

Technická správa

Predprevádzková bezpečnostná správa

Kapitola 05.04 Stavby a stavebné konštrukcie

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: PNM34361022			A4	6.01	RS	Z	8
 * P N M 3 4 3 6 1 0 2 2 0 7 *				Sheet / List	Of / z		Plant System / Systém elektrárne	Component / Komponent
				1	210			

SE Contract No. / Číslo zmluvy SE: 4600003952				VUJE Contract No. / číslo zmluvy VUJE: 1719/00/09			
Part name / Označenie časti: PNM3436102207_S_C00_V				Issued on / Vydané dňa: 08.08.2019			
Kód citlivosti ¹⁾ / Sensitivity code ¹⁾	3	Name / Meno	Organization / Organizácia	Dept. / Útvar	Date / Dátum	Signature / Podpis	
Author / Vypracoval:			VUJE, a.s.	0520	08.08.2019		
Co-author / Spolupracoval:			VUJE, a.s.	0520	08.08.2019		
Checked by / Kontroloval:			VUJE, a.s.	0520	08.08.2019		
Verified by / Overil:			VUJE, a.s.	0720	08.08.2019		
Approved by / Schválil:			VUJE, a.s.	1703	08.08.2019		

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 revízii

Identification / Identifikácia (part/page/chapter/ member/section) (časť/strana/kapitola/ článok/odstavce)	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 05.04 Stavby a stavebné konštrukcie	• PNM3436102207_S_V	• 07
2.	• časť 1	• PNM3436102207_S_C00_V	• 07
3.	• časť 2	• PNM3436102207_S_C01_V	• 07
4.	•	•	•
5.	•	•	•
6.	•	•	•
7.	•	•	•
8.	•	•	•
9.	•	•	•
10.	•	•	•

OBSAH

OBSAH	4
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ.....	9
ÚVOD.....	11
5.4 Stavby a stavebné konštrukcie	12
5.4.1 Kritériá a metodika použitá pre zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií do bezpečnostných tried a seizmických kategórií	12
5.4.1.1 Kritériá a metodika pre zaradenie stavieb a stavebných konštrukcií do seizmických kategórií	12
5.4.1.2 Kritériá a metodika pre zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií do bezpečnostných tried	13
5.4.1.2.1 Stavebná časť	13
5.4.1.2.2 Hermetické priechodky	14
5.4.2 Popis metód a analýz použitých pri projektovaní	14
5.4.3 Kritériá použiteľnosti materiálov pre stavby	14
5.4.4 Zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií podľa seizmických kategórií a bezpečnostných tried	14
5.4.4.1 SO - Ryhy a kanály silových káblov	17
5.4.4.1.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	17
5.4.4.1.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	17
5.4.4.1.3 Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	18
5.4.4.1.4 Popis výpočtových modelov a software.....	18
5.4.4.1.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	18
5.4.4.1.6 Popis jednotlivých typov zaťažení	19
5.4.4.1.7 Kombinácie zaťažení	21
5.4.4.1.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	21
5.4.4.1.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	22
5.4.4.2 SO - Požiarne a úžitkový vodovod.....	22
5.4.4.2.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	22
5.4.4.2.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	22
5.4.4.2.3 Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	22
5.4.4.2.4 Popis výpočtových modelov a software.....	22
5.4.4.2.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	22
5.4.4.2.6 Popis jednotlivých typov zaťažení	23
5.4.4.2.7 Kombinácie zaťažení	23
5.4.4.2.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	24
5.4.4.2.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	24
5.4.4.3 SO - Potrubné kanály 2. časť	24
5.4.4.3.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	24
5.4.4.3.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	25
5.4.4.3.3 Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	25
5.4.4.3.4 Popis výpočtových modelov a software.....	26
5.4.4.3.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	26
5.4.4.3.6 Popis jednotlivých typov zaťažení	26
5.4.4.3.7 Kombinácie zaťažení	28
5.4.4.3.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	28
5.4.4.3.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	29
5.4.4.4 Dieselgenerátorová stanica II. HVB.....	29

5.4.4.4.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	29
5.4.4.4.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií.....	29
5.4.4.4.3	Zoznam miestností.....	30
5.4.4.4.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	31
5.4.4.4.5	Popis výpočtových modelov a software.....	32
5.4.4.4.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	32
5.4.4.4.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	33
5.4.4.4.8	Kombinácie zaťažení	36
5.4.4.4.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	37
5.4.4.4.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám.....	38
5.4.4.5	SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 3. blok	39
5.4.4.5.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	39
5.4.4.5.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií.....	39
5.4.4.5.3	Zoznam miestností.....	39
5.4.4.5.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	39
5.4.4.5.5	Popis výpočtových modelov a software.....	40
5.4.4.5.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	40
5.4.4.5.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	40
5.4.4.5.8	Kombinácie zaťažení	41
5.4.4.5.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	41
5.4.4.5.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám.....	42
5.4.4.6	SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 4. blok	42
5.4.4.6.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	42
5.4.4.6.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií.....	42
5.4.4.6.3	Zoznam miestností.....	42
5.4.4.6.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	43
5.4.4.6.5	Popis výpočtových modelov a software.....	43
5.4.4.6.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	43
5.4.4.6.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	43
5.4.4.6.8	Kombinácie zaťažení	44
5.4.4.6.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	45
5.4.4.6.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám.....	45
5.4.4.7	SO - Spoločná dieselgenerátorová stanica pre II. HVB	45
5.4.4.7.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	45
5.4.4.7.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií.....	45
5.4.4.7.3	Zoznam miestností.....	46
5.4.4.7.4	Popis materiálov, zisťovania akostí a špeciálnych postupov pri výstavbe	46
5.4.4.7.5	Popis výpočtových modelov a software.....	46
5.4.4.7.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	46
5.4.4.7.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	47
5.4.4.7.8	Kombinácie zaťažení	48
5.4.4.7.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	48
5.4.4.7.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám.....	49
5.4.4.8	SO Naftové hospodárstvo – II. HVB	49
5.4.4.8.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	49
5.4.4.8.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	49
5.4.4.8.3	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	49
5.4.4.8.4	Popis výpočtových modelov a software.....	49
5.4.4.8.5	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	50
5.4.4.8.6	Popis jednotlivých typov zaťažení	51
5.4.4.8.7	Kombinácie zaťažení	53
5.4.4.8.8	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	54
5.4.4.8.9	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám.....	54

5.4.4.9	SO Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3	55
5.4.4.9.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	55
5.4.4.9.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	55
5.4.4.9.3	Popis výpočtových modelov a software.....	55
5.4.4.9.4	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	56
5.4.4.9.5	Popis jednotlivých typov zaťažení	57
5.4.4.9.6	Kombinácie zaťažení	60
5.4.4.9.7	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	61
5.4.4.9.8	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám.....	62
5.4.4.10	SO - Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebné a systémové požiarne vody II.HVB	62
5.4.4.10.1	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	62
5.4.4.10.2	Zoznam miestností.....	62
5.4.4.10.3	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	62
5.4.4.10.4	Popis výpočtových modelov a software.....	63
5.4.4.10.5	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	63
5.4.4.10.6	Popis jednotlivých typov zaťažení	63
5.4.4.10.7	Kombinácie zaťažení	68
5.4.4.10.8	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	68
5.4.4.10.9	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám.....	70
5.4.4.11	SO - Budova požiarnej stanice.....	70
5.4.4.11.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	70
5.4.4.11.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	70
5.4.4.11.3	Zoznam miestností.....	70
5.4.4.11.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	73
5.4.4.11.5	Popis výpočtových modelov a software.....	74
5.4.4.11.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	74
5.4.4.11.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	74
5.4.4.11.8	Kombinácie zaťažení	75
5.4.4.11.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	75
5.4.4.11.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám	76
5.4.4.12	SO - Kryt civilnej obrany.....	77
5.4.4.12.1	Zoznam miestností.....	77
5.4.4.12.2	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	78
5.4.4.12.3	Popis výpočtových modelov a software.....	79
5.4.4.12.4	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	79
5.4.4.12.5	Popis jednotlivých typov zaťažení	79
5.4.4.12.6	Kombinácie zaťažení	79
5.4.4.12.7	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	79
5.4.4.12.8	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám.....	79
5.4.4.13	SO - Reaktorovňa II. HVB	80
5.4.4.13.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	80
5.4.4.13.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií ...	80
5.4.4.13.3	Zoznam miestností.....	82
5.4.4.13.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	97
5.4.4.13.5	Popis výpočtových modelov a software.....	97
5.4.4.13.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	98
5.4.4.13.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	98
5.4.4.13.8	Kombinácie zaťažení	102
5.4.4.13.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	102
5.4.4.13.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám	104
5.4.4.14	SO - Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II.HVB.....	105
5.4.4.14.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	105

5.4.4.14.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií	106
5.4.4.14.3	Zoznam miestností	107
5.4.4.14.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	112
5.4.4.14.5	Popis výpočtových modelov a software	113
5.4.4.14.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	113
5.4.4.14.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	114
5.4.4.14.8	Kombinácie zaťažení	118
5.4.4.14.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie	118
5.4.4.14.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	120
5.4.4.15	SO - Priestory elektrických zariadení pozdĺžne – 3. a 4. blok	120
5.4.4.15.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie	120
5.4.4.15.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií	121
5.4.4.15.3	Zoznam miestností	124
5.4.4.15.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	142
5.4.4.15.5	Popis výpočtových modelov a software	143
5.4.4.15.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	143
5.4.4.15.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	144
5.4.4.15.8	Kombinácie zaťažení	148
5.4.4.15.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie	148
5.4.4.15.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	149
5.4.4.16	SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 3. blok	150
5.4.4.16.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie	150
5.4.4.16.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií	151
5.4.4.16.3	Zoznam miestností	152
5.4.4.16.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	158
5.4.4.16.5	Popis výpočtových modelov a software	158
5.4.4.16.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	158
5.4.4.16.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	159
5.4.4.16.8	Kombinácie zaťažení	163
5.4.4.16.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie	163
5.4.4.16.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	165
5.4.4.17	SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 4. blok	166
5.4.4.17.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie	166
5.4.4.17.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií	166
5.4.4.17.3	Zoznam miestností	168
5.4.4.17.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	173
5.4.4.17.5	Popis výpočtových modelov a software	174
5.4.4.17.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	174
5.4.4.17.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	174
5.4.4.17.8	Kombinácie zaťažení	178
5.4.4.17.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie	178
5.4.4.17.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	180
5.4.4.18	SO Superhavarijné napájanie – 3. blok	181
5.4.4.18.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie	181
5.4.4.18.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií	181
5.4.4.18.3	Zoznam miestností	182
5.4.4.18.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	183
5.4.4.18.5	Popis výpočtových modelov a software	183
5.4.4.18.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	184
5.4.4.18.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	185
5.4.4.18.8	Kombinácie zaťažení	188
5.4.4.18.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie	189
5.4.4.18.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	189

5.4.4.19	SO Superhavarijné napájanie - 4.blok	189
5.4.4.19.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	189
5.4.4.19.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií .	190
5.4.4.19.3	Zoznam miestností.....	191
5.4.4.19.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	191
5.4.4.19.5	Popis výpočtových modelov a software.....	192
5.4.4.19.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	193
5.4.4.19.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	194
5.4.4.19.8	Kombinácie zaťažení	197
5.4.4.19.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	198
5.4.4.19.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	198
5.4.4.20	SO - Rezervný zdroj vody - II. HVB.....	198
5.4.4.20.1	Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie.....	198
5.4.4.20.2	Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií....	199
5.4.4.20.3	Zoznam miestností.....	200
5.4.4.20.4	Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe	200
5.4.4.20.5	Popis výpočtových modelov a software.....	200
5.4.4.20.6	Rozdelenie a špecifikácia zaťažení	200
5.4.4.20.7	Popis jednotlivých typov zaťažení	201
5.4.4.20.8	Kombinácie zaťažení	202
5.4.4.20.9	Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie.....	202
5.4.4.20.10	Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám	202
5.4.5	Interné nebezpečenstvá	202
5.4.6	Externé nebezpečenstvá	202
5.4.7	Vyhodnotenie zaťažení stavebných objektov MO34	204
5.4.8	Zoznam noriem, predpisov, smerníc a špecifikácií	205
LITERATÚRA		206
ZOZNAM TABULIEK		208

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A OZNAČENÍ

BD	Bloková dozorňa
BNS	Bezpečnostný návod ÚJD SR
BPP	Budova aktívnych a pomocných prevádzok
BT	Bezpečnostná trieda
ČS	Čerpacia stanica
DG	Diesलगenerátor
DGS	Diesलगenerátorová stanica
EK	Elektrokanály
EMO	Elektrárň Mochovce
EMO12	Elektrárň Mochovce, 1. a 2. Blok
EQDS	Seizmická návrhová situácia
ESFAS	Systém aktivácie technických prostriedkov pre zabezpečenie bezpečnosti
HVB	Hlavný výrobný blok
HZ	Hermetická zóna
CHÚV	Chemická úprava vôd
JB	Jadrová bezpečnosť
JE	Jadrová elektrárň
JZ	Jadrové zariadenie
KRaO	Kvapalné rádioaktívne odpady
MO34	Jadrová elektrárň Mochovce 3. a 4. blok
ND	Núdzová dozorňa
NN	Nízke napätie
PBS	Predbežná bezpečnostná správa
PDS	Trvalá návrhová situácia
PG	Parogenerátor
PGA	Špičkové zrýchlenie na úrovni terénu
PpBS	Predprevádzková bezpečnostná správa
PRaO	Pevné rádioaktívne odpady
PSA	Pravdepodobnostné hodnotenie bezpečnosti
Ra	Rádioaktívny
RAO	Rádioaktívny odpad

RK	Radiačná kontrola
RTS	Systém automatického odstavenia
SE	Slovenské elektrárne a.s.
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
SJZ	Systém jednotného značenia
SKK	Systém konštrukcie a komponentov
SKR	Systém kontroly a riadenia
SMS	Systém monitorovania seizmicity
SO	Stavebný objekt
SK	Seizmická kategória
STN	Slovenská technická norma
TVN	Technická voda nedôležitá
ÚCHV	Úprava chladiacej vody
ÚJD SR	Úrad jadrového dozoru Slovenskej republiky
ÚP	Úvodný projekt
VVER	Tlakovodný energetický reaktor
ZN	Záložné napájanie
ZoD	Zmluva o dielo
ŽP	Životné prostredie

ÚVOD

Kapitola popisuje prístup, požiadavky, kritériá, normy, predpisy, a štandardy použité pri projektovaní stavieb a stavebných konštrukcií JZ dôležitých pre jadrovú bezpečnosť. Účelom tohto dokumentu je zhodnotenie, či stavebné objekty zaradené do SK1, teda objekty dôležité pre jadrovú bezpečnosť, boli vyprojektované a vybudované v zmysle platných noriem, predpisov a interných kritérií a smerníc.

Požiadavky na hodnotenie seizmickej odolnosti sú v súlade s dokumentom, v ktorom sú uvedené používané a platné dokumenty, v ktorých sú špecifikované jednotlivé požiadavky na seizmickú odolnosť.

Pre stavebné objekty zaradené do seizmickej kategórie SK1 kapitola popisuje:

- účel a dispozičné riešenie
- nosné a nenosné konštrukcie
- použité materiály nosných konštrukcií
- spôsob výpočtu a posúdenia nosných konštrukcií
- zaťaženia a kombinácie zaťažení uvažovaných vo výpočtoch
- výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie
- opatrenia na zabezpečenie odolnosti stavebných objektov voči definovaným zaťaženiám

Uvedené sú všetky odchýlky od zvolených požiadaviek a ich zdôvodnenie..

Kapitola je súčasťou Predprevádzkovej bezpečnostnej správy MO34, vypracovaná je v súlade s požiadavkami zákona č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) [I.1] a Vyhlášky ÚJD SR č. 58/2006 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovenia dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam [I.4].

5.4 Stavby a stavebné konštrukcie

5.4.1 Kritériá a metodika použitá pre zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií do bezpečnostných tried a seizmických kategórií

5.4.1.1 Kritériá a metodika pre zaradenie stavieb a stavebných konštrukcií do seizmických kategórií

Plnenie bezpečnostných úloh musí byť zabezpečené konštrukciami, systémami a komponentmi dôležitými z hľadiska bezpečnosti, u ktorých sú splnené základné požiadavky:

- sú prevádzkyschopné počas i po seizmickej udalosti
- sú prevádzkyschopné potrebné technologické podporné systémy
- majú zabezpečené napájanie elektrickou energiou zo systému ZN I. a II. kategórie
- majú zabezpečené potrebné riadiace a kontrolné zariadenia a systémy
- platí pre ne kritérium jednoduchšej poruchy

Seizmická klasifikácia stavebných konštrukcií, systémov a komponentov je definovaná v dokumente. Zariadenia bezpečnostných systémov sú zaradené do jednotlivých seizmických kategórií podľa nasledujúcich definícií:

Seizmická kategória 1

- seizmická podkategória 1a - vyžaduje sa seizmická odolnosť v zmysle zachovania plnej funkčnej spôsobilosti až do úrovne maximál. výpočtového zemetrasenia (SL-2)
- seizmická podkategória 1b - vyžaduje sa seizmická odolnosť v zmysle zachovania mechanickej integrity (pevnosť a hermetičnosť) v súlade s príslušnými pevnostnými normami a predpismi až do úrovne maximálneho výpočtového zemetrasenia (SL-2)

Pre stavebné konštrukcie a stavby sa používa iba označenie SC1, pretože nie je možné dosiahnuť tesnosť celého objektu.

Seizmická kategória 2

- seizmická podkategória 2a - systémy a komponenty zariadení, stavebné objekty alebo konštrukcie, ktoré by mohli v dôsledku seizmických interakcií priamo alebo sprostredkovane spôsobiť stratu funkčnosti, pevnosti, hermetičnosti alebo stratu stability polohy, konštrukcií, systémov a komponent zariadení zaradených v seizmickej kategórii 1; obvykle sa vyžaduje, aby stabilita konštrukcií a systémov tejto kategórie zostala zachovaná pri a po seizmickej udalosti.
- seizmická podkategória 2b - ostatné zariadenia JE, u ktorých sa nevyžaduje seizmická odolnosť.

Požiadavky na seizmickú odolnosť stavebných objektov a konštrukcií, technologických systémov a zariadení podkategórií 1a, 1b a 2a musia byť splnené a ich plnenie musí byť doložené preukázateľným spôsobom.

Seizmické zaťaženie by malo byť uvažované pre všetky možné prevádzkové režimy bloku.

5.4.1.2 Kritériá a metodika pre zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií do bezpečnostných tried

Určenie základných požiadaviek a princípov zatriedňovania systémov a zariadení do bezpečnostných tried vychádza z definície JB [I.1] a kritérií pre kategorizáciu vybraných zariadení definovaných v [I.2] Príloha č. 1. Na základe týchto požiadaviek bola vypracovaná metodika na klasifikáciu systémov, ktorá je stručne popísaná v kapitole 05.03 PpBS.

Vybrané zariadenia sú kategorizované do bezpečnostných tried I až IV. Pri kategorizácii vybraných zariadení bol uplatnený odstupňovaný prístup tak, že do bezpečnostnej triedy jedna sú zahrnuté vybrané zariadenia, u ktorých sú najvyššie nároky na spoľahlivosť, kvalifikáciu, zabezpečovanie kvality, početnosť a rozsah kontrol a s tým súvisiacej dokumentácii.

Bezpečnostná trieda I

Bezpečnostná trieda I obsahuje zariadenia tvoriace hranicu chladiaceho okruhu jadrového reaktora.

Bezpečnostná trieda II

Bezpečnostná trieda II obsahuje zariadenia výkonných bezpečnostných systémov JE, zariadenia ich podporných a riadiacich systémov (dodávajúce energiu - systém zaisteného napájania I., II. kategórie vrátane DG; systém automatických ochrán reaktora), stavebné konštrukcie na hranici HZ a zariadenia izolácie hermetických priestorov.

Bezpečnostná trieda III

Bezpečnostná trieda III obsahuje zariadenia podporných systémov pre bezpečnostné systémy, zariadenia výkonných systémov so vzťahom k bezpečnosti, zariadenia ich podporných a riadiacich systémov. Hoci medzinárodná prax nevyžaduje zaradenie zariadenia a systémov pre znižovanie následkov ťažkých havárií, sú tieto systémy zaradené do BTIII.

Bezpečnostná trieda IV

Bezpečnostná trieda IV obsahuje zariadenia, ktoré sú určené na predchádzanie poruchám zariadení zaradených do vyšších bezpečnostných tried alebo na obmedzenie ich dôsledkov.

Stavby a stavebné konštrukcie sú zaradené do bezpečnostných tried II, III, IV podľa nasledovných kritérií:

5.4.1.2.1 Stavebná časť

- Pokiaľ stavebná konštrukcia plní bezpečnostnú funkciu, potom vybraným zariadením sú všetky vstavané prvky, ktoré funkciu konštrukcie môžu ovplyvniť.
- Stavebné konštrukcie na hranici kontajnementu sú vybrané zariadenia v BT IIg. Súčasťou hranice kontajnementu sú všetky zabudované prvky, ako potrubné a elektrické priechodky, sanitárne uzávery, montážne otvory, armatúry špeciálnej kanalizácie na prechode cez kontajnement a podobne.
- Zariadenia pre lokalizáciu a zabránenie šírenia Ra látok z miestností kontajnementu, kde je zdroj úniku Ra látok v havarijnej situácii, sú vybrané zariadenia BT IIg, IIh.
- Pokiaľ stavebná konštrukcia plní funkciu BT IIIj, potom sú vybraným zariadením iba tie časti, ktoré plnia požadovanú bezpečnostnú funkciu, napr. pre zabránenie úniku Ra látok slúži výstelka miestnosti.
- Vybrané zariadenia sú aj zariadenia pre lokalizáciu a zabránenie šírenia Ra látok v miestnostiach mimo kontajnement, kde je zdroj úniku Ra látok v havarijnej situácii.
- Zariadenia pre odstránenie uniknutých Ra látok z miestnosti úniku a ich koncentrácia/zachytenie na príslušných zariadeniach patria medzi VZ

5.4.1.2.2 Hermetické priechodky

Hermetické priechodky sú zaradené medzi VZ nasledovne :

- BTIIg - hermetické priechodky určené na zabránenie úniku Ra látok na hranici kontajneru
- BTIIIj - nehermetické priechodky vo vnútri kontajneru (v stenách na hranici medzi poloobslužným priestorom a boxom PG (neobslužný priestor)) v hermetickom prevedení.

5.4.2 Popis metód a analýz použitých pri projektovaní

Pri projektovaní musia byť použité vhodné analytické metódy a postupy, spolu s vhodnými vstupnými dátami a predpokladmi pre normálne prevádzkové stavy. Pre predpoveď vývoja prevádzkových stavov i projektových havárií, je možné použiť len overené metódy. Podobne musia byť použité konzervatívne, avšak realistické vstupné dáta, ktoré vyhovujú normálnym i abnormálnym stavom.

Keď sa nedá nepresnostiam vo vstupných dátach, analýzach a tvrdeniach vyhnúť, musia byť na ich kompenzáciu použité vhodné výpočtové metódy a vykonaná citlivá analýza výsledkov.

Spôsob modelovania, statický výpočet a analýza výsledkov konkrétnych konštrukcií jednotlivých stavebných objektov sú uvedené nižšie v kapitole 5.4.4 podrobne pre každý popisovaný stavebný objekt.

5.4.3 Kritériá použiteľnosti materiálov pre stavby

Vzhľadom na to, že neexistuje ucelený materiál, smernica alebo metodika, ktorá by definovala kritéria použiteľnosti materiálov pre stavby, pri výbere a posudzovaní použiteľnosti je potrebné postupovať v zmysle súčasne platných slovenských noriem (STN).

5.4.4 Zaradenie stavieb/stavebných konštrukcií podľa seizmických kategórií a bezpečnostných tried

V zmysle čl. 5.4.1.1 a čl. 5.4.1.2 sú stavebné objekty v súlade s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [I.2] zaradené do seizmických kategórií a bezpečnostných tried nasledovne:

Tab. 5.4.4-1 SO zaradené do seizmickej kategórie 1

Názov	Seizmická kategória	Bezpečnostná trieda
Ryhy a kanály silových káblov	1	--
Požiarny a úžitkový vodovod	1	--
Potrubné kanály	1	--
Oceľová výstelka	1	IIIe
Dieselgenerátorová stanica II. HVB	1	--
Kryt mobilného dieselgenerátora - 3.blok	1	--
Kryt mobilného dieselgenerátora - 4.blok	1	--
Spoločná dieselgenerátorová stanica pre II.HVB	1	--
Naftové hospodárstvo II. HVB	1	--
Ventilátorová chladiaca veža II/1	1	IIId

Názov	Seizmická kategória	Bezpečnostná trieda
Ventilátorová chladiaca veža II/2	1	IIIId
Ventilátorová chladiaca veža II/3	1	IIIId
Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebné a systémové požiarne vody II. HVB	1	IIIId
Monolitické betóny podláh, stien a stropov (šachty)	1	IIIId
Budova požiarnej stanice	1	--
Kryt civilnej obrany pod 656/1-01	1	--
Reaktorovňa II. HVB	1	
Oceľové výstelky a železobetóny, časť stavby vymedzujúca HZ	1	IIg , IIh
Hermetické dvere a montážne otvory na hranici HZ	1	IIg , IIh
Hermetické oceľové výstelky a železobetónové steny vymedzujúce HP vákuovobarbotážneho kondenzátora a záchytných plynojemov	1	IIg , IIh
Hermetické uzávery na špeciálnej kanalizácii	1	IIIj*)
Betóny stien a stropov o objemovej hmotnosti do 2350kg/m ³ (tzv. betóny biologickej ochrany), ak sú na ne kladené požiadavky ochrany obsluhy alebo ochrany vonkajšieho prostredia	1	IIIe
Betóny stien a stropov o objemovej hmotnosti väčšej ako 2350kg/m ³ (tzv. ťažké betóny)	1	IIIe
Oceľové výstelky miestností, ktorými prechádzajú potrubné systémy a Ra médiami	1	IIIe
Oceľová výstelka, bazénu vyhoretoho paliva	1	IIIe
Protinárazové steny	1	IIIe
Hermetické dvere a montážne otvory	1	IIIe
Špeciálna kanalizácia	2b	IIIj*)
Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB		
Oceľové výstelky miestností pre skladovanie RaO a miestností, ktorými prechádzajú potrubné systémy s Ra médiami	1	IIIe
Betóny stien a stropov o objemovej váhe do	1	IIIe

Názov	Seizmická kategória	Bezpečnostná trieda
2350kg/m ³ (tzv. betóny biologickej ochrany), ak sú na ne kladené požiadavky ochrany obsluhy alebo ochrany prostredia		
Hermetické dvere a montážne otvory	1	IIIe
Hermetické uzávery na špeciálnej kanalizácii	2b	IIIj*)
Priestory elektrických zariadení pozdĺžne 3. a 4. blok	1	--
Priestory elektrických zariadení priečne 3. blok	1	--
Priestory elektrických zariadení priečne 4. blok	1	--
Superhavarijné napájanie – 3.blok	1	--
Superhavarijné napájanie – 4.blok	1	--
Rezervný zdroj vody II. HVB	1	--
*) Klasifikácia podľa vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [I.2] – „IIIj - obmedzenie výpustov alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pod ustanovené limity pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke		
Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [I.27] v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 Z.z. [I.2] v Prílohe č.1 upravuje písmeno (z IIIj na III n) a znenie kritéria pre kategorizáciu VZ nasledovne: „III n – „obmedzenie výpustí alebo únikov tuhých, kvapalných alebo plyných rádioaktívnych látok a ionizujúceho žiarenia pri normálnej prevádzke a abnormálnej prevádzke“.		

Tab. 5.4.4-2 SO zaradené do seizmickej kategórie 2a

Názov	Seizmická kategória	Bezpečnostná trieda
Strojovňa II. HVB	2a	--
Vnútrozávodné komunikácie	2a	--
Spojovací most medzi II. HVB a Budovou aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB	2a	--
Ventilačný komín II. HVB	2a	--

Stavby a stavebné konštrukcie sú navrhnuté, skonštruované, dodané a inštalované v zmysle vyhlášky ÚJD SR č. 50/2006 [I.2] a v súlade s dokumentom „Zoznam vybraných zariadení pre 3. blok MO34 a spoločné zariadenia 3. a 4. bloku - textová časť“ a príslušnými Plánmi kvality vybraných zariadení pre dané stavby a stavebné konštrukcie, vydanými na základe zákona č. 541/2004 Z.z. [I.1], resp. v dobe odovzdania platnej vyhlášky ÚJD SR č. 56/2006 [I.3].

Po uplynutí platnosti prechodného ustanovenia uvedenom vo vyhláške ÚJD SR č. 430/2011 (viď [I.27], §7 "Prechodné ustanovenie", t.j. 31.12.2014) je v platnosti §3 „Kategorizácia vybraných zariadení do bezpečnostných tried" predmetnej vyhlášky (t.j. ÚJD SR č. 430/2011 [I.27]).

Na základe vyhlášky ÚJD SR č. 430/2011 Z.z. [I.27], §3, ods. 2, písmeno b), s odvolaním sa na Prílohu č. 1, bod III, písmeno c) a d) pre stavby a stavebné konštrukcie nie sú žiadne dodatočné požiadavky v porovnaní s vyhláškou ÚJD SR č. 50/2006 [I.2].

5.4.4.1 SO - Ryhy a kanály silových káblov

5.4.4.1.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Stavebný objekt č. obsahuje kanály a káblové trasy pre rozvody silových a slaboprúdových káblov. Kanály zaisťujú energetické napájanie objektov, potrebných pre prevádzku II. dvojbloku:

- Priestory elektrických zariadení priečne – 3. blok
- Priestory elektrických zariadení priečne – 4. blok
- Dieselgenerátorová stanica II. HVB
- Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II.HVB
- Naftové hospodárstvo – II. HVB
- Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3
- Centrálna čerpacia stanica technickej vody nedôležitej a nesystémové požiarne vody II.HVB
- Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebné a systémové požiarne vody II.HVB

Stavebné technické riešenie bolo navrhnuté podľa STN 382156 – Káblové kanály, šachty, mosty a priestory.

Kanály sú vzhľadom na úroveň konečných terénnych úprav (KTÚ) prevedené ako:

- Podzemné – celá ŽB konštrukcia sa nachádza pod KTÚ
- Nadzemné – konštrukcia kanálu alebo jeho časti je čiastočne alebo celá nad úrovňou KTÚ

Technologická kabeláž je umiestnená v prefabrikovaných železobetónových kanáloch alebo v chráničkách. Z hľadiska svetlých, t.j. vnútorných rozmerov priečného rezu, a z hľadiska prevedenia sú rozdelené takto:

- Priechodné
- Prielezné
- Zhora prístupné, káblové drážky
- Chráničky

Kríženie kanálov a odbočovanie k objektom - je zásadne riešené mimoúrovňovo. Pri krížení kanálov bez prechodu káblov je jeden z kanálov zachovaný ako priamy a druhý kanál prechádza pod ním alebo nad ním. V mieste kríženia a odbočovania sú kanály zrealizované ako monolitické.

Kríženie káblových drážok s komunikáciami - je riešené vložím chráničiek NDK 3-50 pod komunikáciu. Na začiatku a na konci sú umiestnené betónové šachty.

5.4.4.1.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Pre stavbu JE Mochovce boli elektrokanály zatriedené do dvoch seizmických kategórií „SK1“ a „SK2“. Väčšina nosných konštrukcií kanálov je zaradených do kategórie „SK1“. Kanály zaradené so SK1 sú označené písmenom „S“ - seizmické (napr. EK 301 S).

Priečny profil kanálov je tvorený tromi základnými typmi konštrukcie kanálových profilov. Tieto typy sú popísané v nasledujúcej tabuľke. V miestach výškovej zmeny dna kanálov je navrhnuté vyrovnávacie schodisko. Všetky monolitické konštrukcie EK boli navrhované s dĺžkou každého dilatačného celku maximálne 30 m.

Kanály boli betónované na podkladné betóny minimálnej hr. 200mm

Tab. 5.4.4-3 Základné typy kanálových profilov, ich statické pôsobenie a hodnotené prierezy

Kon. typ	Charakteristika kon. riešenia	Statická schéma	Hodnotené prierezy a spôsoby porušenia
R	rámový profil, obvykle zo stav. prefabrikátov o hr. steny 150 mm; typické riešenie pre priechodné kanály 1.80x2.10 a 1.20x2.10 m	portálový jednoduchý rám, votknutý v päte	prierezy rámu v úrovni votknutia steny do základovej dosky a stropnej konštrukcie pri stene – hodnotenie na kombináciu ohybu a axiál. sily a na šmyk
U	kanálový žľab v tvare písmena U, zakrytý proste uloženou prefabrikovanou doskou ; typické riešenie pre káblové drážky 300x300 mm	sústava dvoch votknutých konzol, spojených v záhlaví kĺbov uloženou priečlou	ušmyknutie krycej dosky v ložnej škáre, celková stabilita na preklopenie (plytko uložené káblové drážky)

5.4.4.1.3 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

Tab. 5.4.4-4 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Podzemné kanály	ŽB	C25/30	25	2,6	XC2, XF1
Nadzemné kanály	ŽB	C30/37	30	2,9	XC4, XF1
Betónárska výstuž	BV	10505 (B500B)	490	490	
		EZ 11 373	235	235	
		KARI sieť	500	500	
Podkladové betóny	PB	C12/15	12	1,6	X0
Maltové lôžko pre uloženie stropných prefabrikátov	CM	M10	10	-	

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betónárska výstuž, PB – prostý betón, CM – cementová malta

5.4.4.1.4 Popis výpočtových modelov a software

Pre všetky posudzované priečne profily kanálov bol vytvorený jednoduchý výpočtový model z prútových prvkov na 1bm dĺžky kanála. Statické pôsobenie jednotlivých priečných profilov kanálov viď. Tab. 5.4.4-3

5.4.4.1.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženi

Statický výpočet je urobený pre:

- zaťaženie za normálnych prevádzkových podmienok (NPP), ktoré pozostáva zo:
 - vlastnej tiaže konštrukcie

- zaťaženia stropných konštrukcií
- zaťaženia od káblových látok
- bočného tlaku zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu
- zaťaženie snehom
- zaťaženie vetrom
- zaťaženie cestnou dopravou
- zaťaženie železničnou dopravou
- Zaťažovacie účinky od úrovne zemetrasenia SL-2
 - spektrá odozvy v úrovni základovej škáry
 - účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálu

5.4.4.1.6 Popis jednotlivých typov zaťažení

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná hodnotou objemovej tiaže 25 kN/m^3 .

Zaťaženie stropných konštrukcií

Zaťaženie stropných konštrukcií kanálov je dané súčtom zaťaženia od tiaže nadloží kanálov a tiaže ochranných poterov, hydroizolácie a spádových betónov. Tieto zaťaženia boli uvažované individuálne pre každý hodnotený kanálový profil. Objemová tiaž zeminy nadloží kanálov bola uvažovaná hodnotou 20 kN/m^3 .

Zaťaženie od káblových látok

Zaťaženie od káblových látok bolo zanedbané vzhľadom k nevýznamnej hmotnosti káblových látok v porovnaní s tiažou stavebnej konštrukcie a nadložných vrstiev kanálov. Vplyv hmotnosti káblových látok na dynamickú odozvu je nevýznamný v prípade plytko uložených kanálov a takmer zanedbateľný u káblových drážok a v prípade hlboko uložených kanálov vzhľadom k predpokladu obmedzenia horizontálnej spektrálnej amplifikácie (zotrvačných účinkov) vplyvom bočných zásypov.

Bočný tlak zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované za predpokladu pasívneho zemného tlaku podľa STN EN 1997-1 [I.22], kap. 9.5.2:

- $K_p = (1 - \sin \varphi') \cdot \sqrt{\text{OCR}} = (1 - \sin 30^\circ) \cdot \sqrt{1} = 0,50$
- $\varphi' [^\circ]$ uhol vnútorného trenia zeminy ($\varphi' = 30^\circ$)
- OCR stupeň prekonsolidácie (uvažované súdržné zeminy pre obsypy a nadsypy kanálov $\text{OCR} = 1,0$)

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 20 kN/m^3 .

Zaťaženie snehom

Zaťaženie snehom u stropných konštrukcií kanálov vystupujúcich nad terén bolo uvažované charakteristickou hodnotou $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$ podľa [I.24].

Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom bolo vo výpočte konštrukcií kanálov uvažované pri častiach EK, ktoré vstupujú nad terén. Lokalita JE Mochovce sa podľa [I.25] nachádza v oblasti s fundamentálnou hodnotou základnej rýchlosti vetra $v_{b0} = 24\text{m/s}$. Ďalej je uvažovaná IV. kategória terénu.

Zaťaženie cestnou dopravou

Zaťaženie cestnou dopravou bolo v miestach kríženia EK s komunikáciami uvažované podľa [I.26]:

- dvojnápravovým zaťažovacím modelom ZM1 s uvažovaním zaťažovacieho pruhu 1 (podľa tab. 4.2)
- jednonápravovým zaťažovacím modelom ZM2

Zaťaženie železničnou dopravou

Zaťaženie železničnou dopravou bolo v miestach kríženia EK s vnútropodnikovými koľajovými dráhami uvažované podľa [I.26] štvornápravovým zaťažovacím modelom ZM71.

Zaťaženia cestnou a železničnou dopravou v úrovni terénu neboli pri hodnotení typických kanálových profilov uvažované (s ohľadom na veľmi nízku pravdepodobnosť súčasného výskytu) súčasne so seizmickou udalosťou o parametroch SL-2.

ZAŤAŽOVACIE ÚČINKY OD ZEMETRASENIA ÚROVNE SL-2**Spektrá odozvy v úrovni základovej konštrukcie**

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy seizmickej udalosti SL-2 je trojzložkové spektrum odozvy pre útlm 7 % ktoré je charakterizované hodnotami ZPA zrýchlení $ZPA_{\text{horiz}} = 0.15\text{ g}$ pre horizontálny a $ZPA_{\text{vert}} = 0.10\text{ g}$ pre vertikálny smer. Predpoklad modálneho útlmu 7 % je v súlade s dokumentom ASCE 4-98 [I.7] , čl. 3.1.2.2, odst. (b), kde je konštatovaná prípustnosť použitia hodnôt útlmu pre železobetónové konštrukcie 7 %.

Spektra odozvy pre útlm 7 % v úrovni základovej škáry boli uvažované podľa dokumentu [I.23], kde sú pre EK uvedené podkladové spektrá odozvy pre horizontálny aj vertikálny smer v úrovni ZPA.

Vzhľadom k založeniu kanálov na zdravom skalnom podloží sú spektrá odozvy v úrovni základovej škáry temer identické so spektrami odozvy v úrovni terénu podľa dokumentu [I.23] stanovené pre SO 350/1-02.

Účinok dynamickej odozvy vlastnej konštrukcie kanálu bol vo výpočtoch typických kanálových profilov uvažovaný kvázi statickou metódou, pričom veľkosti ekvivalentných zaťažení, pôsobiach v horizontálnom i vertikálnom smere, boli určené ako súčin plošnej tiaže konštrukcie (u stropných konštrukcií vrátane tiaže nadloží a nenosných konštrukcií) a spektrálneho zrýchlenia (v násobkoch gravitačného zrýchlení g), prislúchajúcemu základnej frekvencii vlastných kmitov v príslušnom smere.

Účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálov

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri zemetrasení úrovne SL-2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Koeficient dynamického zemného tlaku bol uvažovaný hodnotou $C_v = 0.94$ (pre horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu $a_H = 0,15g$, zeminu s objemovou tiažou $\gamma = 20,0\text{ kN/m}^3$ a Poissonovým číslom $\nu = 0,30$).

Vo výpočtoch zaťaženia na vonkajšie steny kanálových profilov bol účinok seizmického zemného tlaku zavedený horizontálnym, lineárne premenným zaťažením s hĺbkou pod terénom. Veľkosť zaťaženia v úrovni dna (votknutia steny) a stropu kanálu boli stanovené tak, aby vertikálny poloha výslednice dynamického tlaku na teoreticky zvislú stenu s úrovňou horného okraja v úrovni terénu ležala vo výške 0.4 H od horného líca konštrukcie. Hodnoty spojitých zaťažení pre steny s horným okrajom ležiacim pod úrovňou terénu boli vypočítané lineárnou interpoláciou.

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne s dynamickou odozvou stavby (tzn. zotrvačnými silami) od SL-2 s výnimkou priečných seizmických účinkov na hlboko uložené kanály.

5.4.4.1.7 Kombinácie zaťažení

Hodnotené prierezy konštrukcie boli hodnotené na nižšie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov:

$$\text{NPP} + \text{SL}_{2_1} \text{ a } \text{NPP} + \text{SL}_{2_2}$$

kde

NPP je odozva od zaťaženia pri normálnych prevádzkových podmienkach

SL_{2₁} je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiaceou zdola nahor (smer +Z)

SL_{2₂} je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiaceou zhora dole (smer -Z).

Pre vyššie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov boli stanovené hodnoty hraničnej seizmickej odolnosti hodnotených prierezov.

5.4.4.1.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnotených seizmických káblových kanálov je uvedený v dokumente. Statický a dynamický výpočet seizmických kanálov doplnených v rámci dodatku ÚP č. 0048 je uvedený v dokumente.

Z vykonaného výpočtového hodnotenia vyplýva, že hraničné seizmická odolnosť hodnotených káblových kanálov spĺňa projektovú požiadavku na hraničnú seizmickú odolnosť, pretože

$$\text{HCLPF} \geq \text{PGASL2} = 0.15 \text{ g}$$

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničných seizmických odolnosti hodnotených káblových kanálov zaradených do „SK1“ je uvedená v Tab. 5.4.4-5. Hodnoty v tabuľke sú prevzaté z dokumentov.

Tab. 5.4.4-5 Vypočítané hodnoty HCLPF pre jednotlivé typy a prevedenia EK zaradených do SC1

Typ	Prevedenie	HCLPF	
		doska	stena
R	Priechodné kanály - jednoduché 1,8m*2,1m (2,7m)	0,31g	0,19g
	Priechodné kanály - dvojité 2*1,8m*2,1m	1,051g	0,357g
	Priechodné kanály - trojité 3*1,8m*2,1m	1,879g	0,646g
	Zhora prístupné kanály - jednoduché 1,0m*0,8m	1,172g	0,559g
U	Prielezné kanály - 1,2m*1,2m	11,31g	0,518g
	Káblové drážky - jednoduché 0,3m*0,3m	55,185g	34,438g
Vstupné a vetracie šachty		0,73g	

Ostatné EK, nezaradené do SK1, boli posúdené podľa Eurokódov. Všetky konštrukcie týchto kanálov vyhovujú podmienke: $R \geq E$, kde

R - odolnosť (únosnosť) konštrukcie

E - účinok zaťaženie na konštrukciu

5.4.4.1.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

S ohľadom na vyššie uvedené hodnotenie neboli potrebné dodatočné nápravné opatrenia v nosnej stavebnej konštrukcii káblových kanálov s výnimkou opráv nevyhnutných na zabezpečenie splnenia projektových parametrov podľa pôvodnej realizačnej dokumentácie a nápravných opatrení na odstránenie zjavných nedostatkov vyplývajúcich z výstavby, starnutia alebo vplyvu prostredia.

5.4.4.2 SO - Požiarny a úžitkový vodovod

5.4.4.2.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Stavebný objekt Požiarny a úžitkový vodovod zabezpečuje dodávku požiarnej a úžitkovej vody pre celý areál JE Mochovce.

5.4.4.2.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt - Požiarny vodovod bol dodatočne doplnený do seizmického scenára EMO34 a je zaradený do seizmickej kategórie SK 1.

Potrubie je uložené v spoločnej ryhe s pitným vodovodom na 150mm pieskovom lôžku s pieskovým obsypom 300mm nad vrchol potrubia. V miestach kríženia potrubia s vnútropodnikovými komunikáciami, elektrokanálmi (EK) a potrubnými kanálmi (PK) je potrubie uložené v oceľových chráničkách.

Revízne šachy sú vybudované zo železobetónu. Revízne šachty sú vo väčšine prípadov spoločné pre požiarny a pitný vodovod.

5.4.4.2.3 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

Pri realizácii boli použité nasledujúce materiály:

- potrubie – PN 16 DN 300 (315x28,7)
- armatúry (hydranty, šupátka, zíkopové súpravy, poklopy) a tvarovky - typ HAWLE.
- chráničky - Ø530x8mm vo vnútri bitumenované, zvonku 2-krát opláštené
- vodič umožňujúci vyhľadanie trasy - FeZn 40/5mm

5.4.4.2.4 Popis výpočtových modelov a software

V rámci VP bola vybudovaná nová železobetónová revízna šachta

Pre výpočet vnútorných síl v jednotlivých prierezoch prvkov šachty bol vytvorený jednoduchý výpočtový model v programe Nexis. Pre vypočítané vnútorné sily bola navrhnutá výstuž, stanovená únosnosť prierezu a vypočítané HCLPF, ktoré bolo porovnané s požadovanou hodnotou.

5.4.4.2.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženií

Statický výpočet železobetónovej revíznej šachty RŠ7a je urobený pre:

- zaťaženie za normálnych prevádzkových podmienok (NPP), ktoré pozostáva zo:
 - vlastnej tiaže konštrukcie
 - zaťaženia stropných konštrukcií
 - bočného tlaku zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu
- Zaťažovacie účinky od úrovne zemetrasenia SL-2
 - spektrá odozvy v úrovni terénu

- účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálu

5.4.4.2.6 Popis jednotlivých typov zaťaženia

Statický a dynamický výpočet hodnotenej seizmickej šachty bol realizovaný v rámci VP v dokumente. Všetky nižšie popísané zaťaženia platia iba pre revíziu šachtu RŠ7a.

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná hodnotou objemovej tiaže 25 kN/m^3 .

Zaťaženie stropnej konštrukcie

Zaťaženie stropnej konštrukcie šachty je dané tiažou zemného nadložia s uvažovaním objemovej tiaže zeminy hodnotou $\gamma_z=19.5 \text{ kN/m}^3$. Náhodilé zaťaženia v úrovni terénu boli uvažované hodnotou $g_z=25 \text{ kN/m}^2$ pre zaťaženie dopravou a $s_n=1,0 \text{ kN/m}^2$ pre zaťaženie snehom.

Bočný tlak zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované za predpokladu tlaku zeminy v pokoji podľa STN 73 0037 [I.5], čl. 39 určeného pre uhol vnútorného trenia zásypovej zeminy $\varphi=35^\circ$, tzn. súčiniteľ bočného tlaku $K_0=1-\sin(\varphi) = 0.426$.

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 19.5 kN/m^3 .

ZAŤAŽOVACIE ÚČINKY OD ZEMETRASENIA ÚROVNE SL-2

Spektrá odozvy v úrovni základovej konštrukcie

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy seizmickej udalosti SL-2 je trojzložkové spektrum odozvy, ktoré je charakterizované hodnotami ZPA zrýchlení $ZPA_{\text{horiz}} = 0.15g$ pre horizontálny a $ZPA_{\text{vert}}=0.10g$ pre vertikálny smer. Spektrum pre výpočet bolo prevzaté z [I.5] pre úroveň terénu. Hodnota útlmu bola uvažovaná 7%.

Účinok dynamickej odozvy vlastnej konštrukcie šachty bol vo výpočte uvažovaný kvázi statickou metódou, pričom veľkosť ekvivalentného zaťaženia, pôsobiaceho vo vertikálnom smere, bola určená ako násobok tiaže konštrukcie vrátane tiaže nadložia a maxima spektrálneho zrýchlenia v príslušnom smere

Účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálov

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri zemetrasení úrovne SL-2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Koeficient dynamického zemného tlaku bol uvažovaný hodnotou $C_v=0.94$ (podľa ASCE 4-98, Figure 3.5-2 pre Poissonové číslo 0.3), objemová tiaž zeminy hodnotou 19.5 kN/m^3 . Poloha pôsobiacej sily bola uvažovaná vo výške $0,6H$ odo dna šachty, kde H je hĺbka konštrukcie pod terénom.

5.4.4.2.7 Kombinácie zaťaženia

Vybrané prierezy konštrukcie revíznej šachty RŠ7a boli hodnotené na nižšie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov:

$$\text{NPP} + \text{SL2}_1 \quad \text{a} \quad \text{NPP} + \text{SL2}_2 \quad \text{kde}$$

NPP je odozva od zaťaženia pri normálnych prevádzkových podmienkach

SL2₁ je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiacou zdola nahor (smer +Z)

SL₂ je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiacou zhora dole (smer –Z).

Pre vyššie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov boli stanovené hodnoty hraničnej seizmickej odolnosti hodnotených prierezov.

5.4.4.2.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Z vykonaného výpočtového hodnotenia vyplýva, že hraničné seizmická odolnosť hodnotenej konštrukcie šachty RŠ7a spĺňa projektovú požiadavku na hraničnú seizmickú odolnosť, pretože

$$HCLPF \geq PGA_{SL2} = 0.15 \text{ g}$$

5.4.4.2.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Z vyššie uvedených výsledkov vypláva, že pre revíziu šachty RŠ7a neboli potrebné žiadne opatrenia na zabezpečenie odolnosti proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám.

Všetky ostatné úpravy vyplývajúce z dodatočného zaradenia SO372/1-02 do seizmickej kategórie SK1 sú zahrnuté v SO803/1-02.

5.4.4.3 SO - Potrubné kanály 2. časť

5.4.4.3.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

SO zahrňuje potrubné kanály, v ktorých sú uložené technologické potrubia ústiace do nasledujúcich objektov:

- Dieselgenerátorová stanica II.HVB
- Vysokotlaková kompresorová stanica II. HVB
- Olejové hospodárstvo dieselgenerátorovej stanice II. HVB
- Strojovňa II.HVB
- Naftové hospodárstvo II. HVB
- Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3
- Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebnej a systémovej požiarnej vody II. HVB
- Dekarbonizácia chemickej úpravy vody
- Reaktorovňa II. HVB
- Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB
- Ventilačný komín II. HVB
- Priestory elektrických zariadení priečne 3. a 4. blok
- Superhavarijné napájanie 3. a 4. blok
- Rezervný zdroj vody II. HVB

Podľa druhu členíme tieto kanály na:

- PK - potrubné kanály
- PKS - potrubné kanály v seizmickom prevedení
- NPK - naftové potrubné kanály
- OPK - olejové potrubné kanály
- APK - Aktívne potrubné kanály
- JVV, JK - odvodňovacie jímky

Z hľadiska svetlých, t.j. vnútorných rozmerov priečného rezu sú rozdelené takto:

- Priechodné

- Prielezné
- Zhora prístupné

Kanály sú vzhľadom na úroveň konečných terénnych úprav (KTÚ) prevedené ako

- Podzemné – celá ŽB konštrukcia sa nachádza pod KTÚ
- Nadzemné – konštrukcia kanálu alebo jeho časti je čiastočne alebo celá nad úrovňou KTÚ

5.4.4.3.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Pre stavbu JE Mochovce boli potrubné kanály zatriedené do dvoch seizmických kategórií „SK1“ a „SK2“. Väčšina nosných konštrukcií kanálov je zaradených do kategórie „SK1“. Kanály zaradené so SK1 sú označené písmenom „S“ - seizmické (napr. PKS 90).

Priečny profil kanálov je tvorený štyrmi základnými typmi konštrukcie kanálových profilov. Tieto typy sú popísané v nasledujúcej tabuľke.

Betónovanie kanálov bolo prevedené na podkladové betónové vrstvy minimálnej hr. 200mm

Tab. 5.4.4-6 Základné typy kanálových profilov, ich statické pôsobenie a hodnotené prierezy

Kon. typ	Charakteristika konštrukčného riešenia	Statická schéma	Hodnotené prierezy a spôsob porušenia
R	rámový profil, z monolit. betónu, hr. steny 300 - 400 mm	portálový jednoduchý rám, votknutý v päte	prierezy rámu v úrovni votknutia steny do základovej dosky a stropnej konštrukcie pri stene – hodnotenie na kombináciu ohybu a axiál. sily a na šmyk
U	kanálový žľab v tvare písmena U, zakrytý prosta uloženou prefabrikovanou stropnou doskou, zaistenou proti posunutiu v záhlaví sten. dielca	sústava dvoch votknutých konzol, spojených v záhlaví klbovo uloženou priečlou	prierez rámu v úrovni votknutia steny do základovej dosky – hodnotenie na kombináciu ohybu a axiál. sily a na šmyk; stropní dielec v strede rozpätia – hodnotenie na kombináciu ohybu a axiál. sily, v mieste uloženia posúdenie na šmyk

Kanály sú navrhnuté s minimálnym pozdĺžnym spádom 0,5% k miestam napojenia na kanalizáciu.

V potrubných kanáloch, kde je potrubie DN 800 a DN 1000 vedené vo viacerých rovinách, boli do konštrukcie kanála zabetónované pásnice 160x20 mm s kotvami po celom obvode v rozstupoch 4,0 m.

V miestach, kde je nutné vypúšťať technologické potrubie, sú navrhnuté vypúšťacie šachty.

5.4.4.3.3 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

Tab. 5.4.4-7 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Podzemné kanály	ŽB	C25/30	25	2,6	XC2, XF1
Nadzemné kanály	ŽB	C30/37	30	2,9	XC4, XF1
Betonárska výstuž	BV	10505 (B500B)	490	490	

Podkladové betóny	PB	C12/15 C8/10 (B10)	12 8	1,6	X0
Maltové lôžko pre uloženie stropných prefabrikátov	CM	M10	10	-	

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, PB – prostý betón, CM – cementová malta

5.4.4.3.4 Popis výpočtových modelov a software

Pre všetky posudzované priečne profily kanálov bol vytvorený jednoduchý výpočtový model z prútových prvkov na 1bm dĺžky kanála. Statické pôsobenie jednotlivých priečných profilov kanálov vid'. Tab. 5.4.4-6 .

5.4.4.3.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Statický výpočet je urobený pre:

- zaťaženie za normálnych prevádzkových podmienok (NPP), ktoré pozostáva zo:
 - vlastnej tiaže konštrukcie
 - zaťaženia stropných konštrukcií
 - zaťaženie od potrubných látok
 - bočného tlaku zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu
 - zaťaženie snehom
 - zaťaženie vetrom
 - zaťaženie cestnou dopravou
 - zaťaženie železničnou dopravou
- Zaťažovacie účinky od úrovne zemetrasenia SL-2
 - spektra odozvy v úrovni základovej škáry
 - účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálu

5.4.4.3.6 Popis jednotlivých typov zaťažení

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná hodnotou objemovej tiaže 25 kN/m^3 .

Zaťaženie stropných konštrukcií

Zaťaženie stropných konštrukcií kanálov je dané súčtom zaťaženia od tiaže nadloží kanálov a tiaže ochranných poterov, hydroizolácie a spádových betónov. Tieto zaťaženia boli uvažované individuálne pre každý hodnotený kanálový profil. Objemová tiaž zeminy nadloží kanálov bola uvažovaná hodnotou 20 kN/m^3 .

Zaťaženie od káblových látok

Zaťaženie od potrubných látok bolo zanedbané vzhľadom k nevýznamnej hmotnosti látok (vrátane potrubí a ich náplní) v porovnaní s tiažou stavebnej konštrukcie a nadložných vrstiev kanálov. Vplyv

hmotnosti potrubných látok na dynamickú odozvu je nevýznamný v prípade plytko uložených kanálov a takmer zanedbateľný u káblových drážok.

Bočný tlak zeminy na obvodové steny kanálov pod úrovňou terénu

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované za predpokladu pasívneho zemného tlaku podľa STN EN 1997-1 [I.22], kap. 9.5.2:

- $K_p = (1 - \sin \varphi') \cdot \sqrt{\text{OCR}} = (1 - \sin 30^\circ) \cdot \sqrt{1} = 0,50$
- $\varphi' [^\circ]$ uhol vnútorného trenia zeminy ($\varphi' = 30^\circ$)
- OCR stupeň prekonsolidácie (uvažované súdržné zeminy pre obsypy a nadsypy kanálov OCR=1,0)

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 20 kN/m^3 .

Zaťaženie snehom

Zaťaženie snehom u stropných konštrukcií kanálov vystupujúcich nad terén bolo uvažované charakteristickou hodnotou $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$ podľa [I.24].

Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom bolo vo výpočte konštrukcií kanálov uvažované pri častiach PK, ktoré vstupujú nad terén. Lokalita JE Mochovce sa podľa [I.25] nachádza v oblasti s fundamentálnou hodnotou základnej rýchlosti vetra $v_{b0} = 24 \text{ m/s}$. Ďalej je uvažovaná IV. kategória terénu.

Zaťaženie cestnou dopravou

Zaťaženie cestnou dopravou bolo v miestach kríženia PK s komunikáciami uvažované podľa [I.26]:

- dvojnápravovým zaťažovacím modelom ZM1 s uvažovaním zaťažovacieho pruhu 1 (podľa tab. 4.2)
- jednonápravovým zaťažovacím modelom ZM2

Zaťaženie železničnou dopravou

Zaťaženie železničnou dopravou bolo v miestach kríženia PK s vnútropodnikovými koľajovými dráhami uvažované podľa [I.26] štvornápravovým zaťažovacím modelom ZM71.

Zaťaženia cestnou a železničnou dopravou v úrovni terénu neboli pri hodnotení typických kanálových profilov uvažované (s ohľadom na veľmi nízku pravdepodobnosť súčasného výskytu) súčasne so seizmickou udalosťou o parametroch SL-2.

ZAŤAŽOVACIE ÚČINKY OD ZEMETRASENIA ÚROVNE SL-2

Spektrá odozvy v úrovni základovej konštrukcie

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy seizmickej udalosti SL-2 je trojzložkové spektrum odozvy pre útlm 7 % ktoré je charakterizované hodnotami ZPA zrýchlení $\text{ZPA}_{\text{horiz}} = 0.15 \text{ g}$ pre horizontálny a $\text{ZPA}_{\text{vert}} = 0.10 \text{ g}$ pre vertikálny smer. Predpoklad modálneho útlmu 7 % je v súlade s dokumentom ASCE 4-98 [I.7], čl. 3.1.2.2, odst. (b), kde je konštatovaná prípustnosť použitia hodnôt útlmu pre úroveň namáhania (stress level) 2 z Tab. 3.1-1 citovaného dokumentu (hodnota útlmu pre železobetónové konštrukcie 7 %).

Spektra odozvy pre útlm 7 % v úrovni základovej škáry boli uvažované podľa dokumentu [I.23], kde sú pre PK uvedené podkladové spektrá odozvy pre horizontálny aj vertikálny smer v úrovni ZPA.

Vzhľadom k založeniu kanálov na zdravom skalnom podloží sú spektrá odozvy v úrovni základovej škáry temer identické so spektrami odozvy v úrovni terénu podľa dokumentu [I.23] stanovené pre SO Potrubné kanály - 1. časť

Účinok dynamickej odozvy vlastnej konštrukcie kanálu bol vo výpočtoch typických kanálových profilov uvažovaný kvázistatickou metódou, pričom veľkosti ekvivalentných zaťažení, pôsobiace v horizontálnom i vertikálnom smere, boli určené ako súčin plošnej tiaže konštrukcie (u stropných konštrukcií vrátane tiaže nadloží a nenosných konštrukcií) a spektrálneho zrýchlenia (v násobkoch gravitačného zrýchlenia g), prislúchajúceho základnej frekvencii vlastných kmitov v príslušnom smere. Horizontálne dynamické účinky spektra odozvy neboli uvažované, pretože ich priečne kmitanie od zotrvačných účinkov je obmedzené zhutnenými bočnými zásypmi.

Účinky seizmického bočného tlaku na obvodové steny kanálov

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri zemetrasení úrovne SL-2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Koeficient dynamického zemného tlaku bol uvažovaný hodnotou $C_v=0.94$ (pre horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu $a_H = 0,15g$, zeminu s objemovou tiažou $\gamma = 20,0kN/m^3$ a Poissonovým číslom $\nu = 0,30$).

Vo výpočtoch zaťaženia na vonkajšie steny kanálových profilov bol účinok seizmického zemného tlaku zavedený horizontálnym, lineárne premenným zaťažením s hĺbkou pod terénom. Veľkosť zaťaženia v úrovni dna (votknutia steny) a stropu kanálu boli stanovené tak, aby vertikálna poloha výslednice dynamického tlaku na teoreticky zvislú stenu s úrovňou horného okraja v úrovni terénu ležala vo výške $0.4H$ od horného líca konštrukcie. Hodnoty spojených zaťažení pre steny s horným okrajom ležiacim pod úrovňou terénu boli vypočítané lineárnou interpoláciou.

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne s dynamickou odozvou stavby (tzn. zotrvačnými silami) od SL-2 s výnimkou priečných seizmických účinkov na hlboko uložené kanály.

5.4.4.3.7 Kombinácie zaťažení

Hodnotené prierezy konštrukcie boli hodnotené na nižšie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov:

$$NPP + SL2_1 \text{ a } NPP + SL2_2$$

kde

NPP je odozva od zaťaženia pri normálnych prevádzkových podmienkach

SL2₁ je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiaceou zdola nahor (smer +Z)

SL2₂ je odozva zemetrasenia SL-2, uvažovaná s vertikálnou zložkou pôsobiaceou zhora dole (smer -Z).

Pre vyššie uvedené kombinácie zaťažovacích účinkov boli stanovené hodnoty hraničnej seizmickej odolnosti hodnotených prierezov.

5.4.4.3.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Z vykonaného výpočtového hodnotenia vyplýva, že hraničná seizmická odolnosť všetkých potrubných kanálov zaradených do SK1 spĺňa projektový požiadavku na hraničnú seizmickú odolnosť, pretože

$$HCLPF \geq PGASL2 = 0.15 g$$

Ostatné PK, nezaraďené do SK1, boli posúdené podľa Eurokódov. Všetky konštrukcie týchto kanálov vyhovujú podmienke: $R \geq E$, kde

R - odolnosť (únosnosť) konštrukcie

E - účinok zaťaženia na konštrukciu

5.4.4.3.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

S ohľadom na vyššie uvedené hodnotenie nie sú potrebné dodatočné nápravné opatrenia v nosnej stavebnej konštrukcii potrubných kanálov s výnimkou opráv nevyhnutných na zabezpečenie splnenia projektových parametrov podľa pôvodnej realizačnej dokumentácie a nápravných opatrení na odstránenie zjavných nedostatkov vyplývajúcich z výstavby, starnutia alebo vplyvu prostredia. Nedokončene kanály možno realizovať v súlade s pôvodnou realizačnou projektovou dokumentáciou.

5.4.4.4 Dieselgenerátorová stanica II. HVB

5.4.4.4.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt slúži ako náhradný zdroj energie.

Základné rozmery SO sú:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| • Zastavaná plocha | 2 240 m ² |
| • Obostavaný priestor | 35 840 m ³ |
| • Hĺbka zakladania | -4,60 m |
| • Výška objektu | +12,10 m |
| • Šírka objektu | 24,50 m |
| • Dĺžka objektu | 91,40 m |

Nadzemná časť objektu pozostáva z troch podlaží.

5.4.4.4.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Stavba je rozdelená na podzemnú železobetónovú časť a nadzemnú ocelovú. Nosné konštrukcie oboch častí sú z hľadiska seizmicity zaradené do kategórie SK 1.

Podzemná železobetónová časť

Pozostáva zo:

- základových konštrukcií
- priestorov nádrží a separátorov
- kanálov

Konštrukcia základov dieselgenerátorovej stanice je atypická, zložená z niekoľkých konštrukčných systémov. Časť podzemnej konštrukcie, vymedzená radami 1-20, D-E je celá z monolitického železobetónu C16/20 – B20 a je založená na základovej doske, na ktorú nadväzujú výstužné steny, stĺpy a konštrukcie trámového stropu. V ostatnej časti, plošne vymedzenej radami 1-20, A-D, sú vybetónované železobetónové pásy 1200x500mm, založené na kóte -4,22m a plynule nadväzujúce na základovú dosku podzemného priestoru medzi radami D-E. Priestor okolo základov dieselgenerátorov je realizovaný z prostého betónu C8/10- B10 a to na celú výšku, od základovej škáry (-4,22m) resp. od základových pásov až po kótu -0,10m. Do tohto bloku prostého betónu, sú na úrovni -0,35m zakotvené stĺpy nadzemnej ocelevej konštrukcie.

Priestor vymedzený radami A-D a 3-4, 6-7, 9-10, 13-14, 16-17, 19-20 od úrovne spodnej časti základových pásov t.j. -4,22m, resp. od cementového poteru chrániaceho izoláciu, až po železobetónovú konštrukciu trámového stropu -0,90m (-0,50m) zostane prázdny. Tieto priestory nie sú sprístupnené.

V radách A, 3-4, 6-7, 9-10, 13-14, 16-17, 19-20 sú vonkajšie obvodové steny (v prednej prehĺbenej časti) zhotovené z vystuženého betónu, votknuté do základového pásu a sú opreté o vodorovnú stropnú dosku trámového stropu, aby odolávali účinkom zemného tlaku.

Základy dieselgenerátorov sú navrhnuté zo železobetónu C16/20 – B20, priestorovo vystuženého výstužou 10 425 (V). Od ostatných častí objektu sú oddelené 50mm hrubou dilatačnou škárou vyplnenou polystyrénom.

Nadzemná oceľová časť

Nosný konštrukčný systém je tvorený priečnymi ráhami v osiach 1,4,7,10 a 11,14,17,20. Každý dilatačný celok je stužený v pozdĺžnom smere v rade D oceľovými stužidlami a v priečnom smere v osiach priečných rámov, pričom zavetrenie zabezpečuje kombinácia pôsobenia zavetrovacích oceľových profilov a murovaných stien. Spolupôsobenie tohto systému je zabezpečené obojstrannou úpravou stien KARI rohožami Ø8,0/8,0-100/100 zopnutých sponami s betónovým nástrekom hr.35mm.

Miestnosť monitorovania dieselgenerátorov

Miestnosť monitorovania dieselgenerátorov (m. č. 207) je umiestnená medzi osami „9“ a „10“ na plošine na kóte +3,900m. Jestvujúca plošina na kóte +3,900m bola v mieste stien miestnosti zosilnená valcovanými profilmi pripojenými do jestvujúcich profilov plošiny.

Nosná oceľová konštrukcia miestnosti je z uzavretých krabicových profilov 160x10mm. Stĺpy sú kotvené do jestvujúcej podlahy pomocou svorníkov prechádzajúcich existujúcim stropom.. Strop z trapézového plechu s betónovou doskou. Steny miestnosti rovnobežné s osami „9“ a „10“ sú hrazdené z tvárnic POROTHERM 140mm spájaných na tenkú škáru pomocou lepiacej malty. Tieto steny sú murované po troch radách ukončených profilom U160. Profily U160 sú privarené ku krabicovým profilom 160x10mm. Dve kratšie steny rovnobežné s osami „B“ a „C“ sú zhotovené ako klasicky murované z presných tvárnic POROTHERM 140mm spájaných na tenkú škáru. Všetky murované steny sú doplnené KARI rohožou a betónovým nástrekom.

5.4.4.4.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-8 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
NÁDRŽE A SEPARÁTORY	
PRIESTOR SCHODISKA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ELEKTROARMATÚRY TECHNICKEJ VODY	
VODOOLEJOVÝ BLOK	
STROJOVNÁ DIESELGENERÁTORA	

Názov	Poznámka
ROZVODŇA 6kV	
ROZVODŇA	
STABILNÉ HASIACE ZARIADENIE	
NÁDRŽ OLEJA, FILTRE, ČERPADLÁ	
PREDSIEN - WC	
WC	
CHODBA	
PRIESTOR SCHODISKA	
TRAFOSTANICA	
PRIESTOR SCHODISKA	
VZDUCHOTECHNIKA	
VZDUCHOTECHNIKA	
SANIE VZDUCHU	
GALÉRIA	
ROZVODŇA	
MONITOROVANIE DIESELGENERÁTOROV	
PRIESTOR SCHODISKA	
NÁDRŽE NAFTY	
NÁDRŽE VODY	
TLMIČE VÝFUKU	
CHODBA	

5.4.4.4.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe SO.

Tab. 5.4.4-9 Použité materiály (charakteristické hodnoty)

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Základové konštrukcie	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,6	
Výplň okolo základ. konštrukcií	PB	B10	8		

Priestory nádrží a separátorov	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,6	
Kanály	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,6	
Betonárska výstuž	BV	10425	410 (375)	410 (375)	
Tehlové stenové prvky	M	CDm (P10) na M50	4,47	0,1	
Oceľový skelet	OK	S235	235	235	

Legenda: ŽB – železobetón, PB – prostý betón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová kon., M - murivo

5.4.4.4.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej časti, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prútovými prvkami, plošnými prvkami sú modelované základové konštrukcie, stenové železobetónové a tehlové konštrukcie a podlahové dosky.

Tehlové stenové prvky majú materiálové charakteristiky pre CDm10 na maltu M50 v súlade s normatívmi. Priečne tehlové steny oddelujúce jednotlivé agregáty v radoch č.14 a č.17 od úrovne $\pm 0,00\text{m} \pm 11,70\text{ m}$. Steny sú upravené v súlade s metodikou náhrady výplňových stien v oceľových rámoch diagonálami podľa Doc. Ing. Králika, PhD. V modeli boli ponechané stenové prvky. Materiálové charakteristiky E modulu boli redukované pri červeno značených stenách na cca 34% a pri hnedo značených stenách na cca 50%, čo tuhostne zodpovedá vypočítaným náhradným diagonálam.

Nenosné ľahké deliace steny sú zavedené iba hmotou a nemajú vplyv na dynamické chovanie. Žeriavy sú v modeli zahrnuté iba hmotou v parkovacej pozícii.

Statické výpočty sú urobené výpočtovým systémom NISAIL verzia 14.0.0., ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA.

Pre výpočet nosnej konštrukcie miestnosti monitorovania dieselgenerátorov bol vypracovaný model so skutočným rozmiestnením oceľových valcovaných nosníkov (pôvodných, aj tých, ktoré boli doplnené do miest pod jednotlivé zariadenia a steny). Rovnako bola namodelovaná konštrukcia miestnosti s murovanými stenami a železobetónovým stropom. Zariadenia umiestnené na podlahe jestvujúcej plošiny +3,900 boli uvažované hodnotami ich vlastnej tiaže a hodnotami zaťaženia od pôsobenia seizmicity SL-2. Predmetné hodnoty zaťaženia boli dodané ako sily v kotvení pre jednotlivé zariadenia od ich dodávateľa. Náhodilé zaťaženie bolo uvažované hodnotou 2,5kN/m². Posúdená bola aj únosnosť pôvodných a novonavrnutých oceľových profilov.

Výpočet zosilnenia murovaných nenosných stien hr. 250mm a 150mm bol realizovaný na lokálnych modeloch stien so zadáním ich podopretí, fyzikálnych vlastností, rozmerov, prierezov a daných zaťažení v programe Nexis. Pevnosť murovacích prvkov, vo výpočte bolo uvažované s hodnotami pevnosti muriva hr.250mm $f_{b,orig}=10\text{MPa}$ a muriva hr.150mm $f_{b,orig}=2\text{MPa}$. Pevnosť malty bola uvažovaná M50. Seizmické zaťaženie bolo definované vyhladeným podlažným spektrom pre konkrétne podlažie.

5.4.4.4.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženia

Statický výpočet je urobený pre:

- zaťaženie stále (D),

- dlhodobé náhodné zaťaženie (PL),
- extrémne zaťaženie vetrom (EWL),
- extrémne zaťaženie snehom (EPS)
- seizmické zaťaženie – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2).

5.4.4.4.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je v dokumente S041623A13T v úvodnom projekte (ÚP).

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Predstavuje zaťaženie nosných i nenosných častí stavebných konštrukcií vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prípadne väčšia v miestach, kde je použitý betón so zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcií. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovou plošnou hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (t.j. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníkov, ktorých poloha v modeli zodpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcii.

DLHODOBÉ NÁHODNÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Predstavuje zaťaženie zahrňujúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií, hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možné rozlišovať dva základné typy náhodných zaťažení:

- dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy
- krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V rámci krátkodobého náhodného zaťaženia (TL) je nutné brať do úvahy aj zaťaženie silovými účinkami prevozu ľahkých žeriavov. Dlhodobé náhodné zaťaženie (PL) zahŕňa okrem iného tiaž všetkých trvale inštalovaných zariadení a rozvodov a taktiež účinky zemného tlaku na suterénne steny.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-10 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa

Súčinitele	
Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z meranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10s, vo výške 10m nad terénom a v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetra pre lokalitu určenou podľa STN 73 0035:1986, t.j. $0,54 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetra zo strednou dobou opakovania 10^4 rokov, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, t.j. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženia vetrom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 rokov je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetra zo strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 rokov bola v priebehu behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočne reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

(„Zhodnotenie vybraných meteorologických a hydrometeorologických charakteristík pre lokalitu Mochovce.“ Slovenský Hydrometeorologický Ústav, Bratislava, jún 1996.)

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž $0,604 \text{ kN/m}^2$. Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej $38,89 \text{ m/s}$ a $54,47 \text{ m/s}$, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, resp. 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s , čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)**Tab. 5.4.4-11 Zaťaženie snehom**

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zatížení (10^2 rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10^4 rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 rokov, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnej konštrukcii 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobok základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrozí schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu zo strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 rokov je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkami, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetra zo strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 rokov bola v priebehu projektovej životnosti elektrárne menší ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočne reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektrárne je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17 kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM

Tab. 5.4.4-12 Zaťaženie zemetrasením

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g] 0,10 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g] 0,050 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhľadené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO - Dieselgenerátorovej stanici II. HVB sú uvedené v dokumente S07000316T v rámci ÚP.

5.4.4.4.8 Kombinácie zaťažení

Sú prehľadne uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 5.4.4-13 Tab. Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.4.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S041623A13T a S041623C09T.

Posúdenie únosnosti prvkov je urobené metódami medzných stavov pre oceľové a betónové konštrukcie. Duktilita (plastické rezervy) sú zavedené pomocou faktoru k_D v súlade s tabuľkou Tab. 5.4.4-14.

- Pre EMO - blok č. 3, 4 je RLE v súlade s dokumentmi IAEA určený nasledovne:
- PGARLE = 0.150 g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100 g vo zvislom smere
- GRSRLE = lokálne podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladie.

Výsledkami výpočtu odozvy na seizmické budenie sú vnútorné sily v maximálnych hodnotách, ktoré nastanú v danom prvku. V súlade s dokumentmi IAEA a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmické zaťaženia v NPP podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a oceľové konštrukcie:

- 1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)
- D - zaťaženie vlastnou tiažou konštrukcie vrátane inštalovaného zariadenia
- L - náhodné zaťaženie v NPP + všetko náhodné zaťaženie sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodného zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodné zaťaženia s týmito hodnotami:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženie prevádzkou žeriavov a vetrom

Tab. 5.4.4-14 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-15 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Pre Dieselgenerátorovú stanicu II. HVB bol v rámci DD urobený kontrolný prepočet a posúdenie nosnej konštrukcie, na základe ktorého nie je potrebné žiadne ďalšie zosilnenie oceľovej nosnej konštrukcie objektu vyplývajúce zo statického a dynamického výpočtu uvedeného v ÚP.

5.4.4.4.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Oceľové plošiny boli v mieste väčších otvorov a v mieste kotvenia elektrických zariadení doplnené o zosilňujúce profily U140.

Zosilnenie vnútorných murovaných nenosných deliacich stien hr.250mm a 150mm je zrealizované obojstranne doplnenou výstužou z KARI sietí 100/100mm z profilu 8/8mm. Prídavná výstuž je kotvená:

- privarením k prvkom oceľovej nosnej konštrukcie

- pomocou kotiev v betonárskej výstuži $\Phi R16$ v rastri 300x300mm cez otvory vŕtané do predmetných stien

Na prídavnú výstuž bola zrealizovaná cementová omietka s vláknami hrúbky 30mm.

Zodolnenie murovaných častí obvodového plášťa bolo zabezpečené rovnakým spôsobom ako zodolnenie vnútorných murovaných priečok.

5.4.4.5 SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 3. blok

5.4.4.5.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

SO - Kryt mobilného dieselgenerátora je nová budova pre opatrenia vyplývajúce zo stresstestov a je súčasťou dostavby 3. a 4. bloku EMO, na základe Dodatku č. 0048.

Je situovaný pred južným priečelím SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 3. blok. Dopravne je napojený na prístupovú komunikáciu vedenú z obslužnej komunikácie na južnej strane SO - Superhavarijné napájanie – 3.blok.

5.4.4.5.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Konštrukcia budovy je železobetónová, monolitická so železobetónovými obvodovými stenami a s jedným podzemným podlažím. Všetky železobetónové konštrukcie sú z betónu pevnostnej triedy C25/30 a sú vystužené betonárskou oceľou triedy B500B.

Základové konštrukcie sú vybudované na vrstve podkladového betónu hr. 250mm, pevnostnej triedy C12/15. Základovú konštrukciu pod podzemnou časťou objektu tvorí železobetónová základová doska hr. 400mm. Nepodpivničená časť objektu je založená na základových pásoch šírky 500mm a hĺbky 2850mm. Priestor medzi základovými pásmi nepodpivničenej časti je vyplnený prostým betónom triedy C8/10.

Všetky steny objektu sú železobetónové, hrúbky 300mm.

Konštrukcia havarijnej nádrže s vnútornými rozmermi 5200x5200mm je zo železobetónu triedy C30/37. Hrúbka stien nádrže je 400mm. Havarijná nádrž nie je konštrukčne spojená s ostatnými časťami objektu.

5.4.4.5.3 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ NAFTOVEJ NÁDRŽE	
KÁBLOVÝ KANÁL	
HAVARIJNÁ NÁDRŽ	
HALA DIESELGENERÁTORA	
ELEKTROROZVODŇA	
PLOCHA STÁČANIA	
STRECHA	

5.4.4.5.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe

Tab. 5.4.4-16 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C25/30 (B30)	25	2,6	
Betonárska výstuž	BV	B500B	490	490	
Konštrukcia havarijnej nádrže	ŽB	C30/37	30	2,9	XF3, XA2
Podkladový betón	PB	C12/15	15	1,6	X0
Výplňový betón	PB	C8/10	8		

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, PB - prostý betón

5.4.4.5.5 Popis výpočtových modelov a software

Na výpočet vnútorných síl od nižšie definovaných zaťažení a ich kombinácií bol použitý výpočtový program Scia Engineer 2011. Výpočtový model v programe bol modelovaný pomocou plošných a prútových prvkov s uvažovaním reálnej hrúbky materiálu.

5.4.4.5.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Statický výpočet je urobený pre tieto zaťažovacie stavy:

- stále zaťaženie
- náhodné zaťaženie
- seizmické zaťaženie
- zaťaženie účinkami teploty
- zaťaženie vetrom
- zaťaženie snehom

5.4.4.5.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

STÁLE ZAŤAŽENIE

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž konštrukcie je výpočtovým programom Scia Engineer 2011 generovaná automaticky. Objemová tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Zaťaženie od trvalo zabudovaných konštrukcií

Zaťaženie od trvalo zabudovaných konštrukcií bolo v statickom výpočte uvažované s týmito hodnotami:

- vrstvy strešného plášt'a - $0,50 \text{ kN/m}^2$
- akustický obklad - $0,40 \text{ kN/m}^2$
- brána - $1,54 \text{ kN/m}^2$
- priečky - $1,50 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie od technológií

Zaťaženia od technológií boli uvažované s týmito hodnotami:

- dieselgenerátor o hmotnosti $13,5 \text{ t}$ na ploche $7,36 \times 2,5 \text{ m}$ - $7,34 \text{ kN/m}^2$

- palivová nádrž s hmotnosťou 1,6t/5,9t na ploche 2,35x1,6m - 16,00kN/m²
- elektrické rozvádzače v miestnosti č. 312 a 412 - 3,00kN/m²

NÁHODNÉ ZAŤAŽENIE

- zaťaženie od žeriavu (3t) - 30,00kN
- plošné úžitkové zaťaženie - 2,00kN/m²

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE

Pre výpočet zaťaženia od účinkov zemetrasenia bolo uvažované projektové spektrum seizmickej odozvy na voľnom poli (DGRS) pre JE Mochovce 3. a 4. blok, úroveň SL-2, PGAH = 0,15g. Útlm konštrukcie bol uvažovaný hodnotou 5%.

ZAŤAŽENIE ÚČINKAMI TEPLOTY

V prípade zaťaženia účinkami teploty boli uvažované nasledujúce hodnoty teploty:

- minimálna charakteristická teplota - -30,80°
- maximálna charakteristická teplota - +36,40

ZAŤAŽENIE VETROM**Zaťaženie tlakom vetra**

Zaťaženie tlakom vetra bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (40,0m/s)
- extrémne zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,82 \text{ kN/m}^2$ (53,9m/s)

Vetrom uvoľnené konštrukcie

V statickom výpočte bolo uvažované zaťaženie od nárazu nasledujúcich konštrukcií uvoľnených vetrom:

- drevená doska o hmotnosti 50kg (rýchlosť 98km/h) - 18,50kN
- obkladová doska (1,00x6,00m) o hmotnosti 60kg (rýchlosť 194km/h) - 87,16kN.

ZAŤAŽENIE SNEHOM

Zaťaženie vetrom bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- extrémne zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 1,4 \text{ kN/m}^2$

5.4.4.5.8 Kombinácie zaťažení

Výpočtovým programom Scia Engineer boli generované všetky relevantné kombinácie zaťažovacích stavov na únosnosť a na použiteľnosť.

Kombinácie priestorových zložiek seizmického zaťaženia boli v jednotlivých kombináciách uvažované s použitím kombinačného pravidla $\pm 100\% \pm 40\% \pm 40\%$.

5.4.4.5.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Výsledok dynamického výpočtu bol vyhodnotený s použitím spektra odozvy v úrovni terénu. Pre konštrukcie z monolitického betónu bolo uvažované utlmenie 7%. Všetky prvky konštrukcie budovy vyhovujú požiadavkám technických noriem a predpisov platných v čase projektovania.

5.4.4.5.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti neboli žiadne dodatočné opatrenia na zabezpečenie odolnosti stavby proti definovaným zaťaženiam potrebné.

5.4.4.6 SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 4. blok

5.4.4.6.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 4. blok je nová budova pre opatrenia vyplývajúce zo stresstestov a je súčasťou dostavby 3. a 4. bloku EMO, na základe Dodatku č. 0048.

Dopravne je napojený na prístupovú komunikáciu vedenú z obslužnej komunikácie na južnej strane SO - Kryt mobilného dieselgenerátora - 4. blok.

Objekt je riešený ako podpivničený. V suterénnej časti sú umiestnené:

- miestnosť naftovej nádrže
- havarijná nádrž

V nadzemnej časti objektu sa nachádza:

- hala pre mobilný dieselgenerátor
- miestnosť pre elektrorozvádzače

Pre zabezpečenie prístupu cisterny k dieselgenerátoru je vybudovaná spevnená betónová plocha nadväzujúca na živcovú komunikáciu.

5.4.4.6.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Konštrukcia budovy je železobetónová, monolitická so železobetónovými obvodovými stenami a s jedným podzemným podlažím. Všetky železobetónové konštrukcie sú z betónu pevnostnej triedy C25/30 a sú vystužené betonárskou oceľou triedy B500B.

Základové konštrukcie sú vybudované na vrstve podkladového betónu hr. 250mm, pevnostnej triedy C12/15. Základovú konštrukciu pod podzemnou časťou objektu tvorí železobetónová základová doska hr. 400mm. Nepodpivničená časť objektu je založená na základových pásoch šírky 500mm a hĺbky 2850mm. Priestor medzi základovými pásmi nepodpivničenej časti je vyplnený prostým betónom triedy C8/10.

Všetky steny objektu sú železobetónové, hrúbky 300mm.

Konštrukcia havarijnej nádrže s vnútornými rozmermi 5200x5200mm je zo železobetónu triedy C30/37. Hrúbka stien nádrže je 400mm. Havarijná nádrž nie je konštrukčne spojená s ostatnými časťami objektu.

5.4.4.6.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-17 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ NAFTOVEJ NÁDRŽE	
KÁBLOVÝ KANÁL	
HAVARIJNÁ NÁDRŽ	
HALA DIESELGENERÁTORA	

Názov	Poznámka
ELEKTOROROVODŇA	
PLOCHA STÁČANIA	
STRECHA	

5.4.4.6.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe SO.

Tab. 5.4.4-18 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C25/30 (B30)	25	2,6	
Betonárska výstuž	BV	B500B	490	490	
Konštrukcia havarijnej nádrže	ŽB	C30/37	30	2,9	XF3, XA2
Podkladový betón	PB	C12/15	15	1,6	X0
Výplňový betón	PB	C8/10	8		

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, PB - prostý betón

5.4.4.6.5 Popis výpočtových modelov a software

Na výpočet vnútorných síl od nižšie definovaných zaťažení a ich kombinácií bol použitý výpočtový program Scia Engineer 2011. Výpočtový model v programe bol modelovaný pomocou plošných a prútových prvkov s uvažovaním reálnej hrúbky materiálu.

5.4.4.6.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Statický výpočet je urobený pre tieto zaťažovacie stavy:

- stáله zaťaženie
- náhodné zaťaženie
- seizmické zaťaženie
- zaťaženie účinkami teploty
- zaťaženie vetrom
- zaťaženie snehom

5.4.4.6.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

STÁLE ZAŤAŽENIE

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž konštrukcie je výpočtovým programom Scia Engineer 2011 generovaná automaticky. Objemová tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Zaťaženie od trvalo zabudovaných konštrukcií

Zaťaženie od trvalo zabudovaných konštrukcií bolo v statickom výpočte uvažované s týmito hodnotami:

- vrstvy strešného plášt'a - $0,50 \text{ kN/m}^2$
- akustický obklad - $0,40 \text{ kN/m}^2$
- brána - $1,54 \text{ kN/m}^2$
- priečky - $1,50 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie od technológie

NÁHODNÉ ZAŤAŽENIE

- zaťaženie od žeriavu (3t) - $30,00 \text{ kN}$
- plošné úžitkové zaťaženie - $2,00 \text{ kN/m}^2$

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE

Pre výpočet zaťaženia od účinkov zemetrasenia bolo uvažované projektové spektrum seizmickej odozvy na voľnom poli (DGRS) pre JE Mochovce 3. a 4. blok, úroveň SL-2, $\text{PGAH} = 0,15g$. Útlm konštrukcie bol uvažovaný hodnotou 5%.

ZAŤAŽENIE ÚČINKAMI TEPLOTY

V prípade zaťaženia účinkami teploty boli uvažované nasledujúce hodnoty teploty:

- minimálna charakteristická teplota - $-30,80^\circ$
- maximálna charakteristická teplota - $+36,40$.

ZAŤAŽENIE VETROM

Zaťaženie tlakom vetra

Zaťaženie tlakom vetra bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (40 m/s)
- extrémne zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,82 \text{ kN/m}^2$ ($53,9 \text{ m/s}$)

Vetrom uvoľnené konštrukcie

V statickom výpočte bolo tiež uvažované zaťaženie od nárazu nasledujúcich konštrukcií uvoľnených vetrom:

- drevená doska o hmotnosti 50 kg (rýchlosť 98 km/h) - $18,50 \text{ kN}$
- obkladová doska ($1,00 \times 6,00 \text{ m}$) o hmotnosti 60 kg (rýchlosť 194 km/h) - $87,16 \text{ kN}$.

ZAŤAŽENIE SNEHOM

Zaťaženie vetrom bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- extrémne zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 1,4 \text{ kN/m}^2$

5.4.4.6.8 Kombinácie zaťaženií

Výpočtovým programom Scia Engineer boli generované všetky relevantné kombinácie zaťažovacích stavov na únosnosť a na použiteľnosť.

Kombinácie priestorových zložiek seizmického zaťaženia boli v jednotlivých kombináciách uvažované s použitím kombinačného pravidla $\pm 100\% \pm 40\% \pm 40\%$.

5.4.4.6.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Výsledok dynamického výpočtu bol vyhodnotený s použitím spektra odozvy v úrovni terénu. Pre konštrukcie z monolitického betónu bolo uvažované utlmenie 7%.

Všetky prvky konštrukcie budovy vyhovujú požiadavkám technických noriem a predpisov platných v čase projektovania.

5.4.4.6.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti neboli žiadne dodatočné opatrenia na zabezpečenie odolnosti stavby proti definovaným zaťaženiam potrebné.

5.4.4.7 SO -Spoločná dieselgenerátorová stanica pre II. HVB

5.4.4.7.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Spoločná dieselgenerátorová stanica pre II.HVB bola riešená v rámci dodatku ÚP č. DBA0057, Stavebný objekt slúži pre umiestnenie a prevádzku DGS. Objekt vymedzuje priestor pre budovu na prevádzku dieselgenerátora a spevnenú plochu pre obsluhu.

5.4.4.7.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt SO Spoločná dieselgenerátorová stanica pre II. HVB je zaradený do seizmickej kategórie SK1.

Budova pre prevádzku DGS

Železobetónová dosková konštrukcia strechy, uložená na obvodové steny a dva vnútorné železobetónové trámy v priečnom smere budovy má hrúbku 250mm. Je vodorovná so spádovými vrstvami smerom na juh. Z troch strán je atika, na južnej strane je pododkvapový žľab s odkvapovými rúrami zaústenými do kanalizácie. Nachádza sa tu aj výfuk DG s tlmičom. Okolo celej plochy strechy je zábradlie.

Objekt je opatrený tepelnou a zvukovou izoláciou. Izolácia je realizovaná na vonkajšom aj vnútornom povrchu nosných železobetónových prvkov objektu.

Základy

Objekt budovy pre prevádzku DGS je založený na základových pásoch, v spodnej časti rozšírených, pre redukovanie napätia. Pre hlavné zariadenie, dieselgenerátor, je vybudovaný samostatne stojaci základ, ktorý za účelom minimalizácie prípadného nerovnomerného sadania je, rovnako ako celý objekt, založený v hornej vrstve neogénneho skalného podlažia. Základ je navrhnutý na sily v kotvení, zadaných dodávateľom zariadenia. Pre eliminovanie prípadného šírenia chvenia z jeho prevádzky, je pod základom, aj po jeho obvode zrealizované plošné tlmiace obloženie.

Založenie podzemnej časti objektu je zrealizované ako železobetónová základová vaňa s hrúbkou dosky 500mm a hrúbkou stien 400mm.

5.4.4.7.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-19 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ PRE ČERPADLÁ	
PRIESTOR ZÁSOBNEJ NÁDRŽE	
VSTUPNÝ PRIESTOR	
VSTUPNÝ PRIESTOR	
MIESTNOSŤ DIESELGENERÁTORA	
MIESTNOSŤ PREVÁDZKOVEJ NÁDRŽE OLEJA	
ELEKTROROZVODŇA A OVLÁDACÍ PANEL	
MIESTNOSŤ PROTIPOŽIARNEHO ZARIADENIA	
VÝMENNÍK TEPLA	
STRECHA PODZEMNEJ KONŠTRUKCIE	
STRECHA BUDOVY DGS	

5.4.4.7.4 Popis materiálov, zisťovania akostí a špeciálnych postupov pri výstavbe

Tab. 5.4.4-20 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Betónové konštr.	ŽB	C25/30 (B30)	25	2,2	Char.hodnoty podľa EN 206-1
Podkladný betón	PB	C12/15	12	1,6	
Betonárska výstuž	BV	10 505 (R)	500	500	Char. hodnoty podľa EN 10080

Legenda: ŽB – železobetón, PB – prostý betón, BV – betonárska výstuž

5.4.4.7.5 Popis výpočtových modelov a software

Na výpočet vnútorných síl od nižšie definovaných zaťažení a ich kombinácií bol použitý výpočtový program IDA NEXIS. Výpočtový model v programe bol modelovaný pomocou plošných a prútových prvkov s uvažovaním reálnej hrúbky materiálu.

5.4.4.7.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Statický výpočet je urobený pre tieto zaťažovacie stavy:

- stále zaťaženie
- náhodné zaťaženie
- seizmické zaťaženie

- zaťaženie od tlaku zeminy
- zaťaženie vetrom
- zaťaženie snehom

5.4.4.7.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je uvedený v dokumente.

STÁLE ZAŤAŽENIE

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž konštrukcie je výpočtovým programom IDA NEXIS generovaná automaticky. Objemová tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$.

Tiaž vrstiev strešného plášťa, skladieb podláh a stien

Zaťaženie od vrstiev strešného plášťa nadzemnej časti konštrukcie:

- tepelná izolácia hr. 140mm - $0,21 \text{ kN/m}^2$
- ľahčený betón hr. 220mm - $1,54 \text{ kN/m}^2$

Zaťaženie od prestrešenia nad podzemnou časťou:

- betónová dlažba hr. 60mm - $1,5 \text{ kN/m}^2$
- piesok hr. 40mm - $0,8 \text{ kN/m}^2$
- cementové vrstvy hr. 200mm - 5 kN/m^2

Dno podzemnej časti:

- podkladový betón hr. 300mm - $7,5 \text{ kN/m}^2$
- spádový betón hr. 160mm - 4 kN/m^2

Zaťaženie od technológie

Zaťaženia od technológie boli uvažované ako osamelé bremená v mieste umiestnenia konkrétneho zariadenia.

NÁHODNÉ ZAŤAŽENIE

- náhodné zaťaženie na streche nadzemnej časti - $q = 1 \text{ kN/m}^2$
- náhodné zaťaženie na strope podzemnej časti - $q = 5 \text{ kN/m}^2$
- náhodné bremeno zavesené na montážnych drážkach - 10 kN

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE

Pre výpočet zaťaženia od účinkov zemetrasenia bolo uvažované projektové spektrum seizmickej odozvy na voľnom poli (DGRS) pre JE Mochovce 3. a 4. blok, úroveň SL-2, $\text{PGAH} = 0,15g$, útlm 5%.

ZAŤAŽENIE OD TLAKU ZEMINY

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované za predpokladu pasívneho zemného tlaku s nasledujúcou hodnotou koeficientu pasívneho zemného tlaku:

- $K_p = (1 - \sin \varphi_d) = (1 - \sin 30^\circ) = 0,50$
- $\varphi_d [^\circ]$ uhol vnútorného trenia zeminy ($\varphi_d = 30^\circ$)

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 19 kN/m^3 .

ZAŤAŽENIE VETROM

Zaťaženie vetrom bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (40m/s)
- extrémne zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,82 \text{ kN/m}^2$ (53,9m/s)

ZAŤAŽENIE SNEHOM

Zaťaženie vetrom bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- extrémne zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 1,4 \text{ kN/m}^2$

5.4.4.7.8 Kombinácie zaťažení

Výpočtovým programom IDA NEXIS boli generované všetky relevantné kombinácie zaťažovacích stavov na únosnosť a na použiteľnosť. Kombinácie priestorových zložiek seizmického zaťaženia boli v jednotlivých kombináciách uvažované s použitím kombinačného pravidla $\pm 100\% \pm 40\% \pm 40\%$.

5.4.4.7.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Z urobenej výpočtovej analýzy vyplýva, že všetky nosné konštrukcie SO vyhovujú pre všetky uvažované kombinácie zaťažovacích stavov. Vypočítané hodnoty parametra HCLPF sú prehľadne uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Tab. 5.4.4-21 Vypočítané hodnoty parametra HCLPF

Posudzovaná časť objektu	Posudzovaný prvok	Hodnota HCLPF
Nadzemná časť objektu	Stena hr. 250mm - horizontálny smer	0,87g
	Stena hr. 250mm - vertikálny smer	0,19g
	Stena hr. 300mm - horizontálny smer	1,12g
	Stena hr. 300mm - vertikálny smer	0,21g
	Strešná doska hr. 250mm - smer x	0,67g
	Strešná doska hr. 250mm - smer y	0,20g
	Prievlaky 600x300mm	0,24g
	Základové pásy	0,35g
Podzemná časť objektu	Prierez steny v päte - vertikálny smer	0,19g
	Prierez steny v strede poľa - vertikálny smer	0,28g
	Stena - horizontálny smer	0,16g
	Základová doska - spodný povrch - smer x	0,27g
	Základová doska - horný povrch - smer x	0,33g
	Základová doska - spodný povrch - smer y	0,30g
	Základová doska - horný povrch - smer y	0,66g
	Stropná doska - smer x	0,70g
	Stropná doska - smer y	0,66g

Kontaktné napätie v základovej škáre podzemnej časti bolo výpočtom stanovené na hodnotu $\sigma = 535 \text{ kPa}$. Kontaktné napätie v základovej škáre nadzemnej časti $\sigma = 134 \text{ kPa}$.

Výpočtová únosnosť základovej pôdy bola stanovená na hodnotu $R_d = 800 \text{ kPa}$ (skalná hornina triedy R3). V oboch prípadoch (nadzemná a podzemná časť) teda nebola prekročená.

5.4.4.7.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti neboli žiadne dodatočné opatrenia na zabezpečenie odolnosti stavby proti definovaným zaťaženiam potrebné.

5.4.4.8 SO Naftové hospodárstvo – II. HVB

5.4.4.8.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

SO - Naftové hospodárstvo slúži pre uloženie potrebného množstva nafty pre DGS

- Zastavaná plocha - 1160,0 m²
- Obostavaný priestor - 9500,0 m³
- Dĺžka objektu - 43,22 m
- Výška objektu - 30,25 m
- ±0,000= 242,300 m n. m.

5.4.4.8.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Nosné konštrukcie objektu a technológia sú zaradené do seizmickej kategórie SK 1.

Podlažie objektu je tvorené rozpukaným andezitom. Hladina podzemnej vody nebola zistená.

5.4.4.8.3 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-22 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Podzemná nádrž	ŽB	C16/20	16	1,9	
Predpäté stropné konštrukcie	PrB	SPIROLL			
Stropné konštrukcie	ŽB	C16/20	16	1,9	
ŽB prievlaky	ŽB	C16/20	16	1,9	
Oceľové nosníky	OK	S235	235	235	
Kanály	ŽB	C16/20	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
Murované steny	M	CDK+MVC15	12	-	

Legenda: ŽB – železobetón, PrB – predpätý betón, BV – betón. výstuž, OK – oceľová kon, M – murivo

5.4.4.8.4 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model hodnotenej nosnej konštrukcie objektu naftového hospodárstva II.HVB zahŕňa tieto konštrukcie:

- Podzemné obvodové steny hr. 500 mm – modelované škrupinovými elementmi, na kóte -6,5m bol zavedený predpoklad dokonalého votknutia do základovej dosky (ohybovú poddajnosť základovej dosky je možné zanedbať s ohľadom na skalné podložie a priťaženie vnútornou záchytnou šachtou).
- Vnútorné deliace steny hr. 250 mm – modelované škrupinovými elementmi; na kóte -5,25m bol zavedený predpoklad dokonalého votknutia do kalichových žľabov.
- Potrubné kanály – modelované škrupinovými elementmi zodpovedajúcich hrúbok
- Prievlaky, ukladané kolmo na priečne deliace steny a prievlaky na deliacich stenách – modelované prúťovými elementmi
- Stropné panely nad šachtami – modelované prúťovými elementmi so zavedením uvoľnenia koncových momentov v miestach uloženia na steny (kĺbové uloženie); horizontálne zmonolitnenie stropu v jeho vlastnej rovine (vrstvou betónu a zálievkou škár medzi prefabrikátmi) bolo zavedené sústavou tyčových (priehradových) elementov kolmo na prúty modelujúce stropné panely
- Miestnosť recirkulačných čerpadiel – podlahové dosky čerpadiel boli modelované škrupinovými elementmi; tieto dosky sú prepojené na prúťové elementy, modelujúce oceľové nosníky z profilov I400 (kĺbové uloženie na priečne obvodové alebo vnútorné steny).
- Vzhľadom k monolitickému bloku pozdĺž obvodovej steny v mieste náväznosti na SO Stáčanie nafty – II.HVB“ bol pre uzlové body stien a stropov, nadväzujúcich na tento monoblok, zavedené podmienky dokonalého votknutia (predpokladajúce, že parametre seizmickej udalosti v úrovni terénu a základu sú identické).

Materiál monolitických železobetónových konštrukcií (s výnimkou stropných panelov nad šachtami) je charakterizovaný modulom pružnosti o hodnote $E=26,5e10$ kPa a Poissonovým súčiniteľom $\nu=0,20$. (pozn.: odpovedá triede betónu BIII podľa STN 73 0038 [I.6]). U predpätých stropných panelov nad šachtami bol predpokladaný modul pružnosti o hodnote $E=32,5e6$ kPa.

Vplyv zahĺbenia konštrukcie pod úroveň terénu bol v analýze zanedbaný vzhľadom na absenciu údajov o impedančných charakteristikách bočných zásypov (vierohodné hodnoty dynamických modulov pružnosti v šmyku G a v ťahu/tlaku E a údaje o útlme nie sú pre zemné zásypy použité v EMO k dispozícii) a s ohľadom na softvérové obmedzenia – skutočné impedančné charakteristiky zeminy sú komplexnou funkciou frekvencie (t.j. s reálnou zložkou – tuhosťou a imaginárnou zložkou – fázovým uhlom súvisiacim s úrovňou útlmu). Je ťažké vyjadriť impedancie zemných násypov jedinou reprezentatívnou hodnotou tuhosti a útlmu v dynamických analýzach v čase alebo pomocou metódy spektier odozvy využívajúcej modálne superpozície. Vzhľadom k frekvenčnej závislosti impedancií zemín je jediným korektným spôsobom modelovania frekvenčná metóda komplexnej odozvy, ktorú je možné aplikovať na problémy s neproporcionálnou maticou útlmu a s frekvenčne závislými impedančnými charakteristikami. Nakoľko v úrovni základovej škáry boli uvažované podmienky dokonalého votknutia, vplyv impedancie bočných zásypov je považovaný za nevýznamný predovšetkým v prípade masívnych železobetónových stien so zavedeným predpokladom nulovej rotácie pre votknutý okraj steny.

Všetky statické a dynamické analýzy boli prevedené za predpokladu lineárnej teórie pružnosti pomocou programu STARDYNE od firmy Research Engineers, Inc. (USA).

5.4.4.8.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženi

Vo výpočte boli uvažované nasledujúce zaťažovacie stavy, zavedené pomocou symbolických označení a uvažované hodnotami podľa dokumentu [I.8].

D – stále zaťaženie

PL – dlhodobé náhodilé zaťaženie . zahrňuje účinok tlaku zeminy v pokoji na podzemné obvodové steny, podrobnosti vid'. 5.4.2.6.9.

R0 – zaťaženie od tiaže technologických zaťažení

SP – projektové zaťaženie snehom (ekvivalent. Množstvo vody), uvažované hodnotou $0,7 \text{ kN/m}^2$

SL2 – zaťaženie od seizmickej udalosti úrovne SL2

ESP – extrémne zaťaženie snehom

P_{SL2} – seizmický bočný tlak na obvodové podzemné steny, ktorý môže pôsobiť súčasne s dynamickými účinkami SL2.

Ostatné zaťaženie uvedené v projektovej špecifikácii [I.8] sa v prípade hodnoteného objektu neuplatňovalo.

5.4.4.8.6 Popis jednotlivých typov zaťažení

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je v dokumente S041630A08Tv úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

STÁLE ZAŤAŽENIE (D) A ZAŤAŽENIE OD TIAŽE TECHNOLOGICKÝCH ZAŤAŽENÍ (R0)

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií je generovaná automaticky výpočtovým modulom z hodnoty objemovej hmotnosti materiálu, ktorá je uvažovaná pre nosné železobetónové konštrukcie hodnotou $2,5 \text{ t/m}^3$ a pre konštrukcie z prostého betónu hodnotou $2,4 \text{ t/m}^3$.

Obvodové steny s izoláciou do kóty -4,05 m

Železobetónová stena hr. 500 mm	12,55 kN/m^2
Cementová omietka hr. 20 mm	0,4 kN/m^2
Izolácia	0,1 kN/m^2
Železobetónový ochranný múr hr. 150 mm	3,75 kN/m^2
Celková plošná hmotnosť	16,75 kN/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 500 mm	33,5 kN/m^2

Podlaha potrubných kanálov (úroveň -1,80 m)

Potrubie	1,0 kN/m^2
Cementový poter hr. 20 mm	0,46 kN/m^2
Železobetónový prefabrikát hr. 200 mm	5,0 kN/m^2
Celková plošná hmotnosť	6,46 kN/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 200 mm	32,3 kN/m^2

Strop potrubných kanálov (úroveň +0,57 m)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	2,10 kN/m^2
Cementový poter + mazanina hr. 60 mm	1,84 kN/m^2
Izolácia	0,15 kN/m^2
Cementový poter hr. 20 mm	0,46 kN/m^2
Železobetónový prefabrikát hr. 150 mm	3,75 kN/m^2
Celková plošná hmotnosť	6,41 kN/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 150 mm	42,733 kN/m^2

Podlaha miestností recirkulačných čerpadiel (úroveň -1,80 m)

Cementový poter hr. 10 mm	0,23 kN/m ²
ŽB doska hr. 200 mm + betón v trapézovom plechu	5,75 kN/m ²
Trapézový plech VSŽ 80 mm, hr. 1 mm	0,14 kN/m ²
Celková plošná hmotnosť	6,21 kN/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 150 mm	30,6 kN/m ²

Základ recirkulačného čerpadla a čerpadlo

Základ čerpadla 1,40*1,0*0,36 m	12,6 kN/m ²
Recirkulačné čerpadlo	4,4 kN/m ²
Celkom základ vrátane čerpadla	17,0 kN/m ²

BOČNÝ TLAK ZEMINY NA OBVODOVÉ STENY POD ÚROVŇOU TERÉNU (PL)

Účinky bočného tlaku zemin na obvodové steny pod úrovňou terénu bol uvažovaný podľa STN 73 0037 za predpokladu tlaku zemin v pokoji a uhla vnútorného trenia $\varphi=35^\circ$, t.j. súčiniteľ bočného tlaku $K_0=1-\sin(\varphi)=0,426$.

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 18,5 kN/m³.

SEIZMICKÁ UDALOSŤ ÚROVNE SL2 (SL2)**Spektra odozvy v úrovni základovej konštrukcie**

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy je trojzložkové spektrum odozvy pre útlm 7%, ktoré je charakterizované hodnotami $ZPA_{\text{horiz}} = 0,15g$ pre horizontálny a $ZPA_{\text{vert}} = 0,10g$ pre vertikálny smer. Predpoklad modálneho útlmu 7% je v súlade s dokumentom ASCE 4-98, čl. 3.1.2.2, ods. (b), kde je konštatovaná prípustnosť použitia hodnôt útlmu pre úroveň namáhania (stress level) 2 z Tab. 3.1-1 citovaného dokumentu (hodnota útlmu pre železobetónové konštrukcie je 7%).

Spektra odozvy pre útlm 7% v úrovni základovej škáry boli vypočítané spätne konverziou zo syntetických akceleroogramov podľa dokumentu [I.12] vzhľadom na skutočnosť, že návrhové spektrum odozvy pre úroveň terénu v tejto správe je uvedené len pre modálny útlm 5%. Spektrálne hodnoty boli vypočítané iba po frekvenčné body lomu projektového spektra (GRS). Medziľahlé hodnoty sú lineárne interpolované.

Vzhľadom k založeniu objektu na skalnom podloží sú spektra odozvy v úrovni základovej škáry identické so spektrami v úrovni terénu podľa dokumentu [I.12] (okrem uvažovaného útlmu) ktoré boli taktiež odvodené pre skalné podložie. Prepočet seizmických vstupných údajov z úrovne terénu do úrovne založenie preto nebol potrebný.

Vyhľadené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO Naftové hospodárstvo - II. HVB sú uvedené v dokumente S07000317T v rámci ÚP.

ÚČINKY SEIZMICKÉHO BOČNÉHO TLAKU NA OBVODOVÉ STENY POD ÚROVŇOU TERÉNU (P_{SL2})

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri seizmickej udalosti SL2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7]. Poloha výslednice zaťaženia je vo výške 0.4H.

horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu	α_H	0.15	g
hĺbka konštrukcie pod terénom	H	6.5	m
objemová tiaž zásypovej zeminy	γ	18.5	kN/m ³
Poissonov súčiniteľ zásypovej zeminy	ν	0.3	
koeficient	C_v	0.94	
výslednica horizontálneho tlaku (na 1 bm šírky)	F_r	110.209	kN/m
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v úrovni terénu	q_{top}	27.1284	kN/m ²
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v hĺbke H	q_{bot}	6.7821	kN/m ²
gradient seizm. bočného tlaku	grad(q)	-3.1302	kN/m ³

Vo výpočtovom modeli bol účinok bočného tlaku zavedený kolmým tlakom na steny (modelované skupinovú elementy), lineárne premenný s výškovou poradnicou z (kde $z \leq 0$ pre podzemné konštrukcie) podľa funkcie

$$q(z) = q_{top} + \text{grad}(q) \cdot z$$

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne (t.j. bolo superponované) s dynamickou odozvou stavby od SL2, avšak iba pre jednu zo štyroch obvodových stien.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIE – ÚČINKY SNEHU (EPS)

Z možných klimatických zaťažení má v prípade hodnoteného stavebného objektu význam iba zaťaženie extrémnou tiažou snehu – zaťažovací stav ESP.

Tiaž snehu, resp. ekvivalentného množstva vody bola v súlade s projektovou dokumentáciou uvažovaná hodnotou 1,4 kN/m². Toto zaťaženie pôsobí na všetky horizontálne konštrukcie, tvoriace zastrešenie (zastropenie) objektu. Súčiniteľ zaťaženia bol uvažovaný hodnotou $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadne kombinácie zaťažení).

5.4.4.8.7 Kombinácie zaťažení

Kombinácie zaťažení, zhrňujúce účinky seizmickej udalosti a extrémnych klimatických zaťažení sú uvažované v zmysle projektovej dokumentácie s nasledujúcimi modifikáciami:

1. Kombinácia por. č. 3, ktorá zhrňuje účinky seizmickej udalosti úrovne SL2, bola upravená takto:
 - a. Vzhľadom na malú výšku objektu k úrovni okolitého terénu boli z kombinácie vylúčené projektové klimatické zaťaženia od vetra (EWL).
 - b. Zaťaženie od snehu (SL) bolo uvažované redukovanou hodnotou 0,3*SP vzhľadom na jeho veľmi malú ročnú pravdepodobnosť výskytu (rádu 10⁻⁹) podľa ustanovení dokumentu NS-G- 1.6, čl. 2.29 – TABLE I, poznámka b.
2. Kombinácia č. 4, zahrňujúca účinky vzdušnej rázovej vlny od vonkajšej explózie bola vylúčená s ohľadom na veľkú vzdialenosť od možného zdroja inicializačnej udalosti a prítomnosti prekážok tvoriacich zatienenie (redukciu) pri šírení účinku vzdušnej tlakovej vlny.

Prehľad hodnotených kombinácií zaťažení pre mimoriadne a havarijne podmienky:

1. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 0.30*SP ± 1.0*SL2 ± P_{SL2}
2. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 1.0*ESP

Všetky vyššie uvedené zaťaženia boli uvažované charakteristickými hodnotami (tj. bez parciálnych súčiniteľov spoľahlivosti).

V ďalšom texte je súhrnný účinok zvisle pôsobiacich stálych a dlhodobé zložky náhodilých zaťažení, vrátane dlhodobej zložky zaťaženia snehom vyjadrený súhrnným účinkom zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok:

$$NPP = 1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP$$

Vyššie uvedený súhrnný zaťažovací účinok vyjadruje pravdepodobnú úroveň zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok, ktoré pôsobia v kombinácii s hodnotenými účinkami mimoriadnych seizmických a klimatických zaťažení. Na základe tohto zaťaženia bola vygenerovaná matica hmotnosti výpočtového modelu konštrukcie pri analýze vlastného kmitania.

5.4.4.8.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S041630A08T.

Účinky zvislého prevádzkového zaťaženia (NPP), extrémne tiaže snehu (ESP) a účinky seizmických bočných tlakov na podzemní časti obvodových stien (P_{SL2}) boli vypočítané lineárnou statickou analýzou.

Z prevedeného výpočtového hodnotenia vyplýva, že zaťažovacie účinky od seizmickej udalosti SL-2 sú pre hodnotenú stavebnú konštrukciu rozhodujúce (významne prevyšujú účinky od extrémnych klimatických zaťažení).

Boli vypočítané nasledujúce hodnoty hraničnej seizmickej odolnosti:

• železobetónové konštrukcie – obvod. steny	0.196	g
• stropní panely nad šachtami	0.169	g
• nosníky vynášajúce podlahovú dosku miestnosti recirkulačných čerpadiel	0.527	g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Vzhľadom na to, že základová škára je tvorená skalnou horninou tvorenou zdravými alebo mierne navetralými andezitmi alebo ich aglomerátmi tr. R2, podľa [I.21] STN 73 1001 je návrhová pevnosť základovej pôdy je veľmi vysoká – 7037,04 kPa. Údaje o kvalite skalnej horniny boli prevzaté z materiálu. Posouzení základových poměrů vybraných stavebních objektů JE Mochovce 4 x 440 MW. Závěrečná zpráva. ENERGOPRŮŽKUM PRAHA spol. s r.o., 08/2006. Využitie maximálnej návrhovej hodnoty pevnosti základovej pôdy je minimálne (cca 5%).

5.4.4.8.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Z prevedeného výpočtového hodnotenia vyplýva, že hodnotená stavebná konštrukcia objektu č. 568/1-02 naftové hospodárstvo II. HVB spĺňa požiadavky projektu na seizmickú odolnosť, pretože jej výsledná hraničná seizmická odolnosť

$$HCLPF_{res} = 0.169 \text{ g} > PGA_{SL2} = 0.15 \text{ g}$$

S ohľadom na výše uvedené hodnotenia neboli nutné nápravné opatrenia v nosnej konštrukcii.

5.4.4.9 SO Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3

5.4.4.9.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekty SO Ventilátorové chladiace veže II/1, II/2 a II/3 slúžia na ochladzovanie vody.

Rozmery rozvodne dochladzovania:

5.4.4.9.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Nosné konštrukcie všetkých objektov sú zaradené do seizmickej kategórie SK 1.

Rozvodňa dochladzovania:

Objekt rozvodne dochladzovania je riešený ako samostatná konštrukcia.

Popis materiálov, zaistovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe

Tab. 5.4.4-23 Používané materiály

Typ konštrukcie		Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
				V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Chladiaca veža	Základová vaňa	ŽB	C16/20	16	1,9	
	Železobet. prefabrikáty	ŽB	C16/20	16	1,9	
	Stropná doska	ŽB	C16/12	16	1,9	
	Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
	Zvislé oceľ. stužidlá	OK	S355	355	355	
Rozvodňa dochladz.	Základy	ŽB	C25/30 (B30)	25	2,6	
	Výplňový betón	PB	C8/10	8		
	Zvislé konštrukcie	ŽB	C25/30 (B30)	25	2,6	
	Betonárska výstuž	BV	10505	490	490	
	Murované konštrukcie	M	P15 na MVC10MPa	12	1,1	
	Stropné panely	PrB				

Legenda: ŽB – železobetón, PrB – predpätý betón, BV – betón. výstuž, OK – oceľová kon., M – murivo

5.4.4.9.3 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model hodnotenej nosnej konštrukcie objektu ventilátorové chladiacej veže zahŕňa tieto konštrukcie:

- železobetónové stĺpy a prievlaky – modelované prúťovými elementmi odpovedajúceho prierezu s axiálnou, ohybovou, priečnou šmykovou a torznou tuhosťou

- trávky v úrovni chladiaceho systému a eliminátoru – modelované prúťovými prvkami s kĺbovým pripojením na konci v miestach napojení do stien
- obvodové a vnútorné deliace steny z moniérrok, strešnú dosku a difúzory – modelované ako tenkostenná škrupina; strešná doska je modelovaná ako kĺbovo uložená (napojenie je modelované zdvojením uzla – jeden na strednici prúťu, druhý na strednici strešnej dosky, spojených navzájom tuhými prúťovými prvkami s kĺbom na strane uzlu u dosky)
- dodatočné OK stuženie a horizontálne tiahla pod pozdĺžnymi stenami – diagonálne prúťy zvislých stužidiel a horizontálne tiahla modelovaný tyčovými (priehradovými) elementmi, horizontálne elementy zvislých stužidiel v tvaru obráteného „K“ modelované prúťovými prvkami s kĺbovo uvoľnenými koncami v miestach napojenia do žb. stĺpov

Materiál železobetónových konštrukcií je charakterizovaný modulom pružnosti o hodnote $E=26.5e6$ kPa a Poissonovým súčiniteľom $\nu=0.20$ (odpovedá tr. betónu BIII podľa STN 730038 [I.6]).

Materiál dodatočného OK stuženia a horizontálnych tiachel je charakterizovaný modulom pružnosti o hodnote $E=210.0e6$ kPa a Poissonovým súčiniteľom $\nu=0.30$.

V úrovni -3,30 m (základová doska = dno bazénu ochladenej vody), popr. u stĺpov založených v rohoch nádrže na úrovni $\pm 0,00$ boli uvažované podmienky kĺbového uloženia stĺpov (kalichy nie je možné v podmienkach pôsobení extrémnych zaťažení považovať za votknuté. S ohľadom na skutočnosť, že základová škára sa nachádza na skalnom podloží, ktoré je charakterizované vysokou rýchlosťou šírenia seizmických vĺn, nebolo treba zohľadniť dynamickú interakciu stavby s podložíom (v súlade s č. 3.3.1 dokumentu ASCE 4-98 [I.7]).

Všetky statické a dynamické analýzy boli urobené za predpokladu lineárnej teórie pružnosti pomocou programu STARDYNE od firmy Reseach Engineers, Inc. (USA).

Vplyv montážnych horizontálnych imperfekcií konštrukcie nebol uvažovaný – vzhľadom k vystuženiu skeletovej konštrukcie dodatočným OK stužením, značnú tuhosť zvyšných žb. stien a predpokladané kĺbové pôsobenie v úrovni uloženia pätiiek žb. stĺpov na doske bazénu je možné očakávať iba malý vplyv prídavných momentov.

5.4.4.9.4 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Vo výpočte boli uvažované nasledujúce zaťažovacie stavy zavedené pomocou symbolických označení.

D – stále zaťaženie

PL – dlhodobé náhodilé zaťaženie zahrňuje účinok tlaku zeminy v pokoji na podzemné obvodové steny a zaťaženie chladiaceho systému nečistotami a námrazou.

R0 – zaťaženie od tiaže technologických zaťažení

SP – projektové zaťaženie snehom (ekvivalent. Množstvo vody), uvažované hodnotou $0,7 \text{ kN/m}^2$

SL2 – zaťaženie od seizmickej udalosti úrovne SL2

ESP – extrémne zaťaženie snehom

EWLx, resp. EWLy – extrémne účinky vetra v smere X (pozdĺžnom), resp. Y (pričnom)

P_{SL2} – seizmický bočný tlak na obvodové podzemné steny, ktorý môže pôsobiť súčasne s dynamickými účinkami SL2.

T – rozdielne teplotné zaťaženie pri nerovnomernom ohriatí dodatočného ocelového stuženia

Ostatné zaťaženie uvedené v projektovej dokumentácii [I.16] sa v prípade hodnoteného objektu neuplatňovalo.

5.4.4.9.5 Popis jednotlivých typov zaťaženií

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženií všetkých ventilátorových chladiacich veží je v dokumente S072000303T, S072000319T, S072000320T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmito dokumentmi.

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Stále zaťaženie od vlastnej tiaže konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií je generovaná automaticky výpočtovým modulom z hodnoty objemovej hmotnosti materiálu, ktorá je uvažovaná pre nosné železobetónové konštrukcie hodnotou 2,5 t/m³. Obdobne v prípade dodatočného stuženia je uvažovaná objemová hmotnosť materiálu 7,85 t/m³.

Zaťaženie stien a stropov

Nižšie uvedené údaje o zaťaženiach, pôsobiach v jednotlivých úrovniach objektu, obsahujú súhrny všetkých zaťaženií, definujúcich veľkosť zvislého zaťaženia pri normálnych prevádzkových podmienkach (NPP). Zahrňujú stavy D, PL, R0 a SP (pri strešnej doske). Vzhľadom k potrebe vygenerovať maticu hmotnosti pre účely modálnej analýzy bolo toto zaťaženie zavedené do výpočtového modelu nižšie popísaným spôsobom.

- Zvýšenou objemovou hmotnosťou plošných elementov (pri strešnej doske) v hodnote uvedenej ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu.
- Zavedením sústredených uzlových hmôt v prípadoch, keď daná výšková úroveň nebola modelovaná plošnými elementmi (chladiaci systém, rozvody vody, eliminátory) sústredené uzlové hmoty na nosných elementoch, t.j. nosníkoch, rámových priečlach alebo stenách boli stanovené z veľkosti príslušných zaťažovacích plôch a s ohľadom na veľkosť siete konečných elementov.)

Stropná doska na úrovni +10,40 m hr. 120 mm

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,21 kN/m ²
Cementový poter hr. 50 mm	1,15 kN/m ²
Železobetónová doska hr. 120 mm	3,00 kN/m ²
Celková plošná hmotnosť	4,36 kN/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 120 mm	36,33 kN/m ²

Stropná doska na úrovni +10,40 m hr. 270 mm (pri difúzore)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,21 kN/m ²
Cementový poter hr. 50 mm	1,15 kN/m ²
Železobetónová doska hr. 270 mm	6,75 kN/m ²
Celková plošná hmotnosť	8,11 kN/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 270 mm	30,04 kN/m ²

Eliminátory

Celková plošná hmotnosť	0,15 kN/m ²
-------------------------	------------------------

Rozvody vody

Celková plošná hmotnosť (PVC trubky)	0,50 kN/m ²
--------------------------------------	------------------------

Chladiaci systém (cca +4,00 m)

Bloky chladiacej výplne	0,50 kN/m ²
-------------------------	------------------------

Zaťaženie chladiaceho bloku nečistotami a námrazou	0,60 kN/m ²
Celková plošná hmotnosť	1,20 kN/m ²

Axiálny ventilátor (ref. typ APL 6000 - výrobca ZVVZ a.s. Milevsko)

Obežná vrtuľa	9,10 kN
Motor	21,80 kN
Celková hmotnosť	30,90 kN

Bočný tlak zeminy na obvodové steny nádrže ochladzovanej vody

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny nádrže o výške 3,30 m boli uvažované podľa STN 73 0037 za predpokladu tlaku zeminy v pokoji a uhla vnútorného trenia $\varphi=35^\circ$, tzn. súčiniteľ bočného tlaku $K_0=1-\sin(\varphi) = 0.426$.

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 18.5 kN/m³.

SEIZMICKÁ UDALOSŤ ÚROVNE SL2 (SL2)**Spektrá odozvy v úrovni základovej škáry**

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy je trojzložkové spektrum odozvy pre útlm 7 %, ktoré je charakterizované hodnotami $ZPA_{horiz} = 0.15$ g pre horizontálny a $ZPA_{vert}=0.10$ g pre vertikálny smer. Predpoklad modálneho útlmu 7 % je v súlade s dokumentom ASCE 4-98 [1.7], čl. 3.1.2.2, odst. (b).

Spektrá odozvy pre útlm 7 % v úrovni základovej škáry boli vypočítané spätne konverziou zo syntetických akceleroqramov podľa dokumentu [1.17] vzhľadom ku skutočnosti, že návrhové spektrum odozvy pre úroveň terénu v tejto správe je uvedené iba pre modálny útlm 5 %.

Spektrálne hodnoty boli vypočítané iba pre frekvenční body lomu projektového spektra (GRS). Medziľahlé hodnoty sú interpolované podľa priamky (v lineárnom merítku).

Vzhľadom na to, že objekt je založený na skalnom podloží sú spektra odozvy v úrovni základovej škáry identické so spektrami odozvy v úrovni terénu podľa dokumentu [1.16](okrem uvažovaného útlmu), ktoré boli tiež odvodené pre skalné podložie.

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO Ventilátorová chladiaca veža II/1, II/2, II/3 sú uvedené v dokumente S072000318T v rámci ÚP.

Účinky seizmického a dynamickeho zemného tlaku na obvodové steny nádrže ochladenej vody

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri seizmickej udalosti SL2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [1.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Poloha výslednice zaťaženia je vo výške 0.4 H.

horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu	α_H	0.15	g
hlbka konštrukcie pod terénom	H	3.3	m
objemová tiaž zásypové zeminy	γ	18.5	kN/m ³
Poissonov súčiniteľ zásypové zeminy	ν	0.3	
koeficient	C_v	0.94	
výslednice horizontálneho tlaku (na 1 bm šírky)	F_r	28.40657	kN/m
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v úrovni terénu	q_{top}	13.77288	kN/m ²

hodnota lineár. spojitého zaťaženia v hĺbke H	q_{bot}	3.44322	kN/m ²
gradient seizm. bočného tlaku	grad(q)	-3.1302	kN/m ³

Vo výpočtovom modeli bol účinok bočného tlaku zavedený kolmým tlakom na steny, lineárne premenný s výškovou poradnicou z (kde $z \leq 0$ pre podzemnú časť konštrukcie) podľa funkcie

$$q(z) = q_{top} + grad(q) \cdot z$$

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne (tzn. superponované) s dynamickou odozvou steny od SL2.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIA

Účinky od vetra (EWL)

Zaťaženia vetrom bolo stanovené podľa STN 73 0035 za nasledujúcich predpokladov:

- základný tlak vetra: $w_0 = 1.127 \text{ kN/m}^2$ (viď projektová špecifikácia [I.16], časť 4)
- typ terénu: A (nechránený terén – konzervatívny predpoklad), súčiniteľ výšky (pre statické zaťaženia vetrom) je funkciou výškovej poradnice Z $\chi_w(z) = (Z/10)^{0.26}$ (viď STN 73 0035 [I.15]), čl. 169),
- hodnoty tvarových súčiniteľov sú určené podľa STN 73 0035 [I.15], tab. 20
- súčiniteľ spoľahlivosti zaťaženia: $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia)

Vo výpočte boli uvažované 2 rôzne zaťažovacie stavy pre zaťaženia vetrom podľa smeru pôsobenia vetra:

- smer X (pozdĺžny) – stav EWL_x
- smer Y (priechy) – stav EWL_y

Účinky od snehu (ESP)

Tiaž ekvivalentného množstva vody bola v súlade s projektovou špecifikáciou [I.16] uvažovaná hodnotou $1,4 \text{ kN/m}^2$. Toto zaťaženie pôsobí na strešnú dosku na úrovni +10,40 m. Parciálny súčiniteľ zaťaženia bol uvažovaný hodnotou $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia).

ROZDIELNE TEPLOTNÉ ZAŤAŽENIE PRI NEROVNOMERNOM OHRIATÍ DODATOČNÉHO OCEĽOVÉHO STUŽENIA (T)

Rozdielne teplotné zaťaženie dodatočného oceľového stuženia a betónu pri nabehnutí prevádzky chladiacej veže v zimnom období (zaťažovací stav T_{dif}) bolo uvažované za nasledujúcich predpokladu:

- východzia priemerná teplota konštrukcie nad úrovňou terénu ($\pm 0,00 \text{ m}$) a hladinou vody v nádrži ochladené vody je $-5 \text{ }^\circ\text{C}$
- východzia teplota konštrukcií vo vnútri nádrže ochladené vody je $0 \text{ }^\circ\text{C}$
- teplota prostredia nad úrovňou chladiaceho systému je $+30 \text{ }^\circ\text{C}$
- priemerná teplota prostredia nad hladinou vody v nádrži ochladenej vody až po úroveň nosného roštu chladiaceho systému (cca $+3,90 \text{ m}$) je $+20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Diferenciálne teplotné zaťaženie pre jednotlivé prvky konštrukcie bolo uvažované takto:
- diagonálne prvky priečného stuženia v osách 2, 4, 6 a 8 od kóty $+0,00$ po úroveň $+3,90 \text{ m}$ – teplotný rozdiel $+25 \text{ }^\circ\text{C (K)}$
- horizontálne priečle stužidiel v osách 2, 4, 6 a 8 a horizontálne stabilizačné vzpery na kóte $+0,00 \text{ m}$ - teplotný rozdiel $+20 \text{ }^\circ\text{C (K)}$

- K významnejšiemu diferenciálnemu ohrevu ostatných prvkov dodatočného oceľového stuženia nedochádza, ako je vysvetlené nižšie:
- OK prvky vo vnútri nádrže ochladené vody majú rovnakú teplotu ako voda v nádrži a ako železobetónové stĺpy a k diferenciálnemu teplotnému namáhaniu nedochádza;
- OK prvky pozdĺžneho stuženia v krajných radách A, C v tvaru obráteného ležateho „K“ v rozmedzí výšk. úrovní $\pm 0,00$ až $+3,90$ sú za prevádzky síce čiastočne ohrievané, zároveň však tiež intenzívne ochladzované vplyvom nasávania vzduchu, tzn. ich diferenciálne teplotné zaťaženie vzhľadom k okolitej skeletovej konštrukcii je možné zanedbať (poznámka: pri prevažujúcom vplyve nestacionárneho ochladzovania sú oceľ. prvky namáhané ťahom, zatiaľ čo nadväzujúci žb. skelet je lokálne namáhaný prevažne tlakovými napätiami – tento stav nie je nebezpečný pre namáhanie žb. skeletu)

Súčiniteľ teplotnej rozťažnosti materiálu bol uvažovaný hodnotou $\alpha = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

Diferenciálne teplotné zaťaženie dodatočnej oceľovej stužujúcej konštrukcie a betónu vznikajúce v dôsledku náhleho oslnenia (insolácie – zaťažovací stav T_{Sun}) bolo zohľadnené za nasledujúcich predpokladov:

- počiatočná priemerná teplota konštrukcie je $+20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- maximálna teplota povrchu oslnených prvkov oceľového stuženia je $+71 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (uvažovaná podľa STN 73 0035, Tab. 31 – šedý povrch, pomerná pohltivosť 0.70)

Pre oslnené oceľové prvky nachádzajúce sa v jednej z pozdĺžnych stien budovy je uvažovaná priemerná teplota, tzn. teplotný rozdiel vzhľadom k betónovej konštrukcii je

$$\Delta T = (71 - 20) / 2 - 20 \cong 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

5.4.4.9.6 Kombinácie zaťažení

Kombinácie zaťažení, zahrňujúce účinky seizmickej udalosti a extrémnych klimatických zaťažení sú uvažované v zmysle projektovej dokumentácie [I.16] s nasledujúcimi modifikáciami:

1. Kombinácia por. č. 3, ktorá zhrňuje účinky seizmickej udalosti úrovne SL2, bola upravená takto:
 - a. Podľa dokumentu NS-G-1.6 [I.14], odst. 2.29 – TABLE I, pozn. b je z kombinácie vylúčené projektové klimatické zaťaženia od vetra (WL) pretože pravdepodobnosť súčasného výskytu pôsobenia klimatických zaťažení plnou neredukovanou hodnotou a seizmickej udalosti SL2 je veľmi malá (rádovo 10^{-6}).
 - b. Zaťaženie snehom (SP) bolo uvažované len jeho dlhodobou zložkou, odpovedajúcej hodnote $0.3 \cdot SP$ (rovnako ako požiadavka dokumentu [I.8] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2, odst. 5.4). Požiadaviek projektovej špecifikácie [I.16] na kombinovanie odozvy zemetrasenia SL2 súčasne s plnými hodnotami klimatických zaťažení sa javí vzhľadom k vyššie uvedeným argumentom ako nesprávny z hľadiska metodického prístupu a viedol by k prílišne konzervatívnemu návrhu z odolnenie (a nutne teda i k vyšším ekonomickým nákladom). Ďalším dôsledkom by bola nejednoznačnosť v určení hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF. Zaťažovacie kombinácie zahrňujúce súčasne pôsobiace účinky SL2 a projektových klimatických zaťažení najviac nebola požadovaná ani metodológiou [I.8] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2.
2. Pri kombinácii č. 4, zahrňujúcej extrémne klimatické zaťaženia, boli uvažované extrémne zaťaženie od vetra (EWL) a snehu (ESP). V kombinácii, zahrňujúcej účinky vetra (EWL), bolo

počítané len s dlhodobou zložkou zaťaženia snehom $0,30 \cdot SP$ (podobne ako u kombinácií zahrňujúcich seizmické udalosti úrovne SL2), čo má vplyv na pravdepodobnú úroveň prevádzkového zaťaženia od vetra. Pravdepodobnosť súčasného pôsobenia extrémneho zaťaženia od vetra a snehu je zanedbateľná (rádovo 10^{-8} rokov).

3. Kombinácia č. 5, zahrňujúca účinky vzdušnej tlakovej vlny od vonkajšej explózie, bola vylúčená s ohľadom na veľkú vzdialenosť od možného zdroja inicializačnej udalosti a prítomnosti prekážok, ktoré tvoria zatienenie (redukciu) pri šírení vzdušnej tlakovej vlny.

Prehľad hodnotených kombinácií zaťažení pre mimoriadne a havarijne podmienky (MP):

1. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP \pm 1.0 \cdot SL2$
2. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP + 1.0 \cdot EWLx$
3. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP + 1.0 \cdot EWLy$
4. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 1.0 \cdot ESP$

Všetky vyššie uvedené zaťaženia boli uvažované charakteristickými hodnotami (tj. bez parciálnych súčiniteľov spoľahlivosti).

V ďalšom texte je súhrnný účinok zvisle pôsobiacich stálych a dlhodobé zložky náhodilých zaťažení, vrátane dlhodobej zložky zaťaženia snehom vyjadrený súhrnným účinkom zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok:

$$NPP = 1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP$$

Vyššie uvedený súhrnný zaťažovací účinok vyjadruje pravdepodobnú úroveň zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok, ktoré pôsobia v kombinácii s hodnotenými účinkami mimoriadnych seizmických a klimatických zaťažení. Na základe tohto zaťaženia bola vygenerovaná matica hmotnosti výpočtového modelu konštrukcie pri analýze vlastného kmitania.

Okrem vyššie uvedených kombinácií zahrňujúcich mimoriadne seizmické a klimatické zaťaženia, bola ďalej uvažovaná kombinácia zahrňujúca vplyv nerovnomerného ohriatia dodatočného oceľového stuženia voči betónovej konštrukcii:

$$NPP + T_{dif}$$

Nerovnomerné teplotné zaťaženie pôsobí len krátkodobu – jedná sa o prechodný stav pri nábehu prevádzky chladiacej veže v zimnom období. S účinkami mimoriadnych seizmických a klimatických zaťažení ani s účinkami projektových klimatických zaťažení sa preto nekombinuje.

5.4.4.9.7 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnotených stavebných objektov ventilátorových chladiacich veží bol realizovaný v rámci ÚP v dokumentoch S072000303T, S072000319T, S072000320T.

Z prevedeného výpočtového hodnotenia vyplýva, že zaťažovacie účinky od seizmické udalosti SL-2 (stavu SL2) sú pre hodnotenú stavebnú konštrukciu rozhodujúce, tzn. významne prevyšujú účinky od extrémnych klimatických zaťažení.

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti:

- | | |
|---|--------|
| • Železobetónové stĺpy – kombinácia ohybu a osového sily (min. HCLPF pre spodnú časť stĺpov S1, S3) | 0.159g |
| • Šmyková únosnosť stĺpov | 0.24g |
| • Dodatočne navrhované OK stuženie z trúbkových profilov | 0.150g |

• Pozdĺžna deliaca stena v osi B (úroveň ±0,00 až +4,25 m)	0.056g
• Prične steny v osách 1, 3, 7 a 9 a pozdĺžne obvodové steny v osách A, C	≥ 0.15g
• Strešná doska – plošina ventilátora	0.33g
• Doskové nosníky (vrátane) pod difúzormi	1.40g
• Rámové priečle (prievlaky)	0.22g
• Trámy v úrovni chladiaceho systému a eliminátor	0.27g
• Nádrž ochladenej vody (vonkajšia stena nádrže na šmyk – prázdna nádrž)	0.15g
• Trafostanica (vrchná stavba – nosné murivo, šmyk v škáre)	0.16g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

5.4.4.9.8 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám

S cieľom zaistiť požadovanú seizmickú odolnosť chladiacich veží sú nosné konštrukcie doplnené o zvislé oceľové stužidlá rúrkového profilu z materiálu S355.. Kotvenie stužidiel v úrovni -3,300m každej chladiacej veže je realizované pomocou seizmických kotiev HILTI HDA-T M20 a M16.

Hodnotená stavebná konštrukcia objektov SO - Ventilátorová chladiaca veža II/1,2,3 po navrhnutých konštrukčných nápravných opatreniach (doplnenie zvislého OK stuženia) spĺňa s výnimkou pozdĺžnej deliacej steny v osi B požiadavku projektu na seizmickú odolnosť, pretože jej výsledná hraničná seizmická odolnosť

$$HCLPF_{res} = 0.15 \text{ g} = PGA_{SL2} = 0.15 \text{ g}$$

Pozdĺžna deliaca stena v osi „B“ bola obojstranne zosilnená torkrétovou maltou na celkovú hrúbku 150mm. Oba povrchy steny boli doplnené prídavnou výstužou z KARI siete $\phi 8/100 \times 100 \text{ mm}$. Výsledná hraničná seizmická odolnosť takto zosilnenej steny je 0,228g.

5.4.4.10 SO - Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebné a systémové požiarne vody II.HVB

5.4.4.10.1 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1. kategórie seizmickej odolnosti.

Obvodový plášť je vytvorený montovanou konštrukciou (oceľové stĺpy a spínané pórobetónové panely – calsilox).

5.4.4.10.2 Zoznam miestností

5.4.4.10.3 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe

Tab. 5.4.4-24 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Podkladový betón	PB	C12/15 (B15)	12,0	2,0	
Podzemná časť	ŽB	C16/20 (V4 B20)	16,0	2,5	Vodotesný

Stropné dosky	ŽB	B20			
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
Oceľový skelet	OK	S235	235	235	
Nosné murované steny	M	CDm10 na MC25			

Legenda: PB – prostý betón, ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia, M – murivo

5.4.4.10.4 Popis výpočtových modelov a software

Pre jednotlivé dilatačné celky boli navrhnuté samostatné výpočtové modely s pracovnými názvami CS1 pre časť objektu medzi osami 1÷7 a CS2 pre časť objektu medzi osami 7'÷13.

Statické výpočty sú spracované výpočtovým systémom NISAI, ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu k používaniu tohto systému.

Výpočtový model CS1

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov. V modely sú strednice plošných a prútových prvkov totožné. Nosné murované konštrukcie sú v modeloch zahrnuté, ľahké deliace steny sú zavedené iba hmotou, nemajú vplyv na dynamické chovanie. Žeriavy sú v modely zahrnuté iba hmotou v parkovacej pozícii.

Murované stenové prvky majú materiálové charakteristiky odpovedajúce murivu CDm10 na maltu MC25 v súlade s normatívmi. Ostatné murované konštrukcie sú zavedené iba hmotami.

Výpočtový model CS2

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej časti, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prútovými prvky, plošnými prvky sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky.

Murované stenové prvky majú materiálové charakteristiky zodpovedajúce murivu z CDm10 na maltu MC25 v súlade s normatívmi. Murované konštrukcie hr. 150 mm sú v modely zavedené hmotami.

5.4.4.10.5 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženia

Statický výpočet je urobený pre zaťaženia stále (D), dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL), extrémne zaťaženie vetrom (EWL), snehom (EPS) a seizmické zaťaženia – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2). Vyšetrované kombinácie sú D+PL+EWL, D+PL+EPS a D+PL+MVZ.

Tieto zaťaženia sú prevzaté z „Projektovej špecifikácie pre hodnotenie stavebných objektov EMO 34.

5.4.4.10.6 Popis jednotlivých typov zaťaženia

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženia je v dokumente S041641B06T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prip. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníkov, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňujúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možno rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V statickom výpočte oceľových konštrukcií je nutné v rámci krátkodobého náhodného zaťaženia (TL) vziať v úvahu zaťaženie silovými účinkami prevádzky podvesených a ľahkých žeriavov, ktoré sú inštalované v pomocných dielenských prevádzkach. Dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL) zahrňuje najmä tiaž všetkých trvale inštalovaných zariadení a rozvodov a tiež účinky zemného tlaku na suterénne steny od násypov, ktorými je vyrovnaná úroveň konečnej úpravy terénu po obvode objektu.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-25 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	
Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a

v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. 0,54 kN/m².

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetra so strednou dobou opakovania 10⁴ roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrožia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10² alebo 10⁴ roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10², resp. 10⁴ roka bola behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž 0,604 kN/m². Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej 38,89 m/s a 54,47 m/s, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s, čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)

Tab. 5.4.4-26 Zaťaženie snehom

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10 ² rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10 ⁴ rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie snehom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17 kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE (MVZ)**Tab. 5.4.4-27 Zaťaženie zemetrasením**

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g] 0,10 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g] 0,050 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐	Poznámka:	
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO - Čerpacia stanica technickej vody dôležitej, spotrebnej a systémovej požiarnej vody II. HVB sú uvedené v dokumente S07000321T v rámci ÚP.

5.4.4.10.7 Kombinácie zaťaženia

Tab. 5.4.4-28 Kombinácie zaťaženia a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.10.8 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000302T.

Posúdenie únosnosti kotevných prvkov je vykonané metódami medzných stavov pre oceľové a betónové konštrukcie. Duktilita (plastické rezervy) sa zavádza pomocou faktora KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Pre EMO - blok č 3,4 je RLE v súlade s dokumentmi MAAE určený takto:

- PGARLE = 0.150g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100g vo zvislom smere
- GRSRLE = lokálny podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladia.

V súlade s dokumentmi MAAE a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmická zaťaženie v IPA podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a oceľové konštrukcie:

$$1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)$$

D - znamená zaťaženie vlastnou tiažou konštrukcie vr. inštalovaného zariadenia

L - náhodná zaťaženie v IPA + všetky náhodné zaťaženia sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodného zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú čiastkové krátkodobé náhodné zaťaženie v týchto veľkostiach:

- 15 ÷ 30% max krátkodobého úžitkového zaťaženia (Mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženie snehom
- 0% zaťaženie prevádzkou žeriavov a vetrom

Tab. 5.4.4-29 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-30 Prípustné hodnoty útlmu (P1) podľa E041241B06T I

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti:

- Stropné dosky – 0,15g
- Tehlové steny hr. 250 a 375 mm – 0,16g
- Oceľová konštrukcia po zosilnení – >0,15g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Napätia v základovej škáre sú podľa výsledkov získaných výpočtom od statického zaťaženia do hodnoty 0,3 MPa. Zvýšenie napätia od seizmického zaťaženia tvorí cca 20%. Celkové hodnoty napätia sú s ohľadom na materiály základovej škáry veľmi nízke.

5.4.4.10.9 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám

Na základe urobeného dynamického výpočtu a výpočtu na extrémne zaťaženie bolo nutné uskutočniť zosilnenie prvých diagonál a spodných pásov všetkých priehradových väzníkov. Zosilnenie diagonál bolo navrhnuté privarením profilu UPE 65 k 2L 50/50/5 mm, alebo UPE 80 k 2L 60/60/6 mm po celej dĺžke diagonál. Zosilnenie pásov bolo navrhnuté privarením plechu 200/10 mm po celej dĺžke pásov.

Bolo tiež nutné uskutočniť zosilnenie spodnej časti (medzi $\pm 0,00$ m a žeriavovou dráhou) zvislého priehradového stužidla v radoch „A“ a „C“. Zosilnenie jednotlivých hlavných profilov L 90/90/6 mm stužidla bolo navrhnuté privarením plechu 70/10 mm po celej ich dĺžke. Vnútorne priehradové spojky sú bez zosilnenia.

Novovybudované nenosné priečky sú seizmicky odolné na 2a. Od nosnej konštrukcie sú dilatčne oddelené tak, aby nemali vplyv na tuhosť nosnej konštrukcie.

Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov OK SO584 čerpacie stanice technickej vody dôležitej je minimálna hodnota HCLPF väčšia ako 0,15 g.

5.4.4.11 SO - Budova požiarnej stanice

5.4.4.11.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt Budova požiarnej stanice je situovaný južne od HVB v blízkosti vstupného areálu. Účelom tohto objektu je umiestnenie požiarnej techniky a pôsobenie pracovníkov požiarnej ochrany pre prípadný zásah v rámci areálu JE Mochovce.

5.4.4.11.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt Budova požiarnej stanice, s výnimkou garáží, je zaradený do seizmickej kategórie SK1.

Obvodový plášť:

Obvodový plášť celého objektu je zrealizovaný zo spínaných panelov Siporex hrúbky 300mm. V miestach, kde nebolo možné obvodový plášť vyskladať (uchytiť) z veľkoplošných prvkov je domurovka z pórobetónových tvárnic Siporex.

Pórobetónový obvodový plášť je založený na základových trámoch (staveniskových prefabrikátoch). Spodná hrana základových trámov je na kóte -0,700m.

5.4.4.11.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-31 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
VSTUP	
SCHODISKO	
SKLZY	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
CHODBA	
ÚDRŽBA	

Názov	Poznámka
SKLAD AUTOSÚČIASTIEK A NÁHRADNÝCH DIELOV	
PRÍRUČNÝ SKLAD HORĽAVÍN	
ŠATŇA MUŽOV I. ZMENA	
ŠATŇA MUŽOV II. ZMENA	
ŠATŇA MUŽOV III. ZMENA	
PREDSIEŇ PRE WC	
WC MUŽI	
UMYVÁREŇ SO SPRCHAMI	
SKLAD HADÍC A ARMATÚR	
PRANIE A SUŠENIE HADÍC	
DIELŇA	
SKLAD	
DEZINFEKCIA	
KOMPRESOROVŇA	
SKLAD VÝSTROJA	
VSTUP	
SKLAD A DIELŇA HASIACICH PRÍSTROJOV	
SKLAD EPS	
DIELŇA EPS	
ROZVODŇA	
ÚSTREDŇA EPS OHLASOVNE POŽIARU	
GARÁŽE	
GARÁŽE	
STROJOVŇA PRE ÚSTREDNÉ KÚRENIE	
MIESTNOSŤ UPRATOVAČKY	
PREDSIEŇ PRE UMYVÁREŇ	
SCHODISKO	
CHODBA	
VELITELIA DRUŽSTIEV A ČÁT	
SKLZY	
NOČNÁ POHOTOVOSTNÁ MIESTNOSŤ - I. ZMENA	

Názov	Poznámka
NOČNÁ POHOTOVOSTNÁ MIESTNOSŤ - II. ZMENA	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
UMYVÁREŇ SO SPRCHAMI	
NOČNÁ POHOTOVOSTNÁ MIESTNOSŤ - III. ZMENA	
MIESTNOSŤ FYZICKEJ PRÍPRAVY	
POSILŇOVŇA	
KANCELÁRIA TECHNIKOV	
SKLAD - DIELŇA	
SAMOSTATNÉ SCHODISKO	
ČISTÁ ŠATŇA MUŽOV	
KABINET TAKTIKY	
PREMIETACIA KABÍNA	
SKLAD AUDIOVIZUÁLNYCH POMÔCOK	
ZASADACIA MIESTNOSŤ - UČEBŇA	
SCHODISKO	
CHODBA	
SEKRETARIÁT VELITEĽA	
KANCELÁRIA RIADITEĽA	
KANCELÁRIA ZÁSTUPCU VELITEĽA	
SKLAD ŠPECIÁLNYCH RÁDIOAKTÍVNYCH OCHRANNÝCH POMÔCOK	
ŠPECIÁLNY KABINET RA	
PRÍRUČNÝ SKLAD	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
UMYVÁREŇ SO SPRCHAMI	
PREDSIEŇ PROTIPLYNOVEJ MIESTNOSTI	
PROTIPLYNOVÁ MIESTNOSŤ VÝCVIKU	
CHODBA	

Názov	Poznámka
KUCHYNKA	
ČISTENIE ZBRANÍ	
TREZOROVÁ MIESTNOSŤ	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
UMYVÁREŇ	
PRACOVŇA VELITEĽA	
KANCELÁRIA VELITEĽA	
SCHODISKO	
SLUŽOBNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ VELITEĽA	
SKLAD TECHNICKÉHO MATERIÁLU	
ŠATŇA VELITEĽOV	
ŠATŇA 1. ČATA	
ŠATŇA 2. ČATA	
ŠATŇA 3. ČATA	
SKLAD POHOTOVOSTI	
POHOTOVOSTNÁ MIESTNOSŤ - ODPOČÍVÁREŇ	

5.4.4.11.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

Tab. 5.4.4-32 Použíte materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Monolitické stužujúce steny	ŽB	B25 (C20/25)	20	2,2	
	BV	10425	410	410	
Základové pätky	ŽB				
Podkladový betón	PB				

Legenda: PB – prostý betón, ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž

5.4.4.11.5 Popis výpočtových modelov a software

Pre posúdenie nosnej konštrukcie objektu boli v programe Strap 2011 vytvorené samostatné výpočtové modely pre oba prevádzkové časti objektu:

- Požiarna stanica - okrajové podmienky modelu sú zadané samostatne pre trvalé návrhové situácie PDS a mimoriadne návrhové situácie ADS (votknutie základovej dosky) a seizmické návrhové situácie EQDS (tuhá základová doska, globálne pružiny v strede základovej dosky). Dodatočné vonkajšie stuženie objektu je vo všetkých prípadoch uvažované ako votknuté do podlažia.
- Garáže - okrajové podmienky boli zadané rovnako pre trvalé návrhové situácie PDS, mimoriadne návrhové situácie ADS a seizmické návrhové situácie EQDS (votknutie stĺpov).

5.4.4.11.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženií

Statický výpočet objektu bol urobený pre nasledujúce zaťažovacie stavy:

- Stále zaťaženie (D)
- Dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL)
- Klimatické zaťaženie
- Seizmické zaťaženie

5.4.4.11.7 Popis jednotlivých typov zaťaženií

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Je to stále zaťaženie nosných aj nenosných častí stavebnej konštrukcie. Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočných rozmerov železobetónových konštrukcií a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN m^{-3} . Merná objemová tiaž ocelových konštrukcií je bežne $78,5 \text{ kN m}^{-3}$. Účinok hmotností nenosných vrstiev (podláh, izolácií a podobne) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Náhodilé zaťaženie zahŕňajúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií, zemného tlaku a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je definované ako zaťaženie, ktoré pri normálnej prevádzke pôsobí vždy (krátkodobé náhodilé – TL – pôsobí iba dočasne).

Nasledujúca tabuľka obsahuje uvažované náhodilé zaťaženia objektu.

Tab. 5.4.4-33 Náhodilé zaťaženia

Náhodilé zaťaženie		Charakteristická hodnota $[\text{kN/m}^2]$	Parciálny súčiniteľ zaťaženia
Náhodilé zaťaženie v časti - Požiarna stanica	Priečky	1,90	1,50
	Úžitkové zaťaženie	3,00	1,50
	Statická zložka zemného tlaku	32,9	1,00
	Dynamická zložka zemného tlaku	5,00	1,00
Náhodilé zaťaženie v časti - Garáže		30,0	1,5

KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIA

Zaťaženie snehom

Zaťaženie snehom bolo uvažované dvomi hodnotami:

- projektové zaťaženie snehom (SP) - 0,563 kN/m²
- extrémne výpočtové zaťaženie snehom (ESP) - 1,182 kN/m²

Zaťaženie vetrom

Projektové zaťaženie vetrom (WL) bolo uvažované v súlade s [I.25] základnou rýchlosťou vetra $v_b=24\text{m/s}$. Extrémne výpočtové zaťaženie vetrom (EWL) bolo uvažované dvojnásobnou hodnotou.

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE

Tab. 5.4.4-34 Zaťaženie zemetrasením

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	0,10 [g]
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		

5.4.4.11.8 Kombinácie zaťaženií

V statickom posúdení konštrukcie objektu boli uvažované všetky relevantné kombinácie zaťažovacích stavov na únosnosť a na použiteľnosť. Podrobný zoznam všetkých uvažovaných kombinácií je uvedený v dokumente rep101-12.se.part_E1.2_rev0, v prílohách 01, 03, 05 a 07.

5.4.4.11.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Výsledky jednotlivých analýz pre oba výpočtové modely (prevádzkové časti) sú prehľadne zobrazené v nasledujúcich tabuľkách:

Tab. 5.4.4-35 Posúdenie únosnosti prvkov na PDS a ADS

Výpočtový model	Konštrukčný prvok	Posúdenie únosnosti	
		Pôvodná konštrukcia	Zosilnená konštrukcia
Požiarna stanica	Stĺpy	60%	80%
	Nosníky	71%	76%
	Stenové panely	dostatočná únosnosť	dostatočná únosnosť

Garáže	Stĺpy	66%	52%
	Nosníka	-	86%
	Stenové panely	dostatočná únosnosť	-
	Základové pätky	nevyhovujúce (sadanie)	-

Tab. 5.4.4-36 Posúdenie únosnosti prvkov na EQDS

Výpočtový model	Konštrukčný prvok	Pôvodná konštrukcia	Zosilnená konštrukcia
Požiarna stanica	Stĺpy	435%	100%
	Nosníky	78%	99%
	Stenové panely	nedostatočná únosnosť	dostatočná únosnosť
Garáže	Stĺpy	172%	98%
	Nosníky	-	70%
	Stenové panely	nedostatočná únosnosť	-
	Základové pätky	nevyhovujúce	-

Po zosilnení konštrukcie bude minimálne hodnota HCLPF=0,15g.

5.4.4.11.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Vzhľadom na to, že pôvodná konštrukcia objektu nevyhovuje uvažovaným zaťaženiám a ich kombináciám bolo v PSP navrhnuté jej z odolnenie.

Zodolnenie požiarnej stanice je navrhnuté prostredníctvom vonkajších stužujúcich veží. Vzájomné prepojenie vonkajších stužujúcich konštrukcií so železobetónovým skeletom je zabezpečené v pozdĺžnom smere vložením ocelevej priehradovej konštrukcie pod stropy jednotlivých podlaží a v priečnom smere priamym prepojením s prievlakmi priečného rámu. Založenie vonkajších stužujúcich konštrukcií je navrhované hĺbkovým spôsobom - veľkopriemerovými pilótami.

Zodolnenie garáží je navrhnuté zmenou statického pôsobenia nosnej konštrukcie objektu. Pôvodne votknuté stĺpy a kĺbovo uložené nosníky budú zmenené na pozdĺžny rámový systém. Rámový systém je navrhovaný dobetónovaním nových častí stĺpov, ktoré budú spriahnuté s existujúcimi stĺpmi, a novej priečle, ktorá kopíruje tvar existujúceho nosníka. Založenie stĺpov je z dôvodu nevyhovujúcich základových pomerov navrhnuté ako mikropilótové. Strešné predpäté panely, uložené na nosníky, sú v návrhu zosilnenia uvažované so seizmickými zarážkami. V priečnom smere sú zarážky vytvorené zazubením novej monolitckej priečle, v pozdĺžnom smere je medzi steny panelu tvaru TT na oboch koncoch uchytená oceľová konštrukcia, ktorá v prípade seizmickej udalosti narazí do železobetónového rámu. V súčasnosti nefunkčná dilatácia v osiach 6-6` bude nahradená novou dilatáciou medzi objektmi Požiarnej stanice a Garážami.

Všetky vyššie popísané z odolnenia sú v čase spracovania tejto kapitoly PpBS len navrhované. Skutočný spôsob z odolnenia môže byť odlišný. Po zrealizovaní konštrukcie a vydaní dokumentácie skutočného vyhotovenia je potrebné doplniť a opraviť chybné údaje.

5.4.4.12SO - Kryt civilnej obrany

Objekt je zaradený do seizmickej kategórie SK1.

5.4.4.12.1 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-37 Zoznam miestností podľa

Názov	Poznámka
NÚDZOVÝ VÝCHOD	
PROTITLAKOVÁ KOMORA	
PROTIPLYNOVÁ PREDSIEŇ	
CHRÁNENÁ PREDSIEŇ	
VSTUPNÁ PRIEPUSŤ	
ÚKRYT	
CHODBA	
WC ŽENY	
WC MUŽI	
VODNÉ HOSPODÁRSTVO	
STROJOVNÁ FILTRAČNÉHO ZARIADENIA	
FILTER	
FILTER	
EXPANZNÁ KOMORA	
CHLADIACA VODA	
NASÁVACIA KOMORA	
FILTRE A PREFILTRE	
STROJOVNÁ NÚDZOVÉHO NAPÁJANIA	
VELÍN	
SKLAD POHONNÝCH HMÔT	
EXPANZNÉ KOMORY – 4x	
MONTÁŽNY OTVOR	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
PREVÁDZKOVÁ MIESTNOSŤ	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ SLABOPRÚDU	
SERVEROVŇA	
ÚKRYT	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
WC MUŽI	
WC ŽENY	
MIESTNOSŤ UKRÝVANÝCH	
MIESTNOSŤ UKRÝVANÝCH	
ŠTRKOVÝ CHLADIČ	
VÝFUKOVÁ ŠACHTA	
NÁDRŽ CHLADIACEJ VODY	
PRÍVOD VZDUCHU	
ODVOD VZDUCHU Z POHONNÝCH HMÔT	
ODVOD VZDUCHU	

5.4.4.12.2 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

Tab. 5.4.4-38 Používané materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Zvislé nosné konštrukcie	ŽB				
Vodorovné nosné konštrukcie	ŽB				
Murovaná stena medzi miestnosťami 24a a 24b	M		2MPa		Charakteristické hodnoty podľa EN 206-1
Oceľová konštrukcia zodolnenia murovanej steny	OK	S235	210 (200)	210 (200)	Výpočtové hodnoty do hr. 25mm (25-60mm) STN 73 1401 (1984)
KARI sieť	BV	10505(R)	$f_{yd}=450\text{MPa}$	$f_{yd}=450\text{MPa}$	Výpočtová pevnosť
Torkrétovaná malta	PB	C25/30	25MPa	2,6MPa	

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia, M – murivo

5.4.4.12.3 Popis výpočtových modelov a software

Pôvodne nenosnú priečku medzi miestnosťami bolo potrebné zosilniť tak, aby odolala účinkom 1.kategórie seizmickej odolnosti.

Predmetná konštrukcia bola namodelovaná ako stenová konštrukcia kĺbovo podopretá po celom obvode. V predmetnom rastri bola líniovo stužená v obidvoch smeroch oceľovými valcovanými nosníkmi. Pre výpočet bol použitý software Nexis.

5.4.4.12.4 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Vo výpočte zosilnenia murovanej steny medzi miestnosťami 24a a 24b boli uvažované tieto zaťažovacie stavy:

- stále zaťaženie (D)
- zaťaženie seizmicitou (SL-2)

5.4.4.12.5 Popis jednotlivých typov zaťažení

Kompletný statický výpočet zosilnenia a popis všetkých typov zaťažení je uvedený v dokumente.

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Vo výpočte boli uvažované nasledujúce hodnoty vlastnej tiaže konštrukcie:

- priemerná objemová tiaž steny - $q = 10,0 \text{ kN/m}^3$
- objemová tiaž oceľových prvkov - $q = 78,5 \text{ kN/m}^2$

ZAŤAŽENIE SEIZMICITOU (SL-2)

Seizmické zaťaženie bolo zadané elastickým seizmickým spektrom odozvy na úrovni terénu s 5% tlmením. Úroveň zemetrasenia SL-2 je charakterizovaná nasledovnými parametrami:

- ročná návratnosť - 10 000 rokov
- hodnota PGA pre horizontálny smer - $\text{PGA}_H = 0,15g$
- hodnota PGA pre vertikálny smer - $\text{PGA}_V = 0,10g$
- spektrum odozvy pre vertikálny smer je definované ako 2/3 spektrálnych hodnôt stanovených pre horizontálny smer.

5.4.4.12.6 Kombinácie zaťažení

Pre výpočet bola použitá kombinácia zaťažení

$$1,0 \cdot D + 1,0 \cdot \text{SL-2}$$

5.4.4.12.7 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Seizmická odolnosť zosilnenej steny bola preukázaná pomocou požadovanej hodnoty $\text{HCLPF} > 0,15g$ pre príslušnú stenu v statickom výpočte.

5.4.4.12.8 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Priečka medzi miestnosťami bola zosilnená pomocou obojstranne pripojených oceľových profilov U160. Profily sú prostredníctvom valcovaných profilov L160x100x10 prichytené k existujúcemu stropu, podlahe a ku krajným nosným stenám. Valcované profily L160x100x10 tvoria zároveň líniové podopretie steny.

Priestor medzi jednotlivými profilmi ocelevej konštrukcie je doplnený zváranou KARI sieťou profilu 8/8mm s okami 100/100mm. KARI sieť je k ocelevej konštrukcii prichytená zvarmi.

5.4.4.13SO - Reaktorovňa II. HVB

5.4.4.13.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt je budova reaktorovne 2. HVB, ktorá slúži pre prevádzku 3. a 4. bloku JEMO.

5.4.4.13.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1. kategórie seizmickej odolnosti.

Hlavné nosné konštrukcie budovy reaktora a ventcentra (medzi osami V-G-D) :

- V podzemných podlažiach je hlavným nosným konštrukčným prvkom železobetón.
- V nadzemných podlažiach od $\pm 0,00$ po +26,70 je hlavným nosným konštrukčným prvkom železobetón, v kombinácii s ocelovými nosnými stĺpmi a ocelovými nosníkmi.
- V nadzemných podlažiach od +26,70 až po strechu sú hlavným nosným konštrukčným prvkom ocelové konštrukcie.
- Výťahové šachty a schodiská majú ocelové nosné konštrukcie v celej výške od výškovej úrovne -6,500.

Hlavným nosným konštrukčným prvkom barbotážnych veží (medzi osami D-E) je železobetón.

Deliace steny a priečky mimo hermetických priestorov sú murované z pálených tehliel hr.150 mm so skrytým stužujúcim hrazdením z ocelových profilov. Niektoré steny, priečky a domurovky sú murované z pórobetónových tvárnic hr. 250 mm až 400 mm. Niektoré priečky sú zo železobetónových prefabrikovaných panelov min. hrúbky 100 mm.

Stropy mimo hermetických priestorov od úrovne -6,500 až po +18,900 sú väčšinou tvorené železobetónovými stropnými panelmi.

Stropy nad výškovou úrovňou +18,900 (hlavne stropy v zóne medzi osami G-D) sú z trapézového ocelového pozinkovaného VSŽ plechu, zaliateho betónom. Tieto stropy sú podporené ocelovými nosníkmi. Rovnú konštrukciu majú aj podesty a medzipodesty schodísk v celej výške objektu od výškovej úrovne - 6,500.

Obvodový plášť časti reaktorovne a ventilačného centra (medzi osami V, G, D) je z pórobetónových spínaných panelov. Drobné domurovky v obvodovom plášti sú murované z pórobetónových tvárnic.

Obvodové steny barbotážnych veží (medzi osami D a E) sú železobetónové.

Strecha časti objektu reaktorovne a ventilačného centra (medzi osami V, G, D) je z trapézového ocelového pozinkovaného VSŽ plechu s vrchnými izolačnými vrstvami. Strecha barbotážnych veží (medzi osami D a E) je železobetónová s vrchnou izoláciou.

Niektoré steny, stropy a podlahy ohraničujúce hermetické priestory sú na povrchu opatrené hermetickou zváranou oblicovkou z plechu z konštrukčných uhlíkových ocelí.

Niektoré priestory majú podlahu a sokel chránenú zváranou oblicovkou z plechu z nerezovej ocele.

Konštrukcia reaktorovej haly - reaktorová hala je spoločná pre oba reaktorové bloky a je riešená ako jednolodňová ocelová hala s rozpätím 39m a dĺžky 145m. Dilatačne je rozdelená v osi „222“. Hlavnú nosnú konštrukciu tvoria priečne väzby po 12m. Tieto väzby sú tvorené kĺbovo uloženými stĺpmi v radách „V“ a „G“ a votknutým priehradovým väzníkom so statickou výškou 2625 – 3600mm. Prierezy stĺpov hlavných väzieb

sú tvaru I, výškovo rozdelené na časť pod hlavným žeriavom (úsek pod 37,670m) a úsek nad touto úrovňou. Medzi hlavnými stĺpmi sa nachádzajú medzistĺpiky. Nosný podklad strešného plášt'a tvoria trapézové plechy VSŽ, uložené na priehradové väznice s rozponom 12m. Väznice sú uložené na horné pásy strešných väzníkov po 3m resp. 1,5m. Stúženie strešnej konštrukcie je zabezpečené diagonálami v rovine strechy medzi krajnými osami, ako aj pozdĺž radov „V“ a „G“. Strešná konštrukcia je opatrená aj zvislým pozdĺžnym a priečnym stužením. Priečnu tuhosť Reaktorovej haly zabezpečuje rámová konštrukcia hlavných priečných väzieb. Pozdĺžnu tuhosť zabezpečujú pozdĺžne stenové stužidlá v radoch „V“ a „G“. Jednotlivé stĺpy aj medzistĺpiky sú do systému pozdĺžneho stuženia zapojené pomocou pozdĺžnych nosníkov – „kolektorov“. Tieto „kolektory“ zabezpečujú stabilitu stĺpov mimo stužidlových polí a svojou horizontálnou tuhosťou stabilizujú medzistĺpiky v smere kolmom na rovinu stien v radoch „V“ a „G“. Pozdĺžne stenové stužidlá v radoch „V“ a „G“ taktiež zabezpečujú prenos pozdĺžnych účinkov od žeriavových dráh.

V osiach 210* a 234 sa nachádzajú štítové steny, tvorené šiestimi stĺpikmi, na ktoré sú uložené siporexové stenové panely. Tieto stĺpiky sú z ocelových I prierezov, dole kĺbovo uložené resp. votknuté do žb. steny a v hornej časti podoprené strešnou konštrukciou. Stĺpiky štítovej steny sú kolmo na rovinu steny stabilizované stužením na úrovniach +24,900m a +37,500m, ktoré tvoria zároveň aj pochôdzne lávky umožňujúce prístup k žeriavovým dráham. Jednotlivé lávky na štítovej stene sú pospájané ocelovými schodiskami.

Na podlaží +29,100m sú v stene v osi „234“ umiestnené okná z miestnosti A639 – galéria pre návštevy. Vstup do miestnosti galérie je na podlaží +31,000m SO - Pozdĺžna etažérka.

V Reaktorovej hale sú umiestnené tri mostové žeriavy, dva žeriavy s nosnosťou 32/8t na úrovni +34,240m a jeden žeriav s nosnosťou 250/32/2t na úrovni 40,060m.

Trvalé podopretie stropnej konštrukcie

Vzhľadom na požiadavky Internal Hazard na pád ťažkého bremena bolo zrealizované trvalé podopretie stropných konštrukcií na úrovni $\pm 0,00m$ a $-2,80m$ na transportnej trase medzi šachtou transportného kontajnera a vlečkovým koridorom. Podopretie je navrhnuté na pád kontajnera s vyhoretým palivom s hmotnosťou 89,5t z výšky 5m. Ďalej je na stropnej konštrukcii v mieste trvalého podopretia uložené skúšobné bremeno s celkovou hmotnosťou 315ton a podpera a žľab pre vztýčenie TNR.

Pôvodná stropná konštrukcia na úrovni $\pm 0,00m$ je tvorená železobetónovými staveniskovými prefa doskami hrúbky 500mm. Dĺžka dosiek je max. 6250mm a šírka 2480mm. Dosky sú uložené na železobetónové steny s dĺžkou uloženia 400mm a sú spriahnuté nadbetónávkou hrúbky 180mm. Stropná konštrukcia na úrovni $-2,80m$ je tvorená železobetónovými staveniskovými prefa doskami hrúbky 400mm. Dosky sú uložené na priebežnej ocelevej konzole a sú spriahnuté nadbetónávkou hrúbky 300mm.

Zosilnenie stropnej konštrukcie je zrealizované pomocou trvalého podchytenia ocelovou konštrukciou. Podchytenie je zrealizované cez dve podlažia, na $-2,80m$ a $-6,50m$ (základová doska). Ocelová podperná konštrukcia, ktorá tvorí podporu dosiek v úrovni $-2,80m$ a $\pm 0,00m$ je tvorená stĺpmi, ktoré sú prepojené ocelovým roštom z pozdĺžnikov a priečnikov. Osová vzdialenosť stĺpov je v pozdĺžnom smere 0,70 resp. 0,90m a v priečnom smere je vzdialenosť premenlivá od 0,818 do 1,60m. Medzi ocelovú konštrukciu a železobetónovú dosku je vložený tlmiaci prvok z drevených fošien hrúbky 50mm v oboch podlažiach.

V úrovni $-2,80m$ je konštrukcia kotvená do železobetónovej monolitckej dosky pomocou dvoch lepených kotiev HILTI HIT HY 150-M16. V úrovni $-6,50m$ je konštrukcia privarená montážnymi zvarmi na ocelovú oblicovku podlahy s následným vykľinovaním.

Podrobný popis konštrukcií trvalého podopretia stropnej konštrukcie je uvedený v dokumente.

Dočasné podopretie stropnej konštrukcie

Dočasné podopretie stropnej konštrukcie na úrovni $\pm 0,00\text{m}$ v priestore medzi osami „222-223“ od osi „D“ k začiatku trvalého podopretia a ďalej smerom k osi „V“ slúži k podopretiu konštrukcie v prípade pádu ťažkého bremena, t.j. tlakovej nádoby reaktora resp. skúšobného bremena s hmotnosťou 315t. Dočasné podopretie tiež slúži na umiestnenie skúšobného bremena a umiestnenie podpory príruby a žľabu pre vztýčenie tlakovej nádoby na strope -0,180m. Zaťaženie od transportného podvalníka je 278t (t.j. 19,86t na nápravu, osová vzd. náprav 1500mm).

Pôvodná stropná konštrukcia je tvorená železobetónovými staveniskovými prefa doskami hrúbky 500mm. Dĺžka dosiek je max. 6250mm a šírka 2480mm. Dosky sú uložené na železobetónové steny s dĺžkou uloženia 400mm a sú spriahnuté nadbetónávkou hrúbky 180mm.

Zosilnenie stropnej konštrukcie je zrealizované pomocou dočasného podchytenia oceľovou konštrukciou. Podchytenie je zrealizované cez dve podlažia, na -2,80m a -6,50m (základová doska). Oceľová konštrukcia je tvorená pozdĺžnymi priebežnými nosníkmi 2xU280 v dvoch radách (nosníky sú umiestnené v predpokladaných osiach skupín kolies valníka). Nosníky sú kotvené ku stropným panelom prostredníctvom oceľových platní. Platne sú kotvené pomocou lepených kotiev HITLTI HIT HY 150-M24. Pozdĺžne nosníky sú podopreté vertikálnymi vzperami z profilov HEA140 v úrovni -2,80m a HEA 160 v úrovni -6,50m. Vertikálne podpory sú kotvené do podlahy prostredníctvom kotevnej platne privarenej k oblicovke. Na kotevnú platňu je privarený stykovací plech pre napojenie vertikálnych profilov. Stykovací plech sa po demontáži podopretia odreže.

5.4.4.13.3 Zoznam miestností**Tab. 5.4.4-39 Zoznam miestností**

Názov	Poznámka
CHODBA + SCHODISKO	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL ZBERNEJ NÁDRŽE ODPADOVÝCH VÔD	
MIESTNOSŤ ARMATÚR ČERPADIEL ZBERNÝCH NÁDRŽÍ ODPADOVÝCH VÔD	
MIESTNOSŤ ZBERNÝCH NÁDRŽÍ ODPADOVÝCH VÔD	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV ODPADNÝCH VÔD	
MIESTNOSŤ ZARIADENÍ SYSTÉMU HAVARIJNÉHO CHLADENIA AKTÍVNEJ ZÓNY	
MIESTNOSŤ ZARIADENÍ SYSTÉMU HAVARIJNÉHO CHLADENIA AKTÍVNEJ ZÓNY	
MIESTNOSŤ ZARIADENÍ SYSTÉMU HAVARIJNÉHO CHLADENIA AKTÍVNEJ ZÓNY	
ŠACHTA REAKTORU	

Názov	Poznámka
POŽIARNA PREDSEŇ	
POŽIARNA PREDSEŇ	
PREDSEŇ	
POZDĽŽNA CHODBA OBSLUHY	
PRIEČNA CHODBA OBSLUHY	
SCHODISKO	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
NEČISTÁ POTRUBNÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ NÁDRŽE ORGANIZOVANÝCH ÚNIKOV	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO A OSOBNÉHO VÝŤAHU	
SCHODISKO	
CHODBA POHONU	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL ORGANIZOVANÝCH ÚNIKOV	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV BÓROVEJ REGULÁCIE	
NEČISTÁ POTRUBNÁ ŠACHTA	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL NÁDRŽÍ BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽE BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽE BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
SKLAD HYGIENICKÝCH UZÁVEROV	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL VODNÝCH UZÁVEROV	
MIESTNOSŤ PRE FAJČIAROV A UMYTIE A KONTROLU RÚK	
NEČISTÁ POTRUBNÁ CHODBA	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR ČERPADIEL NÁDRŽÍ NEČISTÉHO KONDENZÁTU	
MIESTNOSŤ ČIDIEL MERACÍCH PRÍSTROJOV	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNICKÉHO SYSTÉMU C-7	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ JÓDOVÉHO FILTRA	
MIESTNOSŤ DÚCHADIEL	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
MIESTNOSŤ ABSORBÉROV	
MIESTNOSŤ ABSORBÉROV	
MIESTNOSŤ ABSORBÉROV	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL ZBERNEJ NÁDRŽE KONCENTRÁTU BÓRU	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR ČERPADIEL ZBERNEJ NÁDRŽE KONCENTRÁTU BÓRU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽE NEČISTÉHO KONDENZÁTU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽE NEČISTÉHO KONDENZÁTU	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL NÁDRŽÍ NEČISTÉHO KONDENZÁTU	
MIESTNOSŤ ARMATÚR NÁDRŽÍ NEČISTÉHO KONDENZÁTU	
NEČISTÁ POTRUBNÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ MANIPULAČNEJ NÁDRŽE ODPARKY	
CHODBA	
POTRUBNÁ CHODBA K BUDOVE POMOCNÝCH PREVÁDZOK	
MIESTNOSŤ POHONOV ARMATÚR	
ARMATÚRY DRENÁŽNYCH POTRUBÍ	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ OLEJOVÉHO HOSPODÁRSTVA DOPLŇOVACÍCH ČERPADIEL	
MIESTNOSŤ OLEJOVÉHO HOSPODÁRSTVA	

Názov	Poznámka
DOPLŇOVACÍCH ČERPADIEL	
MIESTNOSŤ OLEJOVÉHO HOSPODÁRSTVA DOPLŇOVACÍCH ČERPADIEL	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
SKLAD DEMONTOVANÝCH PRÍSTROJOV	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ PRE NAPÁJACIE HLAVY	
SKLAD DEMONTOVANÝCH PRÍSTROJOV SKR	
DOPRAVNÁ CHODBA	
MIESTNOSŤ ČIDIEL MERACÍCH PRÍSTROJOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ OPERÁTORA	
SKLAD INVENTÁRA PRE UPRATOVANIE	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR ČERPADIEL A NÁDRŽÍ BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR ČERPADIEL A NÁDRŽÍ BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR ČERPADIEL A NÁDRŽÍ BÓROVÉHO KONCENTRÁTU	
MIESTNOSŤ ARMATÚR ČERPADIEL A FILTRA	
MIESTNOSŤ ARMATÚR ČISTIACICH STANÍC	
CHODBA OVLÁDANIA	
MIESTNOSŤ ELEKTROMOTOROV VZT SYSTÉMOV C-1, C-2	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY SYSTÉMU C-1, C-2	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ CHLADIČOV C-1	
MIESTNOSŤ CHLADIČOV C-2	
MIESTNOSŤ CHLADIČOV C-1	
MIESTNOSŤ CHLADIČOV C-2	
CHODBA NEČISTÉHO POTRUBIA	
CHODBA NEČISTÉHO POTRUBIA	
POŽIARNA PREDSIENĽ	
UZÁVER PRE VSTUP DO HERMETICKEJ ZÓNY VZT STROJOVNÍ	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL ODPLYNENEJ VODY	
KÁBLOVÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ SKR	
TRANSPORTNÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ RADIAČNEJ KONTROLY KONDENZÁTU PARY	
IONIZAČNÉ KOMORY	
MIESTNOSŤ NÁDRŽÍ HAVARIJNEJ ZÁSOBY BÓROVÉHO ROZTOKU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽÍ HAVARIJNEJ ZÁSOBY BÓROVÉHO ROZTOKU	
MIESTNOSŤ NÁDRŽÍ HAVARIJNEJ ZÁSOBY BÓROVÉHO ROZTOKU	
POTRUBNÁ CHODBA	
POZDÍŽNA CHODBA OBSLUHY	
PRIEČNA CHODBA OBSLUHY	
MIESTNOSŤ KONTROLNÝCH A MERACÍCH PRÍSTROJOV	
MIESTNOSŤ CHLADENIA ORGANIZOVANÝCH ÚNIKOV	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
PRÍRUČNÝ SKLAD	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ FILTROV	
MIESTNOSŤ OBSLUHY ABSORBÉROV	
MIESTNOSŤ OLEJOVÉHO HOSPODÁRSTVA HCČ	
MIESTNOSŤ OLEJOVÉHO HOSPODÁRSTVA HCČ	
STROJOVNÁ STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
MIESTNOSŤ CHLADIČA KONCENTRÁTU BÓRU	
MIESTNOSŤ ZBERNEJ NÁDRŽE KONCENTRÁTU BÓRU	
MIESTNOSŤ FILTROV REGENERÁCIE KYSELINY BORITEJ	
CHODBA	
VLEČKOVÝ KORIDOR	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH OHRIEVAČOV SYSTÉMU ČISTENIA PLYNOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH OHRIEVAČOV SYSTÉMU ČISTENIA PLYNOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH OHRIEVAČOV SYSTÉMU ČISTENIA PLYNOV	
VENTILAČNÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ FILTRU A TEPELNÝCH VÝMENNÍKOV ČISTENIA PLYNOV	
MIESTNOSŤ FILTRA A TEPELNÝCH VÝMENNÍKOV ČISTENIA PLYNOV	
MIESTNOSŤ FILTRA A TEPELNÝCH VÝMENNÍKOV ČISTENIA PLYNOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ FILTRA STANICE Č. 2	
SOCIÁLNE ZARIADENIE - MUŽI	
MIESTNOSŤ SANITÁRNEHO UZÁVERU	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ NÁDRŽE HYDRÁTU HYDRAZINU	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA SYSTÉMU KONTROLY POKRYTIA PALIVOVÝCH ČLÁNKOV	
UZÁVER	
STROJOVNÁ STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
CHODBA OBSLUHY	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL DOPLŇOVANIA A BÓROVEJ REGULÁCIE	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL DOPLŇOVANIA A BÓROVEJ REGULÁCIE	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL DOPLŇOVANIA A BÓROVEJ REGULÁCIE	
MIESTNOSŤ TEPELNÝCH VÝMENNÍKOV BÓROVEJ REGULÁCIE	
MIESTNOSŤ ČERPADLA A CHLADIČA VODY BARBOTRÁŽNEHO KONDENZÁTORU	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL ODVODU CHLADIVA	
MIESTNOSŤ TEPELNÉHO VÝMENNÍKU DOPLŇOVANIA	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL SYSTÉMU PREPLACHU ČIDIEL SKR	
PREDSIEŇ	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ KONTROLY NÁTRUBKOV REAKTORU	
POŽIARNA PREDSEIŇ	
POŽIARNA PREDSEIŇ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ SCHODISKA	
NEČISTÝ POTRUBNÝ PRIESTOR	

Názov	Poznámka
ČISTÝ POTRUBNÝ PRIESTOR	
MIESTNOSŤ POHONOV ARMATÚR	
MIESTNOSŤ SKR BÓROVEJ REGULÁCIE	
MIESTNOSŤ VÝTLAKU VZT C-1	
MIESTNOSŤ VÝTLAKU VZT C-2	
MIESTNOSŤ VÝTLAKU VZT C-1	
MIESTNOSŤ VÝTLAKU VZT C-2	
MIESTNOSŤ PAROGENERÁTOROV	
PRIESTOR ARMATÚR SYSTÉMU HAVARIJNÉHO CHLADENIA AKTÍVNEJ ZÓNY	
PRIESTOR ARMATÚR SYSTÉMU HAVARIJNÉHO CHLADENIA AKTÍVNEJ ZÓNY	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
ŠACHTA TRANSPORTNÉHO KONTEJNERU	
HERMETICKÝ UZÁVER	
BAZÉN VYHORENÉHO PALIVA	
VZDUCHOTECHNICKÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ PRE ODBER VZORIEK	
MIESTNOSŤ ODLUHOV PAROGENERÁTOROV	
CHODBA OBSLUHY	
MIESTNOSŤ PRE VYVOLÁVANIE A VYHODNOCOVANIE RÁDIOGRAMOV	
SKLAD CHEMIKÁLÍ	
DEFEKTOSKOPIA	
MIESTNOSŤ ULOŽENIA REVÍZNEJ KABÍNY REAKTORA	
ŠACHTA SKLADOVANIA VNÚTORNÝCH ČASTÍ REAKTORA	
MIESTNOSŤ PRE ZAVÁŽANIE FILTRU IONIXEM	

Názov	Poznámka
PRIESTOR PRE SKLADOVANIE POHONOV RIADIACICH TYČÍ	
PRIESTOR PRE SKLADOVANIE DIAĽKOMEROV	
MIESTNOSŤ MAJSTROV	
DIELŇA PRE OPRAVY ARMATÚR	
KONTROLNÝ STEND POHONOV RIADIACICH TYČÍ	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ MERANIA RADIAČNEJ KONTROLY - TOPNÁ PARA	
MIESTNOSŤ ODPARKY	
MIESTNOSŤ ODPARKY	
MIESTNOSŤ ARMATÚR ODPARKY	
MIESTNOSŤ ARMATÚR ODPARKY	
MIESTNOSŤ SKR	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ PRE ZAVÁŽANIE FILTROV	
PREDSIEŇ	
MIESTNOSŤ PRE PRÁCE S AKTÍVNymi VZORKAMI	
POTRUBNÝ PRIESTOR PRE ODBER VZORIEK	
MIESTNOSŤ BOXOV PRE ODBER VZORIEK	
MIESTNOSŤ PRE PRÍPRAVU A TRIEDENIE VZORIEK	
ŠACHTA VÝTAHU	
SOCIÁLNE ZARIADENIA - ŽENY	
PRIESTOR PRE OVLÁDANIE ARMATÚR VZDUŠNÍKA	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL A CHLADIČOV BAZÉNU VYHORETÉHO PALIVA	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
MIESTNOSŤ ČIDIEL RADIAČNEJ KONTROLY	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ DÚCHADIEL RADIAČNEJ KONTROLY	
PRÍRUČNÝ SKLAD	
POZDĹŽNA CHODBA OBSLUHY	
SKÚŠOBŇA ARMATÚR	
DIELŇA PRE ZVÁRANIE	
SKLAD DEKONTAMINÁCIE	
VZDUCHOTECHNICKÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
HYGIENICKÝ UZÁVER	
CHODBA	
POŽIARNA PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
VZDUCHOTECHNICKÁ ŠACHTA SYSTÉMU C-2	
REZERVNÁ MIESTNOSŤ	
MIESTNOSŤ RADIAČNEJ KONTROLY ODLUHOV PAROGENERÁTOROV	
MIESTNOSŤ POTRUBIA A ARMATÚR PRE ODBER VZORIEK	
PRIESTOR PRE SKLADOVANIE NOVÝCH POHONOV SYSTÉMOV OCHRANY REAKTORA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ BARBOTÁŽNYCH ŽĽABOV	
ZÁCHYTNÁ KOMORA	
MIESTNOSŤ OBSLUHY ELEKTROMOTOROV HCČ	
MIESTNOSŤ FILTROV SVO-I	
MIESTNOSŤ ODDEĽOVACÍCH ARMATÚR	
MIESTNOSŤ POHONOV	
MIESTNOSŤ DOZIMETRICKÝCH ČIDIEL	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ VLOŽENÉHO OKRUHU CHLADENIA	
SKLAD NÁSTROJOV	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ PRE MAJSTROV	
PRIEČNA CHODBA OBSLUHY	
MIESTNOSŤ SKLADOVANIA KONTEJNEROV PRE POHONY RIADIACICH TYČÍ	
DIELŇA OPRÁV TRANSPORTNÉHO ZARIADENIA	
VYMIERACIA ŠACHTA	
SKLADOVACIA ŠACHTA AKTÍVNYCH ZARIADENÍ	
DEAKTIVAČNÁ VAŇA VEĽKÝCH ZARIADENÍ A HCČ	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ PRÍPRAVY VZORKY	
MIESTNOSŤ RK SKLADOVACIEHO BAZÉNU	
RIADIACI PULT ZAVÁŽACIEHO STROJA	
MIESTNOSŤ ODBEROV VZORKY IO	
MIESTNOSŤ CHEMICKO-TECHNOLOGICKEJ KONTROLY PREVÁDZKY REAKTORA	
MIESTNOSŤ CHEMICKO-TECHNOLOGICKEJ KONTROLY ČIST. STANÍC AKTÍVNYCH VÔD	
VÁŽIAREŇ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
SKLAD RADIÁCNEJ KONTROLY, RADIOMETRE	
SOCIÁLNE ZARIADENIA - MUŽI	
POZDĹŽNA CHODBA OBSLUHY	
STROJOVNÁ VZDUCHOVEJ CLONY C-20	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
VZDUCHOTECHNICKÝ KANÁL SYSTÉMU O-8	

Názov	Poznámka
NEČISTÉ LABORATÓRIUM	
MIESTNOSŤ PRE UMYTIE ZARIADENIA SKR	
MIESTNOSŤ ODDEĽOVACÍCH ARMATÚR SYSTÉMU ODBERU VZORKY	
MIESTNOSŤ MERACÍCH PRÍSTROJOV	
PRÍRUČNÝ SKLAD	
STROJOVNÁ VÝŤAHU	
MIESTNOSŤ SKLADOVANIA IZOTOPOV	
POŽIARNA PREDSEŇ	
DIELŇA INŠTALATÉROV	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH PODRUŽNÝCH ROZVÁDZAČOV	
PRIEČNA CHODBA OBSLUHY	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
ŠACHTA REVÍZIE VRCHNÉHO BLOKU	
SKLAD ČERSTVÉHO PALIVA	
SKLAD NOVÝCH POHONOV RIADIACICH TYČÍ	
MIESTNOSŤ FILTROV SYSTÉMU O-2	
MIESTNOSŤ FILTRA SYSTÉMU O-4	
POŽIARNA PREDSEŇ	
PREDSEŇ	
MIESTNOSŤ FILTROV	
CHODBA	
MIESTNOSŤ ELEKTRICKÝCH ROZVÁDZAČOV	
SOCIÁLNE ZARIADENIA - MUŽI	
MIESTNOSŤ HERMETICKÝCH KLAPIEK P-2, P-4	
MIESTNOSŤ STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
SKLAD	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ARMATÚR	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	

Názov	Poznámka
ZÁCHYTNÁ KOMORA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
MIESTNOSŤ ZMENOVÉHO MAJSTRA PRIMÁRU	
MIESTNOSŤ STROJNÍKA PRIMÁRU	
REAKTOROVÁ SÁLA	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ DRENÁŽNYCH ČERPADIEL	
MIESTNOSŤ RADIAČNEJ KONTROLY VLOŽENÝCH OKRUHOV	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ ARMATÚR	
MIESTNOSŤ ODPLYŇOVAČA SYSTÉMU DOPLŇOVANIA PRIMÁRNEHO OKRUHU	
MIESTNOSŤ ODPLYŇOVAČA SYSTÉMU BÓROVEJ REGULÁCIE	
POTRUBNÁ ŠACHTA	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-12	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
MIESTNOSŤ SYSTÉMU O-2	
MIESTNOSŤ SYSTÉMU O-2	
ZBERNÝ VZDUCHOTECHNICKÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ VENTILÁTORA SYSTÉMU O-4	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-11	
ODVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
SKLAD	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-17	
CHODBA	
SANITÁRNY UZÁVER	
MIESTNOSŤ POHONOV	
MIESTNOSŤ POHONOV	
POŽIARNA PREDSIEŇ	

Názov	Poznámka
PREDSIEŇ	
MIESTNOSŤ PERSONÁLU	
MIESTNOSŤ TLAKOVÝCH ZÁSOBNÍKOV	
MIESTNOSŤ TLAKOVÝCH ZÁSOBNÍKOV	
MIESTNOSŤ KOMPENZÁTORU OBJEMU A BARBOTÁŽNEJ NÁDRŽE	
CHODBA	
SKLAD CHEMIKÁLIÍ	
SKLAD SPOTREBNÉHO MATERIÁLU DEKONTAMINÁCIE	
ZÁCHYTNÁ KOMORA	
PREDSIEŇ	
MIESTNOSŤ EXPANZNÝCH NÁDRŽÍ VLOŽENÉHO CHLADIACEHO OKRUHU	
STROJOVNÁ VÝŤAHU	
CHODBA	
SKLAD CHEMIKÁLIÍ	
SKLAD SPOTREBNÉHO MATERIÁLU DEKONTAMINÁCIE	
MIESTNOSŤ NÁDRŽÍ SYSTÉMU SPAĽOVANIA VODÍKU	
MIESTNOSŤ DÚCHADIEL SYSTÉMU SPAĽOVANIA VODÍKU	
MIESTNOSŤ DÚCHADIEL SYSTÉMU SPAĽOVANIA VODÍKU	
MIESTNOSŤ DÚCHADIEL SYSTÉMU SPAĽOVANIA VODÍKU	
MIESTNOSŤ EXPANZNÝCH NÁDRŽÍ VLOŽENÉHO CHLADIACEHO OKRUHU	
STROJOVNÁ VÝŤAHU	
MIESTNOSŤ AGREGÁTU	
MIESTNOSŤ OVLÁDANIA ŽERIAVU 250 t	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	

Názov	Poznámka
HYGIENICKÝ UZÁVER / POŽIARNA PREDSIEN	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-9 A O-48	
DIELŇA PRO ZVÁRANIE	
DEKONTAMINÁCIA DROBNÝCH ZARIADENÍ	
SKLAD NÁSTROJOV	
MIESTNOSŤ MAJSTRA	
SOCIÁLNE ZARIADENIA - MUŽI	
MIESTNOSŤ PRE PRÍPRAVKY DEKONTAMINÁCIE	
SKLAD ČISTÉHO MATERIÁLU	
CHODBA	
MIESTNOSŤ DEKONTAMINAČNEJ VANE VEĽKÝCH ZARIADENÍ	
DEKONTAMINAČNÝ BOX	
DIELŇA OPRÁV ELEKTROZARIADENÍ	
DIELŇA OPRÁV VEĽKÝCH ZARIADENÍ	
DIELŇA OPRÁV ČERPADIEL	
DIELŇA OPRÁV VZDUCHOTECHNICKÉHO ZARIADENIA	
CHODBA	
PRÍRUČNÝ SKLAD PRÍSLUŠENSTVA ŽERIAVU	
MIESTNOSŤ SKR SPAĽOVANIA VODÍKU	
PRÍRUČNÝ SKLAD	
CHODBA	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-49	
ZÁCHYTNÁ KOMORA	
PREDSIEN	
ROZVÁDZAČE DEKONTAMINÁCIE	
GALÉRIA PRE NÁVŠTEVNÍKOV	
MIESTNOSŤ VZDUCHOTECHNIKY	
MIESTNOSŤ MAJSTRA	

Názov	Poznámka
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 5	
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 6	
CHODBA	
STROJOVNÁ SYSTÉMU O-10	
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 1	
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 2	
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 3	
STROJOVNÁ VÝŤAHU Č. 4	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNICKÉHO SYSTÉMU TL 47	

5.4.4.13.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-40 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónové konštrukcie	ŽB				
Železobetónové stropné dosky	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	B420	410	410	
Oceľové konštrukcie	OK	S235	235	235	
Kotvenie	BV	B420	410	410	
Kotevné platne	OK	S375	375	375	
Murované konštrukcie	M				

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia, M – murivo

5.4.4.13.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov. V modeli sú strednice plošných a prútových prvkov totožné.

Výplňové konštrukcie v rade V a G sú v modeli tuhostne zahrnuté do úrovne +18,9 m, kde sú tvorené železobetónovými stenami spojenými s OK.

Nad touto úrovňou sú výplňové konštrukcie tvorené železobetónovými stenami a stenami zo SIPOREXU, ale sú v modeli zavedené iba hmotou. Steny sú od OK oddelené 20 mm vrstvou polystyrénu a nemajú vplyv na dynamické správanie sa konštrukcie.

Žeriavy sú v modeli zahrnuté iba hmotou v parkovacích pozíciách.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej časti, teda v reaktorovni, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prúťovými prvky, plošnými prvky sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky. Podrobnosť modelu je maximálne dosiahnuteľná s ohľadom na možnosti výpočtovej techniky (celkový počet nepodoprených stupňov voľnosti je 27096).

Statické výpočty sú urobené výpočtovým systémom NISAIL, ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu k používaniu tohto systému. Výpočty sú urobené na počítači PC-Pentium 4 3,40 GHz s operačnou pamäťou 2 GByte a diskovým priestorom cca 200 GByte.

5.4.4.13.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženia

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženia je v dokumente S072000309T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Statický výpočet je urobený pre zaťaženia stále (D), dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL), extrémne zaťaženie vetrom (EWL), snehom (EPS) a seizmické zaťaženia – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2). Vyšetrované kombinácie sú D+PL+EWL, D+PL+EPS a D+PL+MVZ. Súčinitele zaťaženia nie sú vypisované, sú uvedené až v záverečnom posúdení seizmickej odolnosti konštrukcie.

Tieto zaťaženia sú prevzaté z „Projektovej špecifikácie pre hodnotenie stavebných objektov EMO 34.

5.4.4.13.7 Popis jednotlivých typov zaťaženia

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , príp. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníc, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňujúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možno rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V analýzach havarijných podmienok alebo pri výpočtoch extrémnych podmienok vonkajšieho prostredia je možné uvažovať len dlhodobé zaťaženie pôsobiace na stropné dosky, ktoré je u väčšiny priestorov

hermetickej zóny možné zaviesť ako rovnomerné zaťaženie o hodnote 5 kN/m^2 . Táto hodnota sa zvyšuje v miestach koncentrácie menších komponentov, ktoré nie sú zahrnuté do stáleho zaťaženia.

Ako dlhodobé zaťaženie je možné považovať napr. borovú vodu, ktorou sú naplnené žľaby vákuobarbotážneho kondenzátu (VBK). Predpokladaná úroveň vody vo žľaboch je 0,50 m.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-41 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	
Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. $0,54 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetra so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrožia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž 0,604 kN/m². Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej 38,89 m/s a 54,47 m/s, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10⁻⁴ do 10⁻⁵/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s, čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)

Tab. 5.4.4-42 Zaťaženie snehom

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10 ² rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10 ⁴ rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10⁴ roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10² alebo 10⁴ roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10², resp. 10⁴ roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

SEIZMICKÉ ZATŹAZENIE (MVZ)

Tab. 5.4.4-43 Zat'azenie zemetrasením

Seizmické zat'azenie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	0,10 [g]
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zat'azenie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	0,050 [g]
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zat'azenie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zat'azenia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO 800/1-02 Reaktorovňa II. HVB sú uvedené v dokumente S07000322T v rámci ÚP.

5.4.4.13.8 Kombinácie zaťažení

Tab. 5.4.4-44 Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.13.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000309T.

Z výsledkov výpočtov boli určené hraničné hodnoty seizmickej odolnosti HCLPF.

Duktilita (plastické rezervy) boli zavedené pomocou faktoru KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Pre EMO - blok č. 3,4 je RLE v súlade s dokumentmi IAEA určené takto:

- PGARLE = 0.150 g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100 g v zvislom smere
- GRSRLE = lokálne podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladie.

Výsledky výpočtu odozvy na seizmické budenie sú vnútorné sily v max. hodnotách, ktoré v danom prvku nastanú.

V súlade s dokumentmi IAEA a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmické zaťaženia v NPP podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a oceľové konštrukcie:

$$1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)$$

D - zaťaženie vlastnou váhou konštrukcie vrátane inštalovaného zariadenia

L - náhodilé zaťaženie v NPP + všetky náhodilé zaťaženia sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodilého zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodilé zaťaženia v týchto veľkostiach:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženia od prevádzky žeriavu a vetra

Tab. 5.4.4-45 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-46 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF:

- Stropné dosky – 0,15g
- Železobetónové steny – 0,3g
- Oceľová konštrukcia po zosilnení – >0,15g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Hodnoty HCLPF v smere kolmo na vlnu sú u stropnej dosky na +29,10 veľmi malé. Pre takto nízke hodnoty dôjde k významnému porušeniu konštrukcie trhlinami, porušenie však je opraviteľné. Navyše vytvorenie trhlín povedie k redistribúcii síl, ktoré sa presunú z dosky do nosnej oceľovej konštrukcie, ktorá má dostatočné rezervy v únosnosti.

Pre vykonanie dodatočnej kontroly separácia výplňových murovaných a betónových konštrukcií od nosných oceľových konštrukcií boli vyčíslené hodnoty posunov. Maximálna výchylka je menšia ako hrúbka separačného polystyrénu, ktorá je 20 mm.

Napätie v základovej škáre je s ohľadom na materiály základové škáry veľmi nízke (napätie v základovej škáre vyhovuje s veľkou rezervou).

5.4.4.13.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám

Zosilnenie obvodového plášťa budovy bolo urobené pre tie časti, ktorých vypadnutie by mohlo ohroziť objekty 1. kategórie.

- Pórobetónové panely (v radách 210 až 234 medzi úrovňami +18,90m až +50,60m) sú dokotvené k oceľovej konštrukcii objektu. Spriahovacie svorníky panelov sú privarené k vodorovným a zvislým nosníkom, ktoré sú privarené k pásniciam oceľových stĺpov. Pásnice stĺpov sú doplnené výstuhou.
- Murované časti opláštenia boli spevnené dokotvením k oceľovej konštrukcii pomocou valcovaných profilov v tvare siete a navzájom spriahnutými svorníkmi

Murované nenosné priečky, ktoré boli zo seizmického hľadiska nevyhovujúce boli seizmicky zosilnené.

Seizmická zosilnenie strechy reaktorovej haly bolo urobené nasledovne:

- Zosilnením vodorovného strešného stužidla medzi radmi „V“ a „G“ a osami 212 až 220 a 224 až 232 vrátane prípojov. Pôvodné stužidlo bolo nahradené stužidlom členeného prierezu z valcovanej ocele 2xL120x8 z materiálu S235. Nové styčnickové plechy a spojky členeného prierezu sú hrúbky 12mm. Pripojovacie skrutky M20 sú z materiálu 10.9.
- Zosilnením napojenia strešných väzníc zváranými prípojkami
- Zosilnením diagonál strešných väzníc typu V1 a V2 vo vnútri dispozície strechy reaktorovej haly privarením príložky PLO150x12 (až do styčnickov) a zosilnením spodných pásov väzníc typu V3 a V4 pozdĺž osi „V“ privarením príložky PLO250x16 (nezasahuje do styčnickov) a pozdĺž osi „G“ privarením zvarenca zloženého z plechov hrúbky 20mm.
- Zosilnením spodného pásu väzníka pridaním zváraného prierezu U z 2xP160x25+P500x25 a zosilnením spodného pásu priečného stužidla pridaním príložky z plochej ocele PLO250x12

Seizmické zosilnenie strechy ventcentra bolo zrealizované nasledovne:

- Zosilnením strešného stužidla ventcentra medzi radami „G“ a „D“ vrátane prípojov
- Zosilnením pozdĺžneho kolektora steny v rade „G“ na úrovni +45,445m v stužidlových poliach medzi osami 210 – 212. Pôvodný kolektor prierezu I200 bol zosilnený zo strany Ventilačného centra privarením plechu P8x50 a profilu U140.
- Zosilnením kolektorov štítovej steny v osi 210 medzi radmi „V“ a „G“ na kóte +31,7m a +43,3m a medzi radmi „G“ a „D“ na kótach +21,6m, +32,5m, +36,45m a 45,83m.

Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov SO800 reaktorovne je minimálna hodnota HCLPF väčšia ako 0,15g.

5.4.4.14SO - Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II.HVB

5.4.4.14.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II.HVB (skrátene BAPP) je určená pre skladovanie tekutých a pevných rádioaktívnych odpadov a aj pre umiestnenie nádrží odpadových vôd reagent. hospodárstva, potrebného pomocného zariadenia a zariadenia špeciálnej úpravy vody.

V rámci areálu JE je objekt BAPPsituovaný paralelne k objektu– Reaktorovňa, s ktorou je prepojený dopravno-technologickým spojovacím mostom , a potrubným kanálom a káblovými kanálmi.

Ďalej je SO - BAPP pre II. HVB prepojený s SO - BAPP pre I. HVB. dopravno-technologickým potrubným mostom.

BAPP pre II. blok patrí do kontrolovanej zóny. Do nekontrolovanej – voľnej - zóny patrí miestnosť prírodnej strojovne č. 129 na kóte -0,90 m a miestnosť č. 134 – zavážanie chemikálií.

Vstup personálu do BAPP je z reaktorovne HVB dopravnou chodbou, ktorá prechádza spojovacím mostom na kóte +6,00 m. Trvalé pracoviská v objekte nie sú. Pri normálnej práci v BAPP musia byť núdzové evakuačné východy blokované a snímané zabezpečovacím systémom AKOBOJE.

Objekt SO Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB má 4 základné podlažia :

- podlažie na úrovni -0,900 m
- na úrovni +6,000 m, +5,100 m
- na úrovni +10,800 m
- na úrovni +18,600 m

Strecha objektu je riešená v troch výškových úrovniach : +9,450; +18,750 a +23,800 m. Na streche na úrovni +23,800 je umiestnená strojovňa výťahu. Strecha nad schodiskom a strojovňou výťahu je na úrovni +27,270 m.

Podlažia spájajú 2 vnútorné oceľové schodiská a 1 výťahová šachta.

Z prevádzkového a dispozičného hľadiska sa objekt člení na tri základné časti :

- Prevádzkové a obslužné časti objektu :
 - od osi č.01 až po č.7 medzi výškovými úrovňami -0,900 po +23,850 (okrem časti medzi osami č.2 až č.7 a osami A až B od -0,900 po +10,800) – väčšinou miestnosti pomocných prevádzok
 - od osi č.7a po č.17 medzi osami V1 až G od úrovne +10,800 po strechu +18,85 – nachádzajú sa tu kobky pre uskladnenie tekutých a tuhých RAO odpadov
- Skladové časti objektu pre ukladanie tekutých a tuhých rádioaktívnych odpadov:
 - od osi č.2 alebo 3 až po č.7 medzi osami A až B a výškovými úrovňami -0,900 po +10,800
 - od osi č.7a po č.17 medzi osami A až G a výškovými úrovňami -0,900 po +9,00 (prípadne +10,800)
- Oceľová prístavba (od osi č.17 po č.19). Slúži ako spojovací transportný priestor pre manipuláciu s rádioaktívnymi odpadmi medzi terénom a sálou zavážania RAO na podlaží +10,800. Na prízemí (±0,00) objektu sú osadené vráta, umožňujúce vjazd cestného dopravného prostriedku na prevoz rádioaktívnych odpadov. Vertikálnu manipuláciu s odpadom

medzi dopravným prostriedkom na prízemí a pracovnou plošinou na +10,800 zabezpečuje podvesený portálový žeriav.

Objekt je zo statického hľadiska v pozdĺžnom smere v osi č.7 rozdelený na dva dilatačné celky. Dilatačne je oddelená aj nová oceľová prístavba pri osi č.17.

5.4.4.14.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt SO Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB je zaradený do 1. kategórie seizmickej odolnosti.

Objekt BAPP pre II.. HVB má pôdorysné rozmery 99,67 x 36 m (osovo). Je ohraničený osami 01 - 17 a radmi A - G, a je rozdelený do dvoch dilatačných celkov - dilatácia je medzi osami 7 – 7a.

Nosné konštrukcie tvorené stĺpmi a nosníkmi z oceľových profilov tvoria prevládajúcu časť prevádzkových a obslužných častí objektu a predstavujú nasledovné časti objektu:

- medzi osami č.01 až 2 a osami A až G v celej výške objektu od -0,900 až po +27,400 (strecha strojovne výťahu)
- medzi osami č.2 až 7 a osami A až G od +10,8 až po strechu na +23,850
- medzi osami č.7a až 17 a osami V1 až G od +10,800 až po strechu na +18,850

Nosnú konštrukciu hlavného schodiska a výťahovej šachty medzi osami č.01 a 1 taktiež tvoria oceľové konštrukcie.

Stropy tejto časti tvoria monolitické betónové dosky betónované do trapézového oceľového pozinkovaného VSŽ plechu, ktorý tvorí podhlad stropnej dosky. Strechy tejto časti tvorí trapézový oceľový pozinkovaný VSŽ plech bez betónovej zálievky. Z vrchnej strany je strecha izolovaná tepelnoizolačnými doskami a hydroizolačnými pásmi.

Vnútorne steny a priečky v tejto časti sú murované z pálených tehliel hr.150 mm so skrytým stužujúcim hrazdením z oceľových profilov. Niektoré steny (steny schodiska) sú murované z pórobetónových tvárnic hr.250 mm.

Obvodový plášť tejto časti objektu je z pórobetónových spínaných panelov. Drobné domurovky v obvodovom plášti sú murované z pórobetónových tvárnic.

Ostatné konštrukcie v objekte sú železobetónové.

Nosné konštrukcie železobetónové (hlavne časť objektu od osi č.2 alebo č.3 až po os č.17 medzi výškovými úrovňami -0,900 po +10,800):

Tvoria celú skladovú časť objektu a časť obslužných priestorov medzi osami č.2 až 7 a výškami od -0,900 po +10,800.

Prevažne tuhá konštrukcia z armoblokov z prefabrikovaného, alebo monolitického železobetónu.

Z dôvodu biologickej ochrany je hrúbka stien a stropov v tejto časti objektu od 300 do 800 mm. Steny hr. 600 mm a silnejšie sú zrealizované z armoblokov s debniacimi vrstvami (oceľovými a betónovými), ktoré sa robia pri výrobe armoblokov a majú úlohu debnenia pri betónovaní. Výstuž aj oceľové zabudované prvky sú do armobloku vložené. Na stavbe sa osadenie armoblokov vykonávalo v projektovej polohe a vykonalo sa ich zalatie betónom.

Betónové steny tenšie ako 600 mm sú všetky monolitické s osadením zabudovaných prvkov do debnenia.

Stropy v skladovacej časti objektu sú väčšinou navrhnuté ako oceľobloky, ktoré sa po osadení na stavbe zabetónovali. Nad určitou časťou stropov sú navrhnuté prefabrikáty (oceľobloky vyplnené betónom až na stavbe) s možnosťou ich jednotlivého zdvihnutia. Rovnako je riešená aj strecha nad touto časťou na úrovni +9,0.

Niektoré steny, stropy a podlahy v tejto časti objektu majú povrch zo zvaranej oblicovky z plechu z konštrukčných uhlíkových ocelí. Niektoré oblicovky sú z nerezovej ocele.

Obvodové steny tejto časti objektu sú železobetónové, väčšinou z armoblokov.

V stenách a stropoch sú inštalované tzv. zabudované oceľové prvky (sú to kotviace platne, kotviace pásy, priechodky, stužujúce hrazdiace prvky v murovaných priečkach).

Oceľová prístavba (od osi č.17 po č.19) :

Nosnú konštrukciu tvoria stĺpy a nosníky z oceľových profilov, kotvené do betónových základov . Obvodové steny a strecha sú z trapézového oceľového plechu. Obvodovú stenu na prízemí do výšky +0,900 je tvoriť sokel z betónových tvárnic, z vonkajšej strany obložený odvetrávaným keramickým obkladom. Podlahy na pracovných plošinách sú z rebrovaného plechu.

5.4.4.14.3 Zoznam miestností

Zoznam miestností bol vypracovaný.

Tab. 5.4.4-47 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
NÁDRŽ ODPADNÝCH VÔD	
NÁDRŽ ODPADNÝCH VÔD	
NÁDRŽ ODPADNÝCH VÔD	
FIXÁCIA KALOV	
NÁDRŽE POUŽITÝCH DEKONTAMINAČ. ROZTOKOV	
NÁDRŽE PODMIENENE AKTÍV. A CHEMIC. KANALIZÁCIE	
NÁDRŽ KONCENTRÁTU	
NÁDRŽ KONCENTRÁTU	
MANIPULAČNÁ MIESTNOSŤ	
USADZOVACIA NÁDRŽ	
HAVARIJNÁ NÁDRŽ	
NÁDRŽ SORBENTOV	
MIESTNOSŤ ČERPADIEL	
NÁDRŽ SORBENTOV	
REZERVNÁ NÁDRŽ	

Názov	Poznámka
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
SKLADOVANIE AKTÍVNYCH OLEJOV	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
ÚLOŽISKO PEVNÝCH RAO	
PREPADOVÁ NÁDRŽ	
MIESTNOSŤ MONŽÍKU	
MIESTNOSŤ MONŽÍKU	
POTRUBNÝ PRIESTOR - OS 1-7	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
CHODBA OBSLUHY	
CHODBA OBSLUHY	
ZÁDVERIE HAVARIJNÉHO VÝCHODU	
SKRUBER	
SKRUBER	
ČERPADLA NaOH (ČTON)	
NÁDRŽ NaOH	
PRÍSTROJE RADIAČNEJ KONTROLY	
SCHODIŠTE	
FILTER ODPADNÝCH VÔD	
ČERPADLÁ NÁDRŽÍ ODPADNÝCH VÔD	
VENTILY	
RÁDIOCHEMICKÉ LABORATÓRIUM	

Názov	Poznámka
ODBER VZORIEK	
VENTILY	
CHODBA	
PRÍSTROJE RADIAČNEJ KONTROLY	
PRÍSTROJE SKR	
CHODBA	
PRÍVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
SACIA KOMORA	
SACIA KOMORA	
PRÍPRAVA DEKONTAMINAČNÝCH ROZTOKOV	
SKLAD PRENOSNÝCH HYGIENICKÝCH UZÁVEROV	
PREDSIEŇ WC	
WC	
SKLAD ČISTIACICH PROSTRIEDKOV	
ZAVÁŽENIE CHEMIKÁLIÍ	
SCHODIŠTE	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
VZDUCHOTECHNICKÁ KOMORA	
DIELŇA PRÍSTROJA SKR	
MIESTNOSŤ MONTÁŽE	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
TRANSPORTNÝ PRIESTOR	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
MIESTNOSŤ VENTILOV	
OVLÁDANIE VENTILOV	
CHODBA	
DÚCHADLA (ČTON)	
FILTER (ČTON)	
FILTER (ČTON)	
FILTER (ČTON)	
FILTER (ČTON)	
VÝMENNÍKY (ČTON)	
PRÍSTROJE SKR	
DOZORŇA	
DOZORŇA	
CHODBA	
SCHODIŠTE	
CHODBA	
CHODBA	
ODVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
AEROSÓLOVÉ FILTRE	
VZDUCHOVODY	
NABÍJANIE AKU VOZÍKOV	
PREDSIEŇ	
NABÍJACIE ZARIADENIE	

Názov	Poznámka
PREDSIEŇ	
AKUBATÉRIE PRE ASRTP	
SKLAD KYSELÍN	
ODVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
PREDSIEŇ WC	
WC	
SKLAD NABÍJANIA AKU VOZÍKOV	
CHODBA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
SCHODIŠTE	
PREDSIEŇ	
MANIPULAČNÁ MIESTNOSŤ	
PLOŠINA	
FILTRE A PRÍPRAVA ROZTOKOV	
MIESTNOSŤ MANIPULÁCIE S PEVNÝMI RAO	
DÁVKOVACIE ZARIADENIE CHEMIKÁLIÍ	
CHODBA	
SÁLA ZAVÁŽANIA RAO	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ ŠACHTA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SCHODIŠTE	
MANIPULAČNÝ PRIESTOR	
PLOŠINA	
MIESTNOSŤ OBSLUHY	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
STRECHA	

Názov	Poznámka
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
STRECHA	
FILTRE A PRÍPRAVA ROZTOKOV	
STRECHA	
ODMERNÉ NÁDRŽE	
SKLAD HYDRAZINU A ČPAVKU	
ODSÁVACIA STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY SYSTÉMU TL 92 A 94	
ODSÁVACIA STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY SYSTÉMU TL 91	
SKLAD CHEMIKÁLIÍ	
SKLAD CHEMIKÁLIÍ	
LABORATÓRIUM	
LABORATÓRIUM	
SKLAD	
STROJOVNÁ SHZ	
CHODBA	
SCHODISKO	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
MIESTNOSŤ PRVEJ POMOCI	
WC	
AKUBATÉRIE (ALKALICKÉ)	

5.4.4.14.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-48 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónové konštrukcie	ŽB				
Stropné dosky	ŽB	C16/20	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	

Oceľové konštrukcie	OK	S235	235	235	
Murované konštrukcie	M				

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia, M – murivo

5.4.4.14.5 Popis výpočtových modelov a software

Pre jednotlivé dilatačné celky boli navrhnuté samostatné výpočtové modely s pracovnými názvami BAPP1 pre časť objektu medzi osami 01÷7 a BAPP2 pre časť objektu medzi osami 7a÷17.

Statické výpočty sú urobené výpočtovým systémom NISAll verzia 14.0.0.0., ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavební mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu k používaniu tohto systému. Výpočty sú urobené na počítači PC-Pentium 4 3,40 GHz s operačnou pamäťou 2 GByte a diskovým priestorom cca 200 GByte.

VÝPOČTOVÝ MODEL BAPP1

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov. V modeli sú strednice plošných a prútových prvkov totožné.

Murované deliace steny hr. 150 mm vymurované do pomocnej OK medzi úrovňami +10,8 m až +23,80 m v priečnom rade 2 a pozdĺžnom V1 sú modeloch zavedené iba prídavnou hmotou, s ohľadom na ich rozmery a štíhlosť.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej konštrukcii sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prútovými prvkami, plošnými prvkami sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky.

VÝPOČTOVÝ MODEL BAPP2

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov. V modeli sú strednice plošných a prútových prvkov totožné. Nosné murované konštrukcie sú v modeloch zahrnuté, ľahké deliace steny sú zavedené iba hmotou, nemajú vplyv na dynamické chovanie. Žeriavy sú v modeli zahrnuté iba hmotou v parkovacej pozícii.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej konštrukcii sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prútovými prvkami, plošnými prvkami sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky. V modeli je zahrnutá hmotnosť prístavku pre transportnú cestu pre pevné RAO.

5.4.4.14.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženia

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženia je v dokumente S072000307T. v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Statický výpočet je prevedený pre zaťaženia stále (D), dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL), extrémne zaťaženie vetrom (EWL), snehom (EPS) a seizmické zaťaženia – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2). Vyšetrované kombinácie sú D+PL+EWL, D+PL+EPS a D+PL+MVZ.

Tieto zaťaženia sú prevzaté z „Projektovej špecifikácie pre hodnotenie stavebných objektov EMO 34.

5.4.4.14.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prip. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníc, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňuje tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možno rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-49 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	
Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a

v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. 0,54 kN/m².

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetru so strednou dobou opakovania 10⁴ roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10² alebo 10⁴ roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10², resp. 10⁴ roka bola behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž 0,604 kN/m². Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej 38,89 m/s a 54,47 m/s, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s, čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)

Tab. 5.4.4-50 Zaťaženie snehom

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10 ² rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10 ⁴ rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve

snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda $0,70 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrožia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je $0,7 \text{ kN/m}^2$. Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote $1,17 \text{ kN/m}^2$. V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž $1,4 \text{ kN/m}^2$.

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE (MVZ)**Tab. 5.4.4-51 Zaťaženie zemetrasením**

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g] 0,10 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g] 0,050 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO - Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II. HVB sú uvedené v dokumente S07000324T v rámci ÚP.

5.4.4.14.8 Kombinácie zaťažení

Tab. 5.4.4-52 Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.14.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000307T.

Z výsledkov výpočtov boli určené hraničné hodnoty seizmickej odolnosti HCLPF.

Duktilita (plastické rezervy) boli zavedené pomocou faktoru KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Pre EMO - blok č. 3,4 je RLE v súlade s dokumentmi IAEA určené takto:

- PGARLE = 0.150 g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100 g v zvislom smere
- GRSRLE = lokálne podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladie.

Výsledky výpočtu odozvy na seizmické budenie sú vnútorné sily v max. hodnotách, ktoré v danom prvku nastanú.

V súlade s dokumentmi IAEA a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmické zaťaženia v NPP podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a oceľové konštrukcie:

$$1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)$$

D - zaťaženie vlastnou váhou konštrukcie vrátane inštalovaného zariadenia

L - náhodilé zaťaženie v NPP + všetky náhodilé zaťaženia sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodilého zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodilé zaťaženia v týchto veľkostiach:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženia od prevádzky žeriavu a vetra

Tab. 5.4.4-53 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-54 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF:

- Stropné dosky – 0,15g
- Oceľová konštrukcia po zosilnení – >0,15g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Napätie v základovej škáre od statického zaťaženia je podľa výsledkov do hodnoty 0,7 MPa. Zvýšené napätie od seizmického zaťaženia tvorí cca 30 %. Celkové hodnoty napätia sú s ohľadom na materiály základové škáry nízke.

Výpočty preukázali, že vyšetované oceľové a betónové konštrukcie budovy pomocných prevádzok vyhovujú pre uvažované kombinácie zaťaženia za predpokladu realizácie navrhovaných úprav vybraných oceľových prvkov.

Najslabšou časťou konštrukcie sú železobetónové stropné dosky plošín na +6,00 m, +10,80 m a +18,60 m s veľmi nízkymi hodnotami HCLPF. Duktilitný pomer pre tieto hodnoty HCLPF odpovedá strednému až vážnemu poťrhaniu betónu. Takto porušené podlahové dosky ale sú opraviteľné. Navyše vytvorenie trhlin povedie k redistribúcii síl, ktoré sa presunú z dosky do nosnej oceľovej konštrukcie, ktorá má dostatočné rezervy v únosnosti.

5.4.4.14.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Vzhľadom na to, že niektoré prvky konštrukcie budovy nevyhoveli posúdeniu bolo ich potrebné zosilniť. Zosilnenie bolo prevedené nasledovným spôsobom:

- Dokotvením obvodového plášťa k oceľovej konštrukcii. Pre dokotvenie boli využité spriahovacie svorníky panelov, ktoré boli pripojené k vodorovným a zvislým nosníkom privareným k pásniciam oceľových stĺpov. Pásnice stĺpov boli doplnené výstuhou.
- Vytvorením troch nových stužidiel v rade „V1“ a „G“ medzi osami 9 a 10, 11 a 12, 13 a 14. Nové stužidlá sú tvorené dvojicou profilov U100 zvarených do krabice. Styčnickové plechy sú hrúbky 12mm. Spoje sú riešené ako zvarané.
- Zosilnením nenosných stien v rade „2“ a „V1“ medzi úrovňami +10,8m až +23,8m zosilnením pôvodných oceľových stĺpov hrázdenia privarením zvareného T profilu alebo celou novou konštrukciou stĺpa z dvojice profilov UPE160 kotvených do podlahy cez kotevnú platňu z plechu P10 podliatu zálievkou PAGEL V1/10 pomocou šmykovej zarážky a HILTI kotiev. Prenos síl do stĺpov je zabezpečený systémom vodorovných nosníkov UPE160 resp. UPE140 v osových vzdialenostiach 600 resp. 650mm, ktoré sú napojené na stĺpy pomocou stykových profilov z plechu P10 alebo L80x6
- Prípustné normové užitočné zaťaženie stropu medzi osami B a C a radami 01 a 1 na podlaží +6,0m pri seizmickej udalosti je stanovené na 15kN.m^{-2} .

Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov OK je minimálna hodnota HCLPF vyššia ako 0,15g.

5.4.4.15SO - Priestory elektrických zariadení pozdĺžne – 3. a 4. blok

5.4.4.15.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt SO - Priestory elektrických zariadení pozdĺžne (Pozdĺžna etažérka) je súčasťou výstavby 3. a 4. bloku EMO, obsahuje priestory elektrických a potrubných zariadení 3. a 4. bloku.

Účel a funkčný význam objektu je v zabezpečení prevádzky elektrárne a prepojení primárnej a sekundárnej časti. Sú tu umiestnené centrálné riadiace priestory, bloková dozorná nesystémovej časti, dozorne, elektrorozvodne, káblivé priestory, priestory vzduchotechnických zariadení, akubatérie a potrubné priestory nadväzujúce na SO - Strojovňa.

Staticky je objekt včlenený medzi dva susedné objekty -Reaktorovňa II. HVB a Strojovňa. Konštrukčne pôsobí ako celok. Pôdorysné rozmery sú cca 193,0 m x 18,0 m (osovo), objekt je vymedzený osami 206–238 a radami B–V. V priestore medzi radami 206–210 a 234–238 je tzv. kríženie priečnej a pozdĺžnej etažéry. Tu je konštrukcia rozdelená na rady a, b, c, d (v osiach stĺpov).

Základné údaje o stavebnom objekte:

- Zastavaná plocha (3 + 4 blok) : 3 671,00m²
- Obostavaný priestor : 176 406,00m³
- Úžitková plocha: 30 528,00m²
- Pôdorysné rozmery objektu v úrovni 0,00 : 194, 20 x 19, 254 m (18.50 – os „210-234“)
- Výška objektu (vzduchotechnický strešný svetlík) : +45,80m
- Výška strešnej atiky: +39,80m
- Maximálna hĺbka založenia: -9,95m
- Výškové kóty vzťahnuté k 0,00 = 242,30m n.m.
- Upravený terén: 242,10m n.m.

Objekt má 9 základných podlaží a 3 medzipodlažia, na ktorých je umiestnené technologické zariadenie príslušných prevádzkových súborov.

Strecha je riešená ako plochá so spádom k objektu strojovne. V priestore medzi osami „210 – 234“ je vzduchotechnický svetlík. V strednej časti (v osi „221 – 222“) je strojovňa nákladného výťahu so schodišťom. Na streche vzduchotechnického svetlíku sú navrhnuté prístrešky pre ventilátory (pre 3.blok v osi „208 - 210“ a pre 4. blok v osi „230 – 231“), Ďalej je tu umiestnený prístrešok pre vzduchotechnické zariadenie v osiach „211 - 212“, „220 - 221“ a „232 – 233“.

5.4.4.15.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1. kategórie seizmickej odolnosti.

Objekt je súčasťou 2. hlavného výrobného bloku a spolu s objektmi Reaktorovňa, Strojovňa a Priestory elektrických zariadení priečne a tvorí jeden konštrukčný celok delený na dilatačné celky.

V osi „V“ je konštrukcia objektu kotvená do železobetónovej steny reaktorovne.

Dilatačné škáry medzi jednotlivými SO sú v rade „d“ na podlaží -3,60; 0,00; +5,40; +9,60. Tieto dilatačné škáry prechádzajú iba železobetónovou doskou.

Ďalej je na podlaží -3,60 a 0,00 dilatačná škára medzi osami 222-222*, 234-234*. Od podlažia +5,40 vrátane je dilatačná škára iba v poli „222 – 222* “. Dilatácia v osi „222– 222*“ prechádza betónovou a aj oceľovou konštrukciou objektu a je súčasťou riešenia 3. bloku.

Základová škára tohto objektu je v úrovni -8,10 m, znížené časti sú v úrovni -9,35 m. Základovú pôdu tvoria andezity a andezitové aglomeráty.

Základy tvoria železobetónové pätky a dielčie dosky. Medzi nimi je výplň z prostého betónu (vo výplňovom betóne sú vedené kanály pre potrubné rozvody). Tieto základové prvky sú 0,85 m hrubé. Povrch základu je prekrytý krycou doskou hrúbky 0,25 m.

Nosné konštrukcie pod 0,00 sú železobetónové, prevažne monolitické.

Monolitické železobetónové konštrukcie sú navrhnuté z betónu C16/20 (BIII) vystužené s oceľou S185 (10 425, 10 216). Do stĺpov, pilierov a stien sú osadené kotviace oceľové dosky pre uchytenie technologického zariadenia a stropné konštrukcie -6,40 a -5,70m.

Zvislá nosná konštrukcia na podlaží -7,95m je tvorená železobetónovými piliermi a stĺpmi v hlavných osových radách a systémom oceľových stĺpikov pre medzipodlažie -6,40.

Podlažie -6,40 je tvorené medzistropom medzi káblovým a potrubným priestorom. Medzistrop je konštrukčne riešený ako nosná železobetónová doska betónovaná na trapézovom plechu ako stratené debnenie. Doska je podopretá oceľovými nosníkmi z I profilu a oceľovými stĺpmi z U profilu kotvenými do

podlažia –8,40. Železobetónová doska nie je spojená s oceľovými nosníkmi. Steny káblových priestorov – 5,70 a –6,40 sú železobetónové monolitické.

Zvislú nosnú konštrukciu podlažia 0,00 a –3,60 v osiach „222 – 234“ tvoria železobetónové monolitické pozdĺžne steny podopreté pod úrovňou –3,60 betónovými stĺpmi a piliermi kotvenými do základových pätiiek.

Strop na –3,60 je monolitický v celom rozsahu podlažia. Nosná konštrukcia podlažia na –3,60 je medzi osami „223 – 234“ navrhnutá z prefabrikovaných trámov otočeného T prierezu s vyčnievajúcou výstužou pri hornom povrchu pre nadviazanie železobetónových pozdĺžnych stien. Trámy sú uložené na prefa stĺpoch v rade „a*, b*, c**“, a na monolitických stĺpoch v rade „b**, c*„. Stratené debnenie z VSŽ plechov je uložené na konzolky trámov. Trámy sú navrhnuté na vynesenie železobetónovej dosky –3,60 a betónáž pozdĺžnych stien do kóty –0,52. Prefa stĺpy sú jednotného tvaru, líšia sa umiestnením kotviacich dosiek, trámy majú jednotný tvar, líšia sa dĺžkou a zabudovanými kotviacimi prvkami.

V osiach „234 – 238“ tvoria nosnú vodorovnú konštrukciu prievlaky plošiny -3,60 a 0,00 vedené v radách stĺpov v obidvoch smeroch.

Vzhľadom k hustému dierovaniu podlažných plošín je do poľa väčšinou vložený nosný trám. Podlažné dosky sú krížom armované.

Strop na –0,10 je železobetónový monolitický do strateného debnenia z VSŽ plechov kladených na systém priečných oceľových nosníkov uložených na pozdĺžnych železobetónových stenách.

Uloženie oceľových nosníkov na pozdĺžnych stenách zaisťuje vodorovné stuženie nosných betónových stien v rovine podlažia 0,00.

Schodisko v podzemných priestoroch do 0,00 je riešené ako železobetónové.

Otvory v žb. doskách sú pri spodnom líci lemované uholníkmi. Bočné steny otvorov v doske –0, 10 sú navyše lemované pásovou oceľou do úrovne 0,00.

Betónové konštrukcie nad +0,000 tvoria železobetónové monolitické dosky.

Dosky na všetkých podlažiach sú prevažne hrúbky 150 mm betónované do strateného debnenia z trapézových plechov VSŽ, uložených na systémy OK prievlakov a trámov. Trieda betónu je C16/20. Nosná výstuž z ocele S185 (10 425). Hrúbka dosky v poli „222 – 234“ je zvýšená na 180 mm z dôvodu použitia oceľovej výstelky ako izolácie. Sacie komory VZT sú zakryté tiež žb doskou hrúbky 100mm.

Steny šachty osobného výťahu v osi „236“ sú železobetónové z betónu C16/20 (oceľ 10 216) so zabudovanou oceľovou pásovinou.

Konštrukcia nadzemnej časti objektu je riešená ako priestorový oceľový skelet s klbovo uloženými stĺpmi. Všetky nosné prvky vodorovné i zvislé sú od 0,00 oceľové. Tuhosť konštrukcie je zaistená v pozdĺžnom smere zvislými priehradovými stužidlami v rade „B“ a v rade „V“. V priečnom smere je tuhosť zaistená plnostennými rámami v párnych osiach, v časti medzi osami „206 – 210“ a „234 – 238“ pomocou vodorovného stužidla v strešnej konštrukcii a priehradových zvislých stužidiel v osiach „206 a 238“. V rade „V“ je oceľová konštrukcia opretá o železobetónovú stenu reaktorovne.

Schodisko v osi „238“ je oceľové so schodnicami z valcovaných profilov a so stupňami zo zváraných vaničiek s betónovou výplňou. Pre medzipodesty sú medzi stropnou oceľovou konštrukciou vložené stĺpiky z valcovaných I profilov. Oceľové schodisko je riešené od úrovne 0,00.

Vnútorne technologické plošiny na podlažiach –7,95, +14,70 a +22,50 sú zakryté ryhovaným plechom. Na podlažiach 0,00, +9,60 a +22,50 sú miestnosti akubaterií s vloženým plynotesným oceľovým podhladom

zo zváraných plechov z uhlíkatej ocele, na nosnom rastrí z valcovaných profilov(v podlaží +9,60 a +22,50 je podhľad uložený v spáde vo výške 3 – 3,1 m (nad podlahou).

Na podlaží +22,50 a +31,00 sú vstavané miestnosti rozvádzačov, ich steny a stropné konštrukcie tvoria oceľové konštrukcie. Stropnú konštrukciu tvoria oceľové nosníky obojstranne obložené požiarnymi doskami PROMAT.

Pod väzníkmi je zavesená dráha pre podvesený mostový žeriav o nosnosti 5t a podvesené drážky nad montážnym otvorom.

Na všetkých podlažiach je umiestnený v plošinách montážny otvor v osiach „222 – 223“ pre zvislú dopravu technológie. Otvor je zakrytý odnímateľným oceľovým poklopom po úroveň +22,50, v úrovni podlahy podlažia +31,00 je otvor prekrytý železobetónovým poklopom.

Opláštenie objektu je riešené ľahkým systémom kovových lamiel F300, spínanými pórobetónovými panelmi, výmurovka zo siporexových tvárnic hrúbky 250 mm, kovová fasáda STROSS Sedlčany.

Strecha je riešená ako plochá so sklonom 5 % k objektu Strojovne.

Na streche je umiestnená strojovňa osobného výťahu, prírodný svetlík vzduchotechniky a samostatné prístrešky pre vzduchotechniku, ich konštrukcia je navrhnutá z nosných oceľových prvkov z valcovaných profilov I.

V objekte sú **priečky** murované a montované. Murované priečky z tehál CDm hrúbky 150 mm sú navrhnuté v priestore schodiska a v sociálnych zariadeniach, ďalej v miestnostiach akubaterií. Murované priečky sú vystužené stĺpikmi z oceľových valcovaných profilov kotvených do stropnej a podlahovej konštrukcie. Príruby stĺpikov sú obmurované.

Deliaca stena medzi strojovňou a etažérkou je navrhnutá murovaná zo siporexových tvárnic hrúbky 250 mm. Deliaci stena v osi „V“ je súčasťou objektu reaktorovne.

Na podlaží –3,60 sú murované siporexové priečky v častiach „234 – 238“.

V káblových priestoroch a kanáloch na podlaží –3,60 a –5,70 sú navrhnuté protipožiarne prekážky s dverami ako montovaná oceľová konštrukcia so stĺpikmi, s opláštením protipožiarnymi doskami a s výplňou z minerálnej vlny. Utesnenie prestupov je súčasťou technológie.

Ostatné priečky na podlažiach 0,00 a vyššie v prevádzkových miestnostiach sú riešené ako montované s nosnou konštrukciou stĺpikov a paždíkov z valcovaných oceľových profilov s obojstranným opláštením z požiarnych dosiek.

Podlahy sú podľa požiadaviek prevádzky prevažne betónové s cementovým poterom, poprípade zdvojené. V miestnostiach akubaterií kyselinovzdorná podlaha, v sociálnom zariadení keramická dlažba, v miestnostiach obsluhy PVC. V priestoroch so zdvojenou podlahou je zrealizované vzájomné vodivé pospájanie kovových vzpier podlahy.

Podhľady sú v spoločnej dozorni, denných miestnostiach, sociálnych zariadeniach, hlavných chodbách a pod. realizované ako znížené kazetové podhľady. Svetlé výšky prevádzkových miestností s podhľadom sú min. 3000mm. V miestnostiach akubaterií sú z dôvodu požadovanej plynutesnosti navrhnuté oceľové podhľady zo zvarovaných plechov z uhlíkatej ocele v systéme nosného rastra z valcovaných profilov.

5.4.4.15.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-55 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
PRIEMYSLOVÁ PROTISEIZMICKÁ OCHRANA SAIZ	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
-7,80 POTRUBNÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
CHODBA	
VIĎ. SO 806/1-03	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL 850/900	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL 700/700	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR NA KÓTE -1,20	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR NA KÓTE -1,20	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
SCHODISKO	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
STABILNÉ HASIACE ZARIADENIE	
ELEKTORROZVODŇA	
CHODBA	
OSOBNÝ VÝŤAHU	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ZÁDVERIE	
CHODBA, SCHODISKO	
CHODBA	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
MIESTNOSŤ STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 0,4 kV	
ROZVODŇA 0,4 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SKLAD AKUBATÉRIÍ	
SKLAD AKUBATÉRIÍ	
AKUBATÉRIE	
KONTROLNÁ MIESTNOSŤ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
ROZVODŇA 6kV	
ROZVODŇA 0,4kV	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
AKUBATÉRIE	
KONTROLNÁ MIESTNOSŤ	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 0,4 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
ROZVODŇA 0,4 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
ROZVODŇA 6 kV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
CHODBA	
ROZVODŇA	
CHODBA	
PREDSIEŇ	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
CHODBA	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
WC ŽENY	
PREDSIEŇ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 0,4kV	
ROZVODŇA 0,4kV	
ROZVODŇA 6kV	
ROZVODŇA 6kV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 6kV	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	
CHODBA, AKUBATÉRIA	
SKLAD AKUBATÉRIE	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 0,4kV	
ROZVODŇA 0,4kV	
ROZVODŇA 6kV	
ROZVODŇA 6kV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ZÁDVERIE	
MIESTNOSŤ STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
CHODBA + SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
ROZVODŇA 6kV	
ROZVODŇA 6kV	
VSTUPNÝ PRIESTOR	
PREDSIEŇ	
CHODBA, SCHODISKO	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
SPRCHY MUŽI	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA	
SPOJOVACIE ZARIADENIE	
ROZVODŇA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
CHODBA	

Názov	Poznámka
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
CHODBA, SCHODISKO	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
PREDSIEŇ	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC ŽENY	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VLOŽENÝ KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
SPOJOVACIE ZARIADENIE	
ROZVODŇA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA, SCHODISKO	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
WC ŽENY	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
SPRCHA - MUŽI	
WC MUŽI	
HYGIENICKÁ KABÍNA – ŽENY	
ŠATŇA - MUŽI	
ŠATŇA ŽENY	
MIESTNOSŤ SMENOVÉHO INŽINIERA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	

Názov	Poznámka
ŠATŇA MUŽI	
SPRCHA - MUŽI	
PREDSIEŇ	
WC ŽENY	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIE	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
JEDNACIA MIESTNOSŤ SMENOVÉHO INŽINIERA	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 2	
ROZVODŇA	
ROZVODŇA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 3	
CHODBA	
ROZVODŇA 0,4kV	
ROZVODŇA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
PREDSIEŇ AKUBATÉRIE	
DIAGNOSTICKÉ PRACOVISKO 3. BLOKU	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
AKUBATÉRIE	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	
MIMOBLOKOVÁ DOZORŇA - NEOPERATÍVNA ČASŤ	
MIMOBLOKOVÁ DOZORŇA - NEOPERATÍVNA ČASŤ	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
PREDSIEŇ, ČAJOVÁ KUCHYNKA	
PREDSIEŇ	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SPRCHA	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
WC ŽENY	
WC MUŽI	
DIAGNOSTICKÉ PRACOVISKO	
PREDSIEŇ DIAGNOSTICKÉHO PRACOVISKA	
ČAJOVÁ KUCHYNKA	
PREDSIEŇ	
WC - MUŽI	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA	
ROZVODŇA 0,4kV	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 3	
MIMOBLOKOVÁ DOZORŇA – OPERATÍVNA ČASŤ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA	
ROZVODŇA 0,4kV	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 2	
CHODBA	
GALÉRIA PRE NÁVŠTEVNÍKOV BLOKOVEJ DOZORNE	
MIESTNOSŤ STROJNÍKOV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
WC ŽENY	

Názov	Poznámka
PREDSIEŇ	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
WC MUŽI	
SPRCHA MUŽI	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
POCHÔDZKARI	
ŠATŇA – MUŽI	
PREDSIEŇ	
SPRCHA - MUŽI	
WC, SPRCHA - ŽENY	
PREDSIEŇ	
CHODBA	
CHODBA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠATŇA MIMOBLOKOVEJ DOZORNE	
SPRCHA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
ŠATŇA ŽENY	
SYSTÉM KONTROLY RIADENIA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA, SCHODISKO	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
WC ŽENY	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
LABORATÓRIUM OPERATÍVNEJ ÚDRŽBY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
SKLAD K LABORATÓRIÁM	
SKLAD K LABORATÓRIÁM	
CHODBA	
CHODBA	
ROZVODŇA 0,4kV	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR, VYUŽITIE - MIESTNOSŤ SKR	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR, VYUŽITIE - MIESTNOSŤ SKR	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA	
SKLAD	
SKLAD	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
LABORATÓRIUM OPERATÍVNEJ ÚDRŽBY	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
WC ŽENY	
PREDSIEŇ	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	

Názov	Poznámka
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
SYSTÉM KONTROLY RIADENIA	
POMOCNÁ PREVÁDZKOVÁ BLOKOVÁ DOZORŇA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIE SKR	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIE SKR	
POTRUBNÝ SYSTÉM	
CHODBA	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ	
WC ŽENY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR +13,0m	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA, SCHODISKO	
REZERVNÝ PRIESTOR	
MIESTNOSŤ ROZDEĽOVAČOV STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
CHODBA, SCHODISKO	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
STROJOVNÁ SANIA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
CHODBA	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
PREDSIEŇ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
CHODBA, SCHODISKO	
CHODBA, SCHODISKO	
REZERVNÝ PRIESTOR	
MIESTNOSŤ ROZDEĽOVAČOV STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA STABILNÉHO HASIACEHO ZARIADENIA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
UPRATOVAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
CHODBA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
PREDSIEŇ	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
PRIESTOR VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA + SCHODISKO	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ WC MUŽI	
PREDSIEŇ WC ŽENY	
WC ŽENY	
UPRATOVACIA KOMORA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
PREDSIEŇ ROZVÁDZAČOV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
CHODBA	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
PREDSIEŇ STROJOVNE VZT	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
SKLAD TLAKOVÝCH FLIAŠ	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
STROJOVNÁ VZT	
MIESTNOSŤ VZT	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
ŠACHTA VZT	
CHODBA + SCHODISKO	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
POTRUBNÝ PRIESTOR	
CHODBA SCHODISKO	
PREDSIEŇ WC – MUŽI	
WC MUŽI	
SOCIÁLNE ZARIADENIE – ŽENY	
WC ŽENY	
VZT ŠACHTA	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
STROJOVNÁ VZT	
STROJOVNÁ VZT	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
MIESTNOSŤ SKR – NESYSTÉM	
POTRUBNÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZT	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZT	
STROJOVNÁ VZT	
ŠACHTA VZT	

Názov	Poznámka
ŠACHTA VZT	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
PRIESTOR NASÁVANIA VZDUCHU	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
PREDSIEŇ ROZVÁDZAČOV	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ŠACHTA VZT	
WC ŽENY	
PREDSIEŇ	
UPRATOVACIA KOMORA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC MUŽI	
PREDSIEŇ AKUBATÉRIE	
AKUBATÉRIA	
PREDSIEŇ	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
SCHODISKO	
ROZVODŇA 0,4kV	
CHODBA	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
CHODBA, SCHODISKO	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
MIESTNOSŤ UPRATOVAČKY	
CHODBA, SCHODISKO	
ROZVODŇA 0,4kV	
CHODBA, SCHODISKO	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC	
NASÁVANIE VZDUCHU	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	

Názov	Poznámka
PRÍVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ROZVODŇA	
KOMORA	
KANÁL VZDUCHOTECHNIKA – NASÁVANIE	
ROZVODŇA	
CHODBA	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
ROZVODŇA	
CHODBA, SCHODISKO	
KOMORA	
PRÍVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
KANÁL VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍVODNÁ STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA, SCHODISKO	
KANÁL VZDUCHOTECHNIKY – NASÁVANIE	
NASÁVACIA KOMORA	
NASÁVACIA KOMORA	
NASÁVACIA KOMORA	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ŠACHTA OSOBNÉHO VÝŤAHU	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA, SCHODISKO	
PREDSIEŇ	
WC	
MIESTNOSŤ ROZVÁDZAČOV	
NASÁVANIE VZDUCHU	
CHODBA	
ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
PREDSIEŇ	
CHODBA	
CHODBA, SCHODISKO	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ VZDUCHOTECHNIKY	
STROJOVNÁ OSOBNÉHO VÝŤAHU	
CHODBA, SCHODISKO	
ŠACHTA NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
CHODBA, SCHODISKO	
SKLAD	
STROJOVNÁ OSOBNÉHO VÝŤAHU	
CHODBA, SCHODISKO	
STRECHA	
PRÍVODNÝ SVETLÍK	
STROJOVNÁ NÁKLADNÉHO VÝŤAHU	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
CHODBA, SCHODISKO	
STRECHA	
PRÍVODNÝ SVETLÍK	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	

5.4.4.15.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-56 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Základové konštrukcie	ŽB				
Výplň medzi základmi	PB	C8/10	8		
Železobetónové konštrukcie	ŽB	C16/20	16	1,9	
Betónárska výstuž	BV	10425	410	410	
		10216	206	206	
Dobetonávky vybúraných plechobetónových stropných dosiek	ŽB	C30/37	30	2,9	
Dobetonávky podlahy spriahnutej s plechobetónovou doskou	ŽB	C25/30	25	2,2	
Betónárska výstuž dobetonávky	BV	10505	490	490	

a spriahnutie plechobetónovej dosky a dobetónávky podlahy					
Oceľový skelet	OK	S235	235	235	
Pásnice prievlakov	OK	S355	355	355	
Spriahovacie trne medzi oceľovým prievlakom a plechobetónovou doskou	OK	S235	235	235	
Zosilnenie murovaných priečok	OK	S235	235	235	
Murované konštrukcie	M				

Legenda: ŽB – železobetón, PB – prostý betón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová kon., M – murivo

5.4.4.15.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model je zostavený z plošných a prútových prvkov. V modely sú strednice plošných a prútových prvkov totožné.

Výplňové OK konštrukcie v rade V a G sú v modeloch tuhostne zahrnuté do úrovne +18,9 m, kde sú tvorené železobetónovými stenami spojenými s OK.

Nad touto úrovňou sú výplňové konštrukcie tvorené železobetónovými stenami a stenami zo siporexových tvárnic a sú v modely zavedené iba hmotou. Steny sú od OK oddelené 20 mm vrstvou polystyrénu a nemajú vplyv na dynamické chovanie. Doložené výpočtom uvedeným v 8.0.0.

Výplňové OK konštrukcie v rade B sú tvorené zo SIPOREXU hr. 250 mm na maltu MVC50. Vo výpočte sú steny zavedené iba hmotou s ohľadom na nízke hodnoty lokálnej pevnosti muriva.

Žeriavy sú v modeli zahrnuté iba hmotou v parkovacej pozícii.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej časti, teda pozdĺžnej etažérke, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prútovými prvkami, plošnými prvkami sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky. Celkový počet nepodoprených stupňov voľnosti je 22831.

Statické výpočty sú urobené výpočtovým systémom NISAIL, ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu k používaniu tohto systému. Výpočty sú urobené na počítači PC-Pentium 4 3,40 GHz s operačnou pamäťou 2 GByte a diskovým priestorom cca 200 GByte.

5.4.4.15.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženia

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženia je v dokumente S072000310T. v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Statický výpočet je prevedený pre zaťaženia a ich kombinácie, ktoré neboli v pôvodnom projekte posúdené.

Statický výpočet je prevedený pre tieto zaťaženia:

- stále zaťaženie (D)
- dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL)
- extrémne zaťaženie vetrom (EWL)

- extrémne zaťaženie snehom (EPS)
- seizmické zaťaženia - maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2).

5.4.4.15.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je v dokumente S041655A38T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prip. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníkov, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňujúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska počtosti výskytu je možno rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V analýzach havarijných podmienok alebo pri výpočtoch extrémnych podmienok vonkajšieho prostredia je možné uvažovať len dlhodobé zaťaženie pôsobiace na stropné dosky, ktoré je u väčšiny priestorov hermetickej zóny možné zaviesť ako rovnomerné zaťaženie o hodnote 5 kN/m^2 . Táto hodnota sa zvyšuje v miestach koncentrácie menších komponentov, ktoré nie sú zahrnuté do stáleho zaťaženia.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-57 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	

Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD: STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky (poznámky):

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. $0,54 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetru so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž $0,604 \text{ kN/m}^2$. Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej $38,89 \text{ m/s}$ a $54,47 \text{ m/s}$, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10^{-4} do 10^{-5} /rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s , čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)**Tab. 5.4.4-58 Zaťaženie snehom**

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10^2 rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10^4 rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky:

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrožia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17 kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE (MVZ)**Tab. 5.4.4-59 Zaťaženie zemetrasením**

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g] 0,10 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g] 0,050 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO Priestory elektrických zariadení pozdĺžne – 3. a 4. blok sú uvedené v dokumente S07000326T v rámci ÚP.

5.4.4.15.8 Kombinácie zaťažení

Tab. 5.4.4-60 Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

Pri určovaní náhodilého zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodilé zaťaženia v týchto veľkostiach:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženia od prevádzky žeriavu a vetra

5.4.4.15.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP.

Z výsledkov výpočtov boli určené hraničné hodnoty seizmickej odolnosti HCLPF.

Duktilita (plastické rezervy) boli zavedené pomocou faktoru KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Tab. 5.4.4-61 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-62 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF uvedených v dokumente S041655A38T_F:

- Votknuté kotvenia stropných dosiek pozdĺžnej etažérky - 0,18g
- Oceľové konštrukcie po zosilnení - 0,15g
- Železobetónové stropné dosky – 0,15g
- Spriahnutie dosiek betónovaných do VSŽ plechov - 0,15g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Napätie v základovej škáre od statického zaťaženia je podľa výsledkov do hodnoty 0,5 MPa. Zvýšené napätie od seizmického zaťaženia tvorí cca 15 %. Celkové hodnoty napätie sú s ohľadom na materiály základové škáry veľmi nízke.

Posuny vybraných styčníc vypočítané pre kontrolu dostatočnej separácie výplňových murovaných a betónových konštrukcií od nosných oceľových konštrukcií sú menšie ako hrúbka separačného polystyrénu, ktorá je 20 mm.

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že všetky konštrukčné prvky zdvojených podláh vyhovujú na kombináciu statického a seizmického zaťaženia úrovne SL-2. Vo výpočte bolo uvažované maximálne plošné zaťaženie podlahy max. 10kN/m².

5.4.4.15.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Projektant oceľových konštrukciou pozdĺžnej etažéry navrhol seizmickou úpravu pôvodných uložení nosníkov etažéry na box PG.

- typ uloženia „A“, „B“, „C“, „D“ je v mieste hornej a spodnej pásnice nosníka privarený prostredníctvom príložiek na dĺžku 2 x 175 mm k oceľovej kotevnej doske v stene „V“
- typ uloženia „H“ je iba v mieste spodnej pásnice nosníka privarený prostredníctvom príložiek v dĺžku 2 x 175 mm k oceľovej kotevnej doske v stene „V“
- typ uloženia „E“ – nosník je voľne položený bez privarenia ku doske v stene „V“.
- Tieto konštrukčné úpravy boli rešpektované vo výpočtovom modeli popísanom vyššie.

K zabezpečeniu spriahnutia stropných dosiek s oceľovou konštrukciou v miestach kotvení oceľových prievlakov do stien boxu PG sú navrhnuté prídavné oceľové kotvy Nelson typ KB 19/125 mm .

Z dôvodu zvýšeného seizmického zaťaženia boli v rámci DD zrealizované úpravy nosnej oceľovej konštrukcie objektu:

- Výmena časti strešných stužidiel spolu so styčnickovými plechmi pripadajúcim vymieňaným stužidlám
- Zosilnenie zvislého stuženia na osi „206“ a „238“ nad úrovňou +22,50
- Zosilnenie zvislého stuženia na osi „B“ medzi úrovňami +22,50 až +31,00.
- Zosilnenie zvislého stuženia na osi „V“
- Zosilnenie kotvenia na stenu na osi „V“
- Zosilnenie stĺpov na osiach 227 a 233

V rámci projektu betónových konštrukcií boli zrealizované tieto zosilnenia nenosných stien:

- Všetky existujúce murované priečky pod úrovňou $\pm 0,000\text{m}$ (hr. 150 až 200mm) a priečky hrúbky 150mm v priestore akubatérií s výškou do 3,0m boli seizmicky zodolnené.
- Všetky nové priečky boli zrealizované ako montované z oceľových nosníkov opláštených protipožiarnymi doskami Promat.
- Zosilnenie steny v rade „B“, oddeľujúcej SO805/1-02 od SO 490/1
- Zosilnenie steny hrúbky 250mm pozdĺž SO800/1-02 na úrovni +31,00
- Pôvodné opláštenie objektu SO805/1-02 zo spínaných siporexových panelov je zosilnené prostredníctvom rastra vytvoreného z valcovaných profilov UPE.

Z dôvodu pritaženia stropných konštrukcií technológiou na podlažiach +0,00, +9,60, +14,70, +22,50 a +31,00m bolo potrebné oceľovú skeletovú konštrukciu v týchto podlažiach doplniť o nové stropné nosníky a výmeny. Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov pozdĺžnej etažéry je minimálna hodnota HCLPF väčšia než 0,15g.

5.4.4.16SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 3. blok

5.4.4.16.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt je súčasťou výstavby 3. a 4. bloku EMO, obsahuje priestory elektrických zariadení 3. bloku.

Stavebný objekt Priestory el. zariadení priečne v II. HVB – 4. Blok (Priečna etažérka) je neoddeliteľnou súčasťou II. HVB – 4.blok a spolu s SO–Priestory elektrického zariadení pozdĺžne, SO Reaktorovňa a SO Strojovňa, tvorí jeden kompletný súbor objektov II. HVB.

Priečna etažérka z funkčného hľadiska predstavuje dôležitý článok zabezpečujúci prevádzku a chod jadrovej elektrárne. Sú tu umiestnené elektrozariadenia ako primárnej, tak sekundárnej časti, vrátane riadiaceho centra elektrárne.

a)	Obostavaný priestor celého objektu	56.384 m ³
b)	Zastavaná plocha	1.935,50 m ³
c)	Celková dĺžka objektu	75,90 m
d)	Celková šírka objektu	25,50 m
e)	Výška atiky	+ 20,300 m
f)	Hĺbka založenia	- 8,100 m
g)	$\pm 0,000 = 242,30 \text{ m.n.m.}$	

Technologické zariadenia a prevádzkové priestory objektu, podľa požiadaviek spracovateľov technológie, sú rozmiestnené na šiestich základných podlažiach, ktoré majú približne rovnaký charakter a účel ako odpovedajúce podlažia objektu - pozdĺžna etažérka, a preto sa vzájomne prelínajú.

Strecha - na streche priečnej etažérky na úrovni + 20,700 m sú situované plošiny a prístrešky pre vzduchotechniku. Na streche je umiestnená strojovňa vzduchotechniky.

Prístup na strechu je zaistený z vnútorného priestoru SO v stene pozdĺžnej etažérky v osi „d“, ďalej poklopom z priestoru schodiska priečnej etažérky a vonkajším oceľovým rebríkom, ktorý je uchytený na stenu reaktorovne.

Komunikačné prepojenie jednotlivých podlaží je umožnené schodišťom, ktoré je umiestnené v osi "K" a vedie z podlažia – 7,000 m až po podlažie +14,700 m.

5.4.4.16.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1 kategórie seizmickej odolnosti.

Objekt je založený na základových pätkách a základových pásoch betónovaných na 200mm hrubej vrstve upraveného podkladového betónu.

Spodná časť objektu do 0,000 m je riešená ako železobetónová monolitická a vytvára podpornú konštrukciu pre vrchnú stavbu. Zo základových konštrukcií vystupujú železobetónové steny hrúbky 250 a 300 mm a vonkajšie obvodové steny hrúbky 400 mm v rade 206 a v rade „n“ a stĺpy, ktoré vytvárajú zároveň miestnosti suterénnych priestorov na úrovniach -7,00 m a – 3,600 m.

V žel.bet. konštrukcii do 0,000 je umiestnený pojazdný žeriav BK 1000 a POTEIN.

Nadzemná časť objektu je riešená ako oceľový skelet v module po 7,5 m a na rozpätie objektu 24m po 6 m. V rade 210 plní funkciu stĺpov žel. bet. stena reaktorovne. Stabilita objektu, so zachytávaním seizmických účinkov, je zaistená patričnými stuženiami a väznicami.

Nosné stĺpy priečnej etažérky sú z plnostenných zváraných "I" nosníkov. Všetky sú kĺbovo ukotvené na úrovni -0,600 m, kotvením na závlač. Nosné stĺpy OK sú protipožiarne chránené doskovým obkladom na výšku podlažia.

Stropné konštrukcie nad podlažím - 7,000 sú navrhnuté ako železobetónové monolitické dosky hr. 300 mm s hornou stranou stropu – 3,700. V časti medzi osami "K" až "n" a radami "208" až "210" je strop tiež hr. 300 mm, ale s hornou hranou na úrovni – 4,600.

Strop nad podlažím –3,600 m a hornou hranou -0,100 je, v časti medzi osami "d-g" a radami 208-210 * je navrhnutý ako spojitá železobetónová doska hr. 300 mm uložená na trámy v osiach "208" a "209" a na stenu v osi "210". Taktiež medzi osami "k – n" a radami "8 x 210" je spojitá železobet. doska hr. 300mm. Ostatná časť stropu bola navrhnutá ako žel.bet. doska hr. 150 mm do strateného debnenia z plechov VSŽ. Otvory vytvorené v doskách sú pri spodnom povrchu lemované uholníkmi 50x50x5.

Strop nad podlažím ± 0,000 je na úrovni hornej hrany +5,300 a je prevedený ako žel. bet. doska hr. 150 mm, betónovaná do strateného debnenia z plechov VSŽ 11001 - pozinkovaný. VSŽ plech je uložený na plnostenných nosníkoch z valcovaných profilov. Nosníky sú kotvené k plnostenným prievlakom o rozpätí l= 12000 mm.. V rade „ 210*“ sú prievlaky uložené na konzoly, ktoré sú pripevnené na platne vopred zabetónované do žel.bet. dosky reaktorovne a sú súčasťou oceľových konštrukcií SO Priečna etažérka 3.blok.

Oceľové schodisko nachádzajúce sa medzi osami "j-h" a radami "209 - 210" zabezpečuje vertikálne prepojenie jednotlivých podlaží. Z úrovne od $\pm 0,000$ m vyššie tvoria schodiskové stupne oceľ. vaničky vyplnené podlahou. Z úrovne $-7,000$ m po $\pm 0,000$ m sú realizované klasické schody so schodiskovými stupňami s rebrovaného plechu.

Strešné stužidlá sú z profilu 2x L 80x8. Za radou „n“ sú medzi osami 208 a 209 použité stužidlá profilu 2x L70x8. Stužidlá sú navrhnuté ako členené prúty so spojkami v tretinách. Spoje stužidiel sú skrutkované cez plech min. hrúbky 10 mm.

Z priestorových dôvodov je medzi osami 208-209 a radami „i“, „j“ stužidlo atypické z uzavretého profilu 2x U160. Spoj je zváraný.

Obvodový plášť je murovaný z pórobetónových kvádrov, ktoré sú z vonkajšej strany obložené. Na úrovni $-0,100$ je obvodový plášť uložený na železobetónových suterénnych stenách. Od úrovne $+3,600$ je navrhnutá kovová fasáda. Kotvenie fasádneho plášťa je urobené pomocou konzol, na ktoré sú kotvené stĺpiky obvodového plášťa.

Priečky sú tvorené železobetónovými stenami hr. 250 a 300 mm, vymurované z pórobetónových kvádrov hr. 160 a 250 mm alebo hrazdené vymurované do oceľových U a I-profilov.

5.4.4.16.3 Zoznam miestností

Zoznam miestností je vypracovaný Zoznam miestností

Názov	Poznámka
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR (CHODBA)	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR (SCHODY POD -7,000)	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	

Názov	Poznámka
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
CHODBA	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
PREDSIEŇ AKUBATÉRIE	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	

Názov	Poznámka
AKUBATÉRIA	
SKLAD AKUBATÉRIE	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY A ZDRAVOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 6 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 6 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA + SCHODISKO	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR, RELÉ AUTOMATÍK	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR NÚDZOVEJ ROZVODNE	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR SYSTÉMU OCHRANY A RIADENIA REAKTORA	
CHODBA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR INCORE	
KÁBLOVÝ PRIESTOR INCORE	
KÁBLOVÝ PRIESTOR BLOKOVEJ DOZORNE	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR POČÍTAČA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CENTRÁLNE KÚRENIE A SANITA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
SPOJOVACIE ZARIADENIE	
ROZVODŇA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR VNÚTROREAKTOROVEJ KONTROLY	
CHODBA + SCHODISKO	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 1	
NÚDZOVÁ DOZORŇA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
BLOKOVÁ DOZORŇA NEOPERATÍVNA ČASŤ	
BLOKOVÁ DOZORŇA OPERATÍVNA ČASŤ	
MIESTNOSŤ RRCS A BREAKERU B	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ BRAKERU A	
MIESTNOSŤ RCS A RLS	
ZASADAČKA	
JEDNACÍ KÚT	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA A ZDRAVOTECHNIKY	
CHODBA	
POČÍTAČ	
PRACOVISKO OPERÁTORA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
MIESTNOSŤ SYSTÉMOVÉHO INŽINIERA	
PRÍSLUŠENSTVO POČÍTAČA	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ BLOKOVEJ DOZORNE	
SCHODISKO	NA MEDZIPODESTE +2,700
CHODBA	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ELEKTRICKÉ ROZVÁDZAČE	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA KONTROLNÝCH SYSTÉMOV	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA KONTROLNÝCH SYSTÉMOV	
POMOCNÁ PREVÁDZKA BLOKOVEJ DOZORNE	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	

Názov	Poznámka
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
DOZORŇA RADIAČNEJ KONTROLY	
DOZORŇA RADIAČNEJ KONTROLY III. BLOK – NEOPERATÍVNA ČASŤ	
DOZORŇA RADIAČNEJ KONTROLY III. BLOK – NEOPERATÍVNA ČASŤ	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SKLAD DOZORNE RADIAČNEJ KONTROLY	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
PREDSIEŇ	
SPRCHA	
CHODBA	
ROZVODŇA	
ROZVODŇA	
STRECHA	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	
PRÍSTREŠOK	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	

5.4.4.16.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-63 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
		10216	206	206	
Dobetónovanie plechobetónových dosiek	ŽB	C30/37	30	2,9	
Betonárska výstuž dobetónávky	BV	10505	490	490	
Spriahovacie trne	OK	S235	235	235	
Výplň medzi základmi	PB	C8/10 (B10)	8		
Oceľový skelet	OK	S235	235	235	
Pásnice prievlakov	OK	S355	355	355	

Legenda: ŽB – železobetón, PB – prostý betón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia

5.4.4.16.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model je zostavený z plošných a prúťových prvkov. V modely sú strednice plošných a prúťových prvkov totožné.

Lahké deliace steny sú v modely zavedené pomocou hmotou, nemajú vplyv na dynamické správanie.

Sily v kotvení sú získané z vnútorných síl kotvených prúťov a sú uvedené v posúdení OK.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlôží. Vo vyšetrovanej časti, teda priečnej etažérke, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prúťovými prvky, plošnými prvky sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky. Celkový počet nepodoprených stupňov voľnosti je 28140).

Statické výpočty sú urobené výpočtovým systémom NISAI 14.0.0., ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu k používaniu tohto systému. Výpočty sú urobené na počítači PC-Pentium 4 3,40 GHz s operačnou pamäťou 2 GByte a diskovým priestorom cca 200 GByte.

5.4.4.16.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženi

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženi je v dokumente S072000311T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Statický výpočet je urobený pre zaťaženia stále (D), dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL), extrémne zaťaženie vetrom (EWL), snehom (EPS) a seizmické zaťaženia – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2). Vyšetrované kombinácie sú D+PL+EWL, D+PL+EPS a D+PL+MVZ. Súčinitele zaťaženia nie sú vypisované, sú uvedené až v záverečnom posúdení seizmickej odolnosti konštrukcie.

Tieto zaťaženia sú prevzaté z „Projektovej špecifikácie pre hodnotenie stavebných objektov EMO 34.

5.4.4.16.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prip. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníkov, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňuje tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možné rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V analýzach havarijných podmienok alebo pri výpočtoch extrémnych podmienok vonkajšieho prostredia je možné uvažovať len dlhodobé zaťaženie pôsobiace na stropné dosky, ktoré je u väčšiny priestorov hermetickej zóny možné zaviesť ako rovnomerné zaťaženie o hodnote 5 kN/m^2 . Táto hodnota sa zvyšuje v miestach koncentrácie menších komponentov, ktoré nie sú zahrnuté do stáleho zaťaženia.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)

Tab. 5.4.4-64 Zaťaženie vetrom

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	

Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD: STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky:

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. $0,54 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetru so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola počas projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž $0,604 \text{ kN/m}^2$. Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej $38,89 \text{ m/s}$ a $54,47 \text{ m/s}$, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10^{-4} do 10^{-5} /rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s , čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)**Tab. 5.4.4-65 Zaťaženie snehom**

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10^2 rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10^4 rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky:

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobnosti s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17 kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE (MVZ)**Tab. 5.4.4-66 Zaťaženie zemetrasením**

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g] 0,10 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [vid' Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g] 0,050 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [vid' Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS) Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10 ⁴ rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 3. blok sú uvedené v dokumente S07000328T v rámci ÚP.

5.4.4.16.8 Kombinácie zaťažení

Tab. 5.4.4-67 Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Seizmická kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.16.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000311T.

Z výsledkov výpočtov boli určené hraničné hodnoty seizmickej odolnosti HCLPF.

Duktilita (plastické rezervy) boli zavedené pomocou faktoru KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Pre EMO - blok č. 3,4 je RLE v súlade s dokumentmi IAEA určené takto:

- PGARLE = 0.150 g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100 g v zvislom smere
- GRSRLE = lokálne podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladie.

Výsledky výpočtu odozvy na seizmické budenie sú vnútorné sily v max. hodnotách, ktoré v danom prvku nastanú.

V súlade s dokumentmi IAEA a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmické zaťaženia v NPP podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a oceľové konštrukcie:

$$1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)$$

D - zaťaženie vlastnou váhou konštrukcie vrátane inštalovaného zariadenia

L - náhodilé zaťaženie v NPP + všetky náhodilé zaťaženia sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodilého zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodilé zaťaženia v týchto veľkostiach:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženia od prevádzky žeriavu a vetra

Tab. 5.4.4-68 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-69 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF:

- Stropné dosky – 0,15g
- Kotvenie stropných dosiek – 0,16g
- Oceľové konštrukcie po zosilnení - >0,15g

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Hodnoty HCLPF v smere kolmo na vlnu sú u dosky na +9,60 veľmi malé. Pre takto nízkej hodnoty dôjde k významnému porušeniu konštrukcie trhlinami, porušenie však je opraviteľné. Navyše vytvorenie trhlín povedie k redistribúcii síl, ktoré sa presunú z dosky do nosnej oceľovej konštrukcie, ktorá má dostatočné rezervy v únosnosti.

Stropné dosky betónované do VSŽ plechov sú podľa projektu s oceľovou nosnou konštrukciou prepojené cez navarené podložky. V mieste kotvenia nosných oceľových prievlakov k stene boxu parogenerátora dochádza k prenosu koncentrovaných normálových síl dosky do oceľovej konštrukcie, ktoré dosahujú až 1100 kN na jedno kotvenie. Tieto sily vyvolávajú šmyk medzi betónovou doskou a oceľovou konštrukciou. Prepojenie dosky je prevedené pomocou plechov navarených k hornej pásnici prievlakov, Stropná doska je k OK kotvená pomocou trŕňov Nelson Typ KB 19/125 mm S235 J2G+C450. Takto riešené spriahnutie vyhovuje na všetky posudzované kombinácie zaťaženia.

Napätie v základovej škáre od statického zaťaženia je podľa výsledkov do hodnoty 0,3 MPa. Zvýšené napätie od seizmického zaťaženia tvorí cca 20 %. Celkové hodnoty napätie sú s ohľadom na materiály základové škáry veľmi nízke.

Výpočty ukázali, že oceľové a železobetónové konštrukcie priečne Etažérka vyhovie pre uvažované seizmické zaťaženie po realizácii navrhovaných úprav vybraných oceľových prvkov.

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že všetky konštrukčné prvky zdvojených podláh vyhovujú na kombináciu statického a seizmického zaťaženia úrovne SL-2. Vo výpočte bolo uvažované maximálne plošné zaťaženie podlahy max. 10kN/m².

5.4.4.16.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám

K zabezpečeniu spriahnutia stropných dosiek s oceľovou konštrukciou v miestach u kotvenia oceľových prievlakov do stien boxu PG boli navrhnuté prídavné oceľové kotvy Nelson typ KB 19/125 mm S235 J2G+C450.

Z dôvodu zmeny zaťaženia vonkajšími extrémnymi vplyvmi a nahromadenej záťaže od technológie a strojov boli navrhnuté nasledujúce zosilnenia a zmeny nosnej konštrukcie:

- Pôvodné profily strešných stužidiel 2xL70/8 boli nahradené profilmi 2xL80/8
- bolo doplnené jedno pole strešných stužidiel
- Boli upravené kotvenia prievlakov a strešných väzníkov v rade „210“ na úrovniach +5,40m, +9,60m a +14,70m.
- Na podlažiach +5,40m, +9,60m a +14,70m boli nevyhovujúce stropnice profilu IPN zosilnené plechom P8.
- Na podlažiach +9,60m a +14,70m boli doplnené nové stropnice a výmeny.

V rámci projektu betónových konštrukcií boli zrealizované tieto zosilnenia nenosných stien:

- Všetky existujúce murované priečky pod úrovňou ±0,000m (hr. 150 až 200mm) a priečky v priestore akubaterií na úrovni ±0,000 boli seizmicky z odolnené.
- Všetky nové priečky boli zrealizované ako montované z oceľových nosníkov opláštených protipožiarnymi doskami Promat.

Lokálne sa vyskytujúce trhliny v železobetónových stenách a doskách boli sanované injektážou.

Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov SO806 Priečna etažérka je minimálna hodnota HCLPF väčšia ako 0,15 g.

5.4.4.17 SO - Priestory elektrických zariadení priečne – 4. blok

5.4.4.17.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt SO - Priestory elektrických zariadení priečne - 4. blok (Priečna etažérka - 4. blok) je súčasťou výstavby 3. a 4. bloku EMO, obsahuje priestory elektrických zariadení 4. bloku.

Stavebný objekt SO Priestory el. zariadení priečne v II. HVB – 4. blok je neoddeliteľnou súčasťou II. HVB – 4. blok a spolu so SO – Priestory elektrických zariadení pozdĺžne, SO Reaktorovňa a SO Strojovňa, tvoria jeden kompletný súbor objektov II. HVB.

Priečna etažérka z funkčného hľadiska predstavuje dôležitý článok zabezpečujúci prevádzku a chod jadrovej elektrárne. Sú tu umiestnené elektrozariadenia jak primárnej, tak sekundárnej časti, vrátane riadiaceho centra elektrárne.

V osi 234* je SO -Priečna etažérka priamo napojený na budovu reaktora, na ktorú je kotvená nosná oceľová konštrukcia objektu. V rade "V" dochádza ku vzájomnému dispozičnému prelínaniu s SO -Pozdĺžna etažérka, kde niektoré miestnosti prechádzajú z pozdĺžnej etažérky do priečnej etažérky a naopak.

a)	Obostavaný priestor celého objektu	55.819 m ³
b)	Zastavaná plocha	1.935,50 m ²
c)	Celková dĺžka objektu	75,90 m
d)	Celková šírka objektu	25,50 m
e)	Výška atiky	+ 20,300 m
f)	Hĺbka založenia	- 8,100 m
g)	± 0,000 = 242,30 m.n.m.	

Technologické zariadenia a prevádzkové priestory objektu, podľa požiadaviek spracovateľov technológie, sú rozmiestnené na šiestich základných podlažiach, ktoré majú približne rovnaký charakter a účel ako odpovedajúce podlažia objektu SO - Pozdĺžna etažérka, a preto sa vzájomne prelínajú.

Strecha - na streche priečnej etažérky na úrovni + 20,700 m sú situované plošiny a prístrešky pre vzduchotechniku.

Prístup na strechu je zaistený z vnútorného priestoru SO - Priečna etažérka - 4. blok v stene pozdĺžnej etažérky v osi „d“, ďalej poklopom z priestoru schodiska priečnej etažérky a vonkajším oceľovým rebríkom, ktorý je uchytený na stenu reaktorovne.

Komunikačné prepojenie jednotlivých podlaží je umožnené schodišťom, ktoré je umiestnené pri osi "K" a vedie z podlažia – 7,000 m až po podlažie +14,700 m.

5.4.4.17.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1.kategórie seizmickej odolnosti.

Objekt je založený na základových pätkách a základových pásoch betónovaných na 200 mm silnej vrstve upraveného podkladového betónu.

Spodná časť objektu do 0,000 m je riešená ako železobetónová monolitická a vytvára podpornú konštrukciu pre vrchnú stavbu. Zo základových konštrukcií vystupujú železobetónové steny hrúbky 250 a

300 mm a stĺpy, ktoré vytvárajú zároveň miestnosti suterénnych priestorov na úrovniach -7,00 m a -3,600 m. Vonkajšie obvodové steny sú hrúbky 400 mm.

V žel.bet. konštrukcii do 0,000 je uvažované s pojazdom montážneho žeriavu BK 1000 a POTEIN.

Nadzemná časť objektu je riešená ako oceľový skelet v module po 7,5 m a na rozpätie objektu 24m po 6m. V rade 234 plní funkciu stĺpov žel.bet. stena reaktorovne. Stabilita objektu, so zachytávaním seizmických účinkov, je zaistená patričnými stuženiami a väznicami.

Nosné stĺpy priečnej etažérky sú z plnostenných zváraných "I" nosníkov. Všetky sú uložené na úrovni -0,600 m kĺbovo a to kotvením na závlač. Nosné stĺpy OK sú protipožiarne chránené doskovým obkladom na výšku podlažia.

Strešné stužidlá sú z profilu 2x L 80x8. Stužidlá sú navrhnuté ako členené prúty so spojkami v tretinách. Spoje stužidiel sú skrutkované cez plech min. hrúbky 10 mm.

Z priestorových dôvodov je medzi osami 235-236 a radmi „i“, „j“ stužidlo atypické z uzavretého profilu 2x U160. Spoj je zváraný.

Stropné konštrukcie nad podlažím - 7,000 sú navrhnuté ako železobetónová monolitická doska hr. 300 mm s hornou hranou stropu - 3,700.

Strop nad podlažím $\pm 0,000$ je na úrovni hornej hrany +5,300 a je navrhnutý ako žel. bet. doska hr. 150 mm, betónovaná do strateného debnenia z plechov VSŽ 11001 - pozinkovaný. VSŽ plech je uložený na plnostenných nosníkoch z valcovaných profilov. Nosníky sú kotvené k plnostenným prievlakom o rozpätí $l = 12000$ mm.

Oceľové schodisko sa nachádza medzi osami "j-k" a radami "234* - 236". Z úrovne od $\pm 0,000$ m vyššie tvoria schodiskové stupne oceľ. vaničky vyplnené konštrukciou podlahy. Z úrovne -7,000 m a po $\pm 0,000$ m sú zrealizované klasické schody so schodiskovými stupňami s rebrovaného plechu.

Obvodový plášť začína na podlaží 0,000 a to so spodnou hranou plášťa -0,100. Obvodový plášť na celú výšku tohto podlažia, t.j. až po úroveň + 5,150, je murovaný z pórobetónových kvádrov, ktoré sú z vonkajšej strany obložené. Od úrovne +3,600 je navrhnutá kovová fasáda. Na úrovni -0,100 je obvodový plášť uložený na železobetónových suterénnych stenách. Obvodový plášť je zosilnený z vnútornej strany objektu oceľovými stĺpmi z valcovaných profilov IPE 160, ukotvenými cez murivo do oceľových kotevných dosiek zapustených do vonkajšieho lícu steny.

Kotvenie fasádneho plášťa je prevedené na oceľ. konštrukciu pomocou konzol. Do konzol sú ukotvené stĺpiky, tak, že prostredná konzola drží stĺpik napevno a pri krajnej konzole majú stĺpiky drážku pre dilatáciu. Fasádny stĺpik je z prírodne eloxovaného profilu.

Priečky sú z prevažnej miery navrhnuté z valcovaných oceľových profilov U a I upevňovaných do podlahovej a stropnej konštrukcie pomocou kotiev do rozperných hmoždínok cez oceľovú kotevnú dosku. Opláštenie priečok riešené ako obojstranné opláštenie jednou vrstvou protipožiarneho dosiek hrúbky 20 alebo 25 mm s medzerou 5 mm medzi doskou a nosnou oceľovou konštrukciou.

Na podlaží -3,600 sa nachádzajú železobetónové steny hr. 250 a 300 mm. Ďalej sú tu priečky hr. 250 mm vymurované z pórobetónových kvádrov. Veľké priestory sú delené na menšie požiarne úseky protipožiarными priečkami hr. 160 mm.

Murované priečky miestností akubaterií sú z dôvodu zaťaženia seizmicitou prevedené ako hrazdené, vymurované do oceľových nosníkov IPE 160 a ďalej sú obojstranne zosilnené vrstvou striekanej cementovej

malty, alebo jemnozrnného betónu odpovedajúci minimálnej pevnosti cementovej malty MC15. Postrek hrúbky 30 mm je vystužený betonárskou oceľovou sieťou KARI profilu 6/100 x 6/100. Obe vrstvy výstuže sú vzájomne prepojené sponami natiahnutými cez prevŕtané otvory vymurovanou priečkou. Stĺpy hrazdenia sú ukotvené do podláh a stropných konštrukcií. Rozmiestnenie stĺpov je riešené tak, aby maximálna vzdialenosť medzi oceľovými stĺpmi nebola väčšia ako 2,0m.

5.4.4.17.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-70 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR (CHODBA)	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
VOL'NÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
NASÁVACIA ŠACHTA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
CHODBA	
CHODBA	
PREDSIEŇ AKUBATÉRIE	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	
AKUBATÉRIA	
SKLAD AKUBATÉRIE	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY A ZDRAVOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 6 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
ROZVODŇA 6 kW	
ROZVODŇA 4 kW	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
SCHODISKOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
CHODBA + SCHODISKO	
KÁBLOVÝ PRIESTOR, RELÉ AUTOMATÍK	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR NÚDZOVEJ ROZVODNE	
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR SYSTÉMU OCHRANY A RIADENIA REAKTORA	
CHODBA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR INCORE	
KÁBLOVÝ PRIESTOR INCORE	

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ PRIESTOR BLOKOVEJ DOZORNE	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÝ PRIESTOR POČÍTAČA	
STÚPAČKA ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA A ZDRAVOTECHNIKY	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SPOJOVACIE ZARIADENIE	
ROZVODŇA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR VNÚTROREAKTOROVEJ KONTROLY	
CHODBA + SCHODISKO	
MIESTNOSŤ SKR – REDUNDANCIA 1	
NÚDZOVÁ DOZORŇA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÝ PRIESTOR	
BLOKOVÁ DOZORŇA NEOPERATÍVNA ČASŤ	
BLOKOVÁ DOZORŇA OPERATÍVNA ČASŤ	
MIESTNOSŤ RRCS A BREAKERU B	
MIESTNOSŤ BRAKERU A	
MIESTNOSŤ RCS A RLS	
MIESTNOSŤ INCORE	
DENNÁ MIESTNOSŤ	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA ÚSTREDNÉHO VYKUROVANIA A ZDRAVOTECHNIKY	
CHODBA	
POČÍTAČ	
MIESTNOSŤ OPERATÍVNEJ OBSLUHY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ SYSTÉMOVÉHO INŽINIERA	
PRÍSLUŠENSTVO POČÍTAČA	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ	
PREDSIEŇ BLOKOVEJ DOZORNE	
CHODBA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
SCHODISKO	NA MEDZIPODESTE +12,350m
STROJOVNÁ VZDUCHOTECHNIKY	
ELEKTRICKÉ ROZVÁDZAČE	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR	
POMOCNÁ PREVÁDZKA BLOKOVEJ DOZORNE	
NESYSTÉMOVÉ ZARIADENIA SKR	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
STÚPAČKA VZDUCHOTECHNIKY	
KÁBLOVÁ STÚPAČKA	
ELEKTORROZVODŇA	
ELEKTORROZVODŇA	
CHODBA	
SÚČASŤ POZDĹŽNEJ ETAŽÉRKY	
MIESTNOSŤ KLIMATIZAČNEJ JEDNOTKY SAF 35 – 3. SYSTÉM	
MIESTNOSŤ KLIMATIZAČNEJ JEDNOTKY SAF 35 – 2. SYSTÉM	
MIESTNOSŤ KLAPKY – VSTUP SAF 36 – 2. SYSTÉM	
MIESTNOSŤ KLAPKY – VSTUP SAF 36 – 3. SYSTÉM	

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ FILTRAČNEJ STANICE SAF 36	
MIESTNOSŤ KLAPIEK – VÝSTUP SAF 36	
MIESTNOSŤ VENTILÁTORA SAF 36 – 2. SYSTÉM	
MIESTNOSŤ VENTILÁTORA SAF 36 – 3. SYSTÉM	
STRECHA	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
PRÍSTREŠOK VZDUCHOTECHNIKY	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	
PRÍSTREŠOK	
OCEĽOVÁ PLOŠINA PRE VZDUCHOTECHNIKU	

5.4.4.17.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe SO.

Tab. 5.4.4-71 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
		10216	206	206	
Dobetonovanie plechobetónových dosiek	ŽB	C30/37	30	2,9	
Betonárska výstuž dobetonávky	BV	B500B	490	490	
Výplň medzi základmi	PB	C8/10 (B10)	8		
Oceľový skelet	OK	S235	235	235	
Pásnice prievlakov	OK	S355	355	355	
Spriahovacie tŕne	OK	S235	235	235	

Legenda: ŽB – železobetón, PB – prostý betón, BV – betonárska výstuž, OK – oceľová konštrukcia

5.4.4.17.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model je zostavený z plošných a prúťových prvkov. V modeli sú strednice plošných a prúťových prvkov totožné.

Lahké deliace steny sú v modeli zavedené iba hmotou, nemajú vplyv na dynamické správanie.

Model je uvažovaný ako votknutý do podlažia. Vo vyšetrovanej časti, teda priečnej etažérke, sú modelované všetky prvky oceľových nosných konštrukcií prúťovými prvkami, plošnými prvkami sú potom modelované základové konštrukcie a podlahové dosky (celkový počet nepodoprených stupňov voľnosti je 28140).

Statické výpočty sú vykonané výpočtovým systémom NISAI 14.0.0., Ktorý bol vyvinutý Výskumným združením pre stavebnú mechaniku (Engineering Mechanics Research Corporation) v štáte Michigan, USA. Spracovateľ výpočtu vlastní licenciu na používanie tohto systému. Výpočty sú vykonávané na počítači PC-Pentium 4 3,40 GHz s operačnou pamäťou 2 GByte a diskovým priestorom cca 200 GByte.

5.4.4.17.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženií

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťaženií je v dokumente S072000312T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Statický výpočet je realizovaný pre zaťaženia a ich kombinácie, ktoré neboli v pôvodnom projekte posúdené. Pre zaťaženia stále (D), dlhodobé náhodilé zaťaženie (PL), extrémne zaťaženie vetrom (EWL), snehom (EPS) a seizmické zaťaženia – maximálne výpočtové zemetrasenie MVZ (SL-2). Vyšetrované kombinácie sú D+PL+EWL, D+PL+EPS a D+PL+MVZ. Súčinitele zaťaženia nie sú vypisované, sú uvedené až v záverečnom posúdení seizmickej odolnosti konštrukcie.

Tieto zaťaženia sú prevzaté z „Projektovej špecifikácie pre hodnotenie stavebných objektov EMO 34.

5.4.4.17.7 Popis jednotlivých typov zaťaženií

STÁLE ZAŤAŽENIE (D)

Stále zaťaženie nosných i nenosných častí stavebnej konštrukcie vrátane tiaže hlavných trvale inštalovaných technologických zariadení a potrubí.

Vlastná tiaž nosných konštrukcií sa započítava s uvažovaním skutočnej hrúbky betónových dosiek a stien a hodnoty mernej objemovej tiaže železobetónu, ktorá je bežne 25 kN/m^3 , prip. väčšia v miestach, kde je použitý betón sa zvýšenou objemovou hmotnosťou. Účinok hmotnosti nenosných vrstiev (podláh, izolácií, a pod.) sa zohľadňuje podľa skutočnej plošnej hmotnosti týchto vrstiev v konkrétnych miestach konštrukcie. Do výpočtových modelov pre statické a dynamické analýzy je možné zaviesť celkovú plošnú hmotnosť konštrukcií hodnotou ekvivalentnej objemovej hmotnosti materiálu železobetónových konštrukcií, ktorá je daná podielom celkovej plošnej hmotnosti k hrúbke železobetónovej časti dosky alebo steny.

Ťažké komponenty (tj. technologické zariadenia) je nutné uvažovať podľa ich prevádzkových hmotností. Do výpočtových modelov sa ich hmotnosť obvykle zahrňuje zavedením sústredených hmôt do styčníc, u ktorých poloha v modeli odpovedá umiestneniu konkrétneho zariadenia v konštrukcií.

DLHODOBÉ NÁHODILÉ ZAŤAŽENIE (PL)

Zaťaženie zahrňujúce tiaž premiestniteľných zariadení, osôb, pracovných médií a hydrostatického tlaku médií, zemného tlaku, a pod. Z hľadiska početnosti výskytu je možno rozlíšiť dva základné typy náhodilých zaťažení - dlhodobé (PL - permanent live loads), ktoré pri normálnej prevádzke pôsobi vždy, a krátkodobé (TL - temporary live loads) pôsobiace za normálnych prevádzkových podmienok iba dočasne.

V analýzach havarijných podmienok alebo pri výpočtoch extrémnych podmienok vonkajšieho prostredia je možné uvažovať len dlhodobé zaťaženie pôsobiace na stropné dosky, ktoré je u väčšiny priestorov hermetickej zóny možné zaviesť ako rovnomerné zaťaženie o hodnote 5 kN/m^2 . Táto hodnota sa zvyšuje v miestach koncentrácie menších komponentov, ktoré nie sú zahrnuté do stáleho zaťaženia.

Ako dlhodobé zaťaženie je možné považovať napr. borovú vodu, ktorou sú naplnené žľaby vákuobarbotážneho kondenzátu (VBK). Predpokladaná úroveň vody vo žľaboch je 0,50 m.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE VETROM (EWL)**Tab. 5.4.4-72 Zaťaženie vetrom**

Zaťaženie vetrom	
Rýchlosť vetra	
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^2 rokov (WL):	38,89 [m/s]
- stredná doba návratu rýchlosti vetra za 10^4 rokov (EWL):	54,47 [m/s]
Návrhový tlak vetra	
- pre úroveň projektového zaťaženia (WL):	0,604 [kN/m ²]
- pre úroveň extrémneho výpočtového zaťaženia (EWL):	1,127 [kN/m ²]
Zaťaženie od tornád	neuvažuje sa
Súčinitele	
Súčiniteľ tvaru C_w	určuje rozdelenie účinkov zaťaženia vetrom po povrchu i vo vnútri. Závisí na podmienkach obtekania objektu vzdušným prúdom a vyjadruje vzťah medzi plným tlakom od kinematické zložky vetra a tlakom v danom mieste. Hodnoty tvarových súčiniteľov sa určujú podľa normy STN 73 0035:1986
Výškový súčiniteľ χ_w	určuje sa podľa normy STN 73 0035:1986
Použité NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky:

Zaťaženie vetrom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektový základný tlak vetra má byť určený z nameranej priemernej rýchlosti vetra (merané v časovom úseku 10 s, vo výške 10 m nad terénom a v mieste, ktoré nie je chránené pred vetrom) v lokalite elektrárne, minimálne však sa má rovnať 1,2 násobku základného tlaku vetru pre lokalitu určenú podľa STN 73 0035:1986, tj. $0,54 \text{ kN/m}^2$.

Pre výpočtový extrémny základný tlak vetru so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na vybrané stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť aspoň 2,0 násobok projektového základného tlaku vetra, tj. minimálne 2,4 násobok základného tlaku vetra podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémny zaťaženie vetrom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, systémov a komponentov zariadení plniť predpísané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu priemernej rýchlosti vetra na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť prevýšenia základného tlaku vetra so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5, resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočne reprezentatívne meteorologické údaje o stredných rýchlostiach vetra, je možné pre stavebné konštrukcie elektrárne v rámci 1. kategórie seizmickej odolnosti použiť projektový základný tlak vetra podľa STN 73 0035:1986, zväčšený ale o 20%.

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž 0,604 kN/m². Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej 38,89 m/s a 54,47 m/s, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s, čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE ZAŤAŽENIE SNEHOM (EPS)

Tab. 5.4.4-73 Zaťaženie snehom

Charakteristické veličiny	
Ekvivalentní množství vody	
návrhová úroveň projektového zaťaženia (10^2 rokov) (SP):	0,7 [kN/m ²]
návrhová úroveň extrémne výpočtové (10^4 rokov) (ESP):	1,4 [kN/m ²]
Použitá NTD:	
STN 73 0035:1986, SS Series No. NS-G-3.4	

Kritéria a požiadavky:

Zaťaženie snehom sa má stanoviť podľa STN 73 0035:1986. Projektová základná hmotnosť snehu (meraná na povrchu zeme v mieste chránenom pred vetrom) má byť určená z údajov o najväčšom množstve snehových zrážok podľa meteorologických meraní, avšak musí byť rovná aspoň základnej hmotnosti snehu pre lokalitu elektrárne podľa STN 73 0035:1986, teda 0,70 kN/m².

Pre výpočtovú extrémnu základnú hmotnosť snehu so strednou dobou opakovania 10^4 roka, pokiaľ sa nepoužije vhodná štatistická extrapolácia podľa návodu SS Series No. NS-G-3.4, sa má na stavebnú konštrukciu 1. seizmickej kategórie, použiť aspoň 2,0 násobku základnej hmotnosti snehu podľa STN 73 0035:1986.

Pre všetky stavebné objekty 1. kategórie seizmickej odolnosti musí byť preukázané, že ani projektové, ani výpočtové extrémne zaťaženie snehom neohrozia schopnosť stavebných konštrukcií, technologických systémov a komponentov zariadení plniť predpokladané bezpečnostné funkcie.

Pre extrapoláciu základnej hmotnosti snehu na hodnotu so strednou dobou opakovania 10^2 alebo 10^4 roka je vhodné použiť Gumbelovo rozdelenie pravdepodobností s požiadavkou, aby pravdepodobnosť

prevýšenia základného tlaku vetru so strednou dobou opakovania 10^2 , resp. 10^4 roka bola behom projektovej životnosti elektrárne menšia ako 0,5 resp. 0,005.

Pokiaľ nie sú k dispozícii štatisticky dostatočné reprezentatívne meteorologické údaje o maximálnych snehových zrážkach pre stavebné konštrukcie 1. kategórie seizmickej odolnosti je možné použiť projektovú základnú hmotnosť podľa STN 73 0035:1986.

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektrárne je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE (MVZ)

Tab. 5.4.4-74 Zaťaženie zemetrasením

Seizmické zaťaženie		
Základné úrovne zemetrasení		
MVZ = SL-2	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,15 [g]
	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	0,10 [g]
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	7,5 (8) [viď Labák]
	Návratová perióda	10.000 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
PZ = SL-1 ½ MVZ	Maximálna amplitúda zrýchlenia v úrovni terénu v horizontálnom smere PGAH	0,075 [g]
	Maximálna ampl. zrýchlenia v úrovni terénu vo vertikálnom smere PGAH	0,050 [g]
	Ekvivalentná makroseizmická hodnota °MSK-64 podľa normy ISO 6258	6,5 (7) [viď Labák]
	Návratová perióda	100 rokov
	Analýza objektu na seizmické zaťaženie MVZ = SL-2 sa uvažuje	☒
Spektrum odozvy na úrovni terénu (GRS)		
Určené na základe PSHA pre lokalitu EMO vyjadrené v podobe 84%NEP pre návratovou periódu 10^4 rokov, 5% útlm, elast. spektrum.		
Špeciálne podmienky		
Analýza interakcie stavby a podložia vrstvy pod základom stavby sa uvažuje ☐		Poznámka:
Použité NTD: SS Series No. NS-G-1.6, SS Series No. NS-G-3.3, STN 73 0035:1986		

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO Priestory elektrických zariadení priečne – 4. blok sú uvedené v dokumente S072000328T v rámci ÚP.

5.4.4.17.8 Kombinácie zaťažení

Tab. 5.4.4-75 Kombinácie zaťažení a súčinitele zaťaženia

Konštrukcia	Kombinácia zaťaženia a súčinitele zaťaženia	
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EWL
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie	Neseizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 EPS
Nosné prvky OK a ŽB konštrukcie a kotvení	Seizmická kombinácia	1.0 D + 1.0 L + 1.0 RLE (SL-2)

5.4.4.17.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000312T.

Z výsledkov výpočtov boli určené hraničné hodnoty seizmickej odolnosti HCLPF.

Duktilita (plastické rezervy) boli zavedené pomocou faktoru KD v súlade s nasledujúcou tabuľkou.

Pre EMO - blok č. 3,4 je RLE v súlade s dokumentmi IAEA určené takto:

- PGARLE = 0.150 g vo vodorovnom smere
- PGARLE = 0.100 g v zvislom smere
- GRSRLE = lokálne podkladové spektrum odozvy (medián + 1 sigma) pre skalné podzákladie.

Výsledky výpočtu odozvy na seizmické budenie sú vnútorné sily v max. hodnotách, ktoré v danom prvku nastanú.

V súlade s dokumentmi IAEA a zásadami metódy CDFM je kombinovaná odozva stavebných konštrukcií na RLE s odozvami na ostatné neseizmické zaťaženia v NPP podľa nasledujúceho pravidla pre betónové a ocelové konštrukcie:

$$1.0D + 1.0 L + 1.0 SME (SL-2)$$

D - zaťaženie vlastnou váhou konštrukcie vrátane inštalovaného zariadenia

L - náhodilé zaťaženie v NPP + všetky náhodilé zaťaženia sekundárne vyvolané zemetrasením

Pri určovaní náhodilého zaťaženia L sa pre uvedenú kombináciu so zemetrasením uvažujú dielčie krátkodobé náhodilé zaťaženia v týchto veľkostiach:

- 15÷30% max. krátkodobého úžitkového zaťaženia (mediánová hodnota obvykle 25%)
- 30% zaťaženia snehom
- 0% zaťaženia od prevádzky žeriavu a vetra

Tab. 5.4.4-76 Prípustné súčinitele duktility vo výpočtoch podľa lineárnej pružnosti (P1)

Konštrukcia, spôsob porušenia		Súčiniteľ duktility k_D
Železobetónové konštrukcie	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	ŽB stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷1,75
	ŽB nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	Betónové spoje	1,00÷1,25
	Betónové šmykové steny	1,50÷1,75
Oceľové konštrukcie	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,25÷1,50
	OK stĺpy s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,00÷1,25
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia ohybom	1,50÷2,00
	OK nosníky s prevažujúcim spôsobom porušenia šmykom	1,25÷1,50
	OK spoje	1,00÷1,25
	Zvárané OK potrubí	1,50÷2,00

Tab. 5.4.4-77 Prípustné hodnoty útlmu (P1)

Konštrukcie	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre určenie hraničnej seizmickej odolnosti	Prípustná hodnota útlmu v % kritického útlmu pre návrh seizmických úprav	
		úroveň namáhania 1	úroveň namáhania 2
ŽB konštrukcie	7%	4%	7%
Predpäté ŽB konštrukcie	5%	2%	5%
Zvárané oceľové konštrukcie	4%	2%	2%
Skrutkované oceľové konštrukcie	7%	4%	7%

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF:

- Stropné dosky – 0,15g
- Kotvenie stropných dosiek – 0,16g
- Oceľové konštrukcie po zosilnení - >0,15g

Únosnosť niektorých dosiek je pri seizmických účinkoch MVZ plne využitá, ďalšie rezervy dosky nemajú.

Výsledky výpočtu ÚP a požiadavky na zodolnenie nosných konštrukcií špecifikovaných v ÚP boli splnené v rámci vývoja VP s dostatočnými rezervami.

Hodnoty HCLPF v smere kolmo na vlnu sú u dosky na +9,60 veľmi malé. Pre takto nízkej hodnoty dôjde k významnému porušeniu konštrukcie trhlinami, porušenie však je opraviteľné. Navyše vytvorenie trhlín povedie k redistribúcii síl, ktoré sa presunú z dosky do nosnej ocelevej konštrukcie, ktorá má dostatočné rezervy v únosnosti.

Stropné dosky betónované do VSŽ plechov sú podľa projektu s oceľovou nosnou konštrukciou prepojené cez navarené podložky. V mieste kotvenia nosných oceľových prievlakov k stene boxu parogenerátora dochádza k prenosu koncentrovaných normálových síl dosky do ocelevej konštrukcie, ktoré dosahujú až 1100 kN na jedno kotvenie. Tieto sily vyvolávajú šmyk medzi betónovou doskou a oceľovou konštrukciou. Prepojenie dosky je prevedené pomocou plechov navarených k hornej pásnici prievlakov, Stropná doska je k OK kotvená pomocou trŕňov Nelson Typ KB 19/125 mm S235 J2G+C450. Takto riešené spriahnutie vyhovuje na všetky posudzované kombinácie zaťaženia.

Napätie v základovej škáre od statického zaťaženia je podľa výsledkov do hodnoty 0,3 MPa. Zvýšené napätie od seizmického zaťaženia tvorí cca 20 %. Celkové hodnoty napätie sú s ohľadom na materiály základové škáry veľmi nízke.

Výpočty ukázali, že oceľové a železobetónové konštrukcie priečne Etažérka vyhovie pre uvažované seizmické zaťaženie po realizácii navrhovaných úprav vybraných oceľových prvkov, ktoré sú popísané v statickom posúdení OK.

Najslabšia časťou konštrukcie SO806 sú železobetónové stropné dosky plošín s HCLPF 0,15g.

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že všetky konštrukčné prvky zdvojených podláh vyhovujú na kombináciu statického a seizmického zaťaženia úrovne SL-2. Vo výpočte bolo uvažované maximálne plošné zaťaženie podlahy max. 10kN/m².

5.4.4.17.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženia a ich kombináciám

Z dôvodu zmeny zaťaženia vonkajšími extrémnymi vplyvmi boli prevedené nasledujúce zosilnenia a zmeny nosnej konštrukcie:

- Pôvodné profily strešných stužidiel 2xL70/8 boli nahradené profilmi 2xL80/8 a doplnenie jedného poľa strešných stužidiel
- Boli upravené kotvenia prievlakov a strešných väzníkov v rade „234“ na úrovniach +5,40m, +9,60m a +14,70m.
- Na podlažiach +5,40m, +9,60m a +14,70m boli nevyhovujúce stropnice profilu IPN zosilnené plechom P8.
- Na podlažiach +9,60m a +14,70m boli doplnené nové stropnice a výmeny.

V rámci projektu betónových konštrukcií boli zrealizované tieto zosilnenia nenosných stien:

- Všetky existujúce murované priečky pod úrovňou ±0,000m boli seizmicky z odolnené.

Všetky nové priečky boli zrealizované ako montované z oceľových nosníkov opláštených protipožiarnymi doskami Promat.

Lokálny výskyt trhlín v železobetónových stenách a doskách boli sanované injektážou.

K zabezpečeniu spriahnutie stropných dosiek s oceľovou konštrukciou v miestach u kotvenia oceľových prievlakov do stien boxu PG sú navrhnuté prídavné oceľové kotvy Nelson typ KB 19/125 mm .

Po zosilnení nevyhovujúcich prvkov SO Priečna etažérka je minimálna hodnota HCLPF väčšia ako 0,15 g.

5.4.4.18 SO Superhavarijné napájanie – 3.blok

5.4.4.18.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt je SO Superhavarijné napájanie zabezpečuje neprerušenie dodávky vody do technologickej časti jadrovej elektrárne pomocou troch superhavarijných čerpadiel a troch oceľových nádrží demineralizovanej vody o obsahu 811 m³.

Prístup k čerpadlám je oceľovým schodiskom. Schodiskový priestor má panelový strop – rozoberateľný, určený na montáž technológie.

Dispozične je objekt prepojený v suterénnej časti káblovými kanálmi (a je dilatačne oddelený od susedného potrubného kanálu.

- Zastavaná plocha – 393,20 m²
- Obostavaný priestor strojovni a EK kanálu – 3413,40 m³
- Pôdorysné rozmery objektu (v úrovni 0,00) – 10,00x12,00 + 3,30x1,10 m
 - 10,00x26,10 + 3,3x1,5+3,3x1,1 m
- Maximálna hĺbka založenia - -7,00 m
- Výškové kóty vzťahujúce sa k 0,000 - 242,30 m.n.m.
- Upravený terén – 242,10 m.n.m
- Konečná terénna úprava - -0,200

5.4.4.18.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1 kategórie seizmickej odolnosti.

Základová konštrukcia je z monolitického železobetónu triedy III (B 250) B20 (C16/20). Objekt je založený na skalnom podloží na kóte -7,00. Ochranná vrstva z prostého betónu slúži k vyrovnaniu nerovností skalného podložia.

Nadzemná (aj podzemná) časť objektu je navrhnutá ako železobetón - betón C16/20 (tr. III = B250).

Nosné steny zvislé, stropné nosné konštrukcie, priečky, rímsa, sú monolitické železobetónové.

Obvodový plášť objektu tvorí železobetónová konštrukcia, ktorá je z vonkajšej strany obložená tepelnou izoláciou.

Strecha je tvorená mimo schodišťový priestor monolitickou železobetónovou konštrukciou pre osadenie technologických nádrží demineralizovanej vody. Jedná sa o plochú strechu s atikou s napojením na odpadné zvody. Na existujúcu železobetónovú strešnú konštrukciu bola nadbetónovaná nová železobetónová doska v hrúbke 350 mm (celková hrúbka 950 mm). Nová doska je spojená s pôvodnou pomocou tvrdej výstuže z IPN 180, ktoré sú ukotvené do starej dosky

Atika je murovaná. Schodišťový priestor (jeho časť slúži ako montážny otvor) bol po zabudovaní technologického zariadenia prekrytý stropnými panelmi, na ne sú položené vrstvy strešnej krytiny - izolácie.

Vnútorne priečky a steny sú navrhnuté na podlaží -3,70 ako deliace nosné železobetónové s hrúbkami 200, 300 a 500 mm. Obdobne sú prevedené steny na -6,40 v hrúbkach 300 a 600 mm, ktoré delia jednotlivé káblové kanály.

Podlahy sú navrhnuté v hrúbkach 100, 200, 450 mm.

Strop nad káblovými kanálmi je železobetónový hrúbky 400 mm.

Podľa požiadavky technológie sú tanky ukotvené 16 skrutkami M56.

Schodiská sú riešené schodnicovým systémom. Schodnice sú zrealizované z valcovaných U profilov. Schodiskové stupne sú z rebrovaného plechu vystuženého pásovinou. Schodnice sú kotvené na vopred zabetónované oceľové platne.

Kladkostrojové drážky sú z valcovaných I profilov a pripevnené cez prechodový diel na vopred zabetónované oceľové platne v strope.

Výstup na strechu je zabezpečený tromi identickými rebríkmi. Uchytenie rebríka je na vopred zabetónované platničky v zvislom smere a pomocou HILTI skrutiek na prefabrikovaný strešný panel na úrovni +2,600.

Prístrešky nad vchodmi do objektu sú tri. Prístrešky sú typovo rovnaké s pultovou strieškou, dva s rozmermi 3,3mx1,1 a jeden s rozmermi 3,3mx1,5m. Nosnú konštrukciu tvoria dva polrámy vo vzdialenosti 3,160m. Kotvené sú vodorovne na výške +0,050 na vopred zabetónované platničky a zvislo do obvodovej steny na úrovni +2,220 HILTI skrutkami.

5.4.4.18.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-78 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE HAVARIJNÉ DOPLŇOVACIE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE HAVARIJNÉ DOPLŇOVACIE ČERPADLO	
ROZVODŇA 0,4 kW	
ROZVODŇA 0,4 kW	
MIESTNOSŤ PRE VÝMENNÍK	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
SCHODISKO	
SCHODISKO	

Názov	Poznámka
SCHODISKO	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
ROZVODŇA 0,4 kW	

5.4.4.18.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe

Tab. 5.4.4-79 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
Betónové steny pred vstupom do sekcií objektu	ŽB	C8/10	8		
Oceľové konštrukcie	OK				
Murované konštrukcie (atika)	M				

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, M – murivo

5.4.4.18.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model hodnotenej nosnej konštrukcie objektu superhavarijného napájania zahŕňa tieto konštrukcie:

- Steny kanálov (modelované škrupinovými elementy) a monolitický blok (priestorovými osem-uzlovými elementy) od úrovne -6,50 m, na ktoré sú zavedené podmienky dokonalého votknutia do základovej dosky;
- Stropná doska na kóte -3,90 – modelovaná škrupinovými elementy o hr. 400 mm
- Obvodové a vnútorné steny od úrovne -3,90 po kótu +1,30 m - modelované škrupinovými elementmi o hrúbke 500, 300 mm, prípadne 200 mm
- Pozdĺžna rámová väzba v osi objektu – stĺpy a prievlaky pod stropnou doskou na +2,25 m sú modelované prútovými prvky (u prievlakov o priereze 600x1300 mm so zohľadnenou excentricitou v smere Z od strednice stropnej dosky pod DEMI nádržou)
- Stropná konštrukcia pod nádržou (+2,25 m) – modelovaná škrupinovými elementmi o hrúbke 950 mm.
- Nádrž na DEMI vodu – modelovaná tenkostennou škrupinou o hrúbke 6 mm z ocele ($E=210e6$ kPa, $\nu=0.30$).
- Interakcie kvapaliny s nádržou na DEMI vodu – modelované podľa zásad uvedených v dokumente IAEA TECDOC 1347 [I.18] (podrobnosti viď. ďalej).

Materiál monolitických železobetónových konštrukcií je charakterizovaný modulom pružnosti o hodnote $E=26.5e6$ kPa a Poissonovým súčiniteľom $\nu=0.20$.

V úrovni -6,50 m (základová špára) bolo uvažované dokonalé votknutie výpočtového modelu. S ohľadom na skutočnosť, že základová špára sa nachádza na skalnom podloží, ktoré je charakterizované vysokou rýchlosťou šírenia seizmických vln, nebolo treba zohľadniť dynamickú interakciu stavby s podloží (v súlade s č. 3.3.1 dokumentu ASCE 4-98).

Vplyv zahĺbenia konštrukcií pod úroveň terénu bol v analýze zanedbaný vzhľadom k absencii údajov o impedančných charakteristikách bočných zásypov a s ohľadom na softwarové obmedzenia.

Všetky statické a dynamické analýzy boli urobené za predpokladu lineárnej teórie pružnosti pomocou programu STARDYNE od firmy Reseach Engineers, Inc. (USA).

Parametre modelu interakcie kvapaliny v nádrži na DEMI vodu:

hmotnosť vody v nádrži	M	809.5	t
polomer nádrže	R	4.3	m
výška nádrže	H	13.88	m
pomoc. parameter	alfa	1.33	
pomoc. parameter	beta	2	
gravitační zrýchlenie	g	10	m/s ²
	$\tanh(1.7 \cdot R/H)$	0.4828	
	$\tanh(1.8 \cdot H/R)$	1.0000	
konvektívna hmota, pripojená pružinou o tuhosti K v výške H1 k nádrži	$M1 = 0.71 \cdot \tanh(1.8 \cdot H/R) / (1.8 \cdot H/R) \cdot M$	98.918	t
impulzná hmota, pevne pripojená v výške H0 k nádrži	$M0 = M - M1$	710.582	t
výšková poloha hmoty M0	$H0 = 0.38 \cdot H \cdot (1 + \alpha \cdot (M/M0 - 1))$	6.251	m
výšková poloha hmoty M1	$H1 = H [1.0 - 0.21 \cdot M/M1 \cdot (R/H)^2 + 0.55 \beta R/H [0.15(RM/Hm1)^2 - 1.0]^{(-1/2)}]$	11.591	m
tuhosť pružiny	$K = 4.75 \cdot g \cdot M1^2 \cdot H / (M \cdot R^2)$	431.000	kN/m

5.4.4.18.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženi

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je v dokumente S072000304T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Vo výpočte boli uvažované nasledujúce zaťažovacie stavy zavedené pomocou symbolických označení.

D – stále zaťaženie od vlastnej tiaže konštrukcie

PL – dlhodobé náhodilé zaťaženie – zahrňujú

- Dlhodobú zložku úžitkového zaťaženia na úrovni -3,70m
- Účinok tlaku zeminy v pokoji vonkajšie steny pod úrovňou terénu
- Tiaž strešného plášťa na úrovni +2,25m
- Tiaž vody v nádrži na DEMI vodu

R0 – zaťaženie od tiaže technologických zaťažení

SP – projektové zaťaženie snehom (ekvivalent. Množstvo vody), uvažované hodnotou 0,7 kN/m²

SL2 – zaťaženie od seizmickej udalosti úrovne SL2

ESP – extrémne zaťaženie snehom

P_{SL2} – seizmický bočný tlak na obvodové podzemné steny, ktorý môže pôsobiť súčasne s dynamickými účinkami SL2.

Ostatné zaťaženie uvedené v projektovej dokumentácii [I.9] sa v prípade hodnoteného objektu neuplatňovalo.

5.4.4.18.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Stále zaťaženie od vlastnej tiaže konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií je generovaná automaticky výpočtovým modulom z hodnoty objemovej hmotnosti materiálu, ktorá je uvažovaná pre nosné železobetónové konštrukcie hodnotou $2,5 \text{ t/m}^3$. U konštrukcií z prostého betónu hodnotu $2,4 \text{ t/m}^3$.

Rovnomerné zaťaženie stropných konštrukcií

Strop nad kanálmi (úroveň -3,70 m)

Užitné zaťaženie – dlhodobá zložka	0,05 t/m^2
Technologické zaťaž. A oceľ. konštrukcie	0,10 t/m^2
Betónová mazanina hr. 200 mm	0,46 t/m^2
Železobetónová doska hr. 400 mm	1,00 t/m^2
Celková plošná hmotnosť	1,61 t/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 400 mm	4,025 t/m^2

Strop nad kanálmi v miest. č. 8 (úroveň -3,45 m)

Užitné zaťaženie – dlhodobá zložka	0,05 t/m^2
Technologické zaťaž. A oceľ. konštrukcie	0,10 t/m^2
Betónová mazanina hr. 450 mm	1,04 t/m^2
Železobetónová doska hr. 400 mm	1,00 t/m^2
Celková plošná hmotnosť	2,19 t/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 400 mm	5,463 t/m^2

Strop pod strechou (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,02 t/m^2
Izolácia	0,02 t/m^2
Cementový poter hr. 30 mm	0,07 t/m^2
Železobetónové profily I180 á 500 mm	0,04 t/m^2
Železobetónová doska hr. 950 mm	2,38 t/m^2
Celková plošná hmotnosť	2,52 t/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 950 mm	2,66 t/m^2

Strop pod nádržou (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Dno nádrže – plech 7 mm	0,05 t/m^2
Pieskové lôžko hr. 50 mm	0,10 t/m^2
Železobetónové profily I180 á 500 mm	0,04 t/m^2
Železobetónová doska hr. 950 mm	2,38 t/m^2
Celková plošná hmotnosť	2,57 t/m^2
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 950 mm	2,71 t/m^2

Strop nad miest. č.5 a 6 (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,02 t/m^2
Izolácia	0,02 t/m^2
Cementový poter hr. 30 mm	0,07 t/m^2

Prefabrikát hr. 100 mm	0,25 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	0,36 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 100 mm	3,55 t/m ²

Bočný tlak zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované podľa STN 73 0037 [15] za predpokladu tlaku zeminy v pokoji a uhla vnútorného trenia $\varphi = 35^\circ$. T.j. súčiniteľ bočného tlaku $K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0,426$

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou 18,5 kN/m³.

Zaťaženie od nádrže na DEMI vodu

Hmotnosť ocelevej nádrže (celkom 30,5 t) je generovaná automaticky z objemovej hmotnosti materiálu nádrže zväčšeného o vplyv váhy vonkajšej izolácie

Tiaž vody v nádrži (celkom 8095 kN) pôsobiacej na jej dno, t.j. na stropnú konštrukciu na kóte +2,25m, boli vo výpočte zavedená rovnomerným tlakom pôsobiacim na škupinové elementy nachádzajúce sa pod nádržou o hodnote 141 kPa.

SEIZMICKÁ UDALOSŤ ÚROVNE SL2 (SL2)

Spektra odozvy v úrovni základovej konštrukcie

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy je trojzložkové spektrum odozvy, definované spektrálnou maticou pre hodnoty útlmu 0,5%, 4% a 7%. Toto spektrum je charakterizované hodnotami $PGA_{horiz} = 0,15g$ pre horizontálny a $PGA_{vert} = 0,10g$ pre vertikálny smer.

Spektra odozvy pre útlm 7% v úrovni základovej škáry boli vypočítané spätne konverziou zo syntetických akceleroqramov podľa dokumentu [I.12] vzhľadom na skutočnosť, že návrhové spektrum odozvy pre úroveň terénu v tejto správe je uvedené len pre modálny útlm 5%. Spektrálne hodnoty boli vypočítané iba po frekvenčné body lomu projektového spektra (GRS). Medziľahlé hodnoty sú lineárne interpolované.

Vzhľadom k založeniu objektu na skalnom podloží sú spektra odozvy v úrovni základovej škáry identické so spektrami v úrovni terénu podľa dokumentu [I.12] (okrem uvažovaného útlmu) ktoré boli taktiež odvodené pre skalné podložie. Prepočet seizmických vstupných údajov z úrovne terénu do úrovne založenie preto nebol potrebný.

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO - Superhavarijne napájanie – 3.blok sú uvedené v dokumente S072000329T v rámci ÚP.

ÚČINKY SEIZMICKÉHO BOČNÉHO TLAKU NA OBVODOVÉ STENY POD ÚROVŇOU TERÉNU (P_{SL2})

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri seizmickej udalosti SL2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Poloha výslednice zaťaženia je vo výške 0.4H.

horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu	α_H	0.15	g
hĺbka konštrukcie pod terénom	H	6.5	m
objemová tiaž zásypovej zeminy	γ	18.5	kN/m ³
Poissonov súčiniteľ zásypovej zeminy	ν	0.3	
koeficient	C_v	0.94	

výslednica horizontálneho tlaku (na 1 bm šírky)	F_r	110.209	kN/m
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v úrovni terénu	q_{top}	27.1284	kN/m ²
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v hĺbke H	q_{bot}	6.7821	kN/m ²
gradient seizm. bočného tlaku	grad(q)	-3.1302	kN/m ³

Vo výpočtovom modeli bol účinok bočného tlaku zavedený kolmým tlakom na steny (modelované škrupinové elementy), lineárne premenný s výškovou poradnicou z (kde $z \leq 0$ pre podzemné konštrukcie) podľa funkcie

$$q(z) = q_{top} + grad(q) \cdot z$$

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne (t.j. bolo superponované) s dynamickou odozvou stavby od SL2, avšak iba pre jednu zo štyroch obvodových stien.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIE VETROM (EWP)

Zaťaženie vetrom bolo stanovené podľa STN 73 0035 za nasledujúcich predpokladov

- Základný tlak vetra: $w_0 = 1,127 \text{ kN/m}^2$ (viď. Projektová špecifikácia [I.9], časť 4)
- Typ terénu: A (nechránený terén – konzervatívny predpoklad), súčiniteľ výšky (pre statické zaťaženie vetrom) je funkciou výškovej poradnice Z $\chi_w(z) = (Z/10)^{0.26}$ (viď. STN 73 0035 [I.15], čl. 169)
- Hodnoty tvarových súčiniteľov podľa normy STN 73 0035 [I.15], tab. 20
- Súčiniteľ zaťaženia $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia)

Vo výpočte boli uvažované dve rôzne zaťažovacie stavy pre zaťaženie vetrom podľa smeru pôsobenia vetra:

- smer X – stav EWPX
- smer Y – stav EWPY

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž $0,604 \text{ kN/m}^2$. Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej $38,89 \text{ m/s}$ a $54,47 \text{ m/s}$, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s , čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIE SNEHOM (ESP)

Extrémna tiaž snehu (t.j. ekvivalentné množstvo vody) bola v súlade s projektovou špecifikáciou uvažovaná hodnotou $1,4 \text{ kN/m}^2$. Toto zaťaženie pôsobí na všetky horizontálne konštrukcie, tvoriace zastrešenie (zastropenie) objektu. Súčiniteľ zaťaženia bol uvažovaný hodnotou $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťažení).

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je 0,7 kN/m². Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k hodnote 1,17kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

5.4.4.18.8 Kombinácie zaťaženií

Kombinácie zaťaženií, zhrňujúce účinky seizmickej udalosti a extrémnych klimatických zaťaženií sú uvažované v zmysle projektovej dokumentácie s nasledujúcimi modifikáciami:

1. Kombinácia por. č. 3, ktorá zhrňuje účinky seizmickej udalosti úrovne SL2, bola upravená takto:
 - a. Podľa dokumentu NS-G-1.6 [I.14], odst. 2.29 – TABLE I, pozn. b je z kombinácie vylúčené projektové klimatické zaťaženia od vetra (WL) pretože pravdepodobnosť súčasného výskytu pôsobenia klimatických zaťaženií plnou neredukovanou hodnotou a seizmickej udalosti SL2 je veľmi malá (rádovo 10^{-6}).
 - b. Zaťaženie snehom (SP) bolo uvažované len jeho dlhodobou zložkou, odpovedajúcej hodnote $0.3 \cdot SP$ (rovnako ako požiadavka dokumentu [I.13] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2, odst. 5.4). Požiadaviek projektovej špecifikácie [I.9] na kombinovanie odozvy zemetrasenia SL2 súčasne s plnými hodnotami klimatických zaťaženií sa javí vzhľadom k vyššie uvedeným argumentom ako nesprávny z hľadiska metodického prístupu a viedol by k prílišne konzervatívnemu návrhu z odolnenia (a nutne teda i k vyšším ekonomickým nákladom). Ďalším dôsledkom by bola nejednoznačnosť v určení hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF. Zaťažovacie kombinácie zahrňujúce súčasne pôsobiace účinky SL2 a projektových klimatických zaťaženií najviac nebola požadovaná ani metodológiou [I.13] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2.
2. Pri kombinácii č. 4, zahrňujúcej extrémne klimatické zaťaženia, boli uvažované extrémne zaťaženie od vetra (EWL) a snehu (ESP). V kombinácii, zahrňujúcej účinky vetra (EWL), bolo počítané len s dlhodobou zložkou zaťaženia snehom $0.3 \cdot SP$ (podobne ako u kombinácií zahrňujúcich seizmickej udalosti úrovne SL2), čo má vplyv na pravdepodobnú úroveň prevádzkového zaťaženia od vetra. Pravdepodobnosť súčasného pôsobenia extrémneho zaťaženia od vetra a snehu je zanedbateľná (rádovo 10^{-8} rokov).
3. Kombinácia č. 5, zahrňujúca účinky vzdušnej tlakovej vlny od vonkajšej explózie, bola vylúčená s ohľadom na veľkú vzdialenosť od možného zdroja inicializačnej udalosti a prítomnosti prekážok, ktoré tvoria zatienenie (redukciu) pri šírení vzdušnej tlakovej vlny.

Prehľad hodnotených kombinácií zaťaženií pre mimoriadne a havarijne podmienky (MP):

1. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP \pm 1.0 \cdot SL2 \pm P_{SL2}$
2. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP + 1.0 \cdot EWLx$
3. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP + 1.0 \cdot EWLy$
4. $1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 1.0 \cdot ESP$

Všetky vyššie uvedené zaťaženia boli uvažované charakteristickými hodnotami (tj. bez parciálnych súčiniteľov spoľahlivosti).

Súhrnný účinok zvisle pôsobiacich stálych a dlhodobej zložky náhodilých zaťažení, vrátane dlhobodej zložky zaťaženia snehom je vyjadrený súhrnným účinkom zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok:

$$NPP = 1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP$$

Tento súhrnný zaťažovací účinok vyjadruje pravdepodobnú úroveň zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok, ktoré pôsobia v kombinácii s hodnotenými účinkami mimoriadnych seizmických a klimatických zaťažení. Na základe tohto zaťaženia bola vygenerovaná matica hmotnosti výpočtového modelu konštrukcie pri analýze vlastného kmitania.

5.4.4.18.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000304T.

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že zaťažovacie účinky od zemetrasenia SL-2 sú v prípade hodnotenej stavebnej konštrukcie rozhodujúce (tzn. významne prevyšujú) účinky od extrémnych klimatických zaťažení.

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničný seizmickej odolnosti:

- obvodové steny o hr. 500 mm 0,240 g
- obvodové steny o hr. 300 mm 0.164 g
- pozdĺžny prievlak 600/1300 pod stropom pod nádržou 0,231 g
- zosilnená stropná doska pod nádržou - pozdĺžna výstuž 0.247 g
- zosilnená stropná doska pod nádržou - šmyková únosnosť 0.153 g
- základová konštrukcia 10.85 g

5.4.4.18.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že hodnotená stavebná konštrukcia objektu SO - Superhavarijné napájanie - 3. blok po navrhnutých konštruktívnych nápravných opatreniach spĺňa požiadavku projektu na seizmickú odolnosť, pretože jej výsledná hraničný seizmická odolnosť

$$HCLPF_{res} = 0.153 \text{ g} > PGA_{SL2} = 0.15 \text{ g}$$

5.4.4.19 SO Superhavarijné napájanie - 4.blok

5.4.4.19.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt je SO - Superhavarijné napájanie zabezpečuje neprerušenie dodávky vody do technologickej časti jadrovej elektrárne pomocou troch superhavarijných čerpadiel a troch oceľových nádrží demineralizovanej vody o obsahu 811 m³.

Prístup k čerpadlám je oceľovým schodiskom. Schodiskový priestor má panelový strop – rozoberateľný, určený na montáž technológie.

Dispozične je objekt prepojený v suterénnej časti káblovými kanálmi a je dilatčne oddelený od susedného potrubného kanálu.

- Zastavaná plocha – 393,20 m²
- Obostavaný priestor strojovni a EK kanálu – 3413,40 m³
- Pôdorysné rozmery objektu (v úrovni 0,00) – 10,00x12,00 + 3,30x1,10 m

○ 10,00x26,10 + 3,3x1,5+3,3x1,1 m

- Maximálna hĺbka založenia - -7,00 m
- Výškové kóty vzťahujúce sa k 0,000 - 242,30 m n.m.
- Upravený terén – 242,10 m n.m
- Konečná terénna úprava - -0,200

5.4.4.19.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Objekt je zaradený do 1 kategórie seizmickej odolnosti.

Základová konštrukcia je z monolitického železobetónu triedy III (B 250) B20 (C16/20). Objekt je založený na skalnom podloží na kóte -7,00. Ochranná vrstva z prostého betónu slúži k vyrovnaní nerovností skalného podložia.

Nadzemná (aj podzemná) časť objektu je navrhnutá ako železobetón - betón C16/20 (tr. III = B250).

Nosné steny zvislé, stropné nosné konštrukcie, priečky, rímsa, sú monolitické železobetónové.

Obvodový plášť objektu tvorí železobetónová konštrukcia, ktorá je z vonkajšej strany obložená tepelnou izoláciou.

Strecha (mimo schodišťový priestor) je tvorená monolitickou železobetónovou konštrukciou pre osadenie technologických nádrží demineralizovanej vody. Jedná sa o plochú strechu s atikou s napojením na odpadné zvody. Na existujúcu železobetónovú strešnú konštrukciu bola nadbetónovaná nová železobetónová doska v hrúbke 350 mm (celková hrúbka 950 mm). Nová doska je spojená s existujúcou pomocou tvrdej výstuže z IPN 180, ktoré sú ukotvené do starej dosky.

V priestore schodísk sú osadené svetlíky 1700/2400 mm celkom 3ks. sú prevedené ako sedlové, kovové, zasklené drôteným sklom.

Atika je murovaná. Schodišťový priestor (jeho časť slúži ako montážny otvor) bol po zabudovaní technologického zariadenia prekrytý stropnými panelmi, na ne sú položené vrstvy strešnej krytiny - izolácie.

Vnútorne priečky a steny sú navrhnuté na podlaží -3,70 ako deliace nosné železobetónové s hrúbkami 200, 300 a 500 mm. Obdobne sú prevedené steny na -6,40 v hrúbkach 300 a 600 mm, ktoré delia jednotlivé káblové kanály.

Podlahy sú navrhnuté v hrúbkach 100, 200, 450 mm.

Strop nad káblovými kanálmi je železobetónový hrúbky 400 mm.

Podľa požiadavky technológie sú tanky ukotvené 16 skrutkami M56.

Schodiská sú riešené schodnicovým systémom. Schodnice sú zrealizované z valcovaných U profilov.

Schodiskové stupne sú z rebrovaného plechu vystuženého pásovinou. Schodnice sú kotvené na vopred zabetónované oceľové platne.

Kladkostrojové drážky sú z valcovaných I profilov a pripevnené cez prechodový diel na vopred zabetónované oceľové platne v strope.

Výstup na strechu je zabezpečený tromi identickými rebríkmi. Uchytenie rebríka je na vopred zabetónované platničky v zvislom smere a pomocou HILTI skrutiek na prefabrikovaný strešný panel na úrovni +2,600.

Prístrešky nad vchodmi do objektu sú tri. Prístrešky sú typovo rovnaké s pultovou strieškou, dva s rozmermi 3,3mx1,1 a jeden s rozmermi 3,3mx1,5m. Nosnú konštrukciu tvoria dva polrámy vo vzdialenosti

3,160m. Kotvené sú vodorovne na výške +0,050 na vopred zabetónované platničky a zvislo do obvodovej steny na úrovni +2,220 HILTI skrutkami.

5.4.4.19.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-80 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
KÁBLOVÝ KANÁL	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE HAVARIJNÉ DOPLŇOVACIE ČERPADLO	
MIESTNOSŤ PRE HAVARIJNÉ DOPLŇOVACIE ČERPADLO	
ROZVODŇA 0,4 kW	
ROZVODŇA 0,4 kW	
MIESTNOSŤ PRE VÝMENNÍK	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
MONTÁŽNA ŠACHTA	
SCHODISKO	
SCHODISKO	
SCHODISKO	
MIESTNOSŤ PRE SUPERHAVARÍJNE ČERPADLO	
ROZVODŇA 0,4 kW	

5.4.4.19.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe.

Tab. 5.4.4-81 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C16/20 (B20)	16	1,9	
Betonárska výstuž	BV	10425	410	410	
Betónové steny pred vstupom do sekcií objektu	ŽB	C8/10	8		
Oceľové konštrukcie	OK				
Murované konštrukcie (atika)	M				

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, M – murivo

5.4.4.19.5 Popis výpočtových modelov a software

Výpočtový model hodnotenej nosnej konštrukcie objektu superhavarijného napájania zahŕňa tieto konštrukcie:

- Steny kanálov (modelované škrupinovými elementy) a monolitický blok (priestorovými osem-uzlovými elementy) od úrovne -6,50 m, na ktoré sú zavedené podmienky dokonalého votknutia do základovej dosky;
- Stropná doska na kóte -3,90 – modelovaná škrupinovými elementy o hr. 400 mm
- Obvodové a vnútorné steny od úrovne -3,90 po kótu +1,30 m - modelované škrupinovými elementmi o hrúbke 500, 300 mm, prípadne 200 mm
- Pozdĺžna rámová väzba v osi objektu – stĺpy a prievlak pod stropnou doskou na +2,25 m sú modelované prúťovými prvky (u prievlakov o priereze 600x1300 mm so zohľadnenou excentricitou v smere Z od strednice stropnej dosky pod DEMI nádržou)
- Stropná konštrukcia pod nádržou (+2,25 m) – modelovaná škrupinovými elementmi o hrúbke 950 mm.
- Nádrž na DEMI vodu – modelovaná tenkostennou škrupinou o hrúbke 6 mm z ocele ($E=210\text{e6 kPa}$, $\nu=0.30$).
- Interakcie kvapaliny s nádržou na DEMI vodu – modelované podľa zásad uvedených v dokumente IAEA TECDOC 1347 [I.18] (podrobnosti viď. ďalej).

Materiál monolitických železobetónových konštrukcií je charakterizovaný modulom pružnosti o hodnote $E=26.5\text{e6 kPa}$ a Poissonovým súčiniteľom $\nu=0.20$.

V úrovni -6,50 m (základová špára) bolo uvažované dokonalé votknutie výpočtového modelu. S ohľadom na skutočnosť, že základová špára sa nachádza na skalnom podloží, ktoré je charakterizované vysokou rýchlosťou šírenia seizmických vĺn, nebolo treba zohľadniť dynamickú interakciu stavby s podložíom (v súlade s č. 3.3.1 dokumentu ASCE 4-98 [I.7]).

Vplyv zahĺbenia konštrukcií pod úroveň terénu bol v analýze zanedbaný vzhľadom k absencii údajov o impedančných charakteristikách bočných zásypov a s ohľadom na softwarové obmedzenia.

Všetky statické a dynamické analýzy boli urobené za predpokladu lineárnej teórie pružnosti pomocou programu STARDYNE od firmy Reseach Engineers, Inc. (USA).

Parametre modelu interakcie kvapaliny s nádrži na DEMI vodu:

hmotnosť vody v nádrži	M	809.5	t
polomer nádrže	R	4.3	m
výška nádrže	H	13.88	m
pomoc. parameter	alfa	1.33	
pomoc. parameter	beta	2	
gravitační zrychlenie	g	10	m/s ²
	$\tanh(1.7 \cdot R/H)$	0.4828	
	$\tanh(1.8 \cdot H/R)$	1.0000	
konvektívna hmota, pripojená pružinou o tuhosti K v výške H1 k nádrži			
	$M1 = 0.71 \cdot \tanh(1.8 \cdot H/R) / (1.8 \cdot H/R) \cdot M$	98.918	t
impulzní hmota, pevne pripojená v výške H0 k nádrži			
	$M0 = M - M1$	710.582	t
výšková poloha hmoty M0			
	$H0 = 0.38 \cdot H \cdot (1 + \alpha \cdot (M/M0 - 1))$	6.251	m
výšková poloha hmoty M1			
	$H1 = H [1.0 - 0.21 \cdot M/M1 \cdot (R/H)^2 + 0.55 \beta R/H [0.15(RM/Hm1)^2 - 1.0]^{(-1/2)}]$	11.591	m
tuhosť pružiny			
	$K = 4.75 \cdot g \cdot M1^2 \cdot H / (M \cdot R^2)$	431.000	kN/m

5.4.4.19.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťažení

Kompletný statický výpočet a popis všetkých typov zaťažení je v dokumente S072000323T v úvodnom projekte (ÚP). Všetky nižšie uvedené zaťaženia sú v súlade s týmto dokumentom.

Vo výpočte boli uvažované nasledujúce zaťažovacie stavy zavedené pomocou symbolických označení.

D – stále zaťaženie od vlastnej tiaže konštrukcie

PL – dlhodobé náhodilé zaťaženie – zahrňujú

- Dlhodobú zložku úžitkového zaťaženia na úrovni -3,70m
- Účinok tlaku zeminy v pokoji vonkajšie steny pod úrovňou terénu
- Tiaž strešného plášťa na úrovni +2,25m
- Tiaž vody v nádrži na DEMI vodu

R0 – zaťaženie od tiaže technologických zaťažení

SP – projektové zaťaženie snehom (ekvivalent. Množstvo vody), uvažované hodnotou 0,7 kN/m²

SL2 – zaťaženie od seizmickej udalosti úrovne SL2

EWLx, resp. EWLy – extrémne účinky vetra v smere X (pozdĺžnom), resp. Y (pričnom)

ESP – extrémne zaťaženie snehom

P_{SL2} – seizmický bočný tlak na obvodové podzemné steny, ktorý môže pôsobiť súčasne s dynamickými účinkami SL2.

Ostatné zaťaženie uvedené v projektovej dokumentácii [I.9] sa v prípade hodnoteného objektu neuplatňovalo.

5.4.4.19.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

ZAŤAŽENIE ZA NORMÁLNYCH PREVÁDZKOVÝCH PODMIENOK (NPP)

Stále zaťaženie od vlastnej tiaže konštrukcie

Vlastná tiaž železobetónových konštrukcií je generovaná automaticky výpočtovým modulom z hodnoty objemovej hmotnosti materiálu, ktorá je uvažovaná pre nosné železobetónové konštrukcie hodnotou 2,5 t/m³. U konštrukcií z prostého betónu hodnotu 2,4 t/m³.

Rovnomerné zaťaženie stropných konštrukcií**Strop nad kanálmi (úroveň -3,70 m)**

Užitné zaťaženie – dlhodobá zložka	0,05 t/m ²
Technologické zaťaž. A oceľ. konštrukcie	0,10 t/m ²
Betónová mazanina hr. 200 mm	0,46 t/m ²
Železobetónová doska hr. 400 mm	1,00 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	1,61 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 400 mm	4,025 t/m ²

Strop nad kanálmi v miest. č. 8 (úroveň -3,45 m)

Užitné zaťaženie – dlhodobá zložka	0,05 t/m ²
Technologické zaťaž. A oceľ. konštrukcie	0,10 t/m ²
Betónová mazanina hr. 450 mm	1,04 t/m ²
Železobetónová doska hr. 400 mm	1,00 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	2,19 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 400 mm	5,463 t/m ²

Strop pod strechou (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,02 t/m ²
Izolácia	0,02 t/m ²
Cementový poter hr. 30 mm	0,07 t/m ²
Železobetónové profily I180 á 500 mm	0,04 t/m ²
Železobetónová doska hr. 950 mm	2,38 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	2,52 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 950 mm	2,66 t/m ²

Strop pod nádržou (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Dno nádrže – plech 7 mm	0,05 t/m ²
Pieskové lôžko hr. 50 mm	0,10 t/m ²
Železobetónové profily I180 á 500 mm	0,04 t/m ²
Železobetónová doska hr. 950 mm	2,38 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	2,57 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 950 mm	2,71 t/m ²

Strop nad miest. č.5 a 6 (úroveň +2,25 hrubá konštrukcia)

Sneh – trvalá zložka (30% projekt. zaťaženia)	0,02 t/m ²
Izolácia	0,02 t/m ²
Cementový poter hr. 30 mm	0,07 t/m ²
Prefabrikát hr. 100 mm	0,25 t/m ²
Celková plošná hmotnosť	0,36 t/m ²
Ekvivalentná objemová hmotnosť pre hr. 100 mm	3,55 t/m ²

Bočný tlak zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované podľa STN 73 0037 [15] za predpokladu tlaku zeminy v pokoji a uhla vnútorného trenia $\varphi = 35^\circ$. T.j. súčiniteľ bočného tlaku $K_0 = 1 - \sin(\varphi) = 0,426$.

Objemová tiaž bočných zásypov bola uvažovaná hodnotou $18,5 \text{ kN/m}^3$.

Zaťaženie od nádrže na DEMI vodu

Hmotnosť ocelevej nádrže (celkom 30,5 t) je generovaná automaticky z objemovej hmotnosti materiálu nádrže zväčšeného o vplyv váhy vonkajšej izolácie

Tiaž vody v nádrži (celkom 8095 kN) pôsobiacej na jej dno, t.j. na stropnú konštrukciu na kóte +2,25m, bola vo výpočte zavedená rovnomerným tlakom pôsobiacim na škupinové elementy nachádzajúce sa pod nádržou o hodnote 141 kPa.

SEIZMICKÁ UDALOSŤ ÚROVNE SL2 (SL2)

Spektra odozvy v úrovni základovej konštrukcie

Základným vstupom pre analýzu dynamickej odozvy je trojzložkové spektrum odozvy, definované spektrálnou maticou pre hodnoty útlmu 0,5%, 4% a 7%. Toto spektrum je charakterizované hodnotami $PGA_{\text{horiz}}=0,15g$ pre horizontálny a $PGA_{\text{vert}}=0,10g$ pre vertikálny smer.

Spektra odozvy pre útlm 7% v úrovni základovej škáry boli vypočítané spätne konverziou zo syntetických akcelrogramov podľa dokumentu [I.12] vzhľadom na skutočnosť, že návrhové spektrum odozvy pre úroveň terénu v tejto správe je uvedené len pre modálny útlm 5%. Spektrálne hodnoty boli vypočítané iba po frekvenčné body lomu projektového spektra (GRS). Medziľahlé hodnoty sú lineárne interpolované.

Vzhľadom k založeniu objektu na skalnom podloží sú spektra odozvy v úrovni základovej škáry identické so spektrami v úrovni terénu podľa dokumentu [I.12] (okrem uvažovaného útlmu) ktoré boli taktiež odvodené pre skalné podložie. Prepočet seizmických vstupných údajov z úrovne terénu do úrovne založenie preto nebol potrebný.

Vyhladené podlažné spektrá pre zadanie seizmického zaťaženia novo dodávaných a inovovaných zariadení a komponentov systémov, prípadne pre hodnotenie existujúcich zariadení, ktoré musia preukázať seizmickú spôsobilosť pre podmienky prevádzky v SO Superhavarijné napájanie – 4.blok sú uvedené v dokumente S07000329T v rámci ÚP.

ÚČINKY SEIZMICKÉHO BOČNÉHO TLAKU NA OBVODOVÉ STENY POD ÚROVŇOU TERÉNU (P_{SL2})

Parametre seizmického bočného tlaku pôsobiaceho na obvodové steny pod úrovňou terénu pri seizmickej udalosti SL2 boli určené elastickým výpočtom podľa dokumentu ASCE 04-98 [I.7], časti 3.5.3.2 (Fig. 3.5.1 a 3.5.2). Poloha výslednice zaťaženia je vo výške $0.4H$.

horizontálne zrýchlenie v úrovni terénu	α_H	0.15	g
hĺbka konštrukcie pod terénom	H	6.5	m
objemová tiaž zásypovej zeminy	γ	18.5	kN/m^3
Poissonov súčiniteľ zásypovej zeminy	ν	0.3	
koeficient	C_v	0.94	
výslednica horizontálneho tlaku (na 1 bm šírky)	F_r	110.209	kN/m
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v úrovni terénu	q_{top}	27.1284	kN/m^2
hodnota lineár. spojitého zaťaženia v hĺbke H	q_{bot}	6.7821	kN/m^2
gradient seizmického bočného tlaku	$\text{grad}(q)$	-3.1302	kN/m^3

Vo výpočtovom modeli bol účinok bočného tlaku zavedený kolmým tlakom na steny (modelované škrupinové elementy), lineárne premenný s výškovou poradnicou z (kde $z \leq 0$ pre podzemné konštrukcie) podľa funkcie

$$q(z) = q_{\text{top}} + \text{grad}(q) \cdot z$$

Pôsobenie seizmického bočného tlaku bolo uvažované súčasne (t.j. bolo superponované) s dynamickou odozvou stavby od SL2, avšak iba pre jednu zo štyroch obvodových stien.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIE VETROM (EWP)

Zaťaženie vetrom bolo stanovené podľa STN 73 0035 [I.15] za nasledujúcich predpokladov

- Základný tlak vetra: $w_0 = 1,127 \text{ kN/m}^2$ (viď. Projektová špecifikácia [I.9], časť 4)
- Typ terénu: A (nechránený terén – konzervatívny predpoklad), súčiniteľ výšky (pre statické zaťaženie vetrom) je funkciou výškovej poradnice Z $\chi_w(z) = (Z/10)^{0.26}$ (viď. STN 73 0035 [I.15], čl. 169)
- Hodnoty tvarových súčiniteľov podľa normy STN 73 0035 [I.15], tab. 20
- Súčiniteľ zaťaženia $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťaženia)

Vo výpočte boli uvažované dve rôzne zaťažovacie stavy pre zaťaženie vetrom podľa smeru pôsobenia vetra:

a) smer X – stav EWPX

b) smer Y – stav EWPY

Nebezpečenstvo zaťaženia vetrom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011 I.

Všetky stavebné objekty cesty bezpečného odstavenia boli pôvodne naprojektované pre veternú záťaž $0,604 \text{ kN/m}^2$. Podľa normy STN 73 0035:1986 zodpovedajú tieto hodnoty rýchlosti vetra rovnajúcej $38,89 \text{ m/s}$ a $54,47 \text{ m/s}$, čo je podľa pôvodnej analýzy ohrozenia spojené s rizikom návratovej periódy 100 rokov, respektíve 10 000 rokov.

Aktualizovaná analýza rizík realizovaná v roku 2010 upozornila na skutočnosť, že pre oblasť Mochoviec je potrebné uvažovať iba s tornádami triedy F0/F1 (s očakávanou frekvenciou výskytu v rozsahu od 10-4 do 10-5/rok). Tieto tornáda majú ekvivalentné rýchlosti priameho vetra do 50 m/s , čo je menej ako rýchlosť priradená k mimoriadnym veterným záťažiam, a preto sú rezervy väčšie ako tie, ktoré sú priradené mimoriadnym priamym vetrom.

EXTRÉMNE KLIMATICKÉ ZAŤAŽENIE SNEHOM (ESP)

Extrémna tiaž snehu (t.j. ekvivalentné množstvo vody) bola v súlade s projektovou špecifikáciou [6] uvažovaná hodnotou $1,4 \text{ kN/m}^2$. Toto zaťaženie pôsobí na všetky horizontálne konštrukcie, tvoriace zastrešenie (zastropenie) objektu. Súčiniteľ zaťaženia bol uvažovaný hodnotou $\gamma_f = 1.0$ (pre mimoriadnu kombináciu zaťažení)

Nebezpečenstvo zaťaženia snehom bolo prehodnotené v priebehu vývoja projektu MO34 podľa poslednej aktualizácie dát zo SHMÚ 2011.

Podľa slovenskej normy STN 73 0035:1986, ktorá bola platná v čase výstavby elektrárne, je pôvodná projektová snehová záťaž pre elektráreň je $0,7 \text{ kN/m}^2$. Podľa aktuálnej slovenskej normy (STN EN 1991-1-3) prehodnotenie projektovej snehovej záťaže (ktorá opäť zodpovedá návratovej perióde 100 rokov) viedlo k

hodnote 1,17kN/m². V rámci revízie úvodného projektu sa všetky stavebné objekty seizmickej kategórie 1 a 2 preverili na snehovú záťaž 1,4 kN/m².

5.4.4.19.8 Kombinácie zaťažení

Kombinácie zaťažení, zhrňujúce účinky seizmickej udalosti a extrémnych klimatických zaťažení sú uvažované v zmysle projektovej dokumentácie s nasledujúcimi modifikáciami:

1. Kombinácia por. č. 3, ktorá zhrňuje účinky seizmickej udalosti úrovne SL2, bola upravená takto:
 - a. Podľa dokumentu NS-G-1.6 [I.14], odst. 2.29 – TABLE I, pozn. b je z kombinácie vylúčené projektové klimatické zaťaženia od vetra (WL) pretože pravdepodobnosť súčasného výskytu pôsobenia klimatických zaťažení plnou neredukovanou hodnotou a seizmickej udalosti SL2 je veľmi malá (rádovo 10⁻⁶).
 - b. Zaťaženie snehom (SP) bolo uvažované len jeho dlhodobou zložkou, odpovedajúcej hodnote 0.3*SP (rovnako ako požiadavka dokumentu [I.13] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2, odst. 5.4). Požiadaviek projektovej špecifikácie [I.9] na kombinovanie odozvy zemetrasenia SL2 súčasne s plnými hodnotami klimatických zaťažení sa javí vzhľadom k vyššie uvedeným argumentom ako nesprávny z hľadiska metodického prístupu a viedol by k prílišne konzervatívnemu návrhu zodolnenie (a nutne teda i k vyšším ekonomickým nákladom). Ďalším dôsledkom by bola nejednoznačnosť v určení hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti HCLPF. Zaťažovacie kombinácie zahrňujúce súčasne pôsobiace účinky SL2 a projektových klimatických zaťažení najviac nebola požadovaná ani metodológiou [I.13] pre hodnotenie seizmickej odolnosti blokov EMO č. 1 a 2.
2. Pri kombinácii č. 4, zahrňujúcej extrémne klimatické zaťaženia, boli uvažované extrémne zaťaženie od vetra (EWL) a snehu (ESP). V kombinácii, zahrňujúcej účinky vetra (EWL), bolo počítané len s dlhodobou zložkou zaťaženia snehom 0,30*SP (podobne ako u kombinácií zahrňujúcich seizmickej udalosti úrovne SL2), čo má vplyv na pravdepodobnú úroveň prevádzkového zaťaženia od vetra. Pravdepodobnosť súčasného pôsobenia extrémneho zaťaženia od vetra a snehu je zanedbateľná (rádovo 10⁻⁸ rokov).
3. Kombinácia č. 5, zahrňujúca účinky vzdušnej tlakovej vlny od vonkajšej explózie, bola vylúčená s ohľadom na veľkú vzdialenosť od možného zdroja inicializačnej udalosti a prítomnosti prekážok, ktoré tvoria zatienenie (redukciu) pri šírení vzdušnej tlakovej vlny.

Prehľad hodnotených kombinácií zaťažení pre mimoriadne a havarijne podmienky (MP):

5. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 0.30*SP ± 1.0*SL2 ± P_{SL2}
6. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 0.30*SP + 1.0*EWL_x
7. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 0.30*SP + 1.0*EWL_y
8. 1.0*D + 1.0*PL + 1.0*R0 + 1.0*ESP

Všetky vyššie uvedené zaťaženia boli uvažované charakteristickými hodnotami (tj. bez parciálnych súčiniteľov spoľahlivosti).

Súhrnný účinok zvisle pôsobiacich stálych a dlhodobej zložky náhodilých zaťažení, vrátane dlhodobej zložky zaťaženia snehom je vyjadrený súhrnným účinkom zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok:

$$NPP = 1.0 \cdot D + 1.0 \cdot PL + 1.0 \cdot R0 + 0.30 \cdot SP$$

Tento súhrnný zaťažovací účinok vyjadruje pravdepodobnú úroveň zaťaženia za normálnych prevádzkových podmienok, ktoré pôsobia v kombinácii s hodnotenými účinkami mimoriadnych seizmických a klimatických zaťažení. Na základe tohto zaťaženia bola vygenerovaná matica hmotnosti výpočtového modelu konštrukcie pri analýze vlastného kmitania.

5.4.4.19.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Statický a dynamický výpočet hodnoteného stavebného objektu bol realizovaný v rámci ÚP v dokumente S072000323T.

Z vykonaného výpočtového hodnotenia vyplýva, že zaťažovacie účinky od zemetrasenia SL-2 sú v prípade hodnotenej stavebnej konštrukcie rozhodujúce (tzn. významne prevyšujú) účinky od extrémnych klimatických zaťažení.

Rekapitulácia vypočítaných hodnôt hraničnej seizmickej odolnosti:

- obvodové steny o hr. 500 mm 0,240 g
- obvodové steny o hr. 300 mm 0.164 g
- pozdĺžny prievlak 600/1300 pod stropom pod nádržou 0,231 g
- zosilnená stropná doska pod nádržou - pozdĺžna výstuž 0.247 g
- zosilnená stropná doska pod nádržou - šmyková únosnosť 0.153 g
- základová konštrukcia 10.85 g

5.4.4.19.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiam a ich kombináciám

Z výpočtového hodnotenia vyplýva, že hodnotená stavebná konštrukcia objektu č 810/1-04 Superhavarijné napájanie - 4. blok po navrhnutých konštruktívnych nápravných opatreniach spĺňa požiadavku projektu na seizmickú odolnosť, pretože jej výsledná hraničná seizmická odolnosť

$$HCLPF = 0.153 \text{ g} > PGA_{SL2} = 0.15 \text{ g}$$

5.4.4.20 SO - Rezervný zdroj vody - II. HVB

5.4.4.20.1 Popis účelu stavby, vymedzenie jej funkcie a dispozičné riešenie

Objekt zabezpečuje dodávky boritej vody do technologickej časti jadrovej elektrárne. V rámci spracovania dostavby je zohľadnené riešenie ťažkých havárií.

Základné údaje:

- Zastavaná plocha: 589,75 m²
- Obostavaný priestor: 5 525,00 m³
- Pôdorysné rozmery na úrovni ±0,000 : 15,25x10,80 + 24,95x9,20 + 17,15x10,00
- Výška objektu nad terénom: 9,10/ 5,20 m
- Výškové kóty vzťahnuté k: ±0,000=242,300 m.n.m.
- Upravený terén: -0,200=242,100 m.n.m.

Objekt je funkčne a dilatačne rozdelený na dve časti: Budovu pre čerpadlá a rozvodňu a železobetónové záchytné vane.

Budova pre čerpadlá a rozvodňu je riešená ako podpivničený objekt s podlahou na -2,600m, kde sú umiestnené:

- miestnosť pre čerpadlá a výmenníky
- káblový priestor.

Na prízemí je na úrovni $\pm 0,000$ umiestnená miestnosť:

- rozvodňa VN

Na poschodí sú nad miestnosťou č. 101 umiestnené miestnosti:

- rozvodňa NN
- strojovňa vzduchotechniky

Prístup do miestnosti č.002 je dverami z miestnosti 001 a po rebríku z miestností 101 cez poklop v podlahe. Prístup do miestnosti č.001 je cez vnútorné oceľové schodisko, ktoré vyúsťuje pri dverách na ± 0 odkiaľ je východ na vonkajší terén. Miestnosti č. 201 a 202 sú s vonkajškom prepojené oceľovým schodiskom.

V záchytnej vani rozmeru 8,2x23,95 m sú osadené na kruhových základoch s úrovňou hornej hrany +0,200m tri kusy oceľových technologických nádrží a vo vani rozmerov 9,00x16,15 m sú osadené na kruhových základoch s úrovňou hornej hrany +0,200 dva kusy oceľových technologických nádrží. Podlaha záchytnej vane je vyspádovaná smerom k pozdĺžnemu zbernému kanálu s dvoma zbernými šachtami. Hornú hranu stien železobetónovej vane na úrovni +5,200 m prekrýva oceľový pochôdzny rošt.

5.4.4.20.2 Popis nosných a nenosných konštrukcií zoradených podľa seizmických kategórií

Budova pre čerpadlá

Budova pre čerpadlá a rozvodňu je založená na základovej doske hr. 400mm, so spodnou hranou na úrovni -3,050m, na vrstve hydroizolácie a jej ochrany, vrstve podkladného betónu hr.150mm a betónovej plomby hrubej cca 0,6m. Základová škára sa nachádza na úrovni -3,800m.

Nosnú konštrukciu podzemnej časti budovy pre čerpadlá a rozvodňu tvorí monolitická železobetónová vaňa, pôdorysných rozmerov 15,150x10,600m, s vnútornou železobetónovou nosnou stenou, ktorá delí suterénny priestor na dve funkčné časti. Železobetónová základová doska, s lokálne prehĺbenou zbernou šachtou, ktorá je vybetónovaná na vrstvu podkladného betónu hr.100mm, má hrúbku 400mm a jej horná hrana má úroveň -2,700m. Všetky suterénne železobetónové steny sú hrubé 300mm. V časti suterénnej vane, kde sú osadené čerpadlá, sú navrhnuté štyri obdĺžnikové základy pre technologické zariadenia. Časť nad miestnosťou rozvodne je uzavretá monolitickou železobetónovou dvojpoľovou stropnou doskou hrúbky 200mm s trámami, uloženou na steny suterénu. Horná hrana železobetónovej dosky má úroveň -0,050m. V obvodových podzemných stenách sú riešené otvory pre zaústenie potrubných a káblových kanálov.

Stropná konštrukcia na úrovni +4,150m je navrhnutá ako monolitický železobetónový spojený trámový strop, s jednosmerne pôsobiaceou železobetónovou doskou hrúbky 200mm o šiestich poliach. Vnútorné podpery tvoria železobetónové trámy 200x500mm (na -0,050), resp. 300x550mm (+4,150), rozmiestnené v rôznych osových vzdialenostiach. Trámy na úrovni -0,05 m v rozpone 1,4m, trámy na úrovni +4,150m v rozpone 1,9m.

Záchytná vaňa

Nosnú konštrukciu záchytných vaní tvoria monolitické železobetónové základové dosky hr. 750 s hornou -0,050 a obvodové železobetónové steny hr. 500 mm s hornou hranou +5,200. Podlahu tvorí spádová vrstva z betónovej mazaniny hladenej oceľovým hladidlom vystuženej sieťovinou v 1% spáde smerom k zberným šachtami. V záchytných vaniach sa nachádza päť nádrží na boritú vodu osadené na piatich základoch s hornou hranou +0,170.

5.4.4.20.3 Zoznam miestností

Tab. 5.4.4-82 Zoznam miestností

Názov	Poznámka
MIESTNOSŤ PRE ČERPADLÁ A VÝMENNÍKY	
KÁBLOVÝ KANÁL	
ZÁCHYTŇÁ VAŇA	
ROZVODŇA VN	
STRECHA	
ROZVODŇA NN	
STROJOVŇA VZT	
STRECHA	

5.4.4.20.4 Popis materiálov, zaist'ovania akosti a špeciálnych postupov pri výstavbe

V nasledujúcej tabuľke je zoznam materiálov použitých pri výstavbe SO.

Tab. 5.4.4-83 Použité materiály

Typ konštrukcie	Použitý mat.	Označenie	Pevnosť materiálu		Poznámka
			V tlaku [MPa]	V ťahu [MPa]	
Železobetónová konštrukcia, základy	ŽB	C30/37	30	2,9	
Betonárska výstuž	BV	10505(R)	450	450	
Podkladový betón	PB	C12/15	15	1,6	X0
Oceľové konštrukcie	OK	S235JO	235	235	

Legenda: ŽB – železobetón, BV – betonárska výstuž, PB - prostý betón, OK - konštrukčná oceľ

5.4.4.20.5 Popis výpočtových modelov a software

Na výpočet vnútorných síl od nižšie definovaných zaťažení a ich kombinácií bol použitý výpočtový program Scia Engineer 2011. Výpočtový model v programe bol modelovaný pomocou plošných a prútových prvkov s uvažovaním reálnej hrúbky materiálu.

5.4.4.20.6 Rozdelenie a špecifikácia zaťaženi

Statický výpočet je urobený pre tieto zaťažovacie stavy:

- stále zaťaženie
- náhodné zaťaženie
- zaťaženie od tlaku zeminy
- seizmické zaťaženie
- zaťaženie účinkami teploty

- zaťaženie vetrom
- zaťaženie snehom

5.4.4.20.7 Popis jednotlivých typov zaťažení

STÁLE ZAŤAŽENIE

Vlastná tiaž konštrukcie

Vlastná tiaž konštrukcie je výpočtovým programom Scia Engineer 2011 generovaná automaticky. Objemová tiaž železobetónových konštrukcií bola uvažovaná $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$

Zaťaženie od technológie (žeriavová dráha)

Nosnosť žeriavu = 6 t

Váha konštrukcie žeriavu = 0,200 t

Žeriavová dráha = 93 kg/m (odhad I 400)

- súčiniteľ zaťaženie $\gamma_f = 1,2$
- dynamický súčiniteľ $\delta = 1,2$

Zavesená nosná drážka pre zavesenie žeriavu - $v_n = 0,5 \text{ kN/m}$

Sily pôsobiace na žeriavovú dráhu od kolies zaveseného žeriavu:

Zvislá sila - $V_n = 52,0 \text{ kN}$

Vodorovná pozdĺžna brzdná sila - $B_n = 5,2 \text{ kN}$

NÁHODNÉ ZAŤAŽENIE

- plošné úžitkové zaťaženie - $10,00 \text{ kN/m}^2$

ZAŤAŽENIE OD TLAKU ZEMINY

Účinky bočného tlaku zeminy na obvodové steny pod úrovňou terénu boli uvažované za predpokladu koeficientu zemného tlaku $K=0,6$. Objemová tiaž zeminy je uvažovaná hodnotou 20 kN/m^3 . Uhol vnútorného trenia je uvažovaný hodnotou 30° .

SEIZMICKÉ ZAŤAŽENIE

Pre výpočet zaťaženia od účinkov zemetrasenia bolo uvažované projektové spektrum seizmickej odozvy na voľnom poli (DGRS) pre JE Mochovce 3. a 4. blok, úroveň SL-2, $PGA_H = 0,15g$.

ZAŤAŽENIE ÚČINKAMI TEPLoty

Keďže plášť budovy je zateplený je uvažované s vplyvom teplotného zaťaženia (konštantná zmena teploty) na nosné konštrukcie $T_0=10^\circ\text{C}$.

ZAŤAŽENIE VETROM

Zaťaženie tlakom vetra bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,0 \text{ kN/m}^2$ (40,0m/s)
- extrémne zaťaženie - základný tlak vetra $w = 1,82 \text{ kN/m}^2$ (53,9m/s)

ZAŤAŽENIE SNEHOM

Zaťaženie vetrom bolo uvažované dvoma hodnotami:

- základné zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 0,7 \text{ kN/m}^2$

- extrémne zaťaženie - základná tiaž snehu $s = 1,4 \text{ kN/m}^2$

5.4.4.20.8 Kombinácie zaťažení

Výpočtovým programom Scia Engineer boli generované všetky relevantné kombinácie zaťažovacích stavov na únosnosť a na použiteľnosť.

5.4.4.20.9 Výsledky analýz a výpočtov a ich zhodnotenie

Všetky prvky konštrukcie budovy vyhovujú požiadavkám technických noriem a predpisov platných v čase projektovania.

5.4.4.20.10 Popis opatrení na zabezpečenie odolnosti stavieb proti definovaným zaťaženiám a ich kombináciám

Vzhľadom na vyššie uvedené skutočnosti neboli žiadne dodatočné opatrenia na zabezpečenie odolnosti stavby proti definovaným zaťaženiam potrebné.

5.4.5 Interné nebezpečenstvá

Interné nebezpečenstvá sú analyzované a určené v súlade s medzinárodným bezpečnostným návodom definujúcim aplikovateľné kategórie postulovaných inicializačných udalostí. Vybrané kategórie udalostí sú nasledovné:

- Letiace predmety (alebo interne generované strely alebo projektily)
- Švihy potrubí
- Pád ťažkého bremena
- Vnútorné požiare a explózie
- Vnútorné záplavy
- Elektromagnetická interferencia

Pretože, každá z hore uvedených kategórií reprezentuje rozsiahlu interdisciplinárnu oblasť, do analýz uvedených v tejto správe sú v každej skupine zaradené iba reprezentatívne iniciačné udalosti. Tieto reprezentatívne udalosti boli vybrané na základe expertného odhadu, s prihliadnutím na požadovaný rozsah a obsah BS a na základe doterajších skúsenosti, resp. udalosti sú vybrané na základe výsledkov PSA.

Detailnejší opis analýzy interných nebezpečenstiev je uvedený v kapitole 7.2.3.1 PpBS.

Na základe analýz prezentovaných vo vyššie uvedených častiach a v iných príslušných kapitolách PpBS možno konštatovať, že všetky vnútorné nebezpečenstvá, relevantné pre stavebné objekty, boli náležite zohľadnené pri návrhu a všetky požiadavky na bezpečnosť zariadení boli splnené.

5.4.6 Externé nebezpečenstvá

Pri výbere vonkajších udalostí relevantných pre lokalitu Mochovce sa vychádzalo zo všeobecných geografických a klimatických charakteristík lokality (poloha, geografia, klíma), ako aj z informácií o infraštruktúre regiónu (napr. umiestnenie priemyselných, dopravných a vojenských objektov, transportných trás) a ľudských aktivitách v širšom okolí JE, spolu s ich možným vplyvom na bezpečnosť JE MO34.

Vybrané boli nasledujúce vonkajšie udalosti:

- Pád resp. náraz lietadla
- Extrémne meteorologické podmienky
- Zemetrasenie

- Prevádzka priemyselných, dopravných a vojenských objektov
- Vonkajšie záplavy
- Sabotáž

Uvedený výber vonkajších udalostí je v zhode s požiadavkami na ochranu proti vonkajším udalostiam, definovanými *Vyhláškou č. 430/2011 Z.z.*, ako aj s odporúčaniami MAAE.

Detailnejší opis analýzy externých nebezpečenstiev je uvedený v kapitole 7.2.3.2 PpBS.

Na základe analýz prezentovaných vo vyššie uvedených častiach a v iných príslušných kapitolách PpBS možno konštatovať, že všetky externé nebezpečenstvá, relevantné pre stavebné objekty, boli náležite zohľadnené pri návrhu s najnovšími údajmi SHMÚ 2011, a všetky požiadavky na bezpečnosť zariadení boli splnené. Ďalej na základe rozhodnutia ÚJD 266/2008 (v nadväznosti na EURATOM 41), pád malého lietadla bol zahrnutý do návrhu MO34. Analýza preukázala odolnosť elektrárne vzhľadom na zachovanie základných bezpečnostných funkcií. Výsledky analýz sú uvedené v utajenej správe.

5.4.7 Vyhodnotenie zaťažení stavebných objektov MO34

Tab. 5.4.4-84 Prehľad zaťažení stavebných objektov

Stavebný objekt	Zaťaženie podľa S072000201T_F0																							
	Normálna prevádzka (NPP)						Klimatické				Seizmické zaťaženie	Externé nebezpeč.			Interné nebezpeč.									
	mimo HZ											Tlaková vlna (AEXP)			Pád ML (AAPC)			Letiace úlomky			Dynamické účinky			Letiace úlomky
Názov	Stále (D)	Náhodné (L)	Teplota NPP (T0)	Reakčné sily NPP (R0)	Zmeny tlaku NPP (P0)	Deformácie (H0)	Sneh	Vietor	Zrážky	Teplota		Tlaková vlna (AEXP)	Pád ML (AAPC)	Letiace úlomky	Dynamické účinky	Letiace úlomky	Pád TB (ZIMP)							
Ryhy a kanály silových káblov	A	A ¹⁾	N	N	N	N	X	X	_ ³⁾	X	A ²⁾	-	A ⁴⁾	-	-	-	-							
Požiarne a úžitkový vodovod	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Potrubné kanály 2. časť	A	A ¹⁾	N	N	N	N	X	X	_ ³⁾	X	A ²⁾	-	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Dieselgenerátorová stanica II.HVB	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Kryt mobilného dieselgenerátora - 3.blok	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Kryt mobilného dieselgenerátora - 4.blok	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Spoločná dieselgenerátorová stanica II.HVB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Naftové hospodárstvo - II.HVB	A	A ¹⁾	N	N	N	N	X	X	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Ventilátorová chladiaca veža II/1	A	A ¹⁾	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Ventilátorová chladiaca veža II/2	A	A ¹⁾	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Ventilátorová chladiaca veža II/3	A	A ¹⁾	A	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Čerpacia stanica TVD, spotrebné a asystémové požiarne vody II.HVB	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Budova požiarnej stanice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Kryt civilnej obrany pod 656/1-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Reaktorovňa II.HVB	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	_ ⁴⁾	-	-	X	A							
Budova aktívnych pomocných prevádzok pre II.HVB	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	-	-	-	-	-							
Priestory elektrických zariadení pozdĺžne - 3. a 4. blok	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Priestory elektrických zariadení priečne - 3. blok	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Priestory elektrických zariadení priečne - 4. blok	A	A	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Superhavarijné napájanie - 3. blok	A	N	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							
Superhavarijné napájanie - 4. blok	A	N	N	N	N	N	A	A	_ ³⁾	X	A ²⁾	X	_ ⁴⁾	-	-	-	-							

Legenda: A - (Áno) Zaťaženie bolo v projekte uvažované v súlade s dokumentom S072000201T_F0.

N - (Nie) Zaťaženie v projekte nebolo uvažované (bolo zanedbané). Chýba zdôvodnenie.

X - Zaťaženie sa nedá overiť. Informácie o zaťažení v ÚP chýbajú.

- - Zaťaženie nie je pre daný objekt v dokumente S072000201T_F0 predpísané

Poznámky: 1) - Vo výpočte je uvažované iba zaťaženie od zemného tlaku

2) - Vo výpočte je uvažované so 7% útlmom konštrukcie (podľa S072000201T_F0 sa má uvažovať útlm 5%)

3) - Požiadavky na zaťaženia pokrývajú podmienky zaťaženia snehom

4) - Kvantifikácia rizika pádu ML preukázala vylúčenie opatrení proti pádu ML

Tab. 5.4.4-85 Prehľad zaťažení SO442/1-08, 1-09, 1-10 and SO810/1-06

Stavebný objekt	Zaťaženie podľa PNM34085059					
	Sneh	Vietor	Letiace úlomky	Zrážky	Teplota	Seizmicita
Názov						
Kryt mobilného dieselgenerátora - 3.blok	A	A	A	X	A	A
Kryt mobilného dieselgenerátora - 4.blok	A	A	A	X	A	A
Spoločná dieselgenerátorová stanica II.HVB	A	A	X	X	A	A

Legenda: A - (Áno) Zaťaženie bolo v projekte uvažované v súlade s dokumentom PNM34085059
N - (Nie) Zaťaženie v projekte nebolo uvažované (bolo zanedbané). Chýba zdôvodnenie.
X - Nedá sa overiť. Informácie o zaťažení chýbajú.

5.4.8 Zoznam noriem, predpisov, smerníc a špecifikácií

Vid'. LITERATÚRA.

LITERATÚRA

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

- [I.1] Zákon č. 541/2004 Z.z. o mierovom využívaní jadrovej energie (atómový zákon) a o zmene a doplnení niektorých zákonov, 9. september 2004
- [I.2] Vyhláška ÚJD SR č. 50/2006, 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 kritéria pre kategorizáciu vybraných zariadení do bezpečnostných tried.
- [I.3] Vyhláška ÚJD SR č. 56/2006, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na dokumentáciu systému kvality držiteľa povolenia, ako aj podrobnosti o požiadavkách na kvalitu jadrových zariadení, podrobnosti o požiadavkách na kvalitu vybraných zariadení a podrobnosti o rozsahu ich schvaľovania.
- [I.4] Vyhláška ÚJD SR č. 58/2006 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu, obsahu a spôsobe vyhotovovania dokumentácie jadrových zariadení potrebnej k jednotlivým rozhodnutiam
- [I.5] STN 73 0037 Zemný tlak na stavebné konštrukcie. ICS 91.080.
- [I.6] STN 73 0038 Navrhovanie a posudzovanie stavebných konštrukcií pri prestavbách. ICS 91.080, 91.200
- [I.7] ASCE 4-98 „Seismic Analysis of Safety-Related Nuclear Structures and Commentary. American Society of Civil Engineers, 2000.
- [I.8] PROJEKTOVÁ ŠPECIFIKÁCIA PRE HODNOTENIE STAVEBNÝCH OBJEKTOV MO 34 č. DMO/072/P/0107/T/00/S. DOSMO – VUJE/UJV Rev. 2, 30.9.2006
- [I.9] PROJEKTOVÁ ŠPECIFIKÁCIA PRE HODNOTENIE STAVEBNÝCH OBJEKTOV MO 34 č. DMO/072/P/0112/T/00/S. DOSMO – VUJE/UJV Rev. 2, 30.9.2006
- [I.10] IAEA Safety Standards Series No. NS-R-1 – Safety of Nuclear Power Plants: Design - Requirements
- [I.11] Vyhl. č. 718/2002 Z.z. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení
- [I.12] Dokument č. DMO/012/0203/T/F0/S „Projektové parametre seizmických pohybov podlažia pre MO34“. VUJE, a.s., 2.8.2007.
- [I.13] Správa JC74075/Zp, Rev. 4. (rep15-95.sph, revize 4) “Požadavky na přehodnocení seizmické odolnosti konstrukcí a zařízení JEMO – blok 1 a 2. Mochovce, Slovenská republika“. Ing. R. Masopust, CSc. Stevenson&Associates, s.r.o., kancelář v České republice, 04/1997.
- [I.14] NS-G-1.6 Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants Safety Guide (<http://www-ns.iaea.org/standards/documents/pubdoc-list.asp>).
- [I.15] STN 73 0035 - Zaťaženie stavebných konštrukcií
- [I.16] PROJEKTOVÁ ŠPECIFIKÁCIA PRE HODNOTENIE STAVEBNÝCH OBJEKTOV MO 34 č. DMO/072/P/0110/T/00/S. DOSMO – VUJE/UJV Rev. 2, 30.9.2006

- [I.17] Dokument č. DMO/012/0203/T/F0/S „Projektové parametre seizmických pohybov podložia pre MO34“. VUJE, a.s., 2.8.2007.
- [I.18] IAEA TECDOC 1347 Consideration of external events in the design of nuclear facilities other than nuclear power plants, with emphasis on earthquakes March 2003
- [I.19] NS-G-3.4 Meteorological Events in Site Evaluation for Nuclear Power Plants SAFETY GUIDE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA
- [I.20] NS-G-3.3 Evaluation of Seismic Hazards for Nuclear Power Plants SAFETY GUIDE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY VIENNA
- [I.21] STN 73 1001 Základová pôda pod plošnými základmi
- [I.22] STN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhovanie geotechnických konštrukcií, Časť 1: Všeobecné pravidlá (+oprava AC)
- [I.23] Technická správa „Neupravená spektra odezvy“, VÚJE, 10.04.2008 (S041608A47T)
- [I.24] STN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-3: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom (+národná príloha NA a oprava AC)
- [I.25] STN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 1-4: Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia vetrom (+národná príloha NA)
- [I.26] STN EN 1991-2 Eurokód 1: Zaťaženia konštrukcií, Časť 2: Zaťaženia mostov dopravou (+národná príloha NA)
- [I.27] Vyhláška ÚJD SR č. 430/2011 o požiadavkách na jadrovú bezpečnosť

ZOZNAM TABULIEK

TAB. 5.4.4-1	SO ZARADENÉ DO SEIZMICKEJ KATEGÓRIE 1	14
TAB. 5.4.4-2	SO ZARADENÉ DO SEIZMICKEJ KATEGÓRIE 2A.....	16
TAB. 5.4.4-3	ZÁKLADNÉ TYPY KANÁLOVÝCH PROFILOV, ICH STATICKÉ PÔSOBENIE A HODNOTENÉ PRIEREZY	18
TAB. 5.4.4-4	POUŽITÉ MATERIÁLY	18
TAB. 5.4.4-5	VYPOČÍTANÉ HODNOTY HCLPF PRE JEDNOTLIVÉ TYPY A PREVEDENIA EK ZARADENÝCH DO SC1	21
TAB. 5.4.4-6	ZÁKLADNÉ TYPY KANÁLOVÝCH PROFILOV, ICH STATICKÉ PÔSOBENIE A HODNOTENÉ PRIEREZY	25
TAB. 5.4.4-7	POUŽITÉ MATERIÁLY	25
TAB. 5.4.4-8	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	30
TAB. 5.4.4-9	POUŽITÉ MATERIÁLY (CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY).....	31
TAB. 5.4.4-10	ZAŤAŽENIE VETROM	33
TAB. 5.4.4-11	ZAŤAŽENIE SNEHOM.....	35
TAB. 5.4.4-12	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM.....	36
TAB. 5.4.4-13	TAB. KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ.....	37
TAB. 5.4.4-14	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1).....	38
TAB. 5.4.4-15	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	38
TAB. 5.4.4-16	POUŽITÉ MATERIÁLY	40
TAB. 5.4.4-17	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	42
TAB. 5.4.4-18	POUŽITÉ MATERIÁLY	43
TAB. 5.4.4-19	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	46
TAB. 5.4.4-20	POUŽITÉ MATERIÁLY	46
TAB. 5.4.4-21	VYPOČÍTANÉ HODNOTY PARAMETRA HCLPF.....	48
TAB. 5.4.4-22	POUŽITÉ MATERIÁLY	49
TAB. 5.4.4-23	POUŽITÉ MATERIÁLY	55
TAB. 5.4.4-24	POUŽITÉ MATERIÁLY	62
TAB. 5.4.4-25	ZAŤAŽENÍ VETROM.....	64
TAB. 5.4.4-26	ZAŤAŽENIE SNEHOM.....	65
TAB. 5.4.4-27	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM.....	67
TAB. 5.4.4-28	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ	68
TAB. 5.4.4-29	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1).....	69
TAB. 5.4.4-30	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1) PODĽA E041241B06T I.....	69
TAB. 5.4.4-31	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	70
TAB. 5.4.4-32	POUŽITÉ MATERIÁLY	73
TAB. 5.4.4-33	NÁHODILÉ ZAŤAŽENIA	74
TAB. 5.4.4-34	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM.....	75

TAB. 5.4.4-35	POSÚDENIE ÚNOSNOSTI PRVKOV NA PDS A ADS	75
TAB. 5.4.4-36	POSÚDENIE ÚNOSNOSTI PRVKOV NA EQDS	76
TAB. 5.4.4-37	ZOZNAM MIESTNOSTÍ PODĽA	77
TAB. 5.4.4-38	POUŽITÉ MATERIÁLY	78
TAB. 5.4.4-39	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	82
TAB. 5.4.4-40	POUŽITÉ MATERIÁLY	97
TAB. 5.4.4-41	ZAŤAŽENIE VETROM	99
TAB. 5.4.4-42	ZAŤAŽENIE SNEHOM	100
TAB. 5.4.4-43	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM	101
TAB. 5.4.4-44	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ	102
TAB. 5.4.4-45	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1)	103
TAB. 5.4.4-46	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	103
TAB. 5.4.4-47	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	107
TAB. 5.4.4-48	POUŽITÉ MATERIÁLY	112
TAB. 5.4.4-49	ZAŤAŽENÍ VETROM	114
TAB. 5.4.4-50	ZAŤAŽENIE SNEHOM	115
TAB. 5.4.4-51	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM	117
TAB. 5.4.4-52	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ	118
TAB. 5.4.4-53	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1)	119
TAB. 5.4.4-54	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	119
TAB. 5.4.4-55	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	124
TAB. 5.4.4-56	POUŽITÉ MATERIÁLY	142
TAB. 5.4.4-57	ZAŤAŽENÍ VETROM	144
TAB. 5.4.4-58	ZAŤAŽENIE SNEHOM	146
TAB. 5.4.4-59	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM	147
TAB. 5.4.4-60	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ	148
TAB. 5.4.4-61	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1)	148
TAB. 5.4.4-62	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	149
TAB. 5.4.4-63	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	152
TAB. 5.4.4-64	POUŽITÉ MATERIÁLY	158
TAB. 5.4.4-65	ZAŤAŽENIE VETROM	159
TAB. 5.4.4-66	ZAŤAŽENIE SNEHOM	161
TAB. 5.4.4-67	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM	162
TAB. 5.4.4-68	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČINITELE ZAŤAŽENÍ	163
TAB. 5.4.4-69	PRÍPUSTNÉ SÚČINITELE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1)	164
TAB. 5.4.4-70	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	164
TAB. 5.4.4-71	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	168

TAB. 5.4.4-72	POUŽITÉ MATERIÁLY	173
TAB. 5.4.4-73	ZAŤAŽENIE VETROM	175
TAB. 5.4.4-74	ZAŤAŽENIE SNEHOM	176
TAB. 5.4.4-75	ZAŤAŽENIE ZEMETRASENÍM	177
TAB. 5.4.4-76	KOMBINÁCIE ZAŤAŽENÍ A SÚČiniteLE ZAŤAŽENÍ	178
TAB. 5.4.4-77	PRÍPUSTNÉ SÚČiniteLE DUKTILITY VO VÝPOČTOCH PODĽA LINEÁRNEJ PRUŽNOSTI (P1)	179
TAB. 5.4.4-78	PRÍPUSTNÉ HODNOTY ÚTLMU (P1)	179
TAB. 5.4.4-79	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	182
TAB. 5.4.4-80	POUŽITÉ MATERIÁLY	183
TAB. 5.4.4-81	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	191
TAB. 5.4.4-82	POUŽITÉ MATERIÁLY	192
TAB. 5.4.4-83	ZOZNAM MIESTNOSTÍ	200
TAB. 5.4.4-84	POUŽITÉ MATERIÁLY	200
TAB. 5.4.4-85	PREHĽAD ZAŤAŽENÍ STAVEBNÝCH OBJEKTOV	204
TAB. 5.4.4-86	PREHĽAD ZAŤAŽENÍ SO442/1-08, 1-09, 1-10 AND SO810/1-06	205