatný elektrotechnik - môže samostatne vykonávať činnosť na vyhradených el. zariadeniach

§23 Elektrotechnik na riadenie činnosti alebo na riadenie prevádzky - môže riadiť činnosť poučených pracovníkov, elektrotechnikov a samostatných elektrotechnikov, alebo riadiť prevádzku el. zariadení v rozsahu osvedčenia

§24 Elektrotechnik špecialista - môže samostatne vykonávať a riadiť činnosť na vyhradených el. zariadeniach v rozsahu osvedčenia a pri dodržiavaní všetkých bezpečnostných predpisov a požiadaviek. Na el. rozvodoch možno pracovať len pri vypnutom stave a po dokonalom preverení a zabezpečení tohto stavu. El. zariadenia pred uvedením do prevádzky vybaviť bezpečnostnými tabuľkami. Montážna organizácia pred uvedením do prevádzky vykoná východiskovú odbornú prehliadku a skúšku elektrotechnického zariadenia a vyhotoví správu o východiskovej odbornej prehliadke a skúške podľa STN 33 1500, STN 33 2000-6 a Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. Prehliadky a skúšky el. zariadenia NN počas prevádzky vykonáva prevádzkovateľ v lehotách podľa citovanej vyhlášky a to s ohľadom na vonkajšie vplyvy stanovené podľa STN 33 2000-5-51 (časť 1.3 tejto TS) a taktiež s ohľadom na ďalšie kritéria obsiahnuté vo vyhláške. Údržba osvetlenia spočíva v čistení svietidiel a svet. zdrojov, vo výmene svet. zdrojov a obnove svetločinných povrchov. Do údržby patria taktiež bežné opravy el. zariadenia. Pri nich sa riadiť pokynmi uvedenými na začiatku tejto kapitoly.

Bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na elektrických zariadeniach a elektroinštaláciách je nutné zaistiť podľa zákona NR SR č. 124/2006 Z. z. , podľa STN 34 3100 a im pridruženým predpisom a STN.

Obsluhu elektrických zariadení zabezpečovať v zmysle STN 34 3100. Protipožiarne opatrenia a hasenie požiaru v priestoroch s elektrickými zariadeniami a elektrickými inštaláciami je nutné zabezpečovať podľa STN 34 3100.

Ochranné opatrenia proti nebezpečným účinkom statickej elektriny zabezpečovať v zmysle STN 33 2030:1986 a jej pridruženými predpismi a STN.

Elektrické vedenia musia byť uložené a vyhotovené tak, aby boli prehľadné, čo najkratšie a aby sa križovali iba v odôvodnených prípadoch. Priechody elektrického vedenia stenami a konštrukciami musia byť zhotovené tak, aby nebolo ohrozené elektrické vedenie, podklady ani okolité priestory. Vzdialenosti vodičov a káblov navzájom, od častí budov, od nosných a iných konštrukcií sa musia zvoliť podľa druhu izolácie a spôsobu ich uloženia. Spoje ktorými sa izolované elektrické vedenia spájajú, alebo pripájajú, nesmú znižovať stupeň izolácie elektrického vedenia. V rúrkach a podobnom úložnom materiály sa nesmú vodiče spájať.

Neodstrániteľné nebezpečenstvo

Neodstrániteľné nebezpečenstvo a ohrozenie od navrhovaných el. zariadení v určených prevádzkových a užívateľských podmienkach môže nastať :

- pri neodbornej a nezaškolenej obsluhu

ochranné opatrenie : všetky zariadenia smie obsluhovať len poučená a zaškolená obsluha

- pri otvorených el. rozvádzačoch, krabiciach, el. prístrojoch

ochranné opatrenie : činnosti na el. inštalácii môže vykonávať len elektrotechnik s požadovanou kvalifikáciou a spôsobilosťou.

Analýza zostatkových rizík nadväzuje na navrhované riešenie a na protokol o určených vonkajších vplyvoch. Z jestvujúceho stavu môžu vzniknúť nasledovné riziká:

- Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb so živými časťami (priamy dotyk) pri oprave a údržbe
- Ohrozenie elektrickým prúdom pri dotyku osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä poškodením izolácie (nepriamy dotyk)
- Nesprávna manipulácia s elektrickým zariadením pri montáži
- Otvorené dvere rozvádzačov
- Nesprávne zapojené a nevyhovujúce predlžovacie prívody
- Úmyselný zásah do rozvádzača pod napätím
- Oprava poistiek
- Práca pod napätím nekvalifikovanými osobami
- Používanie elektrických zariadení s poškodeným krytom
- Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom,
- Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb ich pádom,
- Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa,
- Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na ne,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov,
- Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok,
- Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácií,

Kombinácia ohrození

- Obnovenie prívodu elektrickej energie po prerušení
- Vonkajšie vplyvy na elektrické zariadenia
- Chyby obsluhy
- Ohrozenia zanedbaním ergonomických zásad
- Nevhodné držanie tela a zvýšená námaha
- Zanedbanie používania osobných ochranných pracovných prostriedkov
- Neprimerané miestne osvetlenie
- Psychické preťaženie, alebo podcenenie a stres
- Ľudské chyby, alebo správanie
- Odhad rizika

- Poškodenie zdravia osôb, alebo zariadenia

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z rozvodných elektroinštalácií úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tú projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

- Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalčných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce.
- Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov.
- Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE.
- Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce.
- Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia.
- Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného REI a neodkladným zrealizovaním – odstránením závad z tejto prehliadky.
- Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného REI a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých závad v nej uvedených.
- Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi.
- Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na rozvodoch EI.
- Realizovaním správne použitých OOP, pracovných pomôcok, a pracovných postupov.
- Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich s platnej legislatívy.
- Preukázateľným a pravidelným poučením, zaškolením pracovníkov, ktorý môžu prísť do styku s elektrickým zariadením
- Kontrolou dodržiavania:
 - Schváleného projektového riešenia diela,
 - Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení,
 - Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení,
 - Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania.
 - Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie rozvodov elektroinštalácie je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu do prevádzkových pravidiel.

Evidenčné č. SK SI 6493 I4.530