



HODNOCENÍ

souboru

PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ

(ROK 2013)

Vypracovali:

Ing. Jan Matzner – OROPC

Ing. Petr Tománek – LIJB ETE

Ing. Jiří Pospíchal – LIJB EDU

Ing. Dagmar Fuchsová – RC Brno

Ing. Ladislav Vávra – RC České Budějovice

Koordinoval:

Ing. Bohuslav Novotný – OHJB

Handwritten signatures in blue ink corresponding to the listed authors and coordinator.

Praha, duben 2015

OBSAH:

A.	ÚVOD	3
B.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY	4
	Oblast 1 - Události	4
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	5
	Oblast 3 - Těsnost bariér	6
	Oblast 4 - Radiační ochrana	7
C.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN	9
	Oblast 1 – Události.....	9
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	10
	Oblast 3 - Těsnost bariér	11
	Oblast 4 - Radiační ochrana	12
D.	ZÁVĚR.....	14
E.	ZKRATKY	17
F.	PŘÍLOHA č. 1 SEZNAM PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ POUŽÍVANÝCH SÚJB.....	19
G.	PŘÍLOHA č. 2 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2013 PRO JE DUKOVANY	25
H.	PŘÍLOHA č. 3 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2013 PRO JE TEMELÍN.....	51

A. ÚVOD

Státní úřad pro jadernou bezpečnost vykonává státní správu a dozor při využívání jaderné energie a ionizujícího záření tak, aby zajistil dosažení požadované úrovně bezpečnosti. Protože těžiště výkonu dozoru spočívá v hodnocení a posuzování činností souvisejících s jadernou bezpečností, radiační ochranou a jejich výsledků, hodnotí SÚJB každoročně dosaženou úroveň jaderné bezpečnosti a radiační ochrany provozu JE Dukovany a JE Temelín pomocí souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů (PBU).

Základy souboru těchto ukazatelů byly vypracovány počátkem devadesátých let a prvním hodnoceným rokem byl rok 1991. V průběhu let prošel soubor Provozně-bezpečnostních ukazatelů mnoha změnami názvu, struktury i odpovědností.

Od konce devadesátých let je soubor strukturován do čtyř oblastí, ve kterých je hodnocena úroveň jaderné bezpečnosti a radiační ochrany provozu JE. Tyto oblasti jsou následující:

- Oblast 1 - Události,**
- Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů,**
- Oblast 3 - Těsnost bariér,**
- Oblast 4 - Radiační ochrana,**

a seznam všech ukazatelů je uveden v příloze č. 1.

Odpovědnost za shromažďování dat pro hodnocení Provozně-bezpečnostních ukazatelů, jejich zpracování a vyhodnocení je delegována na lokální pracoviště SÚJB na JE Dukovany a JE Temelín, Regionální centra v Brně a Českých Budějovicích. Ústředí v Praze pak přísluší koordinace všech aktivit včetně publikace výsledků a stanovení směrů dalšího rozvoje souboru ukazatelů.

V roce 2004 byly pro JE Temelín stanoveny a v roce 2005 pro JE Dukovany inovovány požadavky na předávání dat pro potřeby hodnocení souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů, ve kterých bylo stanoveno jaká data, jak často, kam a v jaké formě mají být předávána. Takto předávaná data tvoří 70% vstupních dat pro PBU a zbývajících 30% je získáváno vlastní dozornou činností SÚJB na EDU a ETE. Podpisem „Dohody o komunikaci mezi ČEZ, a. s. a SÚJB o událostech, na které se vztahují legislativní požadavky“ (dále jen „Dohoda o komunikaci“) dne 7.2.2007 byla sjednocena kritéria pro „Hlášené události“ pro obě JE a hodnocení ukazatelů Oblasti 1 vychází od roku 2007 na obou elektrárnách ze stejně definovaného základu.

Hodnocení ukazatelů spojených s evidencí čerpání LaP se provádí od roku 2007 podle nově dohodnutých pravidel. Jednání SÚJB s ČEZ o změně pravidel, která trvala až do závěru roku 2006 byla vyvolána změnou kritérií čerpání LaP v roce 2005.

Výsledky hodnocení Provozně-bezpečnostních ukazatelů ve formě grafů za sledované období (2008 až 2013 pro JE Dukovany a JE Temelín) jsou uvedeny v přílohách č. 2 a 3 a komentovány jsou v dalších částech tohoto dokumentu. Grafy většinou představují lokální hodnoty ve formě součtů nebo průměrů blokových hodnot. Pouze pro neprovoznoschopnost bezpečnostních systémů jsou uváděny hodnoty také na úrovni systémů a pro těsnost bariér na úrovni bloků.

B. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY

V této části zprávy je uvedeno hodnocení jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Dukovany, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem přílohy č. 2.

Vyhodnocení souboru provozně bezpečnostních ukazatelů EDU za rok 2013 potvrzuje, že celkový dosažený stav zajištění jaderné bezpečnosti při výrobě elektrické energie v JE Dukovany je nadále udržován na vysoké úrovni.

V následujícím textu jsou vyhodnoceny jednotlivé PBU skupinově, podle jejich zařazení do příslušných oblastí.

Oblast 1 - Události

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

- 1.A – Hlášené události
- 1.B – Působení limitačních systémů
- 1.C – Snížení výkonu
- 1.D – Limity a podmínky

Skupina 1.A – Hlášené události

Základním údajem pro hodnocení ukazatelů skupiny 1.A je počet v roce 2013 hlášených událostí, tzn. událostí, které odpovídají specifikacím v dokumentu „Dohoda o komunikaci“. Tento dokument byl přijatý SÚJB a provozovatelem JE Dukovany k upřesnění a doplnění zásad naplňování požadavků zákonné legislativy k důležitým událostem, vzniklým při provozu jaderného zařízení.

Ukazatel 1.A.1 Počet událostí hlášených orgánu dozoru nad JB (graf 1.A.1) v roce 2013 dále poklesl na 50 událostí, což je počet obvyklý před nárůstem počtu událostí v roce 2011. Pozitivní je pokles počtu bezpečnostně významných událostí.

Počet hlášených událostí byl v roce 2013 nejnižší na bloku 1, stejně jako v předchozím roce. Na ostatních třech blocích byl počet hlášených událostí vyrovnaný a asi dvojnásobný než na bloku 1.

V roce 2013 nebyla žádná událost hodnocena stupněm INES1 a 8 událostí bylo hodnoceno stupněm INES0. Počet událostí BSE (Bellow Scale Events) a SSE (Safety Significant Events) - viz graf 1.A.1 byl roce 2013 nejnižší ve sledovaném období.

Ukazatel 1.A.2 Lidské selhání (graf 1.A.2) prostřednictvím indexu HFI vyjadřuje podíl lidských selhání na celkovém počtu hlášených událostí. Vývoj v oblasti lidského selhání jak v počtu událostí, tak v indexu HFI dlouhodobě koresponduje s vývojem počtu hlášených událostí – počet událostí s vlivem lidského faktoru v roce 2013 pokračuje v mírném poklesu.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

První z ukazatelů skupiny podchycuje počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru. Sumární výsledky tohoto ukazatele jsou znázorněny v grafu 1.B.1,2. Blokované hodnoty pak v grafu 1.B.1,2a.

V roce 2013, stejně jako v předcházejících dvou letech, nedošlo k žádnému neplánovanému rychlému automatickému odstavení reaktoru.

Ručně bylo nutné některý z reaktorů dukovanské JE rychle odstavit naposledy v roce 2005.

V rámci první etapy obnovy SKŘ došlo k náhradě funkcí HO2 částečně ochranou reaktoru (rychlé automatické odstavení) a částečně novým systémem RLS který nahradil i dřívější ochrany HO-3 a HO4. Graf 1.B.3-5 tak nyní zobrazuje počet zapůsobení RLS-3 a RLS-4.

V roce 2013 došlo k jednomu zapůsobení RLS-3, po závadě v elektronice pohonu HRK. K zapůsobení RLS-4 došlo naposledy v roce 2009, viz grafy 1.B.3-5, 1.B.6.)

Skupina 1.C – Snížení výkonu

Zahrnuje pouze ukazatel 1.C.1 „Neplánovaná snížení výkonu“ (UCLF). Jeho hodnota v roce 2013 mírně poklesla a dosáhla nejnižší úrovně ve sledovaném období.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2013 nedošlo na JE Dukovany k žádnému porušení LaP (graf 1.D.1).

Cílem ukazatele „Počet vynucených zahájení akcí podle LaP“ (graf 1.D.2) je poskytnutí komplexního přehledu o počtu stavů zařízení a parametrů, vybočujících z rámce bezpečnostních garancí daných LaP. Ukazatel proto sumarizuje počet všech odstavení reaktoru ochrannými systémy, stavů zařízení nebo stavů technolog. parametrů, které podle LaP vyvolávají nezbytnost přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem a také porušení LaP, pokud byly činnosti k přechodu zahájeny. V roce 2013 jsou evidovány tři akce, které podle LaP vyvolaly nezbytnost přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem.

V posledních třech letech nebyla realizována žádná dočasná změna LaP.

Hodnota ukazatele 1. D. 4 „Čerpání LaP“ v roce 2013 stoupla na 2626 hod., což je nejvíce za sledované šestileté období.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů je založeno na skupinách ukazatelů:

2.A – Neprovoznost bezpečnostních systémů

2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovoznost bezpečnostních systémů

Skupina je sledována pomocí pěti hlavních ukazatelů. Výsledkem jejich vyhodnocení jsou hodnoty vztažené na jednotkový (obecný, resp. fiktivní) bezpečnostní systém na lokalitě – lokální hodnoty. Tyto výsledky jsou dále rozpracovány v podukazatelích do úrovně jednotlivých bezpečnostních systémů na lokalitě, tedy hodnot systémových.

První z ukazatelů skupiny 2.A. „Neprovoznost BS“ (SSU, graf 2.A.1), charakterizující celkovou dobu neprovoznosti, informuje, že průměrná hodnota neprovoznosti jednoho bezpečnostního systému se v roce 2013 vrátila na hodnoty obvyklé před rokem 2012.

Hodnoty podukazatelů pro jednotlivé systémy se v roce 2013 významně nelišily od průměru před rokem 2011. Výjimkou jsou DG, kde hodnota NPSCH ovlivněna tím zda je v daném roce prováděna OLM. Je tedy pravděpodobné, že rok 2011 byl ve vývoji NPSCH bezpečnostních systémů na EDU ojedinělým excesem.

Ukazatel průměrné doby trvání jedné neprovoznosti fiktivního jednotkového BS (graf 2.A.2), stejně jako hodnoty jednotlivých dílčích podukazatelů (graf 2.A.2a-g), je po extrémním nárůstu v roce 2011 způsobeném zejména systémy SHNPG a HNPG i v roce 2013 v pásmu obvyklém před rokem 2011.

Hodnota frekvence neprovoznosti, která vyjadřuje četnost neprovoznosti BS, graf 2.A.3, se od roku 2007 udržuje na přibližně stejné úrovni. Ze zkoumání podukazatelů v grafu 2.A.3a-g vyplývá, že celkový výsledek ovlivňuje především frekvence neprovoznosti systémů TJ, TH a TQ, do které se promítnul návrat k předchozímu způsobu zaznamenávání čerpání LPP těchto systémů v době pravidelných zkoušek. Rovněž můžeme ve sledovaném období zjistit i mírný nárůst frekvence NPSCH systémů HNPG a SHNPG, jejich vliv na celkový výsledek je ale nevýznamný.

V grafu ukazatele 2.A.4 „Typová neprovoznost BS“ na rozdíl od předchozích let nejvyšší složka ostatní, složka poruchová je s výjimkou roku 2011 nejnižší. Typová NPSCH jednotlivých BS je zřejmá z grafu 2.A.4a-g, nejvyšší byla v roce 2013 NPSCH dle Ostatní u systému DG.

V grafu ukazatele STUR, (graf 2.A.5), který představuje vzájemný poměr všech tří typů neprovoznosti, převažuje ve sledovaném šestiletém období podíl složky dle HMG. Její podíl má dlouhodobě klesající tendenci. V roce 2013 byl podíl složky dle HMG podobný jako v předchozím roce, přibližně 60%. Průběh složek Ostatní a Porucha naznačuje kolísání s periodou několika let. Graf 2.A.5a-g udává vzájemný poměr všech tří typů neprovoznosti pro jednotlivé BS.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Podle ukazatele „Počet selhání BS při startu“ (graf 2.B.1) došlo v roce 2013 celkem ke čtyřem selháním, dvakrát u systému TQ a po jednom u DG a SHNPG.

Graf ukazatele „Nespolehlivost systému při startu BS“ (2.B.2) kopíruje průběh předchozího grafu, v relativních hodnotách vztahených na počet startů systému a slouží spíše pro vzájemné porovnání spolehlivosti mezi systémy.

Obdobně je v ukazatelích 2.B.3 a 2.B.4 sledováno chování bezpečnostních systémů za chodu. V roce 2013 došlo k jednomu selhání systému TJ při chodu. V historii je zaznamenáno po jednom selhání systémů DG, SHNPG a TQ v roce 2004.

Oblast 3 - Těsnost bariér

Těsnost bariér je posuzována prostřednictvím skupin ukazatelů:

3.A – Jaderné palivo

3.B – Hermetická obálka

Skupina 3.A – Jaderné palivo

Stav jaderného paliva je sledován ukazatelem „Spolehlivost jaderného paliva“ (FRI, graf 3.A.1) a ukazatelem „Počet netěsných (vyřazených) palivových souborů“ (graf 3.A.2). Vzorec

pro výpočet spolehlivosti paliva je založen na empirických vztazích a v praxi se při hodnocení posuzují tři úrovně hodnot FRI: více než 19 Bq/g - aktivní zóna (AZ) s velkou pravděpodobností obsahuje netěsnost(i), méně než 19 Bq/g – AZ s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné netěsné palivo, všechny výpočtové hodnoty FRI menší než 0,04 Bq/g jsou korigovány na hraniční hodnotu 0,04 Bq/g z důvodu omezené platnosti empirických vztahů. Ze srovnání grafů obou ukazatelů je zřejmá jejich provázanost. Roční hodnoty FRI jsou na JE Dukovany dlouhodobě velice nízké, v roce 2013 byla zaznamenána nejvyšší hodnota FRI 0,21 Bq/g na 1. bloku. Nebyl identifikován žádný netěsný palivový soubor.

Celkově bylo za dobu provozu EDU do BSVP odloženo sedm netěsných (vyřazených) palivových souborů.

Skupina 3.B – Hermetická obálka

Graf ukazatele 3.B.1 hodnotí prostřednictvím výsledků periodické integrální zkoušky (PERIZ) stav těsnosti hermetických prostor. Trend systematického zvyšování těsnosti bloků EDU s několika drobnými odchylkami, trvá na všech čtyřech blocích již od roku 2001. Od roku 2011 jsou zkoušky PERIZ prováděny s intervalem 2 roky, sudé bloky v sudých letech a liché v lichých. V roce 2013 proběhly zkoušky na blocích 1, 2 a 3. Došlo k mírnému zlepšení těsnosti na bloku 3, z 6,4 %/24 h na 5,4 %/24 h. Na ostatních blocích se těsnost hermetických prostor prakticky nezměnila.

Oblast 4. Radiační ochrana

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

4.A – Personál

4.B – Radioaktivní výpusti

Skupina 4.A – Personál

Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka na blok“ (graf 4.A.1) sleduje kolektivní efektivní dávku všech radiačních pracovníků přepočtenou na jeden blok. Počet radiačních pracovníků je v posledních letech prakticky setrvalý, v roce 2013 to bylo 581 radiačních pracovníků JE a 1340 radiačních pracovníků dodavatelů. V ukazateli „Kolektivní efektivní dávka na blok“ se EDU dlouhodobě řadí mezi nejlepší tlakovodní jaderné elektrárny na světě. Celková kolektivní efektivní dávka na 4 bloky EDU je pak zvláště pro personál a pro dodavatele uvedena na grafu 4.A.2. Z něho je patrné, že trvale více než 90% tvoří kolektivní efektivní dávka radiačních pracovníků dodavatelů.

Z ukazatelů „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3) a „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4) jsou patrné dlouhodobé vyšší hodnoty ukazatelů u dodavatelů než u personálu JE.

V roce 2013 museli být 3 radiační pracovníci speciálně dekontaminováni (graf 4.A.5), ve všech případech se jednalo o pracovníky dodavatelů.

Skupina 4.B – Radioaktivní výpusti

Stav provozu JE Dukovany z hlediska radioaktivních výpustí hodnotí ukazatele „Plynné výpusti“ a „Kapalné výpusti“. Tyto dva ukazatele jsou doplněny pěti podukazateli pro plynné

a dvěma podukazateli pro kapalně vypusti, které doplňují informaci o výpustích z hlediska jednotlivých hlavních přispívatelů.

Graf 4.B.1 „Efektivní dávka z plyných výpustí“ pro ukazatel „Plynné vypusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do ovzduší a aktuální meteorologickou situaci v hodnoceném roce. Z hodnot je patrné, že SÚJB autorizovaný roční limit 40 μSv byl i v roce 2013 čerpán méně než 0,1%, obdobně jako v posledních letech.

Aktivity jednotlivých přispěvatelů - radioaktivní vzácné plyny, radioaktivní aerosoly, radioaktivní izotopy jodu, radiouhlík a tritium jsou uvedeny v grafech 4.B.1a – e. Na rozdíl od ukazatele „Efektivní dávka z plyných výpustí“, jehož hodnota závisí i na konkrétních podmínkách šíření výpustí do ovzduší v daném roce, lze údaje o vypuštěné aktivitě jednotlivých složek použít k přímému porovnání jednotlivých roků a ke sledování vývoje v čase. V porovnání s ostatními roky bylo nejnižších hodnot dosaženo v ukazatelích výpusti radioaktivních vzácných plynů (graf 4.B.1a) a výpusti radioaktivních aerosolů (graf 4.B.1b). Aktivity výpustí radioaktivního uhlíku C-14 (graf 4.B.1.d) a tritia (graf 4.B.1e) odpovídají roční výrobě elektrické energie – v roce 2013 vyrobila EDU 15,7 TWh, což představuje historické maximum.

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalně vypusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do vodoteče a aktuální hydrologickou situaci v hodnoceném roce. SÚJB autorizovaný roční limit 6 μSv byl v roce 2013 čerpán z 1/4. Menší hodnota oproti r. 2012, přestože byla vypuštěna vyšší aktivita tritia (graf 4.B.2a), byla dána větším průměrným průtokem v řece Jihlavě v roce 2013 než v roce 2012.

Aktivity jednotlivých přispěvatelů – kapalně tritium a aktivované a štěpné produkty (AŠP) jsou uvedeny v grafech 4.B.2a, b. Na rozdíl od ukazatele „Efektivní dávka z kapalných výpustí“, jehož hodnota závisí i na konkrétních hydrologických podmínkách vodoteče v daném roce, lze údaje o vypuštěné aktivitě uvedených složek použít k přímému porovnání jednotlivých roků a ke sledování vývoje v čase. Hodnoty svědčí o celkem vyrovnané produkci tritia v posledních letech. Aktivita vypuštěných aktivovaných a štěpných produktů byla v roce 2013 dokonce nejmenší za posledních 6 let.

C. VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN

V této části je uvedeno hodnocení jednotlivých ukazatelů sledovaných oblastí provozu JE Temelín, přičemž jejich grafické zobrazení je předmětem přílohy č.3.

Rok 2013 byl jedenáctým rokem, kdy byl provoz ETE hodnocen pomocí provozně bezpečnostních ukazatelů. Za toto období již lze spolehlivě provést obdobné statistické srovnání jako na EDU.

Oblast 1 – Události

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

- 1.A – Hodnocené události
- 1.B – Působení limitačních systémů
- 1.C – Snížení výkonu
- 1.D – Limity a podmínky

Skupina 1.A – Hodnocené události

V ukazateli 1.A.1 je uveden počet Hlášených událostí. Od roku 2010 počet Hlášených událostí klesá, v roce 2013 bylo zaznamenáno 35 událostí což je nové minimum od zahájení provozu. Vývoj závažnosti událostí je nejednoznačný, počet událostí klasifikovaných podle INES stupněm 0 proti minulému roku stoupl z 10 na 12, naopak počet událostí hodnocených stupněm INES 1 klesl v roce 2013 ze tří na nulu. Graf 1.A.1a,b je zobrazuje události hodnocené dle INES po jednotlivých blocích.

Počet událostí s vlivem lidského faktoru (graf 1.A.2) v roce 2013 klesl na 18, což je hodnota blízká stavu před rokem 2011. Zaujímají ale vzhledem k významnému poklesu celkového počtu událostí daleko větší procentuální podíl – 51%.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

V roce 2013, stejně jako v roce 2012, nedošlo na ETE k žádnému neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS), došlo k jednomu ručnímu odstavení reaktoru na prvním bloku působením LS(d).

Z působení limitačního systému ostatních typů (a, b, c) došlo v roce 2013 k pěti zapůsobení LS(a) a dvěma působením LS(c), viz graf 1.B.3-5. Z dlouhodobého pohledu je patný celkový pokles počtu působení limitačního systému.

Skupina 1.C – Snížení výkonu

Hodnota „Neplánovaných snížení výkonu“ (graf 1.C.1) v roce 2013 proti předchozímu roku stoupl asi čtyřnásobně, i tak se jedná o druhou nejnižší úroveň od zahájení provozu.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2013 byla zjištěna 2 porušení LaP (graf 1.D.1). jednalo se o následující události: 9/2013 - Nevyhovující překrytí klastrů 9. a 10. Skupiny, 80/2013 – Neúspěšná zkouška

těsnosti hermetického uzávěru GA 404. ETE se v roce 2013 vrátila z pásma přijatelnosti, za hranici je považováno jedno porušení LaP na blok za rok.

Na žádném z bloků ETE nebyl již posedmé za sebou zaznamenán přechod do režimu s vyšším pořadovým číslem na základě požadavků Limitů a podmínek vynucený technologickým stavem zařízení nebo parametrů (graf 1.D.2).

V roce 2013 vzniklo 16 požadavků na dočasnou změnu LaP (viz. graf 1.D.3), většina z nich byla spojena s úpravami na řádech TVD.

Ukazatel „Čerpání LaP“ (graf 1.D.4) stoupl v roce 2013 na 4768 hod., což rovněž souvisí s úpravami na řádech TVD.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů vychází ze skupin ukazatelů:

2.A – Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

Skupina je sledována pomocí pěti hlavních ukazatelů, jejichž výsledkem jsou hodnoty pro jednotkový (obecný) bezpečnostní systém na lokalitě – lokalitní hodnoty. Tyto výsledky jsou dále rozpracovány v podukazatelích do úrovně jednotlivých bezpečnostních systémů, tedy hodnot systémových.

U prvního z ukazatelů skupiny 2.A – „Neprovozeroschopnost BS“ (SSU, graf 2.A.1) hodnota vzrostla na úroveň před rokem 2010. K nárůstu došlo na všech systémech vyjma hydroakumulátorů, viz (grafy 2.A1a – g).

U ukazatele „Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS“ - ASTU, graf 2.A.2 došlo v roce 2013 rovněž ke zhoršení na úroveň před rokem 2010. Graf 2.A.2a-g ukazuje změny na jednotlivých systémech. Ke zhoršení došlo v roce 2013 na všech systémech vyjma hydroakumulátorů.

Ukazatel FSSU (počet neprovozeroschopností jedné trasy obecného BS na 1000 hodin požadované provozuschopnosti, graf 2.A.3) v roce 2013 dále mírně stoupl a dosáhl druhé nejvyšší hodnoty ve sledovaném šestiletém období. Nadprůměrné hodnoty dlouhodobě vykazují systémy TQx3 a TQx2. Nejlepší je ve sledovaném období systém DG.

Dalším ukazatelem této skupiny je „Typová neprovozeroschopnost BS“ (SSU(T), graf 2.A.4). Lokalitní ukazatel vyjadřuje poměr celkové doby neprovozeroschopnosti jednotkového BS z odpovídajícího důvodu k době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. Do roku 2006 včetně byly rozlišovány tři důvody neprovozeroschopnosti – dle harmonogramu (čerpání LaP dle HMG), porucha (čerpání LaP z důvodu poruchy), a ostatní – pokud nešlo o žádný z předchozích typů neprovozeroschopností. Protože ČEZ-ETE veškerou neprovozeroschopnost z důvodů, které byly schváleny denním plánem (i z důvodu opravy zařízení po poruše) prohlašoval za neprovozeroschopnost dle HMG, ztratilo toto dělení smysl a od 1.1.2007 začal SÚJB rozlišovat a evidovat pouze neprovozeroschopnost plánovanou a neplánovanou. Za plánovanou neprovozeroschopnost se nadále považují všechna dlouhodobě (ročně) plánovaná zajištění systémů pro provedení zkoušek dle LaP nebo oprav systémů a zařízení, vše ostatní je

neprovozuschopnost neplánovaná. Neplánovaná neprovozuschopnost se v posledních čtyřech letech mění minimálně. V roce 2013 došlo významnému nárůstu plánované neprovozuschopnosti, což bylo spojeno s úpravami na řádech TVD. Stav Typové NPSCH pro jednotlivé systémy v roce 2013 ukazuje graf 2.A.4a-g.

Ukazatel STUR (graf (2.A.5) ukazuje vzájemný poměr obou výše specifikovaných neprovozuschopnosti BS v relativním srovnání. Nárůst podílu plánované neprovozuschopnosti v roce 2013 také souvisí s úpravami na řádech TVD. Graf 2.A.5a-g ukazuje tento poměr pro jednotlivé systémy v roce 2013.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

V roce 2013 došlo po jednom selhání systému DGS při startu i za chodu a to vždy v době, kdy byla jejího provozuschopnost dle LaP požadována, viz ukazatel „Počet selhání BS při startu/chodu“ (grafy 2.B.1 až 2.B.4). K oběma selháním došlo na 1. systému 2.bloku.

Oblast 3 - Těsnost bariér

Těsnost bariér je posuzována prostřednictvím skupin ukazatelů:

3.A – Jaderné palivo

3.B – Hermetická obálka

Skupina 3.A – Jaderné palivo

Stav jaderného paliva je sledován ukazatelem „Spolehlivost jaderného paliva“ (FRI, graf 3.A.1) a ukazatelem „Počet netěsných (vyřazených) palivových souborů“ (graf 3.A.2). Vzorec pro výpočet spolehlivosti paliva je založen na empirických vztazích a v praxi se při hodnocení posuzují tři úrovně hodnot FRI: více než 19 Bq/g - aktivní zóna (AZ) s velkou pravděpodobností obsahuje netěsnost(i), méně než 19 Bq/g – AZ s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné netěsné palivo, všechny výpočtové hodnoty FRI menší než 0,04 Bq/g jsou korigovány na hraniční hodnotu 0,04 Bq/g z důvodu omezené platnosti empirických vztahů. V roce 2013 končila na 1. bloku třetí kampaň a na 2. bloku druhá s novým palivem TVSA-T. Převážnou dobu roku 2013 byly měsíční hodnoty FRI na obou blocích blízké hodnotě 1, ale v závěru roku došlo na 1. bloku k extrémnímu nárůstu FRI, což ovlivnilo i roční hodnotu, viz grafy 3.A.1, 3.A.1a.

V průběhu odstávek na výměnu jaderného paliva nebyl v roce 2013 na ETE identifikován žádný netěsný palivový soubor, viz grafy 3.A.2, 3.A.2a.

Skupina 3.B – Hermetická obálka

Zde figuruje pouze jeden ukazatel, který v grafu 3.B.1 hodnotí prostřednictvím výsledků PERZIK stav těsnosti kontejnmentu. Zkoušky PERZIK se provádějí s periodou 4 roky a naposledy proběhly v roce 2011 na 1. bloku a v roce 2013 na 2. bloku. Změřená netěsnost vykazuje v obou případech mírný nárůst oproti předchozímu měření v roce 2007 resp. 2009. Toto odpovídá očekávání projektu i mezinárodním zkušenostem.

Oblast 4. Radiační ochrana

Oblast hodnotí následující skupiny ukazatelů:

4.A – Personál

4.B – Radioaktivní výpusti

Skupina 4.A – Personál

Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka na blok“ (graf 4.A.1) sleduje kolektivní efektivní dávku radiačních pracovníků přepočtenou na jeden blok. Počet radiačních pracovníků je v posledních letech prakticky setrvalý, v roce 2013 to bylo 559 radiačních pracovníků JE a 1186 radiačních pracovníků dodavatelů. V ukazateli „Kolektivní efektivní dávka na blok“ se ETE, stejně jako EDU, dlouhodobě řadí mezi nejlepší tlakovodní jaderné elektrárny na světě. Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka“ (graf 4.A.2) sleduje celkovou kolektivní efektivní dávku ETE v rozložení personál JE a dodavatele. Tento ukazatel, stejně jako ukazatele „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3) a „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4), byly v roce 2013 na úrovni roku 2012. (Na vyšší hodnotě uvedených ukazatelů se v roce 2011 podílela především operace odstranění cizího tělesa mezi BOT a šachtou reaktoru na 2. bloku.)

Žádný z radiačních pracovníků nemusel být v roce 2013 speciálně dekontaminován (graf 4.A.5), stejně jako v předchozích třech letech.

Skupina 4.B – Radioaktivní výpusti

Stav provozu JE Temelín z hlediska radioaktivních výpustí hodnotí ukazatele „Plynné výpusti“ a „Kapalné výpusti“. Tyto dva ukazatele jsou doplněny pěti podukazateli pro plynné a dvěma podukazateli pro kapalné výpusti, které doplňují informaci o výpustích z hlediska jednotlivých hlavních přispěvatelů.

Graf 4.B.1 „Efektivní dávka z plyných výpustí“ pro ukazatel „Plynné výpusti“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané výpočtem z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do ovzduší a aktuální meteorologickou situaci v hodnoceném roce. V posledních letech setrvává tento ukazatel na zlomcích autorizovaného limitu – méně než 0,1%.

Aktivity jednotlivých přispěvatelů - radioaktivní vzácné plyny, radioaktivní aerosoly, radioaktivní izotopy jodu, radiouhlík a tritium jsou uvedeny v grafech 4.B.1a až 4.B.1e. Na rozdíl od ukazatele „Efektivní dávka z plyných výpustí“, jehož hodnota závisí i na konkrétních podmínkách šíření výpustí do ovzduší v daném roce, lze údaje o vypuštěné aktivitě jednotlivých složek použít k přímému porovnání jednotlivých roků a ke sledování vývoje v čase.

Ukazatel výpusti radioaktivních vzácných plynů (graf 4:B.1a) setrval na nízké úrovni roku 2012. Ukazatel výpusti radioaktivních aerosolů (graf 4:B.1b) byl nejnižší za posledních šest let. Zvýšení ukazatele výpusti radioaktivních izotopů jódu (graf 4:B.1c) bylo způsobeno zkouškami účinnosti jodových filtrů, které se provádějí radioaktivním jódem vneseným do elektrárny, nejedná se tudíž o radioaktivní jód produkovaný provozem. Zbývající ukazatele (graf 4:B.1d a 4:B.1e) nevykázaly významné změny.



Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalné výpustí“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané z autorizovaného modelu pro aktuální výpust radionuklidů do vodoteče a aktuální hydrologickou situaci v hodnoceném roce. SÚJB autorizovaný roční limit 3 μSv byl v roce 2013 čerpán z cca 13%. Menší hodnota oproti r. 2012, přestože byla vypuštěna vyšší aktivita tritia (graf 4.B.2a), byla dána větším průměrným průtokem v řece Vltavě v roce 2013 než v roce 2012.

Na efektivní dávce se prakticky podílí pouze výpust tritia (graf 4.B.2a), zatímco aktivované a štěpné produkty (graf 4.B.2b) méně než jedním 1%. Hodnota kapalné výpust tritia byla v roce 2013 historicky nejvyšší, naopak hodnota aktivity vypuštěných aktivovaných a štěpných produktů do vodoteče byly v roce 2013 nejmenší za posledních šest let.

D. ZÁVĚR

Z výsledků jednotlivých provozně-bezpečnostních ukazatelů je vidět, že znepokojivé zhoršení, k němuž došlo v roce 2011 u některých ukazatelů v oblastech Události a Neprovoznoschopnost bezpečnostních systémů, bylo jednorázové a v roce 2013 dále pokračovalo zlepšování, u některých ukazatelů i na lepší úroveň než jaká byla dosažena v roce 2010. Lze tedy konstatovat, že byla ve všech hodnocených oblastech zachována vysoká úroveň jaderné a radiační bezpečnosti při výrobě energie v **JE Dukovany**.

V oblasti „Události“ pokračovalo v roce 2013 zlepšování u většiny ukazatelů. Počet hlášených událostí klesl na 50. Žádná událost nebyla hodnocena stupněm INES1, počet událostí hodnocených INES0 klesl na nejnižší úroveň za sledované období (5 událostí). V ukazateli „Lidský faktor“ došlo v roce 2013 k poklesu počtu událostí s LF asi o 20 %, poněkud méně se vzhledem k poklesu celkového počtu událostí snížil faktor HFI.

K rychlému odstavení reaktoru opět nedošlo, systém RLS-3 zapracoval v roce 2013 jednou po závadě v elektronice HRK.

V oblast LaP nedošlo v roce 2013 k žádnému porušení LaP, počet hodin čerpání LaP stoupl na nejvyšší úroveň za sledované šestileté období. V roce 2013 došlo na EDU ke třem změnám provozního režimu vynuceným požadavky LaP. Dočasná změna LaP v roce 2013 realizována nebyla.

V oblasti Provoznoschopnosti bezpečnostních systémů (skupina 2A) NPSCH bezpečnostních systémů v roce 2013 stoupla na hodnoty obvyklé před rokem 2012

V počtu selhání havarijních systémů při startu došlo v roce 2013 k mírnému zhoršení proti předchozímu roku.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2013 stejně jako v předchozích letech na EDU zjištěn žádný netěsný palivový soubor. Těsnost hermetických prostor je na blocích tlakovaných v roce 2013 srovnatelná s hodnotami při předchozím tlakování, zjištěné netěsnosti se pohybují kolem jedné třetiny dovolené hodnoty, která je 13 %/24 h.

Na základě uvedených výsledků ukazatelů v oblasti „Radiační ochrana“ lze konstatovat, že zajišťování radiační ochrany na EDU je stále na vysoké úrovni a elektrárna se v tomto ukazateli řadí dlouhodobě mezi nejlepší JE na světě. V roce 2013 došlo k mírnému zhoršení u většiny ukazatelů RO.

Výpusti kapalně i plynné jsou udržovány na velmi nízké úrovni a v dlouhodobém trendu vykazuje jak vypouštěná aktivita, tak efektivní dávka z kapalných a plyných výpustí u většiny ukazatelů buď setrvalý stav, nebo mírný pokles. K malému zvýšení došlo u výpustí radioaktivního uhlíku a tritia. Ukazatele Efektivní dávka z kapalných nebo plyných výpustí není úplně vhodné přímo srovnávat, protože jejich hodnota závisí i na konkrétních podmínkách šíření výpustí v ovzduší, resp. na konkrétních hydrologických podmínkách vodoteče v daném roce.

Z průběhu jednotlivých ukazatelů pro **JE Temelín** je zřejmé, že jaderná a radiační bezpečnost elektrárny je na úrovni obvyklé pro JE s tlakovodními reaktory. Celkově lze vývoj ve sledovaném období hodnotit neutrálně, v delším časovém horizontu pak převažují pozitivní trendy nad negativními.

V oblasti „Událostí“ byla v roce 2007 sjednocena kritéria pro hodnocení událostí na obou JE. Počet „Hlášených událostí“ stabilně klesá od roku 2010, v roce 2013 bylo zaznamenáno 35 událostí, nejméně od zahájení provozu. Nejednoznačný je vývoj závažnosti událostí. Počet událostí klasifikovaných podle INES stupněm 0 stoupl roce 2013 z 10 na 12, ale žádná událost nebyla hodnocena stupněm INES 1. Počet událostí s vlivem lidského faktoru se v roce 2013 téměř nezměnil, ale vzhledem k absolutnímu poklesu událostí jejich podíl přesáhl 50 %.

V roce 2013 nedošlo na ETE k žádnému neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS), došlo k jednomu ručnímu odstavení reaktoru působením LS(d).

V roce 2013 byla zjištěna dvě porušení LaP. K vynucenému zahájení přechodu do režimu s vyšším pořadovým číslem na základě požadavků LaP opět nedošlo. Vzniklo 16 požadavků na schválení dočasné změny LaP a významně stoupl i čerpání LaP v roce 2013. Na nárůstu obou ukazatelů se významně podílela realizace úprav na potrubních řádech TVD.

V oblasti „Provoz bezpečnostních systémů“, budeme-li hodnotit skupinu 2 jako celek, můžeme v roce 2013 po několika letech zlepšování ukazatelů konstatovat jejich zhoršení přibližně na úroveň roku 2009. Zlepšila se spolehlivost bezpečnostních systémů, celkem (při startu i za chodu) došlo ke dvěma selháním.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2013 při výměně paliva detekován na ETE žádný netěsný palivový soubor. Dosahované hodnoty FRI faktoru na obou blocích byly převážnou část roku 2013 na obou blocích velice nízké, ale v závěru roku došlo na 1. bloku k významnému nárůstu FRI faktoru, který ovlivnil i roční hodnotu. Dopad nárůstu FRI na počet netěsných PS v další kampani bude předmětem hodnocení PBU za rok 2014. Vývoj těsnosti kontejnmentu odpovídá očekávání projektu i mezinárodním zkušenostem. Zjištěná netěsnost se pohybuje kolem jedné třetiny dovolené hodnoty, která je 0,4 %/24 hod.

V oblasti „Radiační ochrana“ došlo ve skupině „Personál“ jsou v roce 2013 změny dávek proti předchozímu roku minimální. Ani v roce 2013 nemusel být žádný z radiačních pracovníků speciálně dekontaminován.

Ve skupině „Radioaktivní výpusti“ byly v roce 2013 změny hodnot u většiny ukazatelů, nevýznamné. Zvýšené výpusti radioaktivních izotopů jódu byly způsobeny zkouškami účinnosti jodových filtrů, které se provádějí radioaktivním jodem vneseným do elektrárny, nejedná se tudíž o radioaktivní jód produkovaný provozem. Efektivní dávky z výpustí zůstávají hluboko pod autorizovanými limity. Limit pro dávku z plyných výpustí byl v roce čerpán méně než z 0,1%. Limit pro efektivní dávku z kapalných výpustí, která je z více než 99 % způsobena výpustmi tritia, byl v roce 2013 čerpán z asi z 13%.

Výše uvedené shrnutí výsledků jednotlivých oblastí souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů poskytlo dostatečný přehled o stavu a zajišťování jaderné bezpečnosti a radiační ochrany v provozu JE Dukovany a JE Temelín. Důvodům rostoucího podílu událostí s LF budou inspektoři SÚJB věnovat zvýšenou pozornost v rámci kontrolní činnosti. Důvod náhlého zvýšení FRI faktoru bude možné vyhodnotit až po vyvezení paliva v následující GO.

E. ZKRATKY

AŠP	aktivované a štěpné produkty
AZ	aktivní zóna reaktoru
BL	bezpečnostní limit
BS	bezpečnostní systém
BSVP	bazén skladování vyhořelého paliva
ČEZ	České energetické závody
DG	dieselgenerátor
DKP	dolní koncová poloha
DKV	dolní koncový vypínač
E	individuální efektivní dávka
EDU	Jaderná elektrárna Dukovany
ETE	Jaderná elektrárna Temelín
GO	generální oprava
HA	hydroakumulátor
HMG	harmonogram
HP	hermetické prostory
HN PG	systém havarijního napájení parogenerátorů (EDU)
HO	havarijní ochrana reaktoru
HRK	havarijní a regulační kazeta
HUA	hlavní uzavírací armatura
INES	International Nuclear Event Scale
IO	primární okruh
JB	jaderná bezpečnost
JE	jaderná elektrárna
LIJB	lokální inspektor SÚJB
LS (a,b,c,d)	limitační systém (různé funkce působení)
LaP	Limity a podmínky
LPP	Limitní podmínka pro provoz
NT	nízkotlaký systém
NOS	nastavení ochranných systémů
OKJZ	odbor kontroly jaderných zařízení
OROPC	odbor radiační ochrany palivového cyklu
OZIK	opakovaná zkouška integrity kontejnmentu
PG	parogenerátor
PBU	Provozně-bezpečnostní ukazatel(e)
PERIZ	periodická integrální zkouška hermetických prostor
PERZIK	periodická zkouška integrity kontejnmentu
PRPS	primary reactor protection system

ZKRATKY

PSA	přepouštěcí stanice do atmosféry
RB	reaktorový blok
RC	regionální centrum radiační ochrany
REAZNII	režimová automatika systému zajištěného napájení II. kategorie
ROR	rychlé odstavení reaktoru
RTS	reactor trip system
S	kolektivní efektivní dávka
SAOZ (SHCHAZ)	system havarijního chlazení AZ
SHN PG	system superhavarijního napájení parogenerátorů (EDU)
SKŘ	system kontroly a řízení
SW	software
SZB	system zajištění bezpečnosti
TJ	vysokotlaký system havarijního doplňování AZ
TH	nízkotlaký system havarijního doplňování AZ
TQ	sprchový system EDU / havarijní systemy chlazení AZ a sprchový system kontejnmentu ETE
TX	system havarijního napájení PG (ETE)
VT	vysokotlaký system
ZIK	zkouška integrity kontejnmentu
ZKOB	zkoušky ochran a blokad

F. PŘÍLOHA č. 1
SEZNAM PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
POUŽÍVANÝCH SÚJB

Oblast 1 – Události

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
1.A	Hlášené / Hodnocené události			EDU/ETE
1.A.1	Počet hlášených událostí – RE (Reportable Events)	1.A.1	Hlášené události - RE	EDU/ETE B1
1.A.1a	Počet událostí INES > 0 - SSE (Safety Significant Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	B1.1
1.A.1b	Počet událostí INES = 0 – BSE (Below Scale Events)	1.A.1a,b	Události dle INES – blokové hodnoty	B1.2
1.A.2	Lidské selhání - HF, HFI	1.A.2	Lidský faktor	B2
1.B	Působení ochranných a limitačních systémů			
1.B.1	Neplánované rychlé automatické odstavení reaktoru – US (Unplanned Scram)	1.B.1,2 1.B.1,2a	Neplánovaná rychlá odstavení reaktoru Blokové hodnoty ROR	P1
1.B.2	Ruční rychlé odstavení reaktoru – USM (Unplanned Scram Manual)	1.B.1,2 1.B.1,2a	Neplánovaná rychlá odstavení reaktoru Blokové hodnoty ROR	P1
1.B.3	Automatické snížení výkonu reaktoru působením HO-2 / LS (c) - APR2 (Automatic Power Reduction)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ETE P2
1.B.4	Automatické snížení výkonu reaktoru působením HO-3 / LS (a) – APR3 (Automatic Power Reduction)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ETE P2
1.B.5	Automatické omezení výkonu reaktoru působením HO-4 / LS (b) – APL4 (Automatic Power limitation)	1.B.3-5	Automatická snížení/omezení výkonu reaktoru	EDU/ETE P2
1.B.6	Pády regulačních orgánů - CRD (Control Rod Drop)	1.B.6	Pády regulačních orgánů	EDU
1.B.6	Působení limitačního systému typem d – LS(d)	1.B.6,7 + 1.B.6,7a	Působení LS typem d + Blokové hodnoty působení LS typem d	ETE P2
1.B.7	Ruční působení limitačního systému typem d – LS(d)	1.B.6,7 + 1.B.6,7a	Působení LS typem d + Blokové hodnoty působení LS typem d	ETE P2
1.C	Snížení výkonu			
1C.1	Neplánovaná snížení výkonu - UCLF	1C.1	Neplánovaná snížení výkonu	
1.D	Limity a podmínky bezpečného provozu			
1.D.1	Počet porušení Limitů a podmínek – VLC (Violation of Limits and Conditions)	1.D.1	Porušení LaP	B3.1
1.D.2	Počet vynucených zahájení akcí podle LaP – AILCR (Actions Induced by L&C Requirments)	1.D.2	Akce podle LaP	B3.3

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
1.D.3	Počet dočasných změn LaP- ELC (Exemptions from L&C)	1.D.3	Dočasné změny LaP	B3.2
1.D.4	Čerpání Limitů a Podmínek DLC (Drawing of L&C)	1.D.4	Čerpání LaP	

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
2.A	Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů			
2.A.1	Neprovozeroschopnost BS – SSU (Safety System Unavailability)	2.A.1	Lokalitní hodnota neprovozeroschopnosti BS	
	Systémová neprovozeroschopnost BS – SSU _s (Safety System Unavailabilities)	2.A.1a-g	Neprovozeroschopnost DG, TJ, TH, TQ, HA, HN PG, SHN PG / Neprovozeroschopnost DG, TQ _{x1} , TQ _{x2} , TQ _{x3} , TQ _{x4} , HA, TX	EDU/ETE R1 - R5
2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS - ASTU (Average System Time Unavailability)	2.A.2	Průměrná doba neprovozeroschopnosti BS	
	Systémová průměrná doba neprovozeroschopnosti BS – ASTU _s (Average System Time Unavailabilities)	2.A.2a-g	Průměrná doba neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	
2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSU (Frequency of Safety System Unavailability)	2.A.3	Frekvence neprovozeroschopnosti BS	
	Systémová frekvence neprovozeroschopnosti BS - FSSU _s (Frequency of Safety System Unavailabilities)	2.A.3a-g	Frekvence neprovozeroschopnosti jednotlivých BS	
2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) (Type of SSU)	2.A.4	Typová neprovozeroschopnost BS	
	Systémová typová neprovozeroschopnost BS - SSU(T) _s (Type of SSU _s)	2.A.4a-g	Typová neprovozeroschopnost jednotlivých BS v r. 200x	
2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS - STUR	2.A.5	Normovaná typová neprovozeroschopnost BS	

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
	Systémová normovaná typová neprovoznosť BS - STUR _s (Relative System Type Unavailabilities)	2.A.5a-g	Normovaná typová neprovoznosť jednotlivých BS v r. 200x	
2.B	Selhání bezpečnostních systémů			
2.B.1	Počet selhání BS při startu - NSF _s (Number of Starting Failures)	2.B.1	Selhání systému při startu	R6.1
2.B.2	Nespolehlivost startu BS - SU _s (Starting Unreliability)	2.B.2	Nespolehlivost systému při startu	
2.B.3	Počet selhání BS za chodu - NRF _s (Number of Running Failures)	2.B.3	Selhání systému při chodu	R6.2
2.B.4	Nespolehlivost chodu BS - RU _s (Running Unreliability)	2.B.4	Nespolehlivost systému při chodu	

Oblast 3 - Těsnost bariér

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
3.A	Jaderné palivo			
3.A.1	Spolehlivost jaderného paliva - FRI (Fuel Reliability Index)	3.A.1	Spolehlivost paliva	P4.1
3.A.2	Počet netěsných palivových souborů – NLFA (Number of Leak Fuel Assemblies)	3.A.2	Počet netěsných palivových souborů	P4.2
3.B	Hermetická obálka			
3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK bloků - L _e (Leak)	3.B.1	Výsledky PERIZ/PERZIK	EDU/ETE P6

Oblast 4 - Radiační ochrana

Skupina/ Ukazatel	Název ukazatele	Označení grafu	Název grafu	Pozn.
4.A	Personál			
4.A.1	Kolektivní efektivní dávka na blok – S_U (Collective Effective Dose per Unit)	4.A.1	Kolektivní efektivní dávka na blok	
4.A.2	Kolektivní efektivní dávka personálu jaderné elektrárny a dodavatelů pro jadernou elektrárnu - S (Collective Effective Dose)	4.A.2	Kolektivní efektivní dávka	
4.A.3	Průměrná individuální efektivní dávka personálu jaderné elektrárny a dodavatelů pro jadernou elektrárnu - $E_{prům}$ (Collective Effective Dose per Capita)	4.A.3	Průměrná individuální efektivní dávka	
4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka obdržena jedním pracovníkem jaderné elektrárny a jedním pracovníkem dodavatele pro jaderné elektrárny - E_{max} (Maximum Individual Effective Dose)	4.A.4	Maximální individuální efektivní dávka	
4.A.5	Počet pracovníků se speciální dekontaminací - NWS (Number of Workers with Special Decontamination)	4.A.5	Počet pracovníků speciálně dekontaminovaných	
4.B	Radioaktivní výpusti			
4.B.1	Plynné výpusti - E	4.B.1	Efektivní dávka z plyných výpustí	
	Celková aktivita výpusti radioaktivních vzácných plynů	4.B.1a	Výpusti radioaktivních vzácných plynů	
	Celková aktivita výpusti radioaktivních aerosolů	4.B.1b	Výpusti radioaktivních aerosolů	
	Celková aktivita výpusti radioaktivních izotopů jódu	4.B.1c	Výpusti radioaktivních izotopů jódu	
	Celková aktivita výpusti C-14	4.B.1d	Výpusti C-14	
	Celková aktivita výpusti plynného tritia	4.B.1e	Výpusti plynného tritia	
4.B.2	Kapalné výpusti - E	4.B.2	Efektivní dávka z kapalných výpustí	
	Celková aktivita kapalné výpusti tritia	4.B.2a	Kapalné výpusti tritia	
	Celková aktivita kapalné výpusti aktivovaných a štěpných produktů	4.B.2b	Kapalné výpusti aktivovaných a štěpných produktů	

Pozn:

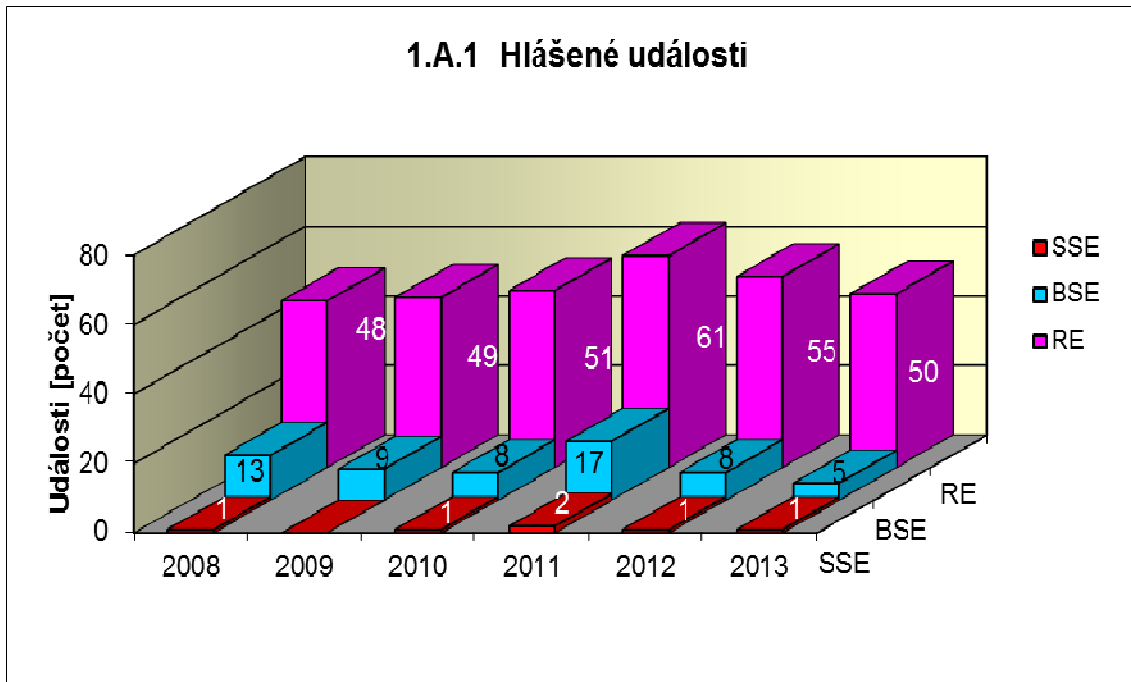
- 1) poznámka bez symbolu znamená, že jsou shodné ukazatele používány pro EDU i ETE
- 2) v poznámce uvedeno jen EDU nebo jen ETE – ukazatel je používán pouze na příslušné lokalitě, což znamená, že ukazatel je pro danou JE specifický a pro druhou je používán jiný nebo není zaveden vůbec
- 3) v poznámce uvedeno EDU/ETE – ukazatel pro EDU/ukazatel pro ETE
- 4) proloženě uvedené označení v poznámce znamená vazbu na ukazatele obsažené v dohodě mezi SÚJB a ČEZ o společném souboru ukazatelů, kde písmeno znamená hodnocenou oblast (**P** - Plynulost Provozu, **R** - Riziko Provozu, **B** - Přístup k Bezpečnosti), pokud toto označení není uvedeno ukazatel nebyl do společného souboru SÚJB a ČEZ zařazen

**G. PŘÍLOHA č. 2
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2013 PRO JE DUKOVANY**

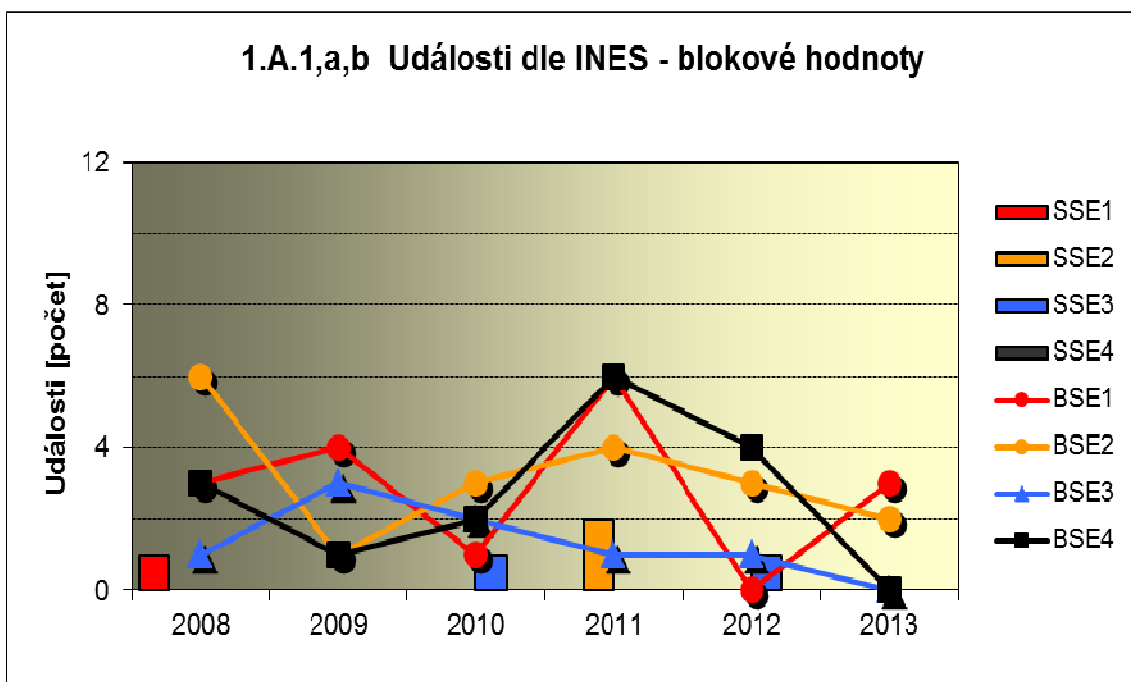
1. Události

1.A Hlášené události

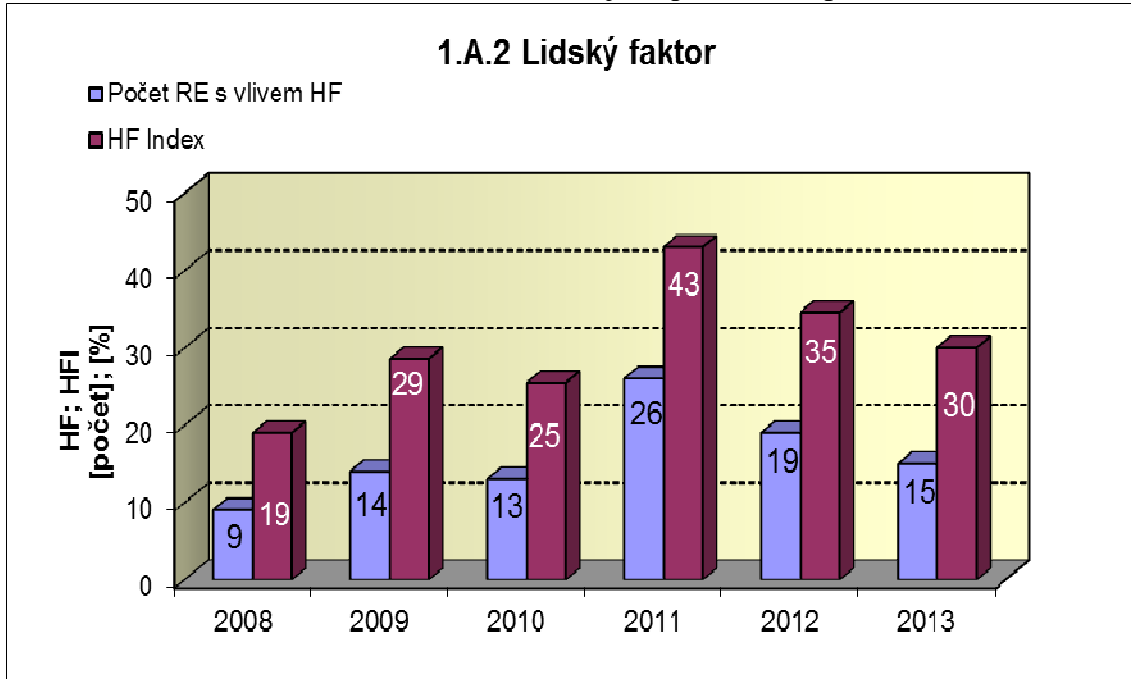
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



Graf 1.A.1a,b srovnává blokové počty událostí hodnocených podle INES.

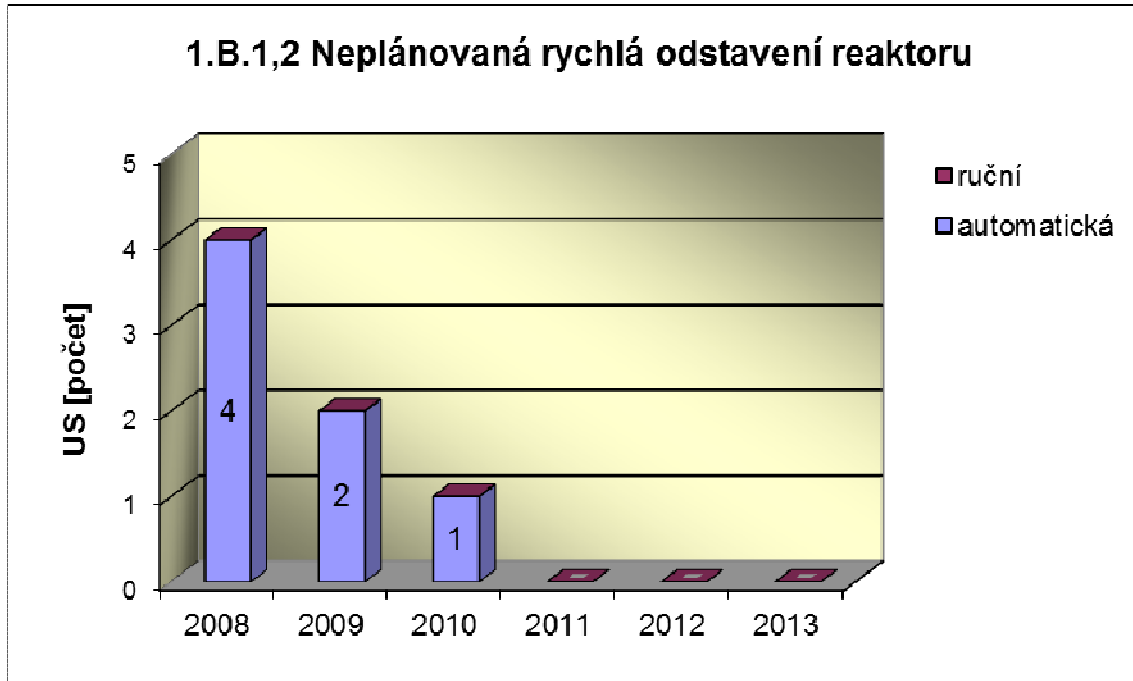


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

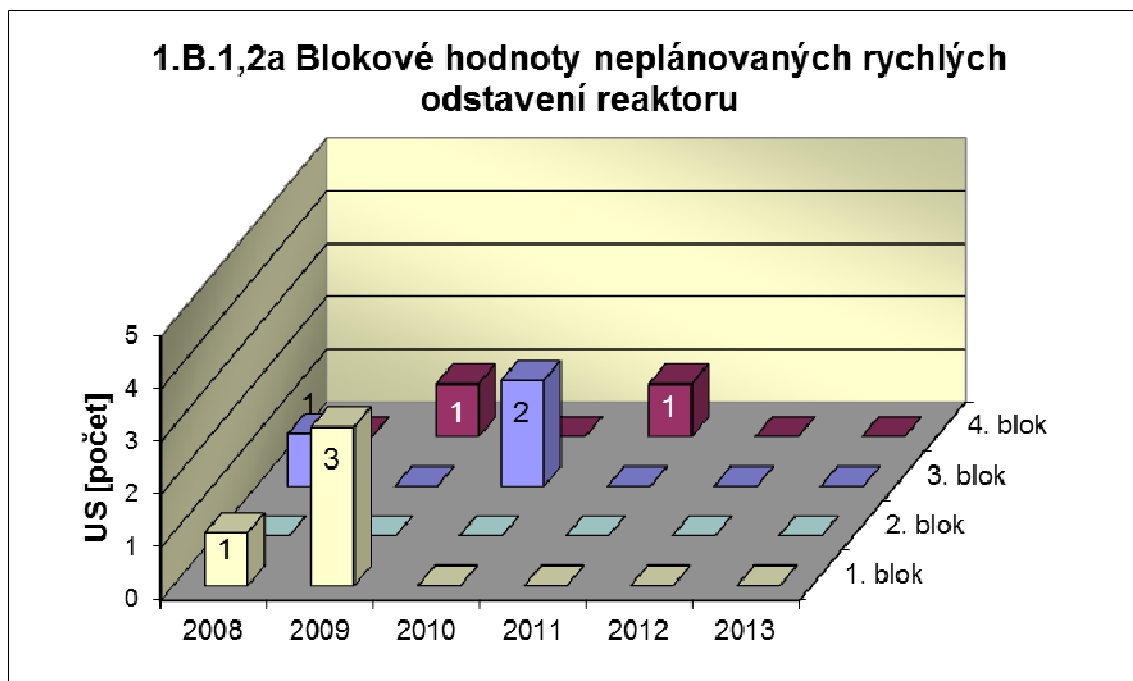


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

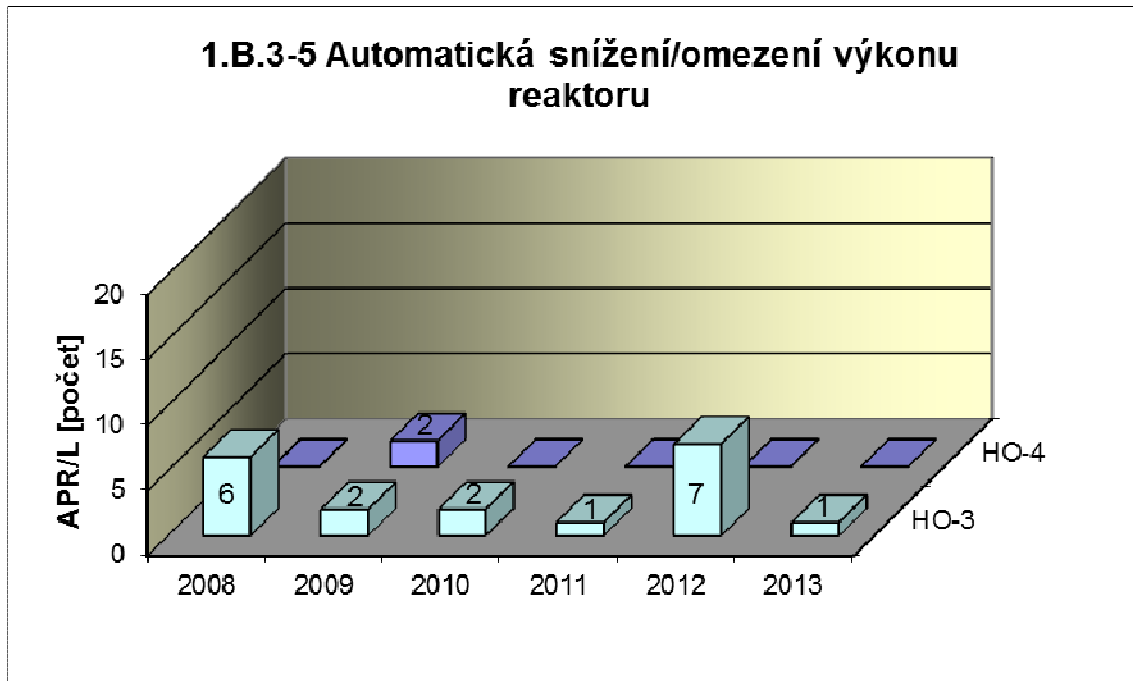
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



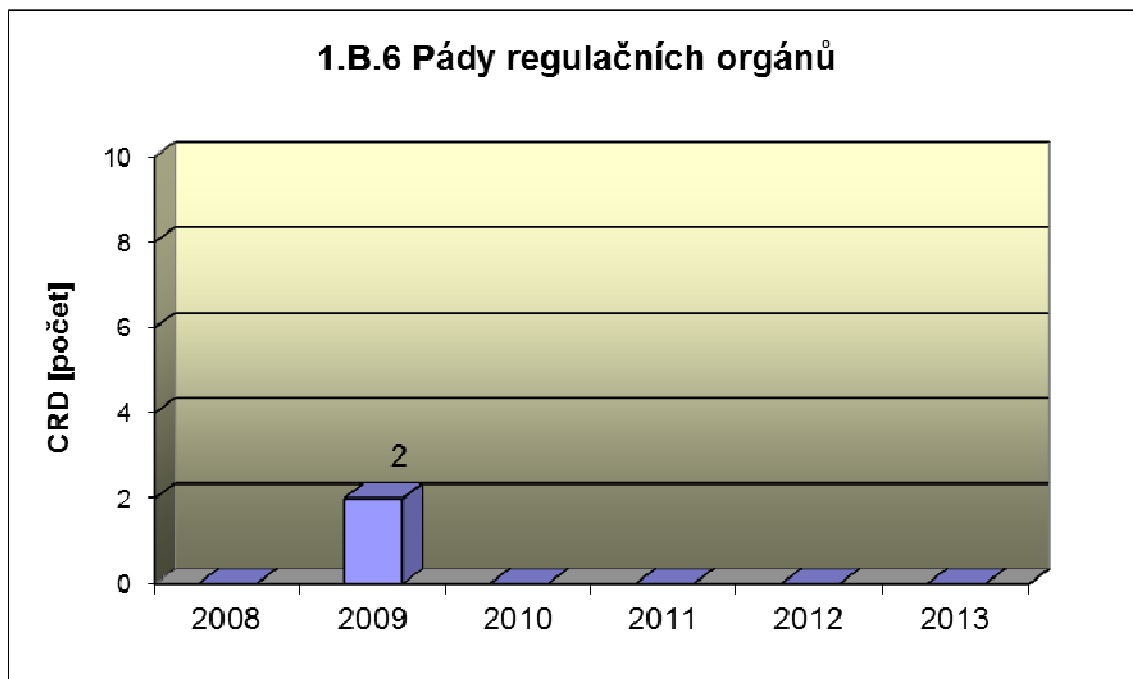
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování bezpečnostních ochran (APR/L) HO-3 a HO-4.

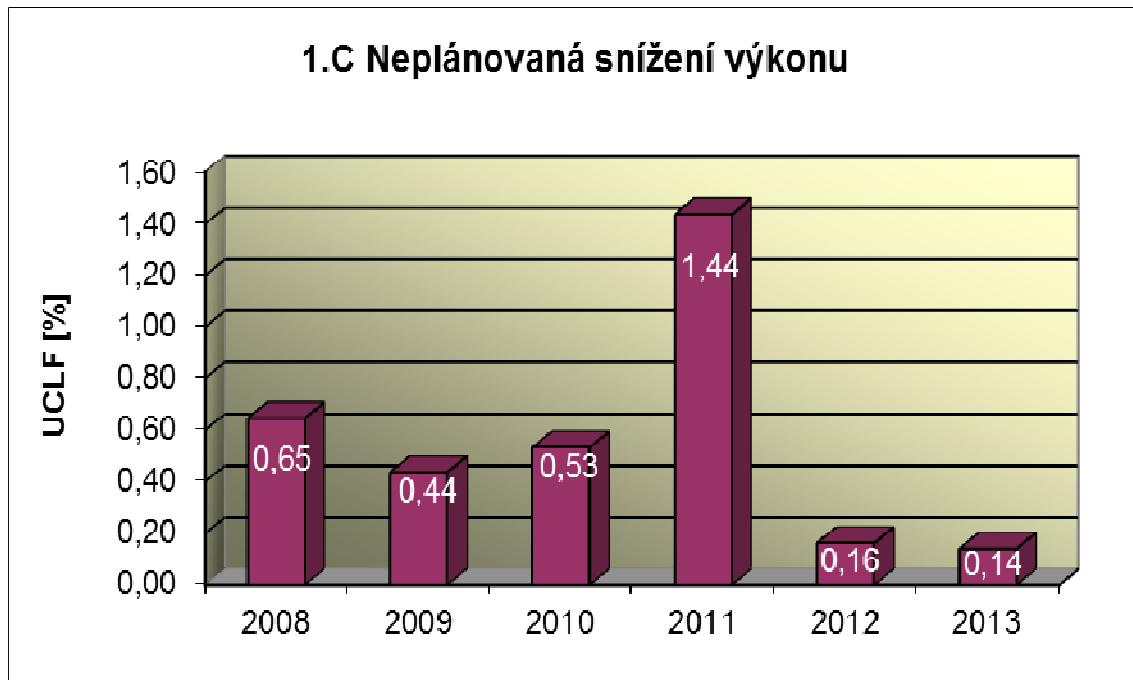


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).



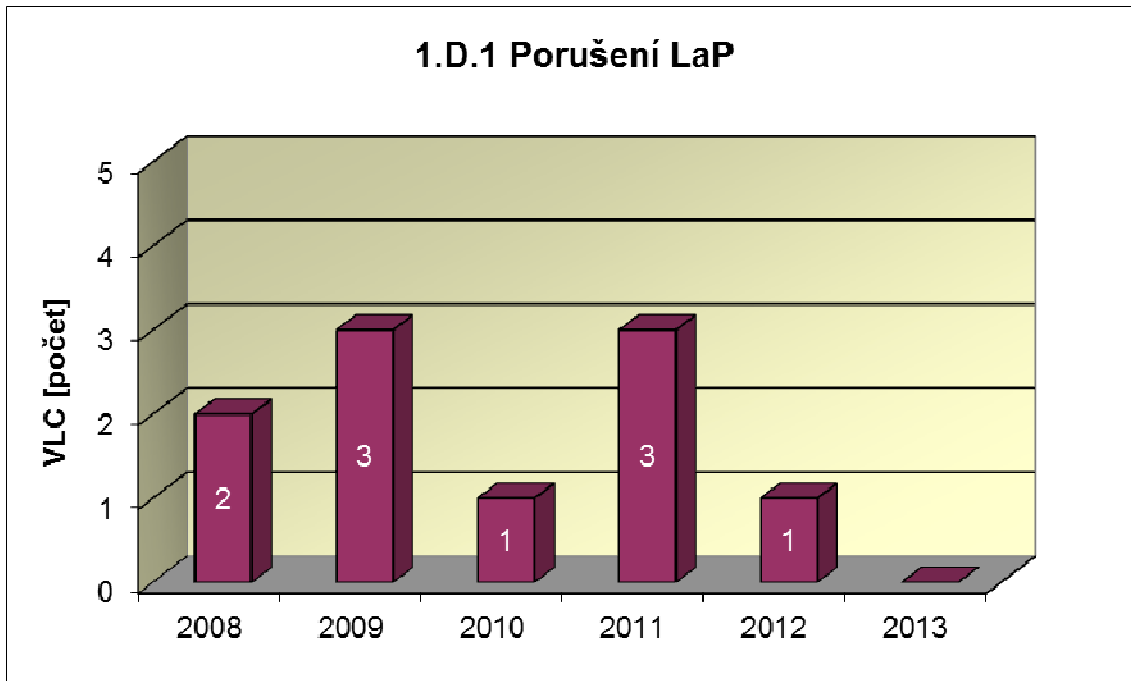
1.C Snížení výkonu

Graf 1.C.1 sleduje trend Neplánovaných snížení výkonu (UCLF).

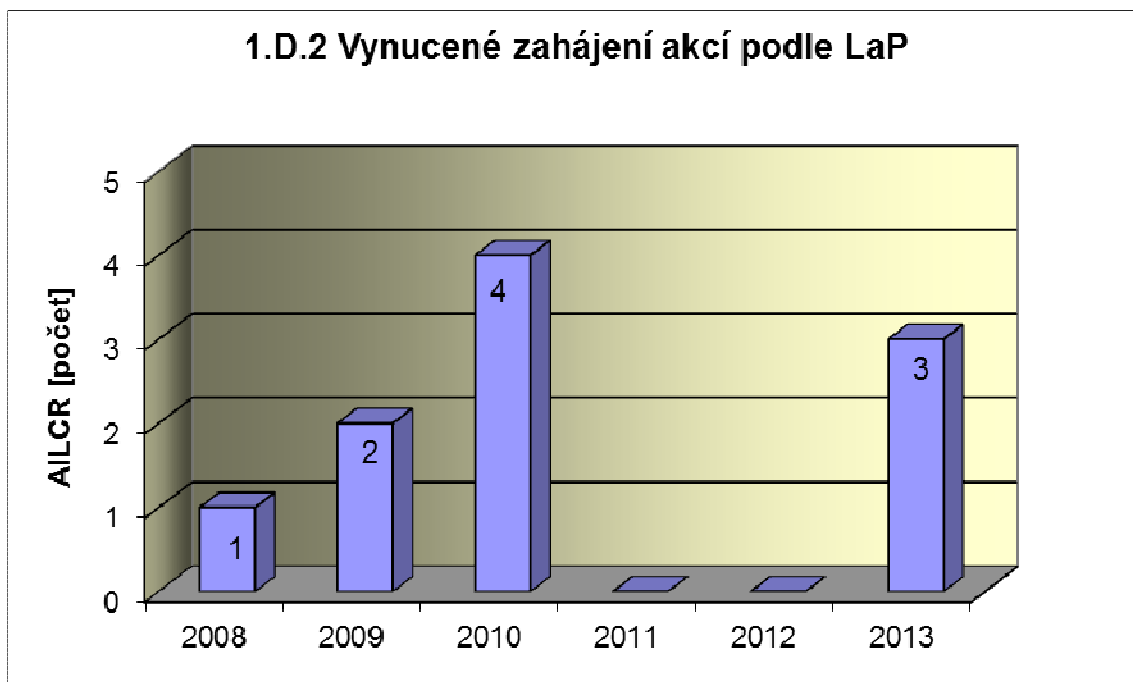


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

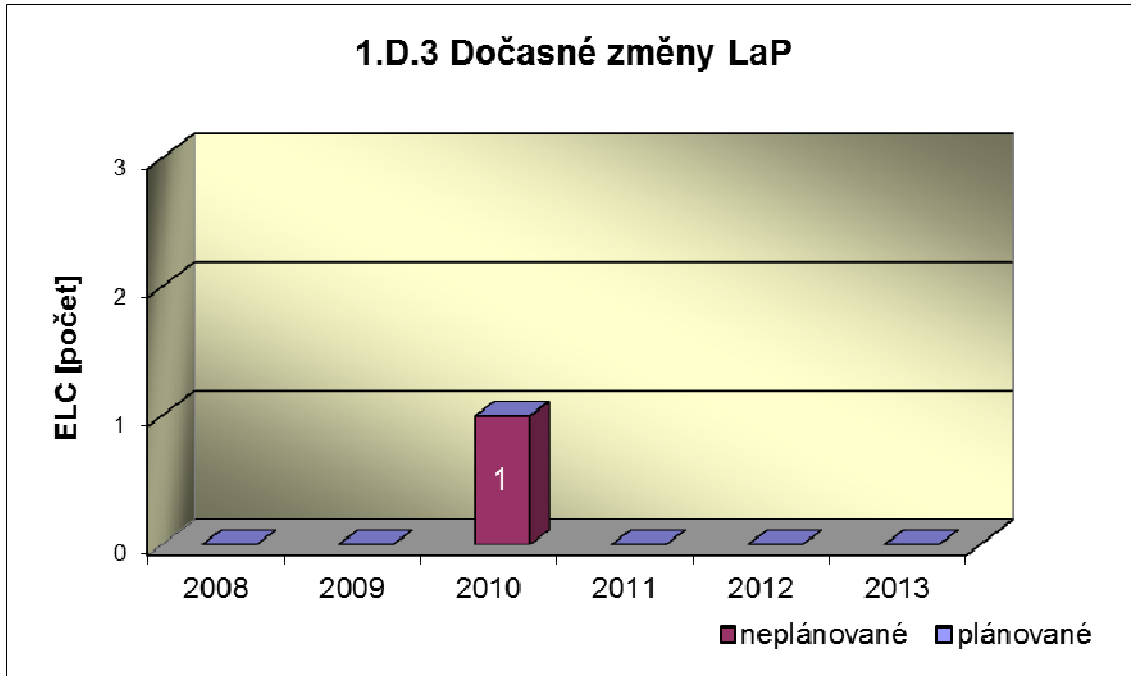
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



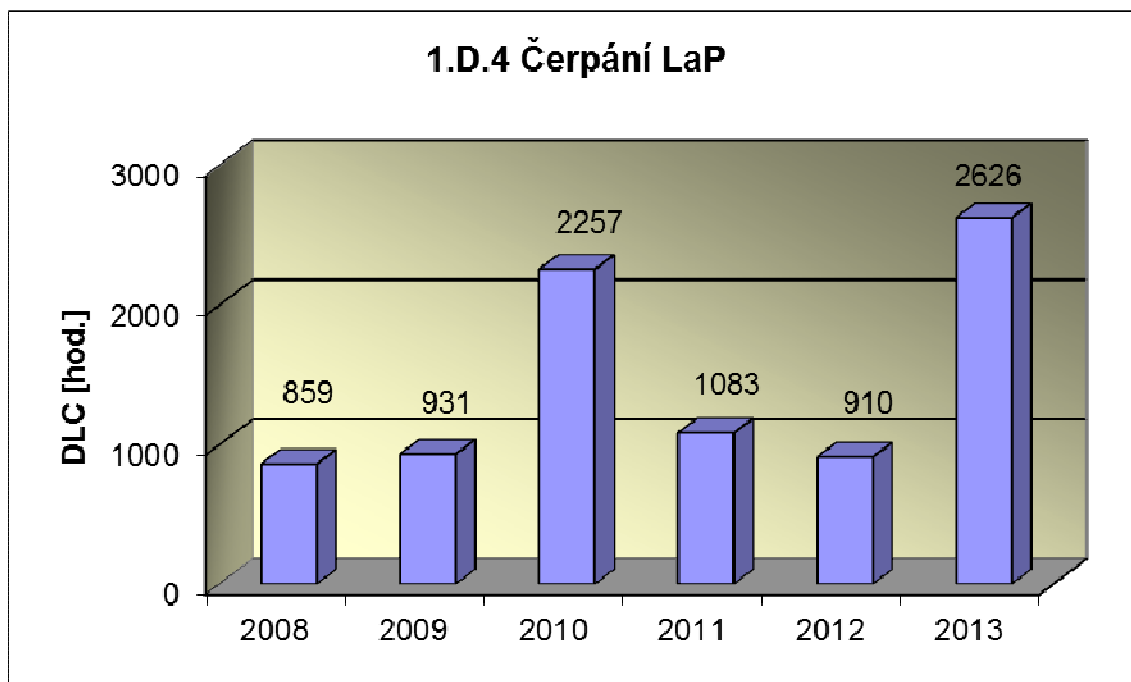
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



Graf 1.D.3 shrnuje počet plánovaných a neplánovaných, dozorným orgánem schválených, dočasných změn LaP (ELC), včetně těch, o něž bylo žádáno, SÚJB byly schváleny, avšak z různých důvodů nebyly čerpány.



Graf 1.D.4 shrnuje počet hodin čerpání LaP ve všech režimech bloků (DLC).



2. Provoz bezpečnostních systémů

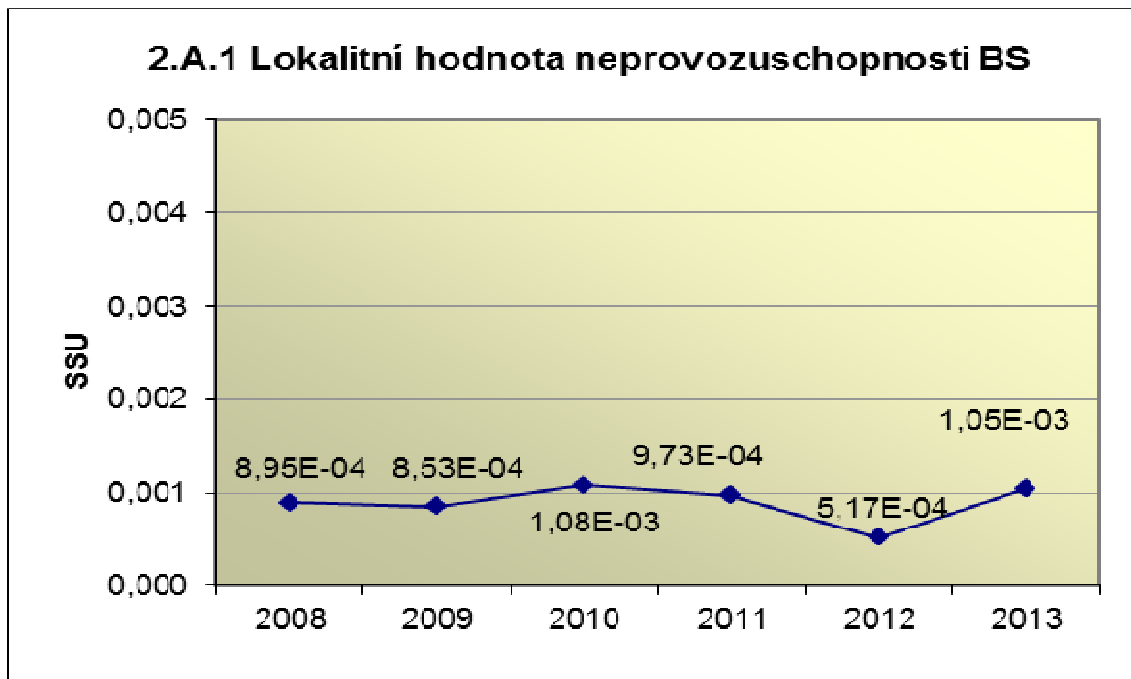
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- dieselgenerátory	DG
- vysokotlaký systém havarijního doplňování AZ	TJ
- nízkotlaký systém havarijního doplňování AZ	TH
- sprchový systém	TQ
- hydroakumulátory	HA
- systém havarijního napájení parogenerátorů	HN PG
- systém superhavarijního napájení PG	SHN PG

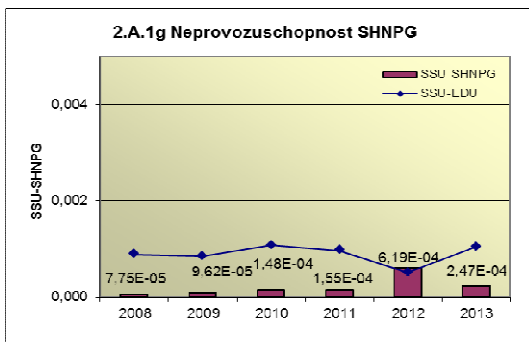
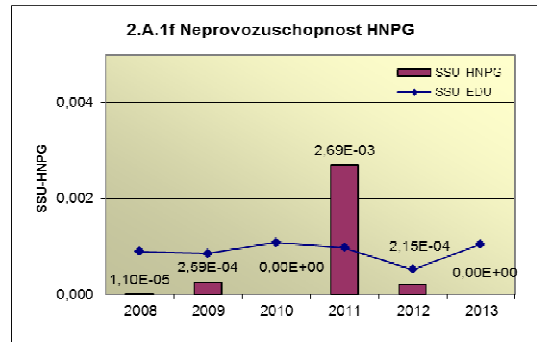
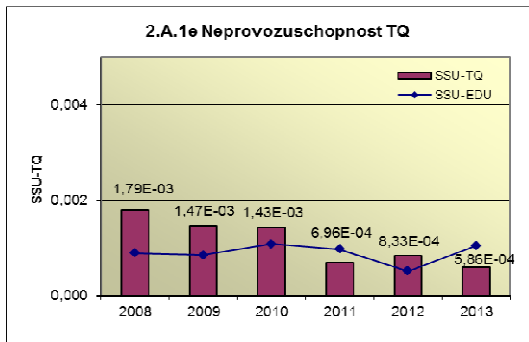
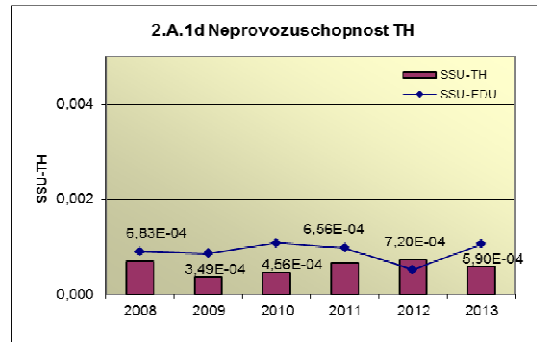
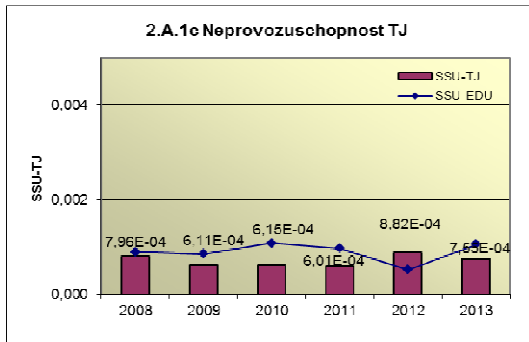
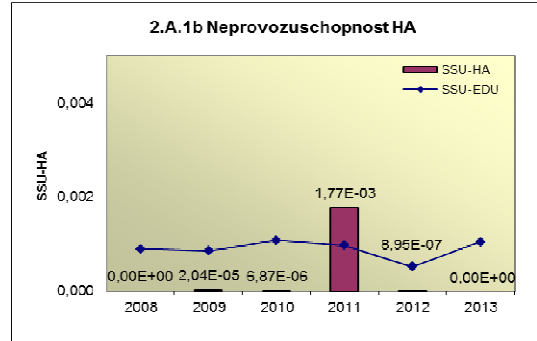
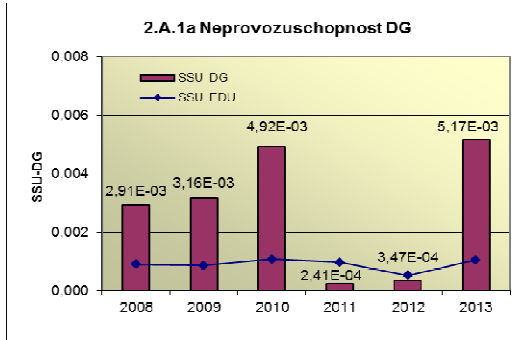
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), SHN PG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

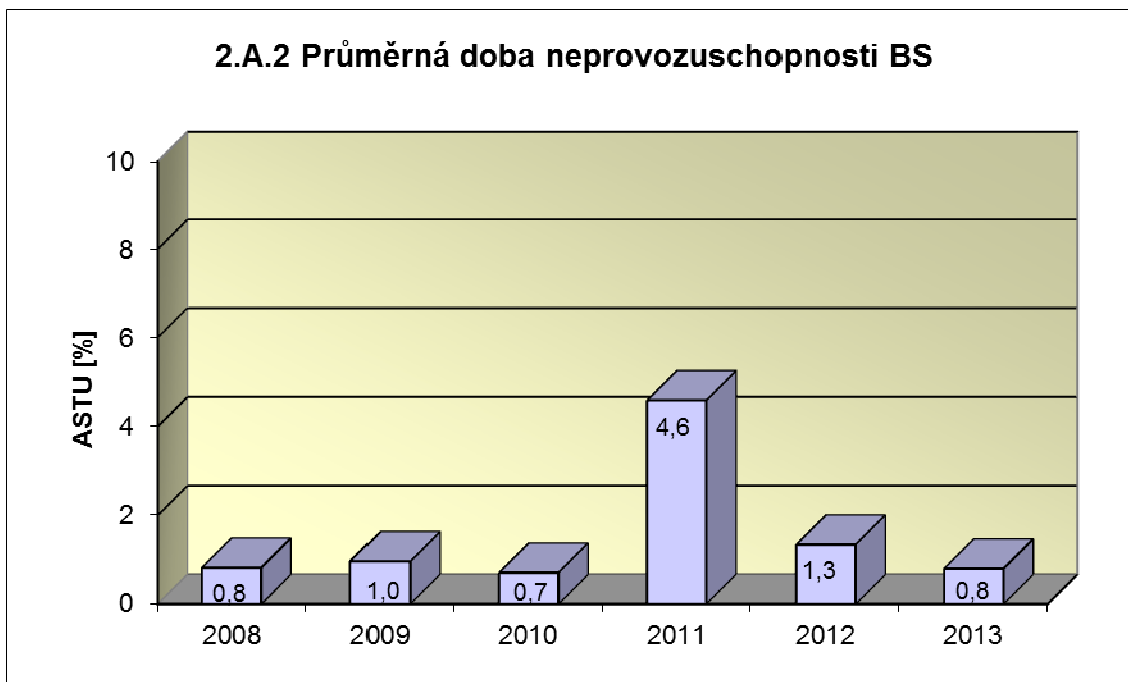
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



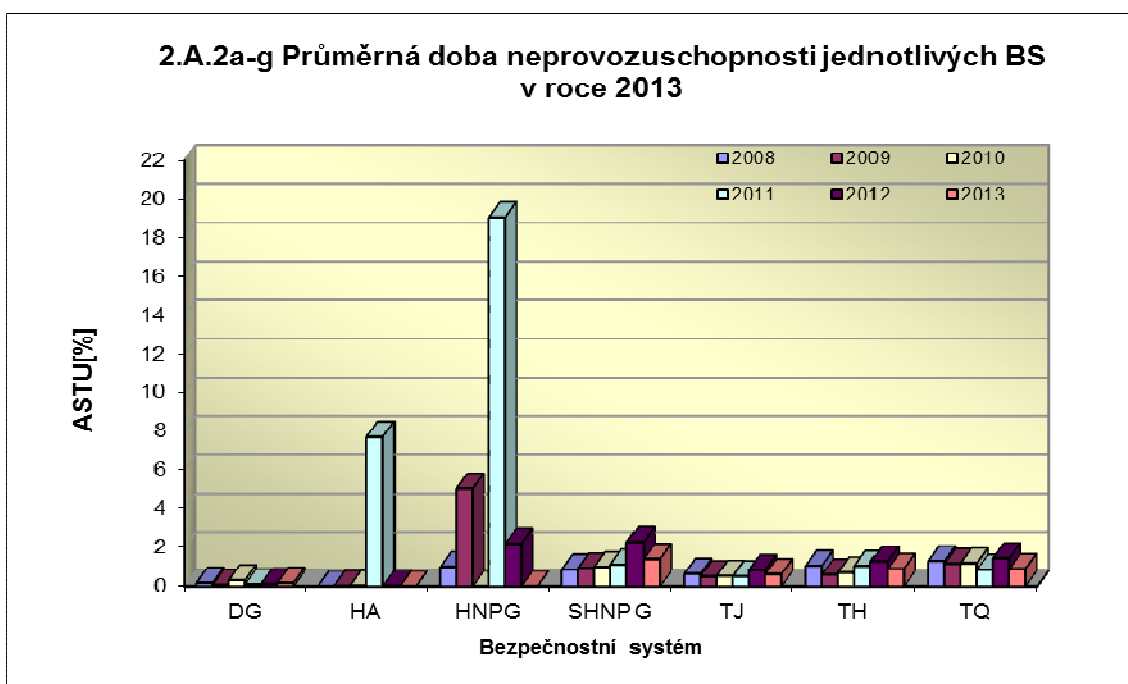
Neprovoznoschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznoschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznoschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



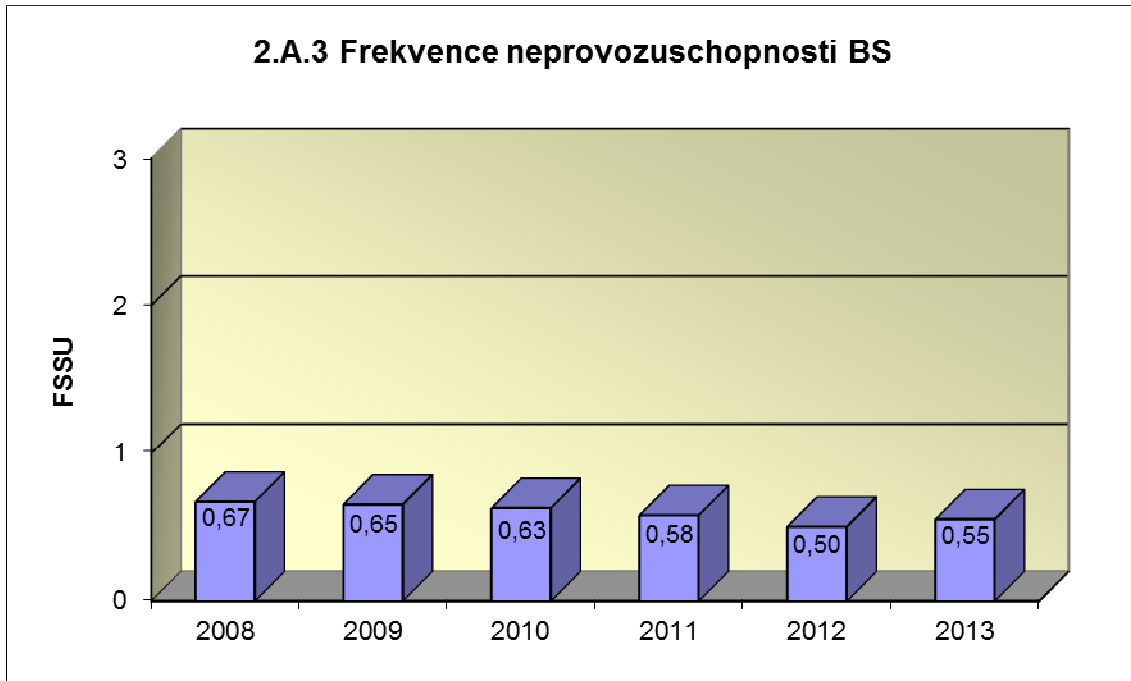
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



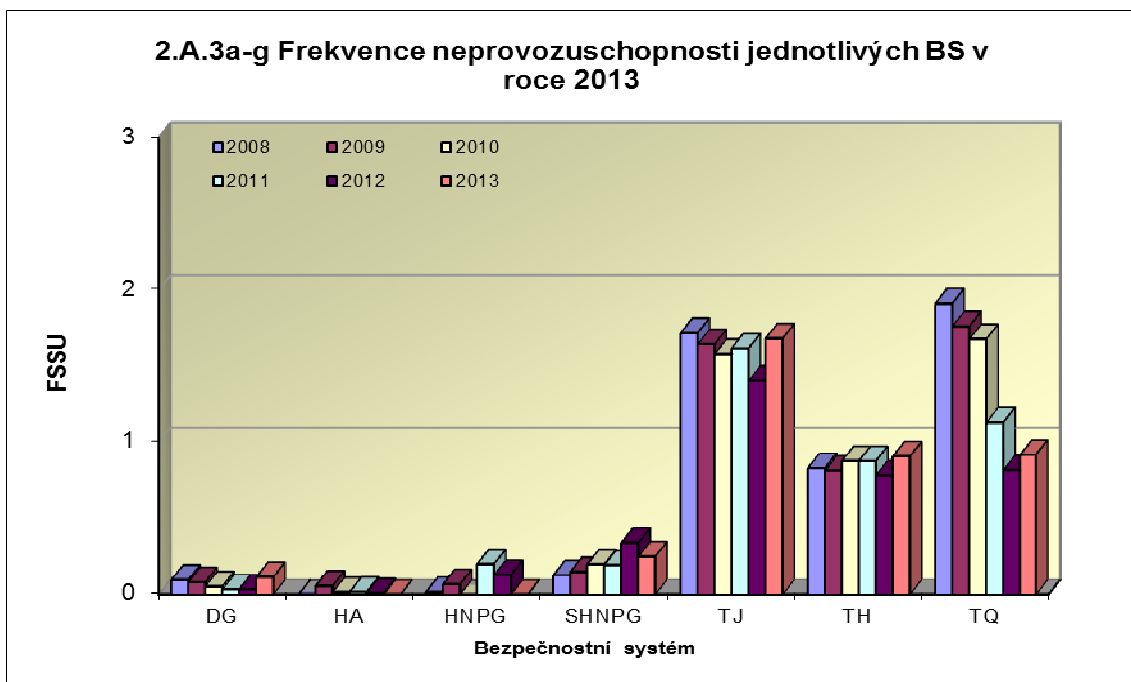
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



Graf 2.A.3 vyjadřuje celkový počet neprovoznuschopností „jednotkového – obecného“ BS na lokalitě na tisíc hodin požadované provozuschopnosti (FSSU).

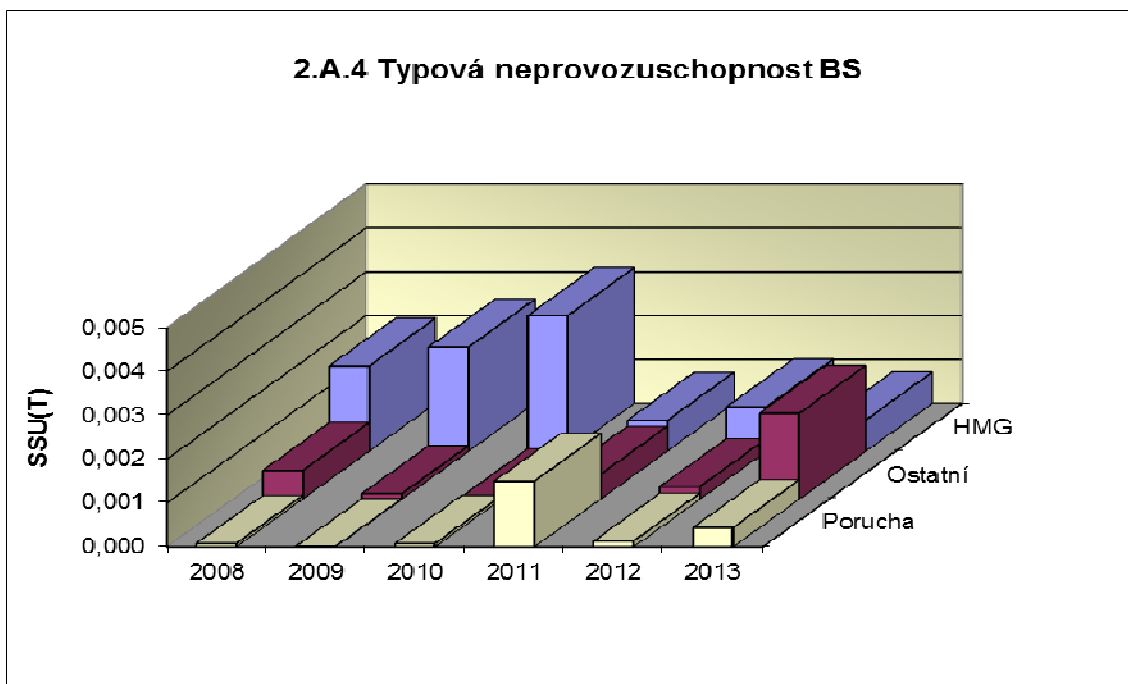


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

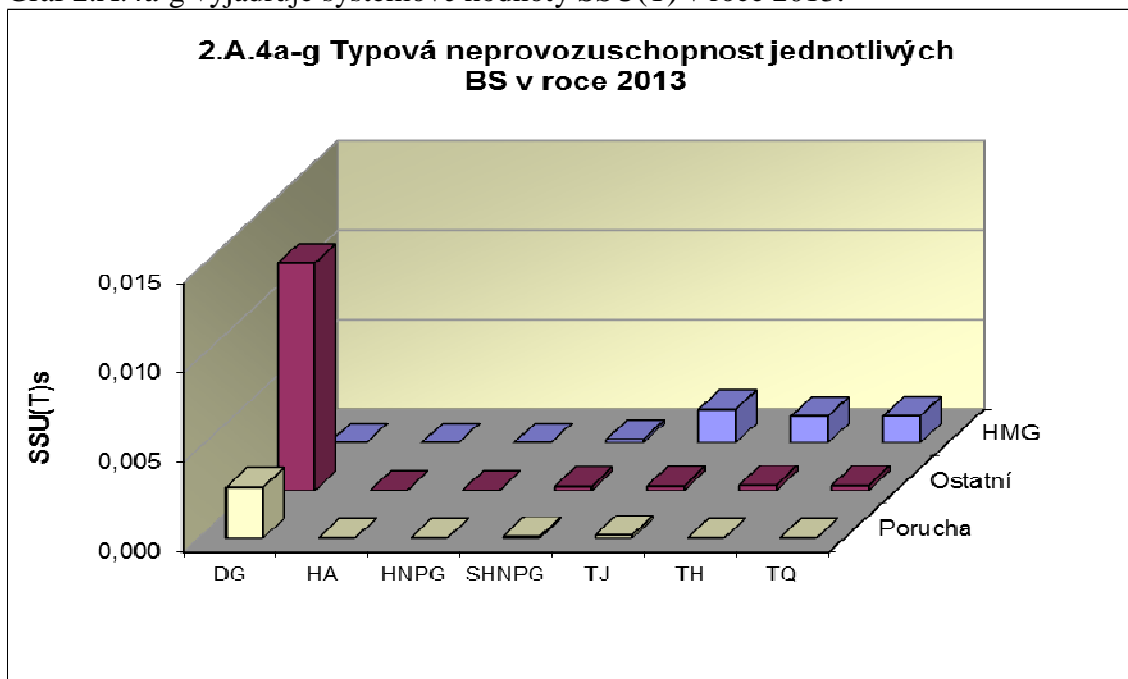


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznuschopnosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

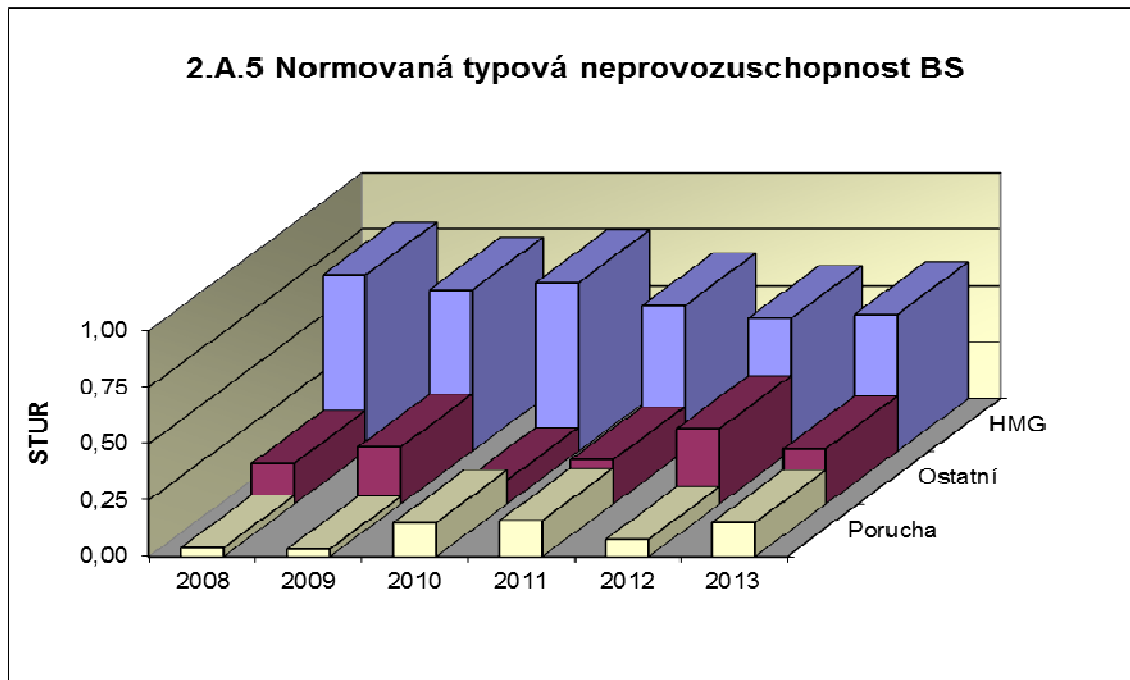
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznuschopnosti.



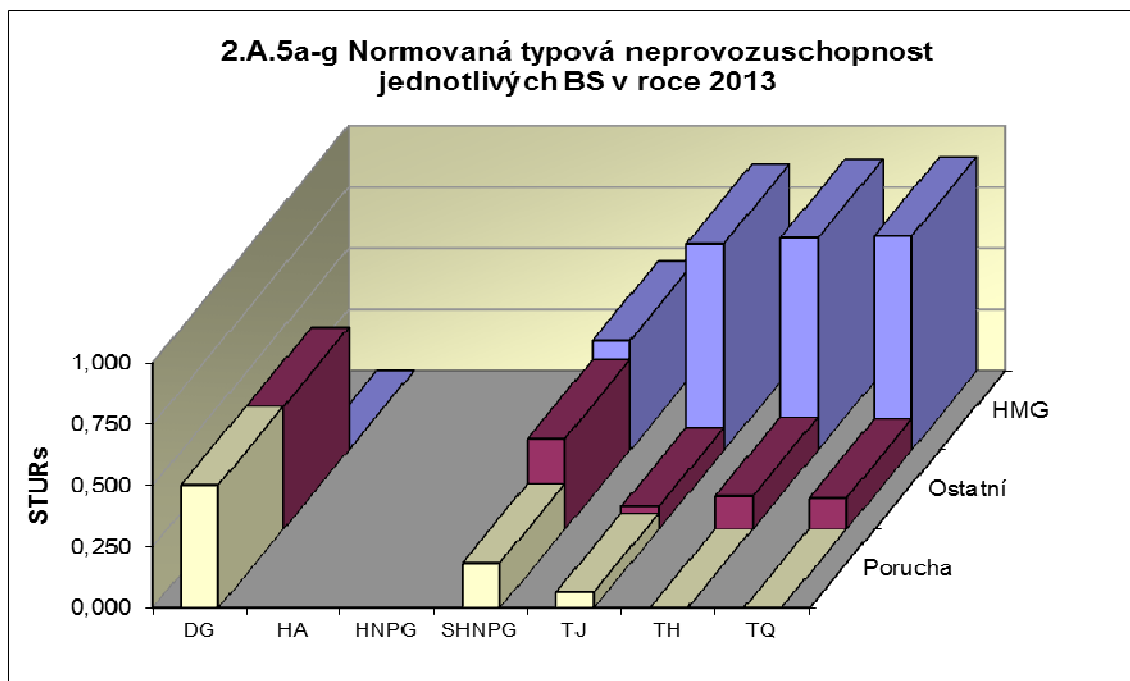
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2013.



Graf 2.A.5 udává poměr celkové doby neprovoznosti BS z příslušného důvodu (důvody neprovoznosti viz. graf 2.A.4) k celkové době neprovoznosti systému – STUR.

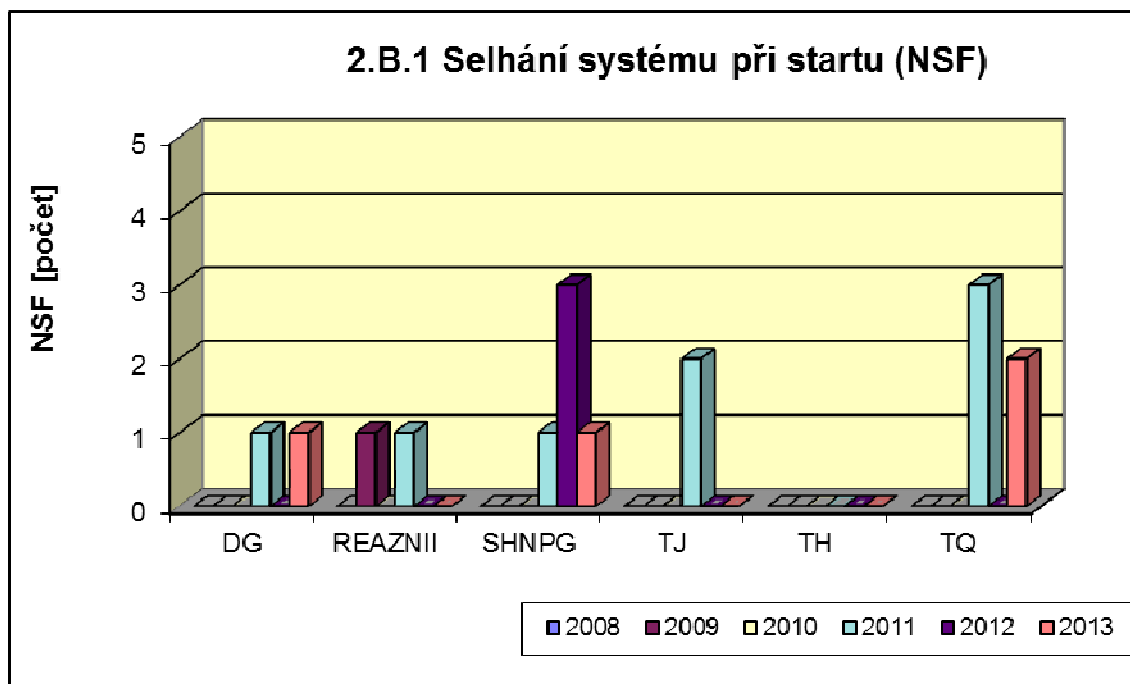


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2013.

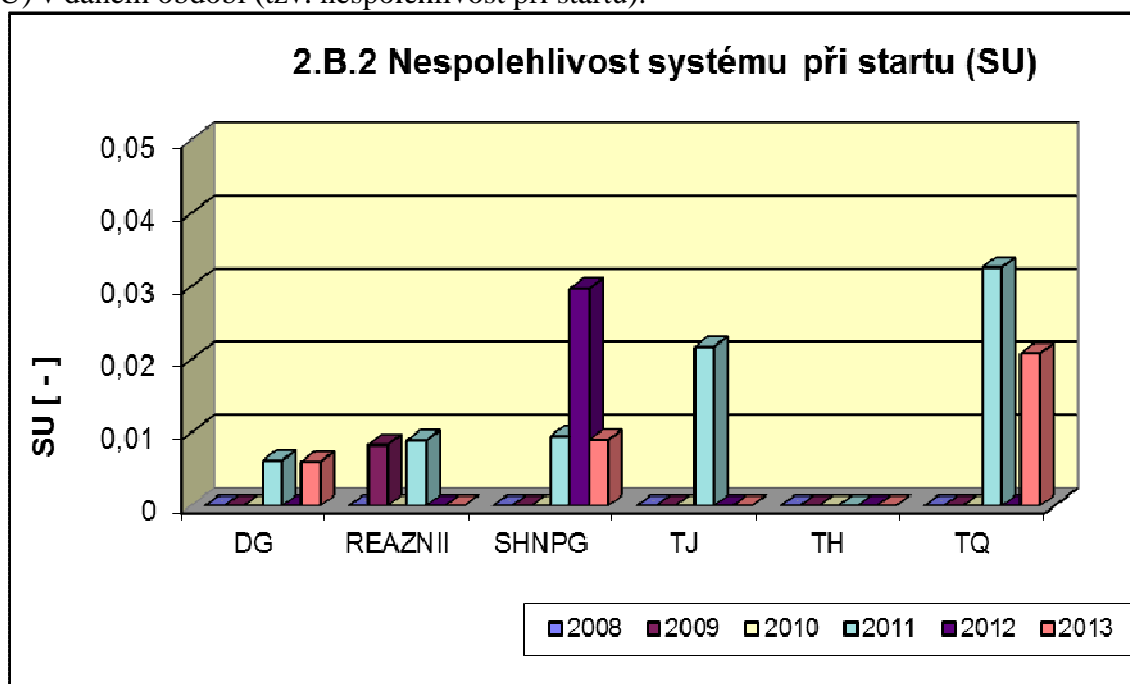


2.B Selhání bezpečnostních systémů

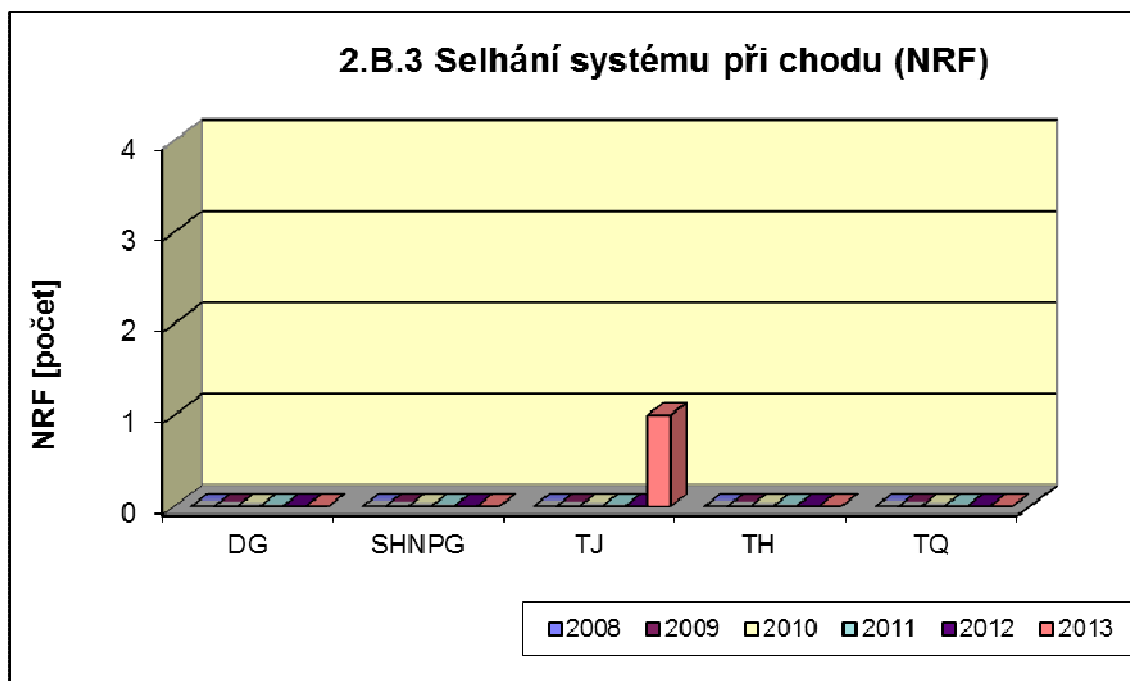
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



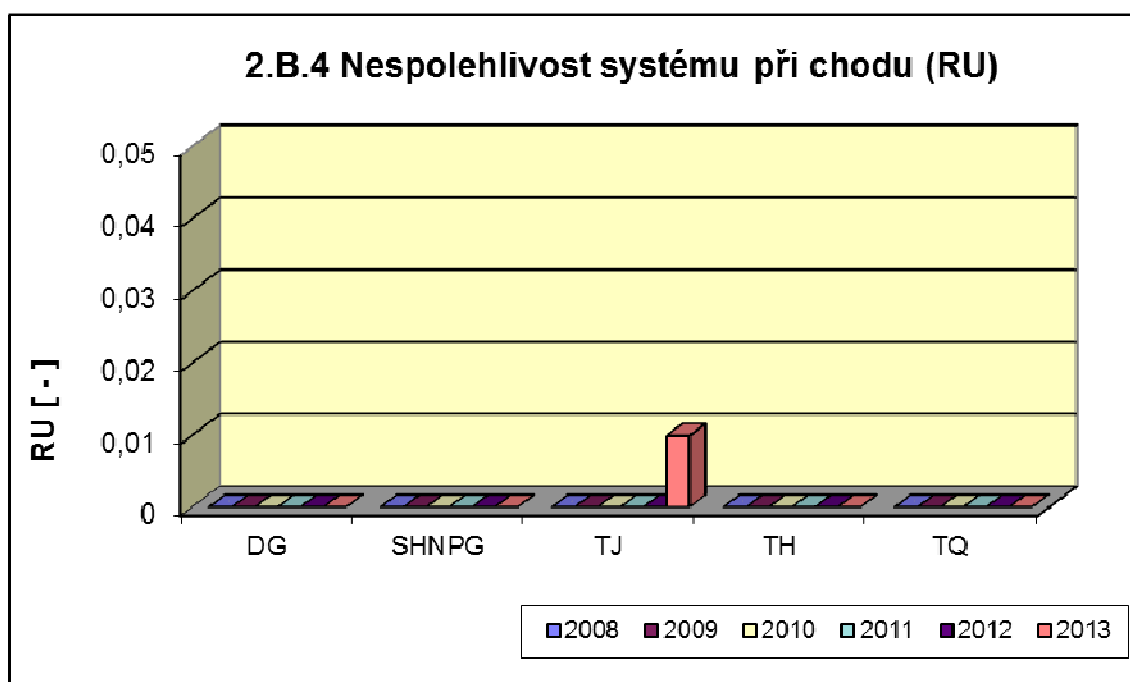
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



Graf 2.B.3 udává počet selhání BS za chodu (NRF), což je počet stavů, kdy u příslušného systému, pohonu, popř. agregátu dojde k jeho poruchovému odstavení z provozu při nominálních provozních charakteristikách za dobu delší než 30 minut od jeho najetí.



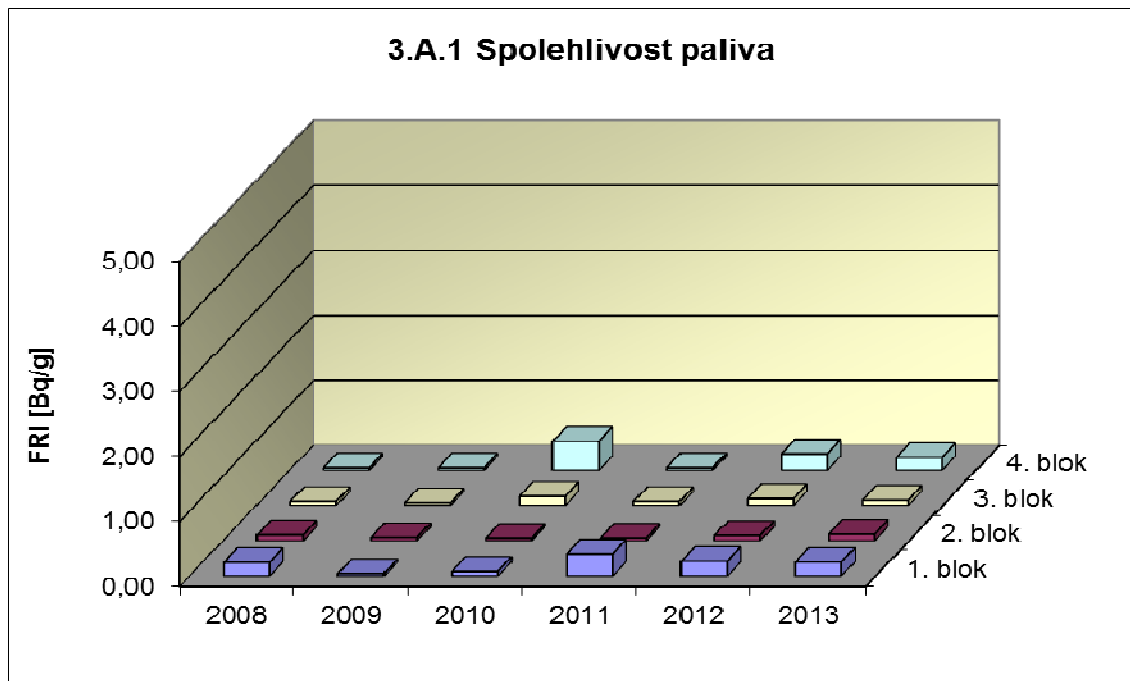
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



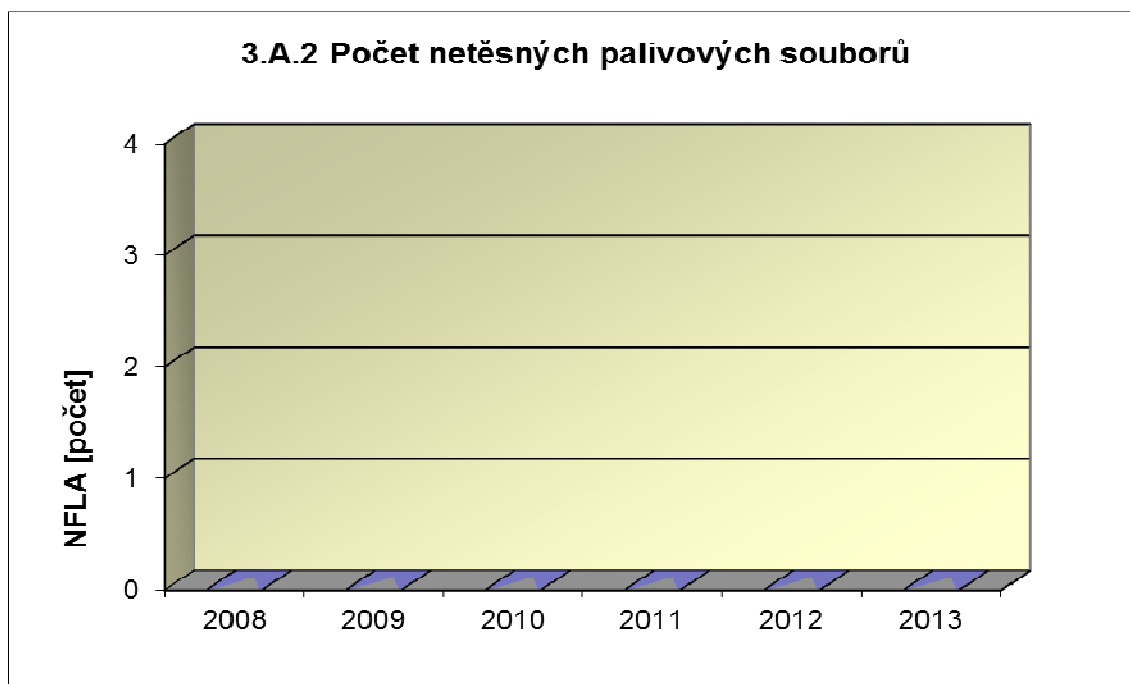
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota $FRI \leq 19\text{Bq/g}$ vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.

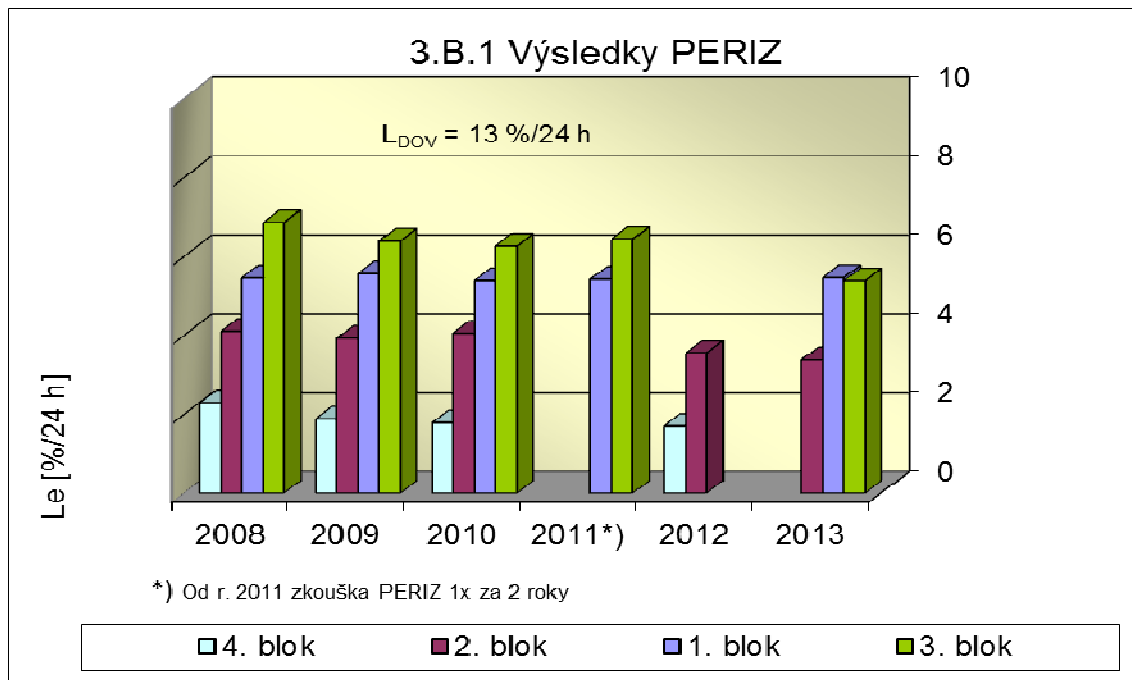


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



3.B Hermetická obálka

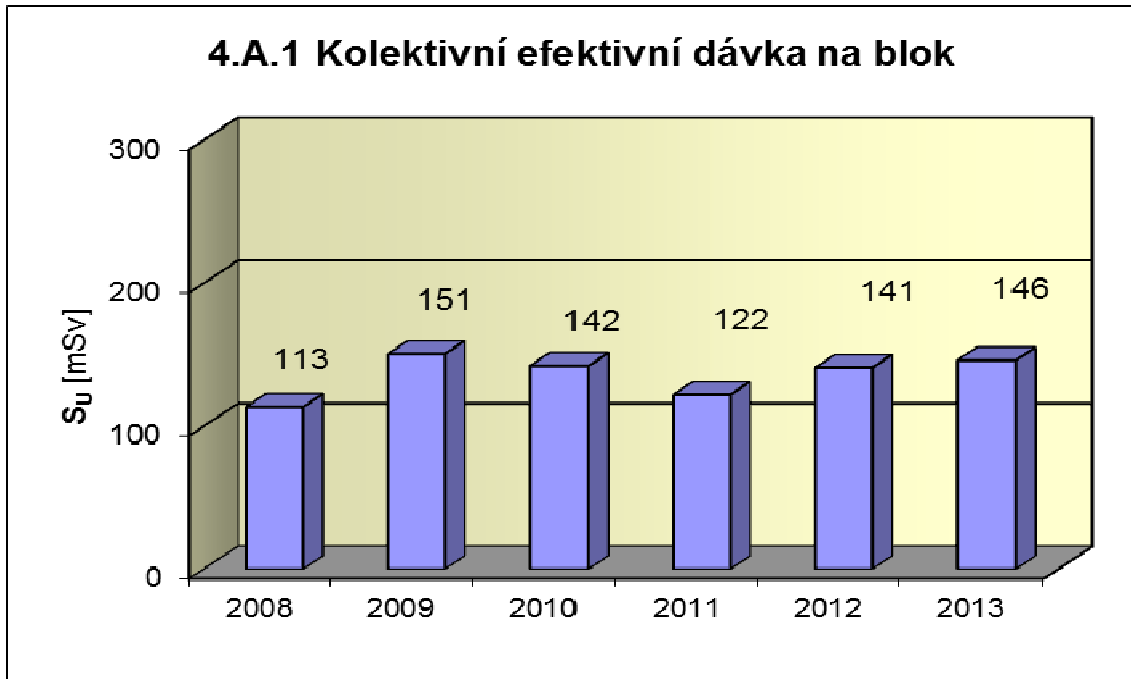
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky. Počínaje rokem 2011 jsou zkoušky prováděny po dvou letech, střídavě na lichém a sudém bloku.



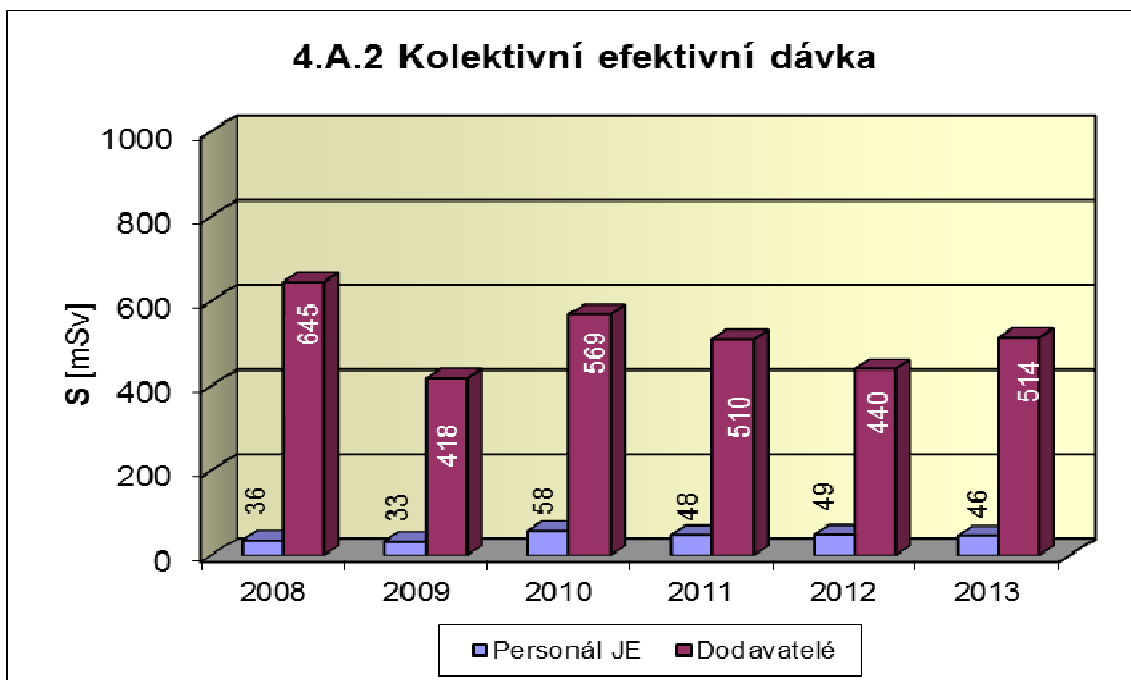
4. Radiační ochrana

4.A Personál

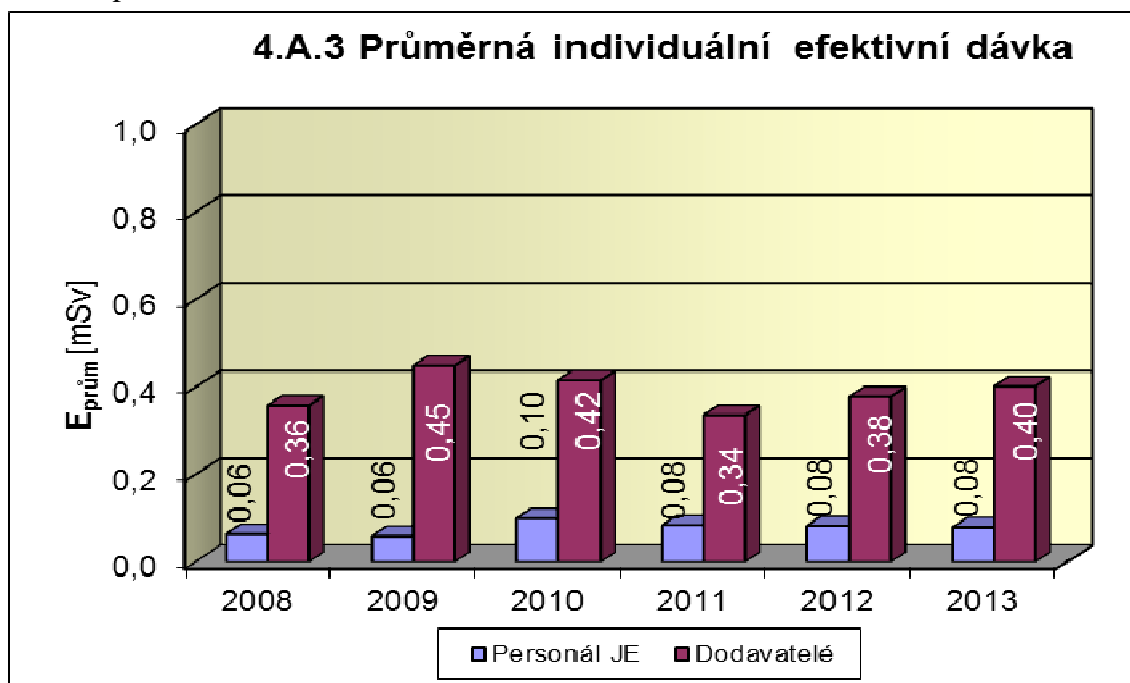
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



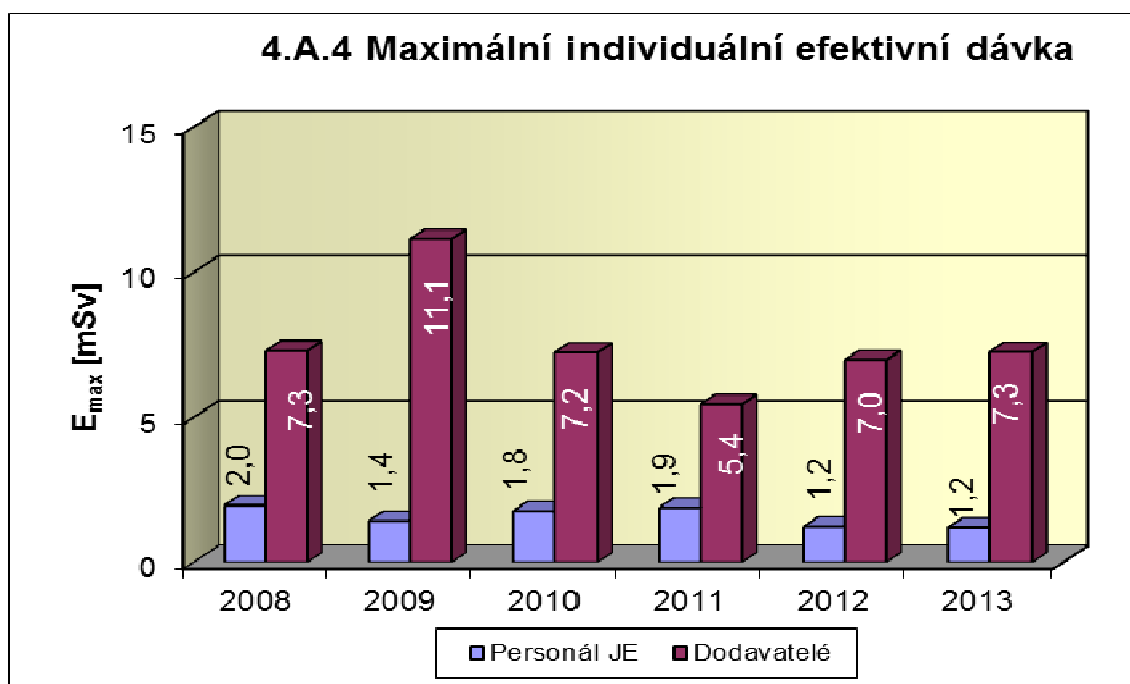
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



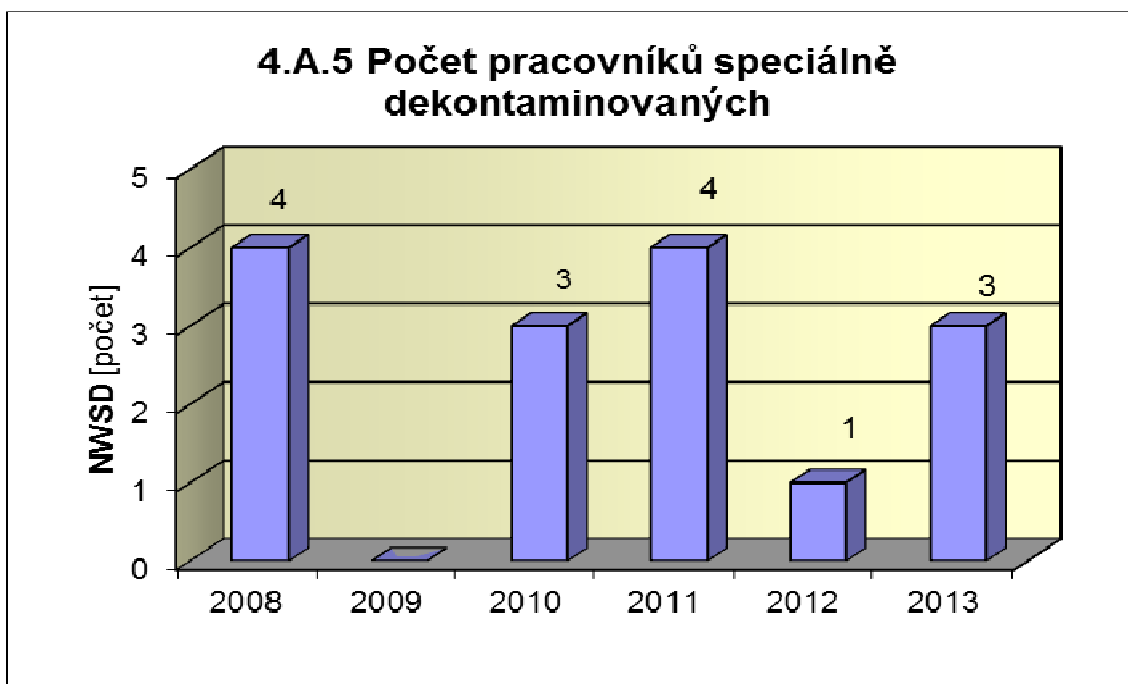
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřena základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



Graf 4.A.4 udává maximální individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu jedním konkrétním zaměstnancem JE a jedním konkrétním zaměstnancem dodavatele během sledovaného období, měřena základními filmovými dozimetry.

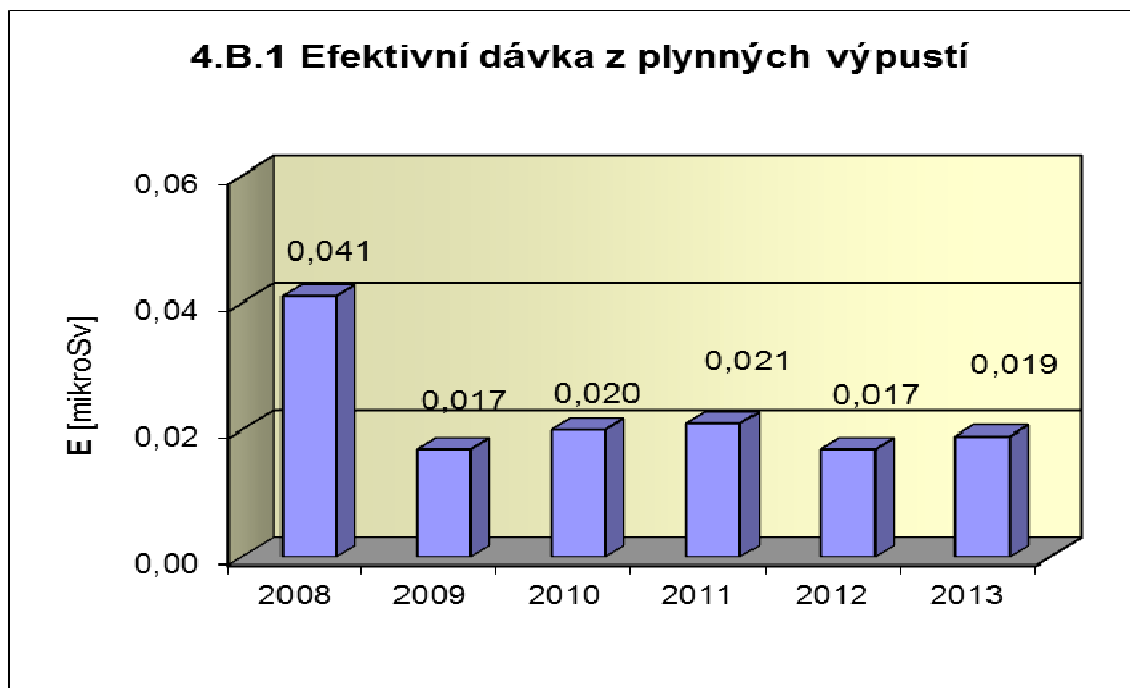


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobeni zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

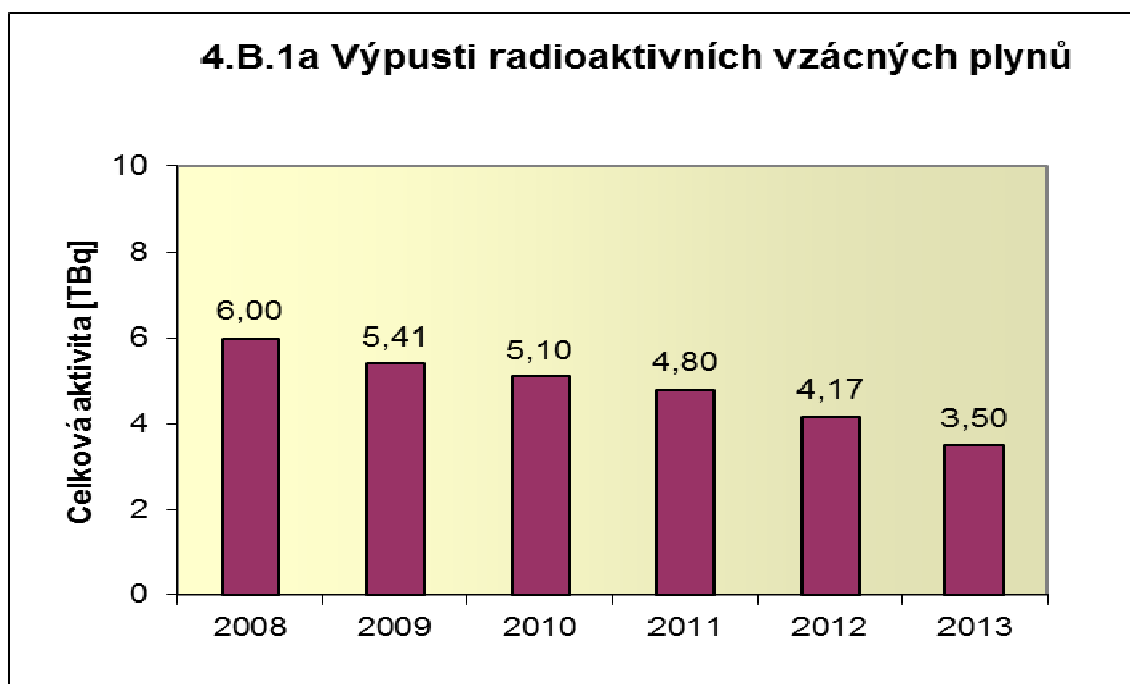


4.B Radioaktivní výpusti

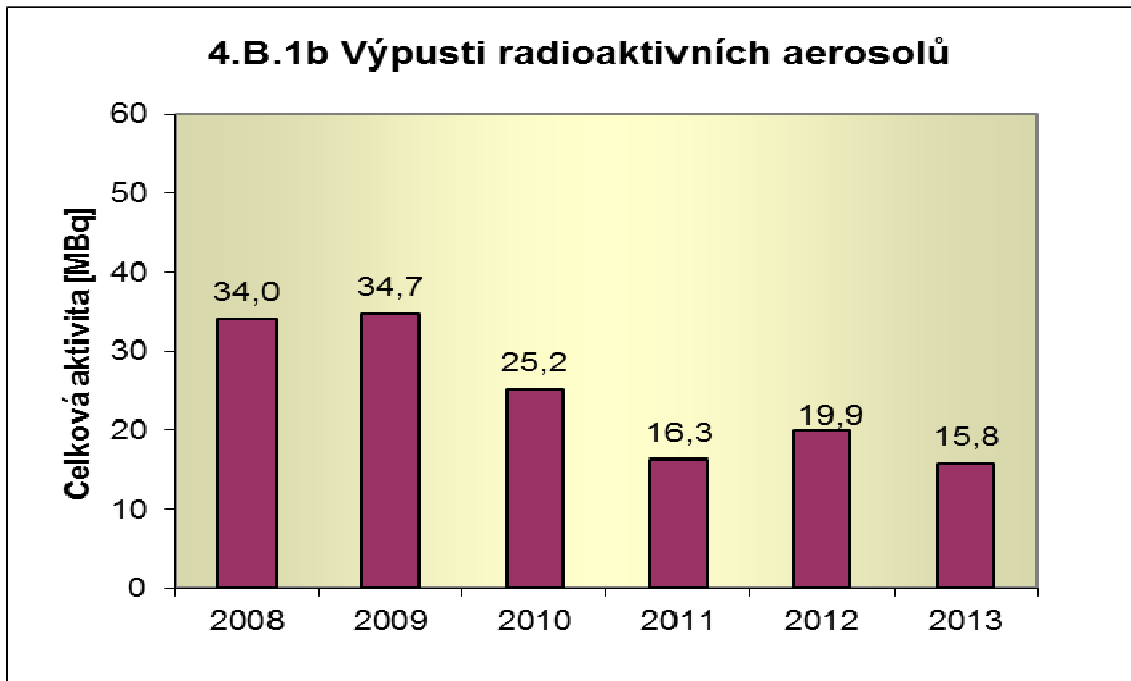
Graf 4.B.1 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



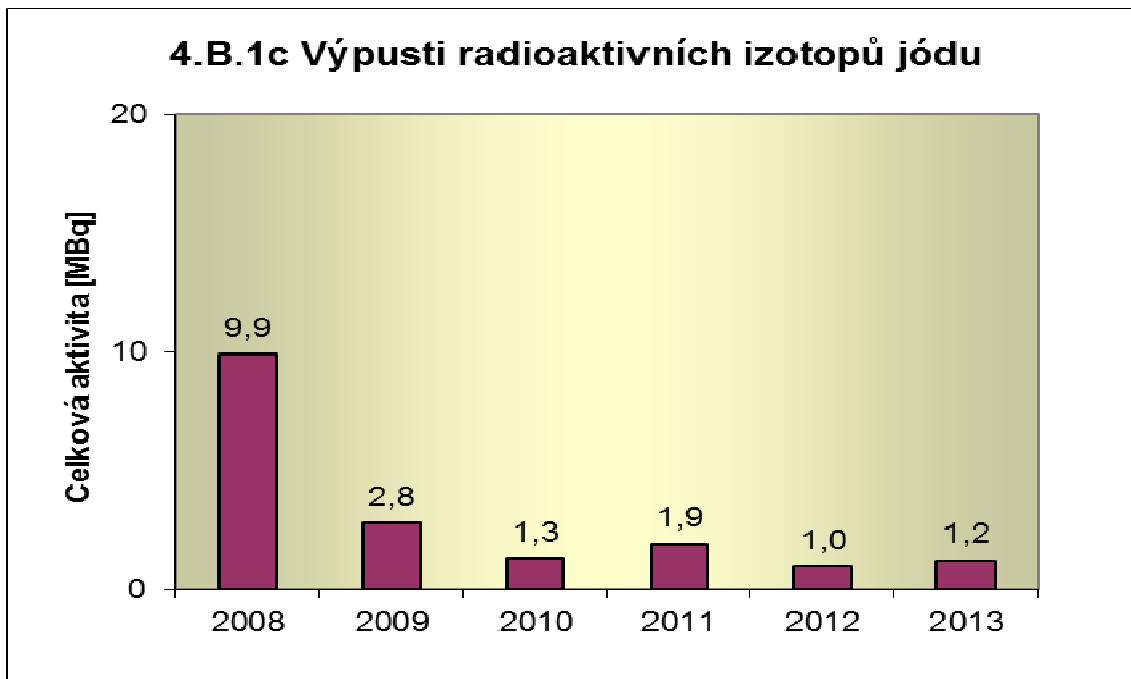
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



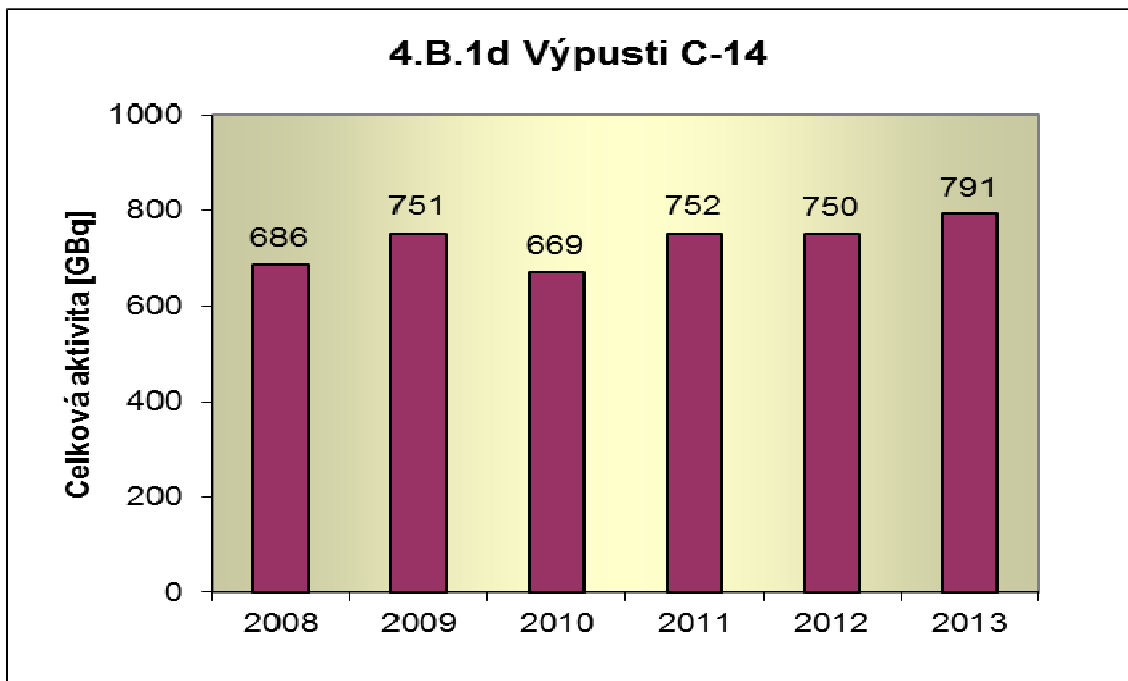
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



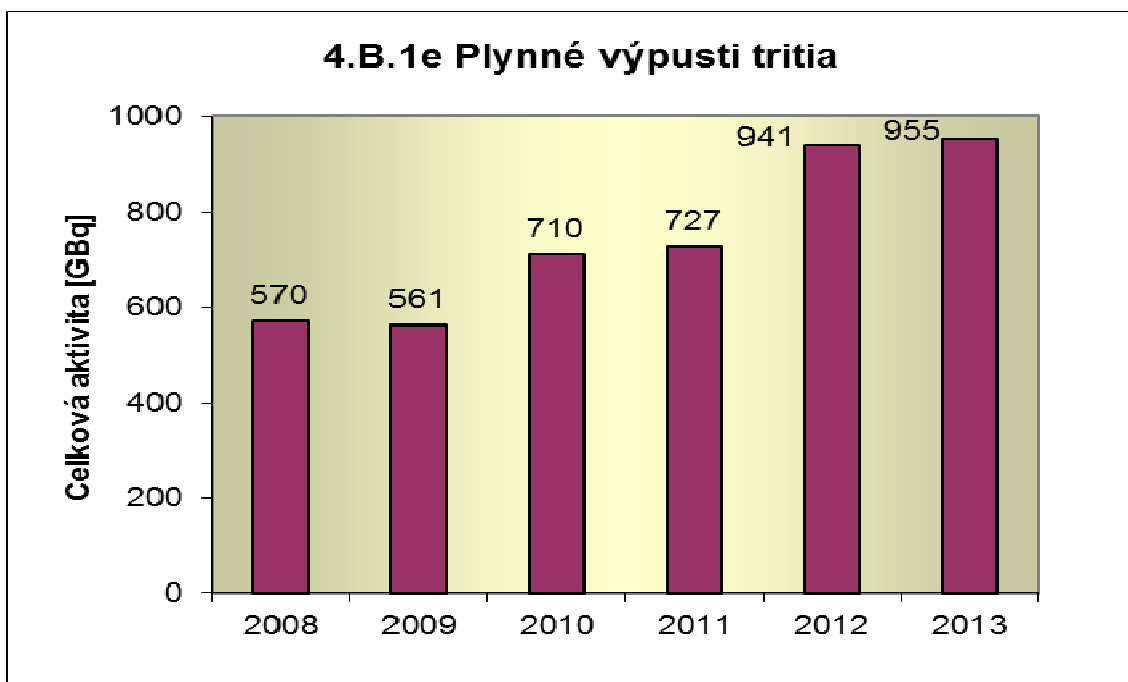
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



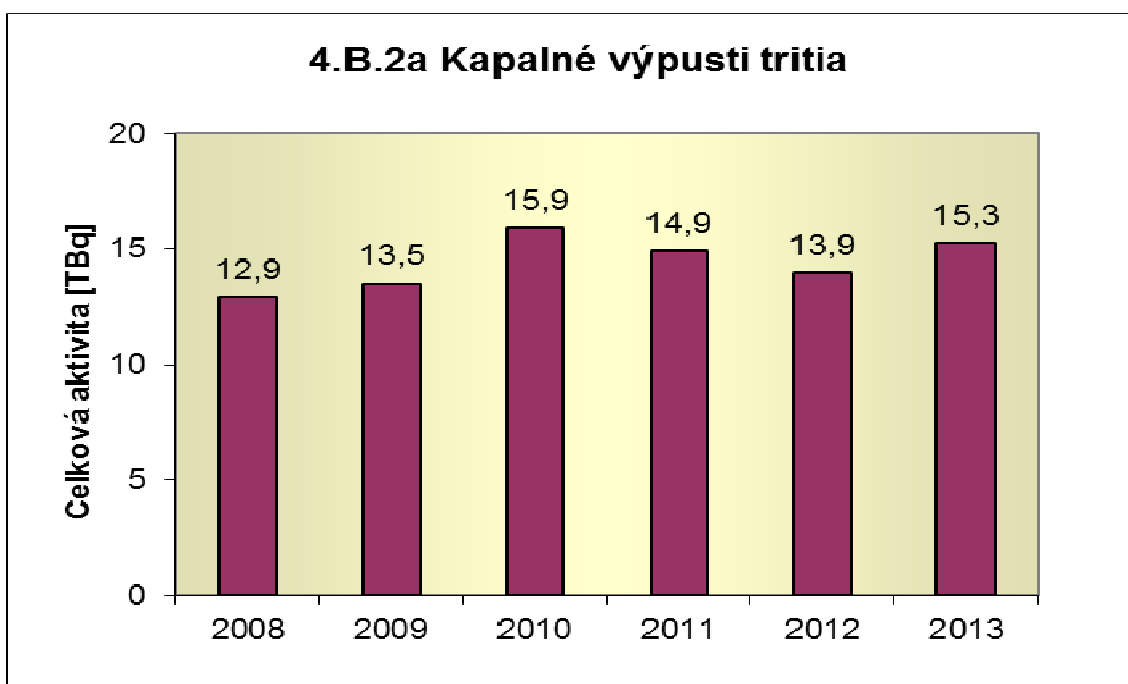
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



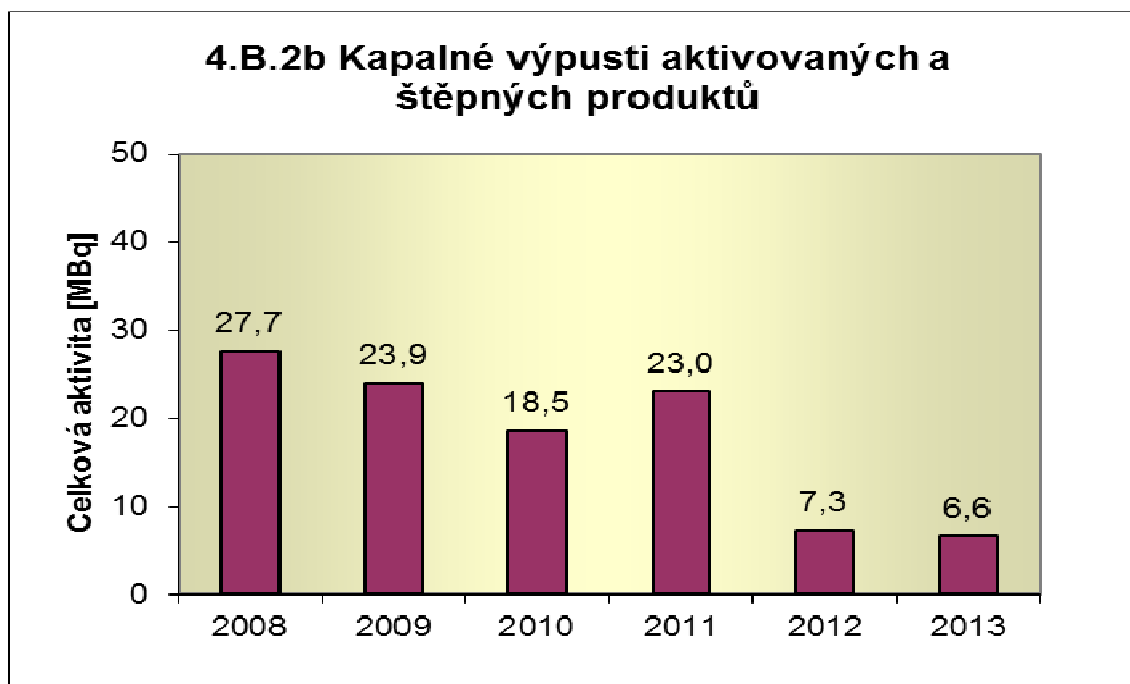
Graf 4.B.2 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, která vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



Graf 4.B.2a udává celkovou aktivitu výpustí kapalného tritia z JE.



Graf 4.B.2b udává celkovou aktivitu kapalných výpusti aktivovaných a štěpných produktů z JE.

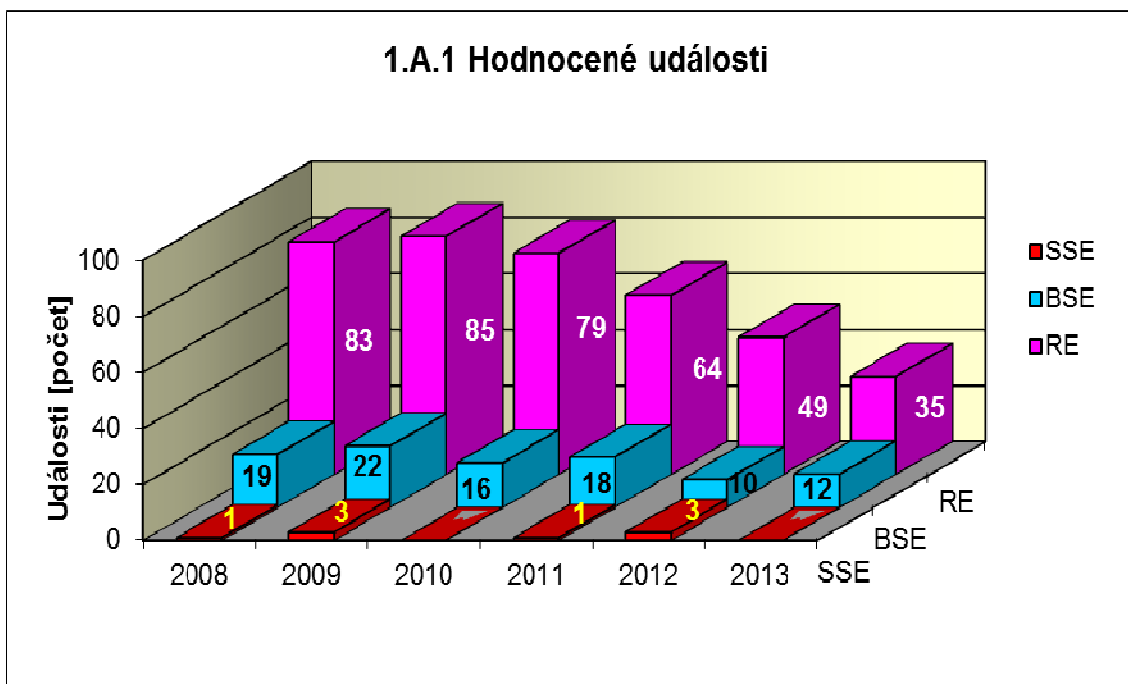


**H. PŘÍLOHA č. 3
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2013 PRO JE TEMELÍN**

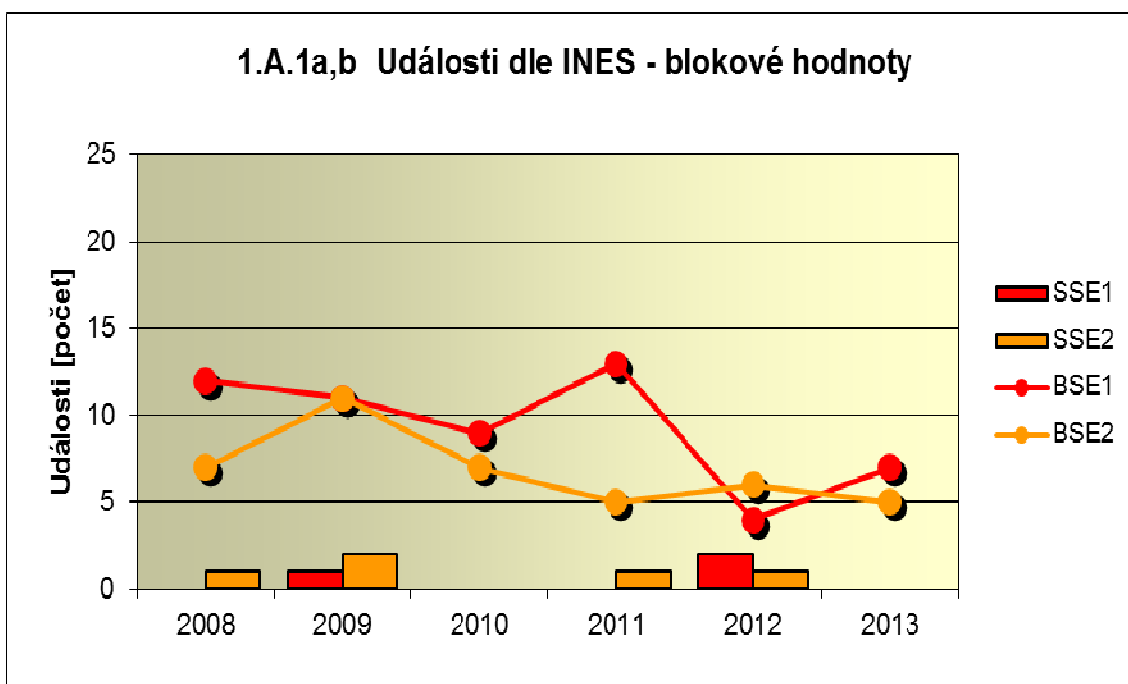
1. Události

1.A Hodnocené události

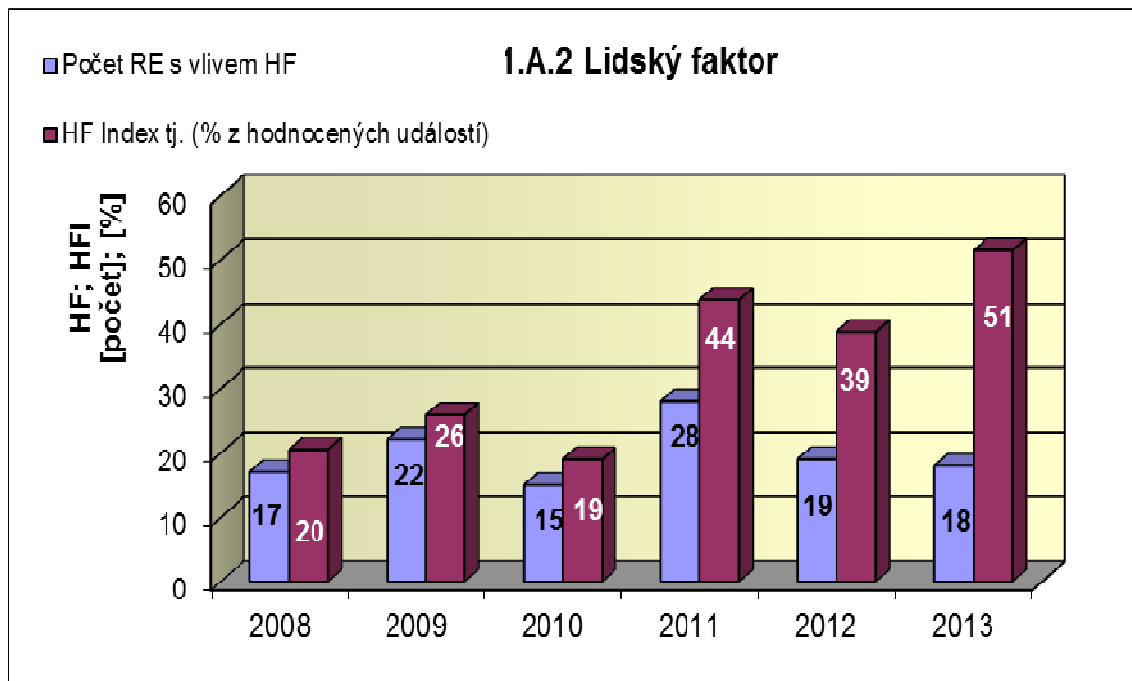
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hodnocených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



Graf 1.A.1a,b srovnává blokové počty událostí hodnocených dle INES.

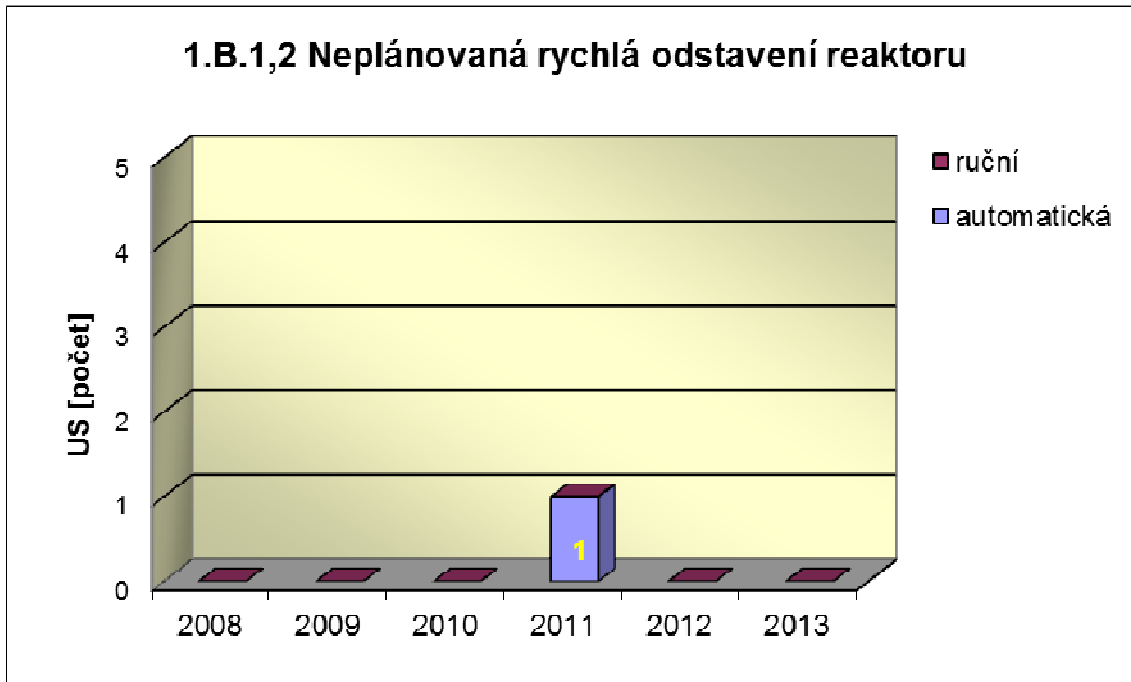


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vznik hlášených událostí (do roku 2006 na vznik bezpečnostních událostí - SRE, INES \geq 0). Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

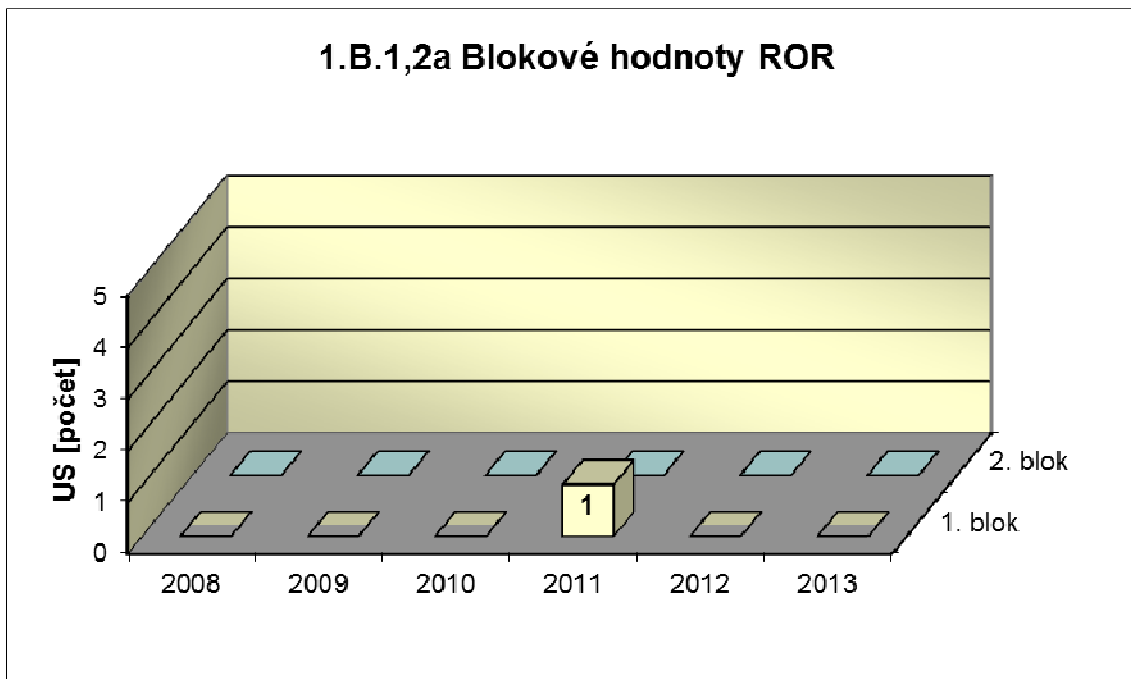


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

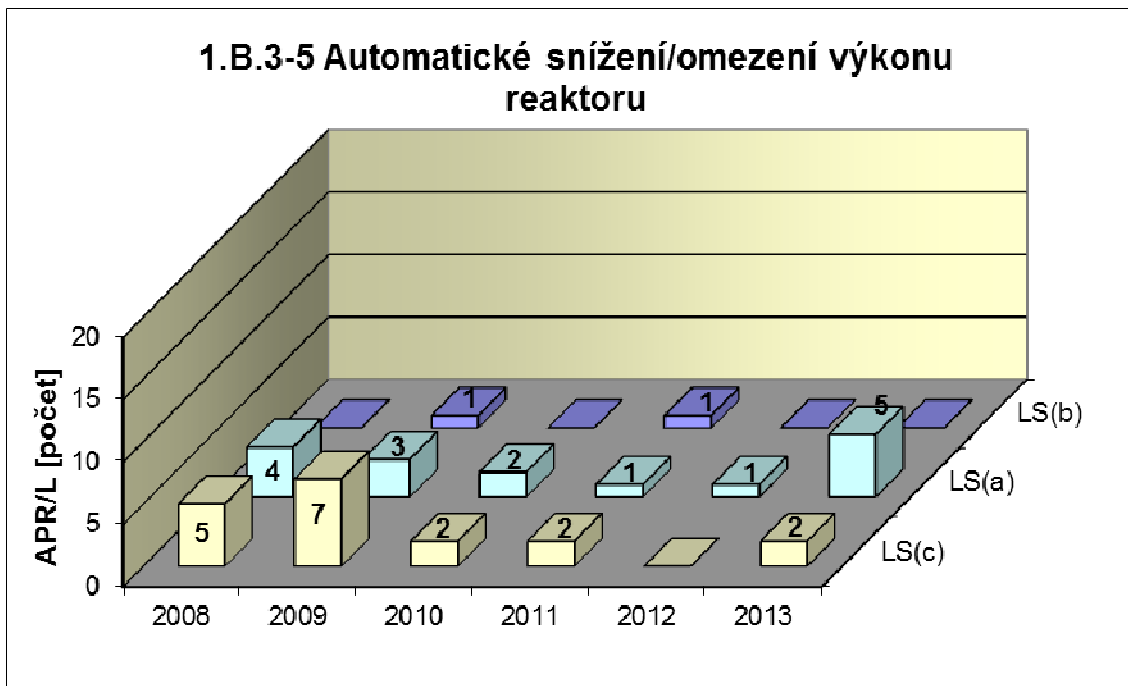
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



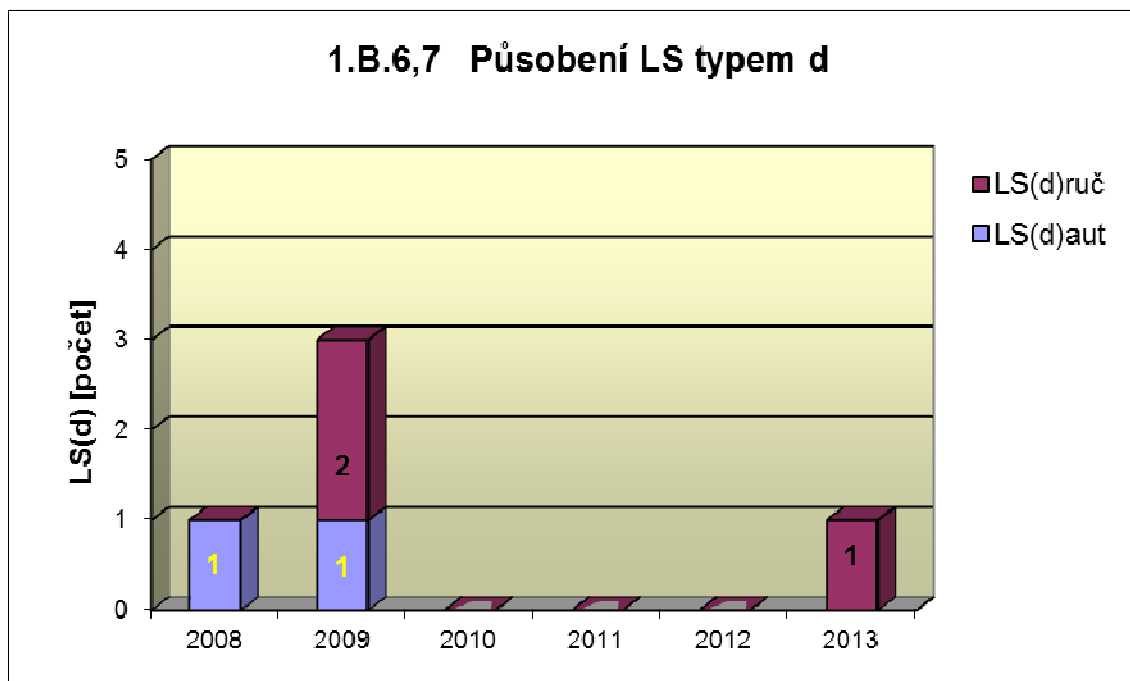
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



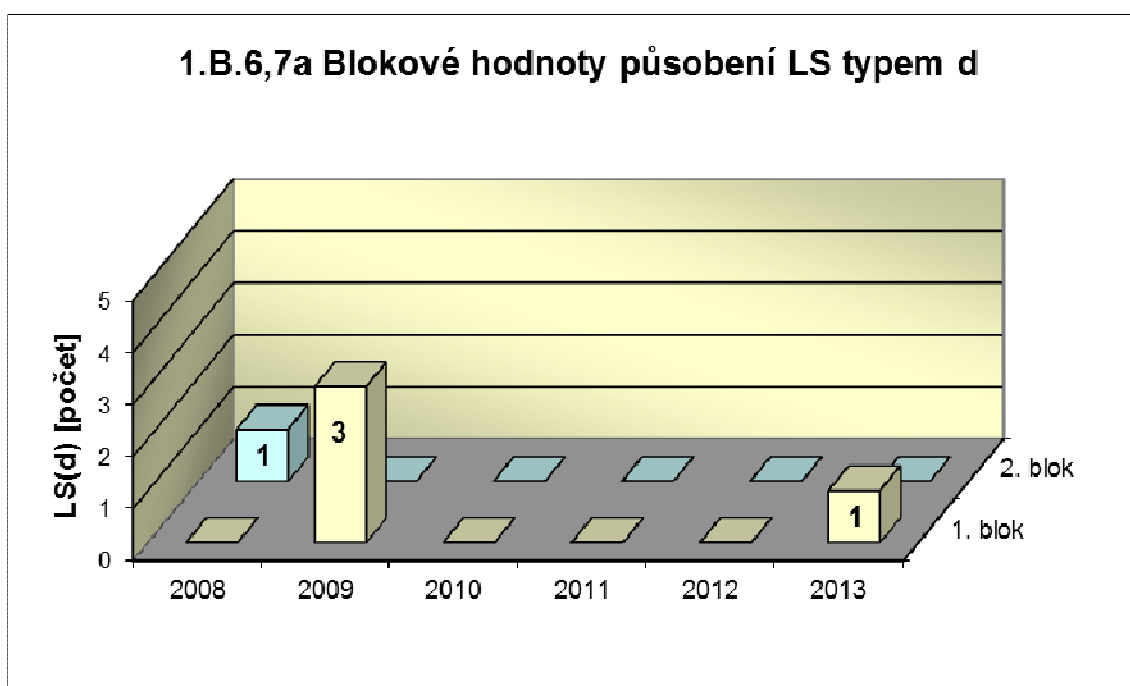
Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zpracování LS typem a,b, c.



Graf 1.B.6,7 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru působením LS(d) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.

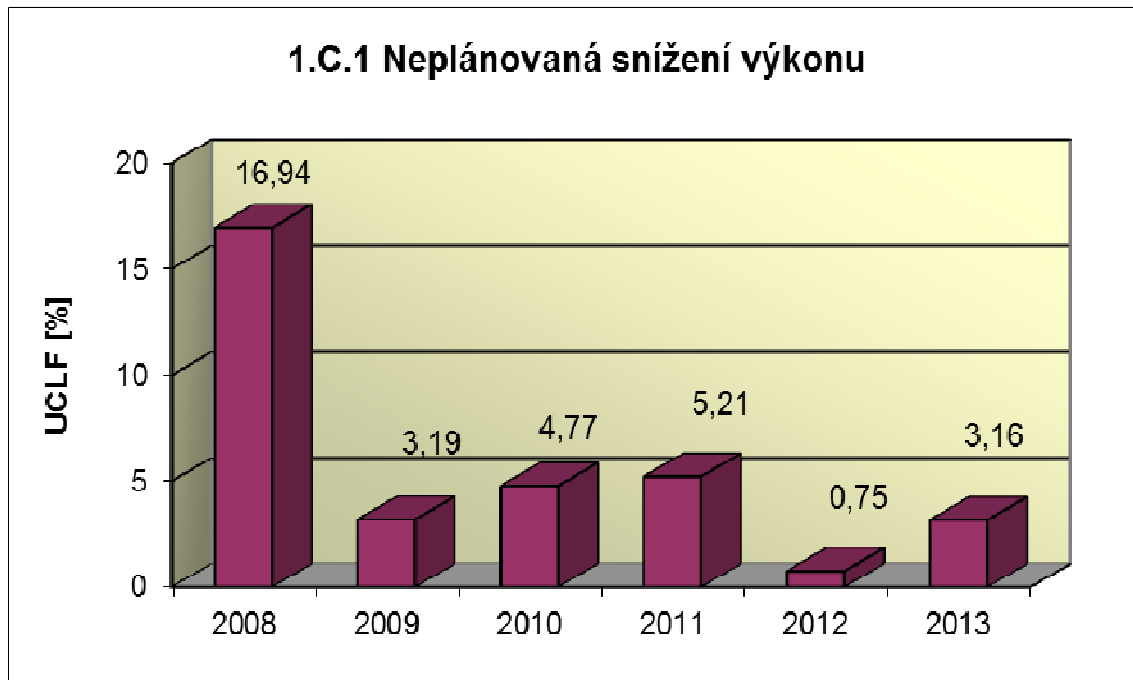


Graf 1.B.6,7a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru včetně ručních působení LS(d).



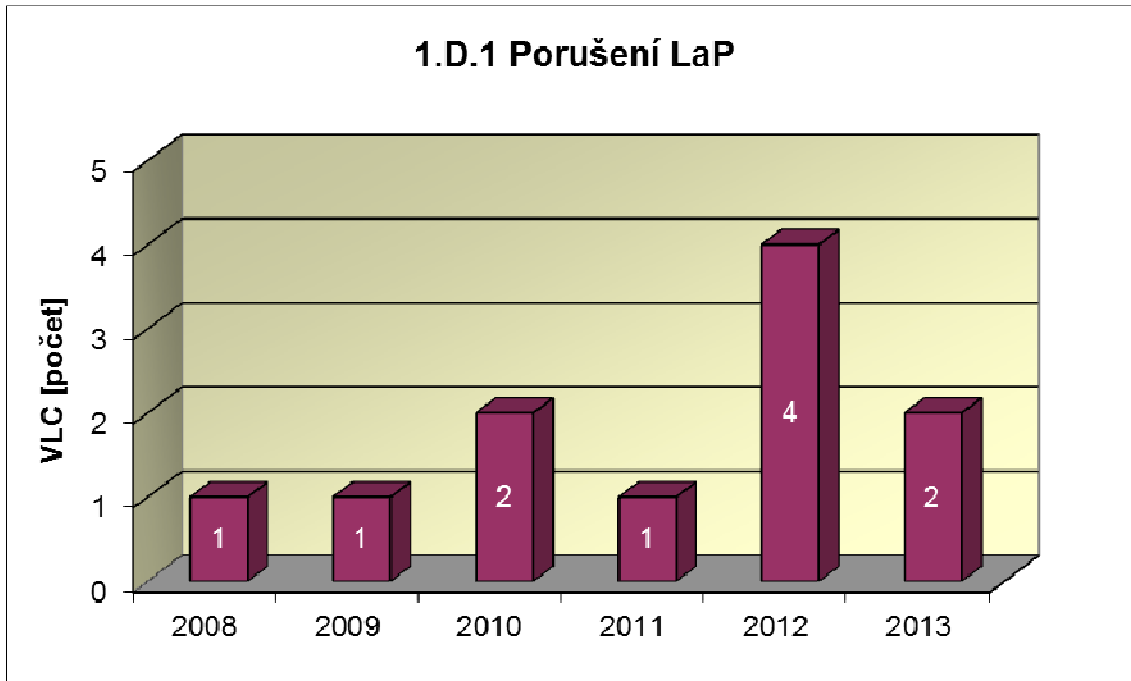
1.C Snížení výkonu

Graf 1.C.1 sleduje trend Neplánovaných snížení výkonu (UCLF).

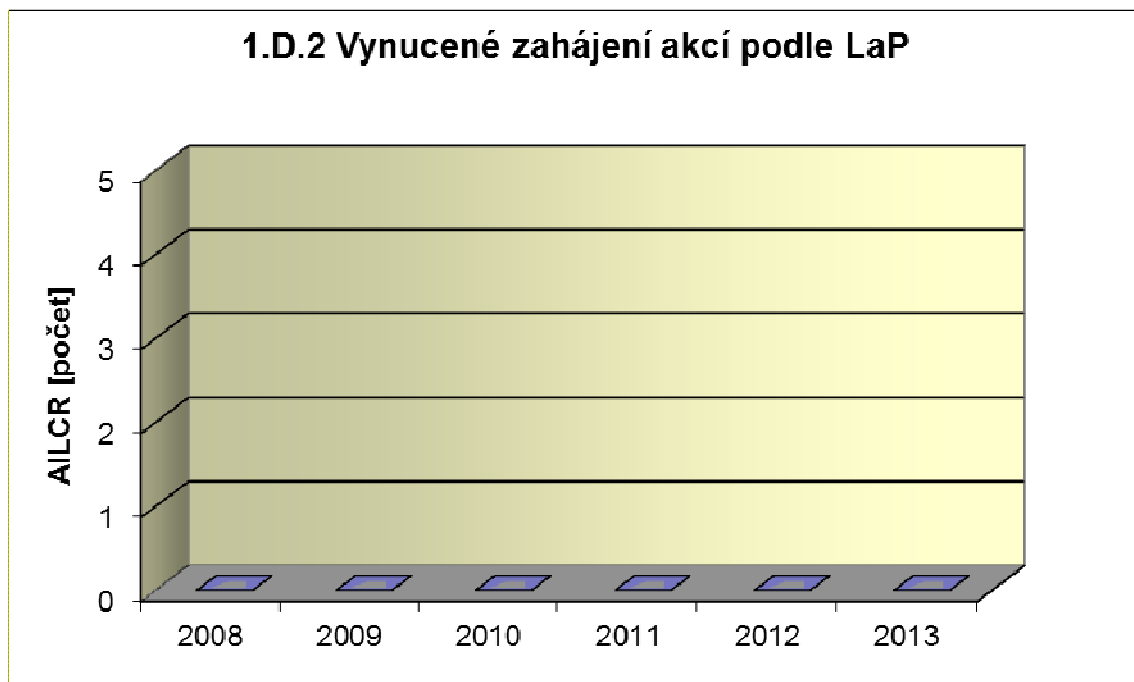


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

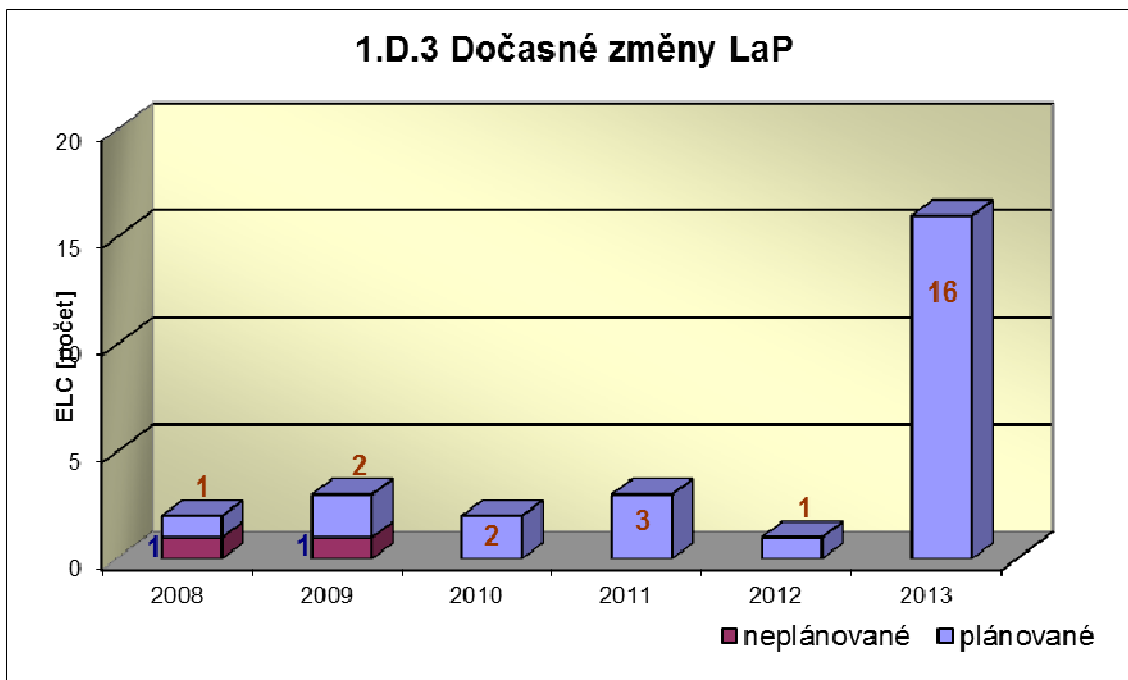
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



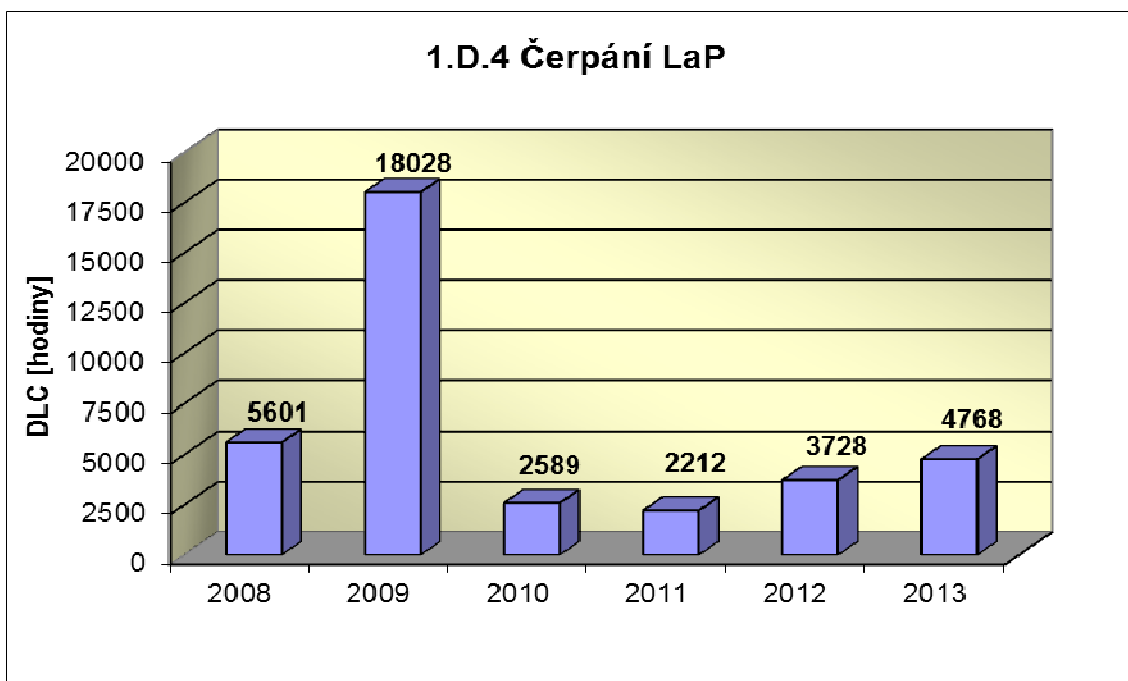
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



Graf 1.D.3 shrnuje počet plánovaných a neplánovaných, dozorním orgánem schválených, dočasných změn LaP (ELC), včetně těch, o něž bylo žádáno, SÚJB byly schváleny, avšak z různých důvodů nebyly čerpány.



Graf 1.D.4 shrnuje počet hodin čerpání LaP ve všech režimech bloků (DLC).



2. Provoz bezpečnostních systémů

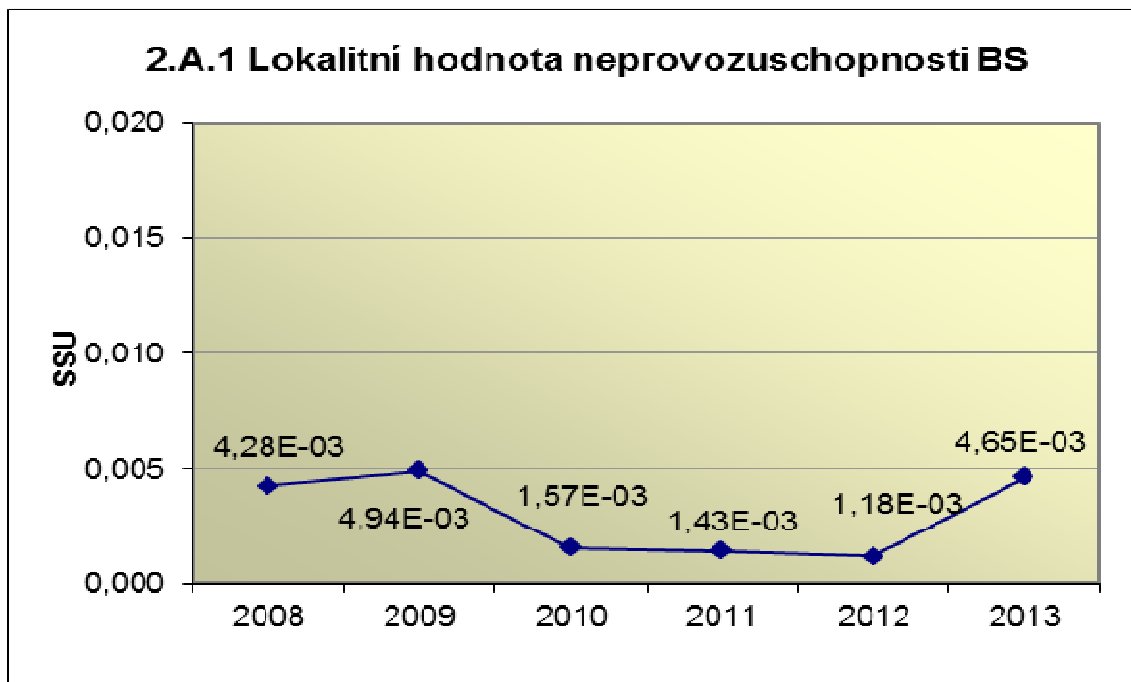
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- dieselgenerátory systémové	DGS
- sprchový systém	TQx1
- nízkotlaký systém havarijního doplňování AZ	TQx2
- vysokotlaký systém havarijního doplňování AZ	TQx3
- systém havarijního vstřikování bóru	TQx4
- hydroakumulátory	HA
- systém havarijního napájení PG	TX

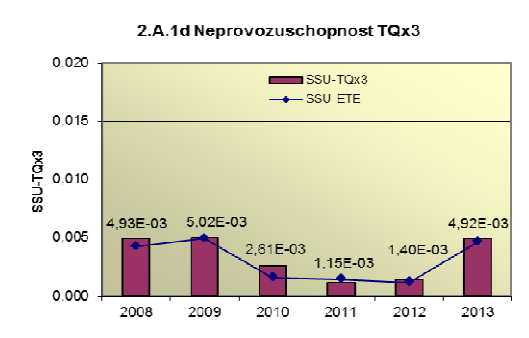
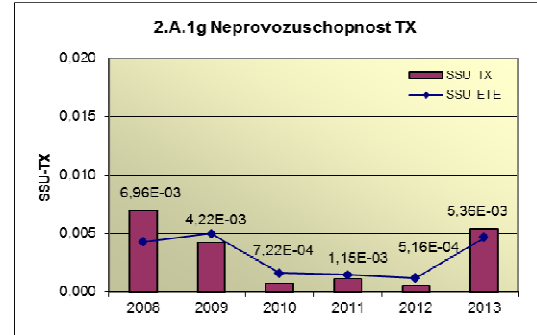
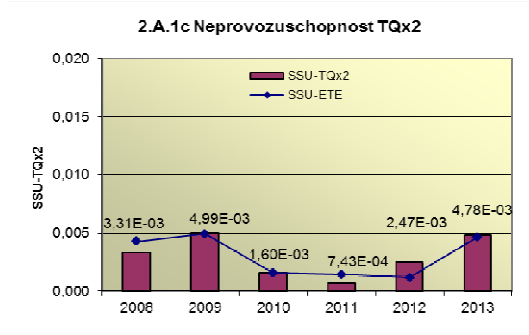
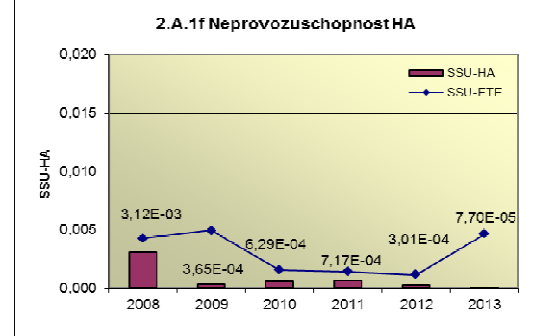
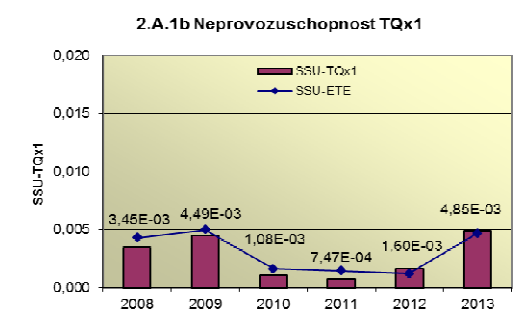
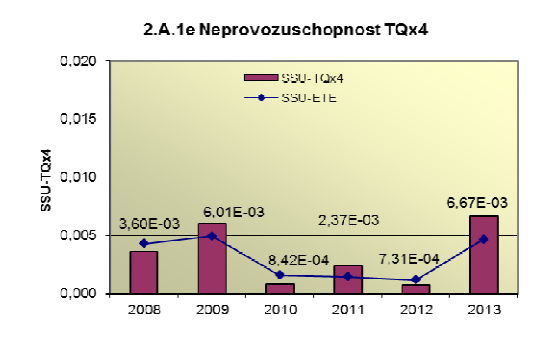
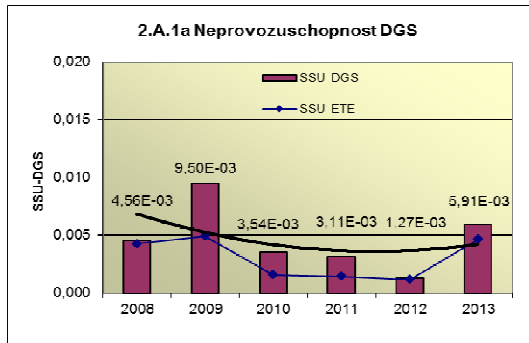
a ve skupině B selhání DG, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4 a TX při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

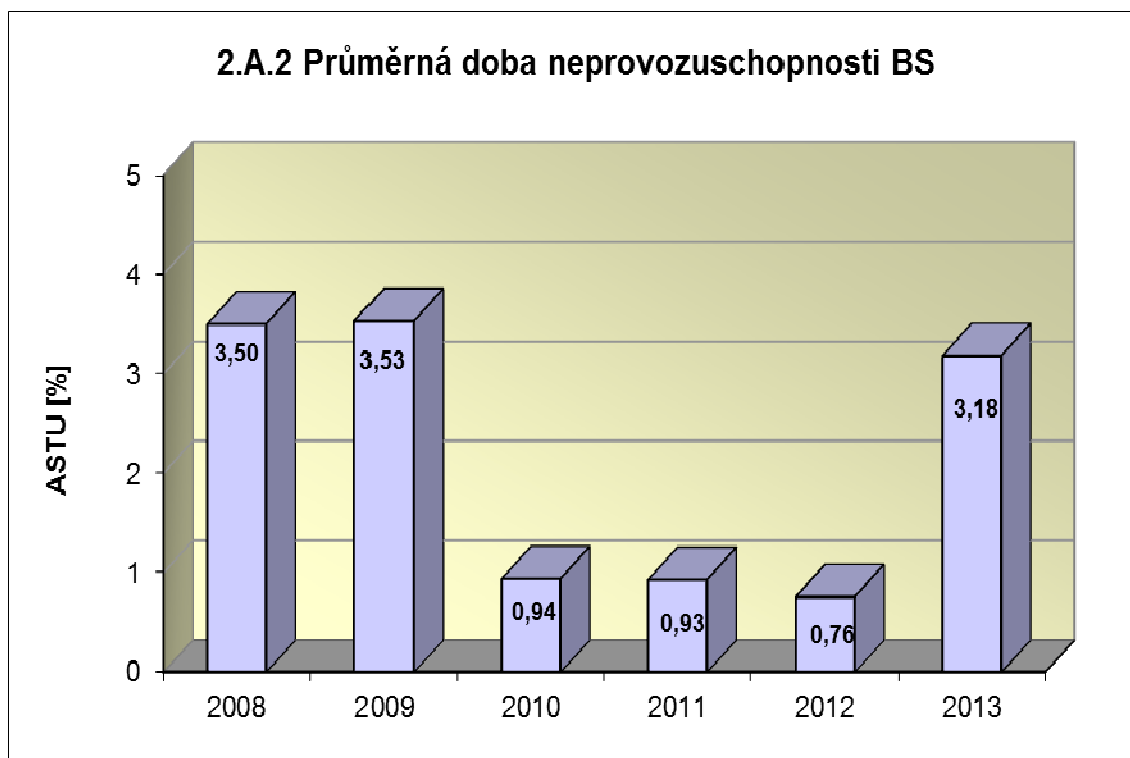
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



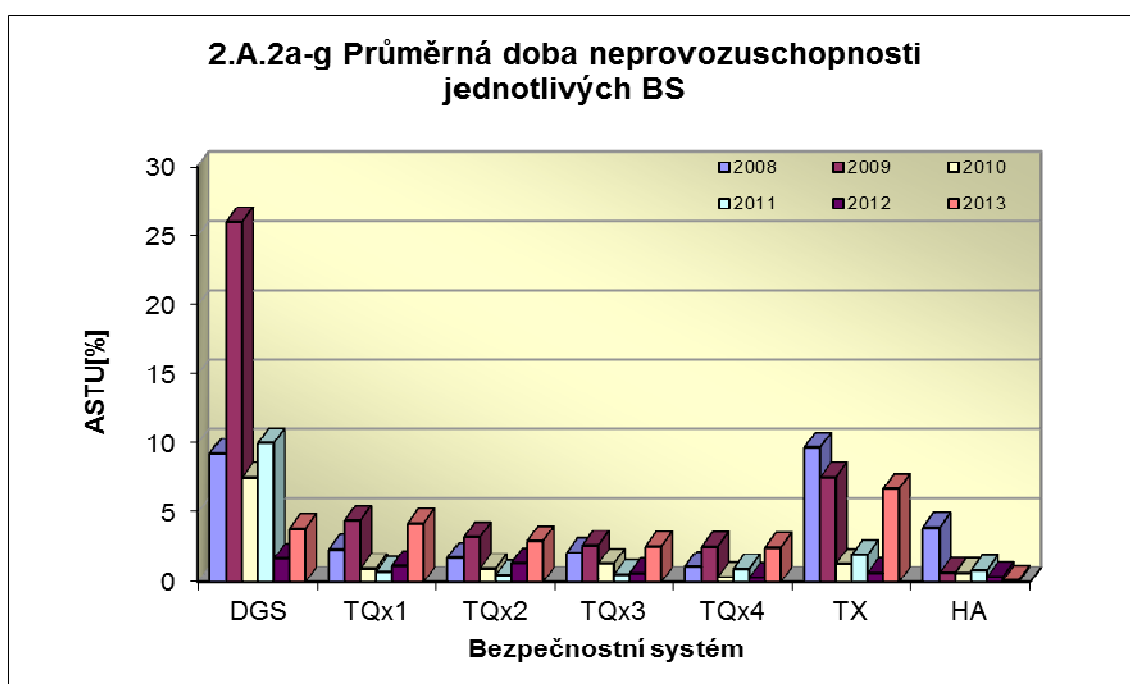
Neprovoznosť jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozosť požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



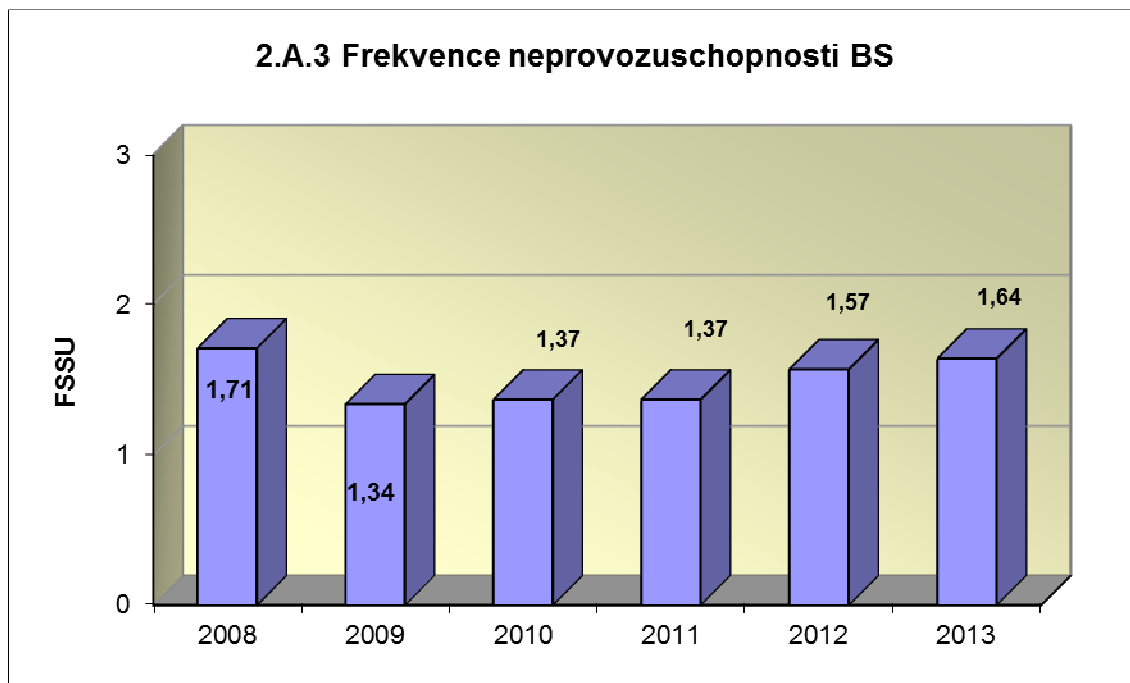
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené vLaP.



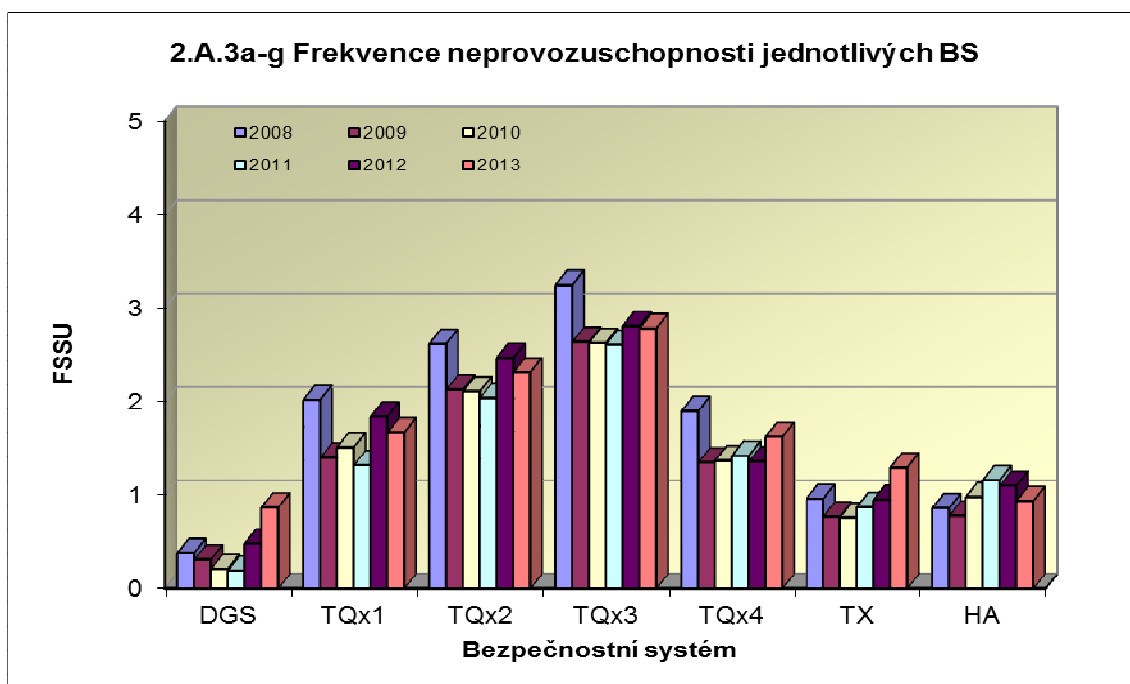
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



Graf 2.A.3 vyjadřuje celkový počet neprovoznuschopností „jednotkového – obecného“ BS na lokalitě na tisíc hodin požadované provozuschopnosti (FSSU).

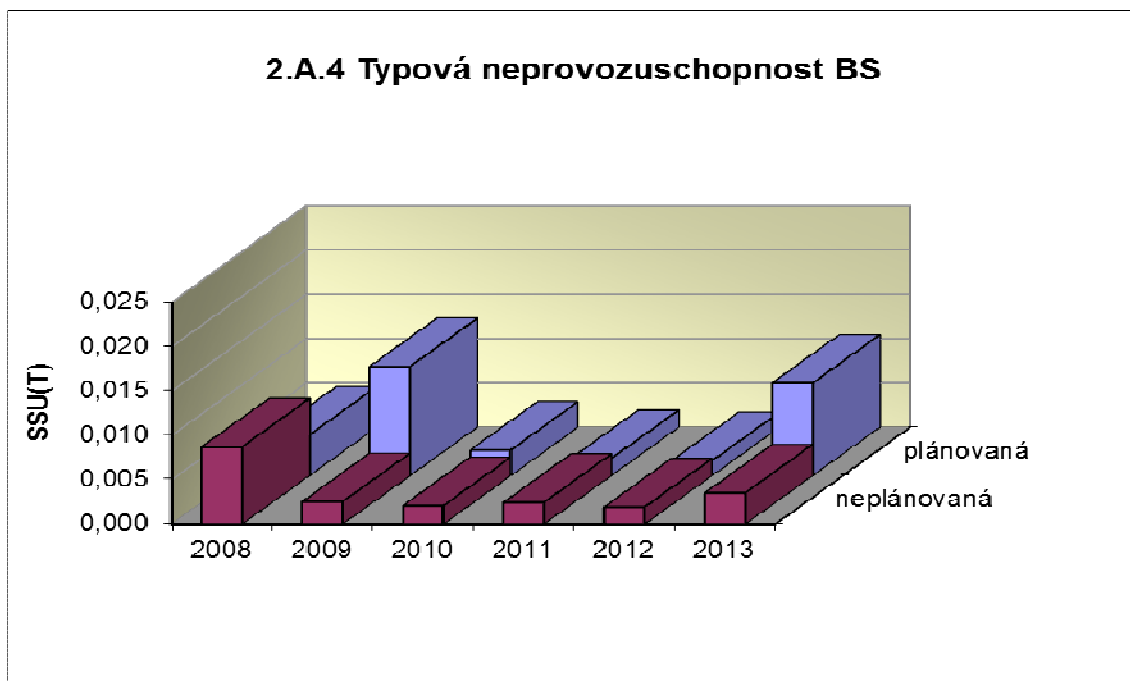


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

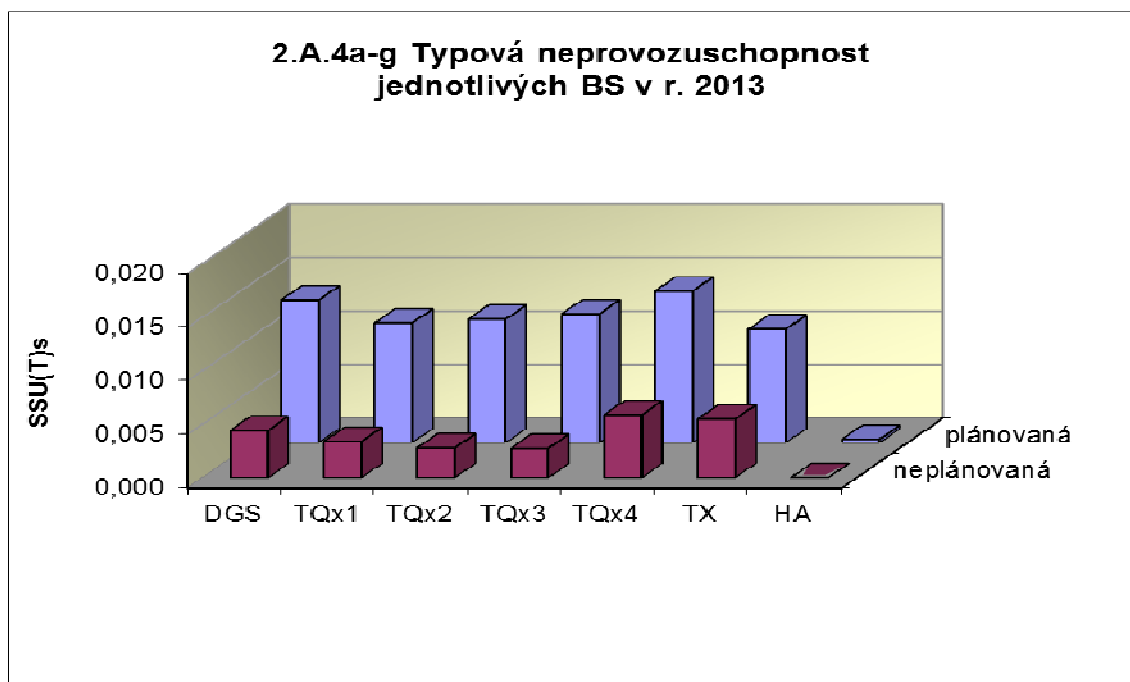


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

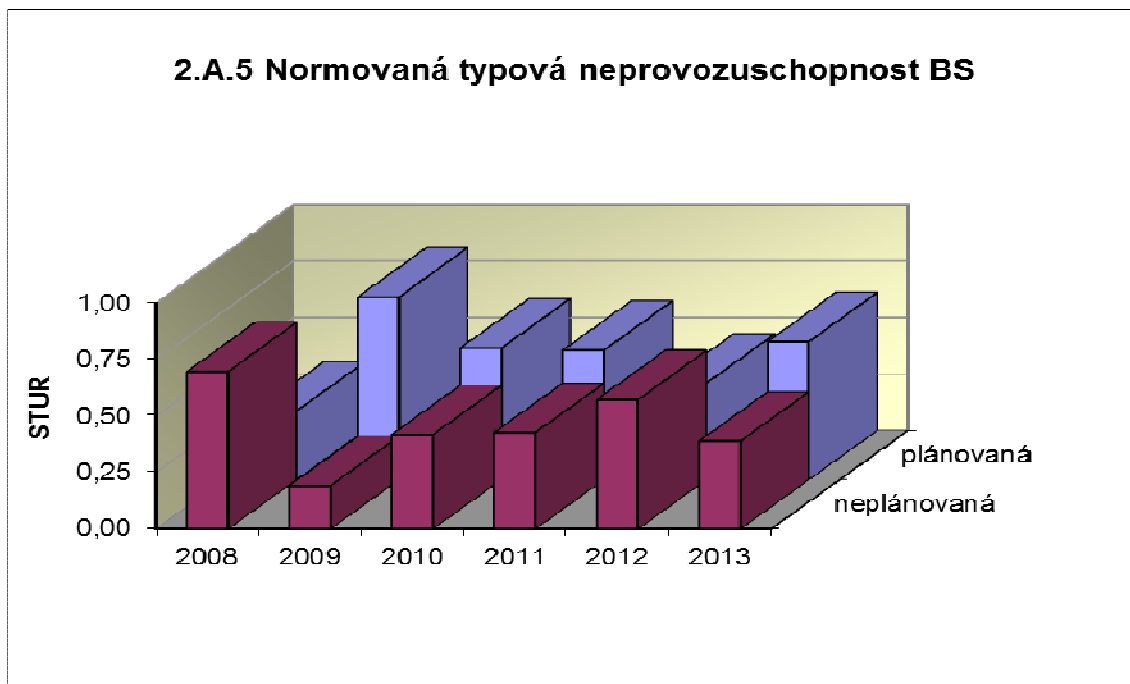
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



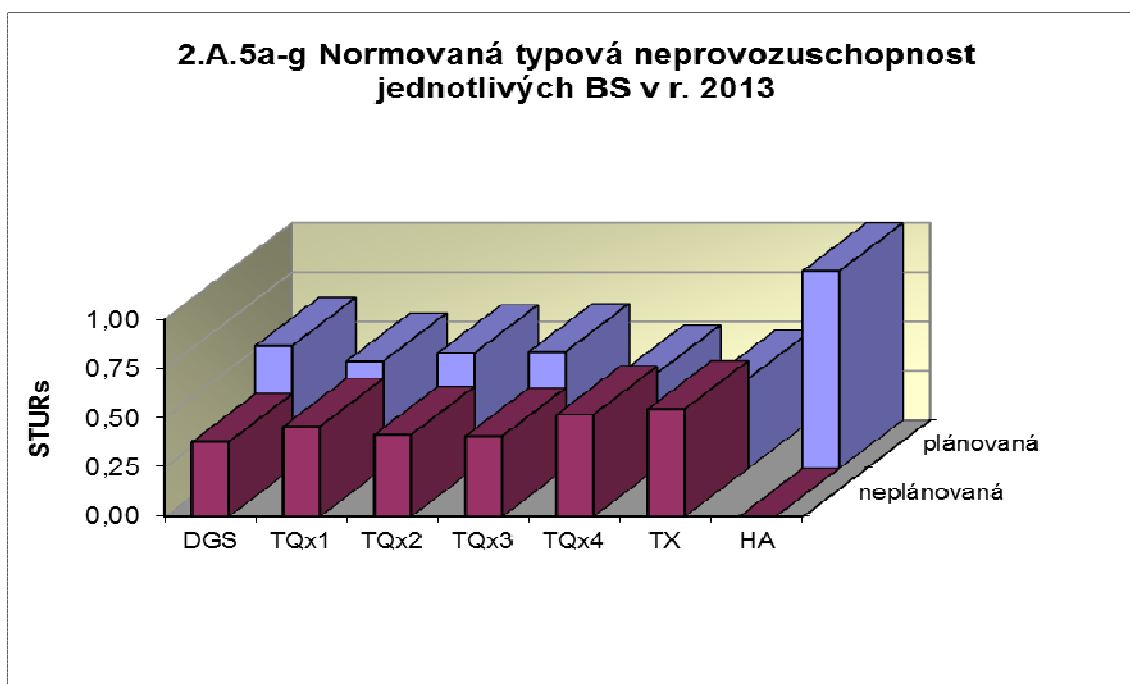
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2013.



Graf 2.A.5 udává poměr celkové doby neprovoznosti BS z příslušného důvodu (důvody neprovoznosti viz. graf 2.A.4) k celkové době neprovoznosti systému – STUR.

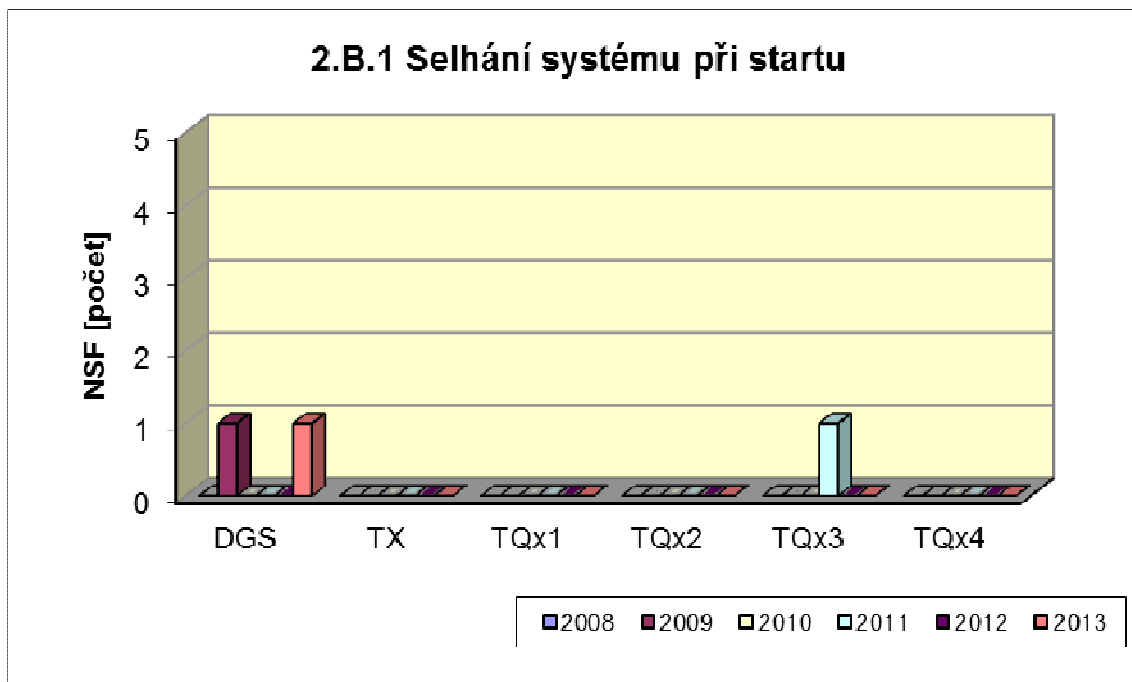


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2013.

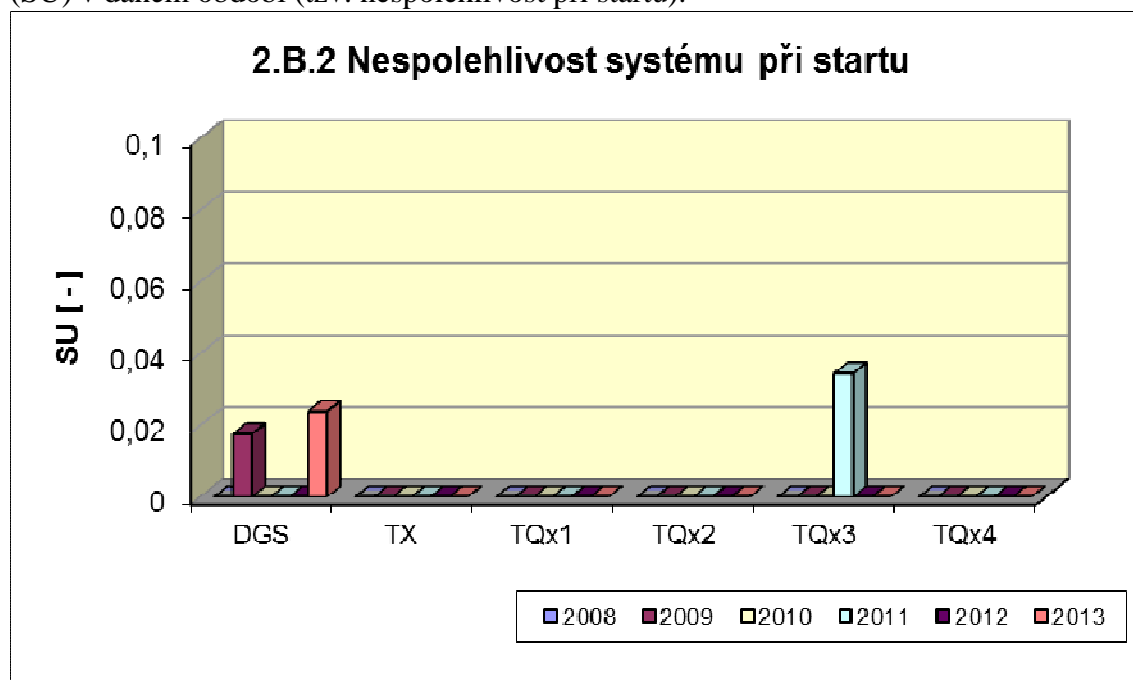


2.B Selhání bezpečnostních systémů

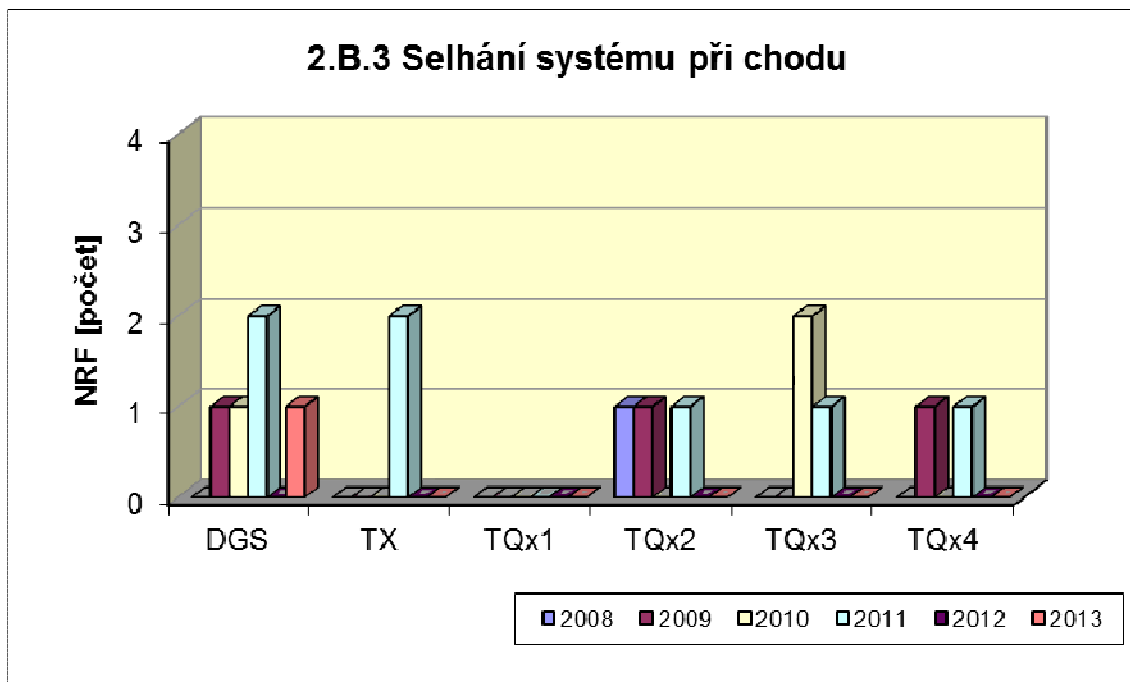
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



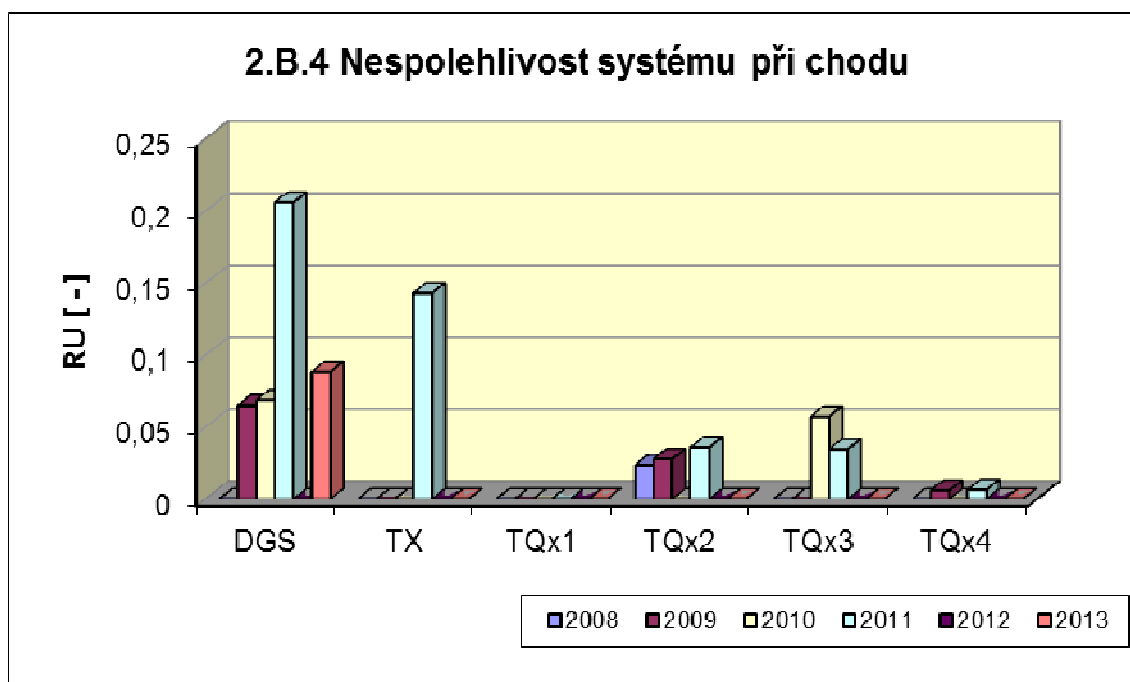
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU [-]) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



Graf 2.B.3 udává počet selhání BS za chodu (NRF), což je počet stavů, kdy u příslušného systému, pohonu, popř. agregátu dojde k jeho poruchovému odstavení z provozu při nominálních provozních charakteristikách za dobu delší než 30 minut od jeho najetí.



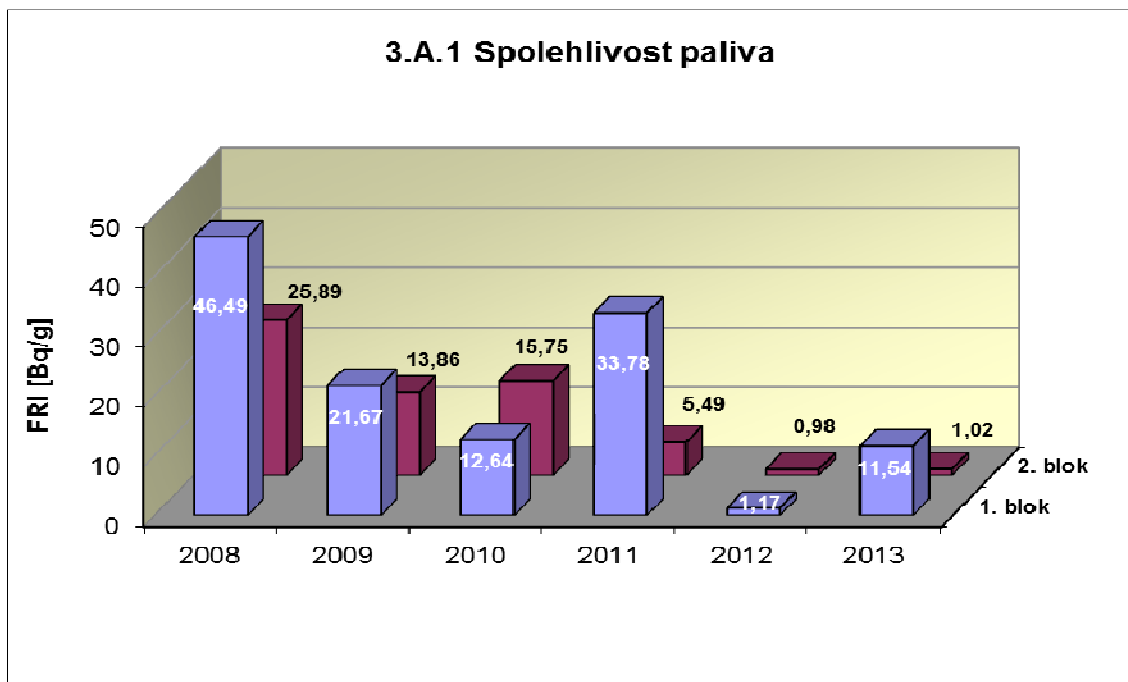
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



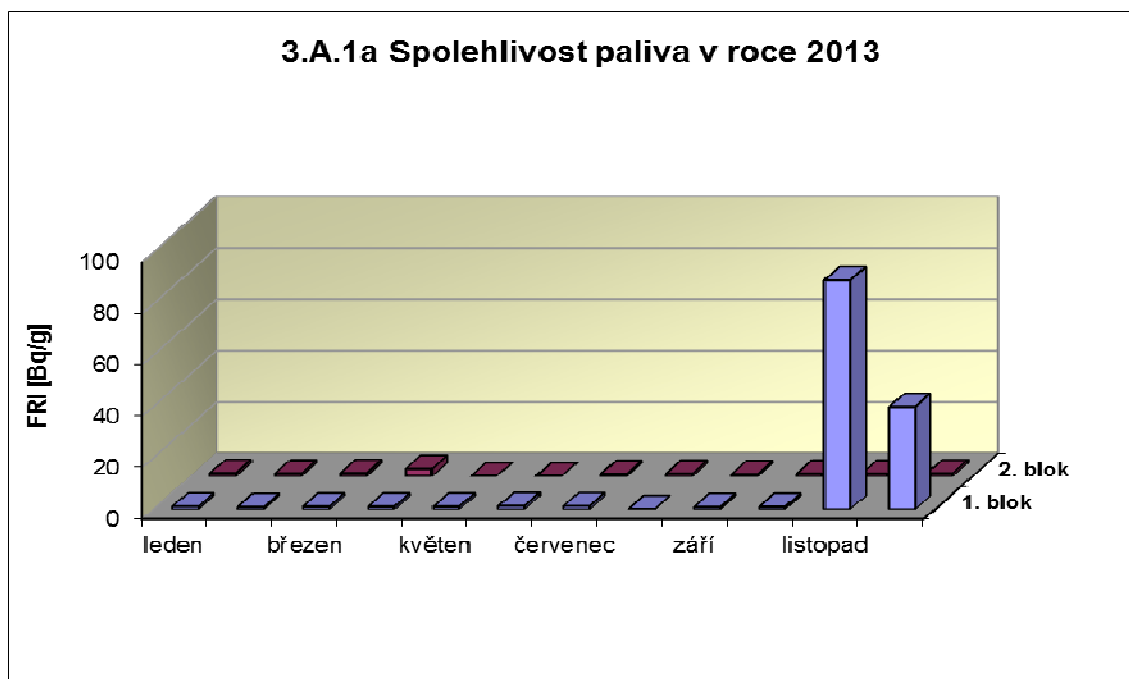
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

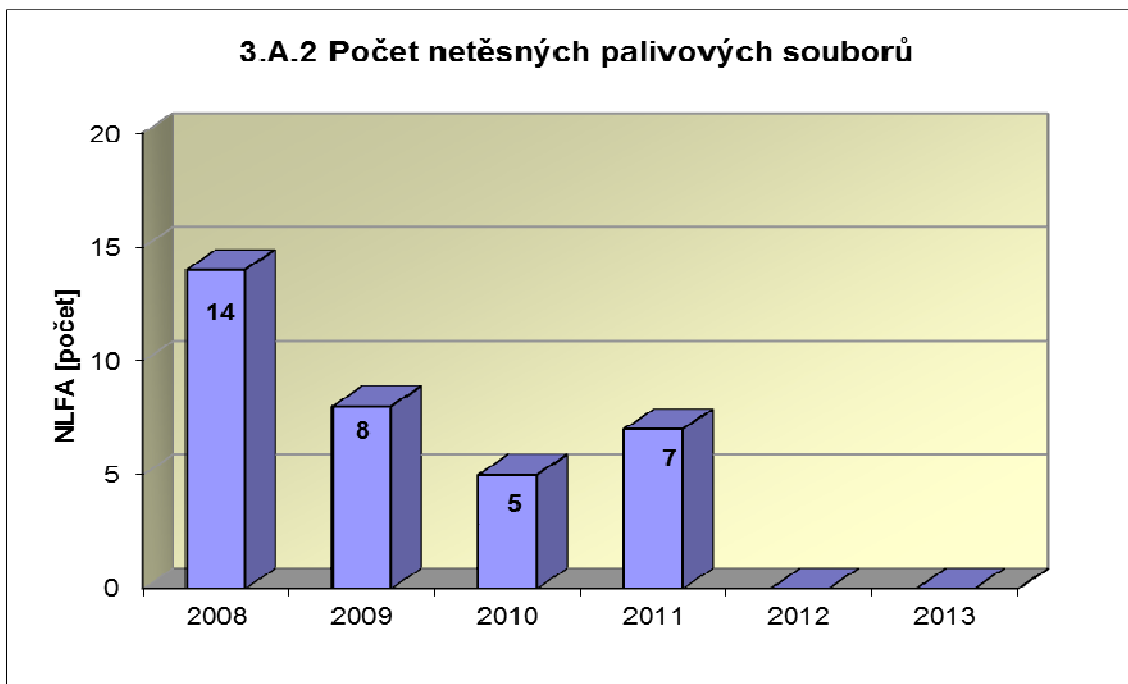
Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota $FRI \leq 19Bq/g$ vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.



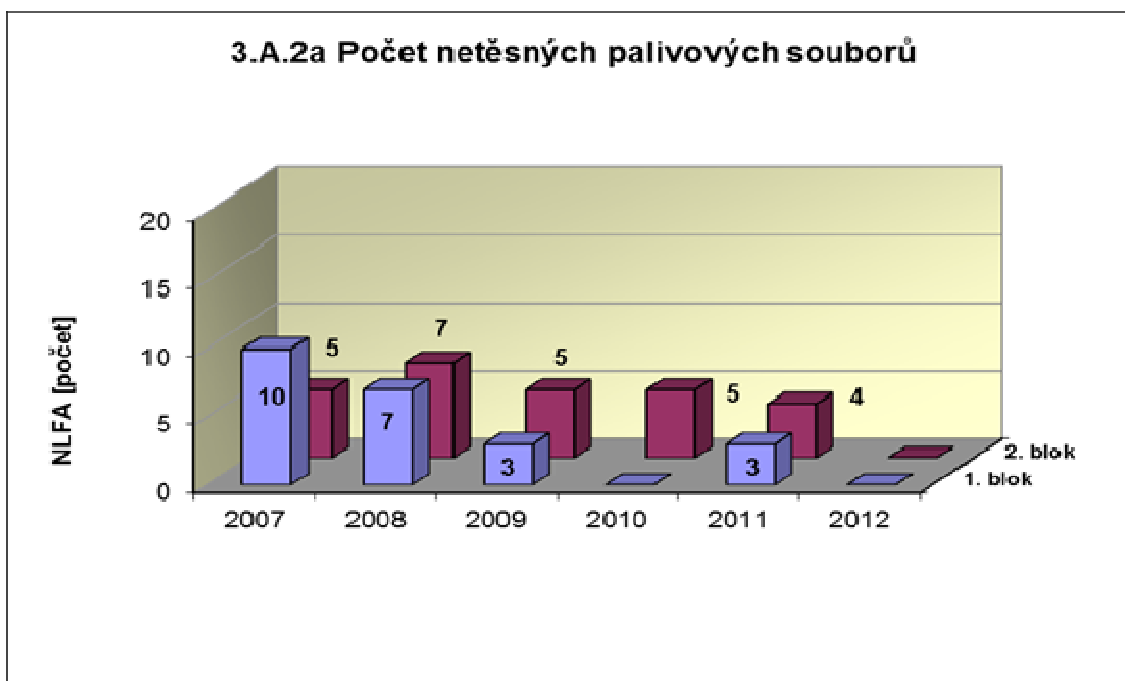
Graf 3.A.1a ukazuje průběh faktoru FRI v průběhu roku 2013 na jednotlivých blocích JE Temelín



Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových souborů, u kterých byla prokázána netěsnost a následně byly z důvodu netěsnosti opraveny nebo z AZ vyvezeny.

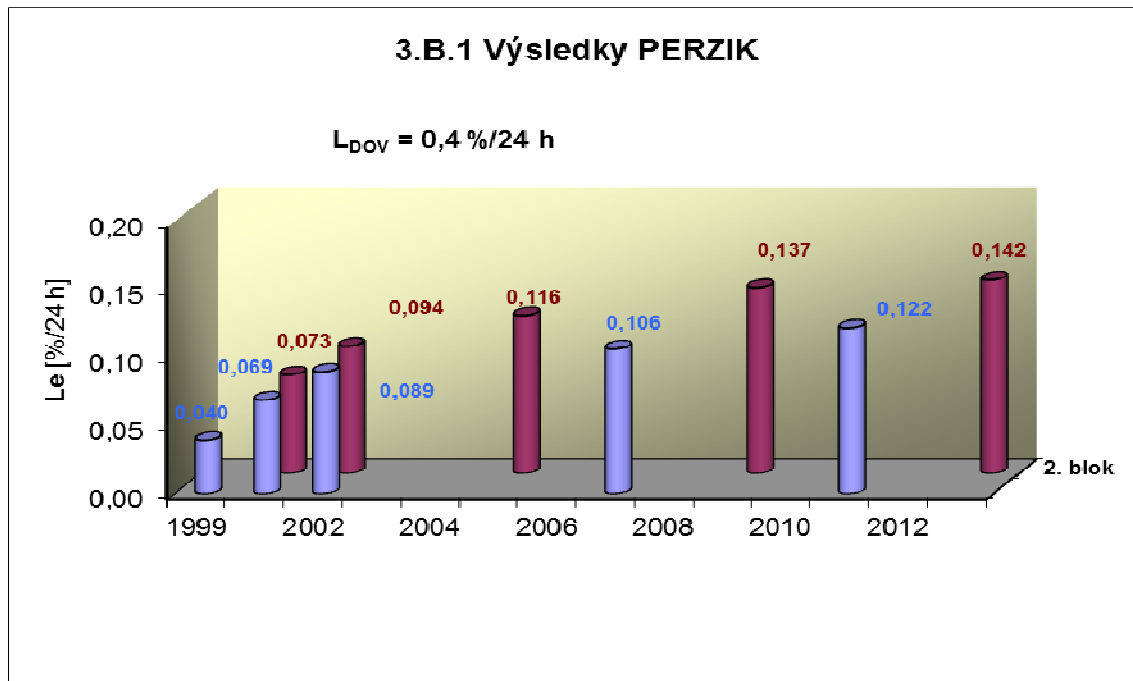


Graf 3.A.2a ukazuje počty netěsných palivových souborů po blocích



3.B Hermetická obálka

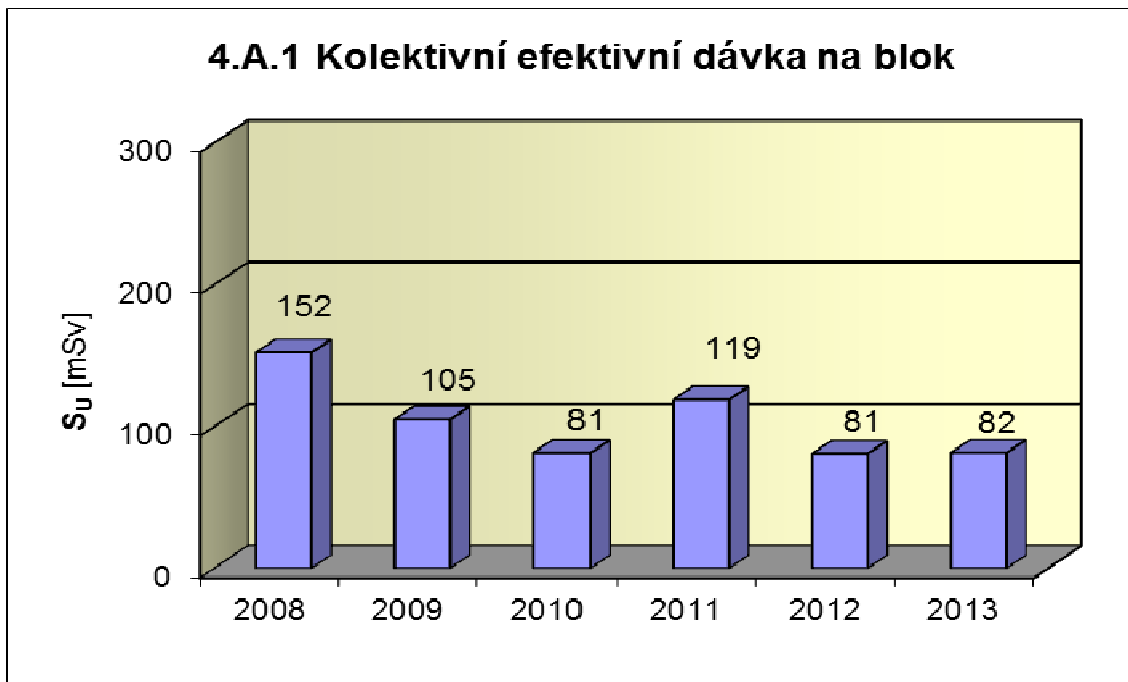
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERZIK bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 400 kPa s výdrží 24 hodin při ZIK a pro zkoušky OZIK a PERZIK nižším tlakem 70 kPa a výdrží 24 hodin jsou uvedeny extrapolované výsledky.



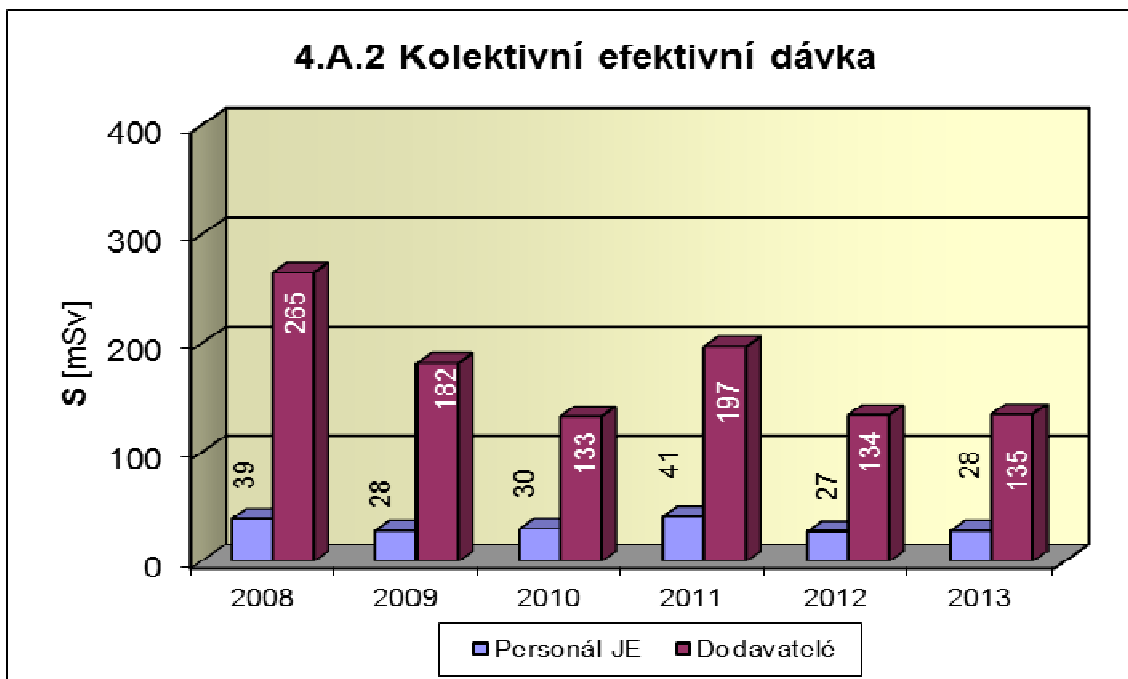
4. Radiační ochrana

4.A Personál

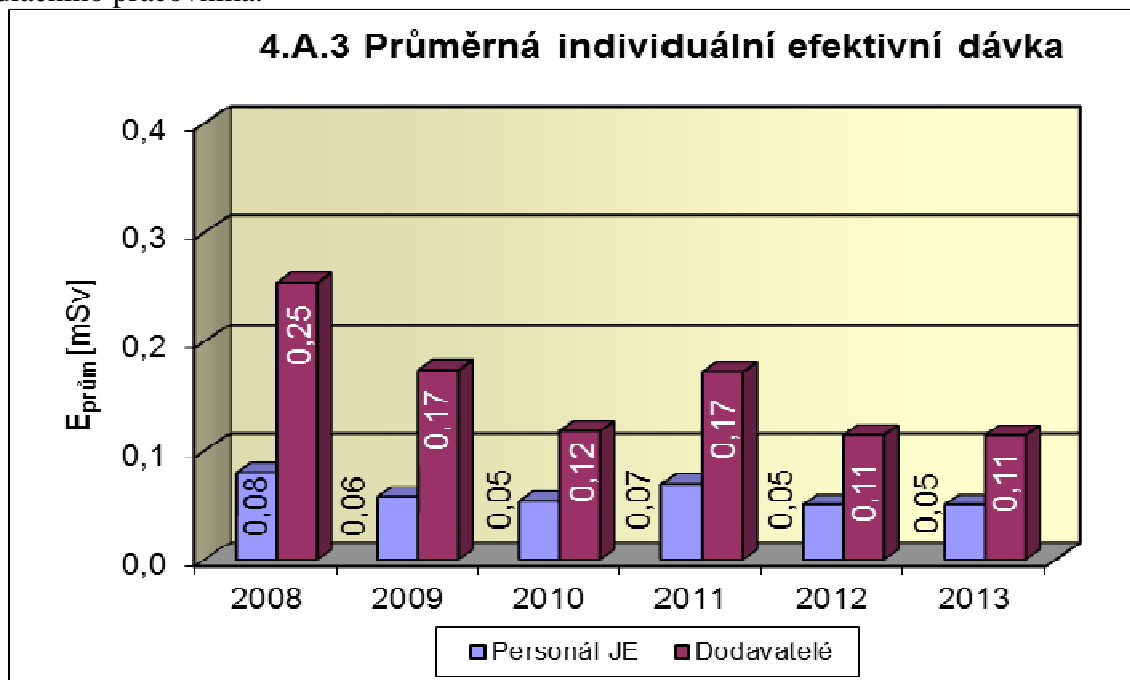
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



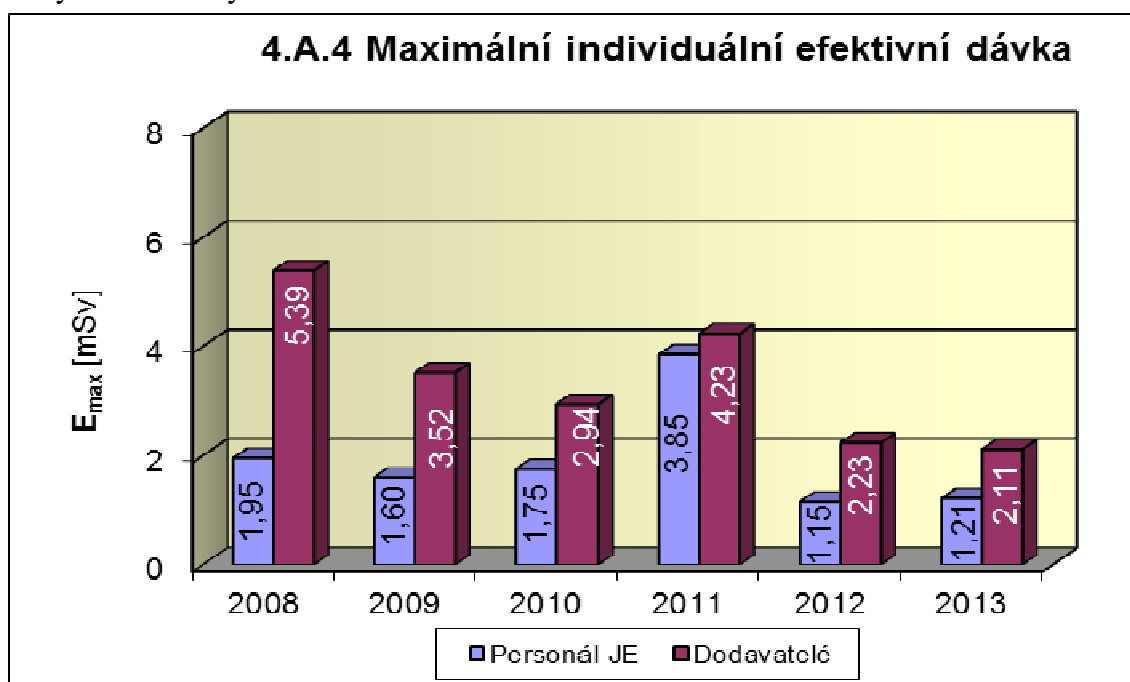
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



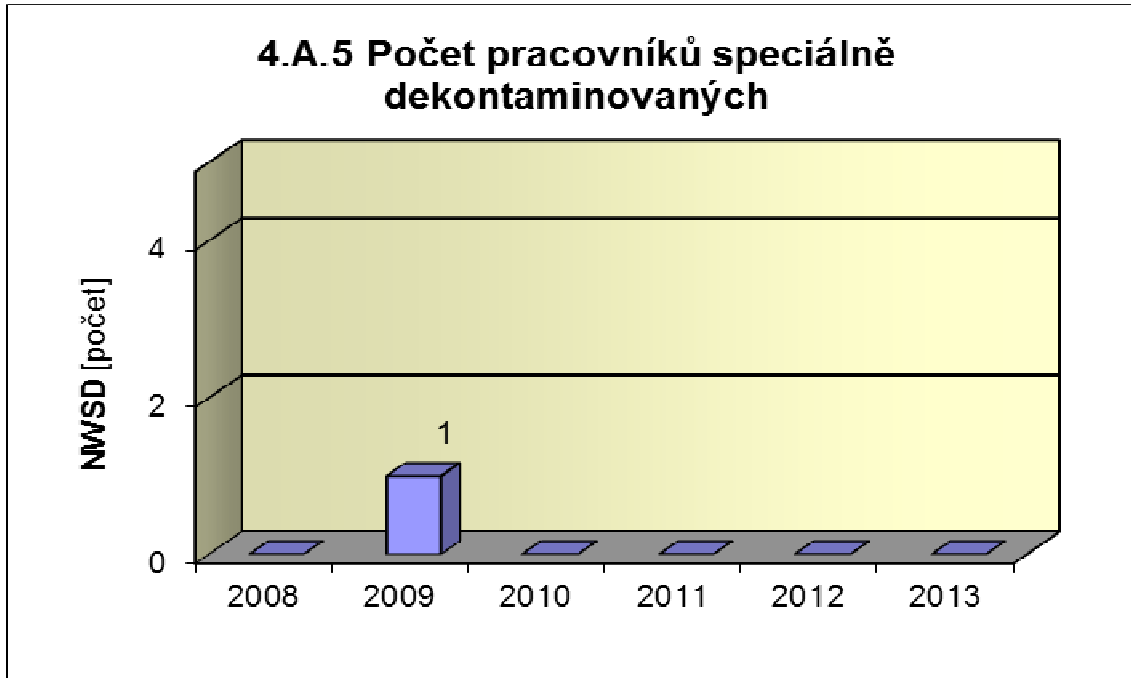
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



Graf 4.A.4 udává maximální individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu jedním konkrétním zaměstnancem JE a jedním konkrétním zaměstnancem dodavatele během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.

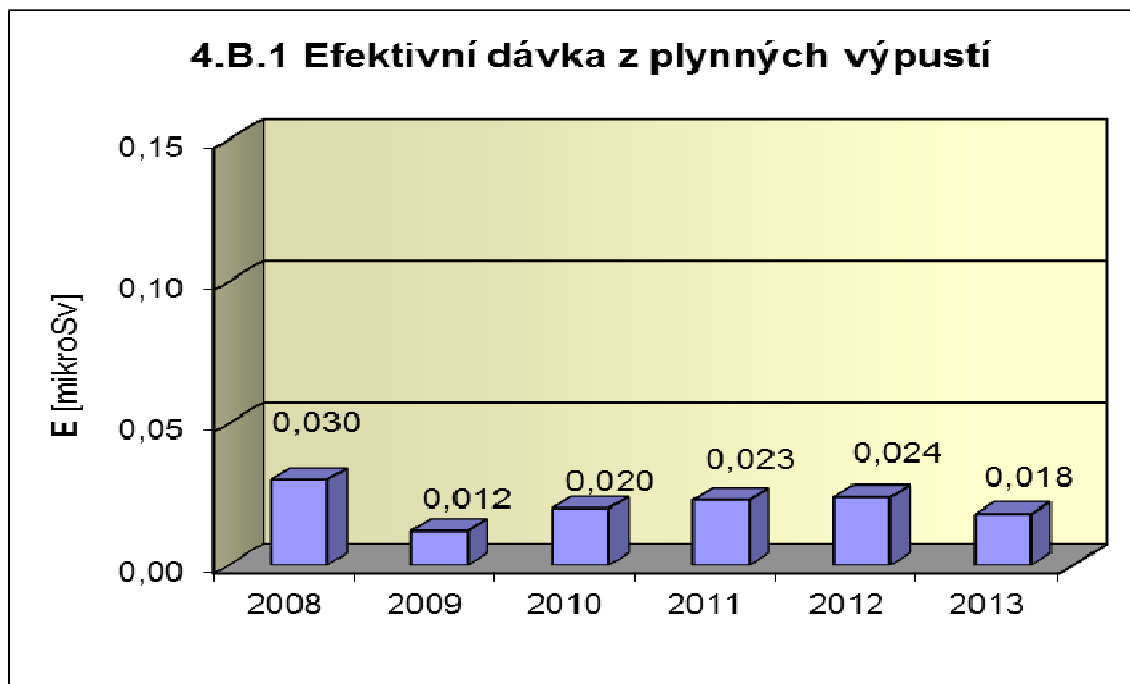


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

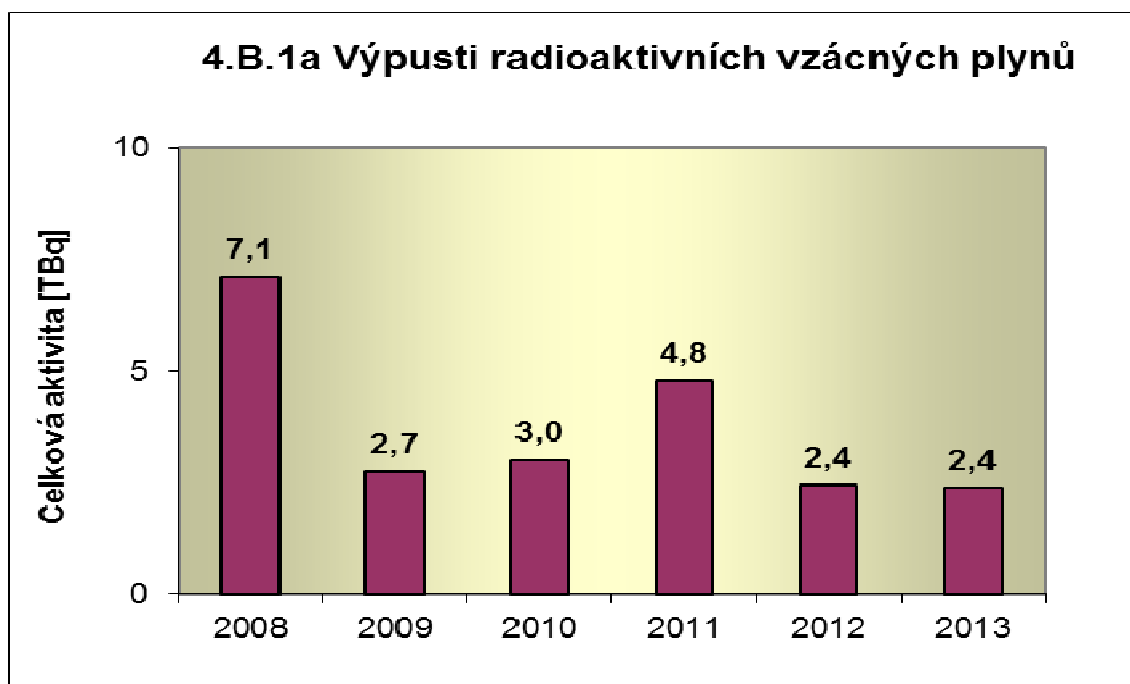


4.B Radioaktivní výpusti

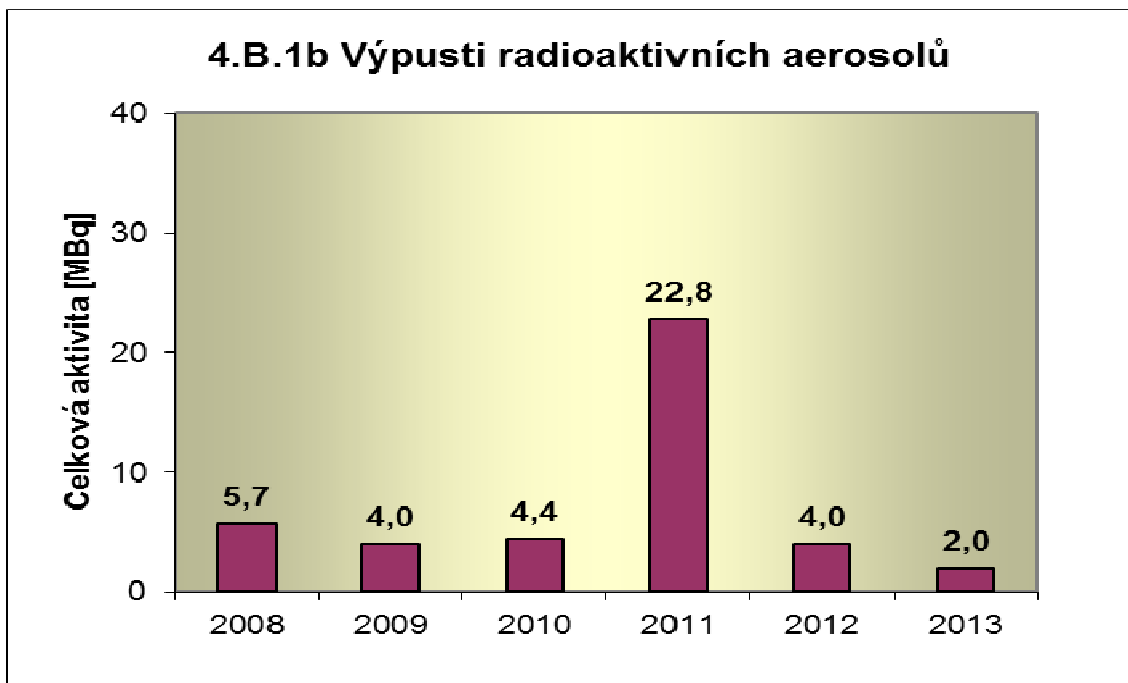
Graf 4.B.1 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



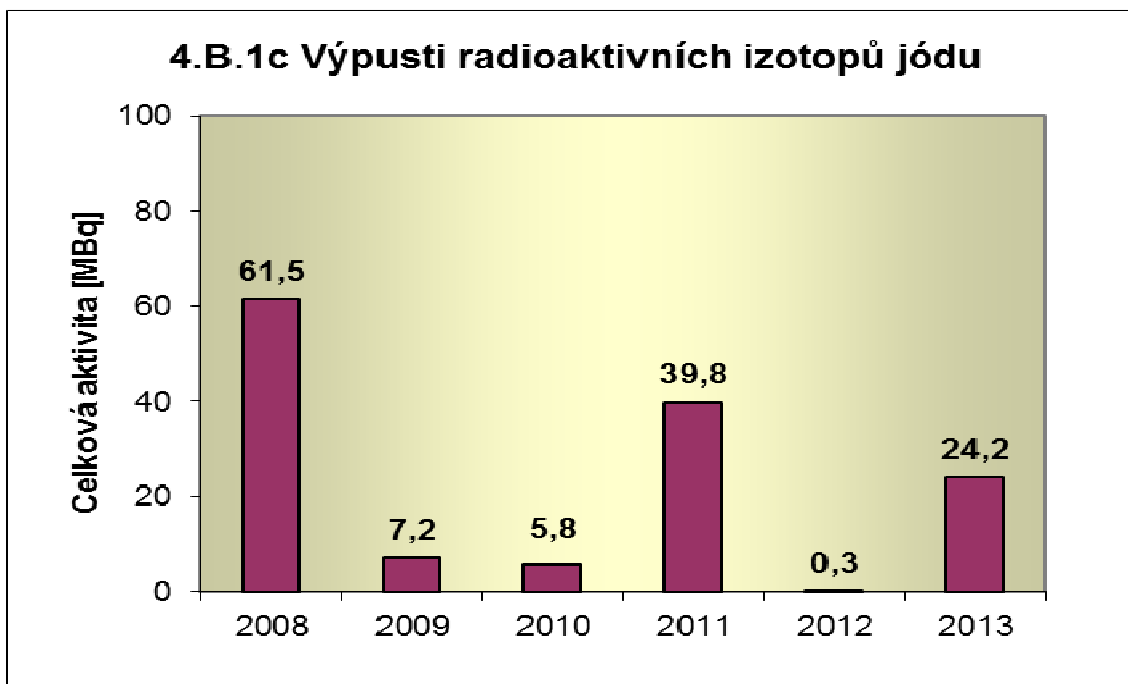
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



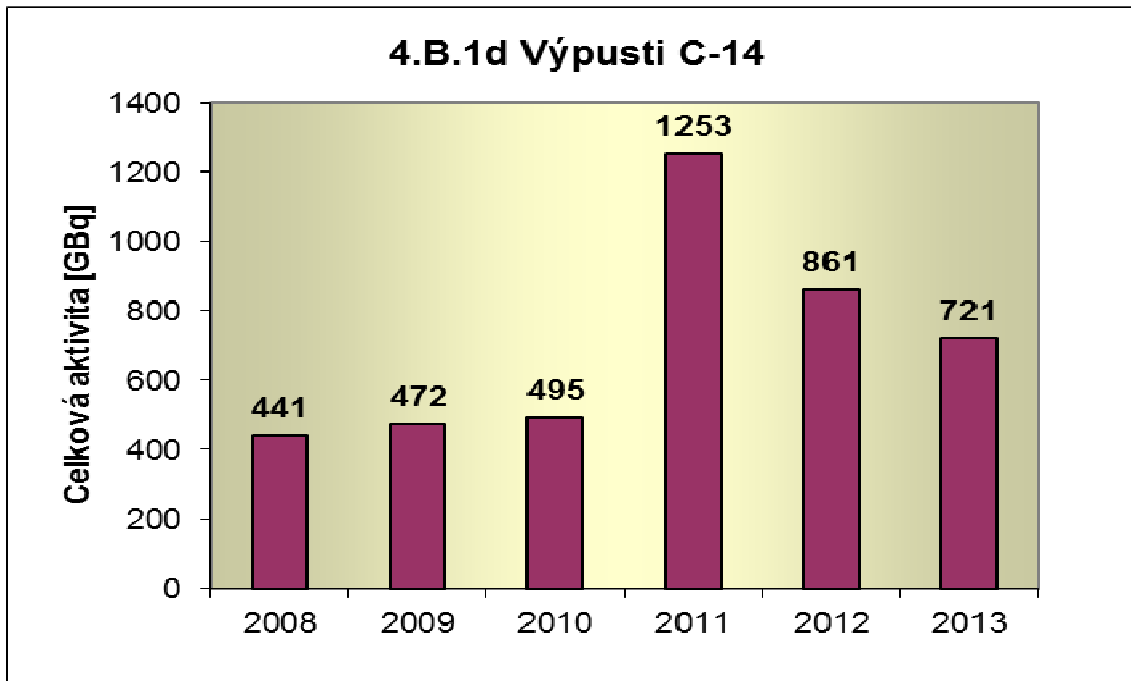
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



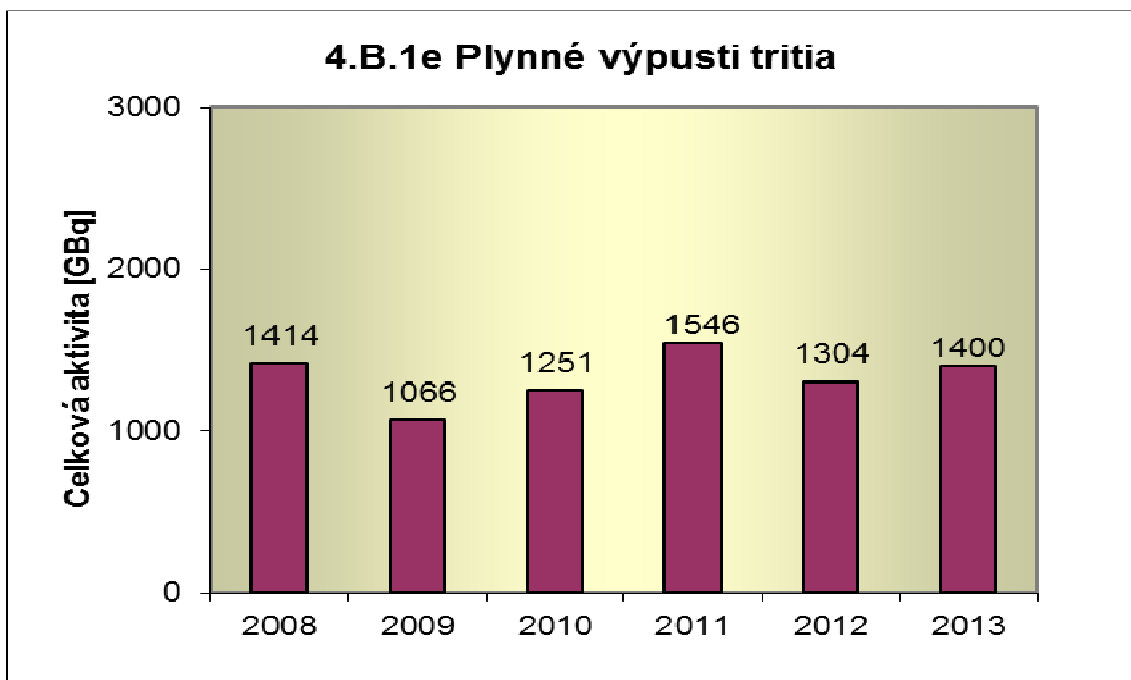
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



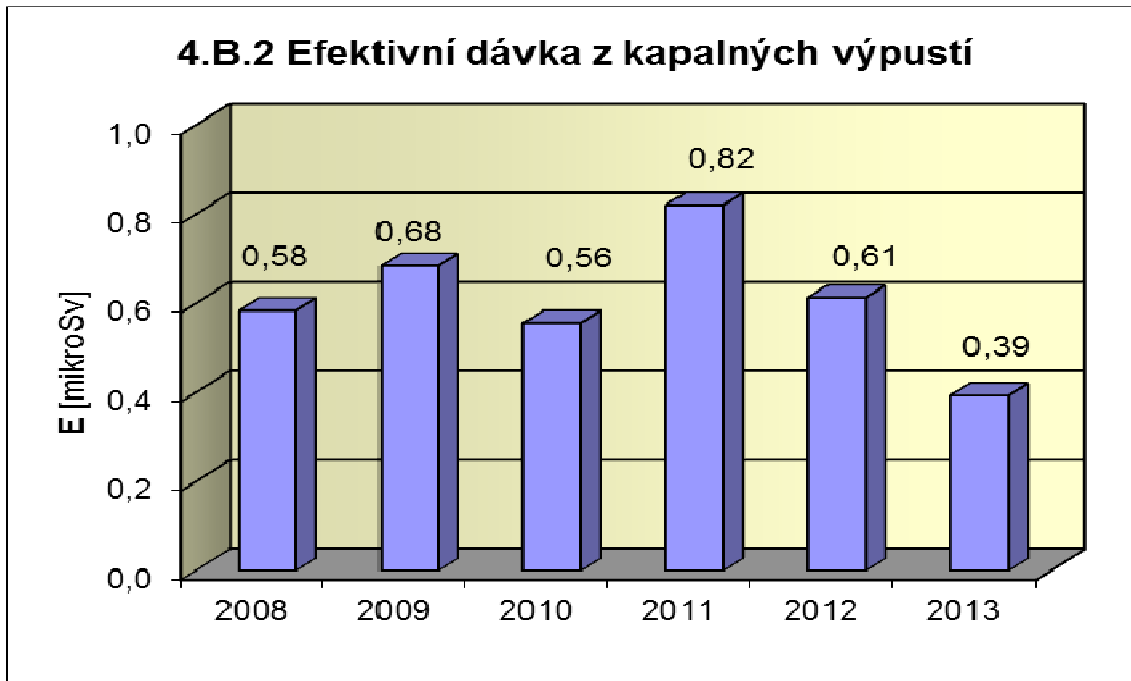
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



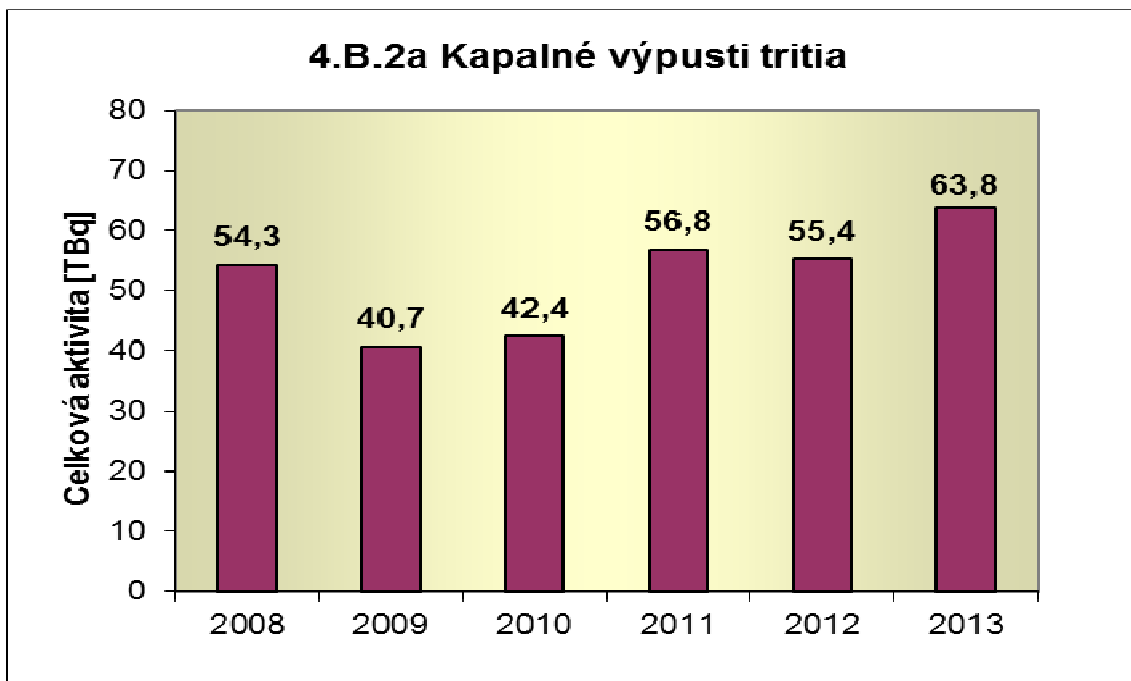
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



Graf 4.B.2 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



Graf 4.B.2a udává celkovou aktivitu výpustí kapalného tritia z JE.



Graf 4.B.2b udává celkovou aktivitu kapalných výpusti aktivovaných a štěpných produktů z JE.

