



HODNOCENÍ

souboru

PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ

(ROK 2012)

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

Praha, březen 2013

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	7
	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	16
F.	PŘÍLOHA č. 1 SEZNAM PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ POUŽÍVANÝCH SÚJB.....	18
G.	PŘÍLOHA č. 2 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2012 PRO JE DUKOVANY	24
H.	PŘÍLOHA č. 3 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2012 PRO JE TEMELÍN.....	50

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 (2007 až 2012 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 neprovoznost 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 2012 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 2012 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 2012 poklesl o 10 % na 55 událostí, což je druhá nejvyšší hodnota od roku 2003. Pozitivní je pokles počtu bezpečnostně významných událostí.

Počet hlášených událostí byl v roce 2012 nejnižší na bloku 1. Nejvyšší – více než dvojnásobný byl počet hlášených událostí na bloku 4.

V roce 2012 byla jedna událost hodnocena stupněm INES1 (událost 9/12/3 - Neprovozuschopnost SCORPIO, IN-CORE během náběhu 3. RB při výkonu větším než 35% s porušením LaP) a 8 událostí bylo hodnoceno stupněm INES0. Počet událostí BSE (Bellow Scale Events) a SSE (Safety Significant Events) - viz graf 1.A.1 v roce 2012 poklesl zpět na hodnoty před rokem 2011.

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 2012 mírně poklesl.



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. Blokové hodnoty pak v grafu 1.B.1,2a.

V roce 2012, stejně jako v předcházejícím roce, 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 2012 došlo k sedmi zapůsobením RLS-3, převážně po výpadech anebo vynuceném odstavení důležitých komponent. K zapůsobení RLS-4 nedošlo již třetí rok po sobě, 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 2012 velice významně poklesla a dosáhla nejnižší úrovně ve sledovaném období.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2012 došlo na JE Dukovany k jednomu porušení LaP (graf 1.D.1) způsobenému lidskou chybou. Jednalo se o událost 9/12/3 - Neprovozuschopnost SCORPIO, IN-CORE během náběhu 3. RB při výkonu větším než 35%.

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.

K porušení LaP v roce 2012 došlo porušením pravidel pro přechod mezi provozními režimy a bylo identifikováno zpětně. Porušená LPP nepožaduje při neplnění změnu provozního režimu, její plnění bylo obnoveno v požadované DOBĚ PROVEDENÍ, takže obslužný personál žádné činnosti ve věci vynuceného zahájení akcí podle požadavků LaP v souvislosti s výše uvedenou událostí nevykonával. Realizována nebyla ani žádná dočasná změna LaP.

Hodnota ukazatele 1. D. 4 „Čerpání LaP“ v roce 2012 dále poklesla na 910 hod., což odpovídá průměrnému čerpání LaP před enormním nárůstem v roce 2010.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů je založeno na skupinách ukazatelů:

- 2.A – Neprovozuschopnost bezpečnostních systémů
- 2.B – Selhání bezpečnostních systémů



Skupina 2.A – Neprovozoschopnost 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. „Neprovozoschopnost BS“ (SSU, graf 2.A.1), charakterizující celkovou dobu neprovozoschopnosti, informuje, že průměrná hodnota neprovozoschopnosti jednoho bezpečnostního systému v roce 2012 výrazně poklesla, ve srovnání s předchozím rokem téměř na čtvrtinu. Z pohledu celého sledovaného období se ukazatel SSU vrátil v roce 2012 na hodnoty obvyklé, výkyv v roce 2011 tedy nebyl signálem trvalé změny trendu.

Do grafů podukazatelů pro jednotlivé systémy (2.A.1a-g) se příznivě promítlo, že na bezpečnostních systémech nedošlo v roce 2012 k porušení LaP ani k jejich významnému čerpání (viz ukazatele 1.D) a hodnoty většiny podukazatelů jsou srovnatelné s obdobím před rokem 2011. Po významném poklesu NPSCH v roce 2011 u systémů TQ a zejména DG došlo u nich v roce 2012 jen k mírnému nárůstu NPSCH. Na nízké NPSCH systému DG se v roce 2012 podílelo i to, že stejně jako v roce 2011 nebyla ani v roce 2012 prováděna online údržba (OLM) na žádném z DG EDU. Vliv jednotlivých systémů na neprovozoschopnost obecného bezpečnostního systému byl v roce 2012 poměrně vyrovnaný. S výjimkou hydroakumulátorů, u nichž se NPSCH blíží E-6 je NPSCH ostatních systémů v rozmezí od 2E-4 až po téměř 9E-4. Je tedy pravděpodobné, že rok 2011 byl ve vývoji NPSCH bezpečnostních systémů na EDU ojedinělým excesem.

Ukazatel průměrné doby trvání jedné neprovozoschopnosti fiktivního jednotkového BS (graf 2.A.2), stejně jako hodnoty jednotlivých dílčích podukazatelů (graf 2.A.2a-g), se po extrémním nárůstu v roce 2011 způsobeném zejména systémy SHNPG a HNPG vrátily do pásma obvyklého před rokem 2011.

Hodnota frekvence neprovozoschopnosti, která vyjadřuje četnost neprovozoschopnosti 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 neprovozoschopnosti 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 neprovozoschopnost BS“ je podobně jako před rokem 2011 nejvyšší složka harmonogramová a nejnižší složka ostatní. Typová NPSCH jednotlivých BS je zřejmá z grafu 2.A.4a-g, nejvyšší byla v roce 2012 NPSCH dle HMG u systémů TJ, TH, TQ.

V grafu ukazatele STUR, (graf 2.A.5), který představuje vzájemný poměr všech tří typů neprovozoschopnosti, převažuje ve sledovaném šestiletém období podíl složky dle HMG. Její podíl má klesající tendenci a v roce 2012 dále poklesl, z přibližně dvou třetin pod 60%. Podíl složky Ostatní vzrostl asi na jednu třetinu a podíl složky Porucha se snížil z téměř 16% pod 8%. Graf 2.A.5a-g udává vzájemný poměr všech tří typů neprovozoschopnosti pro jednotlivé BS.



Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Podle ukazatele „Počet selhání BS při startu“ (graf 2.B.1) došlo v roce 2012 ke třem selháním systému SHNPG.

Graf ukazatele „Nespolehlivost systému při startu BS“ (2.B.2) kopíruje průběh předchozího grafu, v relativních hodnotách vztažených 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. Od roku 2005 včetně nedošlo k selhání žádného BS při chodu.

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 2012 byla zaznamenána nejvyšší hodnota FRI 0,25 Bq/g na 4. 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 2012 proběhly zkoušky na blocích 2 a 4. Na obou blocích došlo k mírnému zlepšení těsnosti. Na druhém bloku z 4,045 na 3,545 %/24 h, což je přibližně čtvrtina dovolené hodnoty 13 %/24h. Na čtvrtém bloku se těsnost zlepšila z 1,784 na 1,698 %/24h, přibližně na osminu dovolené hodnoty.

Oblast 4. Radiční 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. V r. 2012 se ukazatel týkal 595 radiačních pracovníků JE a 1361 radiačních pracovníků dodavatelů. V tomto ukazateli setrvává EDU na hodnotách, které ji řadí mezi nejlepší 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 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 r. 2012 musel být pouze 1 radiační pracovník speciálně dekontaminován (graf 4.A.5), oproti minulým rokům je zřejmé zlepšení.

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 kapalné výpusti, které doplňují informaci o výpustích z hlediska jednotlivých hlavních přispívatelů.

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. Z hodnot je patrné, že SÚJB autorizovaný roční limit 40 μSv byl i v roce 2012 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 izotopů jódu (graf 4.B.1c), ostatní ukazatele vykazují setrvalý stav v posledních letech.

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalné výpusti“ 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 2012 čerpán z 1/3.

Aktivity jednotlivých přispěvatelů – kapalné 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 2012 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 2012 byl desátým 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

Od roku 2007 se za základ pro hodnocení ukazatelů skupiny 1.A bere počet Hlášených událostí (RE – Reportable Events), které jsou specifikovány „Dohodou o komunikaci“ namísto dříve používaných Bezpečnostně relevantních událostí (SRE – Safety Related Events), stejně jako je tomu na EDU.

V ukazateli 1.A.1 je uveden počet Hlášených událostí. Od roku 2010 počet Hlášených událostí klesá, v roce 2012 bylo zaznamenáno 49 událostí což je nové minimum od zahájení provozu. Vývoj závažnosti událostí je nejednoznačný, počet událostí klasifikovaných podle INES stupněm 0 klesl z 18 na 10, naopak počet událostí hodnocených stupněm INES 1 stoupl v roce 2012 z jedné na tři. 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 2012 klesl na 19, což je hodnota blízká stavu před rokem 2011. Zaujímají ale vzhledem k významnému poklesu celkového počtu událostí daleko větší procentuální podíl – 39%.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

V roce 2012 nedošlo na ETE k žádnému neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS) ani k odstavení reaktoru působením LS(d).

Z působení limitačního systému ostatních typů (a, b, c) došlo v roce 2012 pouze k jednomu zapůsobení LS(a), 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 2012 proti předchozímu roku výrazně klesla a dosáhla nejnižší úrovně od zahájení provozu.



Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2012 byla zjištěna 4 porušení LaP (graf 1.D.1). jednalo se o následující události: 1/12 - po výpadku NAP serveru byly předepsané provozní kontroly provedeny nedostatečným způsobem, čímž došlo k porušení LaP. 52/12 - při zvyšování výkonu reaktoru nebyly dodrženy požadavky na AFD. 121/12 – po výpadku VZT nebyly provedeny požadované činnosti dle LaP. 136/12 při zajišťování 2.divize BS do opravy byly omylem zajištěny i VZT zařízení z 3. divize – v té době v provozu. Nebyl dodržen požadavek LaP na PSCH VZT pro R6. ETE tým v roce 2012 vybočila z pásma přijatelnosti, za hranici je považováno jedno porušení LaP na blok za rok.

Na žádném z bloků ETE nebyl již po šesté 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 2012 nevznikl požadavek na dočasnou změnu LaP (viz. graf 1.D.3).

Ukazatel „Čerpání LaP“ (graf 1.D.4) stoupl v roce 2012 na 3728 hod., což pokud vyloučíme extrémní rok 2009, je mírně nad průměrem sledovaného šestiletého období.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů vychází ze skupin ukazatelů:

- 2.A – Neprovoznoschopnost bezpečnostních systémů
- 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovoznoschopnost 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 – „Neprovoznoschopnost BS“ (SSU, graf 2.A.1) se udržel příznivý vývoj z předchozího roku a v roce 2012 neprovoznoschopnost dále nepatrně poklesla na nejnižší hodnoty od začátku provozu. U systémů TQx1 a TQx2 došlo k mírnému zhoršení, u systému TQx3 se NPSCH prakticky nezměnila a u ostatních došlo k dalšímu zlepšení, mnohdy na historicky nejnižší hodnoty (grafy 2.A1a – g).

U ukazatele „Průměrná doba neprovoznoschopnosti BS“ - ASTU, graf 2.A.2 došlo proti roku 2011 ke zlepšení téměř o 20%. Graf 2.A.2a-g ukazuje změny na jednotlivých systémech. K významnému zlepšení došlo v roce 2012 na systému DG, jehož průměrná doba NPSCH se přiblížila ostatním systémům.

Ukazatel FSSU (počet neprovoznoschopností jedné trasy obecného BS na 1000 hodin požadované provozuschopnosti, graf 2.A.3) v roce 2012 mírně stoupl. Nadprůměrné hodnoty dlouhodobě vykazují systémy TQx3 a TQx2, v roce 2012 i systém TQx1. Nejlepší je ve sledovaném období systém DG.

Dalším ukazatelem této skupiny je „Typová neprovoznoschopnost BS“ (SSU(T), graf 2.A.4). Lokalitní ukazatel vyjadřuje poměr celkové doby neprovoznoschopnosti jednotkového BS z odpovídajícího důvodu k době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. Do roku



2006 včetně byly rozlišovány tři důvody neprovoznosti – dle harmonogramu (čerpání LaP dle HMG), porucha (čerpání LaP z důvodu poruchy), a ostatní – pokud nešlo o žádný z předchozích typů neprovoznosti. Protože ČEZ-ETE veškerou neprovoznost z důvodů, které byly schváleny denním plánem (i z důvodu opravy zařízení po poruše) prohlašoval za neprovoznost dle HMG, ztratilo toto dělení smysl a od 1.1.2007 začal SÚJB rozlišovat a evidovat pouze neprovoznost plánovanou a neplánovanou. Za plánovanou neprovoznost se nadále považují všechna dlouhodobě (ročně) plánovaná zajištění systémů pro provedení zkoušek dle LaP nebo oprav systémů a zařízení, vše ostatní je neprovoznost neplánovaná. Neplánovaná neprovoznost se v posledních čtyřech letech mění minimálně. Plánovaná neprovoznost vykazuje ve sledovaném období mírný pokles vyjma roku 2009. Stav Typové NPSCH pro jednotlivé systémy v roce 2012 ukazuje graf 2.A.4a-g.

Ukazatel STUR (graf (2.A.5) ukazuje vzájemný poměr obou výše specifikovaných neprovoznosti BS v relativním srovnání. V posledních letech klesá podíl plánované neprovoznosti, od roku 2009 klesl z 80% na asi 43% v roce 2012. Graf 2.A.5a-g ukazuje tento poměr pro jednotlivé systémy v roce 2012.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

V roce 2012 došlo celkem ke třem selháním bezpečnostních systémů za chodu, k jednomu u systému TQx2 a ke dvěma na systému DGS a to vždy v době, kdy byla jejich provozuschopnost dle LaP požadována, viz ukazatel „Počet selhání BS při startu/chodu“ (grafy 2.B.1 až 2.B.4). Ke všem selháním došlo na 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 2012 končila na 1. bloku druhá kampaň a na 2. bloku první s novým palivem TVSA-T. Na obou blocích jsou průměrné roční hodnoty FRI za rok 2012 blízké jedné a měsíční hodnoty ani na jednom z bloků nepřekročily hodnotu dvě, viz graf 3.A.1a.

V průběhu odstávek na výměnu jaderného paliva nebyl v roce 2012 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 2009 na 2. bloku. Změřená netěsnost vykazuje v obou případech mírný nárůst oproti předchozímu měření v roce 2007 resp. 2006. Toto odpovídá očekávání projektu i mezinárodním zkušenostem.

Oblast 4. Radiční 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 radiálních pracovníků přepočtenou na jeden blok. V r. 2012 se tento ukazatel týkal 545 radiálních pracovníků JE a 1176 radiálních pracovníků dodavatelů. Ukazatel „Kolektivní efektivní dávka“ (graf 4.A.2) sleduje celkovou kolektivní efektivní dávku ETE v rozložení personál JE a dodavatele. Oba uvedené ukazatele byly v roce 2012 na úrovni roku 2010. Na vyšší hodnotě obou uvedených ukazatelů se v roce 2011 podílela především operace odstranění cizího tělesa mezi BOT a šachtou reaktoru na 2. bloku. Stejný závěr pak platí i pro ukazatele „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3) a „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4).

Žádný z radiálních pracovníků nemusel být v r. 2012 speciálně dekontaminován (graf 4.A.5), stejně jako v předchozích dvou 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 plynných 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 plynných 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.



Oproti roku 2011 došlo v roce 2012 k výraznému snížení hodnot ukazatelů výпустí radioaktivních vzácných plynů, radioaktivních aerosolů, radioaktivních izotopů jódu a radiouhlíku (grafy 4.B.1a, b, c, d).

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výпустí“ pro ukazatel „Kapalné výпустí“ představuje ozáření jednotlivce z kritické skupiny, získané z autorizovaného modelu pro aktuální výпуст radionuklidů do vodoteče a aktuální hydrologickou situaci v hodnoceném roce. SÚJB autorizovaný roční limit 3 μSv byl v roce 2012 čerpán z cca 20%. Na efektivní dávce se prakticky podílí pouze výпуст tritia (graf 4.B.2a), zatímco aktivované a štěpné produkty (graf 4.B.2b) méně než jedním 1%. Hodnoty aktivity vypuštěných aktivovaných a štěpných produktů do vodoteče byly v roce 2012, stejně jako v r. 2010 a 2011, vypočteny podle metodiky EU z nařízení EURATOM 2/2004: aktivita jednotlivých radionuklidů v parciálních vzorcích za sledované období, u kterých je výsledek pod mezí citlivosti měření, se nahrazuje konzervativním odhadem popsáním v metodice.

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 Neprovozoschopnost bezpečnostních systémů, se v roce 2012 již neopakovalo, naopak došlo ke zlepšení, 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“ došlo v roce 2012 ke zlepšení u většiny ukazatelů. Počet hlášených událostí klesl o 10% na 55. Jedna událost byla hodnocena stupněm INES1, počet událostí hodnocených INES0 klesl zpět na úroveň roku 2010 (8 událostí). V ukazateli „Lidský faktor“ došlo v roce 2012 k poklesu počtu událostí s LF asi o jednu třetinu, poněkud méně se vzhledem k poklesu celkového počtu událostí snížil faktor HFI.

K rychlému odstavení reaktoru opět nedošlo, naopak systém RLS-3 zapracoval v roce 2012 sedmkrát, převážně po výpadcích anebo vynuceném odstavení důležitých komponent.

Příznivě se v roce 2012 vyvíjela i oblast LaP. Počet porušení LaP klesl v roce 2012 na jedno, a dále klesl počet hodin čerpání LaP. Už podruhé za sebou nedošlo na EDU ke změně provozního režimu vynucené požadavky LaP v souvislosti s událostmi, které porušení LaP způsobily. Realizována nebyla ani žádná dočasná změna LaP.

Rovněž v oblasti Provozoschopnosti bezpečnostních systémů (skupina 2A) došlo v roce 2012 k významnému zlepšení. Lokální hodnota neprovozoschopnosti dosáhla nejnižší hodnoty za zobrazené šestileté období a u některých dílčích ukazatelů klesla NPSCN na historická minima.

V počtu selhání havarijních systémů při startu došlo v roce 2012 ke zlepšení, ale počet selhání je stále vyšší než před rokem 2011.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2012 stejně jako v předchozích čtyřech letech na EDU zjištěn žádný netěsný palivový soubor. U těsnosti hermetických prostor došlo na blocích tlakovaných v roce 2012 k dalšímu zlepšení, zjištěné netěsnosti se na 2. bloku blížily jedné třetině a na 4. Bloku pouze 13% 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 i přesto, že v roce 2012 došlo k mírnému zhoršení u většiny ukazatelů RO. Zlepšení nastalo v roce 2012 pouze v počtu speciálně dekontaminovaných pracovníků – ze čtyř na jednoho radiačního pracovníka.

Výpusti kapalně i plynně jsou udržovány na velmi nízké úrovni a v dlouhodobém trendu vykazují 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 radioaktivních aerosolů. Naopak, aktivita vypuštěných aktivovaných a štěpných produktů byla v roce 2012 nejnižší za posledních 6 let. 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 2012 bylo zaznamenáno 49 událostí, nejméně od zahájení provozu. Nejednoznačný je vývoj závažnosti událostí. Počet událostí klasifikovaných podle INES stupněm 0 klesl z 18 na 10 ale počet událostí hodnocených stupněm INES 1 stoupl v roce 2012 na tři. Počet událostí s vlivem lidského faktoru v roce 2012 klesl přibližně o třetinu na 19.

V roce 2012 nedošlo na ETE k žádnému neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS) ani k odstavení reaktoru působením LS(d).

V roce 2012 byla zjištěna čtyři porušení LaP. K vynucenému zahájení přechodu do režimu s vyšším pořadovým číslem na základě požadavků LaP opět nedošlo a nevznikl ani požadavek na schválení dočasné změny LaP. Čerpání LaP v roce 2012, pokud vyloučíme extrémní rok 2009, bylo mírně nad průměrem sledovaného šestiletého období.

V oblasti „Provoz bezpečnostních systémů“, budeme-li hodnotit skupinu 2 jako celek, můžeme v roce 2012 konstatovat další mírné zlepšení ukazatelů. Změny v neprovozní schopnosti BS byly minimální. Zlepšila se spolehlivost jak při startu, tak za chodu, celkem došlo ke třem selháním.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2012 detekován na ETE žádný netěsný palivový soubor. Dosahované hodnoty FRI faktoru na obou blocích jsou zatím nízké - průměrné roční hodnoty FRI za rok 2012 jsou blízké jedné a měsíční hodnoty nepřekročily dvě. Zatím ale není možno učinit žádné definitivní závěry, neboť palivo TVSA-T je v provozu teprve třetí kampaň. Zkoumání příčin rychlého nárůstu FRI faktoru po najetí 1. bloku s novým palivem v roce 2010 dosud není uzavřeno. 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“ v roce 2012 poklesu dávek zhruba na úroveň roku 2010. Ani v roce 2012 nemusel být žádný z radiačních pracovníků speciálně dekontaminován.

Ve skupině „Radioaktivní výpusti“ došlo v roce 2012 k poklesu hodnot u většiny ukazatelů, k mírnému nárůstu došlo pouze u plyných výpustí tritia a kapalných výpustí aktivovaných a štěpných produktů. Efektivní dávky z výpustí zůstávají hluboko pod autorizovanými limity. Limit pro dávku z plyných výpustí, na které má dominantní podíl (více než 96%) radioaktivní uhlík, byl 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 2012 čerpán z asi z 20%.

Výše uvedené shrnutí výsledků jednotlivých oblastí souboru Provozně-bezpečnostních ukazatelů poskytl dostatečný přehled o stavu a zajišťování jaderné bezpečnosti a radiační ochrany v provozu JE Dukovany a JE Temelín. Důvodům rostoucího trendu i podílu událostí s LF budou inspektoři SÚJB věnovat zvýšenou pozornost v rámci kontrolní činnosti.

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	diesलगenerátor
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
LJJB	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

ZKRATKY

PRPS	primary reactor protection system
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.B6,7a	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.B6,7a	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, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4, 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 neprovozeroschopnost BS - STUR _s (Relative System Type Unavailabilities)	2.A.5a-g	Normovaná typová neprovozeroschopnost 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 výpustí radioaktivních vzácných plynů	4.B.1a	Výpusti radioaktivních vzácných plynů	
	Celková aktivita výpustí radioaktivních aerosolů	4.B.1b	Výpusti radioaktivních aerosolů	
	Celková aktivita výpustí radioaktivních izotopů jódu	4.B.1c	Výpusti radioaktivních izotopů jódu	
	Celková aktivita výpustí C-14	4.B.1d	Výpusti C-14	
	Celková aktivita výpustí plynného tritia	4.B.1e	Výpusti plynného tritia	
4.B.2	Kapalné výpusti - E	4.B.2	Efektivní dávka z kapalných výpustí	
	Celková aktivita kapalných výpustí tritia	4.B.2a	Kapalné výpusti tritia	
	Celková aktivita kapalných výpustí aktivovaných a štěpných produktů	4.B.2b	Kapalné výpusti aktivovaných a štěpných produktů	

Pozn:

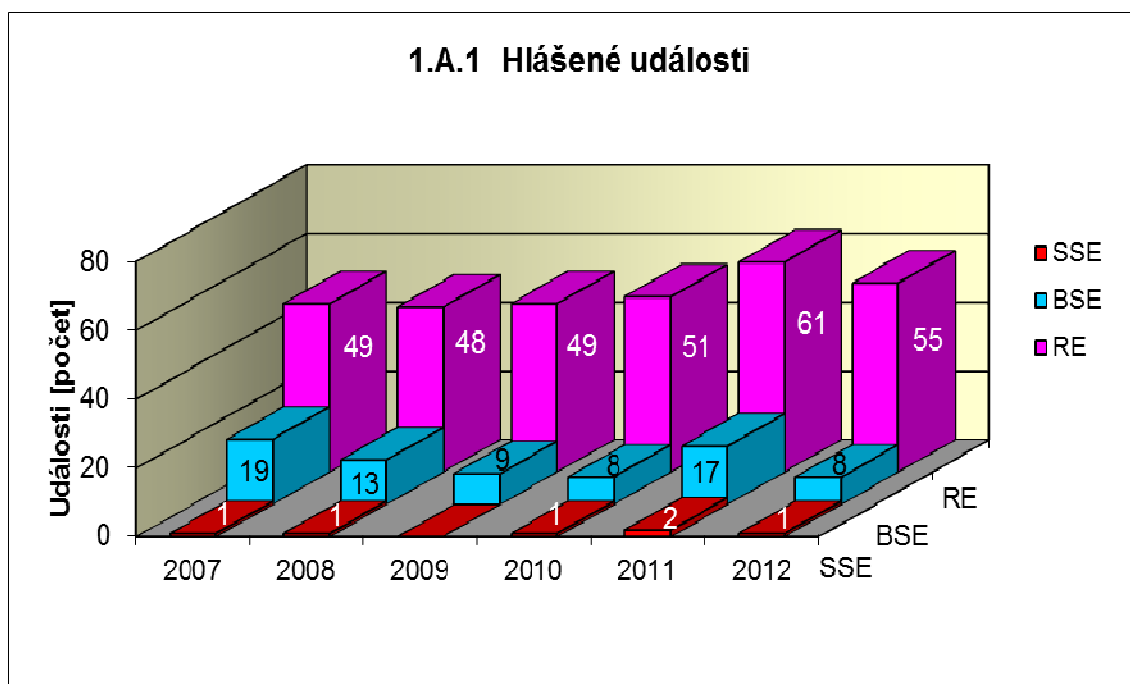
- 1) poznámka bez symbolu znamená, že jsou shodné ukazatele používány pro EDU i ETE
- 2) v poznámce uvedeno jen EDU nebo jen ETE – ukazatel je používán pouze na příslušné lokalitě, což znamená, že ukazatel je pro danou JE specifický a pro druhou je používán jiný nebo není zaveden vůbec
- 3) v poznámce 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 2012 PRO JE DUKOVANY

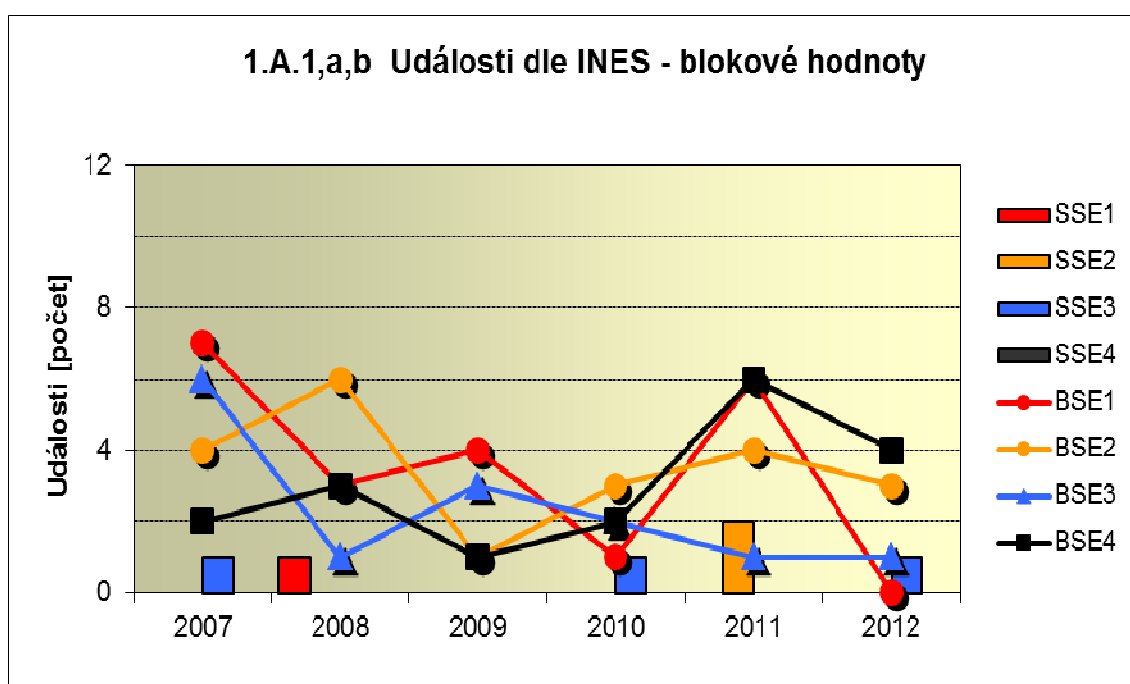
1. Události

1.A Hlášené události

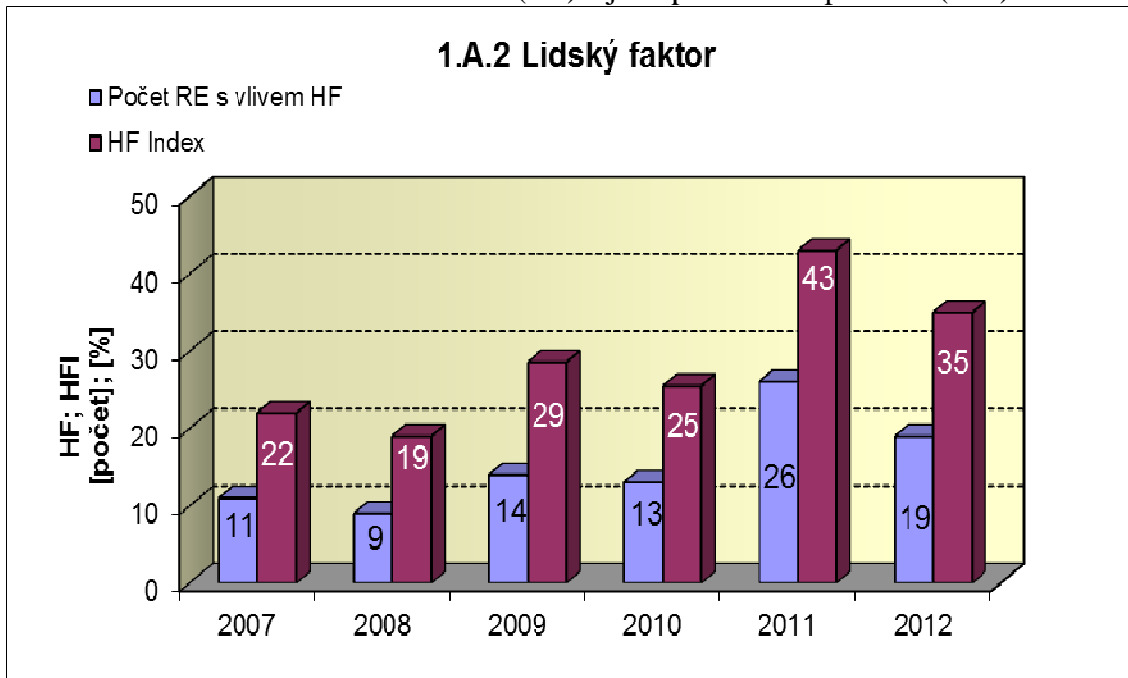
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



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

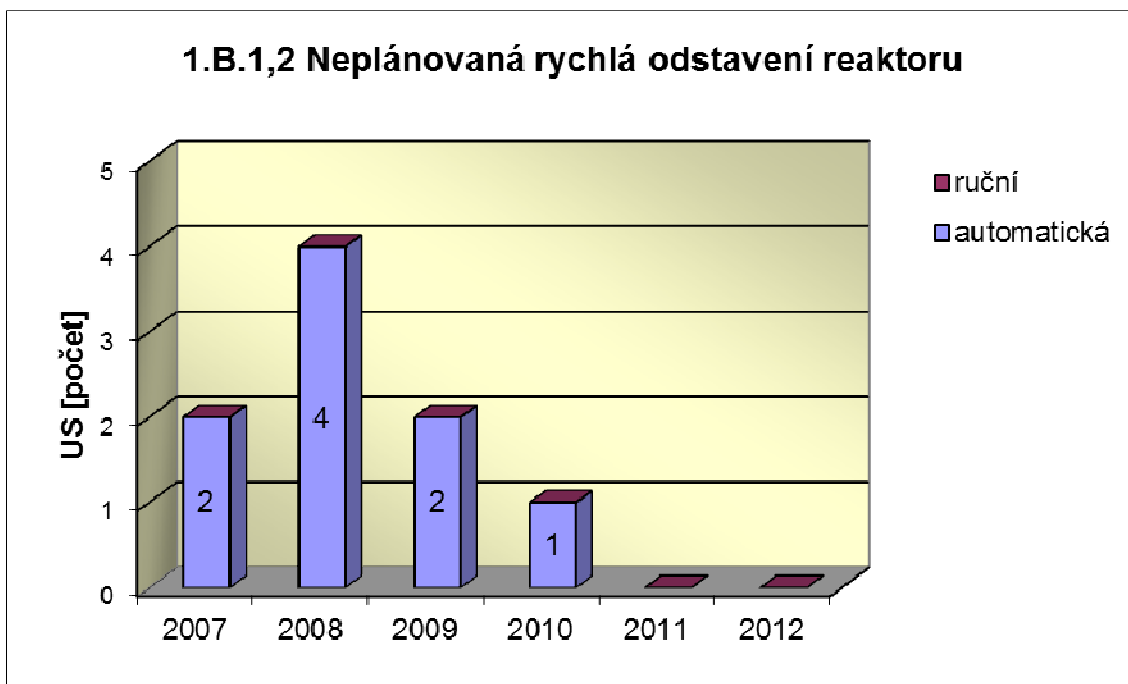


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

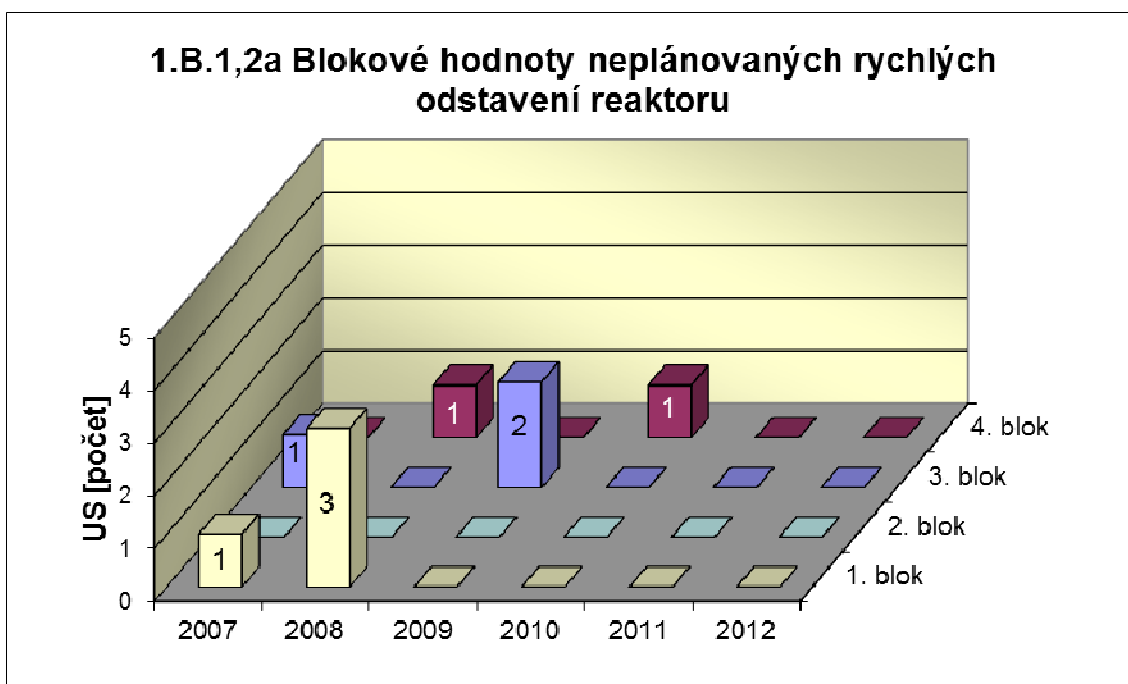


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

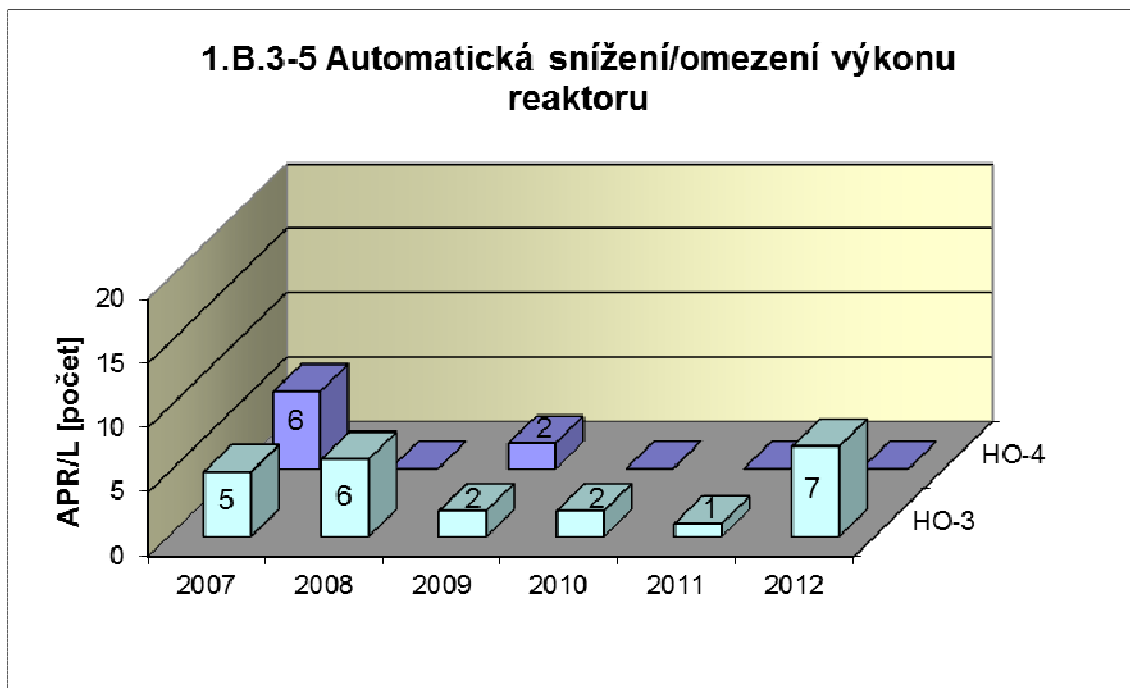
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zpracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



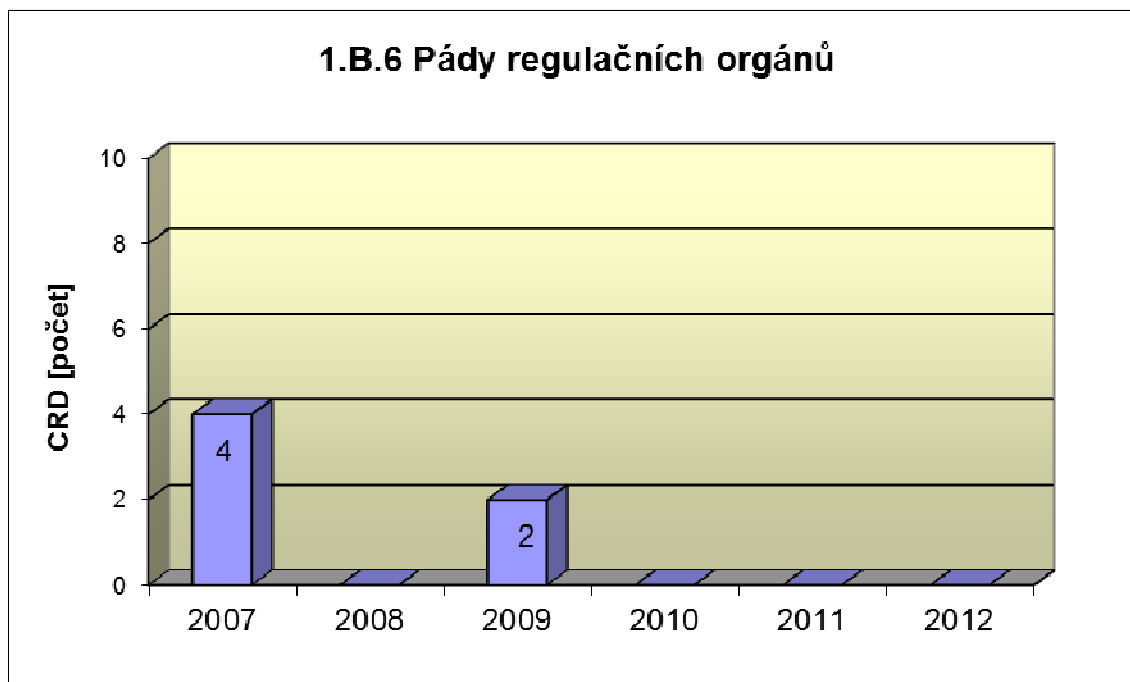
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování bezpečnostních ochran (APR/L) HO-2, HO-3 a HO-4.

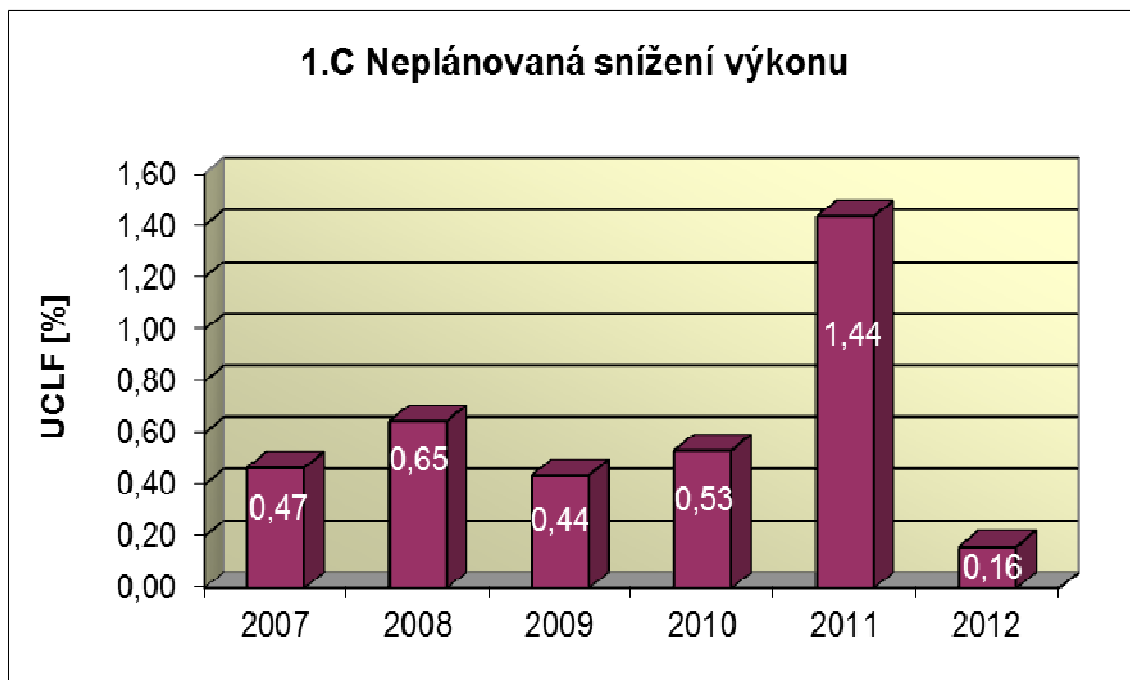


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).



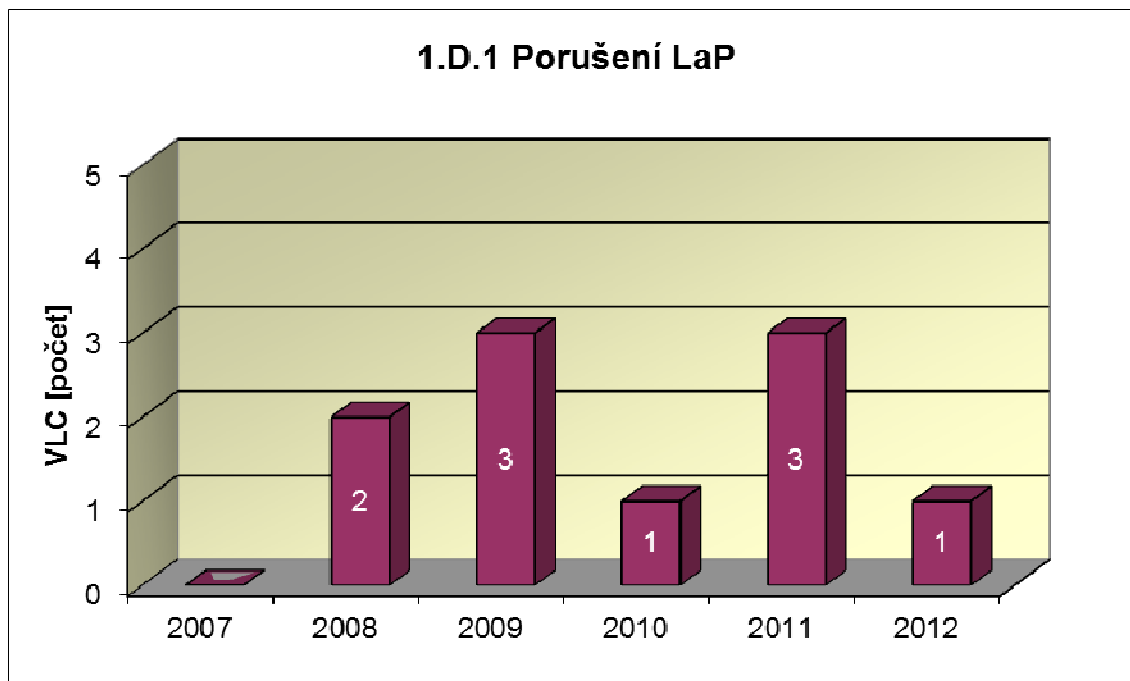
1.C Snížení výkonu

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

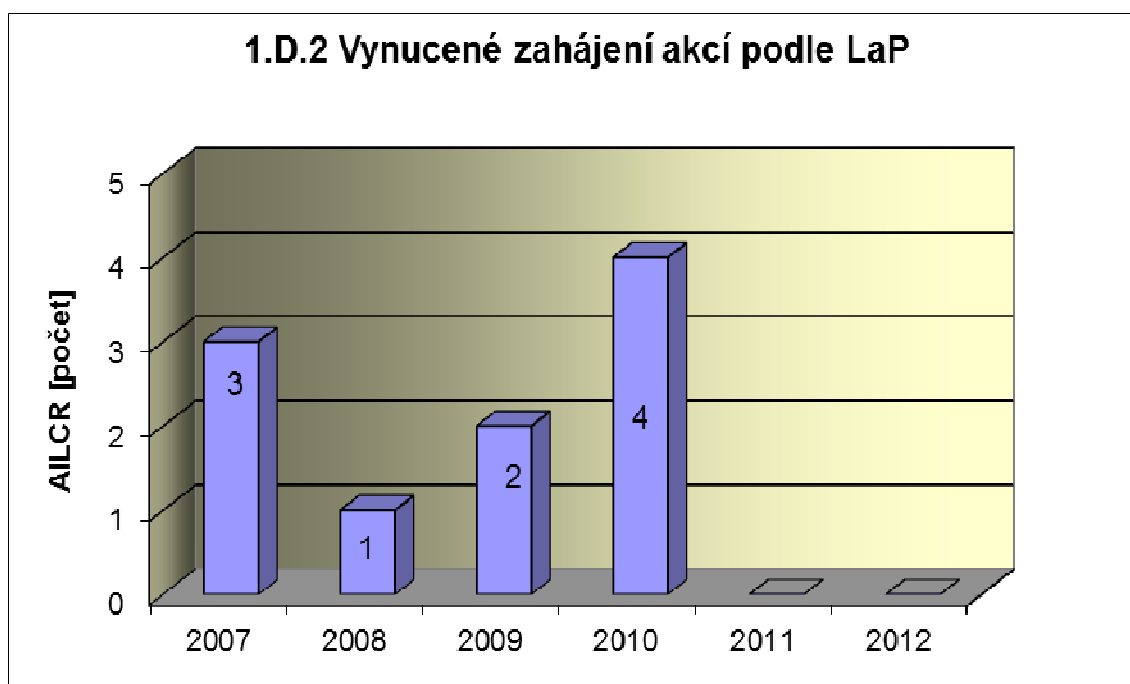


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

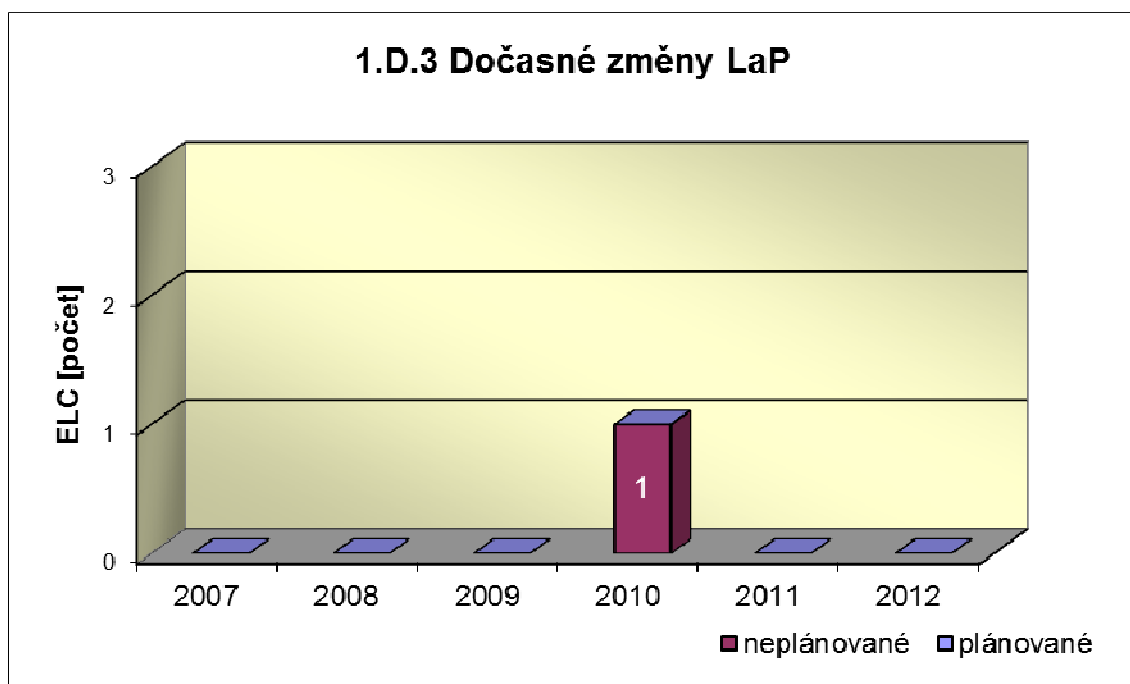
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



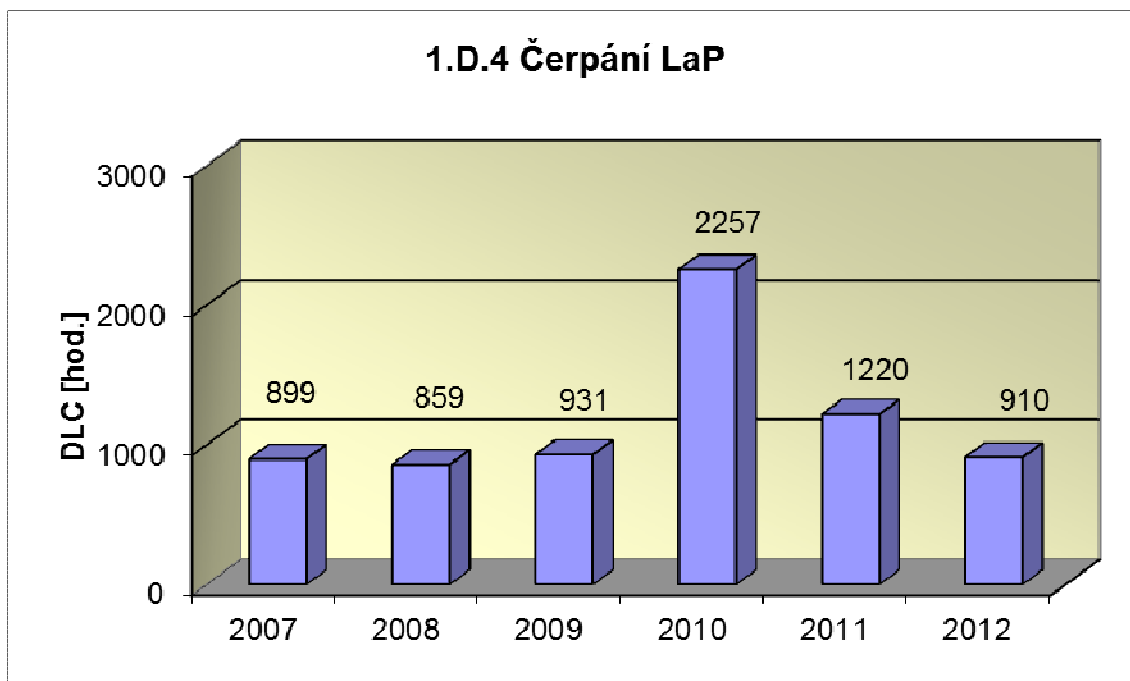
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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

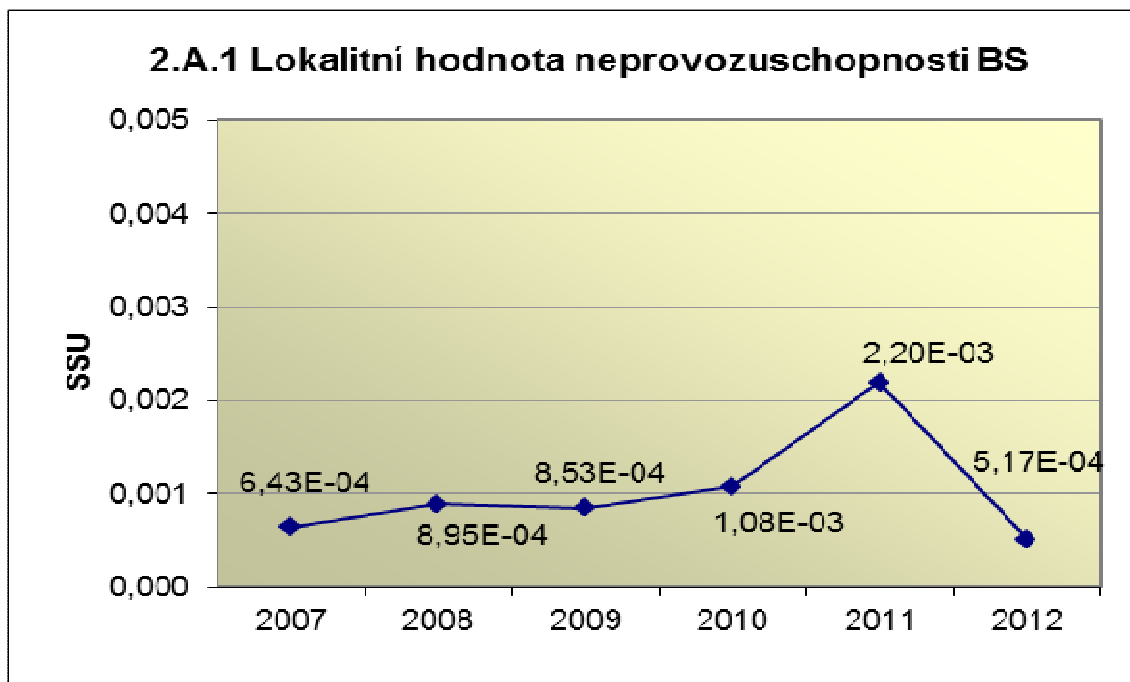
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- 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

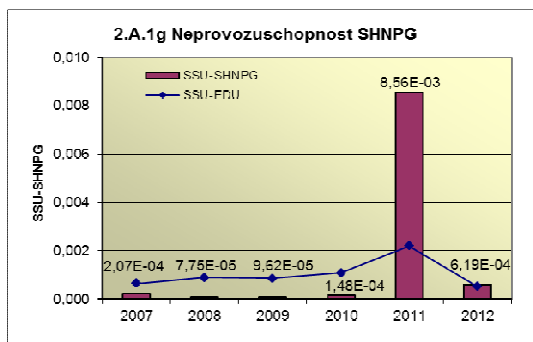
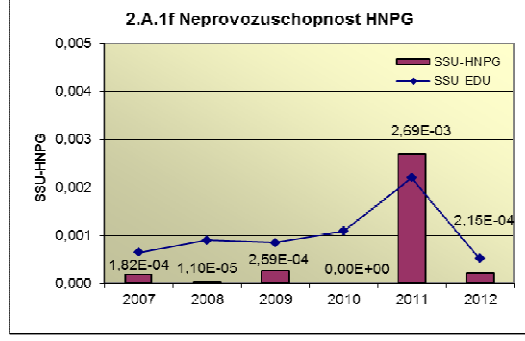
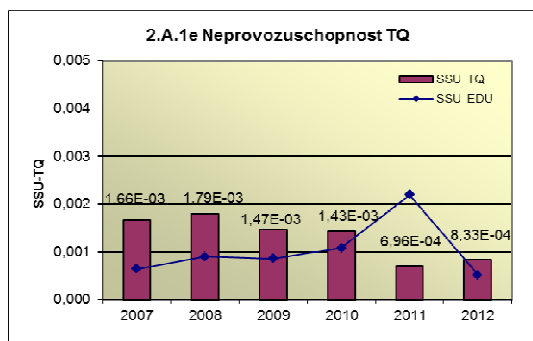
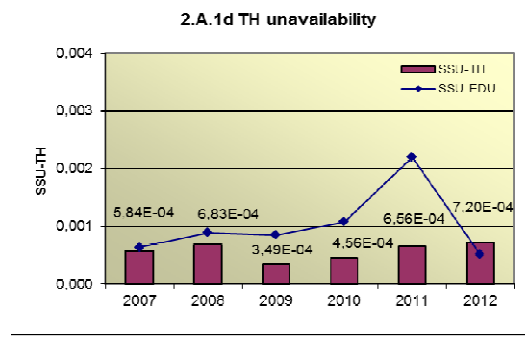
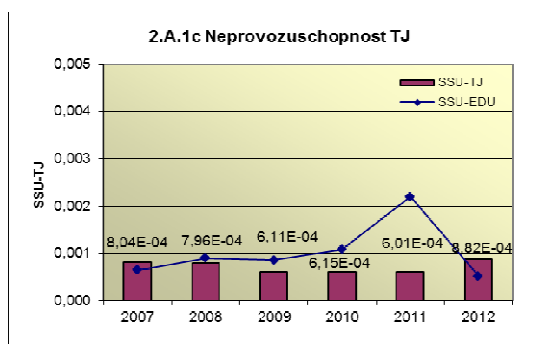
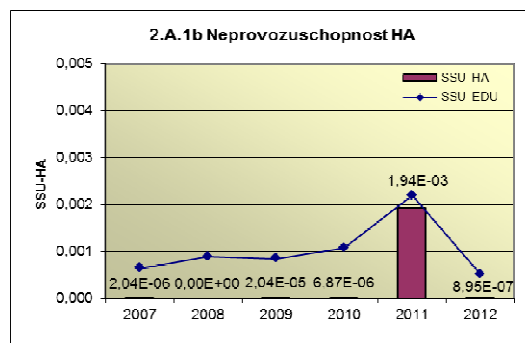
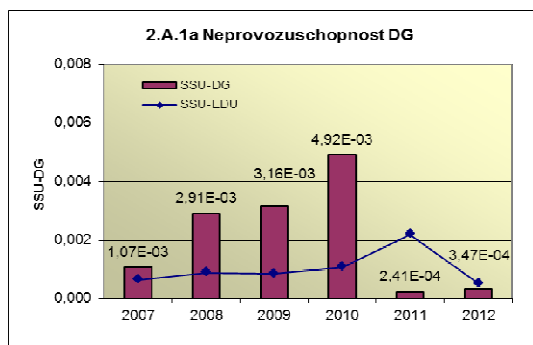
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), SHN PG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

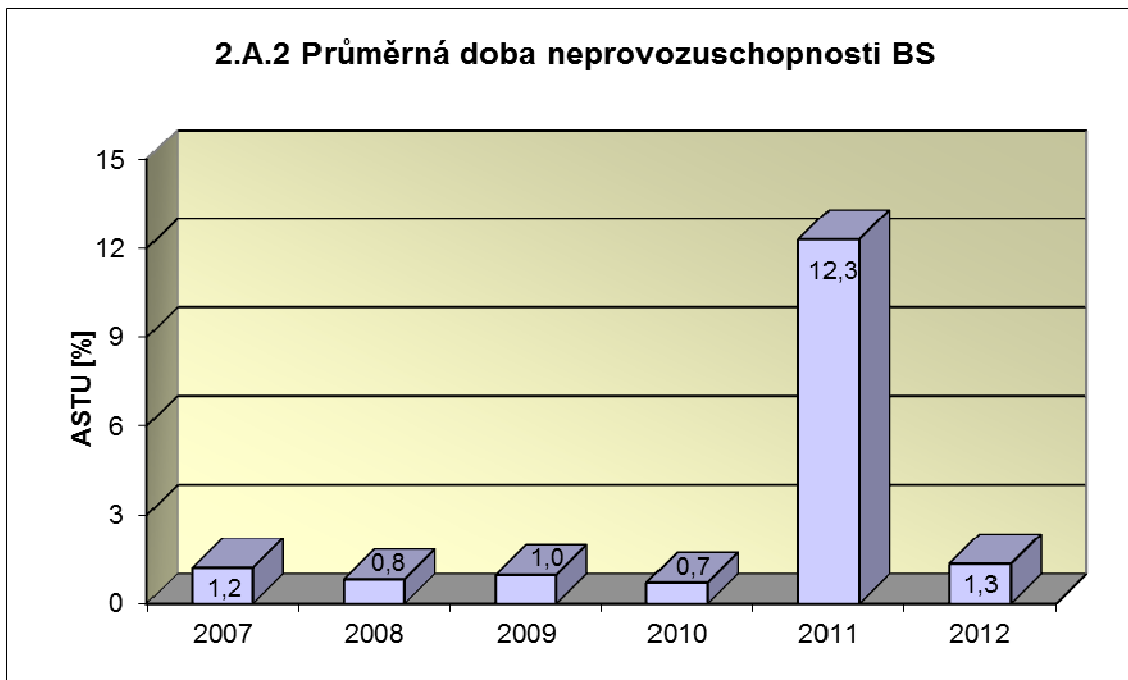
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



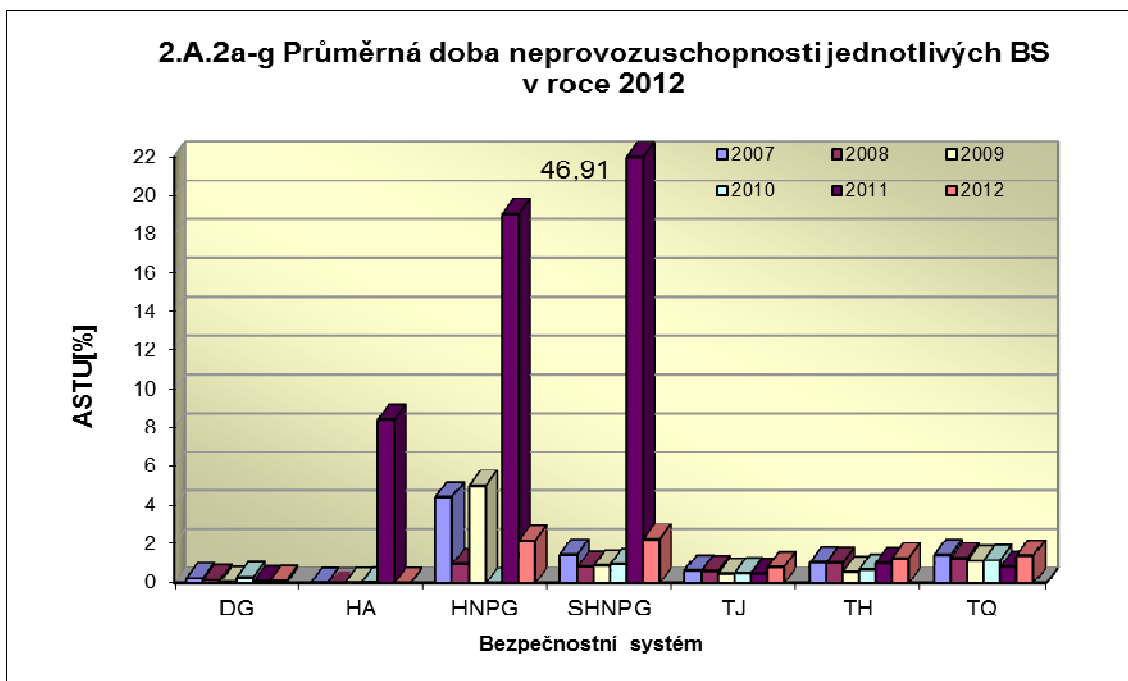
Neprovoznuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



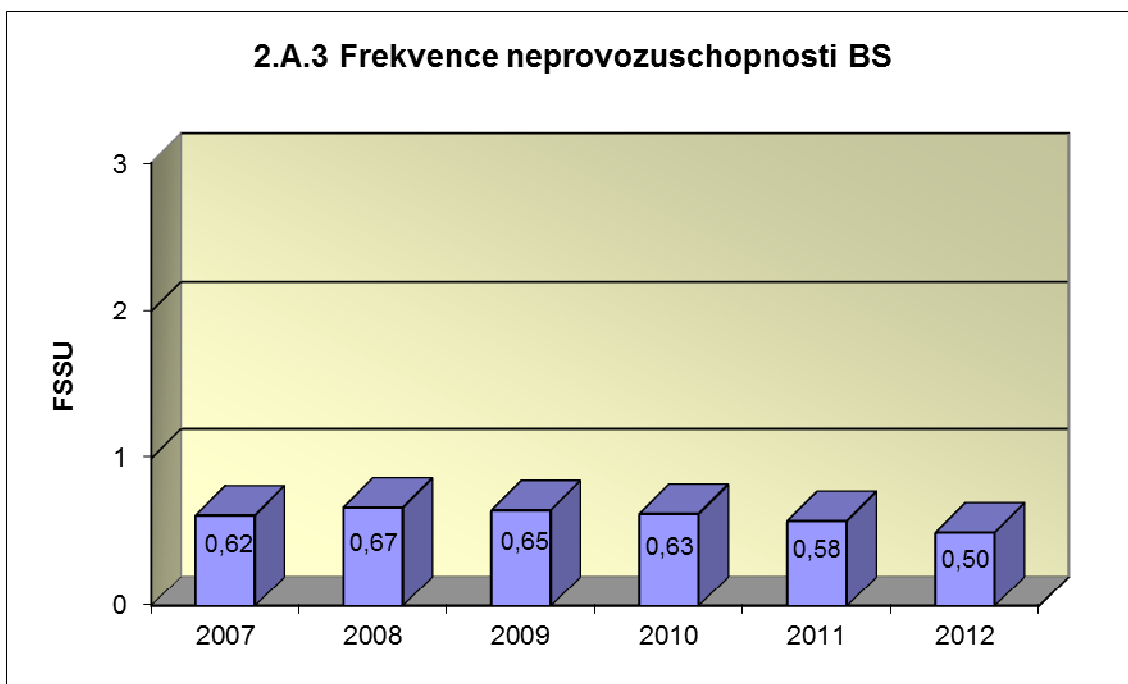
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



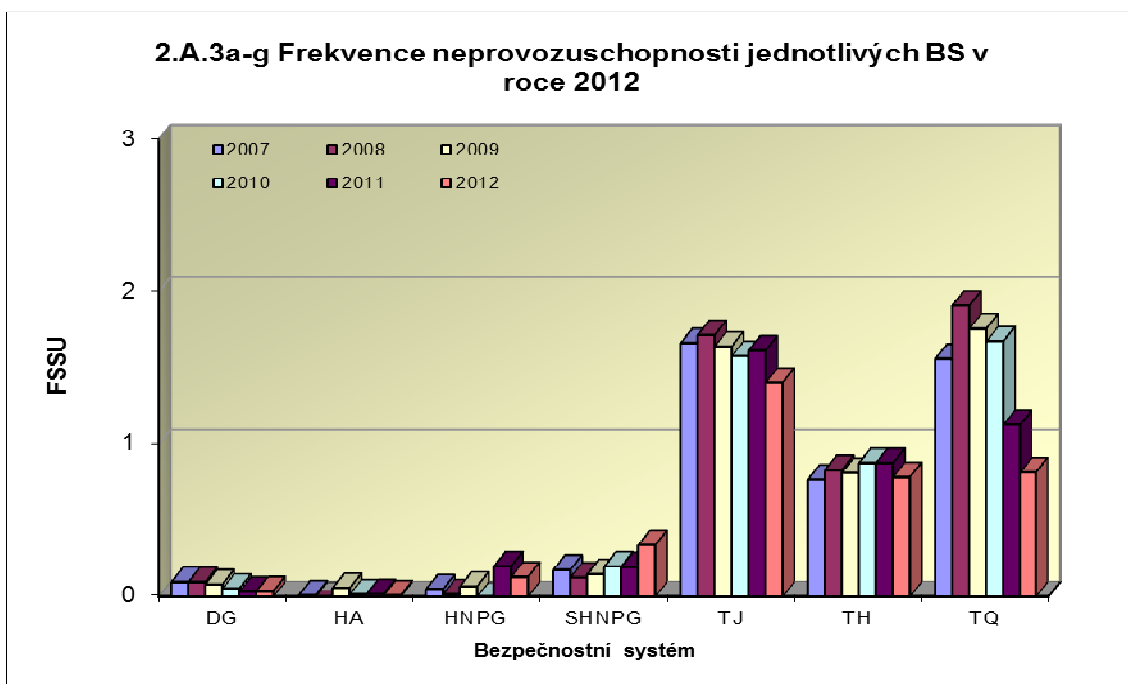
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



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

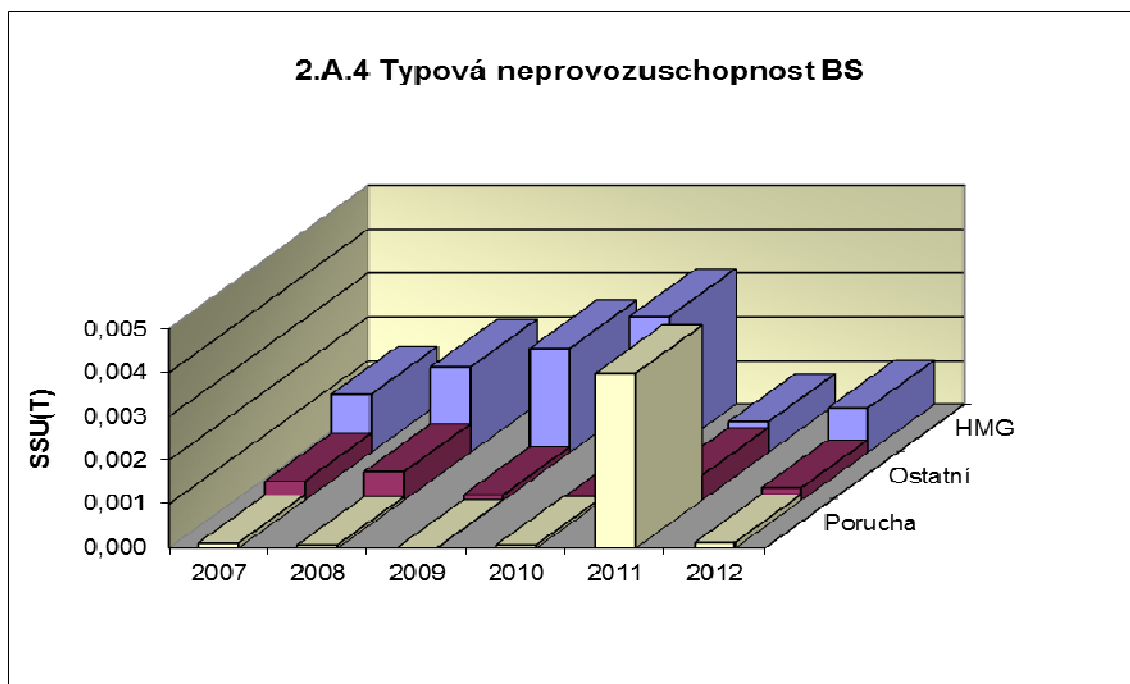


Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.

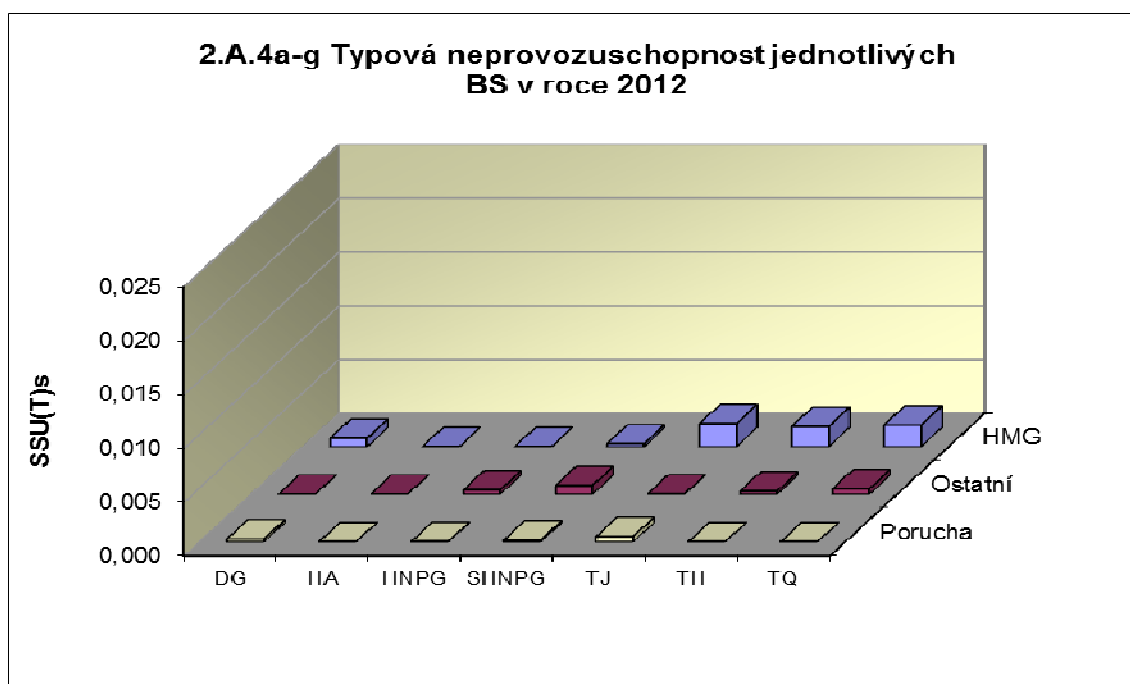


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

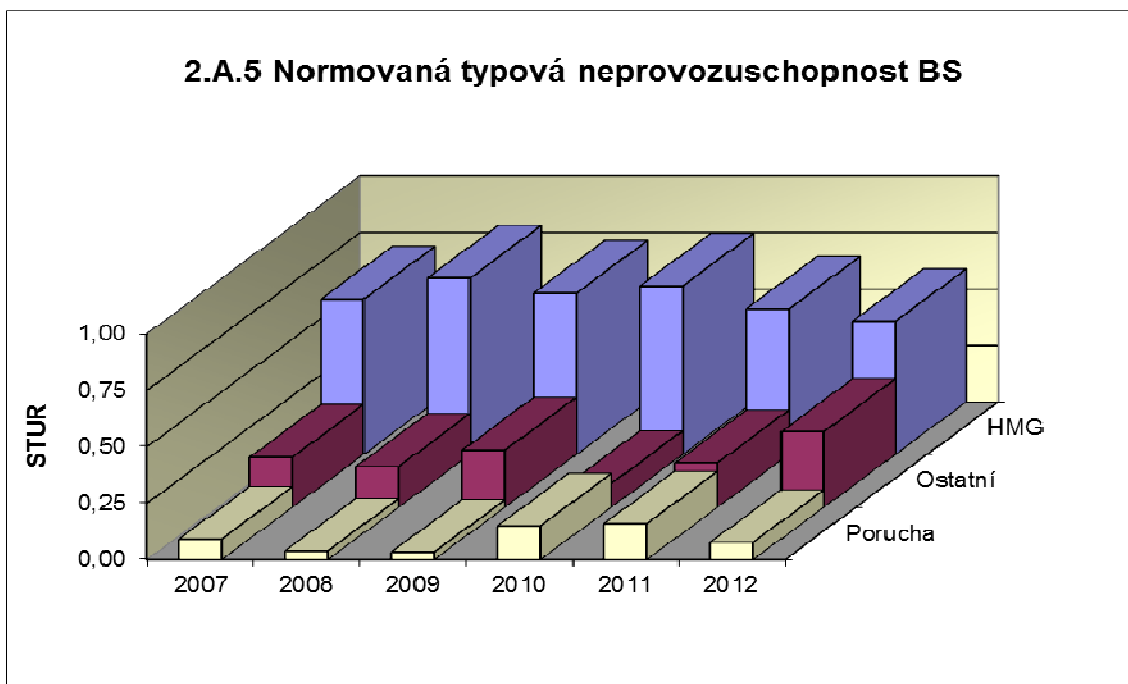
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



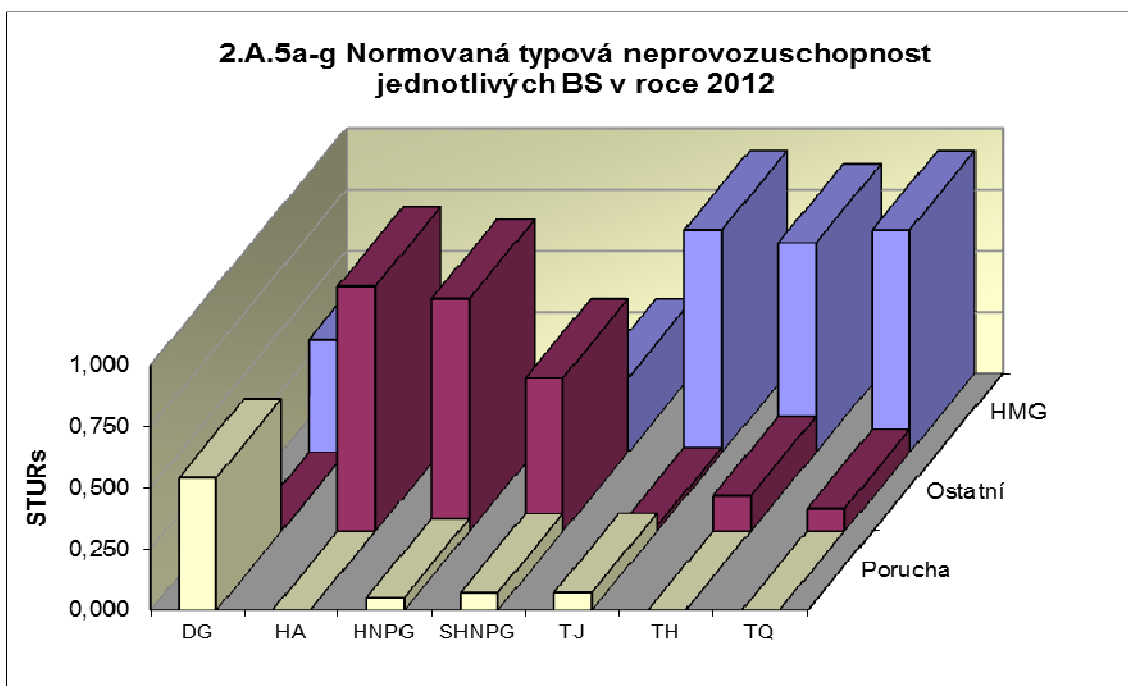
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T)s v roce 2012.



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

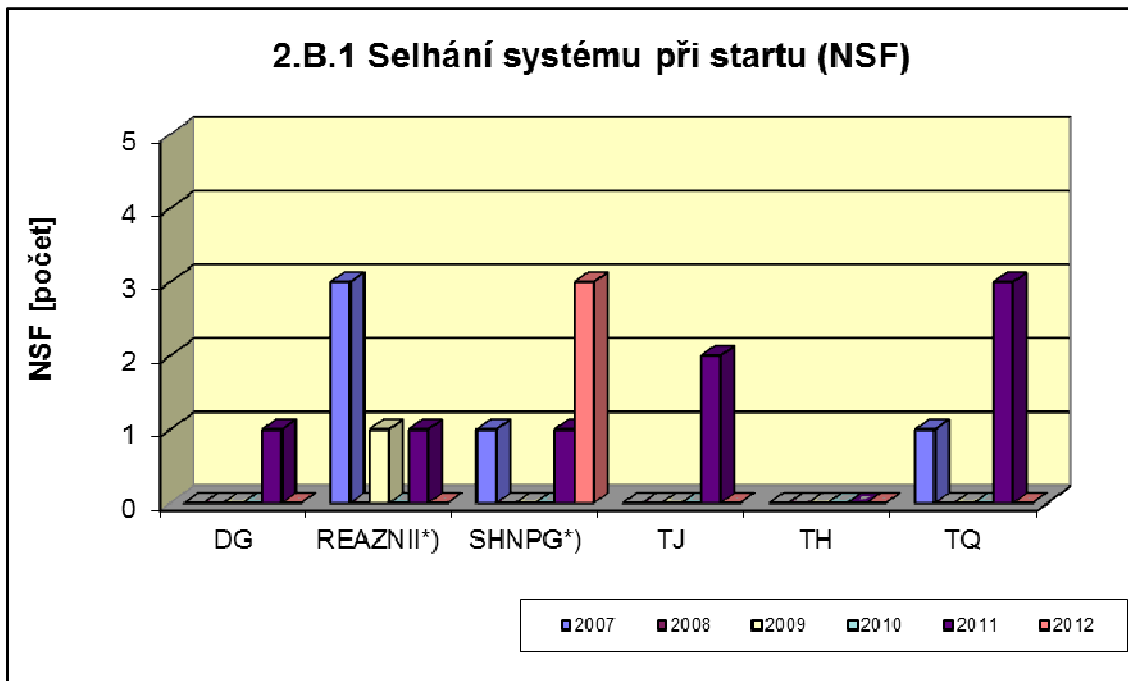


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2012.

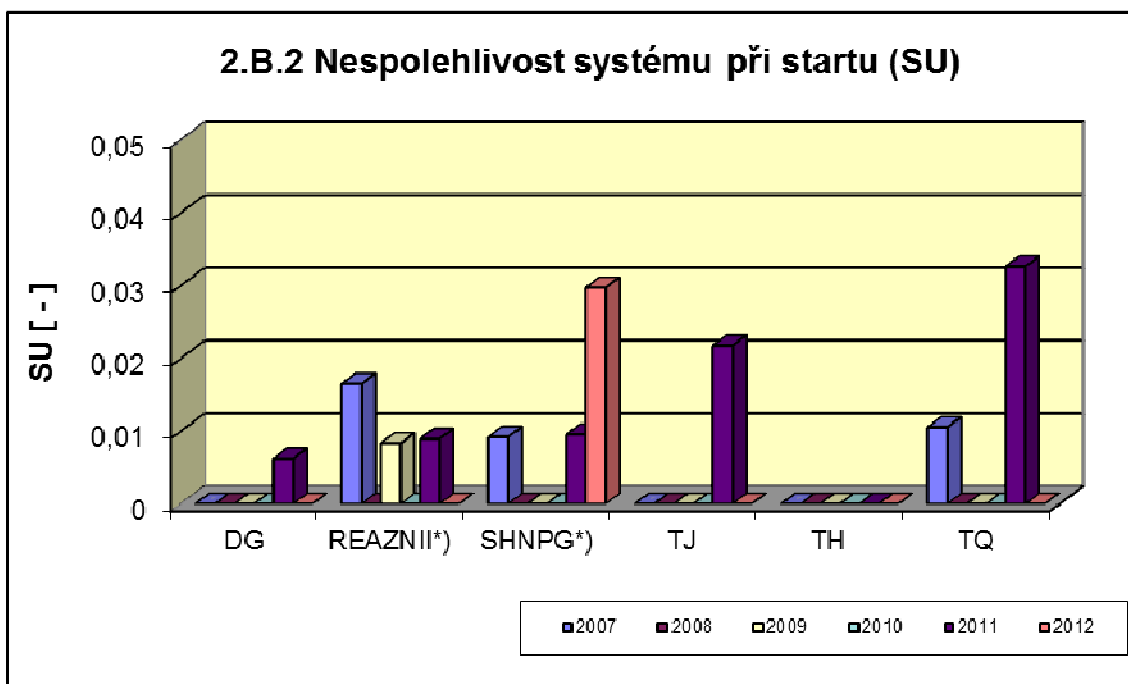


2.B Selhání bezpečnostních systémů

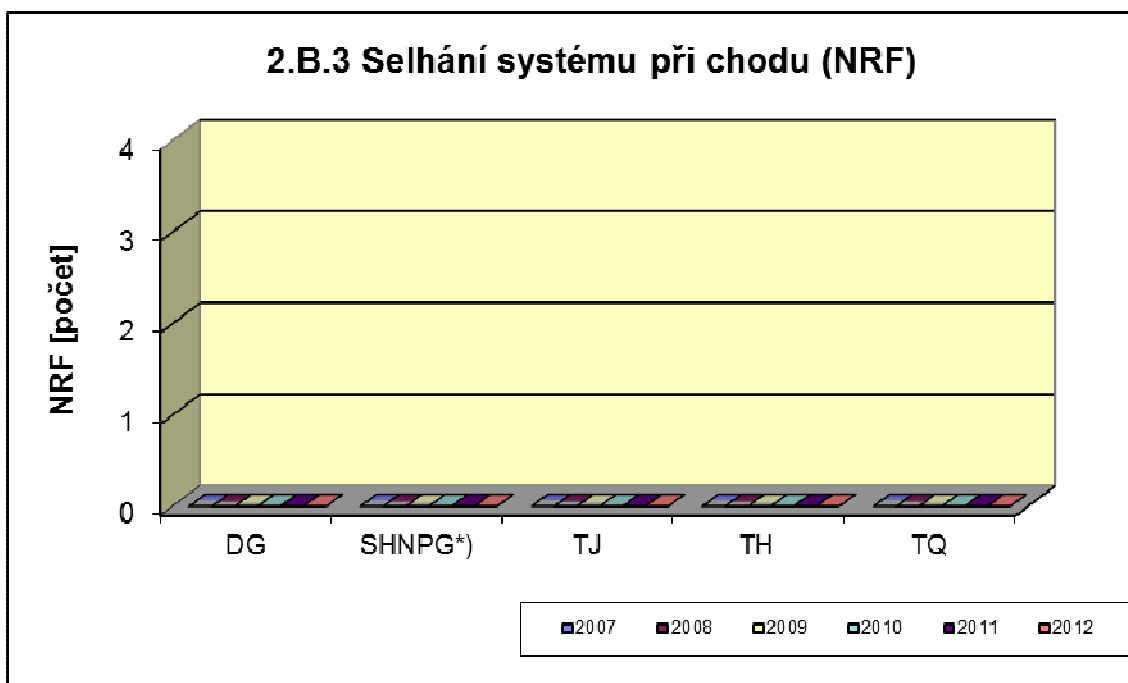
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



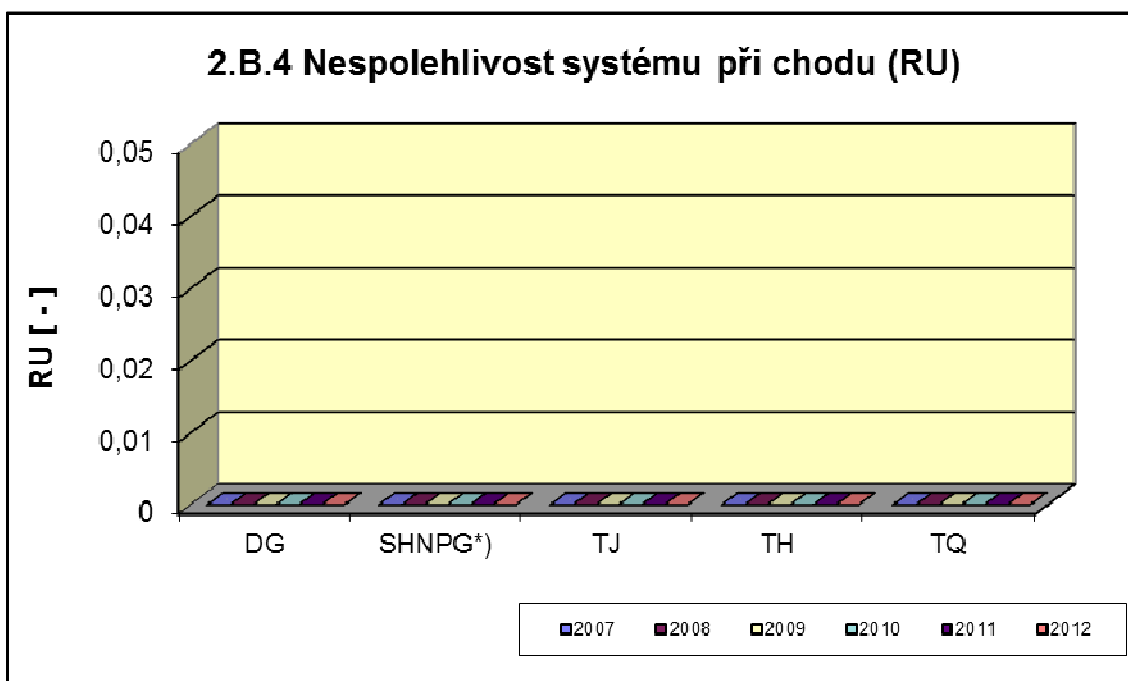
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



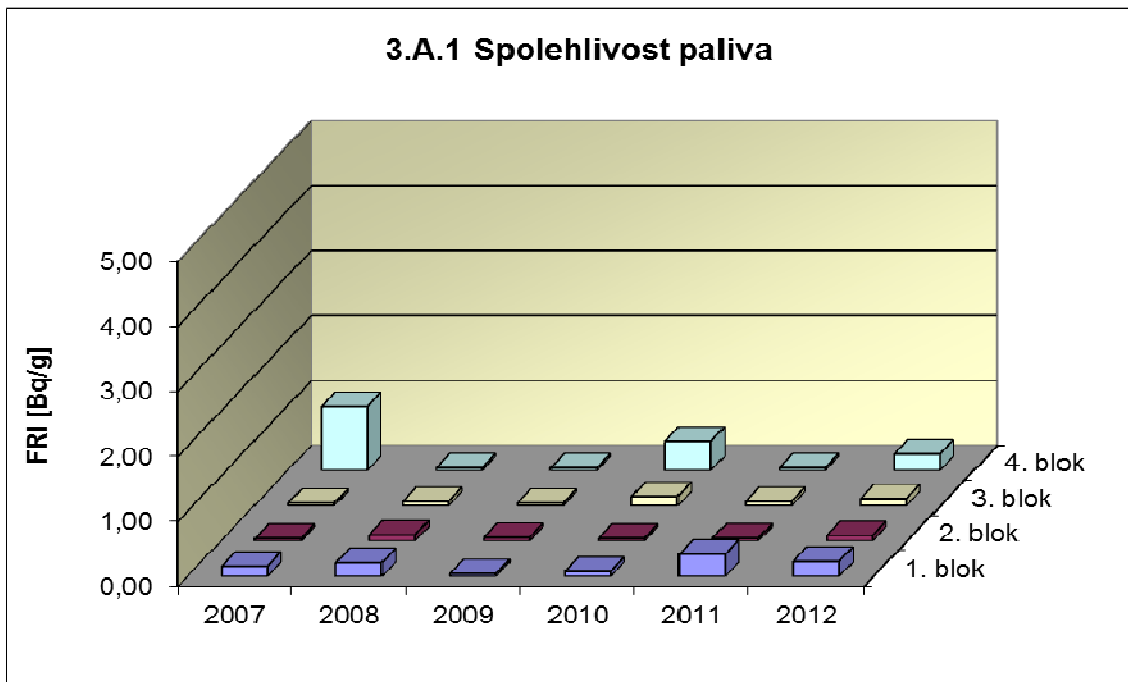
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



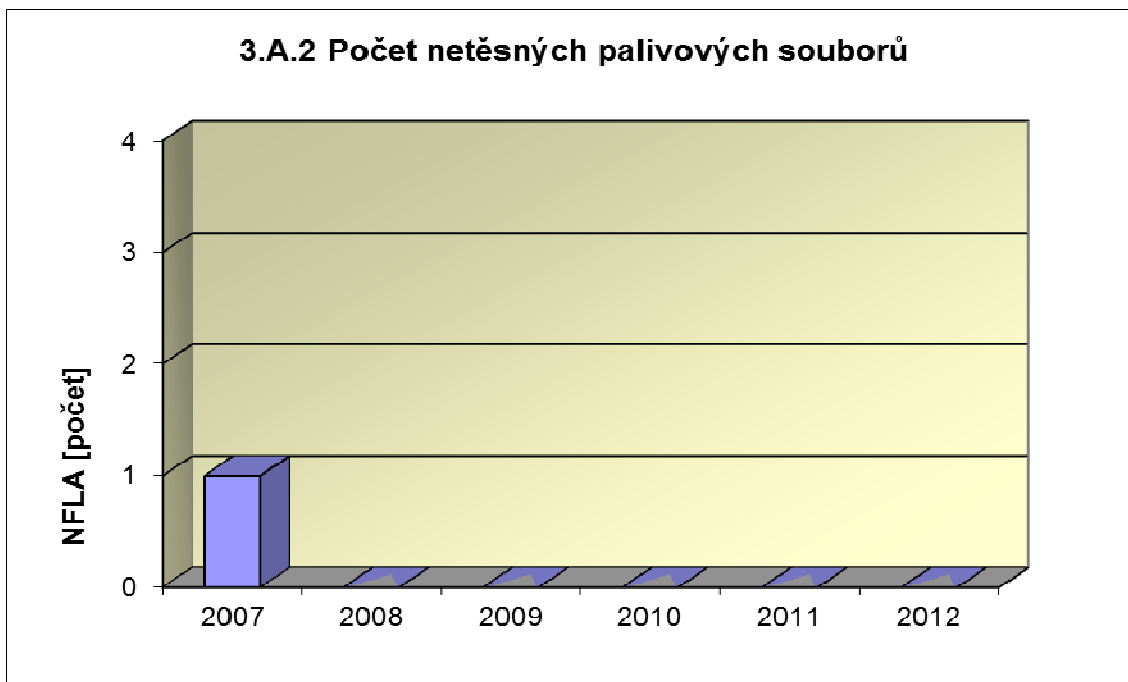
3. Těsnost bariér

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.

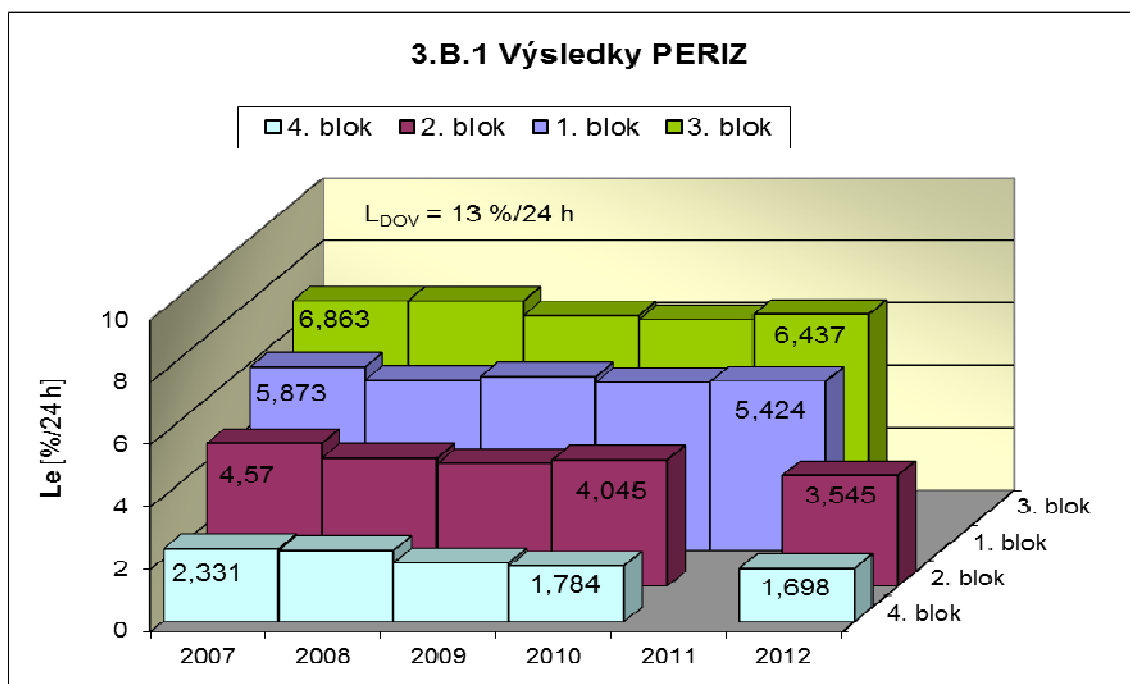


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



3.B Hermetická obálka

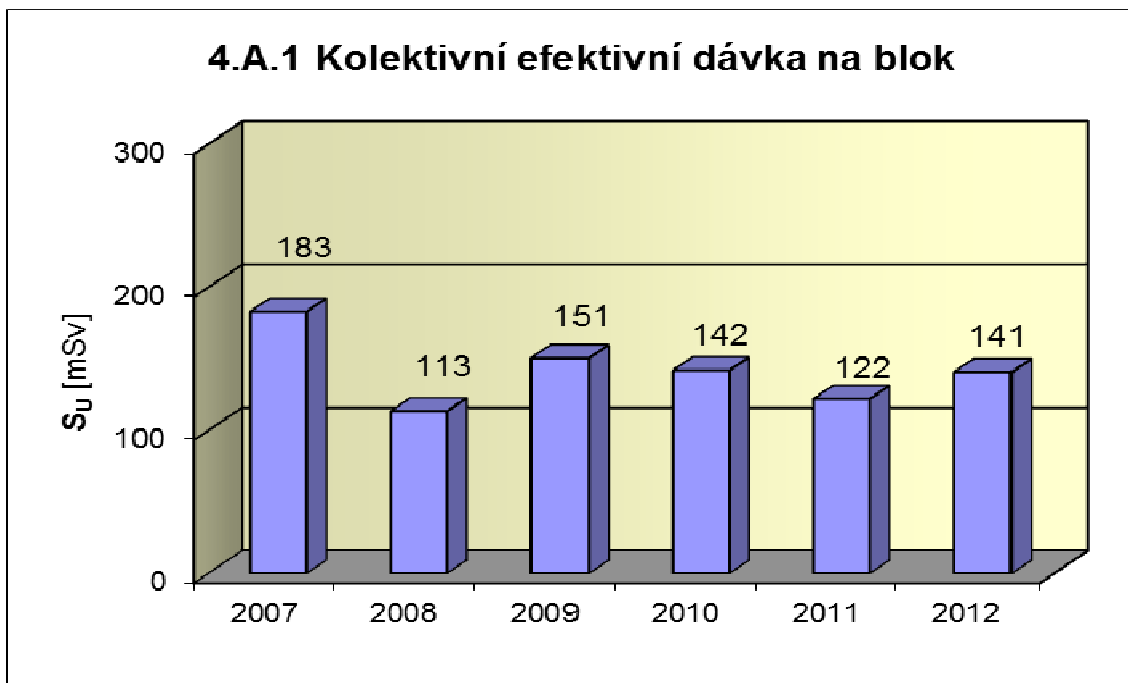
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky. Počínaje rokem 2011 jsou zkoušky prováděny po dvou letech, střídavě na lichém a sudém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



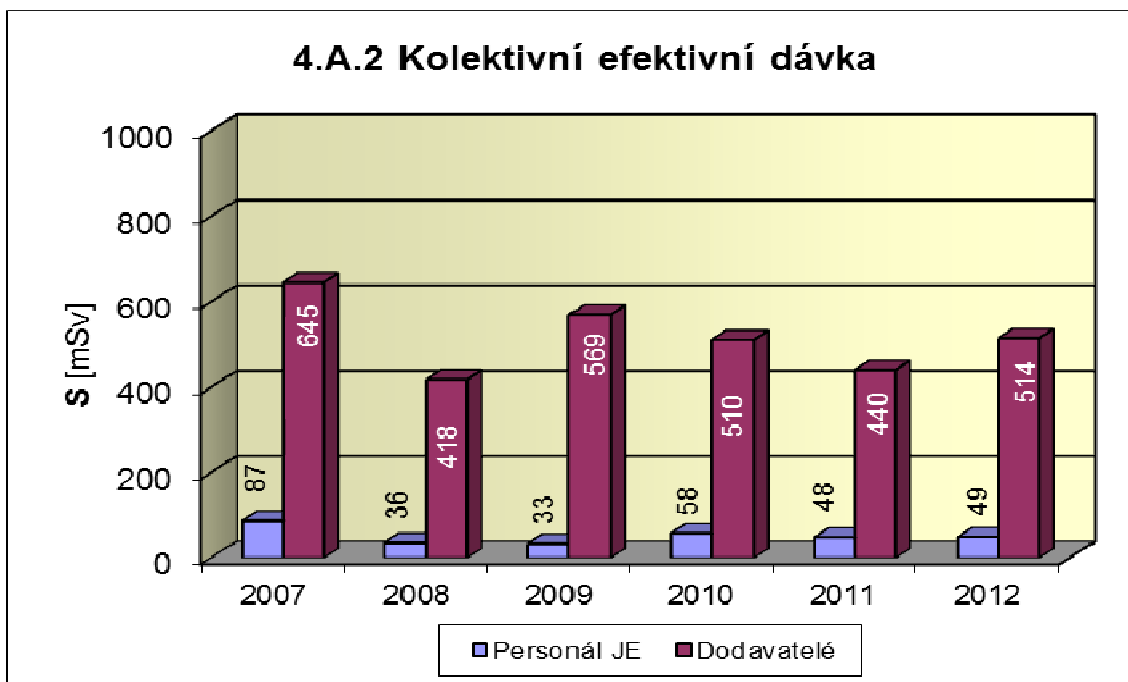
4. Radiační ochrana

4.A Personál

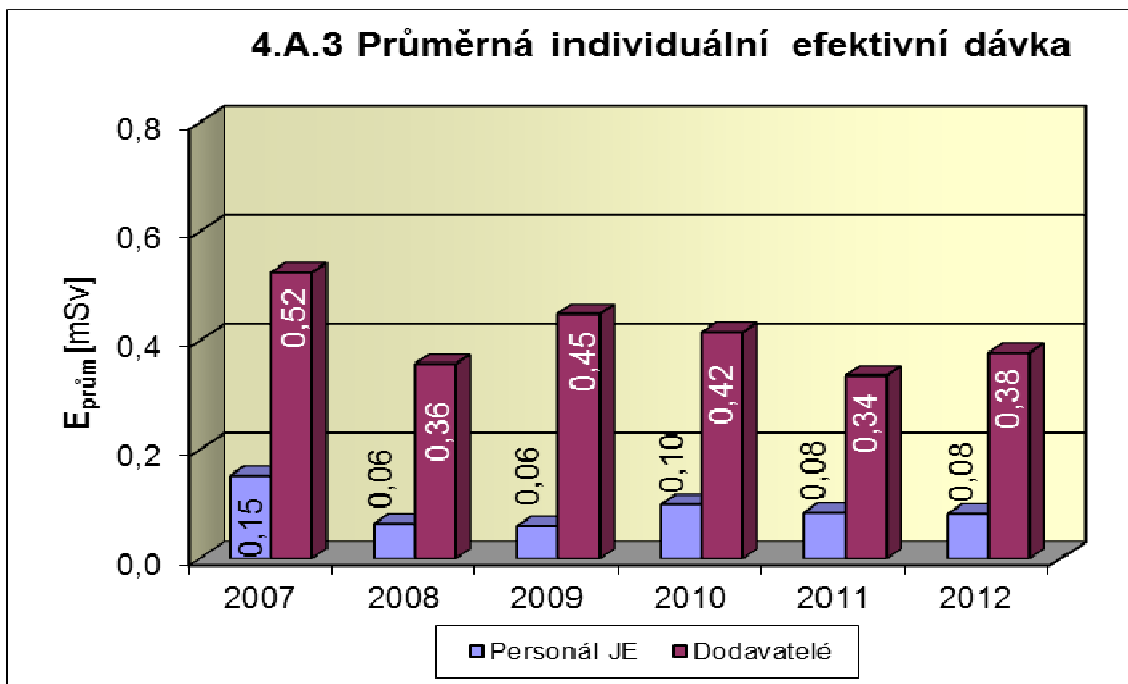
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



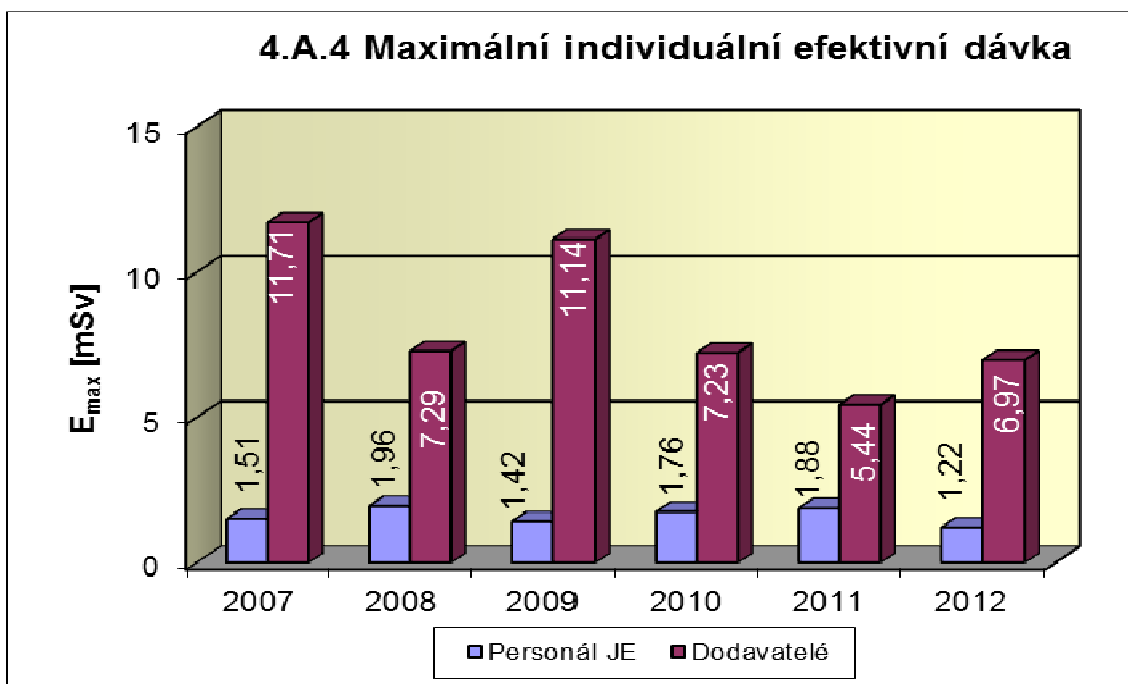
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



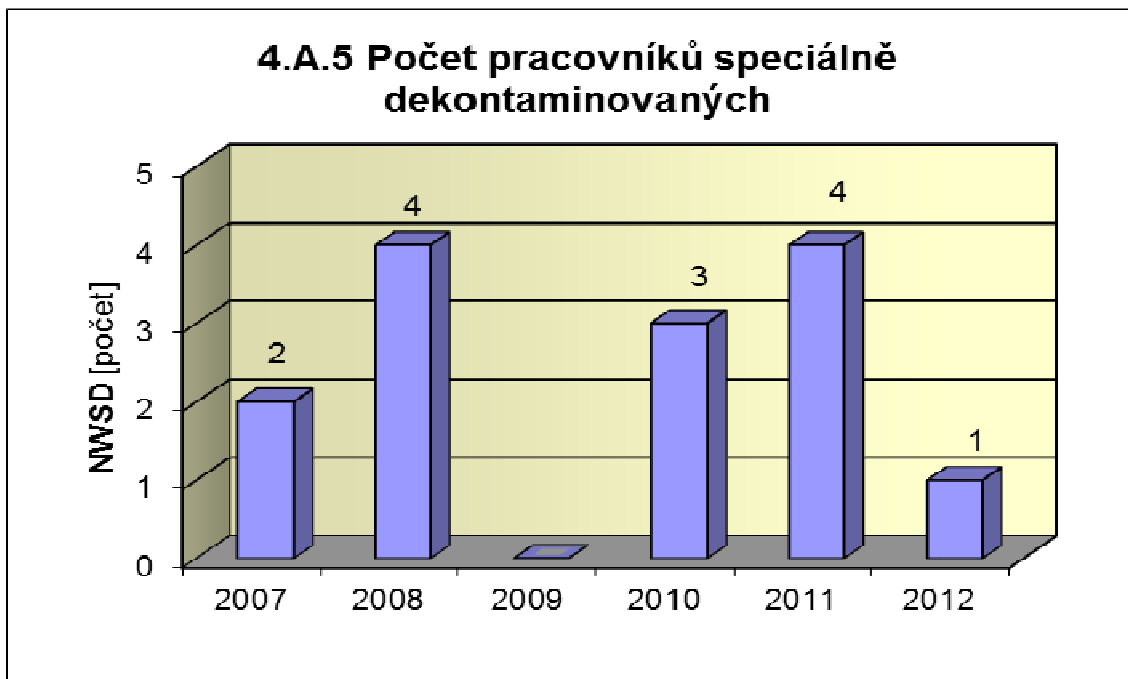
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

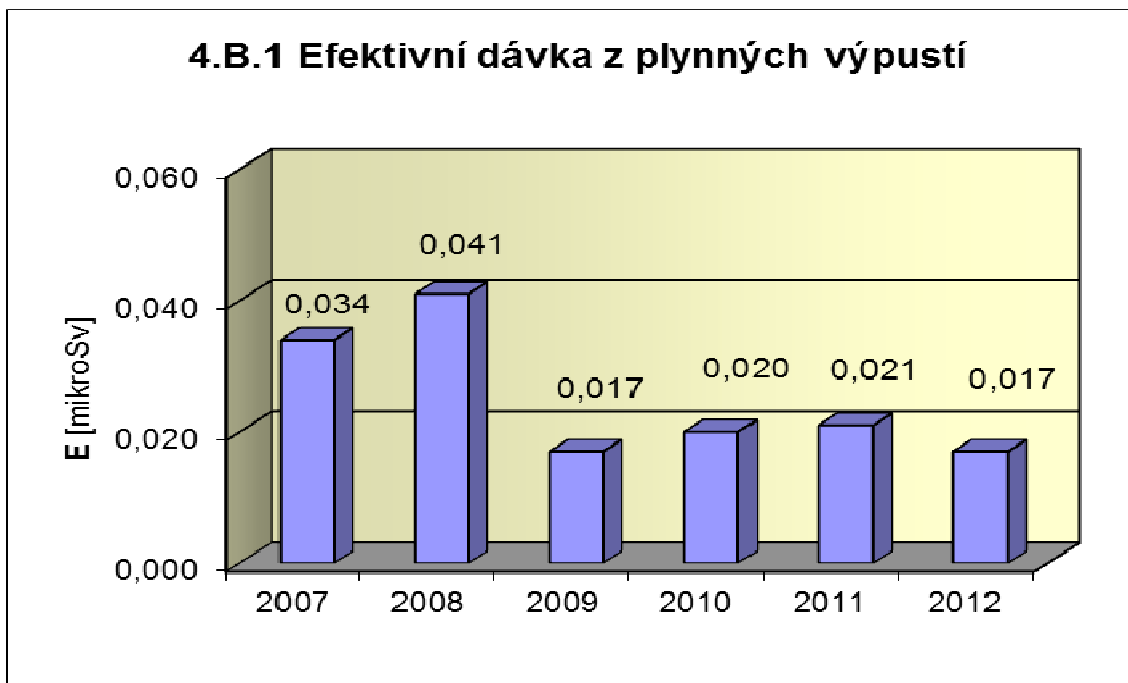


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

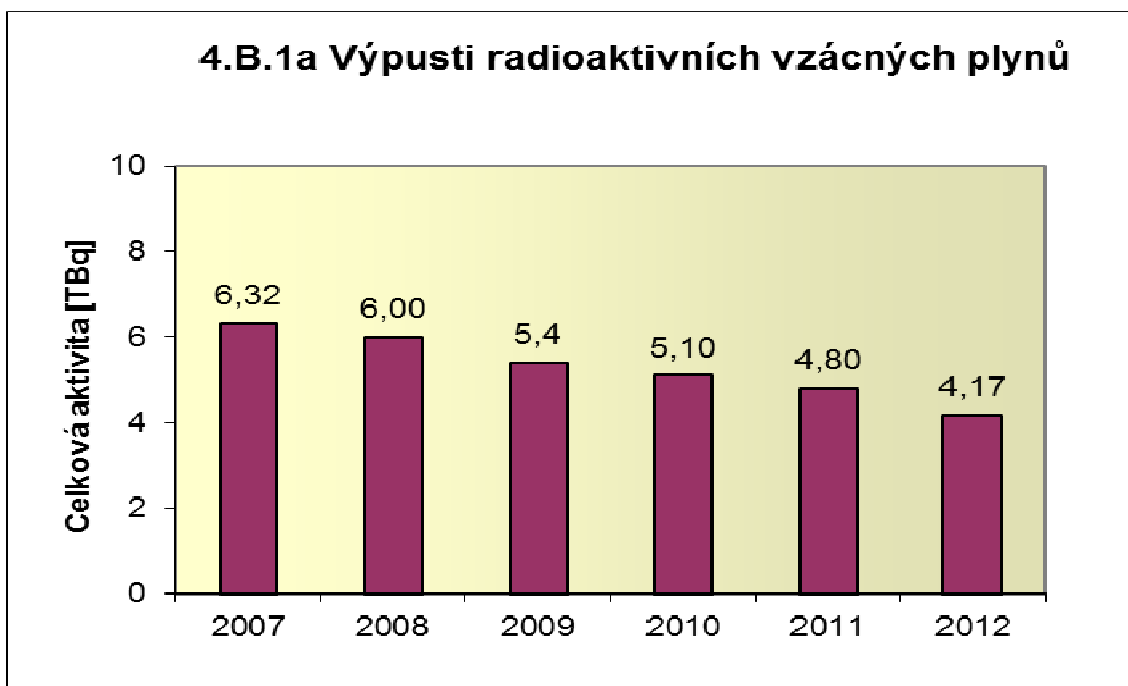


4.B Radioaktivní výpusti

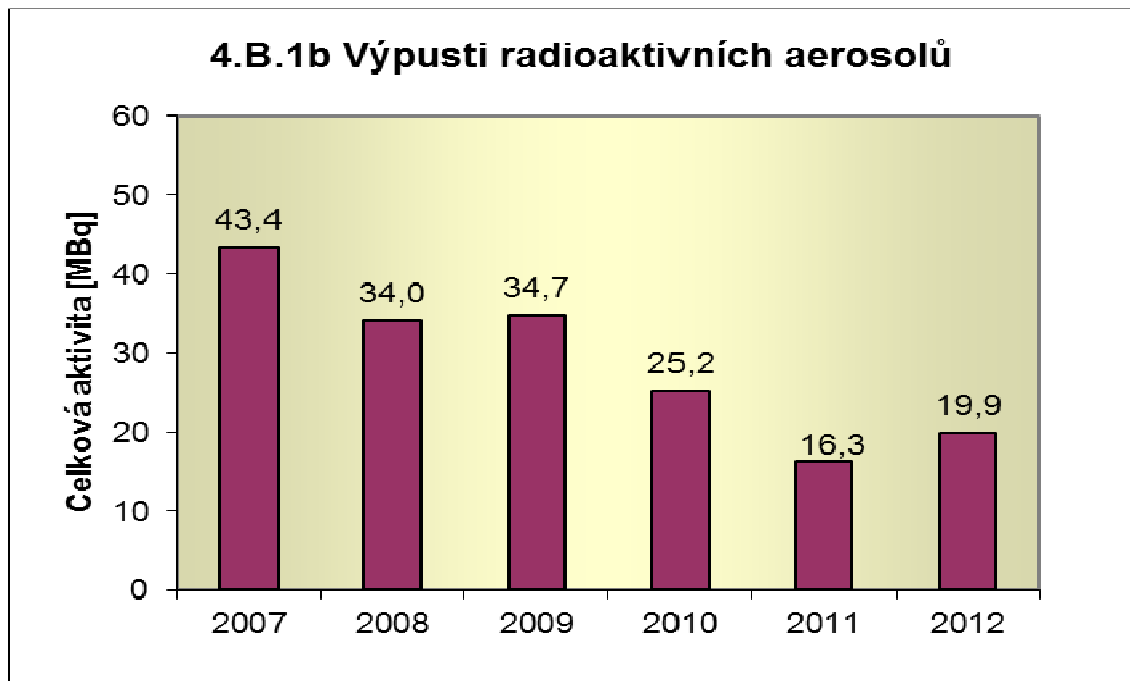
Graf 4.B.1 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



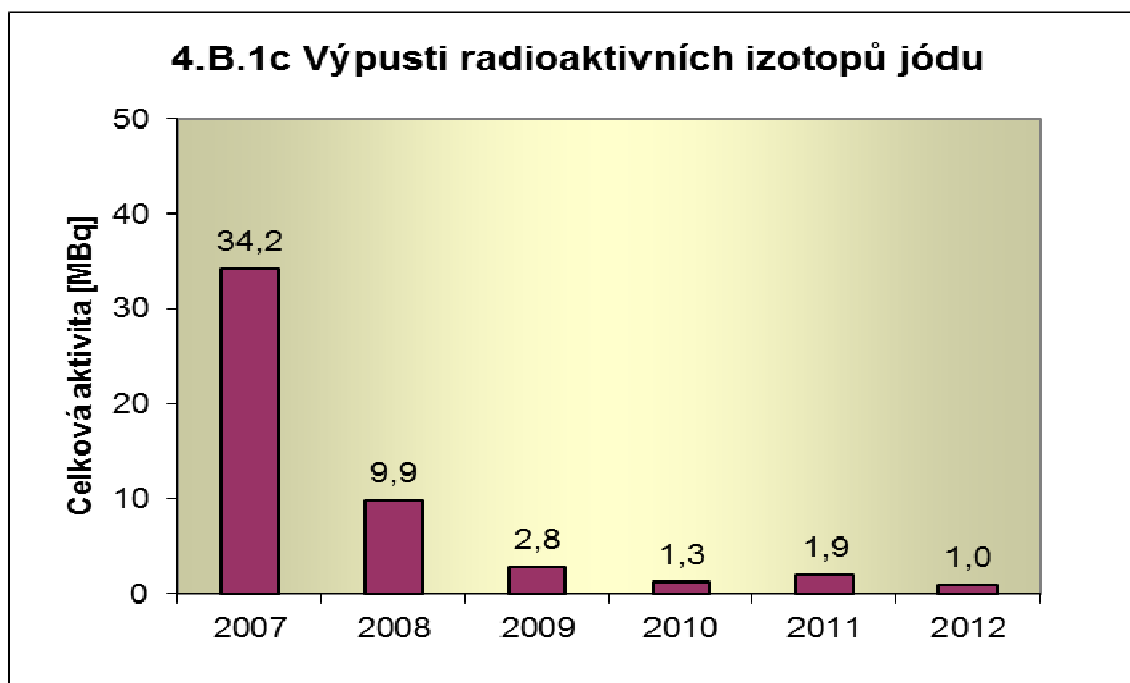
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



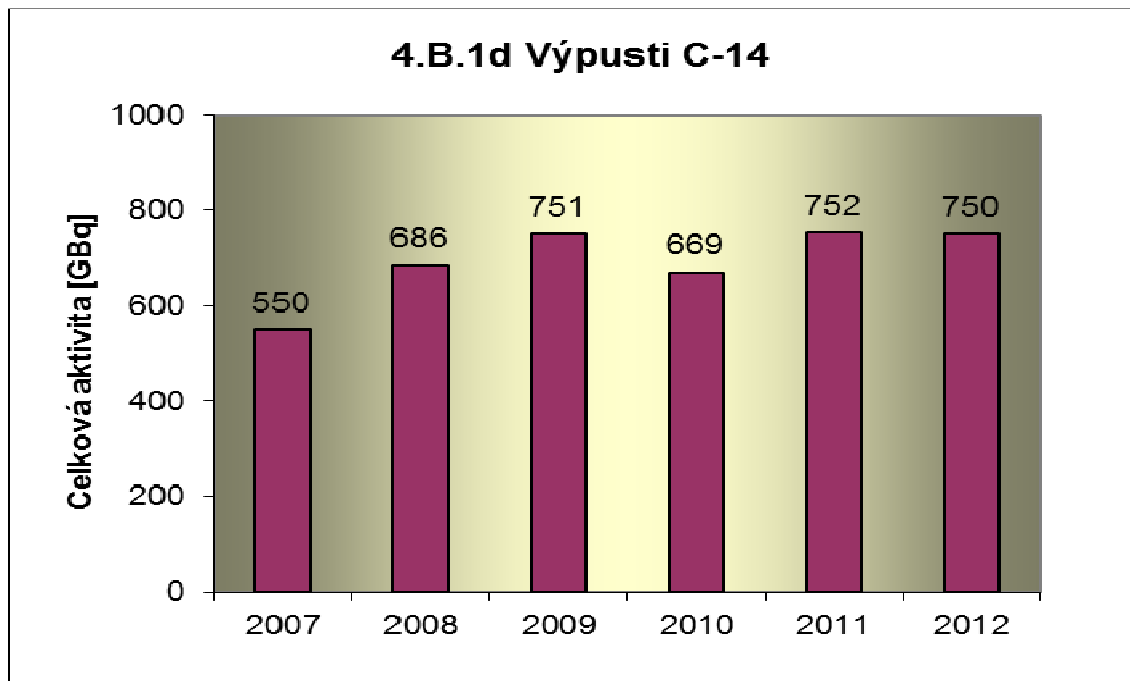
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



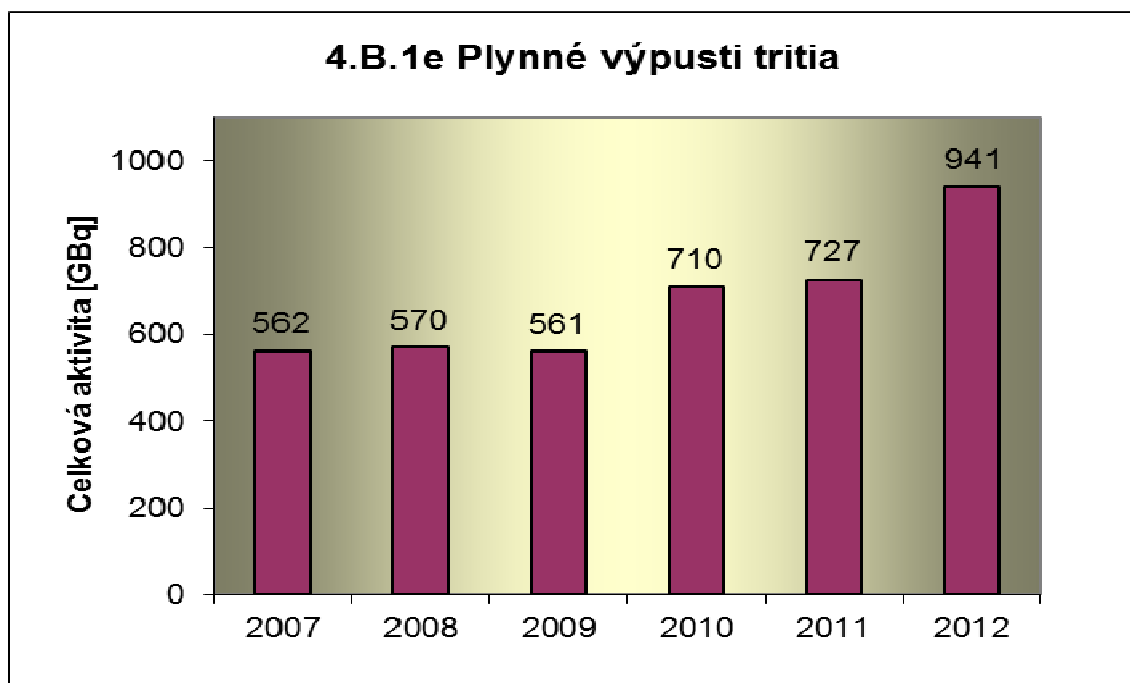
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



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



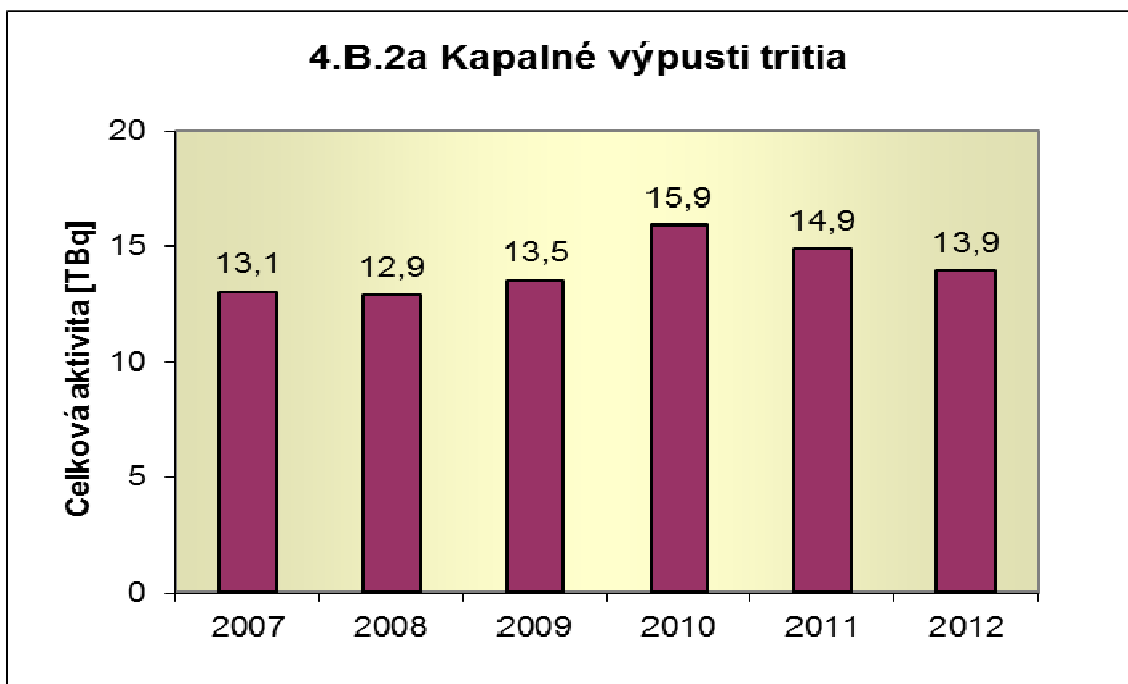
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



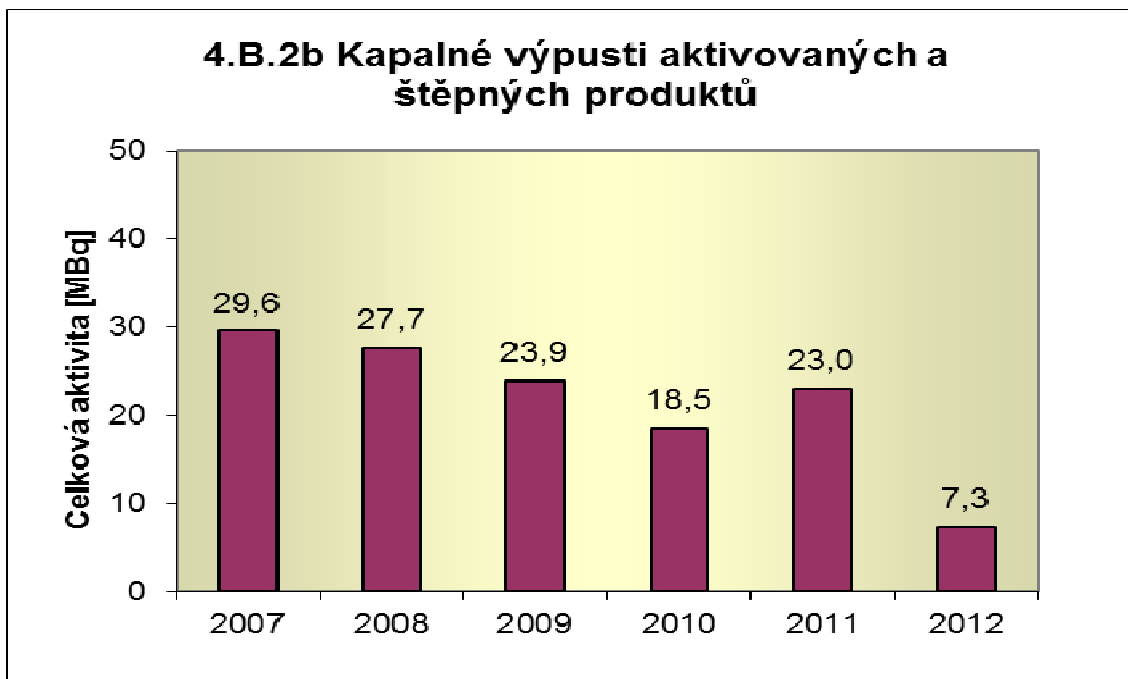
Graf 4.B.2 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, která vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



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.

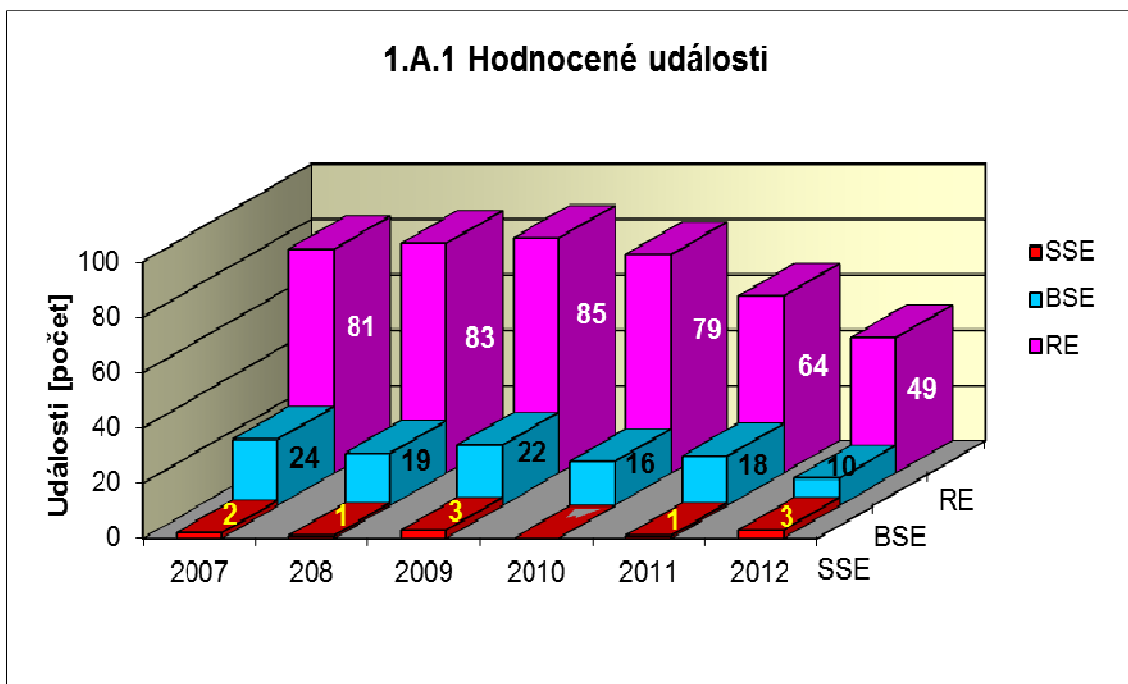


H. PŘÍLOHA č. 3
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2012 PRO JE TEMELÍN

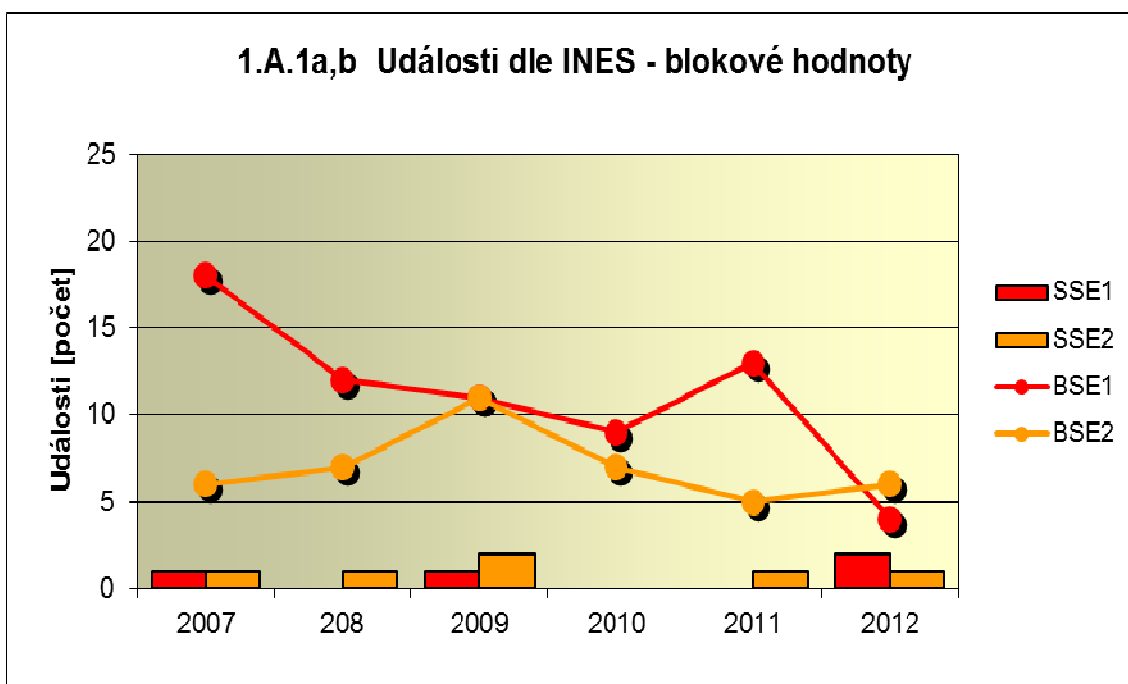
1. Události

1.A Hodnocené události

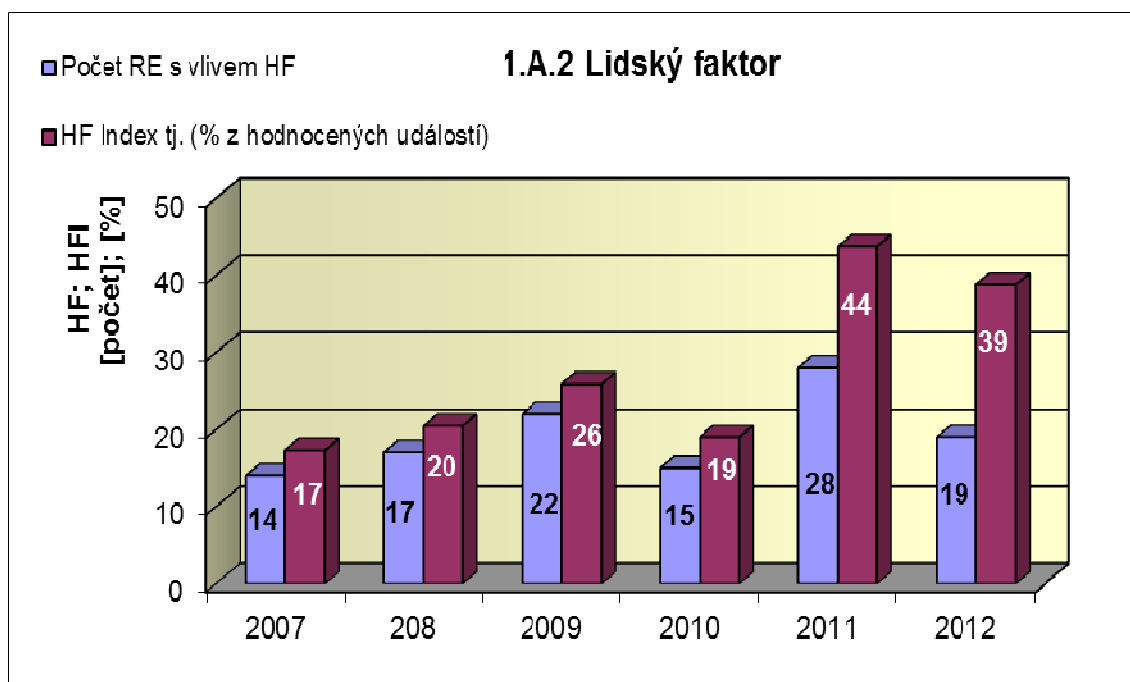
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hodnocených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



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

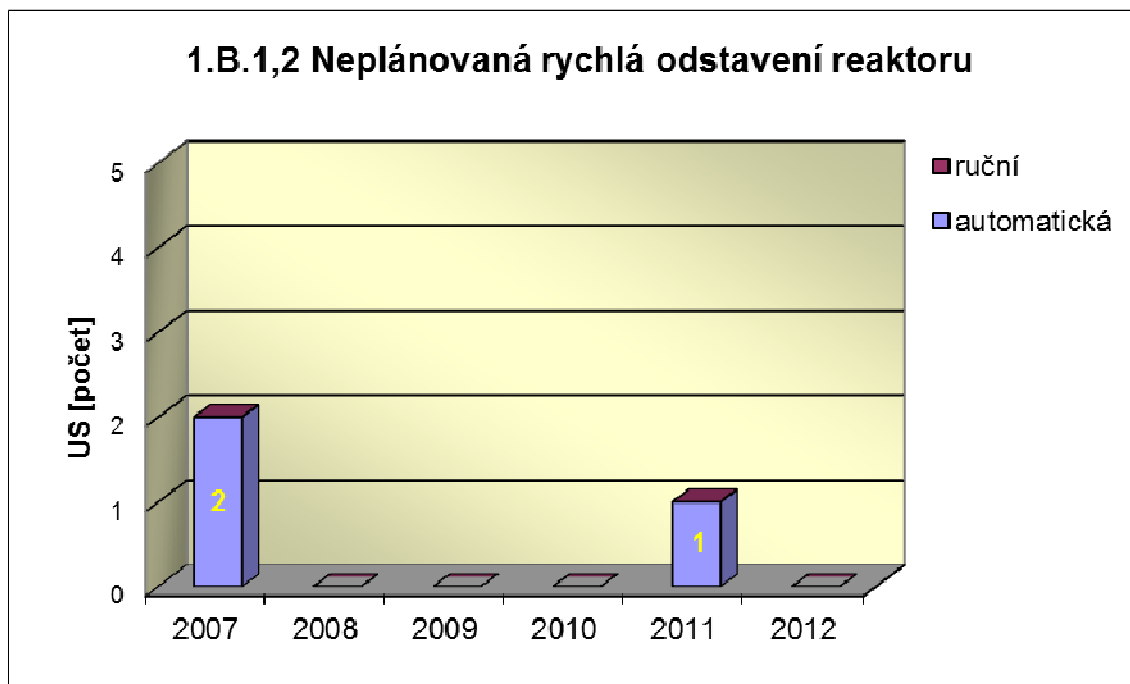


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vznik hlášených událostí (do roku 2006 na vznik bezpečnostních událostí - SRE, INES \geq 0). Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

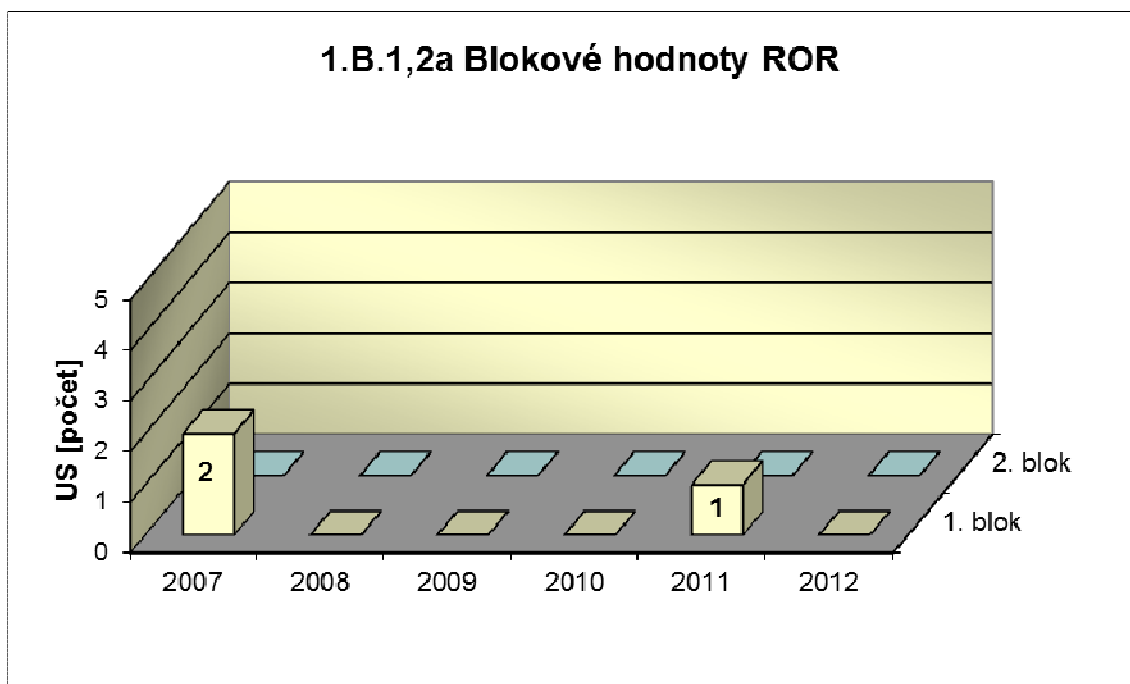


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

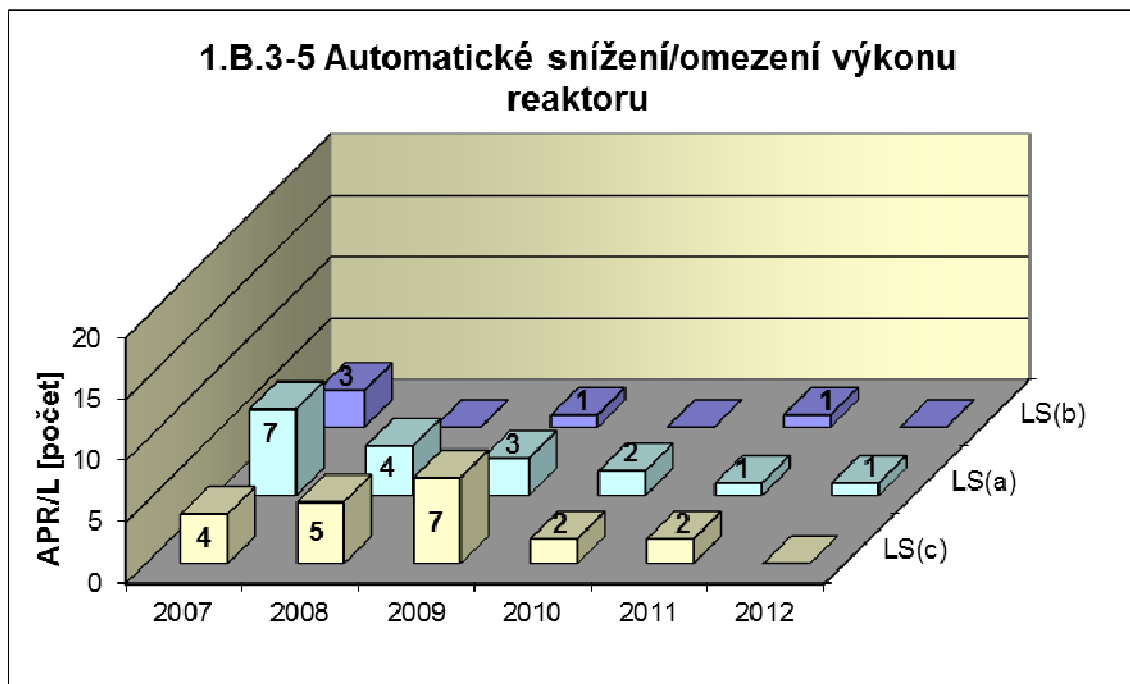
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



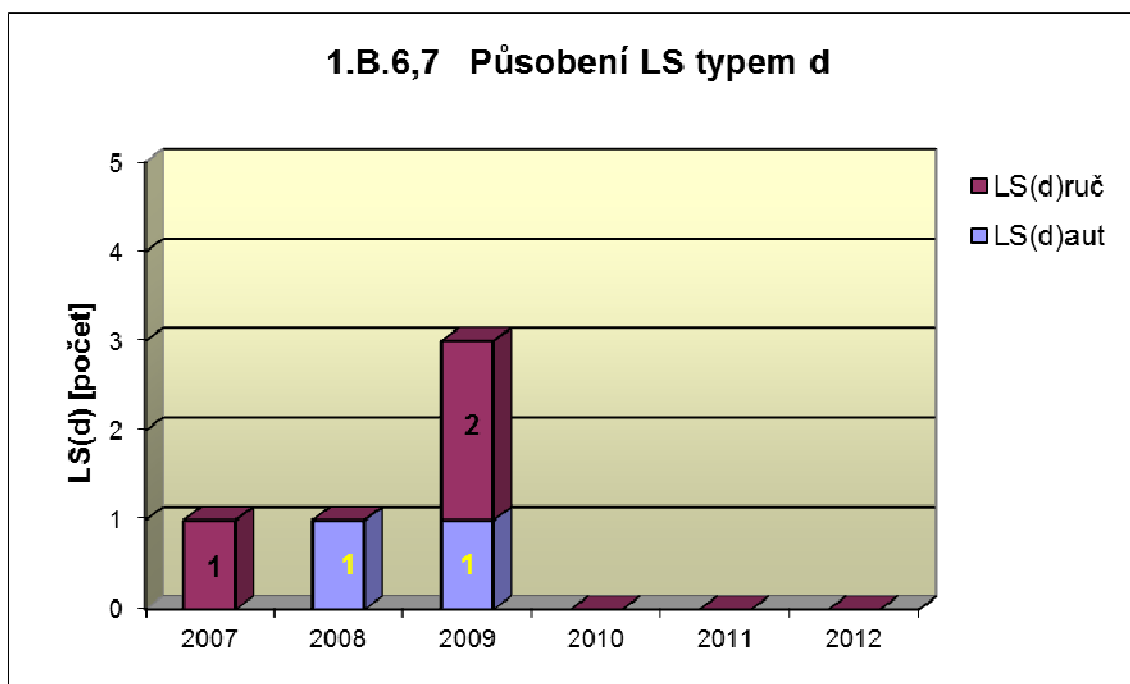
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



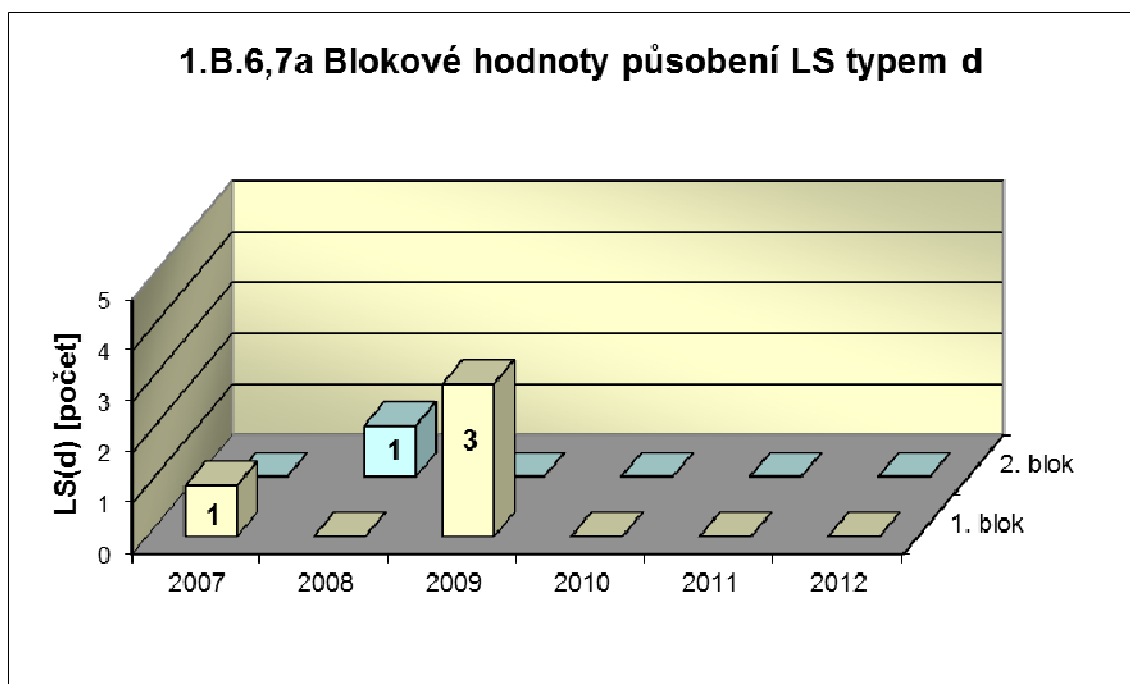
Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování LS typem a,b, c.



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.

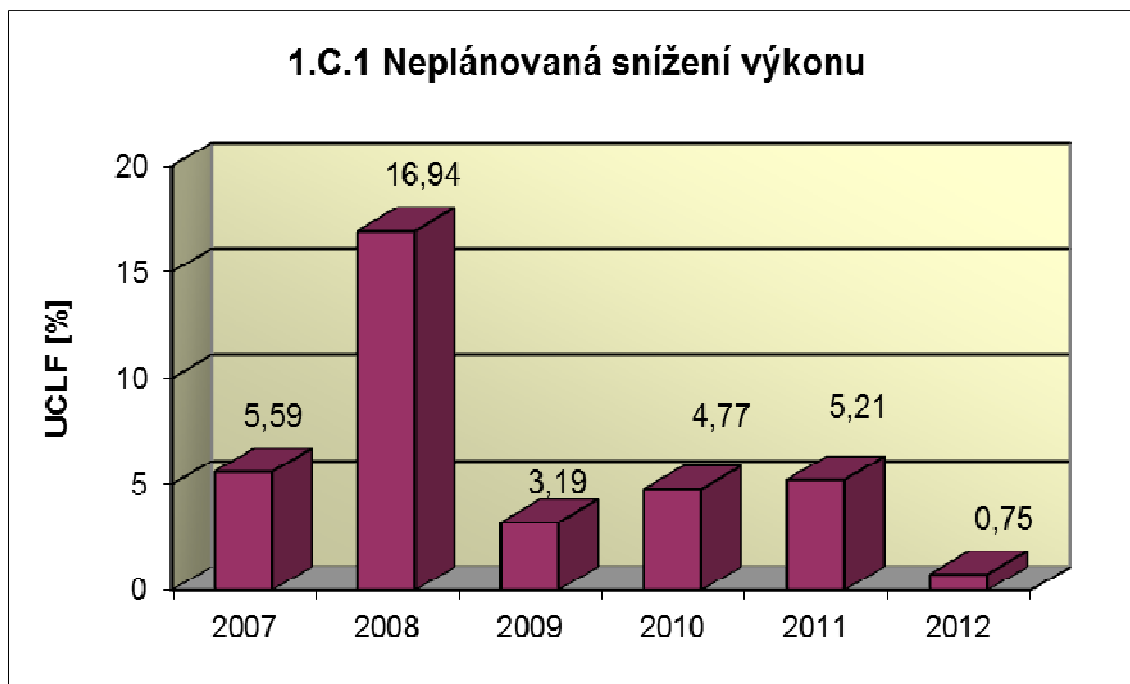


Graf 1.B.6,7a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru včetně ručních působení LS(d).



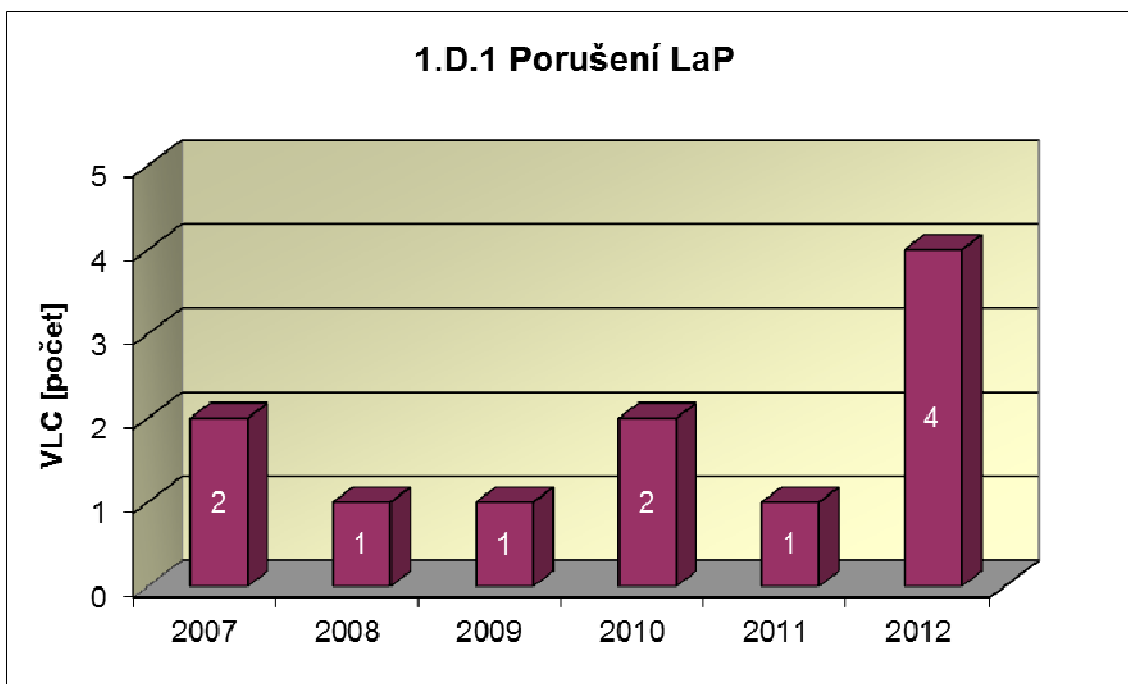
1.C Snížení výkonu

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

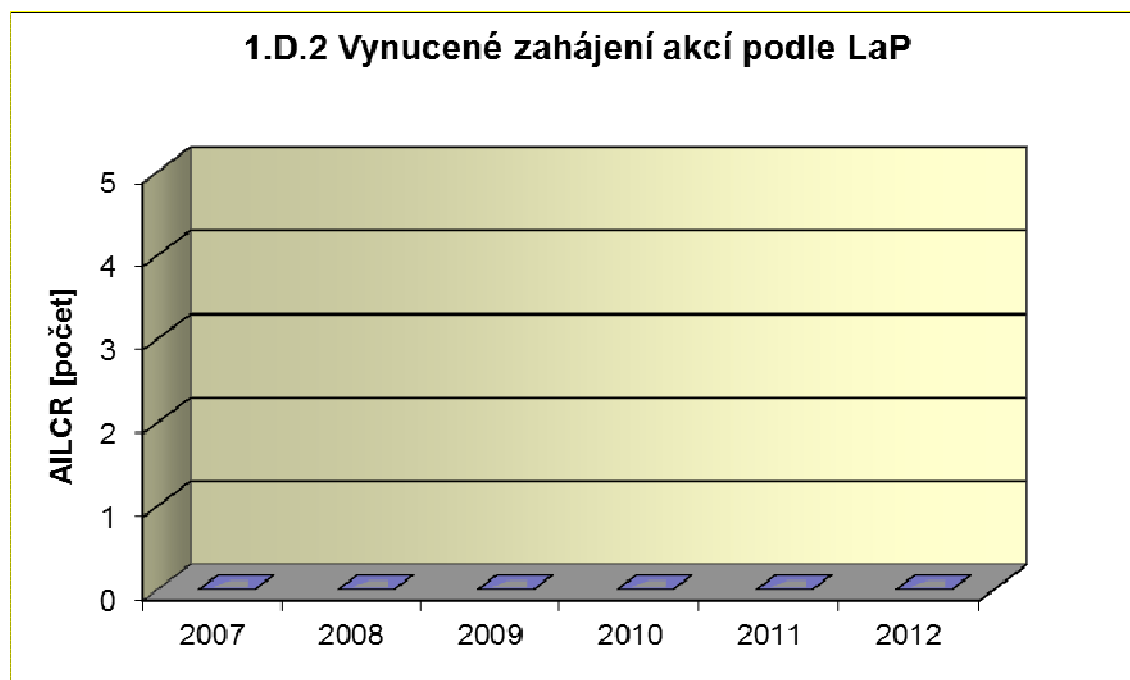


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

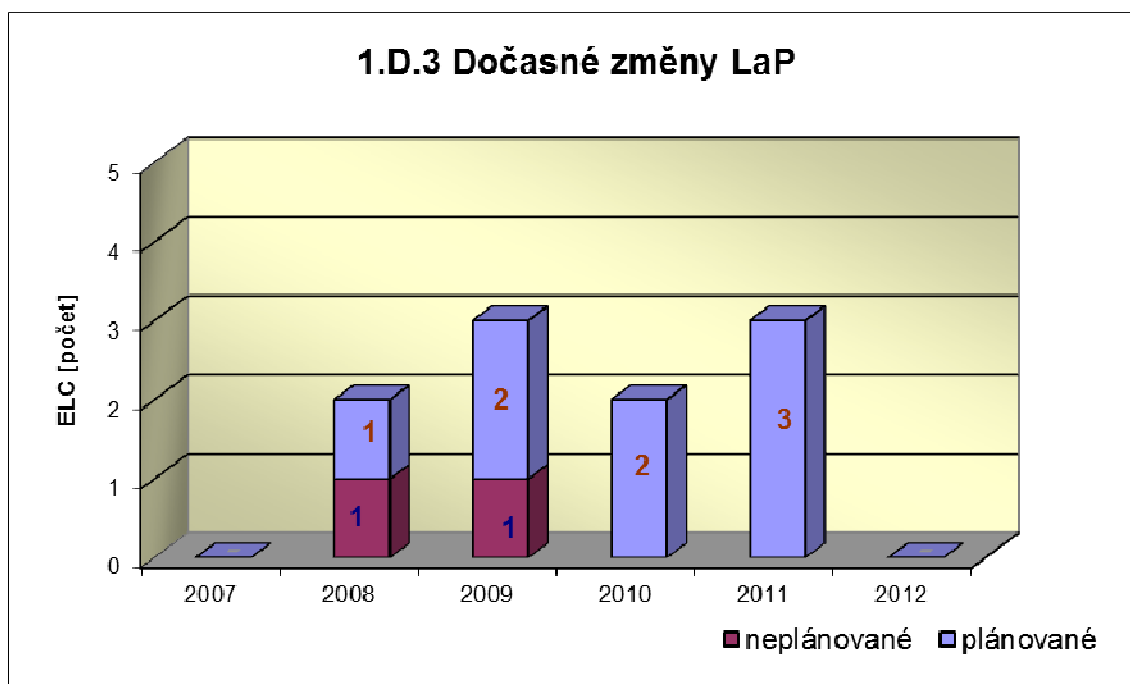
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



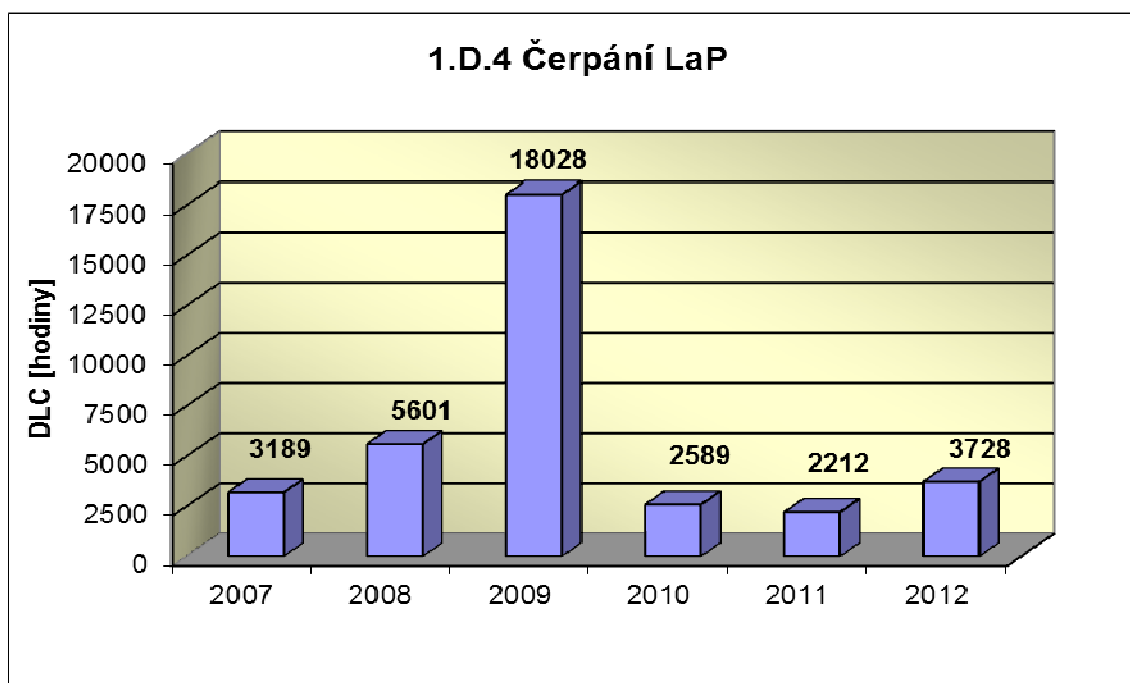
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



Graf 1.D.3 shrnuje počet plánovaných a neplánovaných, 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

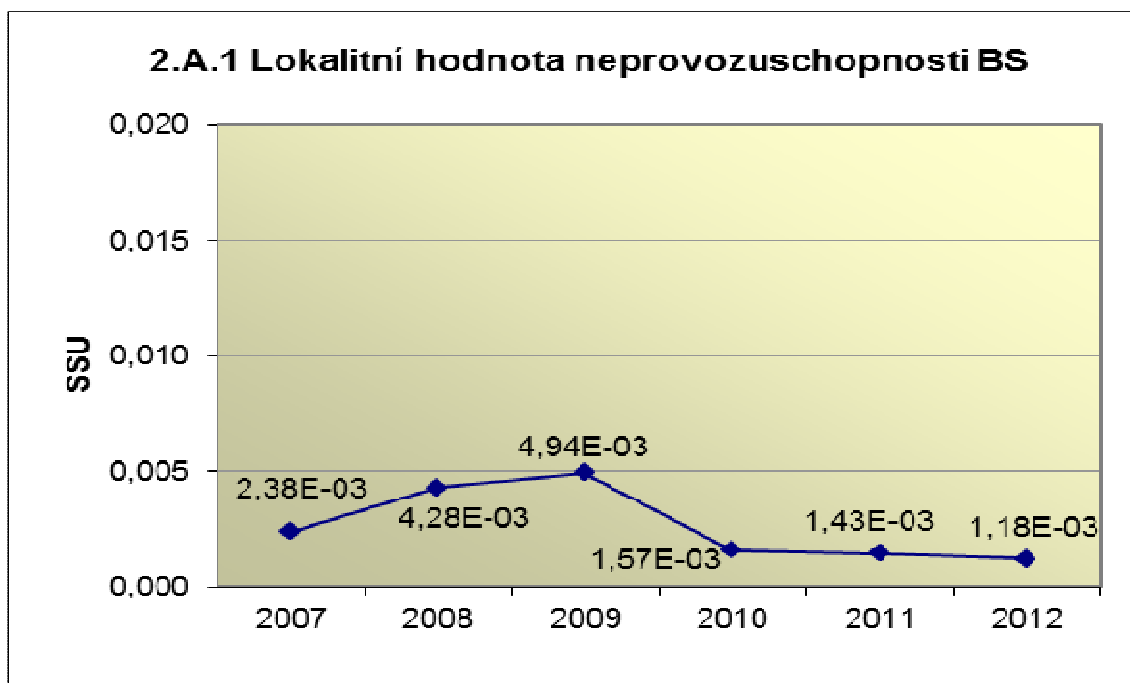
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- dieselgenerátory 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

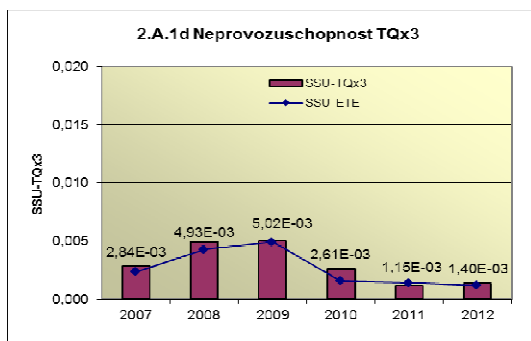
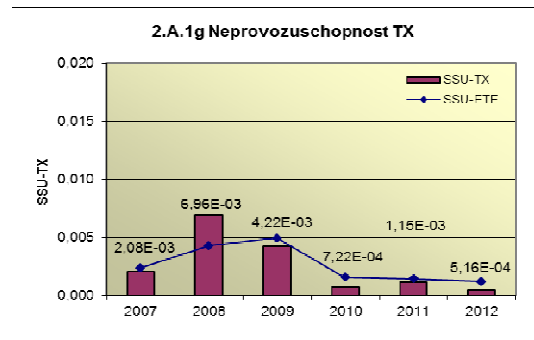
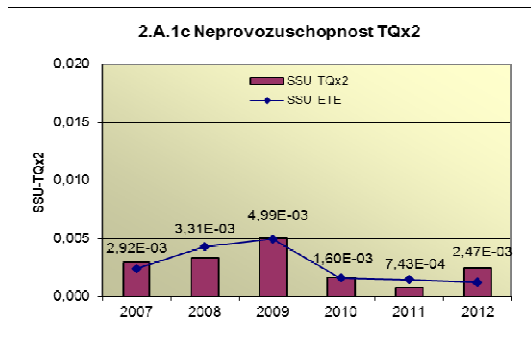
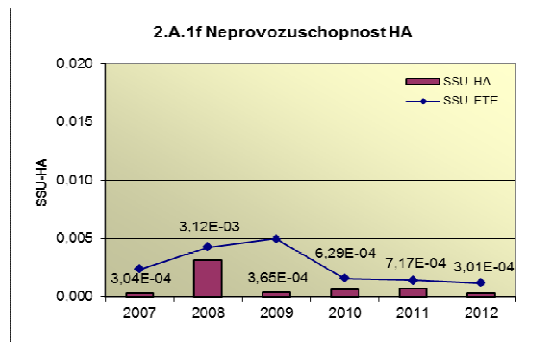
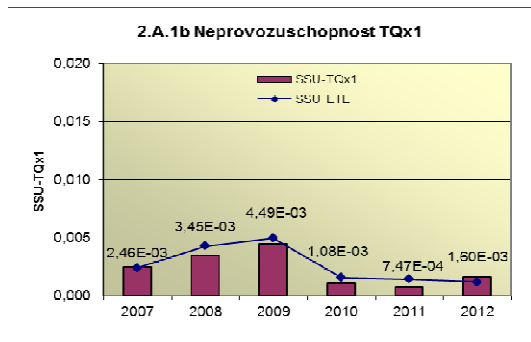
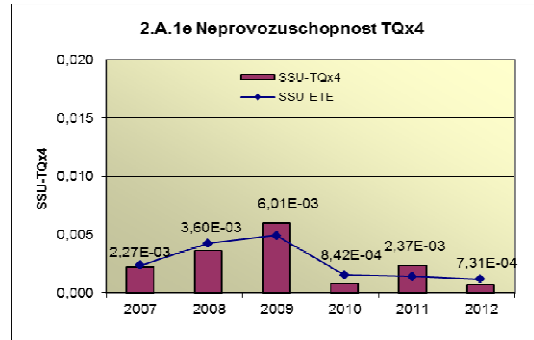
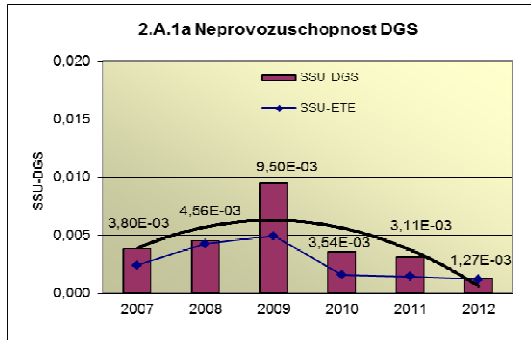
a ve skupině B selhání DG, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4 a TX při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

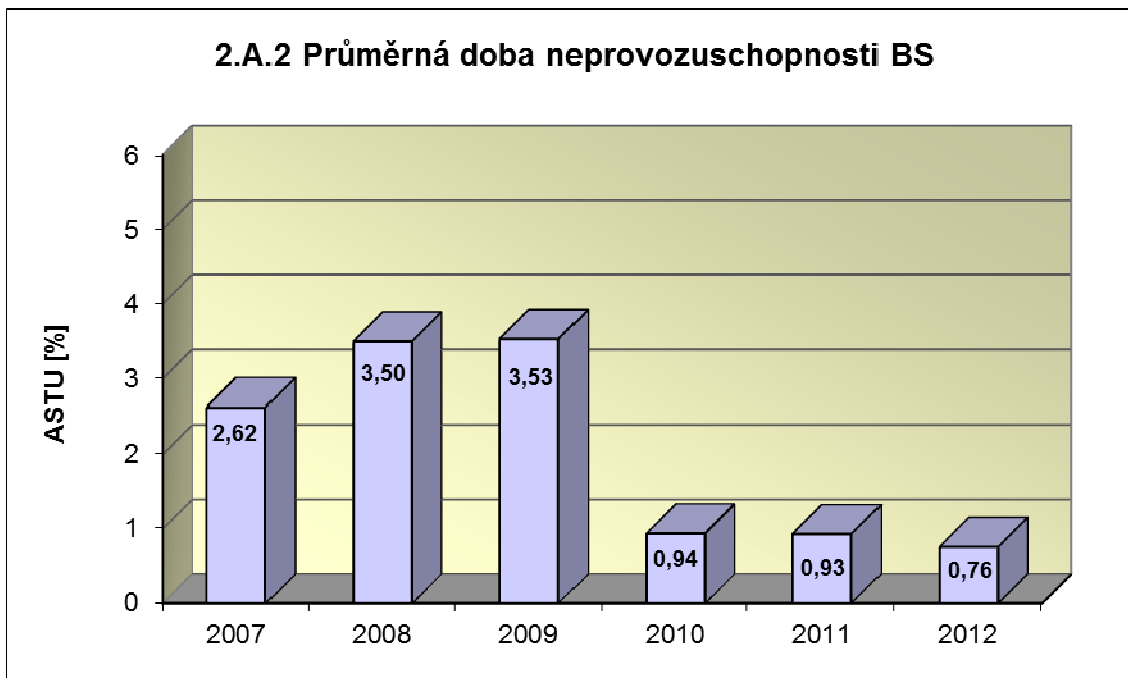
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



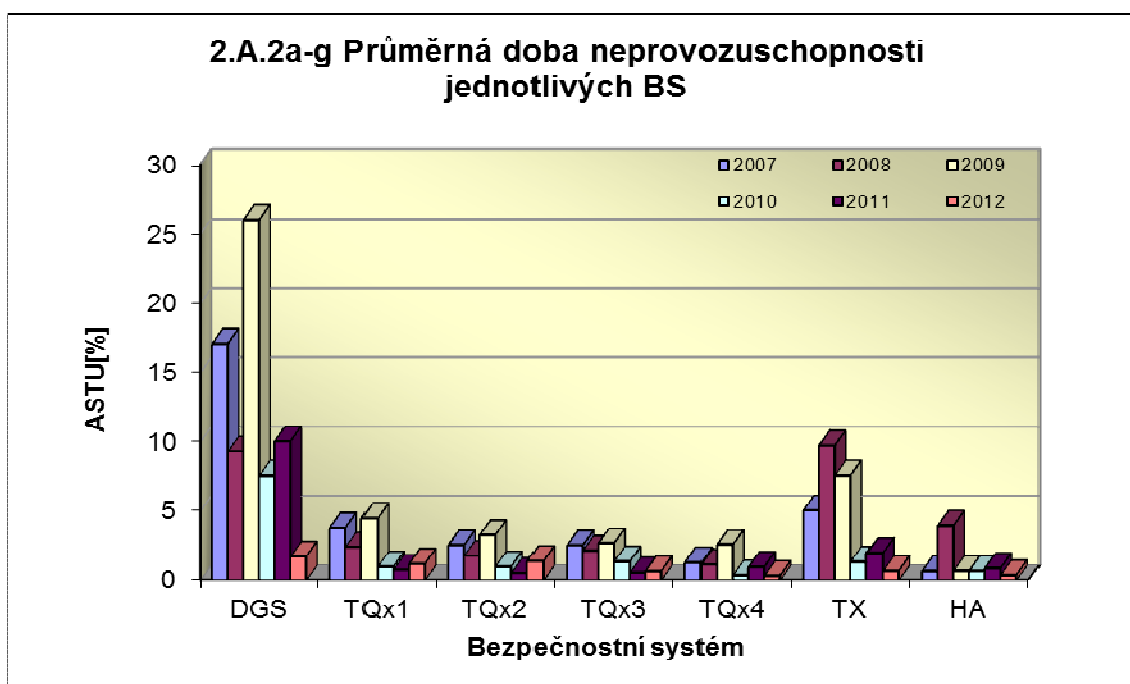
Neprovozuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



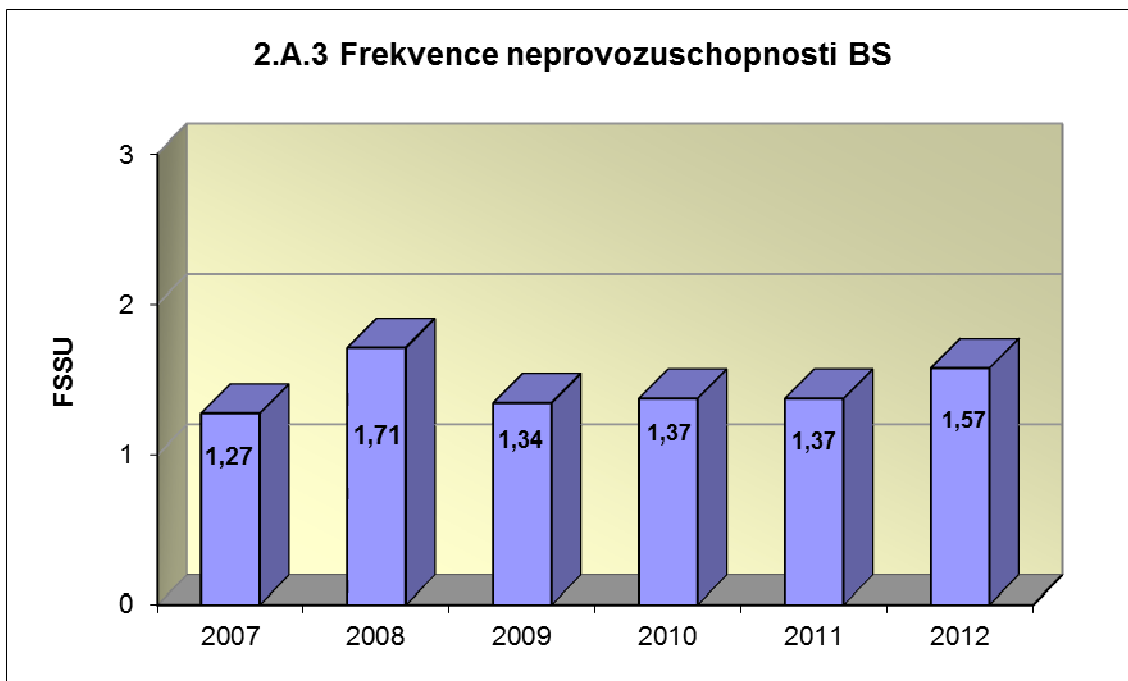
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené vLaP.



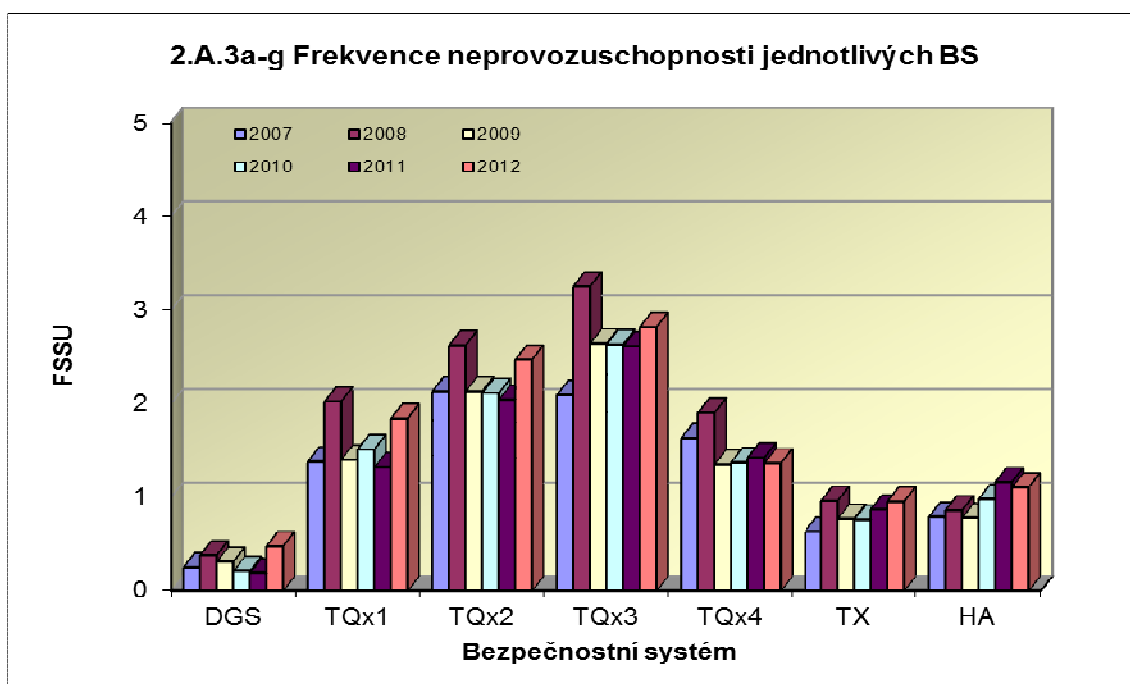
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



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.

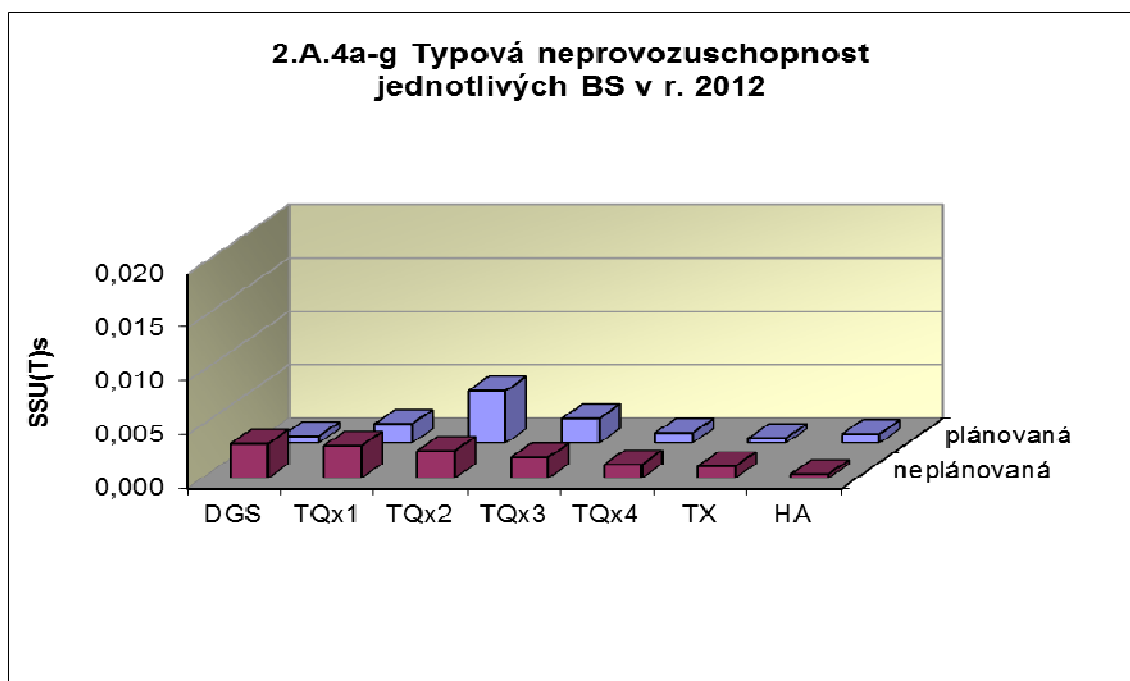


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

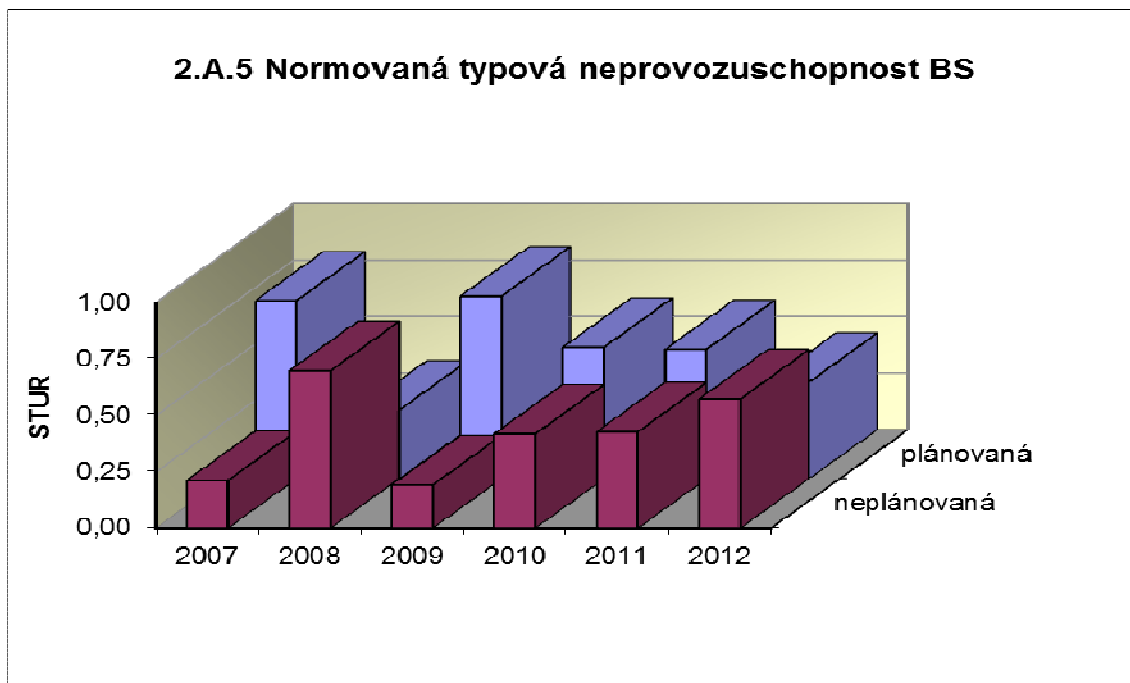
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



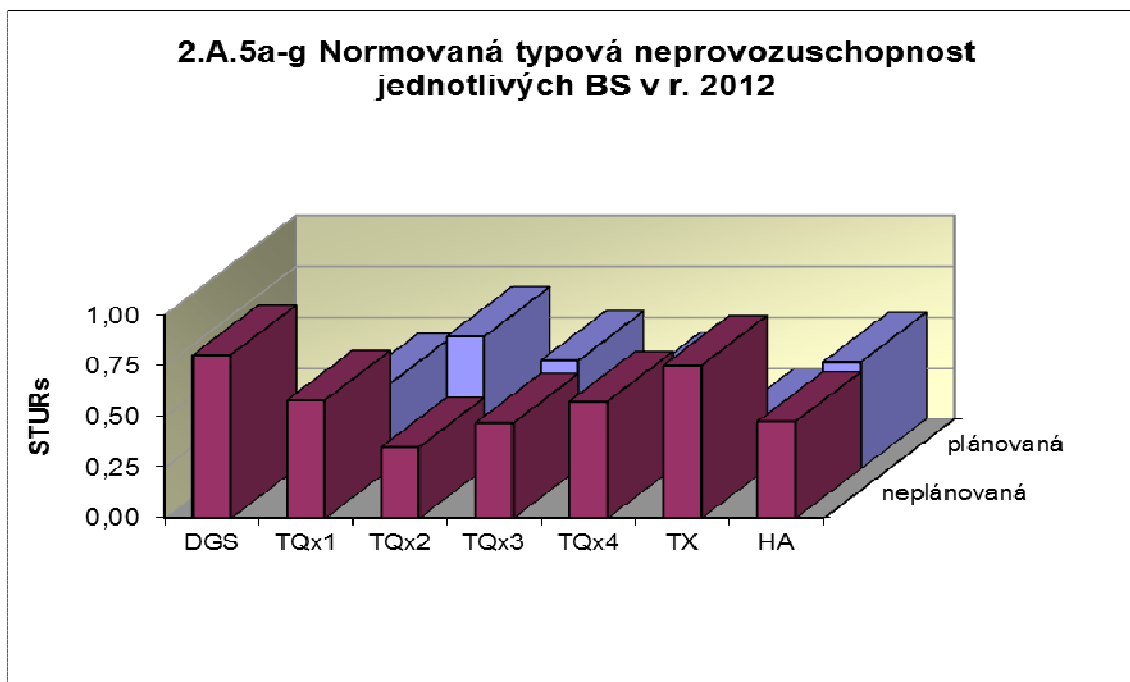
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2012.



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.

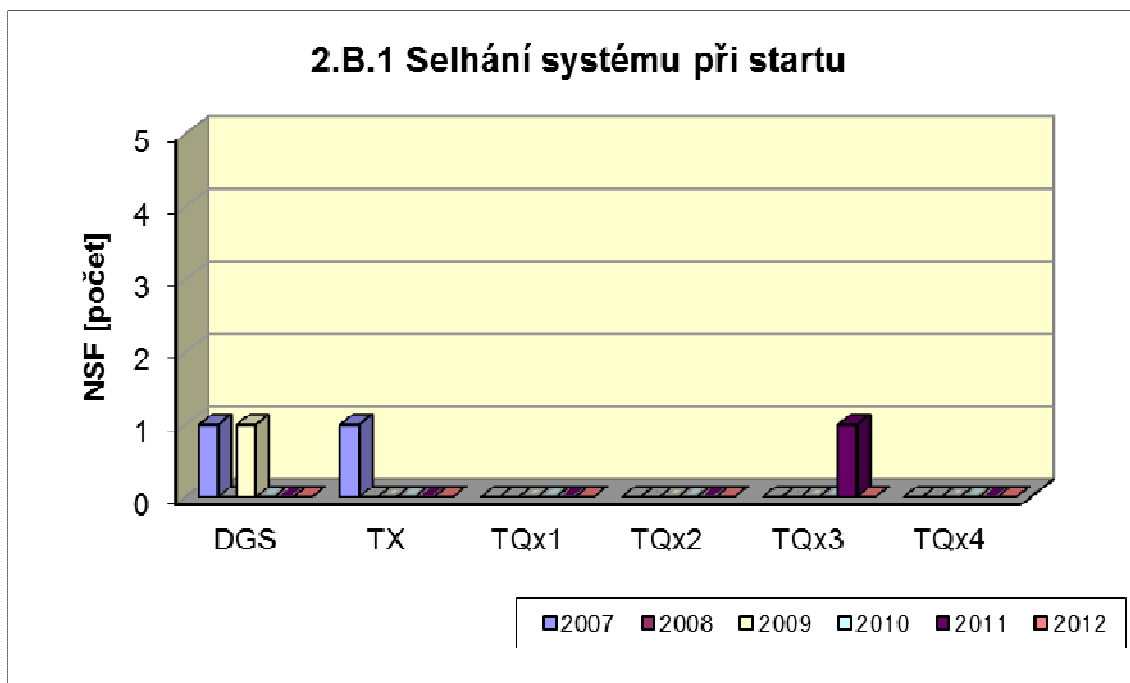


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2012.

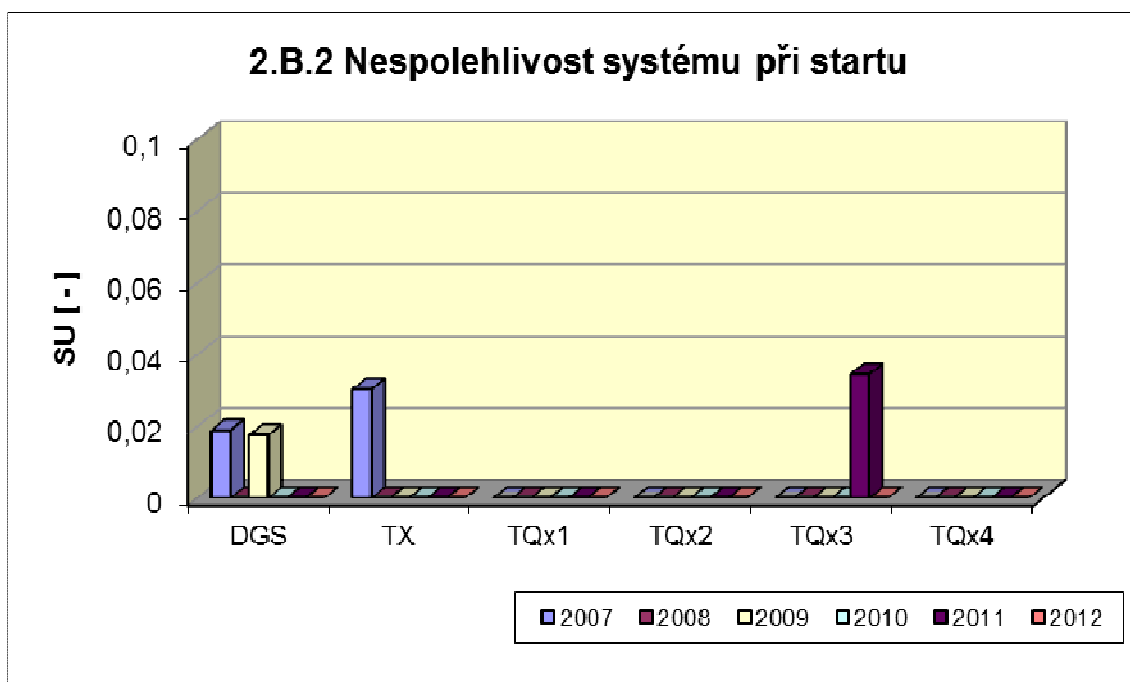


2.B Selhání bezpečnostních systémů

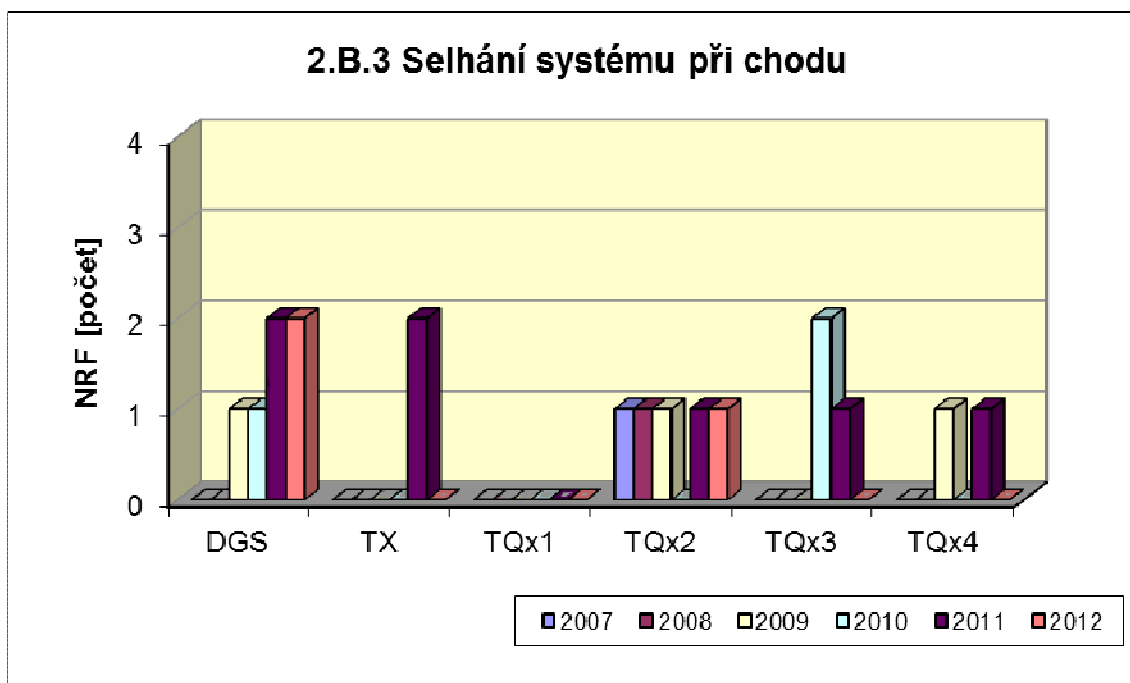
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



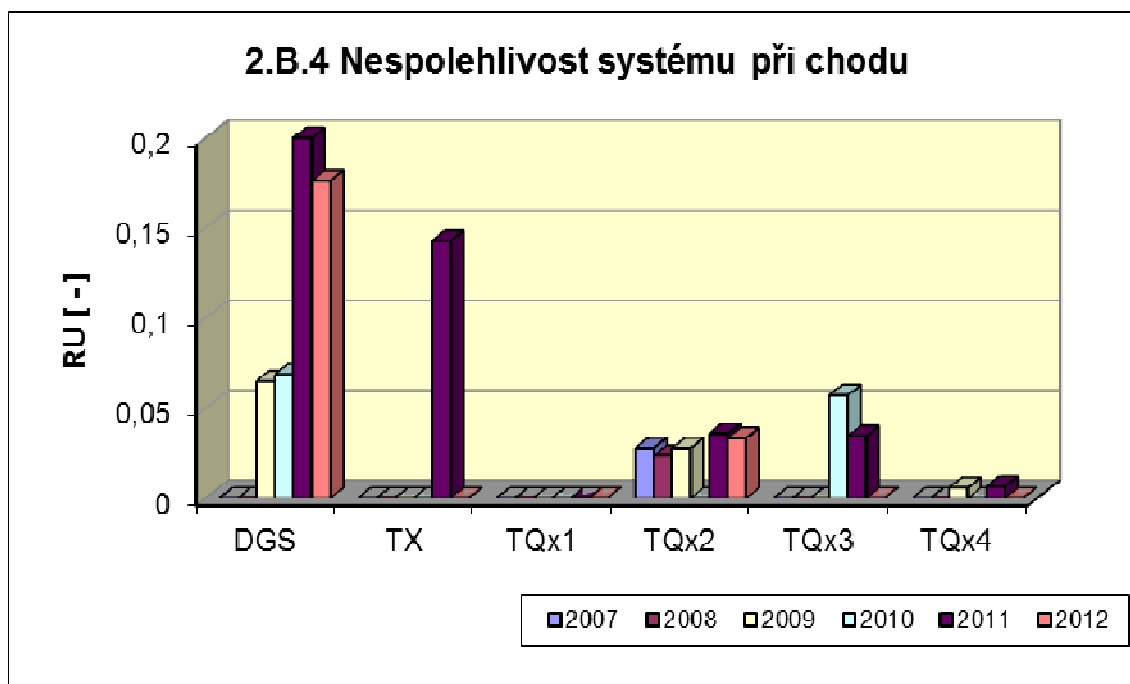
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



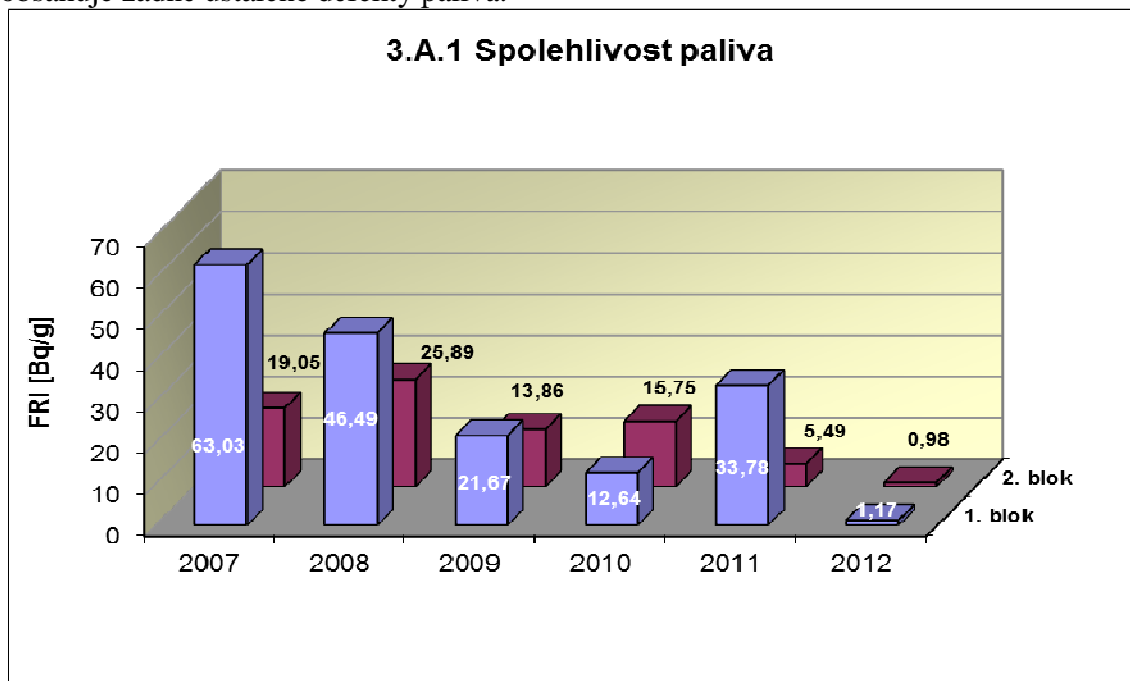
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



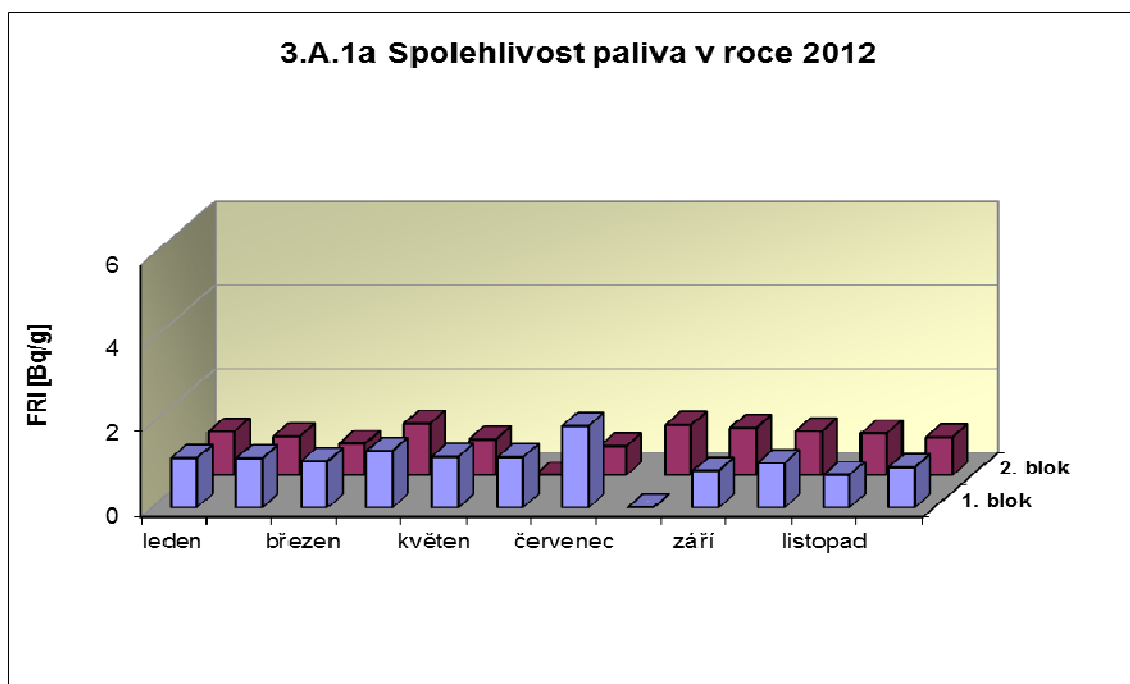
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

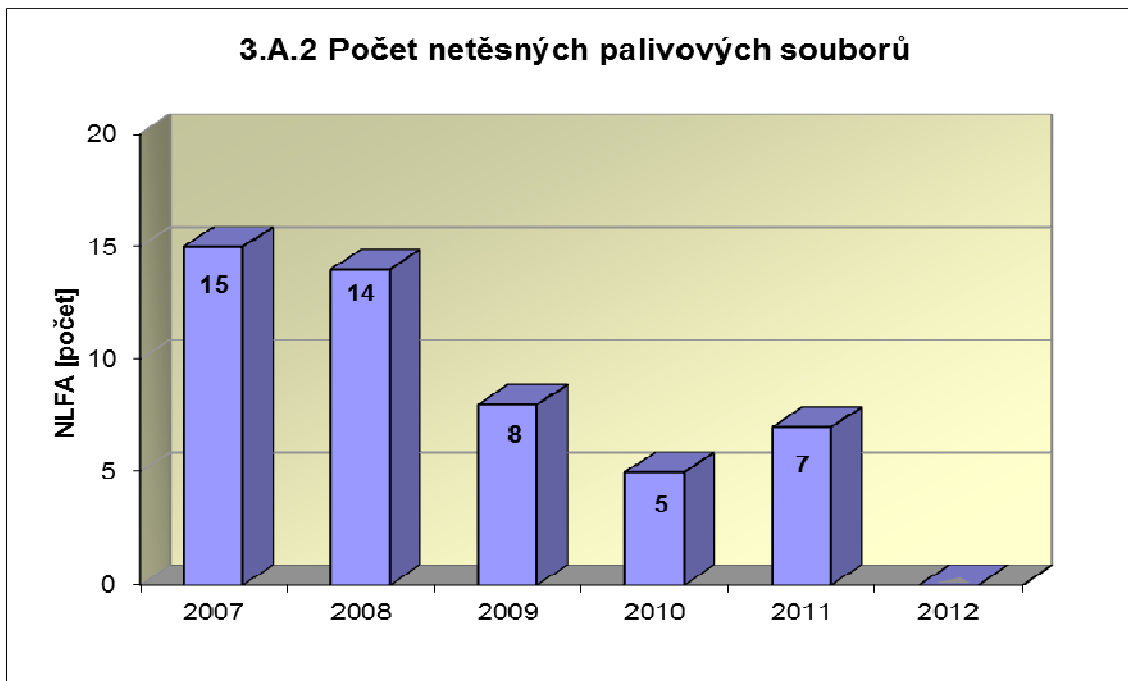
Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota $FRI \leq 19Bq/g$ vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.



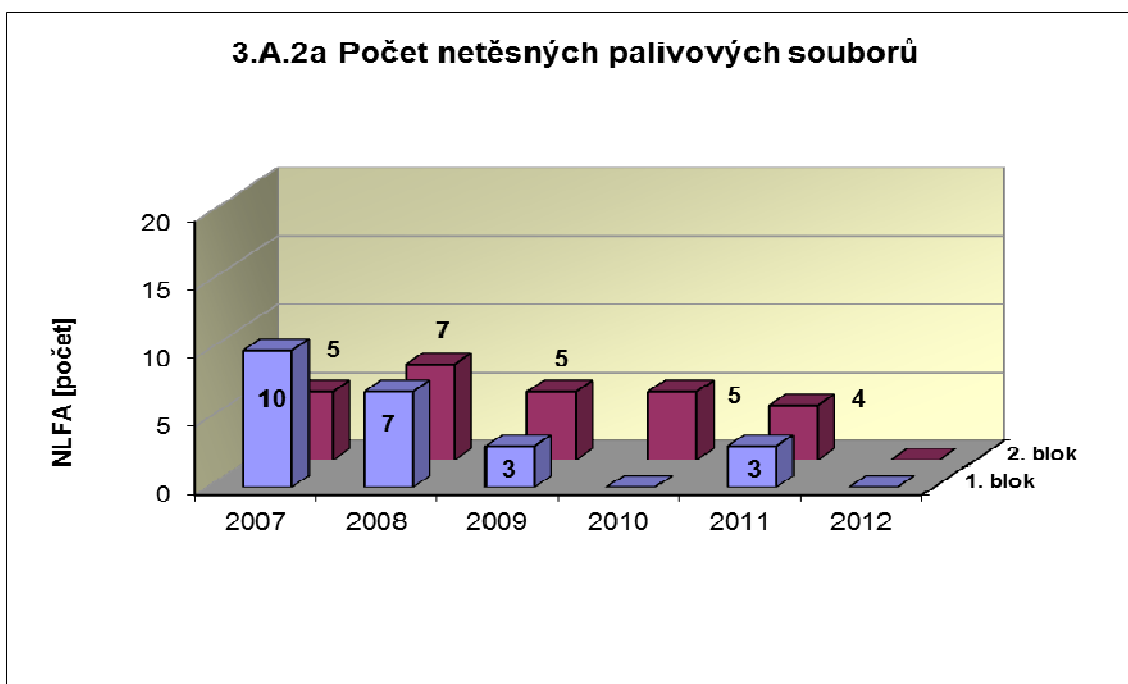
Graf 3.A.1a ukazuje průběh faktoru FRI v průběhu roku 2012 na jednotlivých blocích JE Temelín



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.

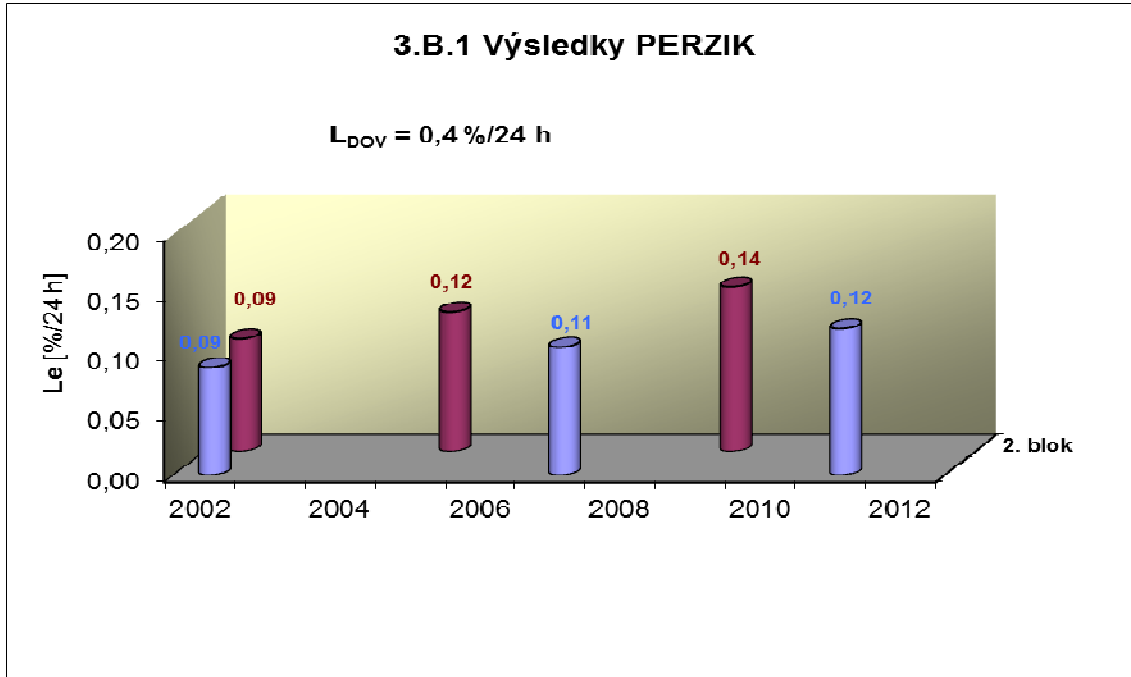


Graf 3.A.2a ukazuje počty netěsných palivových souborů po blocích



3.B Hermetická obálka

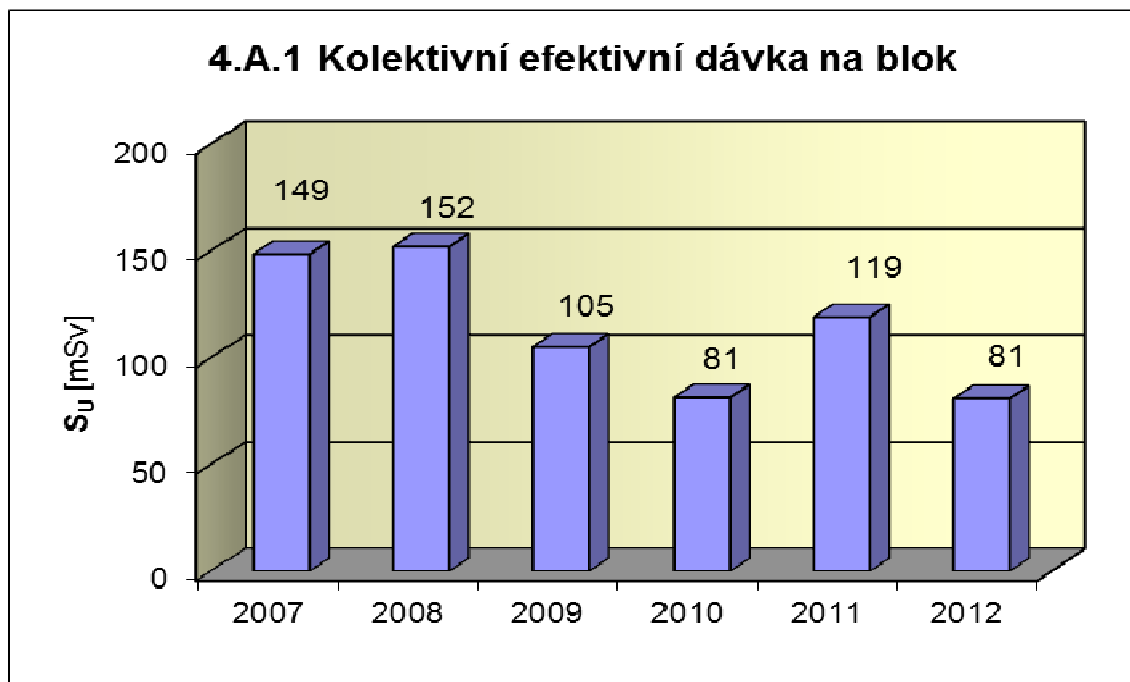
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERZIK bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 400 kPa s výdrží 24 hodin při ZIK a pro zkoušky OZIK a PERZIK nižším tlakem 70 kPa a výdrží 24 hodin jsou uvedeny extrapolované výsledky.



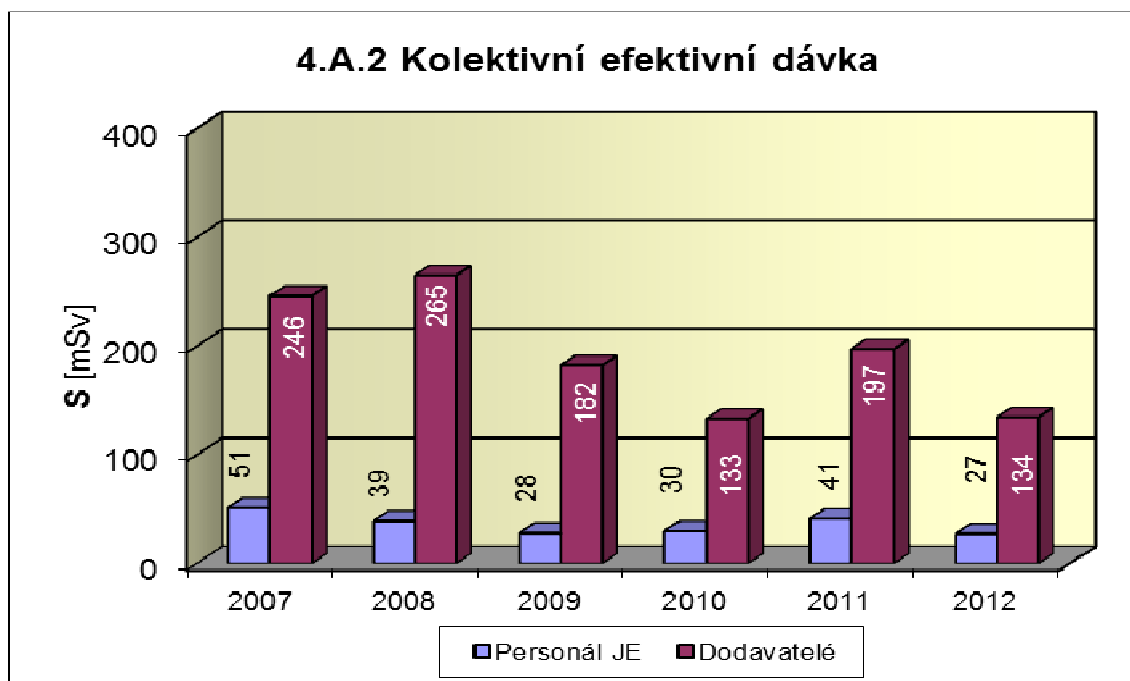
4. Radiační ochrana

4.A Personál

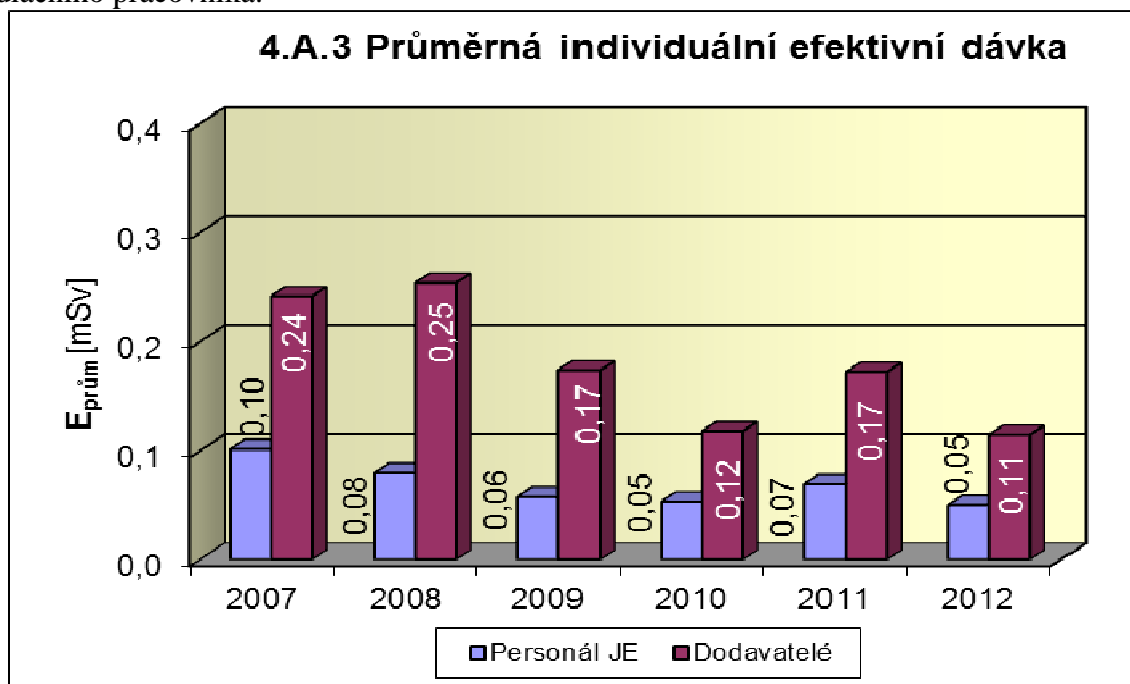
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



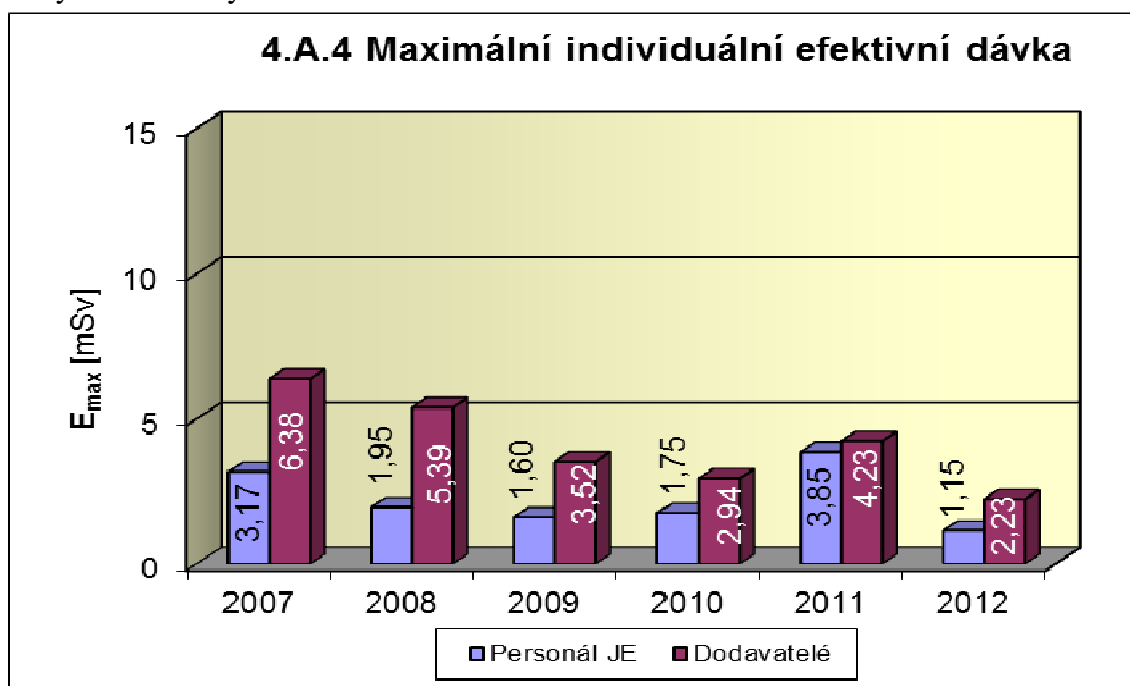
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



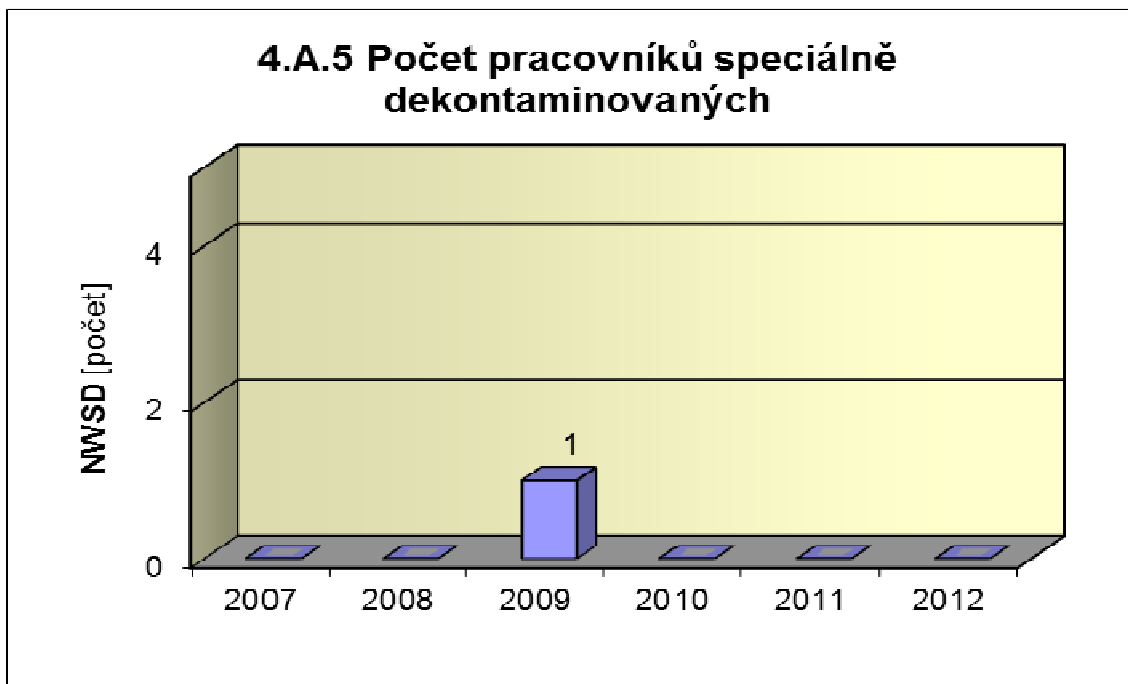
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

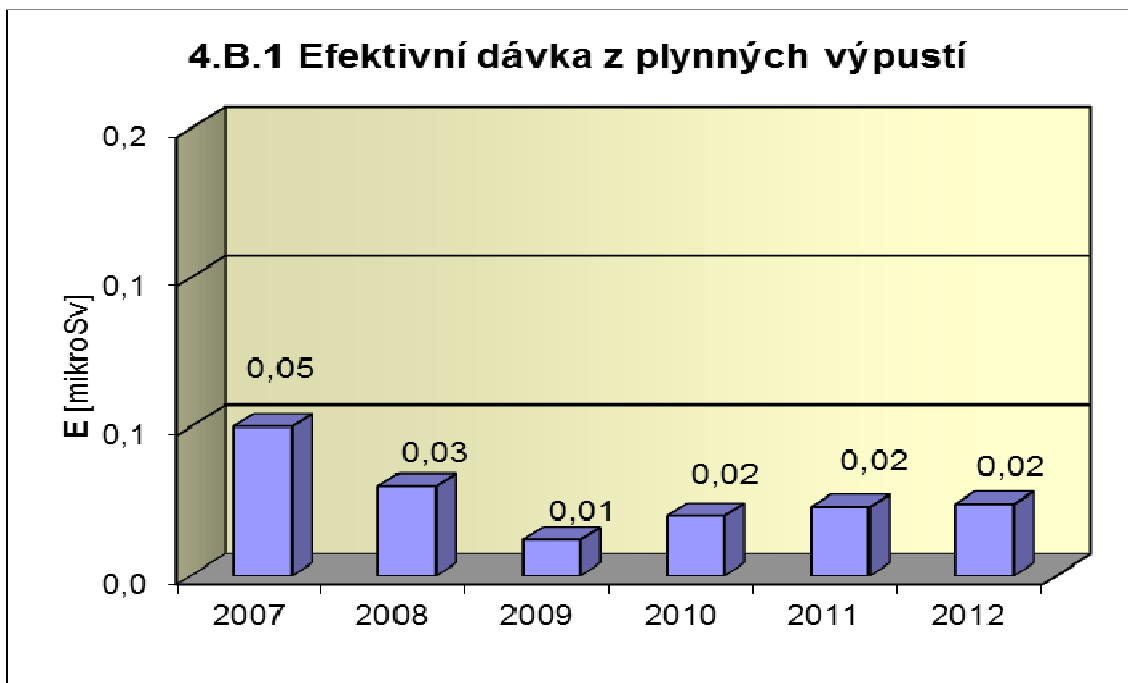


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

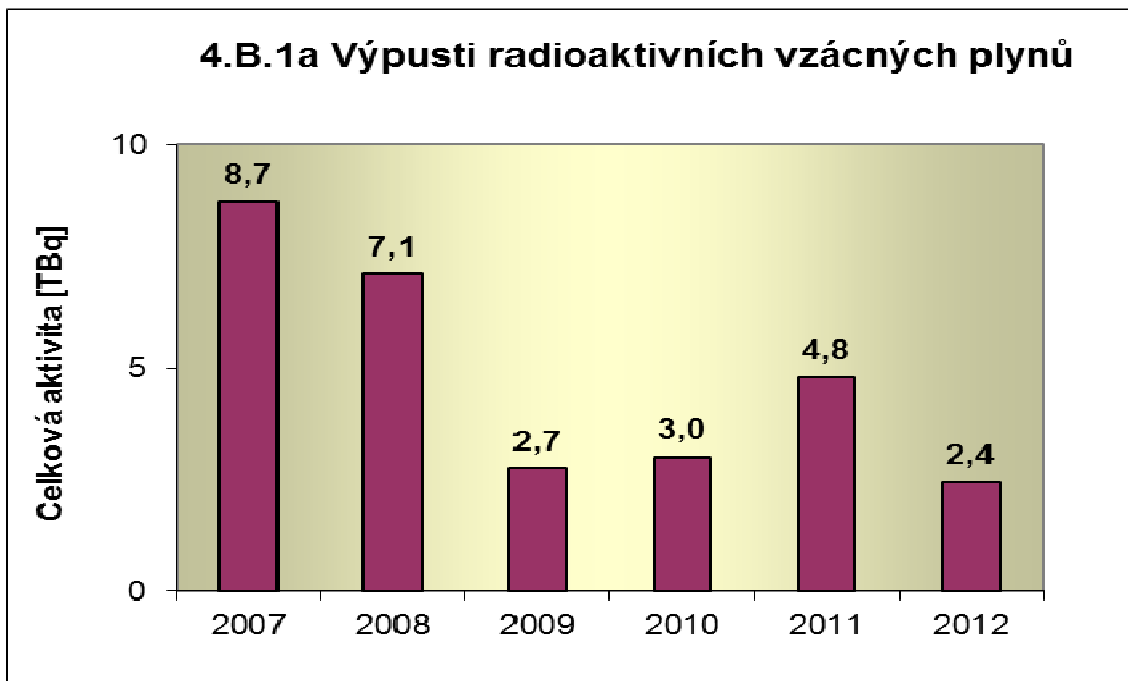


4.B Radioaktivní výpusti

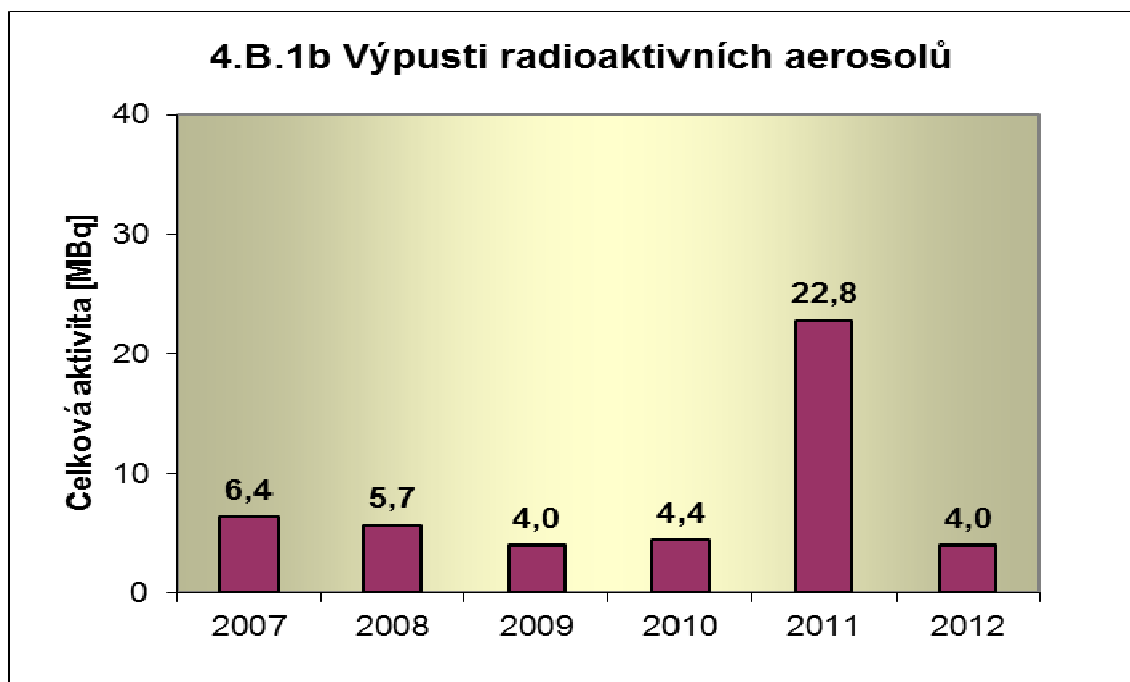
Graf 4.B.1 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



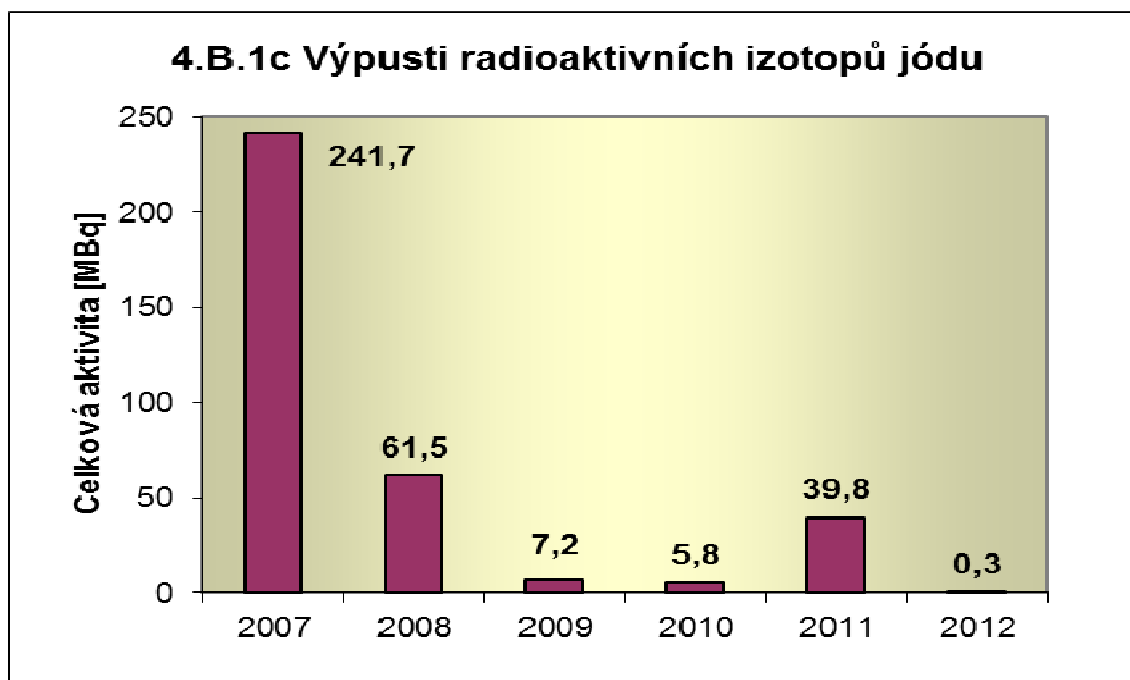
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



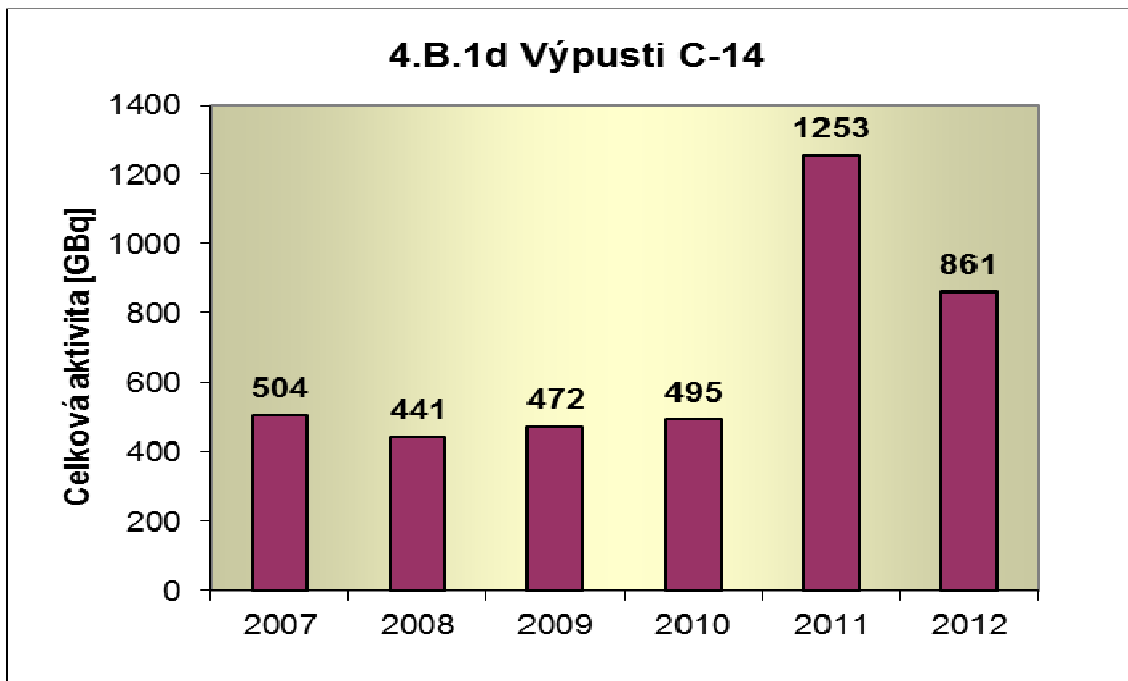
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



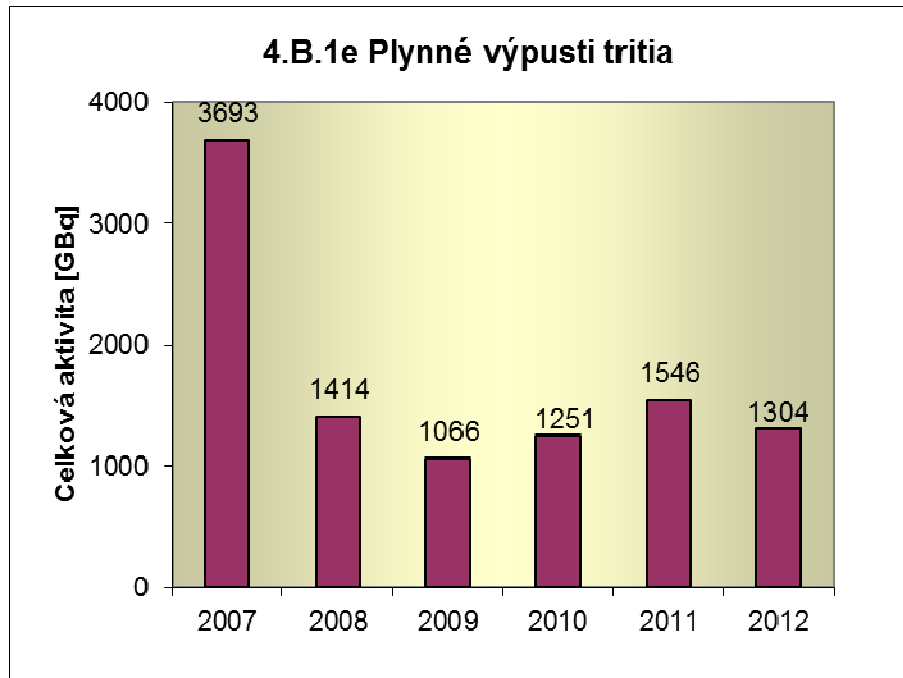
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



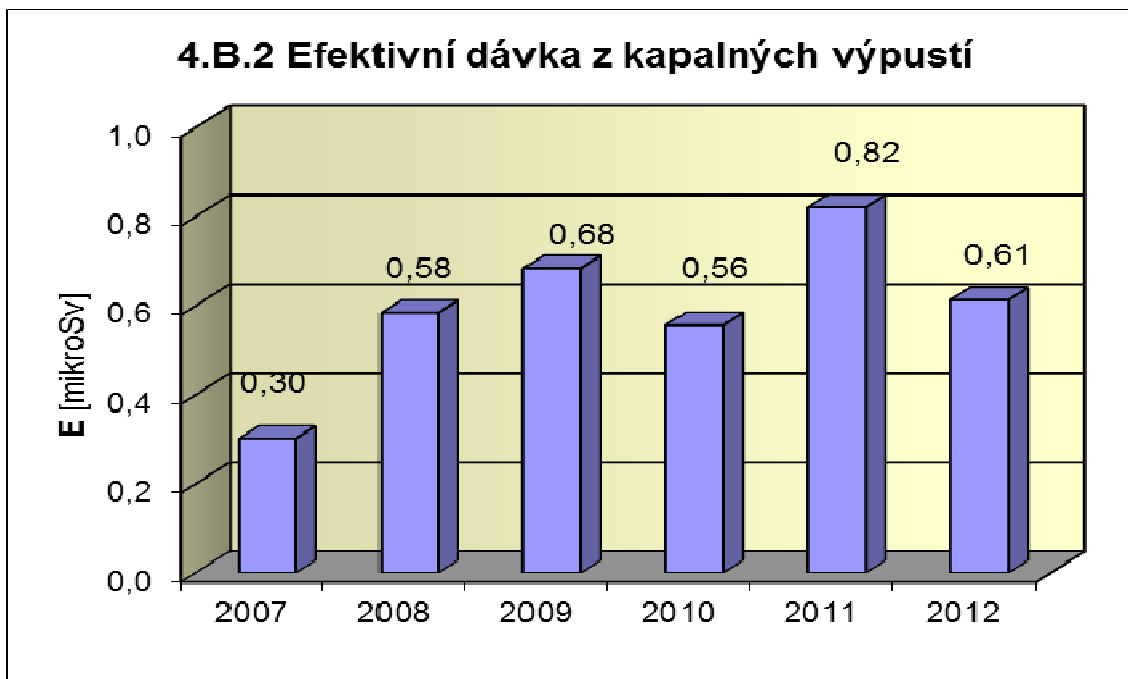
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



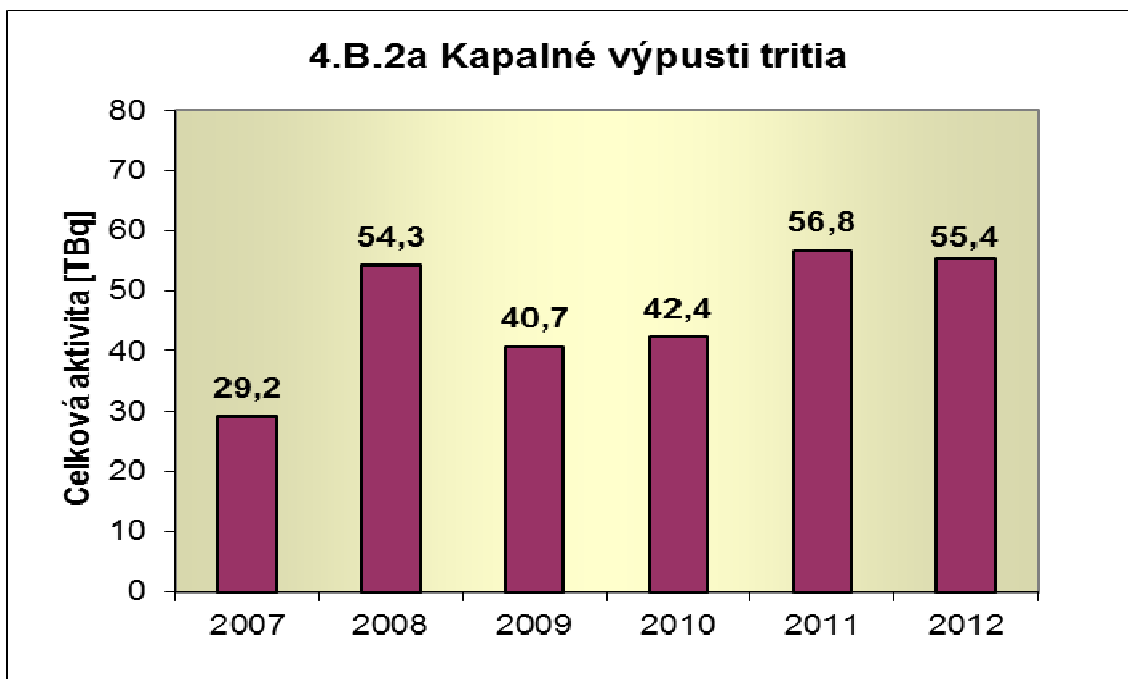
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



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.

