

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 06.07.04.02 Osvetlenie

Stavba: Dostavba 3. a 4. blok JE Mochovce, stavenisko: Jadrová časť
Construction: 3&4 Unit NPP Mochovce Completion, site: Nuclear Island
Stavebník: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3. a 4. blok JE Mochovce
Constructor: Slovenské elektrárne, a.s., Bratislava, 3&4 Unit NPP Mochovce

SE Rev	Date / Dátum	LC	IS	Supervision Outcome / Stav schválenia	Supervised by / Overil		Checked by / Kontroloval	Approved by / Schválil
				Language / Jazyk	S	Safety Class / Bezpečnostná trieda	N	SEC. INDEX / INDEX utajenia
				Submitted to Client to / Predložené odberateľovi na:	Approval / Schválenie	x	Information Only / Len na informáciu	
The SE a.s. approval refers to the contract clauses only. All design responsibilities are charged to the Contractor / Schválenie SE a.s. sa vzťahuje iba na zmluvné náležitosti. Za vypracovanie projektu nesie dodávateľ plnú zodpovednosť.								
EPS No / Číslo EPS: PNM34365000		Revision index / Index revízie: 07		Size / Veľkosť	Activity Code / Aktivita	Type / Subtype Typ / Podtyp	Discipline / Profesia	Plant Unit / Blok elektrárne
File name / Názov súboru:		SE doc. Code / SE číslo dokumentu: PNM34361091		A4	06.01	RS	Z	8
 * P N M 3 4 3 6 1 0 9 1 0 7 *				Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent
				1	28			

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436109107_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 04.07.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:	•	•	• VUJE, a.s.	• 0540	• 04.07.2019	•	
Co-author / Spolupracoval:	•	•	•	•	•	•	
Checked by / Kontroloval:	•	•	• VUJE, a.s.	• 0520	• 04.07.2019	•	
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	
	•	•	•	•	•	•	
Verified by / Overil:	•	•	• VUJE, a.s.	• 0720	• 04.07.2019	•	
Approved by / Schválil:	•	•	• VUJE, a.s.	• 1703	• 04.07.2019	•	

Tento dokument je vlastníctvom Slovenských elektrární, a.s.. Tento dokument, ako aj informácie z neho, môžu byť použité, kopírované, rozmnožované alebo zverejňované iba so súhlasom Slovenských elektrární, a.s.. Uvedené riešenie je obchodným tajomstvom VUJE, a.s..

This document is property of Slovenské elektrárne, a.s. This document as well as information it contains can only be used, copied, reproduced or published with consent of Slovenské elektrárne, a.s. The solution presented is trade secret of VUJE, a.s.

Revision record / Záznam o revízií

Identification / Identifikácia (part/page/chapter/ member/section) (časť/strana/kapitola/ článok/odstavec)	Brief description of modification / Stručná charakteristika úpravy (description of modification and manner of implementation) (popis úpravy a spôsobu zapracovanie)	Reason of modification / Dôvod úpravy (author company, number of comments or other stimulation, name of author, comment document No.) (firma autora a číslo pripomienky, resp. iný podnet, meno autora, č. dokumentu pripomienok)
Celý dokument	Zapracovanie pripomienok ÚJD podľa Aarhuského výboru	V súlade s dokumentom PNM34482979

List of document part

Zoznam častí dokumentu

Por. č. No.	Názov dokumentu Document name	Ev. č. súboru časti dokumentu / File ref. No. of document part	Číslo revízie / Revision No.
1.	• Kapitola 06.07.04.02 Osvetlenie	• PNM3436109107_S_C00_V	• 07
2.	• Kapitola 06.07.04.02 Osvetlenie	• PNM3436109107_S_C01_V	• 07
3.	.	.	.
4.	.	.	.
5.	.	.	.
6.	.	.	.
7.	.	.	.
8.	.	.	.
9.	.	.	.
10.	.	.	.
11.	.	.	.

OBSAH

OBSAH	4
--------------------	----------

POUŽITÉ SKRATKY A DEFINÍCIE	5
--	----------

Úvod	6
6.7.4.2 Osvetlenie	7
6.7.4.2.1 Popis systému	7
6.7.4.2.1.1 Účel.....	7
6.7.4.2.1.2 Projektové požiadavky.....	7
6.7.4.2.1.3 Rozdelenie osvetlenia podľa druhu	8
6.7.4.2.1.3.1 Pracovné osvetlenie.....	8
6.7.4.2.1.3.2 Náhradné osvetlenie.....	9
6.7.4.2.1.3.3 Núdzové osvetlenie.....	9
6.7.4.2.1.4 Prevádzkové režimy.....	9
6.7.4.2.1.5 Režimové automatiky systému osvetlenia.....	10
6.7.4.2.1.6 Parametre hlavných komponentov a objektov	11
6.7.4.2.1.6.1 Osvetlenie hlavného výrobného bloku	12
6.7.4.2.1.6.2 Osvetlenie dieselgenerátorovej stanice	20
6.7.4.2.1.6.3 Osvetlenie čerpacej stanice technickej vody dôležitej	20
6.7.4.2.1.6.4 Osvetlenie komunikácií	21
6.7.4.2.1.6.5 Osvetlenie prekážok.....	21
6.7.4.2.1.6.6 Osvetlenie objektu spoločného dieselgenerátora	21
6.7.4.2.1.6.7 Osvetlenie objektu rezervného zdroja vody.....	22
6.7.4.2.1.6.8 Osvetlenie prístreškov pre mobilné dieselgenerátory	23
6.7.4.2.2 Technické hodnotenie osvetlenia	23
6.7.4.2.2.1 Náväznosti na ostatné systémy.....	23
6.7.4.2.2.2 Spoľahlivosť napájania.....	23
6.7.4.2.2.3 Výkonové bilancie.....	24
6.7.4.2.2.4 Systém kontroly a riadenia.....	24
6.7.4.2.2.5 Dopady na prevádzkové stavy bloku	24
6.7.4.2.2.6 Ľudský faktor.....	24
6.7.4.2.3 Hodnotenie bezpečnosti systému osvetlenia	24
6.7.4.2.3.1.1 Kritérium jednoduchej poruchy.....	24
6.7.4.2.3.1.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou	25
6.7.4.2.3.1.3 Spoľahlivostná analýza	25
6.7.4.2.3.1.4 Preukázanie kvalifikácie	25
6.7.4.2.3.1.5 Záver	25

LITERATÚRA.....	26
------------------------	-----------

POUŽITÉ SKRATKY A DEFINÍCIE

AZR	Automatický záskok rezervy
EMC	Elektromagnetická kompatibilita
JE	Jadrová elektrárň
MO34	JE, blok 3 a 4
NaO	Náhradné osvetlenie
NuO	Núdzové osvetlenie
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PrO	Pracovné osvetlenie
SBO	Úplná strata napájania vlastnej spotreby
SE	Slovenské elektrárne
SHZ	Stabilné hasiace zariadenie
SKR	Systém kontroly a riadenia
SO	Stavebný objekt
STN	Slovenská technická norma
SZN	Systém elektrického zaisteného napájania
UJD SR	Úrad Jadrového Dozoru Slovenskej republiky
ÚR	Úsekový rozvádzač

Úvod

Kapitola PpBS 6.7.4.2 je vypracovaná v súlade s bezpečnostným návodom ÚJD SR BNS I.1.2/2008, pričom bolo prihladené k novému platnému návodu BNS I.1.2/2014 [II.12].

Pri vypracovaní predmetnej kapitoly PpBS boli súčasne zohľadnené aj pripomienky k PBS uvedené v rozhodnutí ÚJD SR č. 267/2008.

6.7.4.2 Osvetlenie

6.7.4.2.1 Popis systému

6.7.4.2.1.1 Účel

Umelé osvetlenie areálu JE MO34 zabezpečuje osvetlenie jednotlivých priestorov JE a garantuje jeho požadované parametre, ktoré umožňujú primeranú činnosť personálu.

Systém osvetlenia a obvody pre napájanie spotrebičov stavebnej časti nie sú priradené k BT a nevykonávajú bezpečnostné funkcie podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 ako aj v porovnaní v súčasnosti platnou vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011.

Celkový systém osvetlenia je zhotovený a navrhnutý takým spôsobom, že je zaistená maximálna bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci pri normálnych prevádzkových režimoch, bežnej údržbe, ako aj počas poruchových stavov. Systémy náhradného a núdzového osvetlenia zaisťujú bezpečnú činnosť a únik osôb počas havarijných situácií. Navyše systémy núdzového osvetlenia prispievajú pozitívne k jadrovej bezpečnosti, napríklad zaistením minimálnej požadovanej intenzity osvetlenia v dozorniach.

6.7.4.2.1.2 Projektové požiadavky

Osvetlenie je naprojektované v súlade s nasledujúcimi platnými technickými štandardmi:

- STN EN 12665 Svetlo a osvetlenie. Základné pojmy a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.
- STN 36 0004 Umelé osvetlenie a osvetlenie. Všeobecné opatrenia.
- STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracoviska. Časť 1: Vnútorne pracoviská
- STN EN 12464-2 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracoviska. Časť 2: Vonkajšie pracoviská
- STN 33 2000-5-51 Elektrické inštalácie konštrukcií. Časť 5-51: Výber a zhotovenie elektrických zariadení. Spoločné opatrenia.
- STN EN 13201-2 Osvetlenie cestných komunikácií. Časť 2: Technické požiadavky na osvetlenie.
- STN EN 1838 Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie
- STN 36 0450 Elektrické vnútorné osvetlenie
- STN 36 0451 Elektrické priemyselné osvetlenie
- STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie objektov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
- STN EN 50172 Systémy osvetlenia núdzových únikov
- STN IEC 964 35 6618 Návrh pre dozorne jadrových elektrární
- STN IEC 60050-195 a STN EN 60 305-1, 2, 3, 4 Uzemnenie a ochrana voči zasiahnutiu elektrickým prúdom

Kabeláž je realizovaná použitím bezhalogénových káblov podľa štandardov:

- STN EN 50267 Všeobecné skúšobné metódy pre káble pri podmienkach požiaru. Skúšky pri plynch vyvinutých počas horenia materiálov z káblov.
- STN EN 60228 Vodiče z izolovaných káblov

- STN EN 60446 Základné a bezpečnostné zásady pre rozhranie človek-stroj, označenie a identifikáciu. Identifikácia vodičov pomocou farieb alebo abecedno-číslícových znakov.

a vyhovením nasledujúcim testom:

- test funkčnosti pri požiari podľa štandardu STN IEC 60331
- test obmedzeného šírenia požiaru podľa štandardu STN IEC 60332-3, kategória A
- test zníženej hustoty dymu vyvinutého počas štandardu STN EN 61034
- environmentálne podmienky AA5, AB5 podľa STN 33 2000-3.

Celkové projektové požiadavky elektrických systémov, výkonových zdrojov, ochrán a automatík, ktoré zaisťujú pomocné napájanie elektrárne, sú popísané v kapitole PpBS 06.06 [I.12]

6.7.4.2.1.3 Rozdelenie osvetlenia podľa druhu

Všetky technické štandardy sú splnené rozdelením systému osvetlenia JE MO34 do troch vzájomne nezávislých druhov:

- **pracovné osvetlenie**
- **náhradné osvetlenie**
- **núdzové osvetlenie**

Napájanie pracovných rozvádzačov osvetlenia - 3. blok má štruktúru podľa [I.10].

Napájanie pracovných rozvádzačov osvetlenia - 4. blok má štruktúru podľa [I.11].

Líniové schémy napájania rozvádzačov osvetlenia jednotlivého SO sú súčasťou dokumentácie Vykonačacieho Projektu príslušného SO.

Napájanie rozvádzačov osvetlenia vonkajších objektov je podľa [I.17]. Napájacie káble sú súčasťou vonkajšej kabeláže, ktorá je zdokumentovaná v rámci SO 351/1-02.

6.7.4.2.1.3.1 Pracovné osvetlenie

Spotrebiče s dôležitosťou napájania DUL-T = D1 alebo N sú napájané z rozvodov pracovného osvetlenia.

Pracovné osvetlenie sa používa v normálnej prevádzke. Má svoje samostatné okruhy a osvetľovacie telesá. Je to základné osvetlenie, ktoré je prakticky vo všetkých miestnostiach HVB a vonkajšieho osvetlenia, osvetlenia elektrických káblových kanálov a strojných kanálov. Preto z rozvádzačov pracovného osvetlenia sú napájané svetelné obvody, všetky zásuvkové obvody a (nad očakávanie) takisto všetky spotrebiče stavebnej technológie dotknutého SO. Napájanie spotrebičov stavebnej technológie s vyššou dôležitosťou napájania je zaistené z technologických rozvádzačov potrebnej kategórie.

Zdroj napájania rozvádzačov pracovného osvetlenia všetkých SO a takisto vonkajšieho osvetlenia sú pracovné rozvádzače (ÚR) III. kategórie napájané z technologickej časti - DPS 3(4).08.08.

Pracovné rozvádzače osvetlenia 3. a 4. bloku majú spoločný náhradný zdroj (transformátor), ktorý môže byť napájaný zo 6 kV rozvádzačov 3. alebo 4. bloku.

Hlavné rozvádzače osvetlenia sú rozdelené pozdĺžnou spojkou na dve sekcie, ktoré sú spínané pomocou ističa. Každá sekcia má svoj vlastný prívod, napájaný z iného zdroja. Jeden prívod je hlavný (pracovný), druhý prívod je označený ako rezervný. Aktivácia rezervného prívodu je automatická. Medzi pracovným a rezervným prívodom je automatický záskok rezervy (AZR). Lokálne skrine pracovného osvetlenia

príslušného stavebného objektu sú takisto napájané z rozvádzačov osvetlenia. Tieto lokálne skrine majú iba jeden prívod.

6.7.4.2.1.3.2 **Náhradné osvetlenie**

Spotrebiče osvetlenia s požiadavkou dôležitosti napájania DULT D12 sú napájané z rozvodov náhradného osvetlenia.

Náhradné osvetlenie, sa používa v prípade výpadku pracovného osvetlenia v prípade abnormálnej prevádzky a havarijných stavov bloku.

Náhradné osvetlenie je zriadené iba vo vybraných dôležitých priestoroch

Z rozvodov náhradného osvetlenia nie sú napájané ani zásuvkové obvody ani spotrebiče stavebnej technológie.

Rozvádzače osvetlenia v DGS vykonávajú funkciu aj pracovného a náhradného osvetlenia a sú napájané z technologických rozvádzačov dotknutého SZN ako sú popísané nižšie.

6.7.4.2.1.3.3 **Núdzové osvetlenie**

Pojem "Núdzové osvetlenie" je použitý v projekte MO34 v zmysle "Osvetlenia núdzového úniku" podľa štandardu STN EN 1838. "Núdzové osvetlenie" by malo prakticky zahŕňať "Náhradné osvetlenie". Avšak, projekt MO34 zachoval terminológiu a oddelil obidve kategórie, pretože paradoxne by mohla terminológia podľa STN EN 1838 prejsť do nedorozumení [I.22].

Z rozvodov núdzového osvetlenia sú napájané spotrebiče osvetlenia s požiadavkou na dôležitosť napájania DUL-T D11.

Núdzové osvetlenie je zriadené iba vo vybraných objektoch s ohľadom na rozsah trvalej obsluhy (napr. toto osvetlenie poskytuje trvalé osvetlenie únikových trás). Núdzové osvetlenie je napájané zo striedavých i jednosmerných zdrojov a je trvale svietiace. Preto použité svietidlá pre NO sú navrhnuté na prevádzku so striedavým, alebo jednosmerným napájaním.

Zdrojom pracovného striedavého napájania sú hlavné rozvádzače náhradného osvetlenia 400/230VAC jednotlivých technologických objektov.

Zdrojom jednosmerného napájania sú technologické pracovné rozvádzače 220VDC I. a III/I. kategórie zaisteného napájania.

Ostatné podružné rozvádzače núdzového osvetlenia príslušného SO sú takisto napájané z pracovných rozvádzačov núdzového osvetlenia s iba jedným prívodom 230V AC / 220V DC.

Z rozvodov bezpečnostného zaisteného napájania je zabezpečené napájanie núdzového osvetlenia predovšetkým v SO, kde je požadovaná funkčnosť počas i po seizmickej udalosti (kat. 1a).

Z rozvodov prevádzkového zaisteného napájania zabezpečené napájanie núdzového osvetlenia predovšetkým v SO, kde nie je nutné zabezpečovať seizmickú odolnosť zariadenia.

Z rozvodov núdzového osvetlenia nie sú napájané ani zásuvkové obvody ani spotrebiče stavebnej technológie.

6.7.4.2.1.4 **Prevádzkové režimy**

Základné prevádzkové režimy pracovného osvetlenia:

1. V normálnom prevádzkovom režime je hlavný úsekový rozvádzač osvetlenia napájaný pracovným prívodom, istič spojky medzi sekciami je zapnutý a istič v rezervnom prívode je vypnutý. Základné rozvádzače sú napájané jedným prívodom.
2. Napájanie rezervného úsekového rozvádzača je vybrané z 3. alebo 4. bloku. Tento výber umožňuje udržať napájanie rezervného ÚR takisto počas havárií alebo revízií na 6 kV sieti jedného z blokov.
3. Keď pracovné napájanie ÚR vypadne, AZR prepne na rezervné napájanie.
4. Ak nastane skrat na niektorej sekcii úsekového rozvádzača, táto sekcia je vypnutá ističom v jej prívode a/alebo ističom v spojke. Preto:

4.1. Istič v normálnom prívode a istič sekciovej spojky vypne, ak skrat nastane počas napájania na sekcii s normálnym prívodom. Sekcia s rezervným prívodom je prepnutá na rezervné napájanie pomocou AZR.

4.2. Iba spínač spojky vypína selektívne, ak nastane skrat počas napájania na sekcii s náhradným prívodom. Sekcia s normálnym prívodom zostane v prevádzke a má normálne napájanie.

4.3. Dotknuté základné rozvádzače osvetlenia sú v oboch prípadoch automaticky prepnuté na sekciu ÚR, kde napätie zostalo alebo bolo obnovené.

4.4. Istič v rezervnom prívode pracuje selektívne s ohľadom na spínač priečky v spojke v prípade rezervného napájania rozvádzača. V prípade rezervného napájania nie je AZR uvažovaný.

5. Ak v niektorom prívode základného rozvádzača osvetlenia nastane havária, prepne AZR tento rozvádzač na druhý prívod. Tento AZR má selektivitu s AZR na ÚR.

6. Ističe v prívodoch a v spojke (ÚR, PR) sú vysúvateľné, takže zaistia spoľahlivé odpojenie (oddelenie) v prípadoch revízií.

7. Náhradný ÚR osvetlenia a jeho transformátor je spoločný pre bloky 3 a 4. Režim dodávky osvetlenia s požiadavkou kumulácie bloku 3 a 4 na tento transformátor je upravený, keďže je málo pravdepodobný. Pri tomto scenári je záťaž transformátora riadená manipuláciami obsluhy, aby sa vyhlo zapracovaniu ochrán transformátora.

V prípade výpadku pracovného osvetlenia, v prípade abnormálnej prevádzky bloku a havarijných stavov bloku je použité náhradné osvetlenie. Toto je dodané z rozvádzačov II. kategórie napájaných z DG. Ističe rezervného osvetlenia sú zapnuté súčasne so spínačmi pracovného osvetlenia, ktoré zaistujú ich okamžitú funkciu, keď pracovné osvetlenie vypadne.

Núdzové osvetlenie je napájané zo zdrojov striedavého a jednosmerného prúdu a svieti nepretržite. Núdzové osvetlenie je v trvalej prevádzke bez inštalácie ističov v jednotlivých obvodoch osvetlenia a je nezávislé od zapnutia pracovného osvetlenia.

6.7.4.2.1.5 Režimové automatiky systému osvetlenia

Táto časť popisuje typické schémy ovládania prívodov / vývodov (TSO) striedavých nízkonapäťových podružných rozvádzačov (AC 0,4 kV PR) systémov osvetlenia v súlade s projektovou dokumentáciou [I.29] a [I.30].

Ovládanie a automatiky prívodu úsekového rozvádzača pre osvetlenie

Ovládanie a signalizácia: rozvádzač je ovládaný na mieste pomocou tlačidiel s optickými signálmi zap/vyp na skrini.

Popis AZR:

Pomocné napätie pre AZR ističa prívodu PR je garantované zo silových prívodov rozvádzačov cez automatické zálohovanie napájania. Priorita je kladená na napájanie z rezervného prívodu, aby sa nepreťažovalo pomocné napätie v prípade straty napätia normálneho prívodu.

AZR je vybraný v poli prívodu rozvádzača pomocou "Vypnutie – 0 – AZR" pre PR s prioritou pevného zálohovania.

Pracovný prívod z AZR je vypnutý automaticky po poklese napätia zbernice pod $0,5U_n$ po dobu 2 sekúnd, ak je AZR navolený a neblokován. Príkaz na zapnutie rezervného prívodu je vyslaný okamžite po vypnutí normálneho prívodu.

AZR je blokován, ak:

- Na normálnom prívode je dostatočné napätie ($0,8U_n$ na všetkých fázach)
- Na strane rezervného napájania nie je dostatočné napätie ($0,8U_n$ na akejkoľvek fáze)
- Rozvádzač bol vypnutý lokálne tlačidlom a AZR nebol resetovaný prepínačom v polohe 0
- Od vypnutia ističom

Skok návratu (ABRT) sa vykoná automaticky pomocou navoleného spínača AZR a je iniciovaný obnovením napätia na "normálnom prívode".

Signalizácia poruchy je iba vizuálna na skrini rozvádzača a táto indikuje poruchu prívodu (vypnutie poistiek, vypnutie ističov)

a AZR nie je pripravený (porucha prívodu + nenavolený AZR + strata oboch prívodných napätí)

Nie je tu žiadne zamykanie zapnutia ističa (BLOKOVANIE ZAPNUTIA), žiadne spojky na iné TSO a merania sú lokálne (napätie na zberniciach, prúd).

Ovládanie a automatiky prívodu podružného rozvádzača pre náhradné alebo núdzové osvetlenie

Ovládanie, signalizácia a AZR: Pokiaľ je pracovný prívod AC 400V TN-C-S, rezervný prívod je DC 2-220V/IT. Pri prepnutí na rezervný prívod nulová prípojnice je odpojená od prípojnice zeme a je pripojená k pólu. Fázové vodiče sú vzájomne prepojené a pripojené na + pól.

Poruchová signalizácia je viditeľná iba na skrini rozvádzača a indikuje poruchu prívodu (porucha prívodu + nenavolený AZR + strata oboch prívodných napätí).

Nie je tu žiadne zamykanie zapnutia ističa (BLOKOVANIE ZAPNUTIA), žiadne spojky na iné TSO a merania sú lokálne (napätie na zberniciach, prúd).

Typová schéma NFS – Nekontrolovaný vývod núdzového osvetlenia s poistkou

Typická schéma ovládania zahŕňa neriadený vývod.

6.7.4.2.1.6 Parametre hlavných komponentov a objektov

Umelé osvetlenie môže byť podľa svojho účelu rozdelené do dvoch základných skupín:

I. Osvetlenie vnútorných priestorov jednotlivých budov (stavebných objektov)

II. Vonkajšie osvetlenie areálu elektrárne - týka sa ostatného osvetlenia (cesty, veže, komíny, oplotenie, nekryté časti technológie)

Pri vybraných objektoch je projekt stavebnej časti v oblasti riešenia núdzového osvetlenia v súlade s návodom Úvodného Projektu [I.22], konkrétne v nasledujúcich častiach:

- únikové cesty
- strojovne pevného protipožiarneho hasiaceho systému
- dozorne

Hlavným dôvodom pre tento návod bolo zahrnutie modifikácií MO34, ktoré boli urobené v stavebnej časti (niektoré prídavné objekty boli klasifikované ako časť únikových ciest), prísne dodržiavanie požiadaviek legislatívy Slovenskej Republiky o požiarnej ochrane a súlad s požiadavkou zjednoteného riešenia núdzového osvetlenia v príslušných stavebných konštrukciách MO34 a EMO12.

Najmä, aj ak strojovne pevného protipožiarneho hasiaceho systému sú objektmi bez stáleho pracoviska, pre ktoré je náhradné osvetlenie dostatočné v zmysle Vyhlášky 169/2006, vzhľadom na skutočnosť, že funkčnosť pri podmienkach požiaru pre požadovaný čas (90 minút) je požadovaná podľa Prílohy 14 Vyhlášky č. 94/2004, núdzové osvetlenie je inštalované takisto vo vybraných technologických objektoch:

V nasledujúcich podkapitolách je popísané osvetlenie najdôležitejšieho SO, splňujúceho takisto projektové požiadavky stanovené technickými štandardmi uvedenými v 6.7.4.2.1.2.

6.7.4.2.1.6.1 Osvetlenie hlavného výrobného bloku

Systém umelého osvetlenia je realizovaný tak, aby bola zabezpečená požadovaná intenzita a ostatné svetelné technické parametre osvetlenia v dotknutých priestoroch.

Osvetlenia podľa druhu má nasledovné farebné rozlíšenie ovládacích prvkov a svietidiel:

- a) Pracovné osvetlenie – PrO - bez farebného označenia, napäťová sústava:
 - 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C
 - 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S
 - 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S
 - 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S
- b) náhradné osvetlenie - NaO - modré farebné značenie, napäťová sústava:
 - 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C
 - 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S
 - 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S
 - 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S
- c) núdzové osvetlenie - NuO - červené farebné značenie, napäťová sústava:
 - 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S
 - 1NPE ~ 50Hz 230V/TN -S
 - 2-220V/IT

(Na svietidlách NuO sú červené farebné pásy).

1) Budova reaktora

Systém osvetlenia pozostáva z troch nezávislých druhov osvetlenia (pracovné, náhradné a núdzové), ktoré sú fyzicky a systémovo oddelené.

Samotné osvetlenie je realizované žiarovkovými, žiarivkovými a výbojkovými osvetľovacími telesami.

Jednotlivé svietidlá sú upevnené na stropoch, oceľových konštrukciách, plošinách prípadne na retiazkových závesoch.

V priestore nad reaktorom nie je umiestnené žiadne svietidlo ani iné zariadenie osvetlenia, ktoré by mohlo ohroziť reaktor v otvorenom stave.

Osvetlenie šachty reaktora je realizované pomocou prenosných svietidiel napojených pohyblivými prívodmi, ktoré sa používajú iba počas odstavenia reaktora. Počas prevádzky reaktora je pohyblivý prívod stočený a uložený.

Štíty analyzátorov plynu sú vybavené vlastnými svietidlami aj ovládaním a sú pripojené do elektrickej inštalácie prostredníctvom združovacích skriniek. Inštalovaný výkon pre osvetlenie jedného štítu je 50VA.

V priestoroch ktoré sú dohliadané IAEA a sú sledované priemyselnou televíziou je stála prevádzka osvetlenia.

Priemerná intenzita osvetlenia obslužných a kontrolných priestorov je nasledovná (podľa STN EN 12464-1, hlavne požadovaná intenzita 100 až 500lx podľa druhu miestnosti):

• Chodby a schodiská	150Lx	Reaktorová sála	300Lx
• Miestnosti čerpadiel	200Lx	Miestnosti meradiel	500Lx
• Miestnosti nádrží	100Lx	Defektoskopia	500Lx
• Miestnosť operátora	500Lx	Defektoskopia	500Lx
• Šachta reaktora	100Lx	Defektoskopia	500Lx
• Elektrické rozvodne	300Lx	Strojovňa SHZ	300Lx
• Miestnosť prípravy vzoriek	500Lx	Strojovňa VZT	200Lx

Typy použitých svietidiel v hermetickej zóne:

- Žiarovkové svietidlo z nerezového materiálu, ochranné sklo s červeným pruhom 1x40W s krytím IP65 pre použitie do 60°C
- Žiarovkové svietidlo z nerezového materiálu, 1x100W s krytím IP65 pre použitie do 60°C
- Výbojkové svietidlo z nerezového materiálu, 1x125W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Výbojkové svietidlo z nerezového materiálu, 1x125W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 60°C

Typy použitých svietidiel mimo hermetickej zóny:

- Výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x70W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x150W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x250W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Závesné výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla 1x1000W s indukčným predradníkom v samostatnej skrinke, s krytím IP65 pre použite do 40°C
- Závesné výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla 1x250W, 1x400W s indukčným predradníkom s krytím IP65 pre použite do 40°C
- Halogénové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x1000W s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Halogénové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x120W, 1x48W s krytím IP65 pre použitie do 60°C

- Žiarivkové svietidlo z pozinkovaného plechu, kryt z temperovaného skla pre trubice T5 1x24W, 2x24W, 2x28W, 2x54W, 2x80W s elektronickým predradníkom, s krytím IP66 pre použitie do 40°C
- Žiarivkové svietidlo z pozinkovaného plechu, kryt z temperovaného skla pre trubice T8 1x18W, 2x36W, s elektronickým predradníkom, s krytím IP66 pre použitie do 40°C
- Žiarivkové svietidlo z oheň nešíriaceho plastu s červeným nápisom „Východ“, pre trubice T5 1x8W s elektronickým predradníkom, s krytím IP66 pre použitie do 40°C
- Stropné interiérové žiarivkové svietidlo pre zabudovanie do podhľadu pre trubice T5 4x14W s krytím IP20 pre použitie do 40°C
- Stropné interiérové žiarivkové svietidlo pre zabudovanie do podhľadu pre trubice T8 2x36W s krytím IP20 pre použitie do 40°C

2) Budova pomocných prevádzok pre primárne systémy

Osvetlenie Budove pomocných prevádzok pre primárne obvody je riešené dvomi na sebe nezávislými druhmi osvetlenia (pracovné a náhradné - viď vyššie), ktoré sú od seba priestorovo a systémovo oddelené.

Pre pracovné osvetlenie obsluhovaných priestorov sú väčšinou použité žiarivkové svietidlá s elektronickým predradníkom a trubicami T5, a výbojkové svietidlá. V neobsluhovaných priestoroch sú použité žiarivkové svietidlá s indukčným predradníkom. Okrem toho sa v neobsluhovaných priestoroch používajú prenosné svietidlá s vidlicou a ochranným košom 230V AC.

Náhradné osvetlenie vo vybraných priestoroch, na chodbách a v únikových cestách, je navrhnuté tak, aby jeho podiel tvoril minimálne 10% z pracovného osvetlenia.

Vzhľadom k tomu, že v Budove pomocných prevádzok je len zdroj náhradného osvetlenia, je núdzové osvetlenie požadovaných priestorov (Schodište, Strojovňa, SHZ) riešené prostredníctvom núdzových žiarivkových svietidiel 8W s vlastným napájacím zdrojom navrhnutým pre trvalú hodinovú prevádzku.

Svietidlá sú uchytené na závesoch pod káblovými trasami alebo na pomocných oceľových konštrukciách upevnených na stavebných oceľových konštrukciách. Výbojkové svietidlá sú uchytené pomocou otočných ramienok na nosnej konštrukcii obslužných lávok nadväzujúcich na revízne lávky žeriavu. Vlastné lávky sú osvetlené pomocou žiarivkových svietidiel. Svetidlá vonkajšieho osvetlenia strechy objektu sú upevnené na výložníkoch. Vonkajšie schodište je osvetlené žiarivkovými svietidlami upevnenými na pomocnej oceľovej konštrukcii priradenej ku konštrukcii schodišťa. Žiarivkové svietidlá sú umiestnené v závislosti od výšky konštrukcie káblovej trasy.

Spínanie svietidiel je po sekciách pri vstupoch do miestností. Osvetlenie komunikačných priestorov je striedavými spínačmi a krížovými spínačmi. Spínače a zásuvky sú umiestnené na stene vo výške cca 1,5 m od podlahy. Počty a umiestnenie zásuviek sú v súlade s požiadavkami technológie a prevádzkovateľa.

Priemerná intenzita osvetlenia týchto priestorov je nasledovná:

• Chodby a schodiská	150Lx	Manipulačná miestnosť	150Lx
• Zariadenia RK	300Lx	Laboratórium	500Lx
• Zariadenia SKR	300Lx	Strojovňa SHZ	300Lx
• Dielňa prístrojov RK	500Lx	Strojovňa VZT	200Lx

Typy použitých svietidiel

- Výbojkové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x70W, 1x150, 1x250W s indukčným predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C

- Žiarivkové svietidlo z pozinkovaného plechu, kryt z temperovaného skla pre trubice T5 1x24W, 2x24W, 2x28W, 2x54W, 2x80W s elektronickým predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Žiarivkové svietidlo z pozinkovaného plechu, kryt z temperovaného skla pre trubice T5 1x18W, 2x36W, s elektronickým predradníkom, s krytím IP65 pre použitie do 40°C
- Žiarivkové svietidlo z oheň nešíriaceho plastu s červeným nápisom „Východ“, pre trubice T5 1x8W s elektronickým predradníkom a núdzovým zdrojom napájania, s krytím IP65 pre použitie do 40°C

3) Pozdĺžna etažerka

Osvetlenie priestoroch elektrického zariadenia pozdĺžnej etažerky je riešené tromi na sebe nezávislými druhmi osvetlenia (pracovné, náhradné, núdzové), ktoré sú od seba priestorovo a systémovo oddelené. .

Osvetlenie objektu je navrhnuté žiarivkovými a halogénovými svietidlami s krytím stanoveným podľa prostredia. Svetelné zdroje sú upevnené pevne na stropoch, oceľových konštrukciách, prípadne na lankových závesoch.

Priemerná intenzita osvetlenia týchto priestorov je nasledovná:

• Chodby a schodiská	150Lx	Manipulačné priestory	150Lx
• Elektrické rozvodne	300Lx	Akubatérie	200Lx
• Laboratórium	500Lx	Miestnosť SHZ	300Lx
• Strojovňa VZT	300Lx	Sklady	200Lx
• Diagnostické pracovisko	500Lx	Miestnosť SKR	500Lx
• Mimobloková dozorňa - operatívna časť	600Lx		
• Mimobloková dozorňa - neoperatívna časť	300Lx		

Typy použitých svietidiel

- Halogénové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x250W s krytím IP54
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny 2x36W s krytím, kryt v prevedení EEx
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny s elektronickým predradníkom 2x36W EEx s krytím IP40
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny s elektronickým predradníkom 2x18W EEx s krytím IP40
- Stropné interiérové žiarivkové svietidlo pre zabudovanie do podhľadu pre trubice T8 2x36W s krytím IP20 do 40°C

4) Priečna etažerka

Systém osvetlenia v priestoroch elektrického zariadenia priečnej etažerky je riešené tromi na sebe nezávislými druhmi osvetlenia (pracovné, náhradné, núdzové), ktoré sú od seba priestorovo a systémovo oddelené.

Osvetlenie objektu je navrhnuté žiarivkovými a halogénovými svietidlami s krytím stanoveným podľa prostredia. Svetelné zdroje sú upevnené pevne na stropoch, oceľových konštrukciách, prípadne na lankových závesoch.

Priemerná intenzita osvetlenia týchto priestorov je nasledovná:

• Chodby a schodiská	150Lx
• Elektrické rozvodne	300Lx
• Predsieň ND	500Lx
• Strojovňa VZT	300Lx
• Miestnosť počítačov	500Lx

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| • Miestnosti RCS a RLS | 500Lx |
| • Miestnosti Vypínačov | 500Lx |
| • Miestnosť INCORE | 500Lx |
| • Miestnosť systémového inžiniera | 600Lx |
| • Akubatérie | 200Lx |
| • Miestnosť SKR | 500Lx |

Typy použitých svietidiel:

- Halogénové svietidlo z hliníkovej zliatiny, kryt z kaleného skla, 1x250W s krytím IP54
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny 2x36W s krytím IP55, kryt v prevedení EEx
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny s elektronickým predradníkom 2x36W EEx s krytím IP40
- Žiarivkové svietidlo z hliníkovej zliatiny s elektronickým predradníkom 2x18W EEx s krytím IP40
- Stropné interiérové žiarivkové svietidlo pre zabudovanie do podhľadu pre trubice T8 2x36W s krytím do 40°C

5) Strojovňa

Osvetlenie v Strojovni je riešené tromi na sebe nezávislými druhmi osvetlenia (pracovné, náhradné, núdzové), ktoré sú od seba priestorovo a systémovo oddelené.

Systém osvetlenia objektu je realizovaný žiarivkovými, výbojkovými a halogénovými svietidlami s krytím stanoveným podľa prostredia.

Svetelné zdroje sú upevnené pevne na stropoch, oceľových konštrukciách, prípadne na lankových závesoch. Úroveň zrakového pohodlia je stanovená v požadovanej výške nad podlahou.

Priemerná intenzita osvetlenia týchto priestorov je nasledovná:

- | | | | |
|--------------------------|-------|-------------------|-------|
| • Káblový priestor | 50Lx | Sklad fliaš CO2 | 100Lx |
| • Havarijná jímka | 100Lx | Suterén strojovne | 200Lx |
| • Schodiská a chodby | 150Lx | Galéria +9,6m | 200Lx |
| • Priestor strojovne | 200Lx | Priestory SKR | 500Lx |
| • Elektrické rozvodne | 300Lx | Laboratórium | 750Lx |
| • Miestnosť analyzátorov | 750Lx | Budenie TG | 300Lx |

6) Osvetlenie dozorní

Špecifické požiadavky na núdzové osvetlenie v dozorniach nastavené štandardom STN IEC 964 35 6618 "Návrh dozorní jadrových elektrární" a STN EN 1838 "Aplikácie osvetlenia – Núdzové osvetlenie" sú splnené [I.13].

V sú nainštalované náhradné a núdzové osvetlenie.

Náhradné osvetlenie v dozorniach slúži ako normálne (pracovné) osvetlenie a je napájané rovnako zo všetkých troch elektrických systémov zaisteného napájania.

Projekt osvetľovacích systémov je realizovaný tak, aby udržal priemernú hodnotu svietivosti $E_m = 600 \text{ lx}$ (min.200lx, max.750lx) pri rovnosti $> 0,75$ a indexe presvetlenia < 16 . Minimálna hodnota 200 lx je zachovaná takisto v prípade poklesu napájania a straty dvoch zdrojov SZN (t.j. prevádzky z iba jedného SZN 1, 2, 3). Požadovaná rovnomernosť 0,75 sa týka pracovnej stanice operátora (oblasť úlohy). Celková rovnomernosť osvetlenia v prevádzkovej oblasti je počítaná blízko miesta vizuálnej úlohy v súlade so štandardom STN EN 12464-1 (0.50).

Na osvetlenie dozorní sú použité špeciálne lampy umiestnené na strope. Špeciálne lampy sú rozložené po celkovom priestore miestnosti tak, aby výpadok akéhokoľvek SZN neovplyvnil rozloženie svetla pokrývajúceho povrch. Nemôžu byť použité špeciálne svetlá umiestnené na stenách, pretože na stenách sú potrebné akustické panely.

Požadované parametre špeciálnych svietidiel:

- Špeciálne svietidlá sú vybavené žiarivkami
- Výkonnosť požiadaviek na presvetlenie a svietivosť v bezprostrednom okolí prevádzky je podľa štandardu STN 12464-1
- Výkonnosť požiadaviek na náhradné prostriedky v miestnostiach bez denného osvetlenia v zmysle Výnosu č. 541/2007 Ministerstva zdravotníctva SR.
- Teplota chromatičnosti zdrojov osvetlenia: 3000K (2700K), 4000K (prostredníctvom obnovy miestnosti)
- Podanie farieb zdrojov osvetlenia $R_a: >80$
- Činiteľ znehodnotenia: 0,7
- Napäťová sústava dodávky výkonu: 3NPE~50Hz 400V/TN-S.
- Vyhotovenie špeciálnych svietidiel: vstavané do modulu 600 x 600 mm.

Dozorne sú vybavené systémom núdzového osvetlenia, pri ktorom je doporučená štandardná hodnota osvetlenia 10% pracovného (náhradného) osvetlenia – 60 lx, aby zaručila možnosť činnosti personálu v prípade celkového výpadku. Systém núdzového osvetlenia svieti trvale a je napájaný z dvoch systémov zaisteného napájania I. kategórie z akubaterií núdzových zdrojov, pozrite si Tabuľku 1 – Hlavné parameter osvetlenia dozorní.

Požadované parametre núdzových svietidiel:

- Žiarivkové alebo LED zdroje.
- Teplota chromatičnosti zdrojov osvetlenia : 4000K
- Podanie farieb zdrojov osvetlenia $R_a: >80$

- Činiteľ znehodnotenia: 0,7
- Napäťová sústava dodávky výkonu: 3PEN,NPE~50Hz 400V/TN-C-S, 2-220V/IT

Taktiež činiteľ oslnenia spĺňa stanovené požiadavky a jas v blokovej dozorni je v súlade s požiadavkami STN EN 12464-1, (Článok 4.11.2 pre práce so zobrazovacím zariadením).

Všetky náhradné (normálne) zdroje svetla (lamps) v dozorniach sú vybavené tlmivkami DALI a dvojvodičovou riadiacou zbernicou pripojenou na príslušnú riadiacu jednotku. Jednotlivé adresovateľné zdroje svetla umožňujú voľiteľné rozdelenie nezávisle tlmivých obvodov podľa potrieb obslužného personálu. V prípade výpadku ovládania (strata napätia, prerušenie dátovej zbernice...) sú lamps prepnuté na 100%. Z tohto dôvodu je napájanie riadiacej skrine dostatočné z napájacieho rozvádzača III. kategórie AZR.

Skriňa riadiacej jednotky je namontovaná na stene a umiestnená mimo dozorne, preto tu je možnosť lokálneho vypnutia (STOP) priamo z dozorne (tlačidlo je umiestnené na pulte operátora). Povel na riadenie svetelnej intenzity v dozorniach je možno vydať cez bezdrôtové ovládače umiestnené na strope dozorní (infračervený diaľkový ovládač, ktorý neruší zariadenia SKR) a pomocou pevného ovládania na stene.

Kabeláž rozvodov je realizovaná bezhologénovým káblom podľa STN EN 50267, s vodičmi Cu, v prevedení podľa STN EN 60228, STN EN 60446 a súčasne vyhovujúcemu požiadavkám na zachovanie funkčnej schopnosti pri požiari, skúške na obmedzené šírenie plameňa a skúške na zníženú optickú hustotu dymu vyvinutého pri horení.

Ďalšie údaje o svietidlách a uvažovaných napájacích rozvádzačoch v režime núdzového osvetlenia sú uvedené v tabuľke.

7) Osvetlenie prostriedkov fyzickej ochrany

Vonkajšie osvetlenie prostriedkov fyzickej ochrany je projektovaná takisto v súlade s [II.20] so systémom pracovného osvetlenia (z III. kategórie napájania).

Systémy náhradného a núdzového osvetlenia príslušného SO sú riešené individuálne v rámci každého technologického projektu alebo projektu stavebných konštrukcií.

Osvetlenie pre vnútorné oplatenie je zaistené z priestorov vyššej dôležitosti v smere k priestorom nižšej dôležitosti. Je to v súlade s umiestnením stožiarov plošného osvetlenia a napájacími rozvádzačmi. Vzdialenosť medzi stožiarmi a oplatením je aspoň 2 m. Mechanické mäkké nátery proti lezeniu hmyzu sú určené pre stožiare vonkajšieho osvetlenia komunikácií a vlečiek v priestoroch nižšej dôležitosti vo vzdialenosti menšej než 6 m od oplatenia.

Autonómne rozvádzače s AZR pre vonkajšie osvetlenie bezpečnostných zariadení obvodových bariér sú napájané rozvádzačmi III. kategórie. Rozvádzače sú navrhnuté na vonkajšie použitie sú umiestnené vonku do jednotlivých sektorov bariér. Každý rozvádzač pre osvetlenie zariadení fyzickej ochrany je takisto vybavený so senzorom na zmenu svetla napájaným zo zdroja 12 V pre automatické ovládanie spínania osvetlenia. Z rozvádzačov pre systémy osvetlenia je prenášaný prídavný signál do riadiaceho centra fyzickej ochrany: prítomnosť napätia na jednotlivých spínaných vývodoch (zapnutie silových spínačov pre osvetlenie).

Osvetlenie vonkajšej bariéry je na rôzne rozvádzače, podľa danej konštrukčnej etapy MO34 [I.31].

Napájacie obvody osvetlenia sú napájané pomocou architektúry 3-fázovej slučky s periodickou zámenou fáz na jednotlivých príslušenstvách svietidiel. Jednotlivé vývody môžu byť ovládané diaľkovo z riadiaceho centra fyzickej ochrany alebo automaticky z prednostného zapnutia od senzora na zmenu svetla.

Požadované osvetlenie pre nasledujúce konštrukcie je splnené pomocou projektu, vo všeobecnosti:

- Osvetlenie: $E_{minK}=10lx$
- Rovnomernosť osvetlenia: 1:4
- Výška porovnávacej úrovne: 1m

A najmä:

- Osvetlenie pre zaistenie priečelia objektov:

Druh príslušenstva svietidla: 1x150W kovový halogenid

Výložník: 2,5m

Výška umiestnenia príslušenstva svietidla: 5 ÷ 10m (podľa výšky umiestnenia kamery)

- Osvetlenie na zaistenie oplotení

Druh príslušenstva osvetlenia: kovový halogenid 1x250W, pod HV vedeniami 1x150W

Výška stožiaru plošného osvetlenia: 10m, pod HV vedeniami 5m

Výložník: 2m

Prídavné vybavenie: mäkké nátery proti lezeniu hmyzu 3m

- Osvetlenie na zaistenie plotu na streche SO 490/1-02

Druh príslušenstva svietidla: kovový halogenid 1x250W

Výška umiestnenia príslušenstva svietidla: približne 5m

- Osvetlenie na zaistenie otvorov na streche SO 805/1-02, 442/1-02, 801/1-02

Druh príslušenstva svietidla: kovový halogenid 1x150W a 1x250W

Výška umiestnenia príslušenstva svietidla: 3 ÷ 5m

- Osvetlenie na zaistenie areálu Mochovce

Druh príslušenstva svietidla: 1x2000W metal halide

Umiestnenie príslušenstva svietidla: na streche SO 490/1-02, 801/1-02 a 806/1-04

Napät'ová sústava:

- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja

Kabeláž napájania pre osvetlenie zariadení fyzickej ochrany je vedená od jedného stožiaru plošného osvetlenia k ďalšiemu s spoločnej ryhe s uzemňovacím vodičom, ktorý je pripojený k svorke uzemnenia každého stožiaru plošného osvetlenia. Pri kríženíach s komunikáciami a železničnou vlečkou sú káble a uzemňovací vodič kladené v chráničkách. Napájacie káble k príslušenstvu svietidla na priečeliach objektov sú vedené vo vnútorných káblových trasách alebo v ochrannom kanáli. Napájacie káble k reflektorom umiestnených na streche strojovne sú takisto vedené v ochrannom kanáli.

Od napájacích rozvádzačov osvetlenia plotov je uzemňovacie vedenie prepojujúce uzemňovacie svorky stožiarov plošného osvetlenia zariadení fyzickej ochrany je umiestnené v spoločnej ryhe s káblami zariadení fyzickej ochrany. V miestach stožiarov je toto uzemňovacie vedenie zariadení fyzickej ochrany prepojené s uzemnením oplotenía, ktoré je vedené pozdĺž oplotenía vo vnútri ochrannej chodby. Pri kríženíach s vonkajšou uzemňovacou sieťou stavebných objektov a technologických zariadení, je uzemňovacie vedenie osvetlenia fyzickej TPFO prepojené s týmito uzemňovacími vodičmi tak, že je vytvorená jednotná sieť vonkajšieho uzemnenia. Ochrana stožiarov plošného osvetlenia voči úderu blesku je zaistená zhotovenou uzemňovacou sieťou.

6.7.4.2.1.6.2 Osvetlenie dieselgenerátorovej stanice

Osvetlenie objektu dieselgenerátorovej stanice je naprojektované s pracovným, náhradným a núdzovým osvetlením.

Sú použité nasledujúce rozvodné napájacie siete:

- III. kategória systému napájania – na napájanie pracovného prívodu rozvádzača osvetlenia fungujúceho ako pracovné osvetlenie.
- II. kategória elektrického núdzového napájania – na napájanie pracovného prívodu rozvádzača osvetlenia fungujúceho ako náhradné osvetlenie

Zdrojom napájania siete III. kategórie je pracovný rozvádzač osvetlenia 0,4kV.

Zdrojom napájania zo siete II. kategórie (v priestoroch jednotlivých DG ako pracovné a náhradné osvetlenie) sú technologické rozvádzače dieselgenerátorovej stanice.

V dieselgenerátorovej stanici je aj núdzové osvetlenie únikových ciest (chodby, schodiská).

Napäťové sústavy:

- 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača obvodu osvetlenia
- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača obvodu osvetlenia
- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným dodatočným ekvipotenciálnym pospájaním, na napájanie osvetlenia a zásuvkových obvodov
- 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným dodatočným ekvipotenciálnym pospájaním, na napájanie osvetlenia a zásuvkových obvodov, ako aj zariadení stavebnej technológie

Kategorizácia do seizmickej kategórie: Rozvádzače II. kategórie zaisteného napájania a príslušné elektrické zariadenia stavebnej časti dieselgenerátorovej stanice, vrátane núdzového osvetlenia, sú požadované, aby boli seizmickej kategórie 1a.

Rozvádzače pracovného osvetlenia a iné elektrické zariadenia stavebnej časti nie sú požadované, aby boli seizmicky odolné.

6.7.4.2.1.6.3 Osvetlenie čerpacej stanice technickej vody dôležitej

Osvetlenie objektov čerpacej stanice technickej vody dôležitej je projektované podľa dvoch vzájomne nezávislých druhov osvetlenia (pracovné a núdzové), ktoré sú fyzicky separované :

a) pracovné osvetlenie – PrO bez farebného označenia

Napät'ová sústava:

- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S

b) Núdzové osvetlenie – NuO červené farebné značenie

Napät'ová sústava:

- 1NPE ~ 50Hz 230V/TN -S
- 2-220V/IT

Kategorizácia do seizmickej kategórie:

- pracovné osvetlenie vonkajších objektov nie je seizmicky kategorizované.
- Núdzové osvetlenie vonkajších objektov je kategorizované do seizmickej kategórie 1a.

6.7.4.2.1.6.4 Osvetlenie komunikácií

Osvetlenie komunikácií patriacich k 3. a 4. bloku je zahrnuté vo „Vonkajšom osvetlení“ – 2. časť [I.17].

Systém osvetlenia komunikácií je napájaný z distribučnej siete III. kategórie z distribučného rozvádzača systému vonkajšieho osvetlenia 0,4 kV. Tento distribučný rozvádzač je napájaný pomocou dvoch vstupujúcich vedení napájaných z automaticky zálohovaných rozvádzačov inštalovaných v hlavnom výrobnom bloku.

Systém použitý na osvetlenie ciest a železničnej vlečky bude ovládaný manuálne a automaticky so spoľahnutím sa na svetelný snímač z hlavnej vrátnice a manuálne zo strážneho domčeka železnice.

Napät'ové sústavy:

- 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja – použitá na napájanie podružného rozvádzača 0BJQ06 osvetlenia a dotknutých ovládacích obvodov.
- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja - použitá na napájanie podružného rozvádzača 0BJQ06 osvetlenia.
- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja – použitá na napájanie obvodov osvetlenia

6.7.4.2.1.6.5 Osvetlenie prekážok

Systém osvetlenia prekážok pri výškových objektoch je urobený kvôli bezpečnosti leteckej dopravy. Osvetlenie prekážok je namontované na ventilačnom komíne a na chladiacich vežiach s prirodzeným ťahom.

Osvetlenie je napájané pracovným osvetlením – z III. kategórie napájania.

Ovládanie osvetlenia môže byť urobené manuálne alebo automaticky pomocou signálu zo súmrakového snímača. Pre signálne osvetlenie komína sú vybrané zdroje svetla, ktoré majú odsúhlasenie "Úradu pre letectvo" Slovenskej republiky na použitie v civilnom letectve.

Napät'ová sústava:

3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S

Kategorizácia do seizmickej kategórie:

Osvetlenie prekážok je kategorizované do seizmickej kategórie 2a.

6.7.4.2.1.6.6 Osvetlenie objektu spoločného dieselgenerátora

Osvetlenie objektu spoločného dieselgenerátora je projektované so systémami pracovného, náhradného a núdzového osvetlenia.

Použité sú nasledujúce distribučné siete napájania [I.70]:

- III. kategória systému napájania
- III/ II. kategória elektrického núdzového napájania

Systémy osvetlenia sú projektované nasledovne:

- Pracovné osvetlenie je projektované so žiarivkami napájanými z III. kategórie systému napájania
- Náhradné osvetlenie je projektované so žiarivkami napájanými z III/II. kategórie elektrického núdzového napájania.
- Núdzové osvetlenie je projektované s malými žiarivkami s vlastným zdrojom (batérie) napájané z III/ II. kategórie elektrického núdzového napájania. Autonómia núdzového osvetlenia je 1 hodina, považovaná dostatočná pre únik.

Napäťové sústavy:

- 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača obvodu osvetlenia
- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača osvetlenia
- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným prídavným ekvipotencionálnym pospájaním na napájanie obvodov osvetlenia a zásuvkových obvodov
- 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným prídavným ekvipotencionálnym pospájaním na napájanie obvodov osvetlenia a zásuvkových obvodov ako aj zariadení stavebnej technológie
- 230V AC/24V DC/AC pre núdzové osvetlenie

Kategorizácia do seizmickej kategórie:

Seizmická odolnosť nie je požadovaná pre pracovné osvetlenie. Pracovné osvetlenie je kvalifikované ako SK 2a. Systémy náhradného a núdzového osvetlenia v objekte spoločného dieselgenerátora (III/II. kategória systému elektrického núdzového napájania) sú seizmicky kvalifikované ako SK 1a.

6.7.4.2.1.6.7 Osvetlenie objektu rezervného zdroja vody

Osvetlenie v objekte rezervného zdroja vody je napájané rozvádzačom s dvomi prívodmi - III. (pracovný prívod) a III/II. kategórie (rezervný prívod) s AZR. Toto osvetlenie je používané ako pracovné/náhradné osvetlenie [I.20].

Napäťová sústava:

- 3PEN ~ 50Hz 400V/TN-C, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača obvodu osvetlenia
- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvádzača osvetlenia
- 3NPE ~ 50Hz 400V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným prídavným ekvipotencionálnym pospájaním na napájanie obvodov osvetlenia a zásuvkových obvodov
- 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným prídavným ekvipotencionálnym pospájaním na napájanie obvodov osvetlenia a zásuvkových obvodov ako aj zariadení stavebnej technológie

Kategorizácia do seizmickej kategórie:

Nie sú žiadne požiadavky na seizmickú odolnosť pre elektrické zariadenia stavebnej časti objektu.

6.7.4.2.1.6.8 Osvetlenie prístreškov pre mobilné dieselgenerátory

Osvetlenie prístreškov pre mobilné dieselgenerátory je napájané rozvážačmi vlastnej spotreby predmetných objektov. Rozvážače majú dva privody (obidva z rozvodnej siete III/II. kategórie) s AZR. Toto osvetlenie je použité ako pracovné/náhradné osvetlenie.

Napät'ová sústava:

- 3PEN,NPE ~ 50Hz 400V/TN-C-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, na napájanie podružného rozvážača osvetlenia
- 1NPE ~ 50Hz 230V/TN-S, ochrana zaistená automatickým odpojením od napájacieho zdroja, s požadovaným prídavným ekvipotencionálnym pospájaním na napájanie obvodov osvetlenia a zásuvkových obvodov ako aj zariadení stavebnej technológie

Kategorizácia do seizmickej kategórie:

Nie sú žiadne požiadavky na seizmickú odolnosť pre elektrické zariadenia stavebnej časti prístreškov pre mobilné dieselgenerátory.

6.7.4.2.2 Technické hodnotenie osvetlenia

Systém osvetlenia a obvody pre napájanie spotrebičov stavebnej časti nie sú priradené k BT a nevykonávajú bezpečnostné funkcie podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 ako aj v porovnaní v súčasnosti platnou vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011.

Vôbec systém celkového osvetlenia je projektovaný a vybudovaný rešpektujúc všetky platné technické štandardy uvedené v 6.7.4.2.1.2 ako je popísané vyššie a takým spôsobom, že maximálna bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci je zaistená pri normálnych prevádzkových režimoch, bežnej údržbe. Systémy náhradného a núdzového osvetlenia zaisťujú bezpečné obsadenie a únik osôb počas havarijných situácií.

Ostatné dôležité aspekty sú hodnotené nižšie:

6.7.4.2.2.1 Náväznosti na ostatné systémy

Rozvážače napájania, umelé osvetlenie, kabeláž, zásuvky, ističe a svietidlá inštalácie osvetlenia sú napájané z pracovných rozvážačov systému elektrického napájania vlastnej spotreby elektrárne, alebo prípadne z rozvážačov umiestnených v príslušnom objekte. Metóda a projekt osvetlenia a zásuvkových inštalácií (vývody z rozvážačov II, I, II/I, III/I. kategórie) sú urobené spôsobom, ktorý nemá žiadny dopad na bezpečnostné funkcie.

Líniová schéma pracovných rozvážačov osvetlenia je pre 3. blok [I.10] a pre 4. blok [I.11].

6.7.4.2.2.2 Spoľahlivosť napájania

V rámci projektu napájania sú riešené požiadavky na rozvážače, kabeláž, priechodky, prepäťová ochrana, uzemnenie, EMC, atď. Elektrická inštalácia alebo napájanie systému osvetlenia je riešené hlavne v rámci DPS príslušných stavebných konštrukcií a v niektorých rozumných prípadoch takisto z technologických rozvážačov.

I. Osvetlenie vnútorných priestorov jednotlivých objektov:

Napájanie jednotlivých systémov umelého osvetlenia je zaistené pomocou NN rozvádzača 0,4kV III, III/II. a II. kategórie zaisteného napájania a pomocou jednosmerného rozvádzača 220V I. a III/I. kategórie zaisteného napájania. Hlavné rozvádzače osvetlenia súčasťou systému napájania vlastnej spotreby elektrárne. Ostatné rozvádzače patria k technologickej časti príslušnej stavebnej konštrukcie.

II. Vonkajšie osvetlenie areálu elektrárne:

Napájanie osvetlenia vonkajších priestorov areálu JE MO34 je zabezpečené pomocou NN rozvádzača 0,4 kV z tzv. nezaisteného napájania (kategória III).

6.7.4.2.2.3 Výkonové bilancie

Výkonové bilancie uvažujúce systém osvetlenia boli vypočítané na úrovni DD vo výpočtových správach [I.24] pre III. kategóriu, v [I.25] pre II. a III/II. kategóriu a v [I.26] I. a III/I. kategóriu zaisteného napájania.

Navyše v rozsahu implementácie opatrení Zátťažových testov na MO34, boli vypočítané výkonové bilancie I. a III/I. kategórie zaisteného napájania v režime SBO [I.28], aby stanovili a zvýšili vybíjací čas batérií v režime SBO, ak je vykonané odľahčenie siete od nepotrebných zariadení [I.27] (poznámka: núdzové osvetlenie je aktívna záťaž).

6.7.4.2.2.4 Systém kontroly a riadenia

Osvetlenie JE MO34 nemá vlastný systém SKR, pozrite si Prevádzkové režimy popísané v 6.7.4.2.1.4.

6.7.4.2.2.5 Dopady na prevádzkové stavy bloku

Všetky druhy osvetlenia poskytujú dostatočnú intenzitu osvetlenia počas uvažovaných prevádzkových stavov.

Náhradné osvetlenie slúži ako úplná náhrada počas poruchy pracovného osvetlenia a poskytuje všetky funkcie pracovného osvetlenia.

Počas poruchy iných druhov osvetlenia poskytuje núdzové osvetlenie svetelné-technické parametre potrebné na vykonávanie najpotrebnejších prác v príslušných priestoroch a umožňuje spoľahlivo evakuovať tieto priestory.

6.7.4.2.2.6 Ľudský faktor

Hodnotenie ľudského faktora je komplexné hodnotenie dopadu prevádzkového personálu a personálu údržby na zaistenie bezpečnej prevádzky zariadenia a hodnotenie tých aspektov ľudského faktora, ktoré majú akýkoľvek dopad na bezpečnosť zariadenia. Ľudský faktor je aplikovaný hlavne na osvetlenie počas činností prevádzkového personálu a personálu údržby týkajúcich sa revízie a údržby prezentovaných zariadení, bez dopadu na jadrovú bezpečnosť. .

6.7.4.2.3 Hodnotenie bezpečnosti systému osvetlenia

Systém osvetlenia a obvody pre napájanie spotrebičov stavebnej časti nie sú priradené k BT a nevykonávajú bezpečnostné funkcie podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 ako aj v porovnaní v súčasnosti platnou vyhláškou ÚJD SR č. 430/2011.

6.7.4.2.3.1.1 Kritérium jednoduchkej poruchy

Nie je požadované, aby systém osvetlenia spĺňal kritérium jednoduchkej poruchy.

6.7.4.2.3.1.2 Kritérium poruchy so spoločnou príčinou

Nie je požadované, aby systém osvetlenia spĺňal kritérium poruchy so spoločnou príčinou.

6.7.4.2.3.1.3 Spôľahlivostná analýza

Spôľahlivosť systému osvetlenia MO34 je daná spoľahlivosťou zariadenia a jeho napájania. Napájanie je popísané podrobne a hodnotené (vrátane spoľahlivosti) v kapitole 6.6 tejto PpBS [I.12].

6.7.4.2.3.1.4 Preukázanie kvalifikácie

Žiadna časť systému svetlenia nie je zaradená medzi vybrané zariadenie a preto nepodlieha kvalifikácii z hľadiska okolitého prostredia a EMC. Plnenie požiadaviek na zariadenia z hľadiska vplyvov prostredia sa preukazuje v realizačnom projekte a v sprievodnej technickej dokumentácii.

6.7.4.2.3.1.5 Záver

Žiadna časť systému osvetlenia nie je kategorizovaná do bezpečnostnej triedy. Celkový systém osvetlenia je konštruovaný takým spôsobom, že je zaistená maximálna bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci pri normálnych prevádzkových režimoch, bežnej údržbe. Systémy náhradného a núdzového osvetlenia zaisťujú bezpečnú činnosť a únik osôb počas havarijných situácií. Navyše, systémy núdzového osvetlenia pozitívne prispievajú k jadrovej bezpečnosti, napríklad osvetlenie v dozorniacich. Z týchto dôvodov sú poskytnuté napájania pre vybrané obvody systému osvetlenia z bezpečnostných zdrojov napájania a zo zdrojov napájania so vzťahom k bezpečnosti.

V rámci projektu systému osvetlenia vonkajších a vnútorných priestorov JE MO34, je elektrická inštalácia v uvedených priestoroch a ochrana voči dotykovému napätiu realizovaná v súlade s platnou STN uvedenou v 6.7.4.2.1.2. Najmä:

- Svetelno-technické parametre systému boli stanovené výpočtami sumarizovanými v 6.7.4.2.1.6. Intenzita osvetlenia jednotlivých miestností je projektovaná v súlade s požiadavkami. Systémy náhradného a núdzového osvetlenia zaisťujú bezpečnú činnosť a únik osôb počas havarijných situácií.
- Jednotlivé systémy osvetlenia JE sú v súlade s požiadavkami STN IEC 60050-195 a STN EN 60 305-1, 2, 3, 4 prepojené na existujúci bezpečnostný uzemňovací systém zahrnutých priestorov JE a špeciálny uzemňovací systém pre potreby systému osvetlenia nie je požadovaný.
- Jednotlivé systémy osvetlenia sú dostatočne oddelené (fyzicky a elektricky) od bezpečnostných systémov, aby sa zabránilo akémukoľvek negatívne dopadu na prevádzku bezpečnostných systémov.

Kedže žiadna časť systému osvetlenia nie je kategorizovaná do bezpečnostnej triedy podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006, ani podľa v súčasnosti platnej vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011, tak je možné konštatovať, že systém osvetlenia plní všetky požiadavky, ktoré sú naň kladené súčasne platnou legislatívou.

LITERATÚRA**I Zdrojové dokumenty, ktoré sú vo vlastníctve SE, a.s.**

- [I.1] WP 04.1 Revize a dopracování Úvodného projektu pro MO34 Dodatok č.0003 Charakteristiky prostředí. .
- [I.2] Návrh osnovy Predprevádzkovej bezpečnostnej správy MO34, ktorá je vypracovaná v súlade s vyhláškou č. 58/2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam.
- [I.3] Metodický návod na hodnotenie bezpečnosti technologických systémov, konštrukcií a komponentov v PpBS MO34.
- [I.4] Realizačná dokumentácia osvetlenia technologických objektov
- [I.5] Umělé osvětlení a vnitřní silnoproudé rozvody, Administrativní budova, 05/2009
- [I.6] Umělé osvětlení a vnitřní silnoproudé rozvody, Sociální zařízení (6 kontejnerových buněk), , 05/2009
- [I.7] Úvodný projekt - Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [I.8] Úvodný projekt - Napájanie rozvádzačov osvetlenia vonkajších objektov
- [I.9] Úvodný projekt - Spoločná dokumentácia elektrickej časti
- [I.10] Celková schéma napájania základných rozvádzačov pre osvetlenie – 3. blok
- [I.11] Celková schéma napájania základných rozvádzačov pre osvetlenie – 4. blok
- [I.12] Predprevádzková bezpečnostná správa. Kapitola 6.6 Napájanie
- [I.13] Technologické objekty – Architektonická časť umelého osvetlenia a zásuviek
- [I.14] Chladiaca veža s prirodzeným ťahom – umelé osvetlenie a silnoprúdové rozvody – Technická správa pre osvetlenie a silnoprúd
- [I.15] Technické správy pre osvetlenie a silnoprúdové rozvody v technologických objektoch , 3. blok
- [I.16] Technické správy pre osvetlenie a silnoprúdové rozvody v technologických objektoch , 4. blok
- [I.17] Vonkajšie osvetlenie. Technická správa.
- [I.18] Prehľadová schéma napájania distribučných panelov osvetlenia na 3. bloku
- [I.19] Prehľadová schéma napájania distribučných panelov osvetlenia na 4. bloku
- [I.20] Doplnenie opatrení zo stress testov, časť Umelé osvetlenie a vnútorný rozvod silnoprúdu - Technické správy k objektom
- [I.21] Spoločná dieselgenerátorová stanica. Umelé osvetlenie a vnútorný rozvod silnoprúdu. Technická správa
- [I.22] Úvodný projekt. Návod na vylepšenia Úvodného projektu rozsahu umelého osvetlenia, ktoré bude implementované do stavebnej časti vykonávacieho projektu
- [I.23] Prehľadové schémy napájania rozvádzačov osvetlenia v technologických objektoch

- [I.24] Správa o výpočte – Výkonové bilancie príslušenstiev
- [I.25] Správa o výpočte – Výkonové bilancie II. A III/II. kategórie zaisteného napájania
- [I.26] Správa o výpočte – Výkonové bilancie I. A III/I. kategórie zaisteného napájania
- [I.27] Implementácia opatrení záťažových testov do BD MO34 – Návrh pre znížovanie záťaže AKU
- [I.28] Implementácia opatrení záťažových testov do BD MO34 – Výkonové rovnováhy I. a III/I. kategórie zaisteného napájania v režime SBO
- [I.29] Technická správa TSA-TSO NN podružných rozvádzačov
- [I.30] Funkčná špecifikácia TSA-TSO NN podružných rozvádzačov
- [I.31] Výkres celkovej dispozície s rozdelením oblastí vonkajšieho osvetlenia
- [I.32] Jednopolové schémy rozvádzačov osvetlenia

II Legislatívne dokumenty (zákony, vyhlášky, normy, dokumenty MAAE, apod.)

- [II.1] STN EN 12665 Svetlo a osvetlenie. Základné termíny a kritériá na stanovenie požiadaviek na osvetlenie.
- [II.2] STN 36 0004 Umelé svetlo a osvetlenie. Všeobecné ustanovenia.
- [II.3] STN EN 12464-1 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovných miest. Časť 1: Vnútorne pracoviská
- [II.4] STN EN 12464-2 Svetlo a osvetlenie. Osvetlenie pracovísk. Časť 2: Vonkajšie pracoviská
- [II.5] STN 33 2000-5-51 Elektrická inštalácia budov. Časť 5-51: Výber a stavba elektrických zariadení. Spoločné ustanovenia..
- [II.6] STN EN 13201-2 Osvetlenie pozemných komunikácií. Časť 2: Svetlotechnické požiadavky .
- [II.7] STN EN 1838 Požiadavky na osvetlenie. Núdzové osvetlenie
- [II.8] STN 33 2000-4-41 Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík
- [II.9] Vyhl. 508/2009Z.z. Vyhláška MPSVR SR na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezp. technických zariadení
- [II.10] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.11] BNS I.1.2/2008 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava
- [II.12] BNS I.1.2/2014 Rozsah a obsah bezpečnostnej správy, ÚJD SR, Bratislava, 01/2014
- [II.13] Formát a obsah bezpečnostnej správy pre jadrové elektrárne, Séria Bezpečnostných Štandardov IAEA č. GS-G-4.1, Viedeň 5/2004
- [II.14] Vyhláška ÚJD SR č. 31/2012 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam
- [II.15] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť jadrových zariadení pri ich umiestňovaní, projektovaní, výstavbe, uvádzaní do prevádzky, prevádzke, vyradovaní a pri uzatvorení úložiska, ako aj kritériá pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried
- [II.16] Rozhodnutie ÚJD č. 267/2008, súhlas na realizáciu zmien v dokumente: Predbežná bezpečnostná správa 3. a 4. blok Elektrárne Mochovce v predloženom rozsahu
- [II.17] Zákon č. 124/2006 Z.z., o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení zákonom č.309/2007 Z.z.
- [II.18] Zákon NR SR č. 541/2004 Z. z. o mierovom využívaní jadrovej energie (Atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [II.19] Vyhl. č. 121/2003 Z.z. Úradu jadrového dozoru SR je komplexné posúdenie vplyvu ľudského činiteľa
- [II.20] Vyhláška ÚJD SR č. 51/2006 Zb. o podrobnostiach týkajúcich sa požiadaviek na zaistenie fyzickej ochrany