

BEZPEČNOSTNÍ NÁVODY SÚJB

bezpečné využívání jaderné energie a ionizujícího záření

Kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd

jaderná bezpečnost

BN-JB-3.3 (Rev. 0.0)

HISTORIE REVIZÍ

| Revize č. | Účinnost od | Garant | Popis či komentář změny |
|-----------|-------------|--------|-------------------------|
| 0.0 | 15. 5. 2020 | Nekuža | Nově zpracovaný návod |

Jaderná bezpečnost

Bezpečnostní návod BN-JB-3.3

Kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení
systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd

Vydal: Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha, květen 2020

Č. j.: SÚJB/OSKŘaE/8079/2020

Tisk:

Účelová publikace bez jazykové úpravy, připomínky směřujte na e-mailovou adresu
pripominky_navody@sujb.cz

OBSAH

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ZKRATKY, DEFINICE A POJMY | 4 |
| 1.1 | ZKRATKY | 4 |
| 1.2 | DEFINICE A POJMY..... | 5 |
| 2 | ÚVOD | 8 |
| 2.1 | DŮVOD VYDÁNÍ | 8 |
| 2.2 | CÍL | 8 |
| 2.3 | PŮSOBNOST..... | 8 |
| 2.4 | PLATNOST A ÚČINNOST | 9 |
| 3 | ROZSAH A VÝCHODISKA | 9 |
| 3.1 | ROZSAH | 9 |
| 3.2 | STRUKTURA | 9 |
| 4 | ÚČEL KATEGORIZACE BEZPEČNOSTNÍCH FUNKCÍ A ZAŘAZOVÁNÍ VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍ DO BEZPEČNOSTNÍCH TŘÍD | 9 |
| 4.1 | VÝZNAM ZAŘAZOVÁNÍ VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍ DO BEZPEČNOSTNÍCH TŘÍD | 9 |
| 4.2 | KATEGORIZACE SKK S VLIVEM NA JB, KTERÁ JSOU VYBRANÝM ZAŘÍZENÍM..... | 12 |
| 4.3 | DOPORUČENÁ DOPLŇUJÍCÍ PRAVIDLA PRO ZAŘAZENÍ VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍ DO BEZPEČNOSTNÍCH TŘÍD..... | 14 |
| 4.4 | DOPLŇUJÍCÍ PODMÍNKY PRO VÝBĚR VZ – POTRUBNÍ TRASY | 16 |
| 4.5 | DOPLŇUJÍCÍ PODMÍNKY PRO VÝBĚR VZ – ČÁST ELEKTRO | 18 |
| 4.6 | DOPLŇUJÍCÍ PODMÍNKY PRO VÝBĚR VZ – ČÁST SKŘ | 21 |
| 4.7 | DOPLŇUJÍCÍ PODMÍNKY PRO VÝBĚR VZ – ČÁST STAVEBNÍ | 24 |
| 5 | PROCES ZAŘAZOVÁNÍ VZ DO BT | 25 |
| 5.1 | KATEGORIZACE VZ PODLE ZÁVAŽNOSTI BEZPEČNOSTNÍ FUNKCE..... | 25 |
| 5.2 | BEZPEČNOSTNÍ SYSTÉMY (SAFETY SYSTEMS)..... | 25 |
| 5.3 | SKK SOUVISEJÍCÍ S JADERNOU BEZPEČNOSTÍ (SAFETY RELATED SYSTEMS) | 26 |
| 5.4 | OPATŘENÍ PRO ZVLÁDÁNÍ ROZŠÍŘENÝCH PROJEKTOVÝCH PODMÍNEK | 26 |
| 6 | ZAJIŠŤOVÁNÍ KVALITY SKK S VLIVEM NA JB, KTERÉ NEJSOU VYBRANÝM ZAŘÍZENÍM | 27 |
| 6.1 | OBCENÁ USTANOVENÍ..... | 27 |
| 6.2 | KATEGORIZACE SKK, KTERÁ JSOU URČENA K OMEZENÍ DOPADŮ SELHÁNÍ NEBO PORUCH VZ | 27 |
| 6.3 | KATEGORIZACE SKK, JEJICHŽ PORUCHA MŮŽE NEGATIVNĚ PŮSOBIT NA VZ..... | 28 |
| 7 | DODATEK | 29 |
| | DODATEK Č. 1 SROVNÁNÍ S REFERENČNÍMI ÚROVNĚMI WENRA REACTOR SAFETY REFERENCE LEVELS – OBLAST G | 29 |
| 8 | LITERATURA | 31 |

1 ZKRATKY, DEFINICE A POJMY

1.1 Zkratky

| | |
|-------|--|
| AZ | Zákon č. 263/2016, Atomový zákon, [1] |
| BF | Bezpečnostní funkce |
| BS | Bezpečnostní systém |
| BT | Bezpečnostní třída |
| DEC | Rozšířené projektové podmínky |
| FJB | Funkce s vlivem na JB |
| FJB N | Funkce s vlivem na JB, které nejsou BF |
| JB | Jaderná bezpečnost |
| JZ | Jaderné zařízení |
| MO | Měřicí okruh (měřicí kanál <i>dle [2] §40, (1), h)</i>) |
| NBS | Vybraná zařízení, která nejsou bezpečnostními systémy (dříve SSB) |
| NVZ | Nevybraná zařízení – SKK s vlivem na JB, které nejsou vybraným zařízením |
| OO | Ovládací okruh |
| OpDEC | Opatření pro zvládnutí rozšířených projektových podmínek |
| PAMS | Pohavarijní monitorovací systém (Post-Accident Monitoring System) |
| SKK | Systémy, konstrukce a komponenty |
| SKŘ | Systémy kontroly a řízení |
| SSB | Systémy související s jadernou bezpečností |
| SVZ | Seznam vybraných zařízení |
| SZN | Systém zajištěného napájení |
| VZ | Vybrané zařízení |
| WENRA | Western European Nuclear Regulators Association |

1.2 Definice a pojmy

Pro účely tohoto návodu se rozumí:

| | |
|------------------------------------|---|
| Abnormální provoz | stav jaderného zařízení odchylovící se od normálního provozu, jehož výskyt lze očekávat, který nevede k závažnému poškození systémů, konstrukcí a komponent s vlivem na jadernou bezpečnost a po kterém je jaderné zařízení bez opravy schopno normálního provozu - [1] §2, e), |
| Bezpečnostní systém (BS) | system určený ke spolehlivému plnění základní bezpečnostní funkce při abnormálním provozu a základní projektové nehodě - [1] §2, m), |
| Komponenta - Component | součást systému, nebo konstrukce (samostatně neplní projektové funkce v rámci systému), |
| Funkce s vlivem na JB (FJB) | účel systému, konstrukce, komponenty nebo jiné součásti jaderného zařízení, který má vliv na jadernou bezpečnost jaderného zařízení Tyto funkce jsou dále děleny na: <ul style="list-style-type: none"> • BF • funkce s vlivem na JB, které nejsou BF (FJB N) |
| Zařízení (Equipment) | system, konstrukce, komponenta, díl nebo jiná součást JZ která vykonává specifickou bezpečnostní nebo provozní funkci nebo má vliv na JB (a může mít vlastní označení v SVZ). Zařízení může být podle své složitosti sestaveno z komponent VZ, případně dílů. Slučující pojem „zařízení“ je zaveden výhradně pro účely tohoto návodu a SVZ. V SVZ mohou mít zařízení na úrovni komponenty VZ nebo dílu stanovenou BT odlišně než zařízení na úrovni systému, nebo konstrukce, kterých jsou součástí. Jednotlivé komponenty a díly zařízení na úrovni systému mohou být obecně zařazeny do různých BT nebo jsou nevybraným zařízením a i tak je toto zařízení „vybraným zařízením“ ve shodě s tímto pojmem - [1] §4, (3), b) |
| Jaderné zařízení (JZ) | stavba nebo provozní celek, jehož součástí je jaderný reaktor využívající štěpnou řetězovou reakci, sklad vyhořelého jaderného paliva a sklad čerstvého jaderného paliva, pokud není součástí jiného jaderného zařízení - [1] §3, (2), e) |

| | |
|--|--|
| | |
| Kritérium přijatelnosti | bezpečnostní, technická nebo administrativní podmínka nebo mezní hodnota veličiny určující jejich přijatelnost z hlediska jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládnutí radiační mimořádné události nebo zabezpečení - [1] §43, f) |
| Normální provoz | normálním provozem stav jaderného zařízení, při kterém jsou dodrženy limity a podmínky - [2] §2, d) |
| Část VZ– Part | komponenta, nebo díl vybraného zařízení (samostatně neplní projektové bezpečnostní funkce v rámci systému), jejíž selhání nebo chybná funkce může ohrozit technickou bezpečnost. Z pohledu technické bezpečnosti se jedná o „Části vybraného zařízení“ ve shodě s definicí tohoto pojmu v [1] §57, (1) . Části VZ jsou zařazeny do BT podle nejvýznamnější bezpečnostní funkce, ke které přispívají a nemohou být zařazeny do více než jedné BT, |
| Díl | komponenta zařízení (samostatně neplní projektové funkce v rámci systému), která není dále rozebíratelná pro údržbářské či dodavatelské účely, |
| Měřicí okruh | měřicím okruhem se rozumí veškeré komponenty, které se podílejí na snímání technologického parametru, jeho převedení na elektrický signál, upravení elektrického signálu, popř. verifikace a validace signálu ve snímači. MO končí zpracovaným elektrickým signálem, který je předáván pro další využití , |
| Ovládací okruh | ovládacím okruhem se rozumí veškeré komponenty, které se podílejí na ovládnutí akčního členu (uzavírací armatura, čerpadlo, regulační orgán), zajištění funkčních vazeb v rámci OO i mimo něj, převedení elektrických signálů na různé napěťové úrovně, popř. převedení elektrických signálů na jinou fyzikální veličinu. |
| Provozní funkce | Provozní funkce jsou funkce bez vlivu na JB, které slouží pro plnění a podporu ekonomických, ekologických a výrobních cílů JE. |
| Rozšířené projektové podmínky (DEC) | rozšířenými projektovými podmínkami havarijní podmínky vyvolané scénáři závažnějšími než základní projektová nehoda, které jsou zohledněny při projektování jaderného zařízení [1] §2, j), |
| System | systemem pro účely tohoto dokumentu se rozumí v souladu s [1] §4, (3), a), b), §43, e) sestava konstrukcí, komponent a dílů, zajišťující projektem stanovenou skupinu funkcí jaderného zařízení, |

| | |
|---|---|
| SKK bez vlivu na JB | SKK, která neplní FJB, plní pouze provozní funkce [1] §8, (2), a) |
| SKK s vlivem na JB, které nejsou VZ | SKK, které plní FJB N a jsou dle [2] §8, (6) dále děleny na: A) SKK, která jsou určeny k omezení dopadů selhání nebo poruch VZ, nebo B) SKK, jejichž porucha může negativně působit na VZ - [2] §8, (2), b), (6) |
| SKK určené k omezení dopadů selhání nebo poruch VZ | Alternativní prostředky (SKK), které plní FJB N, potřebnou pro zvládnutí rozšířených projektových podmínek v situacích, kdy v důsledku poruchy ze společné příčiny může dojít při zajišťování základní bezpečnostní funkce ke ztrátě funkce bezpečnostního systému a funkce diverzního prostředku, určené projektem jaderného zařízení. [1] §3, p), |
| SKK, jejichž porucha může negativně působit na VZ | SKK, které plní FJB N tím, že jsou zodolněny proti poruchám, které by mohly způsobit negativní ovlivnění plnění BF VZ (např. svým pádem, zřícením, překlopením, švihem, únikem média, porušení EMC, apod...) - [1] §8, (6), |
| Systémy kontroly a řízení | SKK dle [1] §3, m), část SKŘ pro zajištění bezpečnostních funkcí je zařazena mezi „řídící vybraná zařízení“ v souladu s [1], |
| Vybrané zařízení (VZ) | system, konstrukce, komponenta nebo jiná součást jaderného zařízení, které mají vliv na jadernou bezpečnost a na plnění bezpečnostních funkcí - [1] §4, (3), b), |
| Základní bezpečnostní funkce | funkce jaderného zařízení zavedené v [1] §45, (2) a (3) a [1] §2, b), |
| Systémy související s JB (SSB, NBS) | systemy, zařazené mezi VZ, které nejsou bezpečnostními systemy (vybraná zařízení, která nejsou bezpečnostními systemy podle [1] §8, (2), c), 1)), |
| SKK s vlivem na JB | SKK, která plní FJB (BF nebo FJB N) - [1] §8, (2), b), c). |

2 ÚVOD

Tento návod byl zpracován za účelem vysvětlit dopady nového atomového zákona a souvisejících právních předpisů při uplatňování odstupňovaného přístupu pro potřeby řízení procesů životního cyklu jaderného zařízení se záměrem nahradit předchozí návod BN-JB-1.8 .

2.1 Důvod vydání

- 2.1.1 Státní úřad pro jadernou bezpečnost je ústředním správním úřadem pro oblast využívání jaderné energie a ionizujícího záření.
- 2.1.2 V rámci své pravomoci a působnosti, v souladu se zásadami činnosti správních orgánů a mezinárodní praxí, vydává návody, ve kterých doporučuje postup k naplnění právních požadavků na zajištění jaderné bezpečnosti, technické bezpečnosti, radiační ochrany, monitorování radiační situace, zvládnutí radiační mimořádné události a zabezpečení na JZ.
- 2.1.3 Důvodem pro vydání tohoto BN „Kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd“ je výklad požadavku nové jaderné legislativy na zajištění bezpečnosti projektu jaderného zařízení zajištěním kvality vybraných zařízení odstupňovaným přístupem v souladu s právními předpisy ČR se zohledněním mezinárodních doporučení WENRA a IAEA.
- 2.1.4 Tyto požadavky jsou v právních předpisech ČR uvedeny v zákoně č. 263/2016 Sb., atomový zákon [1], a dále stanoveny zejména ve vyhlášce 329/2017 Sb. [2].

2.2 Cíl

- 2.2.1 Cílem tohoto bezpečnostního návodu „Kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení systémů, konstrukcí a komponent do bezpečnostních tříd“ je rozpracování a výklad obecných požadavků uvedených v [1] §44, (1), (2) a (4) a [2] §8, §9 a Přílohy č. 1, které se týkají členění SKK v souladu s kategorizací funkcí a zařazení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd.
- 2.2.2 BN je určen zejména pro držitele příslušných povolení dle §9 AZ [1], resp. žadatele o povolení, kterému nabízí možný postup, jehož dodržení mu zajistí, že jeho aktivity v dané oblasti budou v souladu s požadavky AZ [1], jeho prováděcími právními předpisy, referenčními úrovněmi WENRA a doporučeními IAEA.
- 2.2.3 BN by měl být také využit při přípravě bezpečnostní dokumentace (a podkladových studií a analýz), předkládané průběžně po celou dobu životního cyklu JZ.

2.3 Působnost

Bezpečnostní návod je zaměřen na jaderná zařízení ve smyslu jak je definuje NAZ v § 3, (2), e) a tedy zejména na jaderné elektrárny, jeho principy a postupy lze v omezené míře vztáhnout také na další jaderná zařízení s využitím odstupňovaného

přístupu.

2.4 Platnost a účinnost

Bezpečnostní návod, resp. jeho poslední revize, nabývá platnost publikací na www.sujb.cz, účinnost je uvedena na str. 2. Nahrazení předchozího bezpečnostního návodu je prováděno na základě požadavků nové jaderné legislativy, nových poznatků vědy a techniky, obdržených připomínek odborné veřejnosti a zkušeností s jeho praktickým používáním.

3 ROZSAH A VÝCHODISKA

3.1 Rozsah

Bezpečnostní návod rozpracovává obecné požadavky uvedené v [1] §44, (1), (2) a (4) a [2] §8, §9 a Příloha č. 1, které se týkají:

- členění SKK z pohledu vlivu na JB a plnění jejich funkce (zejména BF) a
- zařazování vybraných zařízení do bezpečnostních tříd

3.2 Struktura

Členění návodu sleduje formát Referenčních úrovní WENRA pro Safety Issue G - „Safety Classification of Structures, Systems and Components“ [2], a v jednotlivých kapitolách vázaných na tyto Referenční úrovně vysvětluje pojetí této problematiky v nové jaderné legislativě ČR a odkazuje se na aktuální bezpečnostní požadavky v [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [9], [10], [11], [12].

4 ÚČEL KATEGORIZACE BEZPEČNOSTNÍCH FUNKCÍ A ZAŘAZOVÁNÍ VYBRANÝCH ZAŘÍZENÍ DO BEZPEČNOSTNÍCH TŘÍD

4.1 Význam zařazování vybraných zařízení do bezpečnostních tříd

- 4.1.1 Základní požadavky na kategorizaci bezpečnostních funkcí a zařazování vybraných zařízení do bezpečnostních tříd jsou stanoveny v [1] §44, (1), (2) a (4). Tato ustanovení požadují uplatnění odstupňovaného přístupu a zařazení

bezpečnostních funkcí do tří kategorií a vybraných zařízení do bezpečnostních tříd podle bezpečnostní závažnosti.

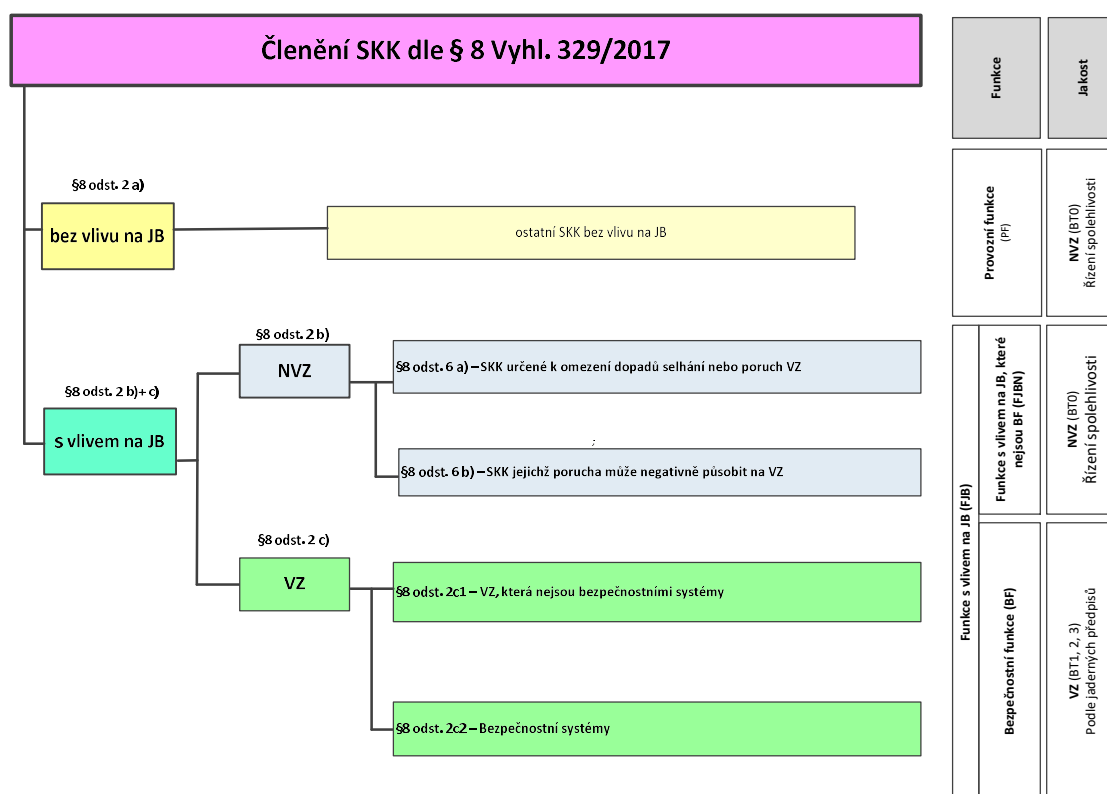
- 4.1.2 Bezpečnostní závažnost ztráty těchto bezpečnostních funkcí odpovídá možnému vzniku rizika ozáření a požadavku na rychlost uplatnění zásahu bezpečnostní funkce a musí být stanovena projektem jaderného zařízení. Pro jaderné elektrárny s tlakovodními reaktory jsou doporučené principy kategorizace bezpečnostních funkcí SKK (zařízení) uvedeny v [1] Příloha č. 1. Těmto kategoriím bezpečnostních funkcí odpovídají bezpečnostní třídy pro zařazování systémů, konstrukcí a komponent.
- 4.1.3 Další požadavky na kategorizaci SKK v souladu s požadavky [2] jsou specifikovány ve [2] tak, aby byly naplněny požadavky [2] §44, (2) na zajištění odstupňovaného přístupu při zajišťování jejich kvality, v tomto případě jejich shody s jejich technickou specifikací podle [2] §8, (1).
- 4.1.4 Požadavky na úplnost a srozumitelnost dokumentace systému řízení a na zajišťování kvality jsou uvedeny ve [3]. Požadavky na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení jsou uvedeny ve [3]. Požadavky na ověřování bezpečnosti projektu a s ní související shodu SKK a zejména VZ s jejich technickou specifikací jsou uvedeny v [12]. Z ustanovení [12] §10 a §11, (3) a (4) vyplývá, že při prověřování bezpečnosti JZ musí být využíváno pravděpodobnostní hodnocení bezpečnosti k identifikaci aktivních a pasivních funkcí SKK s vlivem na JB, jejichž spolehlivost musí být zajištěna tak, aby byly naplněny předpoklady projektu (projektová východiska). Způsob takového hodnocení bezpečnosti jaderného zařízení a odpovídající aktualizaci jeho projektu pomocí deterministických a pravděpodobnostních metod a inženýrského úsudku se zaměřením na výběr SKK s vlivem na JB upřesňuje návod BN-JB-3.1 [13].
- 4.1.5 Z ustanovení a doporučení předpisů, citovaných v 4.1.3 a 4.1.4 mimo jiné vyplývá, že není možné spojovat všechny požadavky technické specifikace SKK s vlivem na JB a zejména vybraného zařízení s jeho zařazením do bezpečnostní třídy. Toto zařazení pouze stanovuje požadavky na způsob ověřování shody SKK s vlivem na JB a zejména vybraného zařízení s jeho technickou specifikací po dobu jeho životnosti. Tento přístup získal na významu zejména po zařazení SKK, určených projektem JZ ke zvládnutí rozšířených projektových podmínek, do SVZ. To ovšem nebrání držiteli povolení ve vytváření skupin vybraných zařízení podle jejich bezpečnostních funkcí v jednotlivých třídách VZ za účelem přiřazení jednotných požadavků na pevnostní odolnost, funkčnost, spolehlivost a kvalifikaci na prostředí, případně i dalších.
- 4.1.6 Projekt jaderného zařízení musí stanovit požadavky na VZ a na SKK s vlivem na JB, které nejsou VZ a jsou určeny projektem jaderného zařízení pro prevenci a zvládnutí rozšířených projektových podmínek tak, aby
- a) měly kapacitu a vlastnosti k plnění svého účelu a

- b) byla zajištěna jejich kvalifikace na prostředí nutná k zajišťování jejich bezpečnostní funkce po potřebnou dobu.

4.1.7 Požadavky na SKK s vlivem na JB (VZ a NVZ) musí být stanoveny v technické specifikaci podle odstavce 4.1.3 v souladu s

- a) významem funkce, kterou SKK plní, nebo k jejímuž plnění SKK přispívají, a
b) vlivem, který má ztráta funkce a integrity SKK na plnění některé bezpečnostní funkce.

4.1.8 Členění SKK podle základních skupin jejich bezpečnostních funkcí je schematicky znázorněno na Obr. č.1



Obr. č.1

4.1.9 Členění SKK dle [2] je principiálně založeno na členění podle plnění funkcí daných SKK, a to na:

- SKK s vlivem na JB, které plní FJB jsou:
 - SKK s vlivem na JB, které plní pouze FJB N a tedy nejsou VZ
 - SKK, které plní BF a jsou VZ
- SKK bez vlivu na JB, které plní pouze provozní funkce.

4.1.10 Kritéria pro kategorizaci SKK v souladu s tímto členěním jsou popsána v dalších kapitolách.

4.2 Kategorizace SKK s vlivem na JB, která jsou vybraným zařízením

4.2.1 Zařazování VZ do bezpečnostních tříd se provádí podle [2] Příloha č. 1. Povinné údaje SVZ jsou stanoveny v [4] §3, (1) až (4). Ustanovení §3 se uplatní i na jednotlivé úseky potrubních tras, ohraničených armaturami, nebo jinými VZ identifikovanými v SVZ. Ke každému VZ musí být v SVZ jednoznačně specifikováno, kdo provádí posouzení shody VZ s technickými požadavky podle [4] §12.

4.2.2 V souladu s uvedenou přílohou jsou SKK zařazovány do bezpečnostních tříd 1, 2 a 3 podle BF, kterou zajišťují. Zjednodušeně lze rozdělení SKK do bezpečnostních tříd přiřadit takto:

- Do BT1 jsou zařazeny SSB (NBS) tvořící tlakovou hranici primárního okruhu
- Do BT2 jsou zařazeny BS
- Do BT3 jsou zařazeny SKK ostatních SSB (NBS).

4.2.3 Výsledek kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd je v souladu s [4] dokladován v SVZ, který se trvale (každoročně) aktualizuje.

SVZ musí být v souladu s požadavkem [4] §3 zpracován formou textové a výkresové části a musí přesně jako povinné údaje identifikovat jednotlivá VZ s uvedením BT, do které je VZ zařazeno.

4.2.4 V textové části SVZ musí být BT označena u každé položky, například číslicí 1, 2 nebo 3. Ve výkresové části musí být schematicky zobrazeny technologické systémy a stavební části jaderného zařízení, které obsahují VZ a jejich uspořádání a zvýrazněna hranice mezi BT a jinými zařízeními, což může být vyznačeno barevně.

4.2.5 V SVZ musí být uvedeny identifikační údaje VZ a další údaje, ze kterých je zřejmá funkce VZ a umístění v rámci JZ.

4.2.6 Rozsah potrubních tras a jejich součástí (armatury, clony, omezovače průtoku apod.) by měl být uveden ve výkresové a textové (a databázové) části SVZ. Rozsah částí VZ elektro a SKŘ může být uveden v elektronické podobě (databázové části) SVZ. V SVZ musí být označena VZ, u kterých podle [4] §12, (2) posouzení shody vybraného zařízení s technickými požadavky provádí autorizovaná nebo akreditovaná osoba.

4.2.7 Technologický účel VZ může být uveden ve Společné části SVZ v popisech systémů v tabulce, která je součástí SVZ ve formě databáze.

4.2.8 Pokud součást zařízení plní jinou BF, jsou v tabulce textové (databázové) části SVZ uvedeny povinné údaje této součásti zařízení odpovídajícím způsobem buď v

BS a nebo v SSB. Např. systém ochrany primárního okruhu od převýšení tlaku (pojišťovací a odlehčovací ventily kompenzátoru objemu), plnicí BF ochrany integrity primárního okruhu je jako bezpečnostní systém veden v SVZ samostatně, zatímco zbytek systému kompenzace objemu - YP je zařazen mezi SSB (NBS) s tím, že zařízení tvořící tlakovou hranici I.O. jsou v souladu s požadavky [2] Příloha č. 1 zařazena do BT1.

4.2.9 Textová část SVZ by měla být tvořena oddíly:

- společná část, obsahující popis způsobu výběru VZ a zpracování SVZ včetně popisu případných databázových aplikací,
- tabulka přehledu systémů, zařazených do BT a do kategorií systémů (BS a SSB (NBS)),
- tabulka přiřazení kritérií pro zařazování VZ do BS a SSB (NBS) dle [2],
- seznam výkresové dokumentace.

4.2.10 Rozdělení VZ v textové i výkresové části SVZ by mělo dle profesí oddělit:

- a) strojní část, vzduchotechniku a elektročást
- b) část hermetické průchodky, rozdělenou na průchodky potrubní a průchodky elektročásti,
- c) části SKŘ, zahrnující:
 - ovládací okruhy
 - měřicí okruhy
- d) stavební část

4.2.11 Výkresová část SVZ by měla minimálně obsahovat:

- pro strojní a vzduchotechnickou část – jejich technologická schémata,
- pro část elektro - její přehledové schéma a schéma elektrického napájení vlastní spotřeby bloku,
- pro část SKŘ - přehledové schéma jeho architektury,
- pro část stavební - půdorysy jednotlivých podlaží, a důležité (vypovídající) řezy stavebními objekty.

4.2.12 Databázová část by minimálně měla obsahovat:

- povinné údaje pro
 - a) potrubní trasy (BRAN),
 - b) zařízení (EQUI) - (aparáty, čerpadla, nádrže, nádoby, filtry, armatury, rozvaděče, skříně SKŘ, ústředny EPS, MO a OO atd.),
 - c) komponenty (COMP) - (pohony armatur a čerpadel, topné spirály ohříváčů apod.),
- informativní údaje pro části (PART)

4.2.13 Databázová část zobrazovaná formou tabulek by měla minimálně obsahovat:

- povinné údaje:
 - a) identifikaci VZ,

- b) údaje o zařazení VZ do BT,
- c) údaje o umístění VZ na JZ,
- informativní údaje:
 - a) údaje o logických celcích a technologických systémech, dílčích provozních souborech a jejich názvy,
 - b) údaje o seismické kvalifikaci VZ a jejich kvalifikaci na prostředí,
 - e) změny oproti minulému SVZ, zahrnující důvod změny, popis změny a cestu k výkresu,

4.2.14 Kromě požadavků uvedených v [2] Příloha č. 1 a ve [4] §3, (3) mohou být v SVZ pro JE uvedena doplňující pravidla, usnadňující zařazování VZ do jednotlivých BT, zejména stanovení hranic mezi jednotlivými bezpečnostními třídami. Pro nové bloky JE bude pravděpodobně nutné tato doplňující pravidla upravit a doplnit podle technického řešení systémů s vlivem na JB těchto bloků.

4.3 Doporučená Doplňující pravidla pro zařazení vybraných zařízení do bezpečnostních tříd

4.3.1 V souladu s požadavkem [4] §3, (3) jsou pro zařazení VZ do BT tímto návodem doporučena upřesňující a doplňující pravidla k [2] Příloha č. 1. Tato pravidla jsou uvedena níže a podrobně by měla být uvedena v dokumentaci projektu jako součást „Seznamu vybraných zařízení“, který je zpracován pro každou JE:

1. Pokud systém, komponenta nebo díl VZ plní více než jednu bezpečnostní funkci, pak se zařadí do bezpečnostní třídy dle kategorie bezpečnostní funkce s nejvyšší bezpečnostní závažností (s výjimkou některých jejich komponent nebo dílů, které neplní BF s nejvyšší bezpečnostní závažností a mohou být zařazeny do nižších BT - týká se např. konstrukcí, komponent a dílů parogenerátorů, hlavních cirkulačních čerpadel, reaktoru a jeho uzlů ([2] §9, (1)).
2. U složitých zařízení mohou jejich různé komponenty nebo díly plnit odlišné bezpečnostní funkce. Z toho důvodu jsou tyto SKK a díly zařazovány do BT podle plnění odpovídající bezpečnostní funkce v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.1).
3. Pokud bezpečnostní funkci je schopno plnit více systémů, než jeden, potom zařazení do bezpečnostní třídy podléhá pouze ten systém, který je k plnění dané bezpečnostní funkce projektem cíleně určen v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.2).
4. Zálohující se systémy se uvažují jako jeden systém určený projektem k plnění téže BF a jsou zařazeny do stejné BT v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.2).
5. Systémem plnícím určitou bezpečnostní funkci se rozumí pouze spojení těch komponent, které jsou nezbytně nutné ke splnění této BF, tzn., že komponenty a díly systému nepodstatné pro plnění této BF není nutno zařazovat do příslušné BT v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.1).
6. Systém pro odstavení reaktoru je nutno chápat jako spojení všech SKK, které

jsou k odstavení reaktoru nezbytné, to zn. nejen těch která jej iniciují.

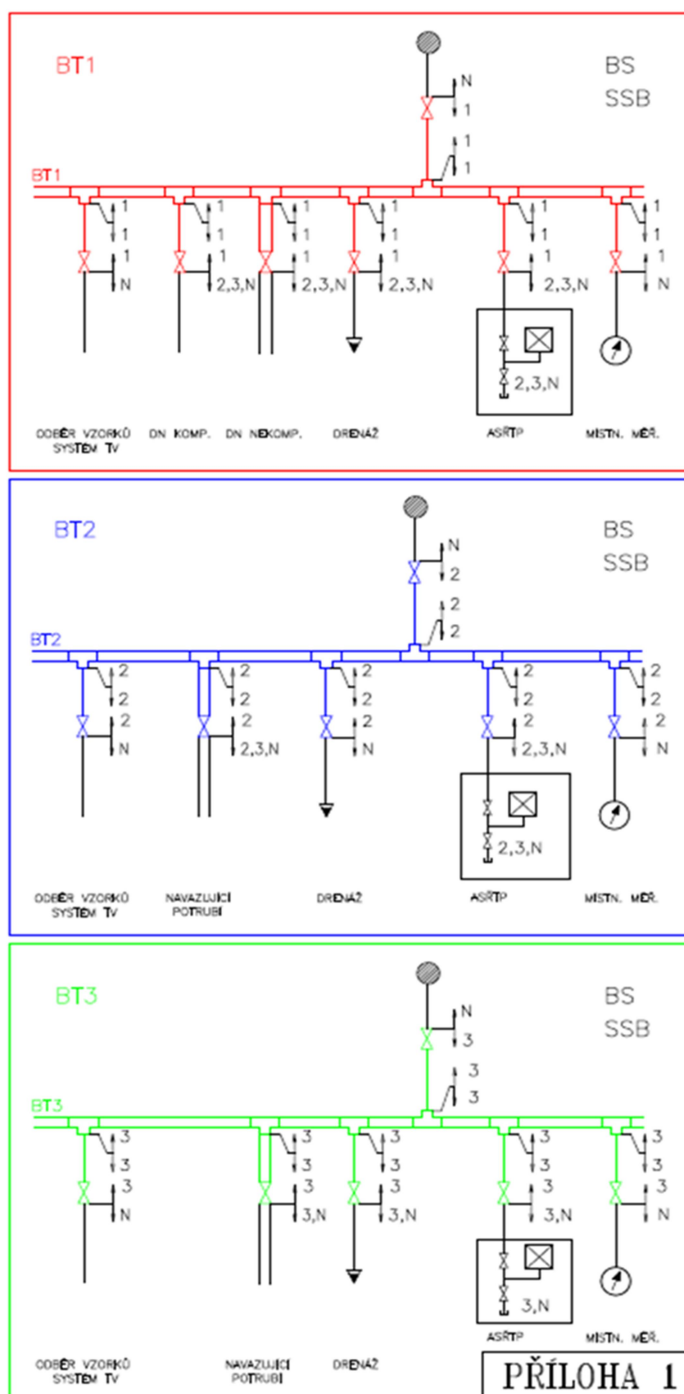
7. Hranice bezpečnostních tříd v potrubním systému, který je vybraným zařízením, jsou stanoveny na první oddělovací armatuře, která brání ztrátě bezpečnostní funkce tohoto potrubního systému v důsledku ztráty pracovního média. Tato armatura je zařazena do stejné BT jako potrubní systém, jehož je hranicí v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.3).
 8. Elektrická vybraná zařízení systémů zajištěného napájení, ze kterých jsou napájena VZ zařazená do BT2, jsou VZ, zařazenými do BT2. Z těchto elektrických zařízení mohou být napájena rovněž vybraná zařízení vyžadující napájení a ovládání v bezpečnostní třídě 3 nebo zařízení bez požadavků na elektrické napájení a ovládání z vybraných zařízení, je-li zajištěna ochrana napájených vybraných zařízení bezpečnostní třídy 2 před důsledky jejich poruchy v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.4).
 9. Elektrická vybraná zařízení systémů zajištěného napájení, ze kterých jsou napájeny spotřebiče vyžadující napájení a ovládání z vybraných zařízení zařazených do BT3, jsou vybranými zařízeními zařazenými do BT3 v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.5).
 10. Přívodní jistič u rozvaděčů zapojených ve smyčce s dalšími rozvaděči, které jsou vybranými zařízeními zařazenými do bezpečnostní třídy 3, v jejichž vývodech není spotřebič vyžadující napájení z vybraných zařízení, je vybraným zařízením zařazeným do bezpečnostní třídy 3. Kabeláž sloužící pro zajištění funkce vybraného zařízení je vybraným zařízením zařazeným do stejné bezpečnostní třídy jako vybrané zařízení, pro které je určena v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.6).
 11. Do stejné bezpečnostní třídy jsou zařazována vybraná zařízení, patřící mezi systémy SKŘ, pokud jsou určena pro plnění stejné bezpečnostní funkce v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.7).
 12. Měřicí okruhy, které tvoří kanál s ovládacími okruhy a výkonnými zařízeními, jsou vybranými zařízeními zařazenými do téže bezpečnostní třídy, jako OO a výkonná zařízení v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.8).
 13. Pokud jsou MO nebo OO stejného kanálu zařazeny na základě technologických funkcí do různých bezpečnostních tříd v souladu s [2] Příloha č. 1, (5.9), pak
 - 13.1. samostatné části MO nebo OO jsou VZ, zařazeným do BT ovládaného VZ
a
 - 13.2. společné části MO nebo OO jsou zařazeny do bezpečnostně nejvýznamnější BT s nimi propojených VZ.
- 4.3.2 Jednoduchá porucha podpůrného systému nesmí způsobit ztrátu plnění BF podporovaného VZ dle [2] §9, (4); pokud tedy porucha jedné divize podpůrného systému způsobí okamžitou neprovoznost podpůrného zařízení, vedoucí k neprovoznosti jedné divize podporovaného systému, nikoliv ztrátu BF

celého systému, pak sama o sobě nezpůsobí okamžitou ztrátu možnosti plnění bezpečnostní funkce podporovaného systému a tedy „nezpůsobí okamžitou ztrátu provozuschopnosti podporovaného VZ“.

4.4 Doplnující podmínky pro výběr VZ – potrubní trasy

- 4.4.1 Potrubními trasami pro účely této dokumentace se rozumí potrubí včetně všech zabudovaných dílů (armatury, clony, přechodové kusy, T-kusy a pod.) a uložení, podpor a závěsů.
- 4.4.2 Hranice nižší BT potrubních tras navazujících na systémy a komponenty zařazené do vyšší BT jsou stanoveny u první uzavírací armatury ve vyšší BT včetně svaru za ní a za svarem může pokračovat potrubí s nižší BT, resp. potrubí, které je nevybraným zařízením.
- 4.4.3 Podrobnější upřesnění této obecné zásady pro potrubní trasy BT1, BT2 a BT3, včetně vyznačení typů navazujících potrubí a jejich zařazení do BT je uvedeno na Obr. č.2. Zde jsou v grafické podobě uvedeny zásady pro navazující potrubní trasy odběrů vzorků, drenáže, odvodušnění, impulsní potrubí SKŘ a místní měření.
- 4.4.4 V případě, kdy měřicí obvod zajišťuje vyšší bezpečnostní funkci než potrubní trasa, na které probíhá měření, bude první oddělovací armatura mezi MO a potrubní trasou zařazena do BT dle bezpečnostní funkce MO.
- 4.4.5 Hermetická průchodka mezi dvěma hermetickými prostory je zařazena do BT podle BT trasy, která danou průchodkou prochází.
- 4.4.6 Přívod (odvod) médií začíná (končí) u prvního akumulčního objemu dostatečného pro plnění požadované bezpečnostní funkce. Pokud trasy plnění jsou zavedeny do nádrží nad hladinu provozního média, hranice mezi VZ a nevybranou trasou pro plnění je na hrdle nádrže, tj. nemusí být až na 1. uzavírací armatuře.

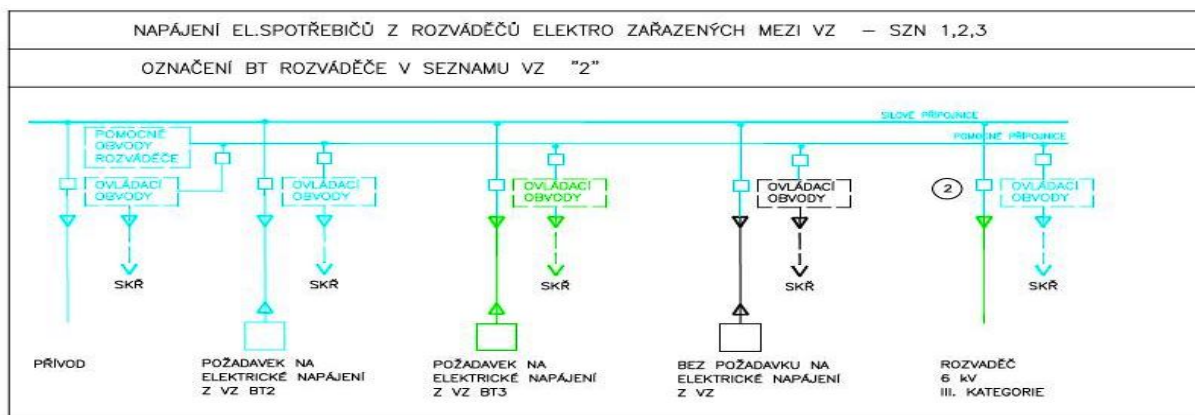
ZASADY PRO ZAŘAZOVÁNÍ NAVAZUJÍCÍCH POTRUBNÍCH TRAS PRO POTRUBÍ ODEBRU VZORKŮ, DRENÁŽE, ODVZDUŠNĚNÍ, IMPULSNÍ ASRTP A MÍSTNÍ MĚŘENÍ.



Obr. č.2

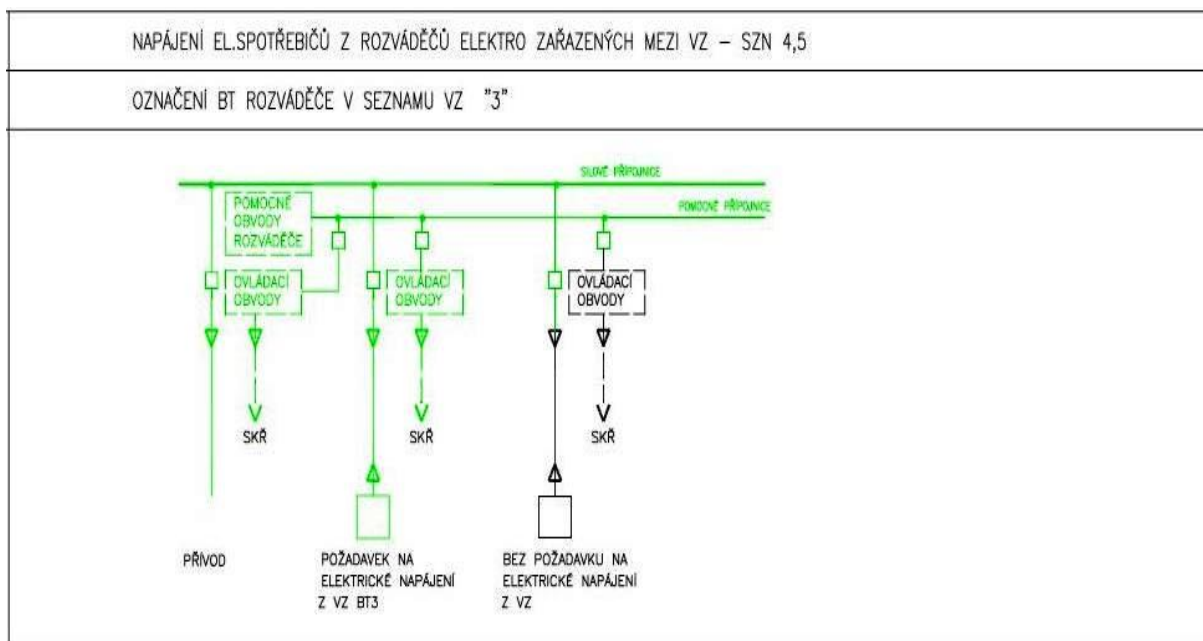
4.5 Doplnující podmínky pro výběr VZ – část elektro

- 4.5.1 Oddělovací prvek musí zajistit ochranu zařízení s vyšší BT v případě např. zkratu na zařízení s nižší BT.
- 4.5.2 Elektrická zařízení systémů zajištěného napájení (pro stávající bloky JE jde o SZN 1, 2 a 3), ze kterých jsou napájeny spotřebiče vyžadující napájení a ovládání z VZ BT2, jsou zařazena do BT2.
- 4.5.3 Z těchto elektrických zařízení mohou být napájena rovněž VZ vyžadující napájení a ovládání z VZ zařazených v BT3, nebo zařízení bez požadavků na elektrické napájení a ovládání z VZ. Ve vývodech na spotřebiče které mají požadavky na napájení a ovládání z VZ, zařazených do BT nižších než BT2, tvoří hranici a jsou zařazeny do BT2:
- v silové části – vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochrany nebo jističe. (Ostatní součásti odbočky jsou zařazeny podle požadavků na BT napájení připojeného zařízení.)
 - v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody, připojené na přípojnice nebo jinou součást elektrického zařízení zařazenou do BT2. Ostatní součásti ovládacích obvodů jsou zařazeny podle požadavků na BT ovládacího obvodu připojeného zařízení.
- 4.5.4 U rezervní odbočky tvoří hranici (a musí být) BT2:
- v silové části – vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochrany nebo jističe,
 - v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody, připojené na přípojnice nebo jinou součást VZ, zařazenou do BT2.
- 4.5.5 Pro určení hranic bezpečnostních tříd u kabelových propojení (viz Obr. č.3) platí následující podmínky:
- silové a ovládací kabely jsou zařazeny mezi VZ BT2, je-li požadavek na napájení a ovládání spotřebiče z VZ BT2,
 - silové a ovládací kabely jsou zařazeny mezi VZ BT3, je-li požadavek na napájení a ovládání spotřebiče z VZ BT3,
 - silové a ovládací kabely nejsou zařazeny mezi VZ, je-li spotřebič bez požadavku na elektrické napájení a ovládání z VZ.



Obr. č.3

- 4.5.6 Elektrická zařízení systémů zajištěného napájení (pro stávající bloky JE jde o SZN 4 a 5), ze kterých jsou napájeny spotřebiče vyžadující napájení a ovládání z VZ BT3, jsou zařazena do BT3. Z těchto zařízení mohou být napájena i zařízení bez požadavků na elektrické napájení a ovládání z VZ.
- 4.5.7 Ve vývodech na spotřebiče s požadavky na napájení a ovládání, nižšími než BT3 tvoří hranici (a současně musí být) BT3:
- v silové části – vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochran nebo jističe,
(Poznámka: ostatní přístroje odbočky nejsou zařazeny mezi VZ)
 - v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody připojené na přípojnice nebo jinou součást, zařazenou do BT3.
(Poznámka: Ostatní přístroje ovládacího obvodu nejsou zařazeny mezi VZ)
- 4.5.8 Rezervní vývody tvoří hranici (a musí být) BT3:
- v silové části – vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochran nebo jističe
Poznámka: Ostatní přístroje vývodu nejsou zařazeny mezi VZ
 - v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody připojené na přípojnice nebo jinou součást s zařazenou do BT3.
(Poznámka: Ostatní přístroje ovládacího obvodu nejsou zařazeny mezi VZ.)
- 4.5.9 Pro určení hranic bezpečnostních tříd u kabelových propojení (viz Obr. č.4) platí následující podmínky:
- silové a ovládací kabely jsou zařazeny do BT3, je-li požadavek na napájení a ovládání spotřebiče z VZ zařazeného do BT3
 - silové a ovládací kabely nejsou zařazeny mezi VZ, je-li spotřebič bez požadavku na elektrické napájení z VZ

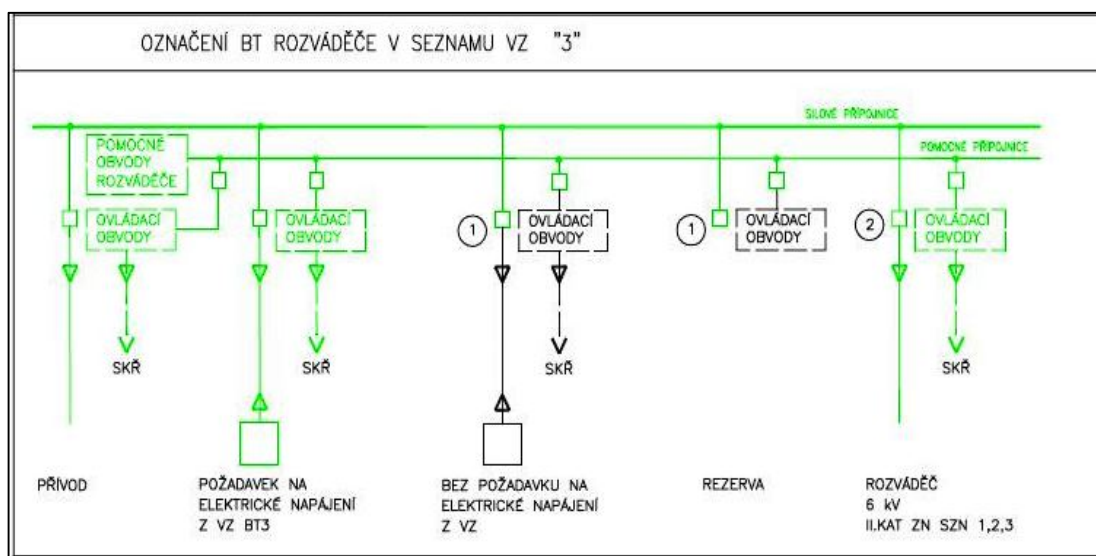


Obr. č.4

4.5.10 Elektrická zařízení systému napájení, ze kterých jsou napájeny spotřebiče vyžadující napájení a ovládání z VZ BT3 (u stávajících jaderných bloků systému napájení III. kategorie), jsou zařazena do BT3.

4.5.11 Z těchto zařízení mohou být napájena i zařízení bez požadavků na elektrické napájení a ovládání z VZ. Ve vývodech na spotřebiče s požadavky na napájení a ovládání, nižšími než BT3 tvoří hranici (a musí být) součástí systému, zařazeného do BT3 (viz Obr. č.5):

- v silové části všechny vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochrany nebo jističe.
(Poznámka: Ostatní součásti odbočky nejsou zařazeny mezi VZ.)
- v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody připojené na přípojnice nebo jinou součást zařazenou do BT3.
(Poznámka: Ostatní součásti ovládacího obvodu nejsou zařazeny mezi VZ.)



Obr.
č.5

4.5.12 U rezervních odboček tvoří hranici (a musí být) BT3:

- v silové části – vypínače včetně iniciačních pomocných obvodů ochrany nebo jističe,
- v ovládacích obvodech – jističe ve vývodu na pomocné obvody, připojené na přípojnice nebo jinou součást zařazenou do BT3.

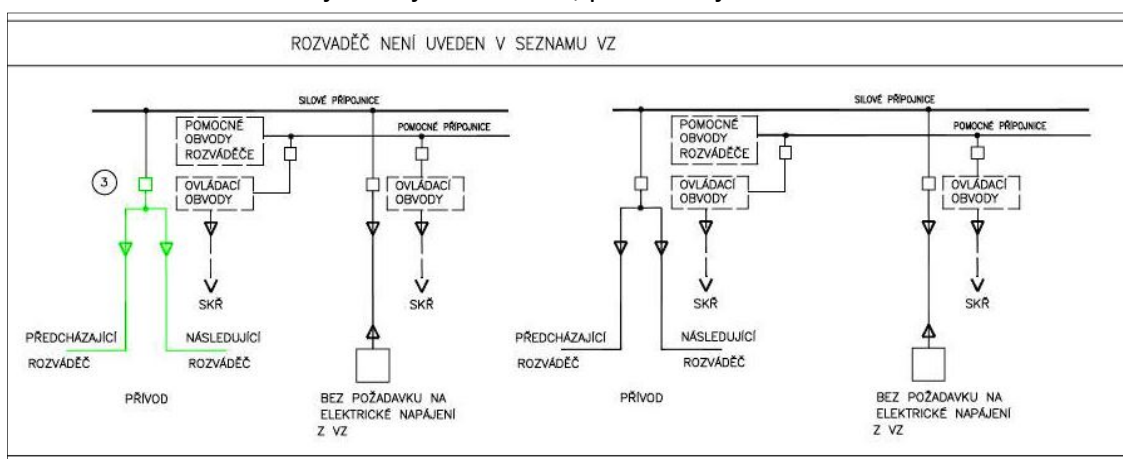
4.5.13 U rozváděčů, které jsou zapojeny ve smyčce s dalšími rozváděči zařazenými do BT3, a současně v jeho vývodech není spotřebič vyžadující napájení z VZ, je v daném rozváděči zařazený do BT3 pouze přívodní jistič resp. jističe. Rozváděč

jako celek není zařazen jako VZ. Pokud rozvaděč zůstane zařazen v BT, přestože již nespĺňuje podmínky pro jeho zařazení do dané BT (např. již nenapájí VZ), je třeba ho udržovat způsobem odpovídajícím dané BT.

4.5.14 Pro určení hranic bezpečnostních tříd u kabelových propojení platí následující podmínky (viz Obr. č.6):

- silový a ovládací kabel je zařazen do BT3, je-li projektem uplatněn požadavek na napájení a ovládání spotřebiče z VZ BT3,
- silový a ovládací kabel není zařazen mezi VZ, je-li spotřebič bez požadavku na elektrické napájení z VZ.

4.5.15 Kabeláž sloužící pro zajištění bezpečnostní funkce vybraných zařízení je vybraným zařízením ve stejné BT jako zařízení, pro které je určena.



Obr. č.6

Týká se veškeré kabeláže – elektro i SKŘ. V seznamu VZ není kabeláž uváděna položkově. Pojem kabeláž zahrnuje kabely včetně ukončení, svorkovnicových skříní, přechodových skříní, spojek, vložených oddělovacích prvků. (Poznámka: Hermetické kabelové průchodky jsou dokumentovány samostatně.)

4.5.16 Je-li zařízení (systém) v jaderné resp. strojní části SVZ zařazeno (zařazen) do BT3, BT2, resp. BT1 (např. z hlediska BF zajištění integrity), nemusí být požadavek na BT jeho elektrického napájení shodný s BT tohoto zařízení (systému) ale odpovídá BF, kterou toto napájení plní. (viz Obr. č.6)

4.6 Doplňující podmínky pro výběr VZ – část SKŘ

4.6.1 Mezi VZ, zajišťující příslušné bezpečnostní funkce patří vždy celý okruh (kanál) SKŘ, určený pro plnění požadované bezpečnostní funkce.

4.6.2 Mezi VZ jsou zařazeny ty MO, které slouží k plnění bezpečnostních funkcí a mají vazbu na příslušné vybrané ovládací okruhy.

- 4.6.3 Pokud z kategorizace bezpečnostních funkcí vyplývají požadavky na zařazení MO popř. OO do různých BT, jsou samostatné součásti MO popř. OO v příslušných požadovaných BT a společné součásti MO jsou zařazeny do vyšší BT.
- 4.6.4 Do BT2 jsou zařazeny MO a OO bezpečnostních a zejména ochranných systémů.
- 4.6.5 Tyto MO a OO jsou použity pro realizaci důležitých bezpečnostních funkcí ochranných systémů, zabezpečujících podle [2] Příloha č. 1, (1.2.4.8):
- bezpečnostní funkce, požadované pro dosažení stabilizovaného podkritického stavu, k zabránění vzniku závažnější než základní projektové nehody a ke zmírnění důsledků základní projektové nehody podle [2] Příloha č. 1, (1.2.4.8.1),
 - aby porucha nebo nežádoucí spuštění funkce vybraného zařízení nemohly vést k nežádoucím důsledkům, když není k dispozici funkce jiného vybraného zařízení bezpečnostní třídy 2, která by zabránila rozvoji do havarijních podmínek závažnějších než základní projektová nehoda podle [2] Příloha č. 1, (1.2.4.8.2),
 - zajištění informace nezbytné pro provedení činností pracovníků obsluhy nutných k dosažení stabilizovaného podkritického stavu jaderného zařízení podle [2] Příloha č. 1, (1.2.4.8.3).
- 4.6.6 Do BT3 jsou zařazena VZ, která jsou použita pro realizaci komplexních funkcí SKŘ, plnicích bezpečnostní funkce podle [2] Příloha č. 1 (1.3.16.1-5). Zabezpečují zejména BF:
- nezbytné po dosažení stabilizovaného podkritického stavu jaderného zařízení, pro dosažení a udržení bezpečného stavu jaderného zařízení nebo pro zabránění nežádoucímu rozvoji havarijních podmínek,
 - SKŘ, u nichž by pro nápravu důsledků chybné funkce těchto systémů kontroly a řízení bylo nezbytné uvést do činnosti vybraná zařízení bezpečnostní třídy 2,
 - které významně omezují četnost zásahu vybraných zařízení zařazených do bezpečnostní třídy 2 při zvládnání abnormálního provozu,
 - které jsou jediným prostředkem pro kontrolu schopnosti vybraných zařízení bezpečnostní třídy 2 plnit jim přiřazené bezpečnostní funkce,
 - které jsou jediným prostředkem pro řízení sledovaného provozního parametru jaderného zařízení.
- 4.6.7 Do BT3 jsou dále zařazeny ty systémy SKŘ, které se podílejí na zajištění bezpečnostních funkcí dle [2] Přílohy č. 1 (1.3.16.6.1 - 1.3.16.6.3):
- pro nahrazení vybraných bezpečnostních funkcí VZ systémů SKŘ zařazených do BT2 nebo BT3 diverzními prostředky při ztrátě jejich funkce v důsledku poruchy ze společné příčiny,
 - k zabránění vzniku nebo omezení důsledků méně významných úniků radionuklidů mimo jaderné zařízení,

- pro monitorování a signalizaci vzniku a důsledků vnitřních událostí a parametrů vlastností území působících negativně na úroveň zajištění jaderné bezpečnosti, radiační ochrany, technické bezpečnosti, monitorování radiační situace, zvládnutí radiační mimořádné události a zabezpečení, a jejich zvládnutí obsluhou jaderného zařízení.

4.6.8 Měřicí okruh

Komponenty MO navazující na jiné součásti JZ, jako jsou odběrové nátrubky, nebo jímky, ventily a impulsní potrubí včetně tlakové části snímače jsou zařazovány do BT v souladu s se zařazením těchto SKK JZ dle [2]. Elektrická část snímače je zařazena do BT podle BF MO.

Výsledné zařazení celého MO dle [2] musí odpovídat nejvyšší BT, vycházející z bezpečnostní závažnosti BF MO.

4.6.9 Ovládací okruh

BT OO pro akční člen odpovídá nejvyšší BT podle závažnosti BF povelů , které působí na tento akční člen. Samotný akční člen nemusí být zařazen do stejné BT, jako má VZ, které povel generuje v případě, že generuje pouze příkaz k blokování jeho funkce , jako je např. zákaz automatického záskoku rezervy při postupném zatěžování dieselgenerátorů, zákaz zapnutí, blokování zapnutí apod. Pokud se povel vyžaduje aktivní bezpečnostní funkce akčního členu (např. uzavření armatury) stejné kategorie jako má VZ, které povel generuje, musí být ve stejné BT prostředky SKŘ pro vydání tohoto povelu, prostředky elektrického napájení či jiného zásobování energií, samotný pohon akčního členu (elektromotor, pneupohon, hydraulika), a také všechny pohyblivé mechanické části samotného akčního členu potřebné pro splnění požadované bezpečnostní funkce (uzavření armatury v potrubní trase). Samotné těleso armatury jako pasivní část potrubní trasy, zajišťující integritu trasy dopravovaného média, může být zařazeno v BT nižší nebo vyšší, ale vždy tato BT musí odpovídat BT technologického systému, jehož bezpečnostní funkce je ovládána.

4.6.10 Pro zařazení SKK SKŘ do BT s využitím ČSN IEC 61226 platí následující zásady:

1. Zařazení VZ SKŘ dle [2] Příloha č. 1, (1.2.4.8) a (1.3.16) vychází z normy [11] a naplňuje zde uvedené principy s tím, že současně respektuje českou jadernou legislativou používaný systém zařazování vybraných zařízení do bezpečnostních tříd.
2. Zařazování SKK SKŘ dle [2] na základě výsledků klasifikace podle ČSN IEC 61226 [11] lze popsat ve zjednodušené formě následovně:
 - systémy a zařízení, které realizují nebo se podílejí na realizaci funkcí kategorie A, jsou zařazeny do BT2,

- systémy a zařízení, které realizují nebo se podílejí na realizaci funkcí kategorie B (nikoliv však kategorie A), jsou zařazeny do BT2, nebo do BT3, podle toho, zda realizované funkce mají obraz v kritériích pro zařazení do BT2, nebo do BT3 dle [2].
- systémy a zařízení, které realizují nebo se podílejí na realizaci funkcí kategorie C (nikoliv však kategorie A nebo B), jsou zařazeny buď do BT3, nebo do žádné, podle toho, zda realizované funkce mají obraz v kritériích pro zařazení do BT3 dle [2].

4.6.11 Pro minimalizaci rozsahu SVZ dle [2] Příloha č. 1. se do BT3 nezařazují SKK SKŘ, jejichž bezpečnostní funkci v potřebném rozsahu a podle odpovídajících požadavků plní jiné systémy a zařízení stejné kategorie C a BT3, a pokud jejich přínos spočívá nanejvýše v usnadnění obsluhy bloku.

4.7 Doplnující podmínky pro výběr VZ – část stavební

4.7.1 Zařazení stavebních konstrukcí s vlivem na JB do BT dle požadavků [2] vyplývá z požadavků na plnění bezpečnostní funkce stavební konstrukcí. Obecně lze říci, že stavební konstrukce se zařazuje do BT v případě, kdy určitou bezpečnostní funkci (vyžadující zařazení do BT) neplní pouze s ní spojená technologie, ale plnění této bezpečnostní funkce je podmíněno vlastnostmi a odezvou stavební konstrukce. Důvodem pro zařazení stavební konstrukce do BT tedy není požadavek na plnění obecných funkcí požadovaných po stavebních konstrukcích (např. přenos zatížení, ochrana před vnějšími vlivy, ochrana před šířením požáru, oddělení vnitřních prostor).

4.7.2 Do BT jsou zařazena stavební vybraná zařízení dle [4], po kterých je typicky požadováno plnění následujících bezpečnostních funkcí:

- omezení úniků radioaktivních látek z hermetické obálky v průběhu a po odeznění havarijních podmínek (odpovídá BT2 dle [2]) – plní stavební konstrukce na hranici hermetické obálky (betony včetně výztuže, ocelové obklady, hermetické uzávěry nebo dveře) včetně zabudovaných potrubních a elektro průchodek,
- udržení podmínek prostředí uvnitř jaderného zařízení, nutných pro provoz bezpečnostních systémů a pro přístup pracovníků k plnění činností nutných pro správné plnění BF (odpovídá BT3 dle [2]) – plní stavební konstrukce stínící zdroje ionizujícího záření a umožňující přístup do místností (stínící betony, hermetické uzávěry, dveře a poklopy),
- zabránění radioaktivním únikům z ozářeného paliva dopravovaného nebo skladovaného uvnitř jaderného zařízení vně systému chlazení jaderného reaktoru v průběhu všech režimů JZ za normálního a abnormálního provozu (odpovídá BT3 dle [2]) – plní stavební konstrukce ohraničující vnitřní objem bazénu skladování paliva a dalších šachet a bazénů, užívaných pro manipulace s vyhořelým palivem (obvykle ocelový obklad bazénů),

- omezení výpustí nebo úniků tuhých, kapalných nebo plyných radioaktivních látek a ionizujícího záření pod stanovené úrovně v průběhu všech režimů normálního a abnormálního provozu (odpovídá BT3 dle [2].) – plní stavební konstrukce, zabráňující dalšímu šíření radioaktivních látek z daného prostoru (obvykle ocelový obklad místností),
- předcházení nebo omezení vlivu poruch ostatních SKK na vybraná zařízení (odpovídá BT3 dle [2]) – plní stavební konstrukce zachytávající švihy vysokoenergetických potrubí, čímž brání dalšímu poškození okolních bezpečnostně významných zařízení. Zařazení těchto stavebních konstrukcí do BT řeší riziko selhání vysokoenergetických potrubí a omezení důsledků tohoto selhání. Zařazení stavebních konstrukcí do BT nevyplývá z obecného požadavku, aby stavební konstrukce chránila technologii vůči okolním vlivům,
- odvod tepla z bezpečnostních systémů (odpovídá BT3 dle vyhlášky [2]) – plní stavební konstrukce, které jsou součástí trasy odvodu tepla a jsou stavební dodávkou nebo jsou řešeny jako stavební konstrukce (potrubí, jímky, nádrže)

4.7.3 Stavební konstrukce zařazené mezi VZ dle požadavků [2] tvoří obvykle pouze tu část příslušného stavebního objektu, která danou bezpečnostní funkci plní. V jednom stavebním objektu se mohou vyskytovat stavební konstrukce bez zařazení do BT i stavební konstrukce zařazené do jedné nebo více různých BT.

5 PROCES ZAŘAZOVÁNÍ VZ DO BT

5.1 kategorizace VZ podle závažnosti bezpečnostní funkce

- 5.1.1 V souladu s požadavky legislativy a zejména podle [1], [2] a [4] jsou v odstavci 4.1.5 stanoveny základní cíle kategorizace bezpečnostních funkcí a zařazování VZ do BT. Legislativa vychází z předpokladu, že se v procesu projektování jaderného zařízení stanoví potřebné bezpečnostní funkce, jejich bezpečnostní významnost a SKK potřebné pro jejich zajištění. Vlastnosti těchto SKK musí být jednoznačně určeny jejich technickou specifikací tak, aby byla zajištěna jaderná bezpečnost, radiační ochrana, technická bezpečnost, zabezpečení, zvládnutí radiační mimořádné události a monitorování radiační situace.
- 5.1.2 Výčet bezpečnostních funkcí, které musí jaderné zařízení plnit, a jejich rozdělení do kategorií podle významu pro jadernou bezpečnost a bezpečnostní třídy a kritéria pro zařazení vybraných zařízení do těchto tříd stanoví [2] Příloha č. 1.

5.2 Bezpečnostní systémy (safety systems)

5.2.1 Bezpečnostní systémy představují množinu systémů zahrnující:

- ochranné systémy a ovládací systémy výkonných bezpečnostních systémů (přístrojové vybavení pro měření, respektive monitorování bezpečnostně důležitých proměnných veličin nebo stavů JZ a pro automatické spuštění

odpovídajících bezpečnostních systémů s cílem zajistit dosažení stabilizovaného podkritického stavu a převedení JZ do bezpečného stavu)

- výkonné bezpečnostní systémy (systémy, které po iniciaci ochrannými a ovládacími systémy vykonávají příslušné bezpečnostní funkce). Přitom jsou mezi výkonná zařízení bezpečnostních systémů zahrnuta pouze ta zařízení, která jsou nezbytná pro splnění dané bezpečnostní funkce.
- podpůrné systémy (systémy zajišťující nezbytnou podporu pro provedení bezpečnostní funkce ochranných systémů a výkonných bezpečnostních systémů jako je např. elektrické napájení, chlazení, mazání apod.)

5.2.2 Je uplatňována zásada, že tam, kde bezpečnostní systémy vyžadují pro splnění BF funkceschopnost podpůrného systému, je vyžadována zároveň i funkceschopnost těchto podpůrných systémů a kladou se na ně stejné požadavky na posuzování shody jako na zařízení, která svou funkcí podporují. Na podpůrné systémy je možné uplatnit výjimku jejich zařazením do BT3 v souladu s [2] §9, (4).

5.3 SKK související s jadernou bezpečností (safety related systems)

5.3.1 SKK související s jadernou bezpečností (SSB) představují množinu SKK zahrnující:

- řídicí systémy a systémy ochrany (řídí a spouštějí jak výkonné systémy související s jadernou bezpečností, tak i ostatní systémy a komponenty s vlivem na JB),
- výkonné systémy a komponenty související s jadernou bezpečností,
- podpůrné systémy (el. napájení, chlazení, mazání apod.) pro systémy související s jadernou bezpečností
- SKK zajišťující funkci tlakové hranice systému primárního chlazení jaderného reaktoru

5.3.2 Tam, kde se u SSB pro splnění bezpečnostní funkce vyžaduje funkceschopnost nějakého jiného zařízení (systému), je obvykle vyžadována zároveň i funkceschopnost tohoto podpůrného zařízení (systému) pro zařízení (systém) související s jadernou bezpečností (zajištění energií a médií, mazání apod.),

5.4 Opatření pro zvládnutí rozšířených projektových podmínek

5.4.1 Pro zajištění nebo nahrazení bezpečnostní funkce v případě ztráty nebo nedostatečnosti bezpečnostních systémů v důsledku poruchy ze společné příčiny nebo při vzniku scénářů rozšířených projektových podmínek v důsledku kumulace iniciačních událostí a selhání některých VZ, jejichž poruchu základní projektová východiska JZ nepředpokládají, jsou určeny diverzní prostředky.

5.4.2 Diverzní prostředky pro zvládnutí rozšířených projektových podmínek jsou zařazovány do BT3.

6 ZAJIŠŤOVÁNÍ KVALITY SKK S VLIVEM NA JB, KTERÉ NEJSOU VYBRANÝM ZAŘÍZENÍM

6.1 Obecná ustanovení

- 6.1.1 Vyhláška [2] požaduje v projektu vyčlenit dle §8, (2), b) i skupinu SKK s vlivem na JB, které nejsou vybraným zařízením.
- 6.1.2 Tuto skupinu SKK lze dle [2] §8, (6) dále dělit na dvě podskupiny:
- A) SKK, které jsou určeny k omezení dopadů selhání nebo poruch VZ,
 - B) SKK, jejichž porucha může negativně působit na VZ
- 6.1.3 Všechny SKK JE s vlivem na jadernou bezpečnost, které nejsou VZ musí v souladu s ustanovením [2] §8 (6) a §28 být ve shodě se svou technickou specifikací, a měly by být sledovány podle zvláštního seznamu (analogického k Seznamu vybraných zařízení), který by měl být součástí projektové dokumentace a dokumentace pro výstavbu, spouštění a provoz JZ. Jejich zařazením mezi SKK s vlivem na jadernou bezpečnost, které nejsou vybraným zařízením, by měla být zajištěna odpovídajícím způsobem jejich kvalita a tedy shoda s technickou specifikací, určenou projektem.
- 6.1.4 Pro SKK JE s vlivem na jadernou bezpečnost které nejsou VZ musí být stanoveny procesy, zajišťující jejich pravidelné kontroly a udržování shody s jejich technickou specifikací po celou dobu jejich technické životnosti (viz odst. 4.1.4).

6.2 Kategorizace SKK, která jsou určena k omezení dopadů selhání nebo poruch VZ

- 6.2.1 Na základě definice této podskupiny SKK, která vyplývá z [2] §8, (2), (6) a (7) a dle definice v [2] §3, p) pro alternativní prostředky, jsou pro identifikaci SKK spadající co této podskupiny stanovena kritéria výběru.
- 6.2.2 Tato kritéria jsou:
- a. SKK plní funkci s vlivem na JB a není VZ.
 - b. SKK jsou projektem určeny pro funkci v rozšířených projektových podmínkách.
 - c. V projektu je uvažováno s funkcemi těchto SKK v případech ztráty BF bezpečnostních systémů a BF diverzních prostředků v souladu s postupy pro zvládnání rozšířených projektových podmínek.
 - d. V projektu je při vytváření systémů pro zvládnání scénáře rozšířených projektových podmínek uvažováno s využitím alternativních prostředků a s využitím komponent systémů překonané úrovně ochrany do hloubky, které nemohly být v průběhu zvládaného scénáře prokazatelně porušeny a jsou od SKK zajišťujících funkce překonané úrovně ochrany do hloubky oddělitelné. ([2] §7, (3)).

6.3 Kategorizace SKK, jejichž porucha může negativně působit na VZ

- 6.3.1 Další skupinou SKK s vlivem na JB, které nejsou VZ, jsou SKK, u kterých existuje možnost jejich negativní interakce s VZ a s ostatními SKK s vlivem na JB.
- 6.3.2 Negativní interakcí jsou myšleny projevy, spojené se ztrátou integrity a uvolněním energie nebo médií (vnitřní ohrožení, např. potenciální pády, zřícení, překlopení, švih SKK, výbuchy, požáry....) mající za následek ohrožení bezpečnostní funkce BS a dalších VZ, zejména BT1 a diverzních systémů v rámci OpDEC, a v neposlední řadě i alternativních SKK s vlivem na JB, uplatněných v rámci OpDEC.
- 6.3.3 Tato skupina SKK musí být identifikována ve fázi projektování při řešení dispozičního uspořádání jednotlivých systémů v daných objektech a prostorách, ve kterých je umístěno VZ nezbytné pro výkon BF bezpečnostních systémů, diverzních systémů a funkcí alternativních systémů, využívaných v rámci OpDEC. V případě, že toto nebylo na již provozovaných elektrárnách provedeno ve fázi projektování, je nutné provést dodatečnou analýzu dle dokumentace skutečného provedení nebo na základě dokumentovaných výstupů kontrolních pochůzek v dotčených prostorech a na základě inženýrského hodnocení a následně v rámci periodického hodnocení bezpečnosti (zejména pomocí PSA) a zohlednit to při přípravě odpovídajících projektových a provozních opatření pro zajištění zvládnutí DBE a DEC.

7 DODATEK

Dodatek č. 1 Srovnání s referenčními úrovněmi WENRA Reactor Safety Reference Levels – oblast G

| <p>WENRA Reactor Safety Reference Levels</p> <p>Oblast G</p> | <p>Požadavky legislativy a prováděcí odstavce tohoto návodu</p> |
|--|--|
| <p>Issue G: Bezpečnostní klasifikace SKK</p> | |
| <p>G1. Cíl</p> | |
| <p>G1.1 Všechny systémy, konstrukce a komponenty (dále jen SKK¹) důležité z hlediska (jaderné) bezpečnosti musí být specifikovány a klasifikovány na základě jejich důležitosti pro bezpečnost.</p> | <p>Atomový zákon [1]... §44, (1) a (2)</p> <p>Atomový zákon [1]... §44, (4)</p> <p>Odstavec 4.1.1</p> |
| <p>G2. Proces klasifikace</p> | |
| <p>G2.1 Klasifikace SKK je založena především na deterministických přístupech, doplněných kde je třeba, pravděpodobnostními metodami a technickým úsudkem.</p> | <p>Vyhláška [2] ...§8, (1) a (2)</p> <p>Vyhláška [2] ...§9, (5)</p> <p>Vyhláška [2] ...§20, (1) a (2)</p> <p>Vyhláška [2] ...§21, (1) a (2)</p> <p>Odstavec 4.1.2 - 4.1.5</p> |
| <p>G2.2 Klasifikace stanoví pro každou bezpečnostní třídu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odpovídající pravidla a normy pro návrh, výrobu, montáž a kontroly - požadavky na záložní elektrické napájení a kvalifikaci na podmínky prostředí, - stavy pohotovosti a nepohotovosti systémů sloužících pro bezpečnostní funkce, uplatněné v deterministických bezpečnostních rozbořech, <p>požadavky pro zajištění jakosti.</p> | <p>Vyhláška [2] ...§8, (1)</p> <p>Odstavec 4.1.3, až 4.1.4</p> |

¹ SKK zahrnují i software pro systém kontroly a řízení.

| | |
|--|--|
| G3. Zajištění spolehlivosti | |
| G3.1 Konstrukce, systémy a komponenty, důležité z hlediska (jaderné) bezpečnosti, se navrhují, zhotovují a udržují tak, aby jejich jakost a spolehlivost odpovídala jejich klasifikaci. | Vyhláška [2] ...§8, (1) Odstavec 4.1.4 až 4.1.5 |
| G3.2 Porucha SKK určité bezpečnostní třídy nezpůsobí poruchu jiného SKK ve vyšší bezpečnostní třídě. Pomocné systémy, podporující funkci systémů důležitých pro bezpečnost, se klasifikují odpovídajícím způsobem. | Vyhláška [2] ...§9, (1) – (3) Vyhláška [2] ...§29, (4) Odstavec 4.3 |
| G4. Výběr materiálů a kvalifikace SKK na prostředí | |
| G4.1 Návrh SKK důležitých z hlediska bezpečnosti a použité materiály, musí odpovídat vlivu provozních podmínek po dobu životnosti elektrárny a vlivu projektových nehod na jejich charakteristiky a výkonnost. | Vyhláška [2] ...§9, (6) Vyhláška [2] ...§29, (2) Odstavec 4.1.5 |
| G4.2 Jsou zavedeny kvalifikační postupy, které ověřují, zda SKK, důležité z hlediska bezpečnosti, splňují v průběhu své provozní životnosti požadavky na vykonání bezpečnostní funkce při uvažování podmínek prostředí ² a topo celou dobu provozu elektrárny a kdykoliv je to zapotřebí během očekávaných provozních událostí a v havarijních podmínkách. | Vyhláška [2] ...§9, (6) Vyhláška [2] ...§29 Vyhláška [2] ...§31 Odstavec 4.1.5 |

² Podmínky okolního prostředí zahrnují odpovídající vibrace, teplotu, tlak, zásah proudícím mědiem, elektromagnetickou interferenci, ozáření, vlhkost a jejich kombinaci.

8 LITERATURA

- [1] Zákon č. 236/2016 Sb., atomový zákon
- [2] Vyhláška č. 329/2017 Sb. o požadavcích na projekt jaderného zařízení
- [3] Vyhláška č. 408/2016 Sb., o požadavcích na systém řízení
- [4] Vyhláška č. 358/2016 Sb., o požadavcích na zajišťování kvality a technické bezpečnosti a posouzení a prověřování shody vybraných zařízení
- [5] Vyhláška č. 379/2016 Sb., o schválení typu některých výrobků v oblasti mírového využívání jaderné energie a ionizujícího záření a přepravě radioaktivní nebo štěpné látky
- [6] Vyhláška č. 21/2017 Sb., o zajišťování jaderné bezpečnosti jaderného zařízení
- [7] Vyhláška č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje
- [8] Bezpečnostní návod BN-JB-1.8 - Provádění bezpečnostní klasifikace konstrukcí, systémů a komponent jaderných zařízení, SÚJB, 2010
- [9] WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors - UPDATE IN RELATION TO LESSONS LEARNED FROM TEPCO FUKUSHIMA DAI-ICHI ACCIDENT; WENRA RHWG; 24th September 2014
- [10] International Atomic Energy Agency, IAEA Safety Glossary 2007
- [11] International Electrotechnical Commission, IEC Standard 61226 , Nuclear Power Plants – Instrumentation and control important to safety – Classification of instrumentation and control functions, Edition 3.0, 2009-07
- [12] Vyhláška č. 162/2017 Sb., o požadavcích na hodnocení bezpečnosti podle atomového zákona
- [13] Bezpečnostní návod BN-JB-3.1 Projekt jaderného zařízení s jaderným reaktorem, SÚJB, 2020