



HODNOCENÍ

souboru

PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ

(ROK 2009)

Vypracovali:

Ing. Jan Matzner – OROPC

Ing. Petr Tománek – LIJB ETE

Ing. Jiří Pospíchal – LIJB EDU

RNDr. Libor Urbančík – RC Brno

Ing. Ladislav Vávra – RC České Budějovice

Koordinoval:

Ing. Bohuslav Novotný – OKJZ

Praha, březen 2010

OBSAH:

A.	ÚVOD	3
B.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE DUKOVANY	4
	Oblast 1 - Události	4
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	6
	Oblast 3 - Těsnost bariér	7
	Oblast 4 - Radiační ochrana	8
C.	VYHODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ-BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ PRO JE TEMELÍN	10
	Oblast 1 – Události.....	10
	Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů	11
	Oblast 3 - Těsnost bariér	13
	Oblast 4 - Radiační ochrana	14
D.	ZÁVĚR.....	15
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 2009 PRO JE DUKOVANY	25
H.	PŘÍLOHA č. 3 VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ V ROCE 2009 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 (2004 až 2009 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 2009 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 2009 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) je v současné podobě vyhodnocován od roku 2003. V roce 2009 bylo tomuto ukazateli přiřazeno 49 událostí, společně s rokem 2007 nejvíce od roku 2003. Trend vývoje počtu hlášených událostí vykazuje za celé hodnocené období mírný vzestup s náznakem stabilizace blízko současné úrovně.

Ze zákonitostí předchozích let, kdy počet hlášených událostí byl nejvyšší na bloku s právě obnoveným SKŘ, v roce 2009 vybočuje blok 1, kde byl zaznamenán nejvyšší počet hlášených událostí - 17. Přitom obnova SKŘ probíhala na 3. bloku, resp. na 4. bloku.

V roce 2009 nebyla žádná z událostí hodnocena stupněm INES1 a 9 událostí (nejméně za šestileté období) bylo hodnoceno stupněm INES0. Z trendu veličin BSE (Bellow Scale Events) a SSE (Safety Significant Events), v grafu ukazatele 1.A.1 vyplývá, že počet událostí hodnocených podle stupnice INES za celé sledované období vykazuje spíše setrvalý stav nebo mírný pokles se dvěma výraznými odchylkami z celkového trendu v letech 2005 a 2007, což odpovídá v té době probíhající obnově SKŘ.

Ukazatel 1.A.2 Lidské selhání (graf 1.A.2) prostřednictvím indexu HFI vyjadřuje podíl lidských selhání na celkovém počtu hlášených událostí. Graf lidského selhání, jak v počtu událostí s vlivem lidského faktoru, tak v jeho indexu, vykazuje ve sledovaném období jistou oscilaci, po poklesu v předchozích třech letech pozorujeme v roce 2009 návrat k dřívějším hodnotám.



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 2009 došlo ke dvěma neplánovaným rychlým automatickým odstavením reaktoru. V obou případech se jednalo o pád HRK z DKV do DKP, z pohledu zajištění JB zcela bezvýznamný, při odstaveném reaktoru.

V prvním případě byly příčinou zapůsobení RTS nevhodně naplánované činnosti při odstavení 3. bloku do GO v režimu 5.

Při druhé události zapůsobila ochrana reaktoru po odstavení všech HCČ dle OP 157/08 v rámci testů 3. bloku po GO. Příčinou byly vlastnosti nového SKŘ které nebyly v OP zohledněny (nutnost potvrdit stav HRK tlačítka v panelu B6 pro bezpečné zablokování působení RTS a RLS od polohy HRK).

Ručně nemusel být v roce 2009 rychle odstaven žádný z reaktorů dukovanské JE.

V rámci první etapy obnovy SKŘ proběhlo od roku 2005 do roku 2009 postupně na jednotlivých blocích rušení HO2 a převedení jejích funkcí částečně na HO1 a částečně na HO3. Graf 1.B.3-5 ukazuje, že v celém zobrazeném šestiletém období nedošlo k zapůsobení HO-2.

Počet zapůsobení HO-3 poklesl v roce 2009 na dvě.

V roce 2009 došlo ke dvěma zapůsobení ochrany HO4 po „Pádu regulačního orgánu“, 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 poklesla v roce 2009 na úroveň roku 2007.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2009 došlo na JE Dukovany ke třem porušením LaP (graf 1.D.1) způsobeným lidskou chybou. Jednalo se o události 33/09/1 - Neprovedení PK1 dle LaP 3.8.2. v PDS, 37/09/1 - Nemožnost otevřít 1TH12S02 v režimu 3 při tlaku v IO 4,5 MPa a 11/09/2 - Nezapsání požadovaných kontrol dle LaP 3.1.1.1A8a do PDS po ztrátě indikace hrubé polohy HRK 21-52.

Ukazatel „Počet vynucených zahájení akcí podle LaP“ (graf 1.D.2) byl do souboru ukazatelů zaveden v roce 2002. Cílem jeho zařazení bylo 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 2009 došlo ke dvěma vynuceným zahájením akcí podle LaP - události 28/09/1 kdy po ztrátě indikace polohy HRK 18-37 bylo zahájeno snižování výkonu bloku z důvodu neplnění LaP 3.1.1.1.A3 a 37/09/1 (viz porušení LaP) kdy byl blok převeden do režimu 4.

Ukazatel „Počet dočasných změn LaP“ (graf 1.D.3) dosáhl v hodnoceném roce opakovaně nulové hodnoty. Za zobrazené šestileté období je to již počtvrté.

V ukazateli 1.D.4 „Čerpání LaP“ byl v roce 2008 zaznamenán nárůst počtu hodin čerpání limitních podmínek na 931 hod - nejvíce od roku 2005. Vypovídací hodnota tohoto



ukazatele je stále ještě poznamenána změnami kritérií evidence čerpání LaP, ke kterým došlo v letech 2005 a 2006.

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 nepatrně poklesla. Z pohledu celého sledovaného období se to jeví jako kolísání tohoto ukazatele kolem střední hodnoty.

Z grafů podukazatelů pro jednotlivé systémy (2.A.1a-g) je zřejmé, že na neprovoznosti obecného bezpečnostního systému podle 2.A.1 se v roce 2008 podílí svými nadprůměrnými hodnotami hlavně systém dieselgenerátorů (DG) a částečně i sprchový systém (TQ). Z pohledu vývojového trendu neprovoznosti jednotlivých bezpečnostních systémů zaznamenáváme v průběhu celého grafem zachyceného období většinou setrvalý stav nebo mírný pokles. Z tohoto trendu vybočuje pouze systém DG, jehož neprovoznost roste od roku 2006 (mimo roku 2007, kdy byl zaznamenán mírný pokles). Na zvýšené neprovoznosti se částečně podílí i provádění online údržby systému DG v průběhu roku.

Ukazatel průměrné doby trvání jedné neprovoznosti fiktivního jednotkového BS (graf 2.A.2) od výrazného poklesu v roce 2006 kolísá kolem ustáleného stavu. Při vyhodnocení jednotlivých systémů vidíme v roce 2009 významný nárůst hodnoty pro systém HNPG. U ostatních systémů byly změny nevýznamné, většinou byl zaznamenán nepatrný pokles.

Hodnota frekvence neprovoznosti, která vyjadřuje četnost neprovoznosti BS, graf 2.A.3, po výrazném vzrůstu v roce 2007 kolísá kolem ustáleného stavu. 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.

V grafu ukazatele 2.A.4 „Typová neprovoznost BS“ vykazuje trvalý nárůst složka harmonogramová, klesly složky poruchová a ostatní., Přitom největší složka, harmonogramová, souvisí s návratem ke způsobu evidence čerpání LPP před rok 2005 a je nejvyšší za celé zobrazené období. Kterých bezpečnostních systémů se toto týká je názorně ukázáno v grafu 2.A.4a-g.



V grafu ukazatele STUR, (graf 2.A.5), který představuje vzájemný poměr všech tří typů neprovoznuschopnosti, je vidět, že v roce 2009 mírně klesl podíl složky dle HMG a vzrostl podíl složky ostatní.

Závěrem lze skupinu ukazatelů neprovoznuschopnosti BS komentovat tak, že návrat ke způsobu evidence čerpání LPP před rok 2005 (od roku 2007) ovlivnil i letošní výsledky a k hodnocení dlouhodobějších trendů bude možno přikročit po delší době, až odezní rušivě statisticky působící vlivy.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Podle ukazatele „Počet selhání BS při startu“ (graf 2.B.1) došlo v roce 2009 k jednomu selhání REAZNII.

Graf ukazatele „Nespolehlivost 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 za provozu.

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 letošních výsledků grafů obou ukazatelů je zřejmá jejich provázanost. Roční hodnoty FRI byly v roce 2009 velice nízké (maximum 0,05 Bq/g na 2. bloku) a nebyl identifikován žádný netěsný palivový soubor.

Celkově tak 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. Také výsledky roku 2009 potvrzují trend systematického zvyšování těsnosti všech bloků EDU, který s několika drobnými odchylkami, trvá na všech čtyřech blocích již od roku 2001. Na blocích 1 a 4 byly opakovaně při



zkouškách PERIZ dosaženy historicky nejnižší hodnoty úniku za 24 hod. Z hlediska těsnosti hermetické obálky jsou dlouhodobě nejlepší výsledky dosahovány na 4. bloku.

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. V r. 2009 se ukazatel týkal 558 radiačních pracovníků JE a 1267 radiačních pracovníků dodavatelů. Celková kolektivní efektivní dávka na 4 bloky EDU je pak uvedena na grafu 4.A.2.

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. 2009 nemusel být žádný z radiačních pracovníků speciálně dekontaminován (graf 4.A.5), v minulých letech tomu tak bylo jen v r. 2001 a 2003.

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 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. Z hodnot je patrné, že SÚJB autorizovaný roční limit 40 μSv je v posledních letech čerpán cca 0,1%.

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 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. S výjimkou r. 2007, poznamenaném netěsností jednoho palivového proutku, vykazují všechny ukazatele vyrovnané hodnoty.

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 2009 čerpán cca z 1/4. K vyhodnocení r. 2009 byly ve výpočtovém modelu použity aktualizované údaje o složení potravinového koše a o ročním příjmu pitné vody.



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. Výsledky svědčí o setrvalém stavu výpustech tritia a klesajícím trendu výpustí AŠP.

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 2009 byl sedmým 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 zpětně uveden počet Hlášených událostí podle nových kritérií od počátku sledování. Počet Hlášených událostí významně klesal v období 2004 - 2007, v roce 2008 byl zaznamenán nepatrný nárůst, který pokračoval i v roce 2009, kdy bylo Úřadu nahlášeno 85 událostí. Podobně se vyvíjí i počet událostí klasifikovaných podle INES, kde bylo dosaženo minima v roce 2008. V roce 2009 byl u obou kategorií událostí zaznamenán nárůst - z jedné na tři u bezpečnostně významných událostí stupně INES 1 a z 19 na 22 u událostí stupně INES 0.

Počet událostí s vlivem lidského faktoru (graf 1.A.2) rostl i v roce 2009 a dosáhl dosud nejvyšší hodnoty - 22 událostí. Změna metodiky sledování a hodnocení událostí se promítla do indexu HFI, který je nyní vztažen k celkovému počtu hlášených událostí, tedy nejen k počtu událostí podle INES, jak tomu bylo do roku 2006. Procentuální podíl událostí s vlivem lidského faktoru proti předchozímu roku rovněž stoupl. Porovnání se stavem před rokem 2007 není s ohledem na výše uvedené změny možné.

Skupina 1.B – Působení ochranných a limitačních systémů

V roce 2009, stejně jako v roce 2008 nedošlo na ETE k žádnému neplánovanému zapůsobení ROR (rychlé odstavení reaktoru na základě prvopříčin v systému PRPS). Působením LS(d) byl reaktor odstaven celkem třikrát, pokaždé na 1. bloku. Jednou automaticky, kdy došlo k výpadku TBN od vysoké teploty ucpávek a během následujícího přechodového procesu poklesl průtok v převáděcím potrubí druhé TBN pod 600 t/h a ta byla v souladu s projektem vyhodnocena jako nepracující. Tlačítkem LS(d) byl reaktor odstaven



dvakrát - po neřízeném zasouvání klastrů v důsledku přepětí v síti vlastní spotřeby způsobeném chybnou manipulací elektro a po náhlém zhoršení vakua v kondenzátoru.

U působení limitačního systému ostatních typů (a, b, c) došlo v tomto roce k mírnému nárůstu počtu zapůsobení LS (b, c) počet působení LS(a) se nezměnil (graf 1.B.3-5). Za celé sledované období se stav jeví jako kolísání kolem střední hodnoty s nepatrnou tendencí k poklesu.

Skupina 1.C – Snížení výkonu

Hodnota „Neplánovaných snížení výkonu“ (graf 1.C.1) v roce 2009 klesla oproti předchozímu roku na pětinu a dosáhla nejnižší úrovně od začátku provozu.

Skupina 1.D – Limity a podmínky bezpečného provozu

V roce 2009 byl zjištěn jeden případ porušení LaP (graf 1.D.1), stejně jako v roce 2008. Porušení LaP bylo zjištěno provozovatelem. Z dlouhodobého pohledu se ETE pohybuje v pásmu přijatelnosti, za hranici je považováno jedno porušení LaP na blok za rok.

Na žádném z obou bloků ETE nebylo již potřetí za sebou zaznamenáno provedení vynucené akce vlivem Limitů a podmínek (graf 1.D.2).

V uplynulém roce byla SÚJB schválena jedna „Plánovaná dočasná změna LaP“ týkající se limitačního systému s dopadem na oba bloky (v grafu 1.D.3 z toho důvodu zaznamenána jako změny dvě) a jedna „Neplánovaná dočasná změna LaP“ týkající se oddělovacích armatur na prvním bloku.

Ukazatel „Čerpání LaP“ (graf 1.D.4) vzrostl v roce 2009 více než třikrát na 18028 hod., což více než dvakrát převyšuje dosud nejvyšší hodnotu z roku 2005 (8610 hod.). Čerpání nepříznivě ovlivnily především dvě události. Na 1. bloku to byla dlouhodobá neprovozní schopnost měření tlaku v kompenzátoru objemu YP10P031, která trvala již od 10.12.2008 prakticky až do přechodu 1.bloku do R4 před zahájením odstávky na výměnu paliva. Na 2. bloku se jednalo o dlouhodobé čerpání LaP z důvodu neprovozní schopnosti měření hladiny v jímce TQ10B01 (místnost GA201), zahájené také již v prosinci 2008 a trvající až do přechodu bloku do R4 po ukončení odstávky na výměnu paliva.

Oblast 2 - Provoz bezpečnostních systémů

Hodnocení provozu bezpečnostních systémů vychází ze skupin ukazatelů:

- 2.A – Neprovozní schopnost bezpečnostních systémů
- 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

Skupina 2.A – Neprovozní schopnost 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.



První z ukazatelů skupiny 2.A – „Neprovoznost BS“ (SSU, graf 2.A.1) – po výrazném poklesu v letech 2006 a 2007 vykázal další nárůst, avšak mnohem menší než v roce 2008. Nárůst byl způsoben převážně systémem DG, systémy TX a hydroakumulátory vykázaly pokles (grafy 2.A.1a – g).

Lokalitní ukazatel „Průměrná doba neprovoznosti BS“ (ASTU, graf 2.A.2) se proti roku 2008 zvýšil velice nepatrně. Nárůst byl způsoben převážně systémem DG, jehož průměrná doba neprovoznosti stoupla přibližně na dvojnásobek a několikrát převyšuje průměrnou dobu neprovoznosti ostatních systémů.

Ukazatel FSSU (počet neprovozností jedné trasy obecného BS na 1000 hodin požadované provozuschopnosti, graf 2.A.3) po několikaletém růstu poklesl zhruba o čtvrtinu, stále ale dosahuje druhé nejvyšší hodnoty za sledované období. Nadprůměrné hodnoty vykazují systémy TQ, především TQx3, TQx2.

Dalším ukazatelem této skupiny je „Typová neprovoznost BS“ (SSU(T), graf 2.A.4). Lokalitní ukazatel vyjadřuje poměr celkové doby neprovoznosti 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 neprovozností. 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. Vzhledem k výše uvedenému není možné srovnání za celé sledované období. Ve srovnání s rokem 2008 v roce 2009 plánovaná neprovoznost vzrostla a došlo k poklesu neplánované neprovoznosti.

V ukazateli STUR je představen vzájemný poměr obou výše specifikovaných neprovozností BS v relativním srovnání. Graf lokalitních hodnot (2.A.5) odráží již zmíněné skutečnosti.

Skupina 2.B – Selhání bezpečnostních systémů

V roce 2009 došlo k jednomu selhání systému DGS při startu, za chodu jedenkrát selhaly systémy DGS, TQx2 a TQx4, viz ukazatel „Počet selhání BS při startu/chodu“ (grafy 2.B.1-4). Jednalo se o nepřipojení 1GW při zkoušce APS2, neproběhnutí přechodu na pracovní napájení 2BW zpětným záskokem po skončení APS2, nárůst teploty ložiska čerpadla 1TQ22D01 při odvodu zbytkového tepla a o poruchu čerpadla 2TQ34D01 při promíchávání nádrže 2TQ34B01.



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 2009 se dále zlepšila těsnost pokrytí paliva. Na 1. bloku průměrná roční hodnota klesla z 46,5 Bq/g v roce 2008 na zhruba 21,7 Bq/g v roce 2009. Těsnost se zlepšila i na 2. bloku, kde průměrná roční hodnota poklesla z téměř 26 Bq/g pod 14 Bq/g. Pro dokreslení stavu paliva v průběhu roku 2009 na obou blocích JE Temelín je v hodnocení roku 2009 doplněn graf měsíčních průběhů ukazatele FRI (graf 3.A.1a), z něj je patrný nárůst netěsností na obou blocích ke konci palivového cyklu.

V průběhu odstávek na výměnu jaderného paliva byly v roce 2009 identifikovány 3 netěsné palivové soubory na prvním bloku a 5 souborů na druhém bloku. Na prvním bloku byl jeden soubor opraven a použit pro další palivový cyklus. Na druhém bloku došlo při opravě prvního netěsného palivového souboru k jeho poškození. Proto bylo rozhodnuto další netěsné soubory neopravovat a dále v AZ nepoužívat. Počty netěsných palivových souborů na obou blocích prezentuje graf 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 2007 na 1. bloku a v roce 2009 na 2. bloku. Změřená netěsnost vykazuje v obou případech mírný nárůst oproti předchozímu měření v roce 2002 resp. 2006. To 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. V r. 2009 se tento ukazatel týkal 487 radiačních pracovníků JE a 1048 radiačních 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 r. 2009 nejnižší za celou dobu provozu ETE, stejně jako ukazatele „Průměrná individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.3) a „Maximální individuální efektivní dávka“ (graf 4.A.4). Tato skutečnost svědčí o vysoké úrovni radiační ochrany na ETE v r. 2009.

Jeden pracovník musel být v r. 2009 speciálně dekontaminován (graf 4.A.5).

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 r. 2009 vykázal tento ukazatel nejmenší hodnotu od uvedení ETE do provozu, která představuje zlomek autorizovaného limitu – méně než 0,1%.

Nalezením a trvalým odstraněním technologické příčiny, jíž byl částečný obtok jodových filtrů, zejména v době odstávek 2. výrobního bloku, došlo v r. 2009 k významnému snížení ukazatele „Výpusti radioaktivních izotopů jódů“ (graf 4.B.1c).

Aktivita radiouhlíku vypuštěného do ovzduší má v posledních třech letech setrvalou tendenci (graf 4.B.1d).

Ukazatel „Plynné výpusti tritia“ (graf 4.B.1e) vykázal oproti r. 2008 snížení o cca ¼. (Zvýšení tohoto ukazatele v r. 2007 bylo způsobeno neplánovanou výpustí 2,1 TBq tritia do ovzduší namísto výpusti do vodoteče.)

Graf 4.B.2 „Efektivní dávka z kapalných výpustí“ pro ukazatel „Kapalné výpusti“ 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 μ Sv byl v roce 2009 čerpán cca 23%. K vyhodnocení r. 2009 byly ve výpočtovém modelu použity aktualizované údaje o složení potravinového koše a o ročním příjmu pitné vody.

D. ZÁVĚR

Na základě výsledků jednotlivých provozně-bezpečnostních ukazatelů za rok 2009 je možno konstatovat, že ve všech hodnocených oblastech byla potvrzena dosavadní vysoká úroveň jaderné bezpečnosti a radiační ochrany při výrobě energie v **JE Dukovany** z předchozích let.

V oblasti „Události“ není v roce 2009 trend vývoje ukazatelů ve srovnání s rokem 2008 jednoznačný. Mimo porušení LaP ostatní ukazatele nevybočují z mezních hodnot za uplynulé šestileté období. Počet hlášených událostí kolísá kolem aktuální úrovně a z dlouhodobého hlediska je vidět mírný nárůst počtu událostí, což může souviset s probíhající obnovou SKŘ. Pozitivní je, že klesá závažnost událostí - žádná událost nebyla hodnocena INES 1 a počet událostí INES0 je ve sledovaném období nejmenší. Ukazatel „Lidský faktor“ vykázal po poklesu z předchozích let významnější nárůst.

V roce 2009 došlo ke dvěma rychlým odstavením reaktoru, zapracováním HO-3 a ke dvěma pádům regulačního orgánu, což jsou vesměs hodnoty z dlouhodobého pohledu průměrné.

V roce 2009 došlo ke třem porušením LaP způsobeným lidským faktorem, nejvíce za uplynulé období. Hodnoty ostatních ukazatelů spojených s Limitami a podmínkami bezpečného provozu nevybočily z dlouhodobého průměru. Pozitivní je, že opět nedošlo k čerpání dočasných změn LaP.

Hodnoty ukazatele „Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů“ vykázaly u většiny systémů setrvalý stav nebo mírný pokles. Nepříznivý trend systému DG, u kterého došlo v roce 2008 k téměř trojnásobnému nárůstu se v roce 2009 zmírnil a došlo k růstu o méně než 10% na hodnotu 0,00316. Lokální hodnota neprovozeroschopnosti „obecného“ bezpečnostního systému díky poklesu neprovozeroschopnosti ostatních BS se v roce 2009 nepatrně snížila. Hodnoty všech ukazatelů zůstaly dostatečně hluboko pod hodnotou 10^{-2} , která je považována za hranici přijatelnosti pro hodnotu neprovozeroschopnosti BS. V roce 2009 došlo jednou k selhání REAZN při startu.

Z celkového kontextu hodnot neprovozeroschopnosti a nespolehlivosti BS vychází, že je třeba i nadále pokračovat ve zvýšené pozornosti a kontrolní činnosti především u systémů DG, jejichž neprovozeroschopnost se dlouhodobě pohybuje nad lokální hodnotou neprovozeroschopnosti „obecného“ bezpečnostního systému.

V oblasti „Těsnost bariér“ nebyl v roce 2009 na EDU zjištěn žádný netěsný palivový soubor a došlo k dalšímu zlepšení těsnosti hermetických prostor.

Na základě uvedených výsledků ukazatelů oblasti „Radiační ochrana“ lze konstatovat, že zajišťování radiační ochrany na EDU je na vysoké úrovni. Po významném snížení většiny hodnot vyjadřujících kolektivní i individuální efektivní dávku v roce 2008 došlo v roce 2009 u pracovníků dodavatelů k návratu na průměrné hodnoty z předchozích let. Pozitivní je, že v roce 2009 nemusel být žádný z radiačních pracovníků speciálně dekontaminován.

Výpusti kapalné 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 mírný pokles.

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, hlavně díky příznivému vývoji v oblasti RO, ve sledovaném období převažují pozitivní trendy nad negativními.

V oblasti „Událostí“ byla v roce 2007 sjednocena kritéria pro hodnocení událostí na obou JE. Počet „Hlášených událostí“ dosáhl nejnižší úrovně v roce 2007 a od té doby mírně stoupá trendem 2 události za rok. Počet událostí hodnocených podle INES stoupl na úroveň blízkou roku 2007. Počet událostí zapříčiněných lidským faktorem stoupl již potřetí v řadě za sebou a v roce 2009 dosáhl nového historického maxima 22 událostí.

V roce 2009, stejně jako v roce 2008 nedošlo na ETE k žádnému rychlému odstavení reaktoru prostřednictvím PRPS. Činností LS(d) byl v roce 2009 třikrát odstaven reaktor 1. bloku, jednou automaticky a dvakrát ručně. Celkový počet zásahů LS dalších typů v roce 2009 mírně vzrostl.

V uplynulém roce bylo zaznamenáno jedno porušení LaP a byly schváleny dvě Dočasné změny LaP. Jedna plánovaná změna s dopadem na oba bloky a jedna změna neplánovaná na 1. bloku. K vynucenému zahájení akcí podle LaP na ETE v roce 2009 nedošlo. Čerpání LaP v roce 2009 silně vzrostlo a více než dvakrát překročilo zatím nejvyšší hodnotu z roku 2005.

V oblasti „Provoz bezpečnostních systémů“ došlo v roce 2009 k mírnému zhoršení ukazatelů neprovoznosti u většiny BS, nejvíce u DG. Proti roku 2008 se zhoršila spolehlivost BS jak při startu, tak zejména za chodu, kdy došlo k selhání tří BS.

V oblasti „Těsnost bariér“ byly v roce 2009 detekovány 3 netěsné palivové soubory na prvním bloku a 5 netěsných souborů na druhém bloku. To představuje další významné zlepšení na 1. bloku a na 2. bloku zlepšení na úroveň roku 2007. Celkově se těsnost paliva mírně zlepšuje od roku 2006. Podrobný vývoj je vidět na průběhu hodnot ukazatelů „Spolehlivost paliva“ a „Počet netěsných palivových souborů“. Této oblasti bude i nadále vhodné věnovat zvýšenou hodnotící a kontrolní aktivitu SÚJB. Vývoj těsnosti kontejnmentu odpovídá očekávání projektu i mezinárodním zkušenostem.

Hodnoty většiny ukazatelů pro oblast „Radiační ochrana“ ve skupině „Personál“ v roce 2009 klesly na nejnižší hodnoty od zahájení provozu. Na rozdíl od předchozích dvou let musel být v roce 2009 jeden pracovník speciálně dekontaminován.

Ve skupině „Radioaktivní výpusti“ pokračuje nízké čerpání povolených limitů. U většiny ukazatelů došlo v roce 2009 ke zlepšení, někde na nejnižší hodnoty od zahájení provozu ETE. Trvalé odstranění technologické příčiny v průběhu roku 2008 (částečný obtok jodových filtrů na 2. bloku) umožnilo v roce 2009 další významné snížení výpustí radioaktivních izotopů jódu.

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 a přes negativní trendy v některých zde zmíněných oblastech, kterým bude věnována v roce 2010 zvýšená pozornost a kontrolní činnost SÚJB, neupozornilo na žádné bezprostředně nebezpečné aspekty.

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.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, 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 neprovozuschopnost BS - STUR _s (Relative System Type Unavailabilities)	2.A.5a-g	Normovaná typová neprovozuschopnost 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:

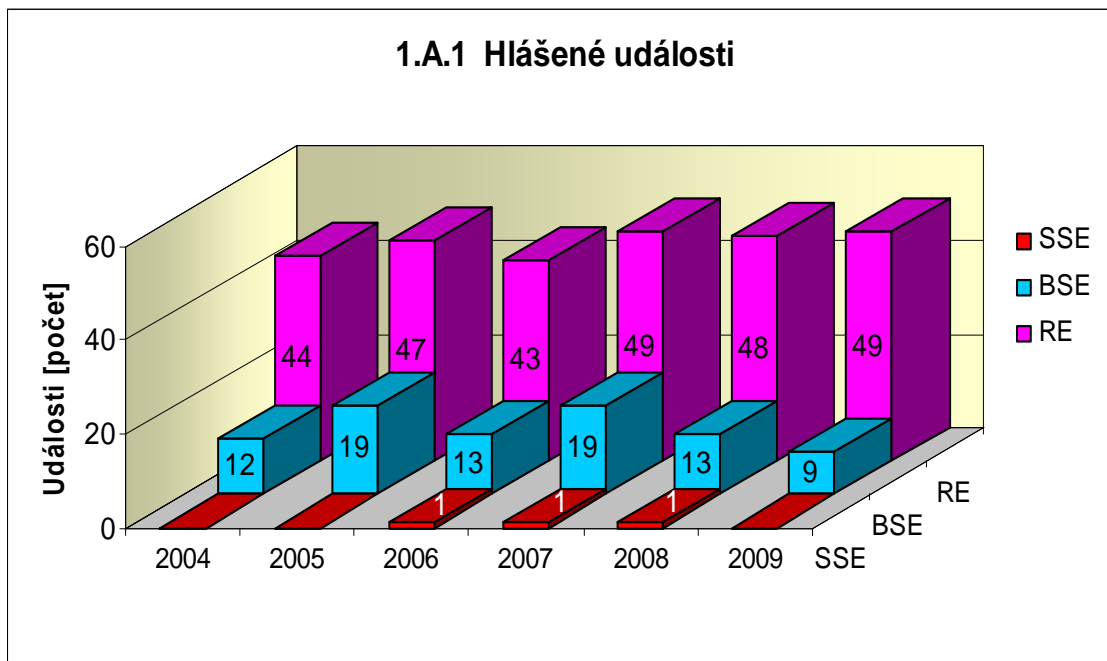
- 1) poznámka bez symbolu znamená, že jsou shodné ukazatele používány pro EDU i ETE
- 2) v poznámce uvedeno jen EDU nebo jen ETE – ukazatel je používán pouze na příslušné lokalitě, což znamená, že ukazatel je pro danou JE specifický a pro druhou je používán jiný nebo není zaveden vůbec
- 3) v poznámce 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 2009 PRO JE DUKOVANY

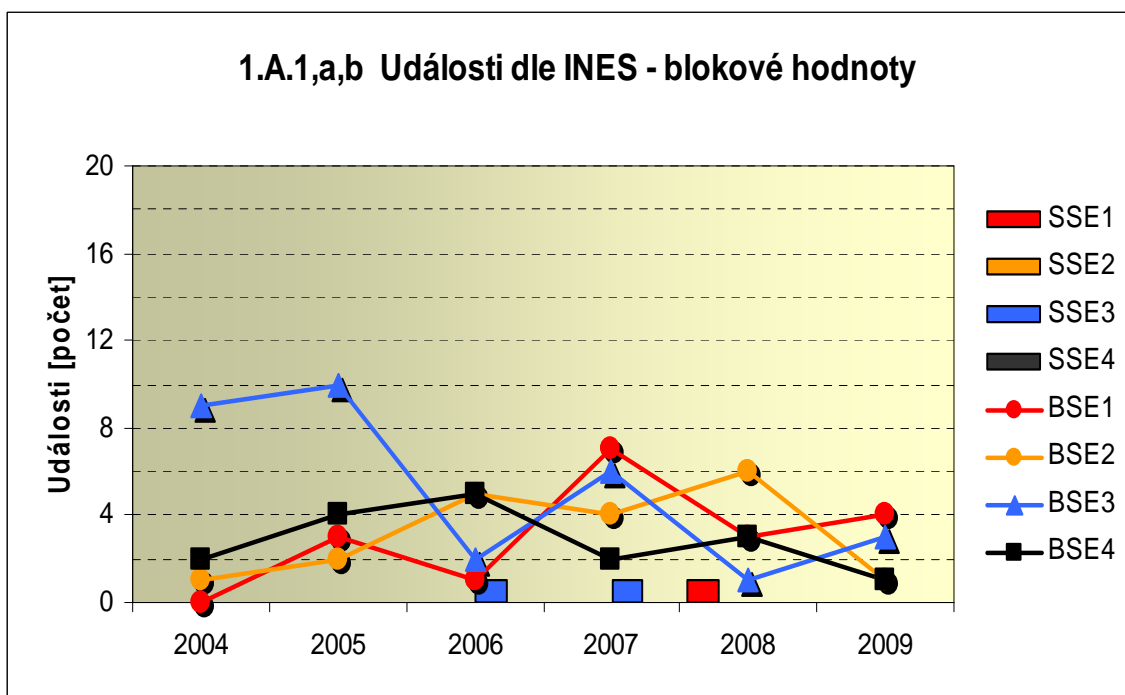
1. Události

1.A Hlášené události

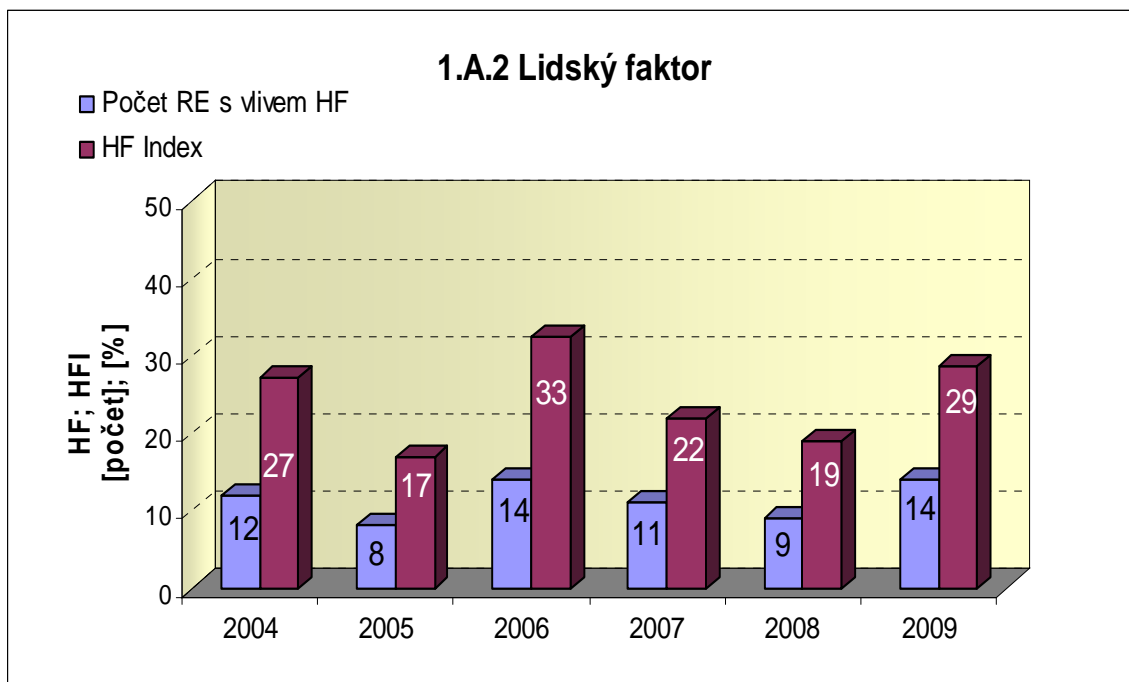
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hlášených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0). Do roku 2002 byl ukazatel RE roven součtu SSE a BSE.



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

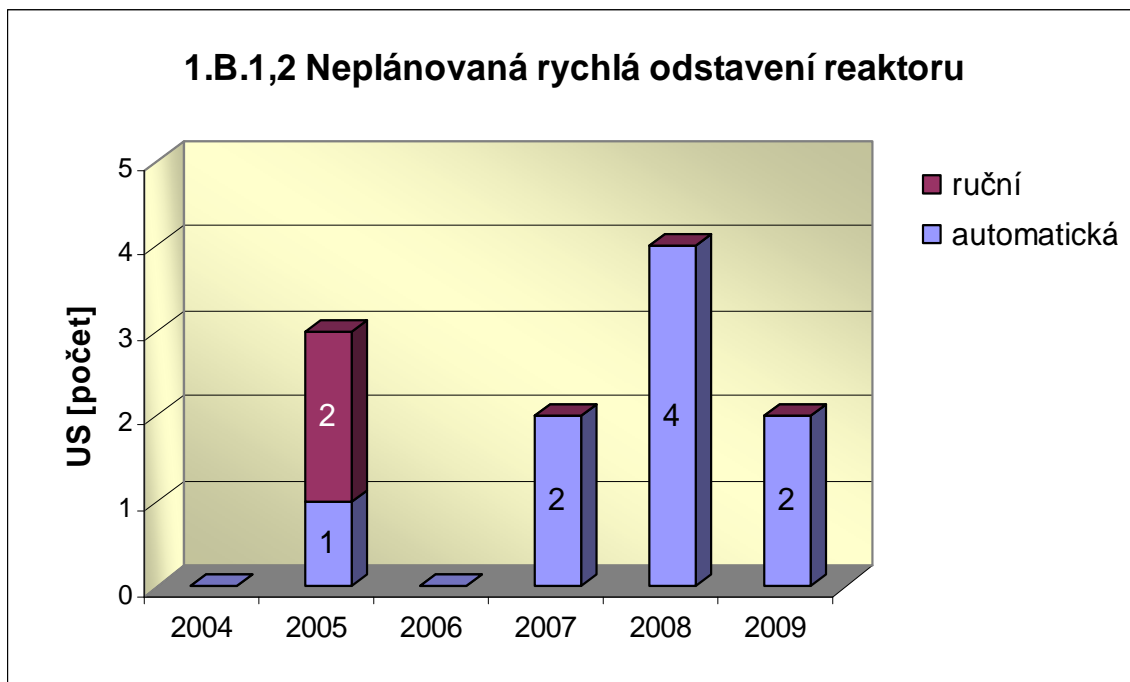


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vzniku hlášených událostí. Do roku 2002 se počet hlášených událostí shoduje s počtem událostí podle INES. Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

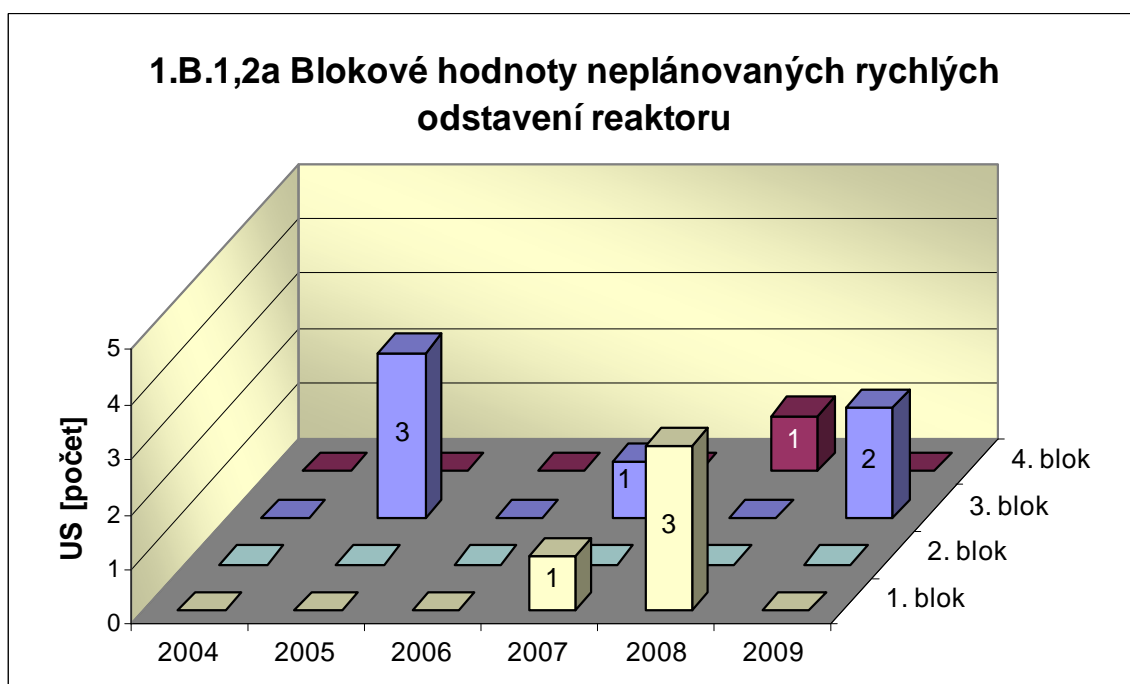


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

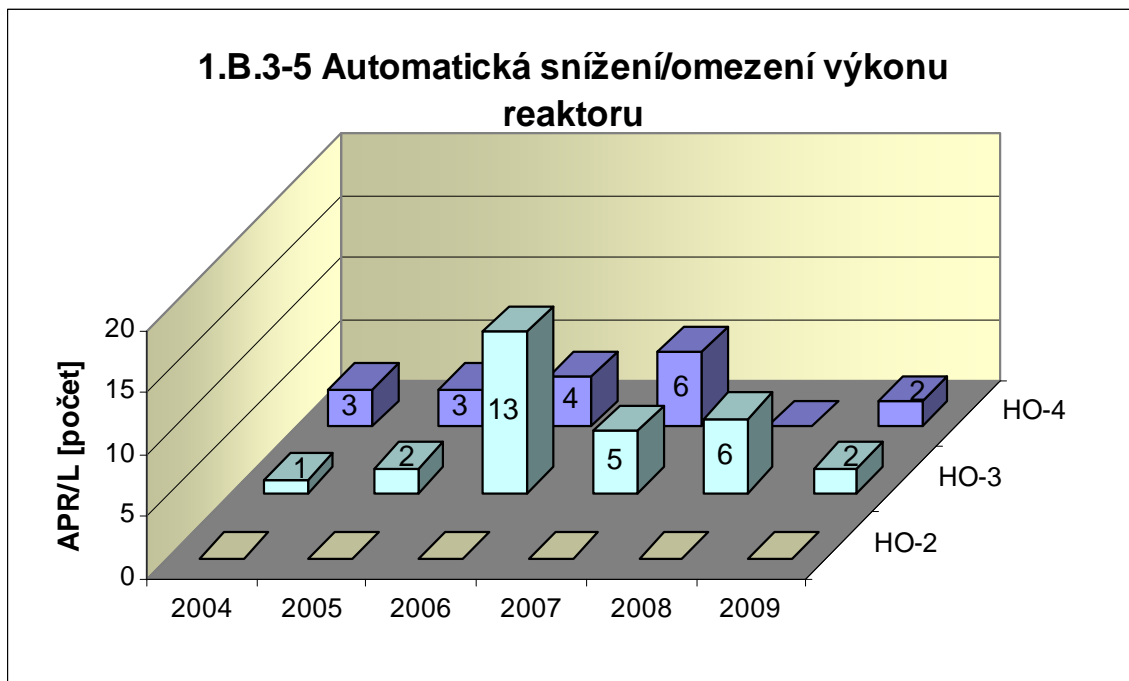
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zpracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



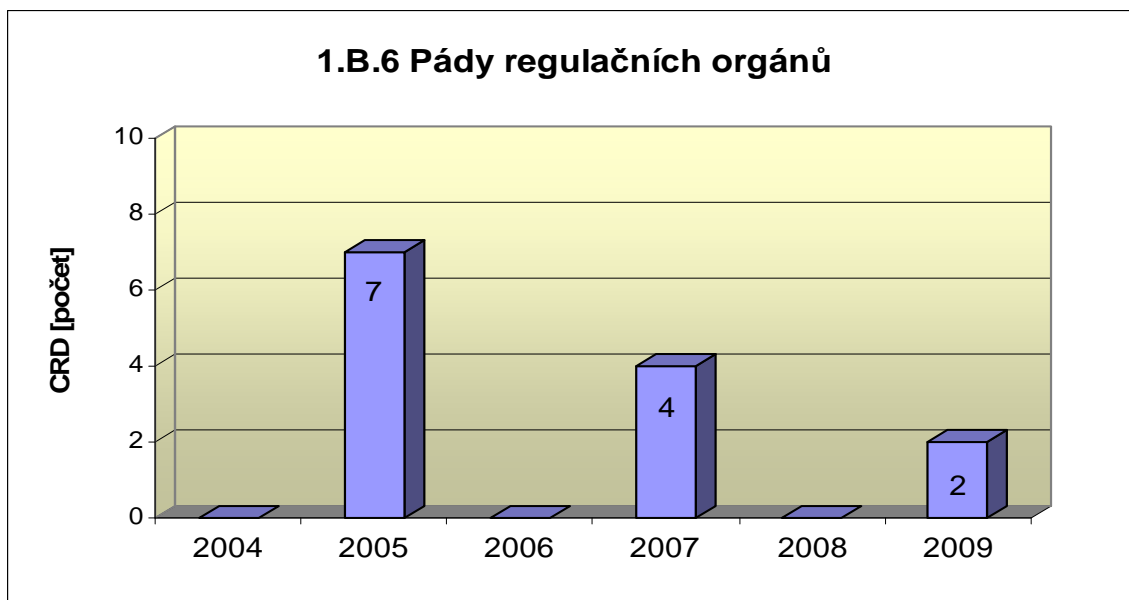
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



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

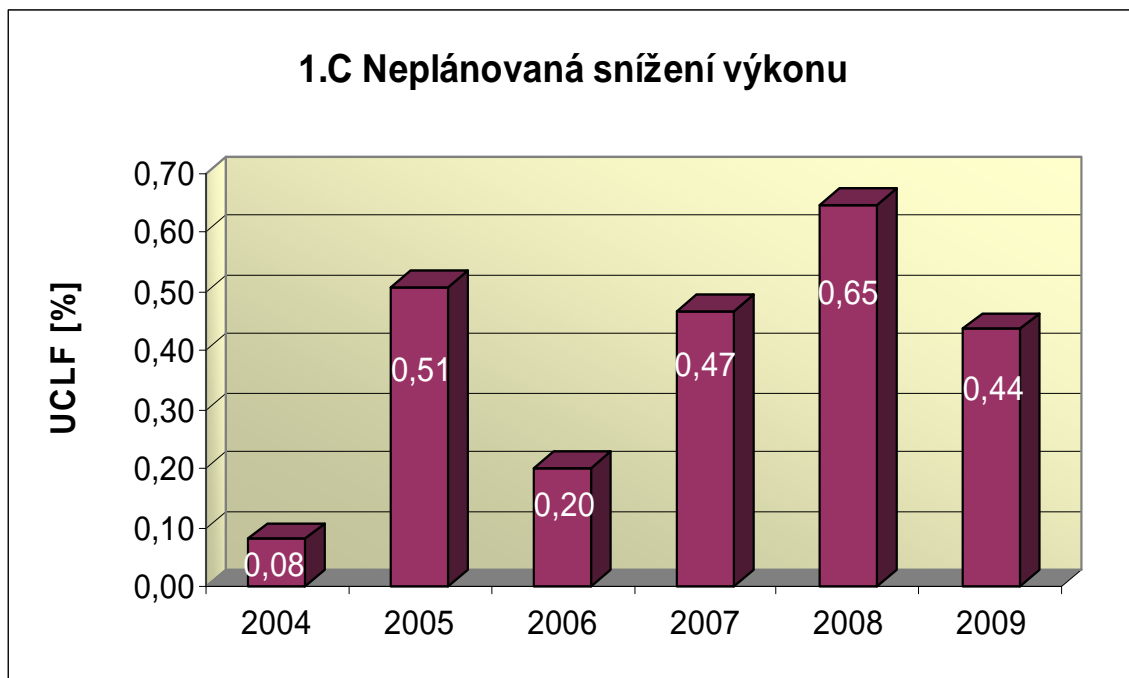


Graf 1.B.6 představuje vývoj počtu pádů regulačních orgánů (CRD).



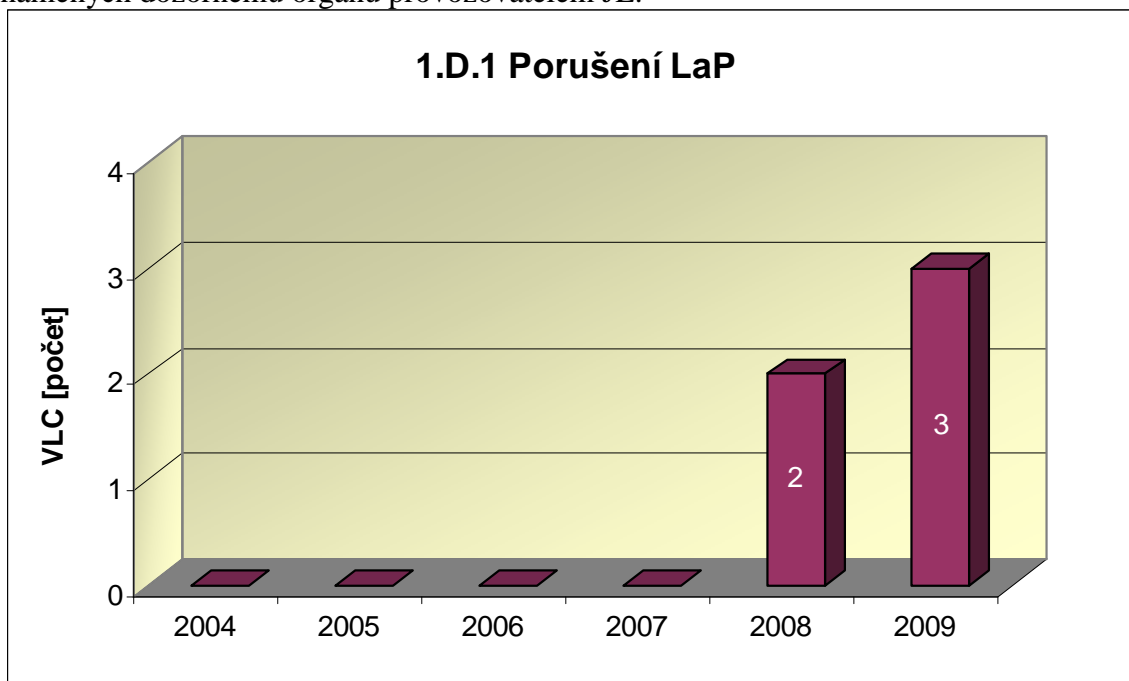
1.C Snížení výkonu

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

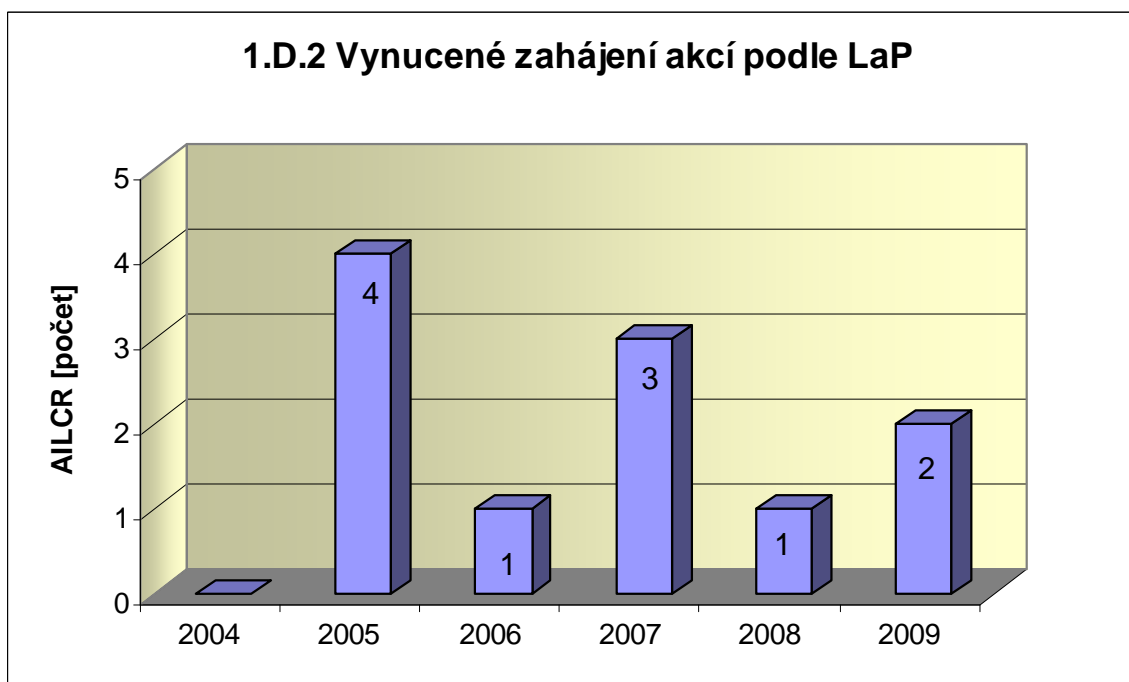


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

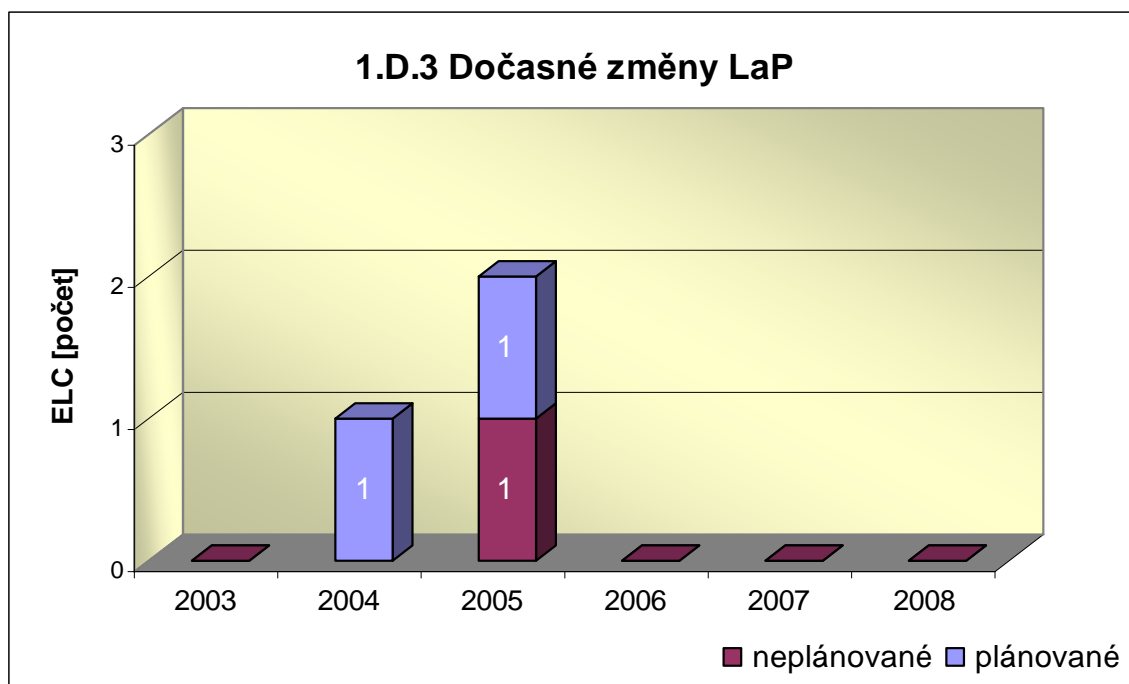
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



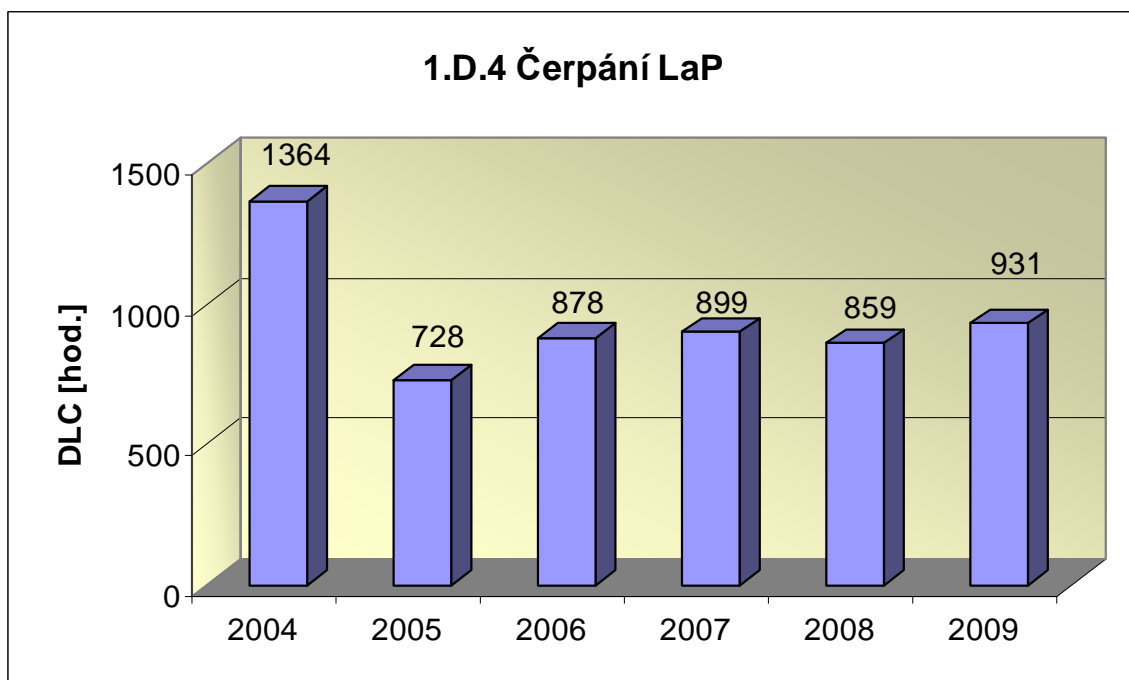
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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

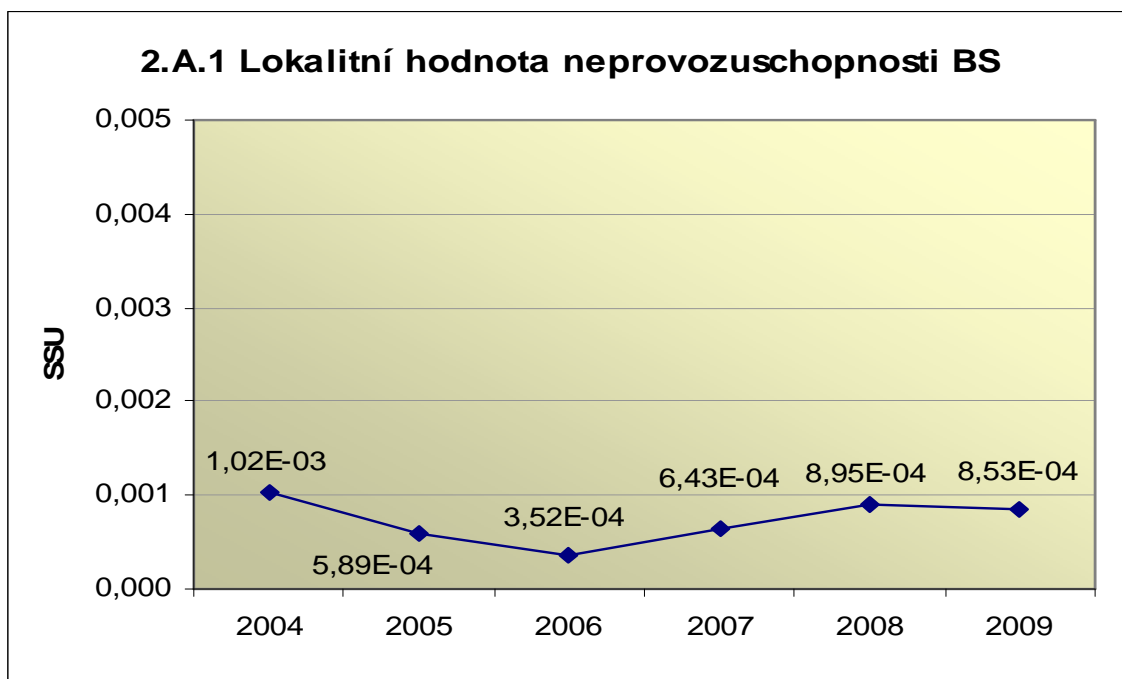
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- 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

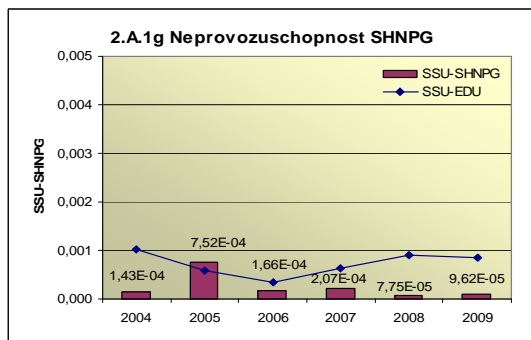
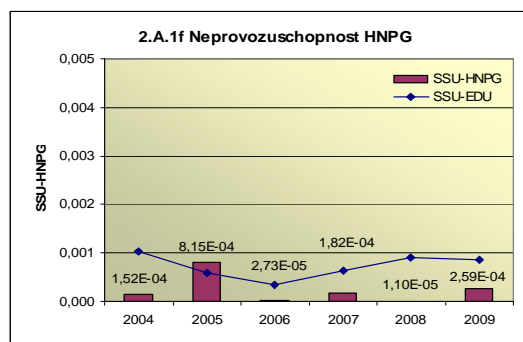
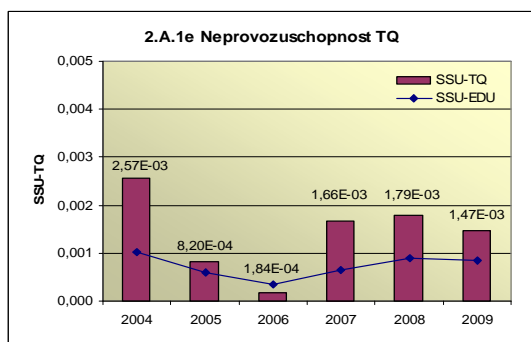
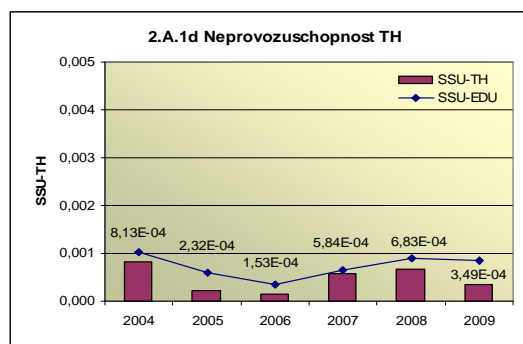
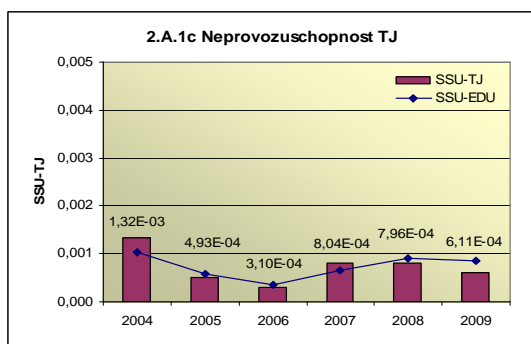
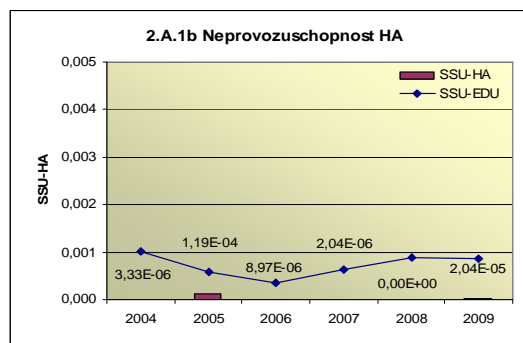
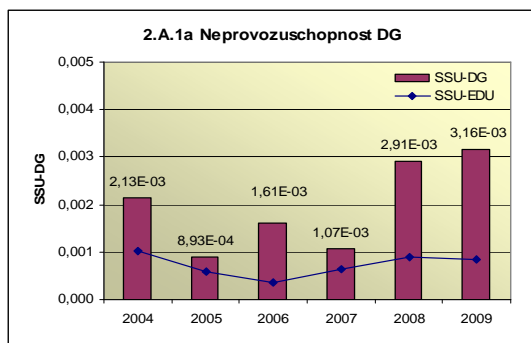
a ve skupině B selhání DG, REAZNII (režimová automatika zajištěného napájení II.kategorie), SHN PG, TJ, TH a TQ při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

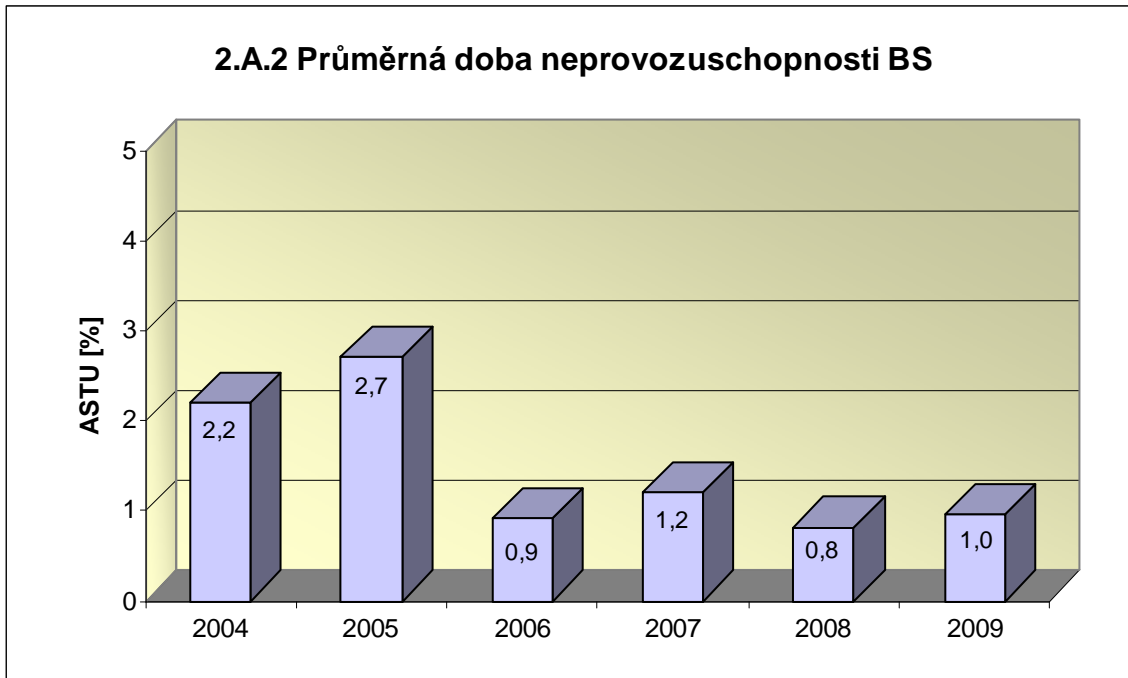
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



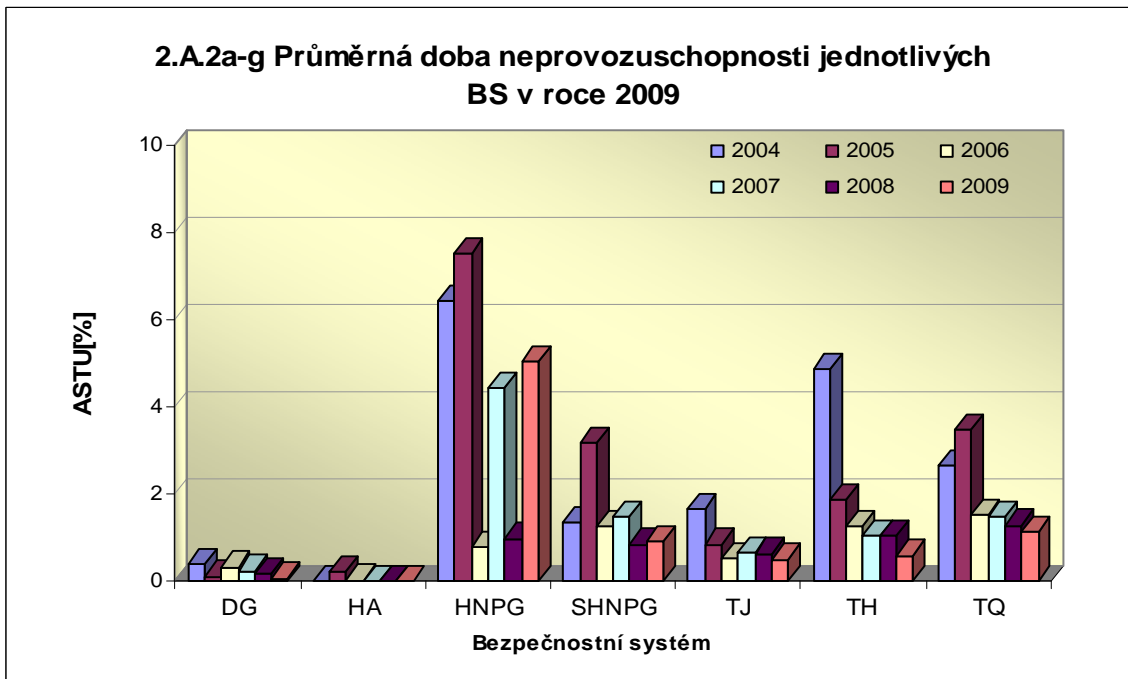
Neprovoznuschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovoznuschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovoznuschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



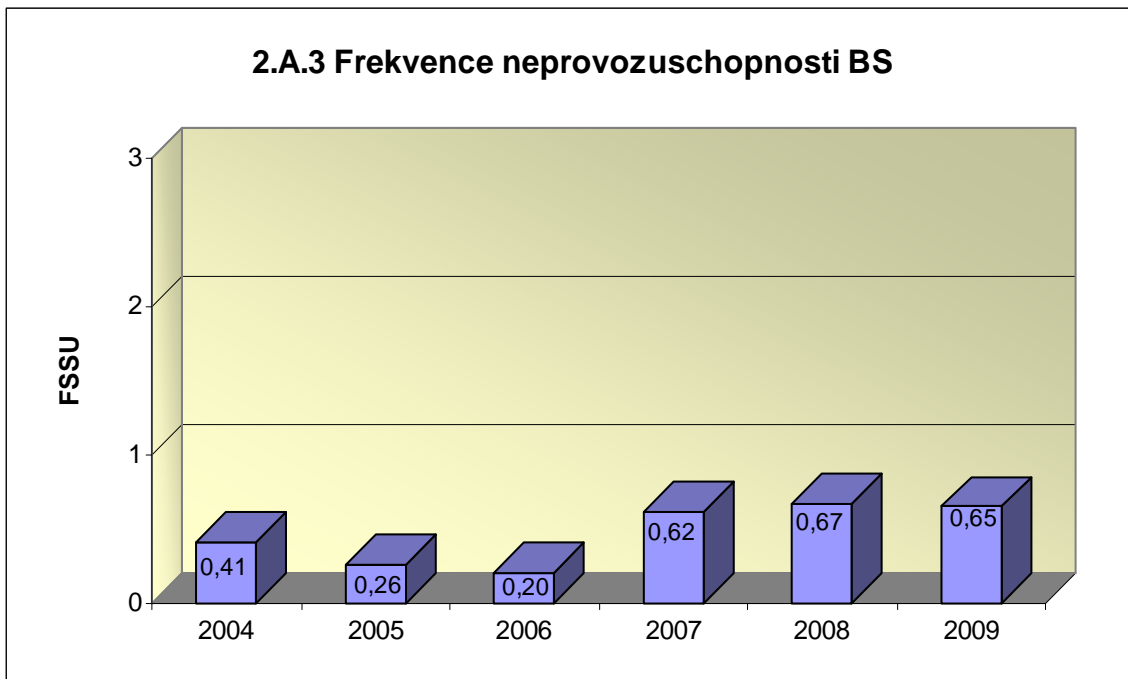
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



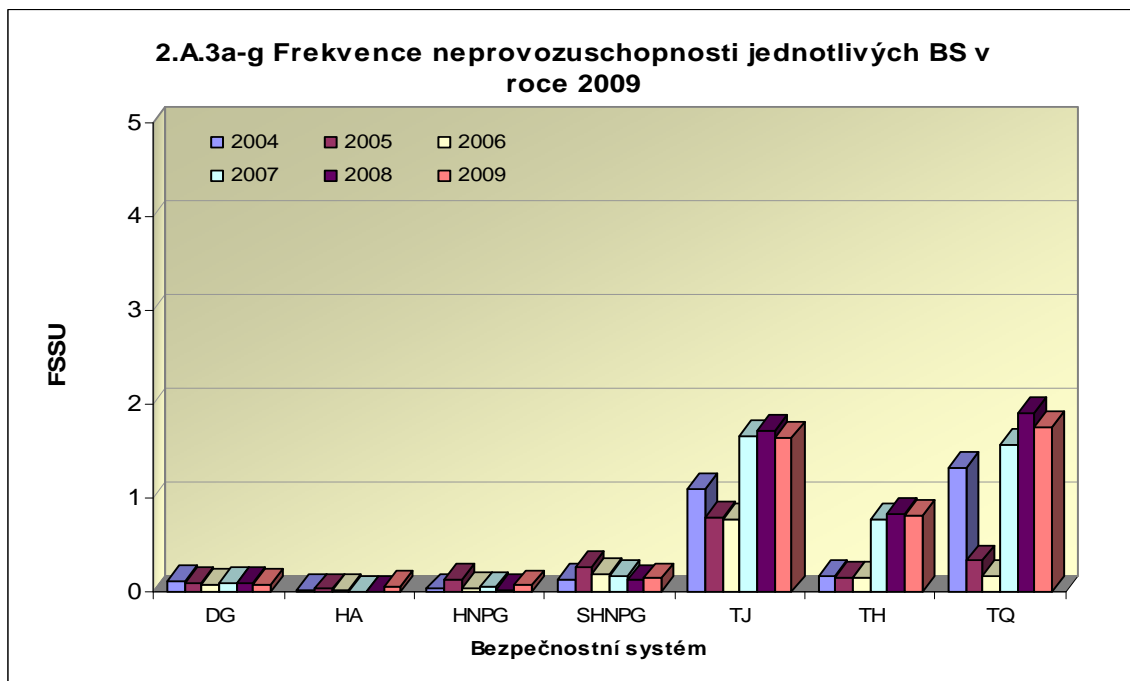
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



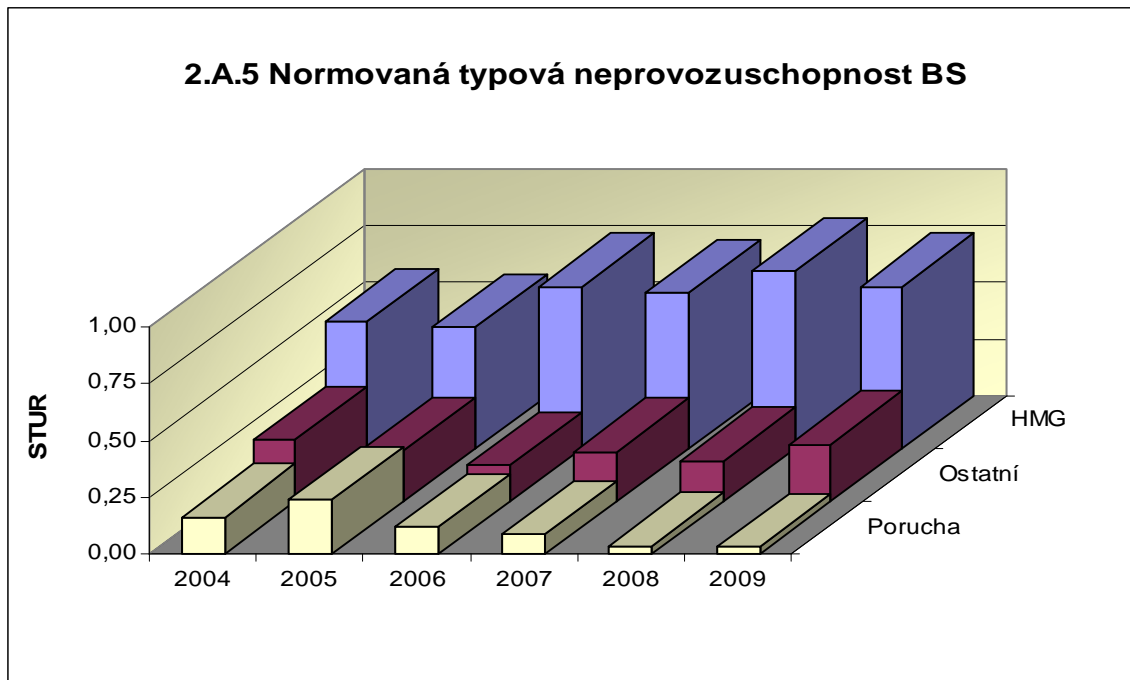
Graf 2.A.3 vyjadřuje celkový počet neprovoznuschopností „jednotkového – obecného“ BS na lokalitě na tisíc hodin požadované provozuschopnosti (FSSU).



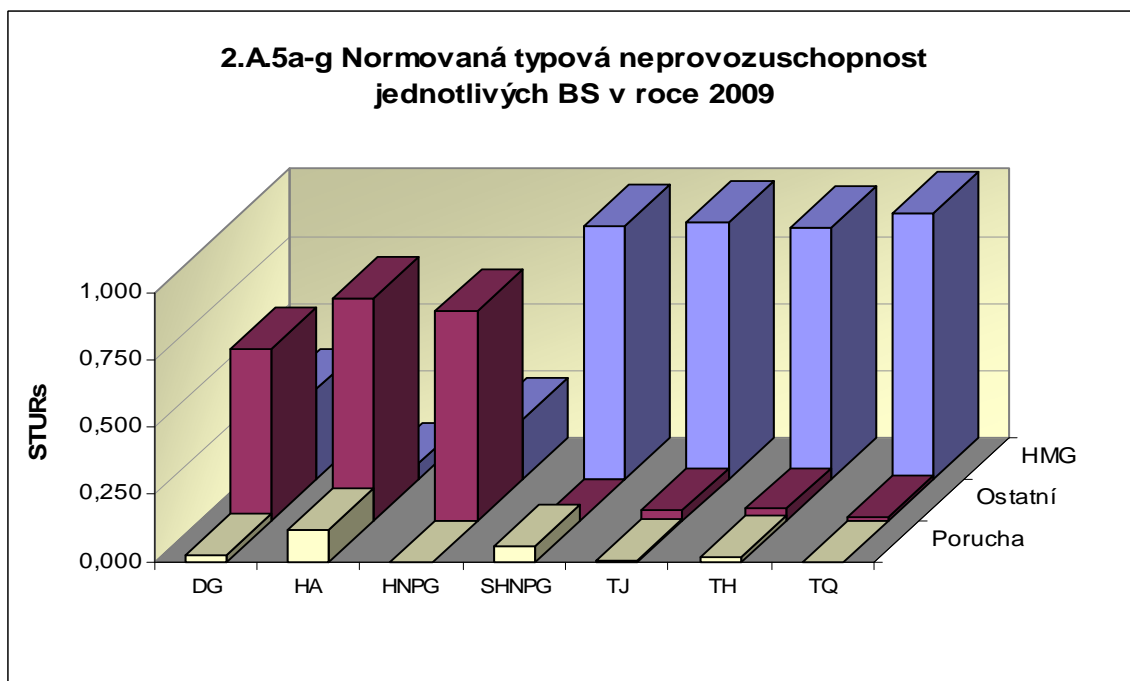
Graf 2.A.3a-g sleduje vývoj hodnot FSSU po systémech.



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

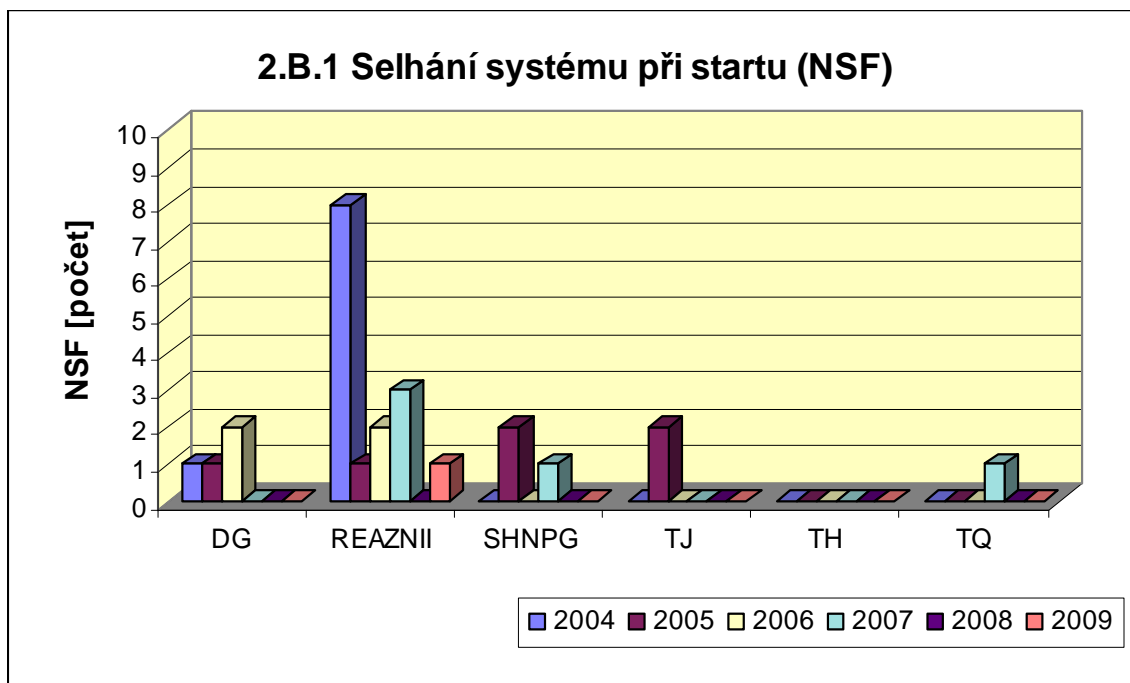


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2009.

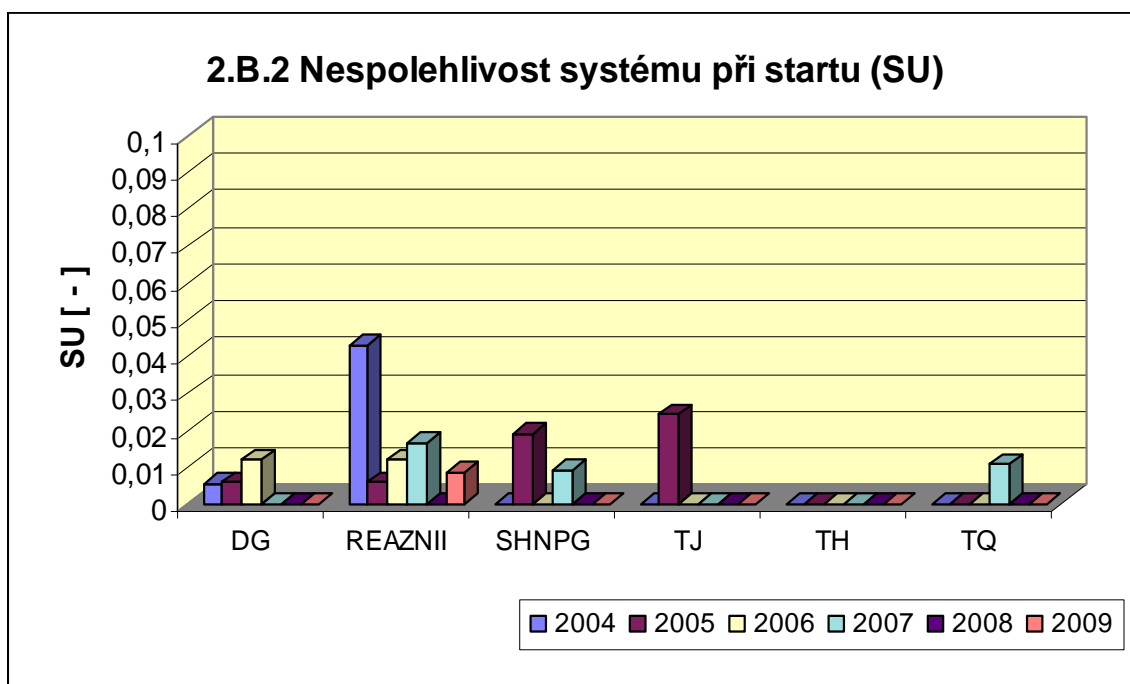


2.B Selhání bezpečnostních systémů

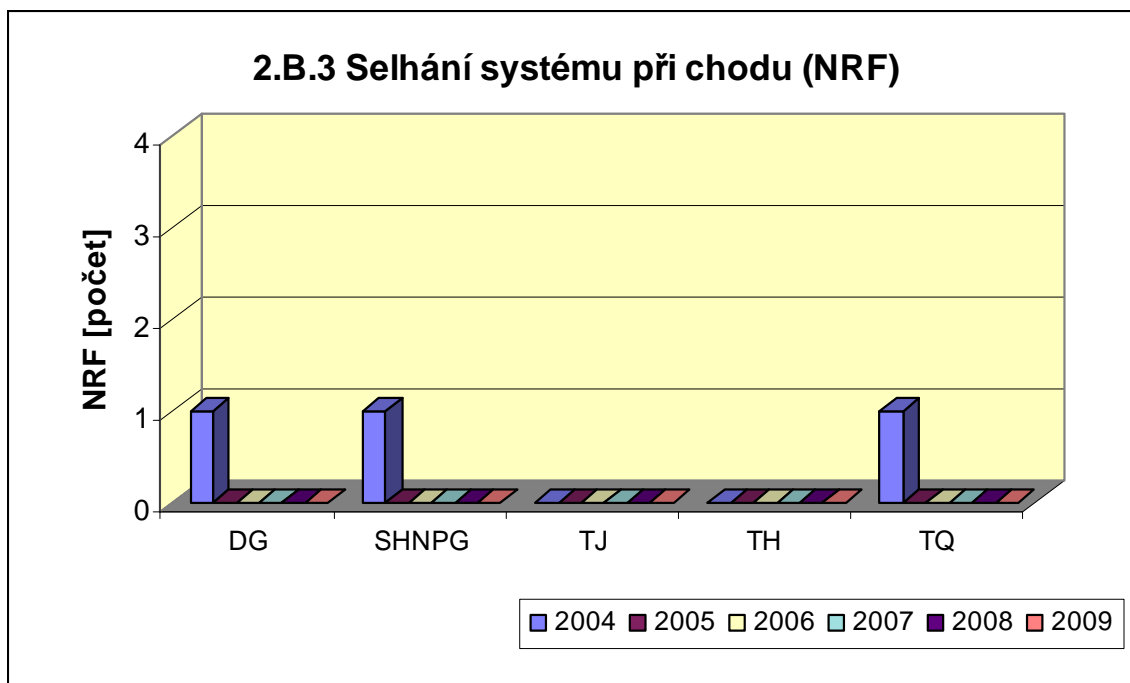
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



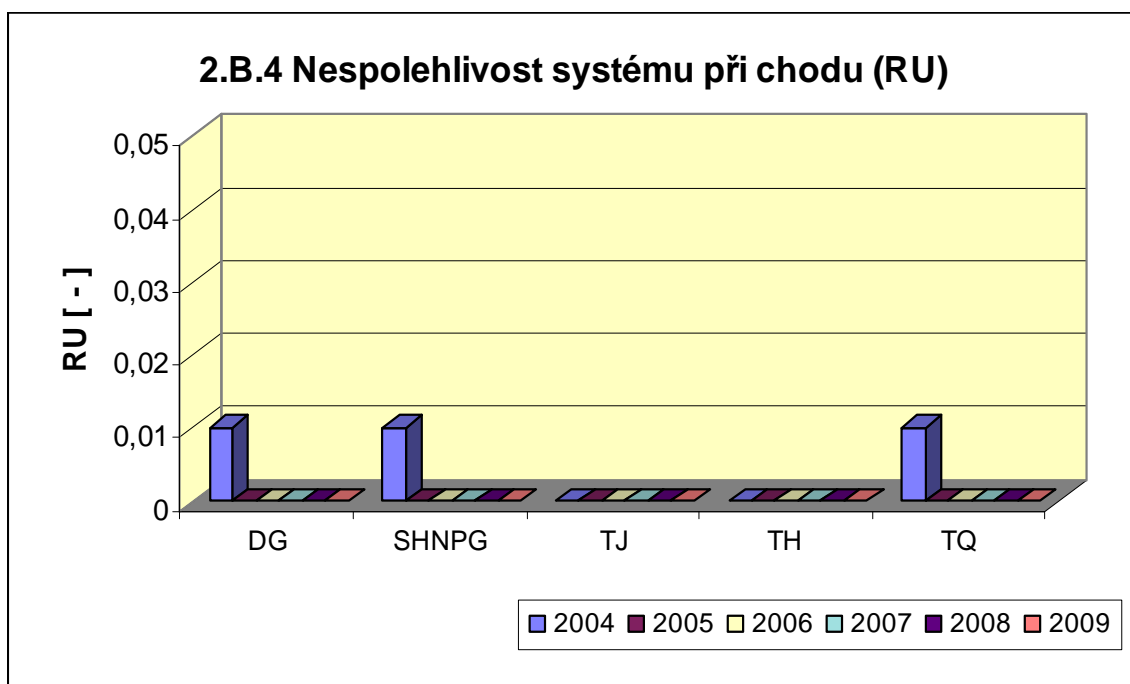
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



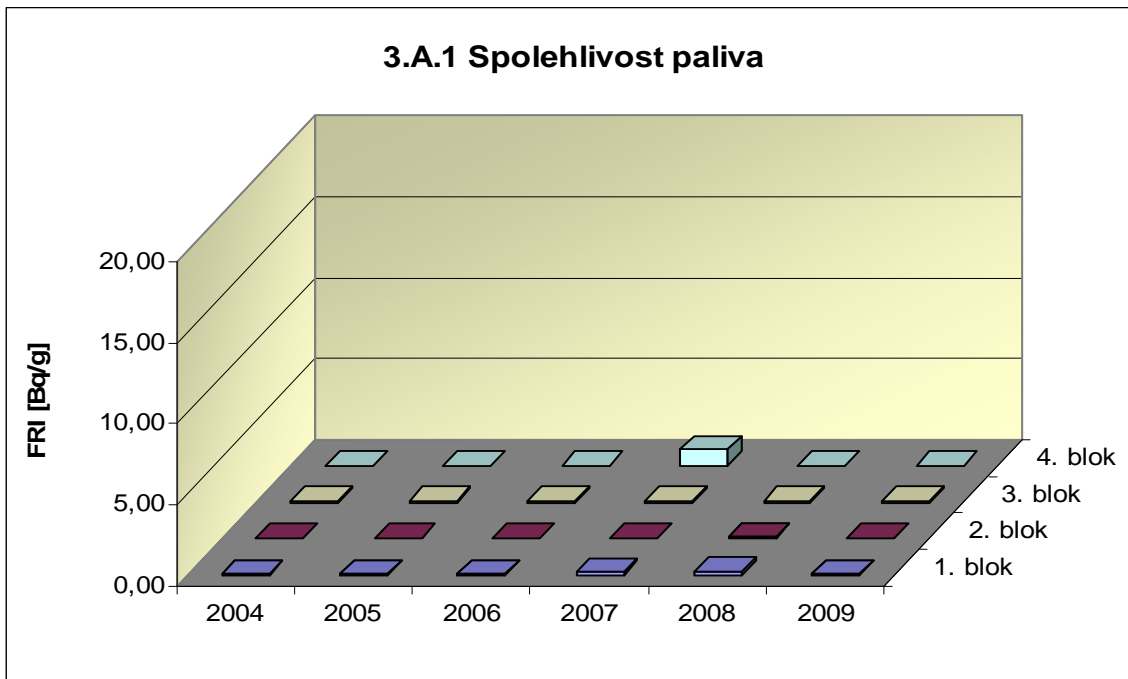
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin (RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



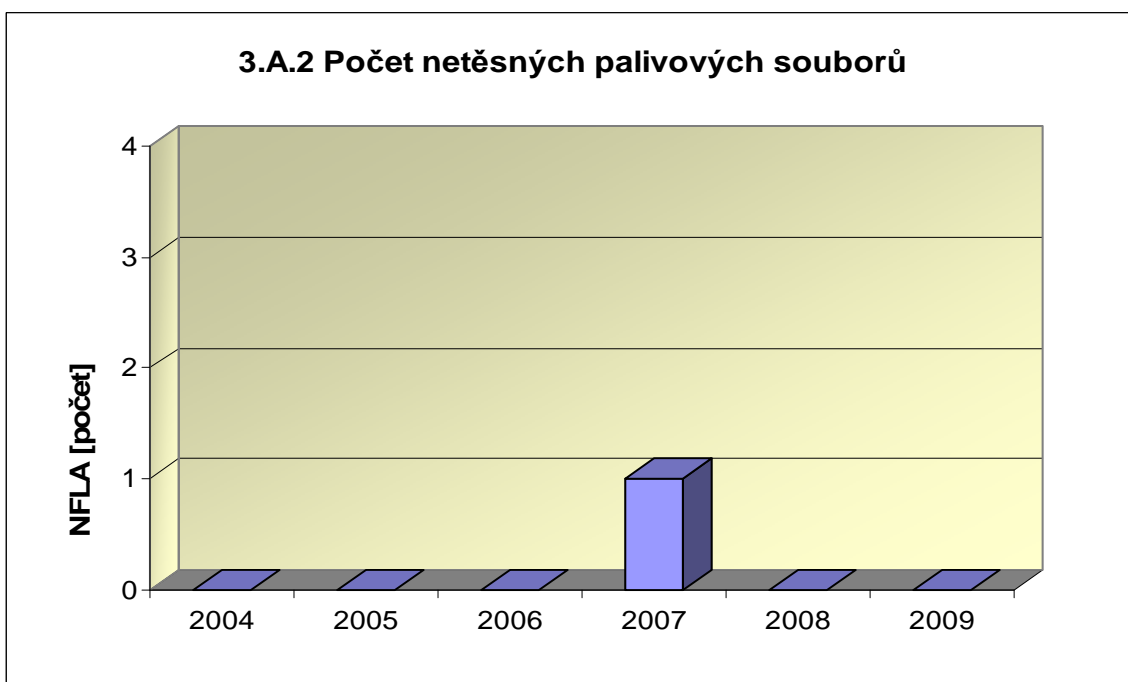
3. Těsnost bariér

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.

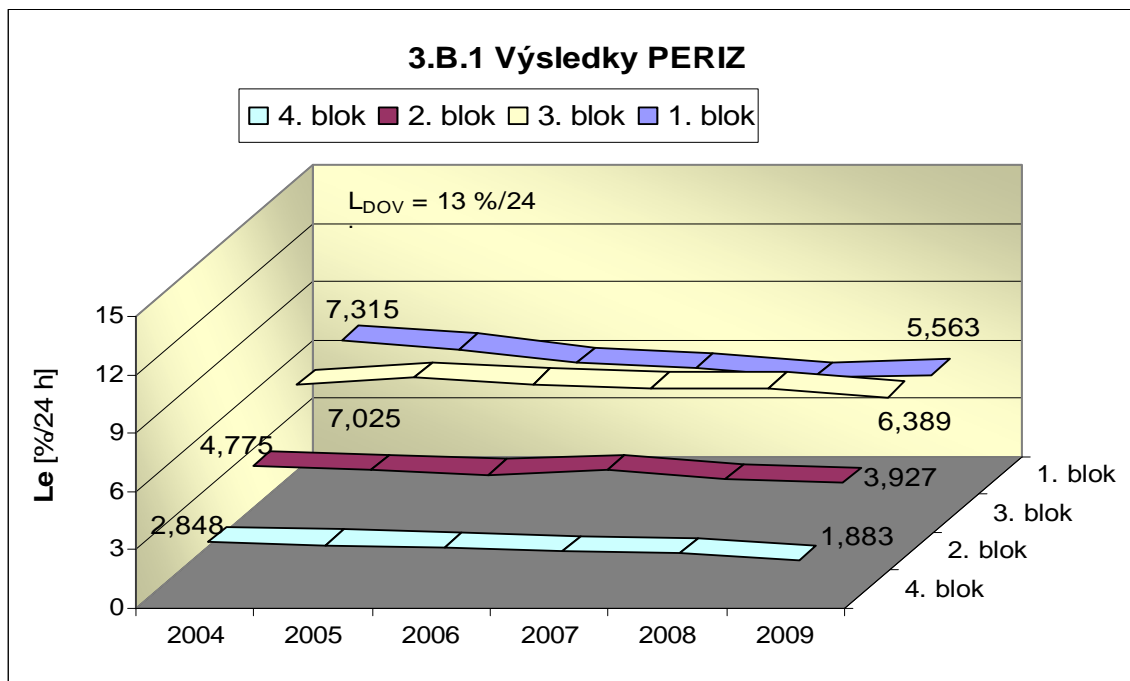


Graf 3.A.2 udává počet netěsných palivových článků, které bylo nutno vyřadit z provozu z důvodu jejich nepřijatelné netěsnosti.



3.B Hermetická obálka

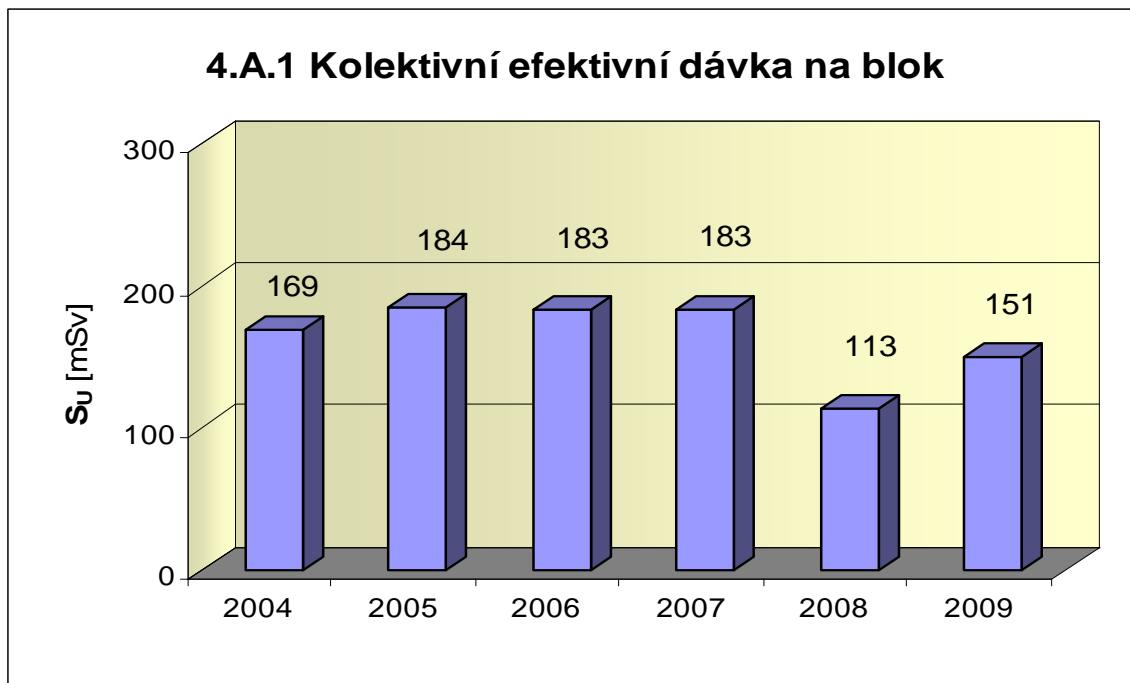
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERIZ bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 150 kPa s výdrží 24 hodin. Pro zkoušky nižším tlakem a výdrží jsou uvedeny extrapolované výsledky.



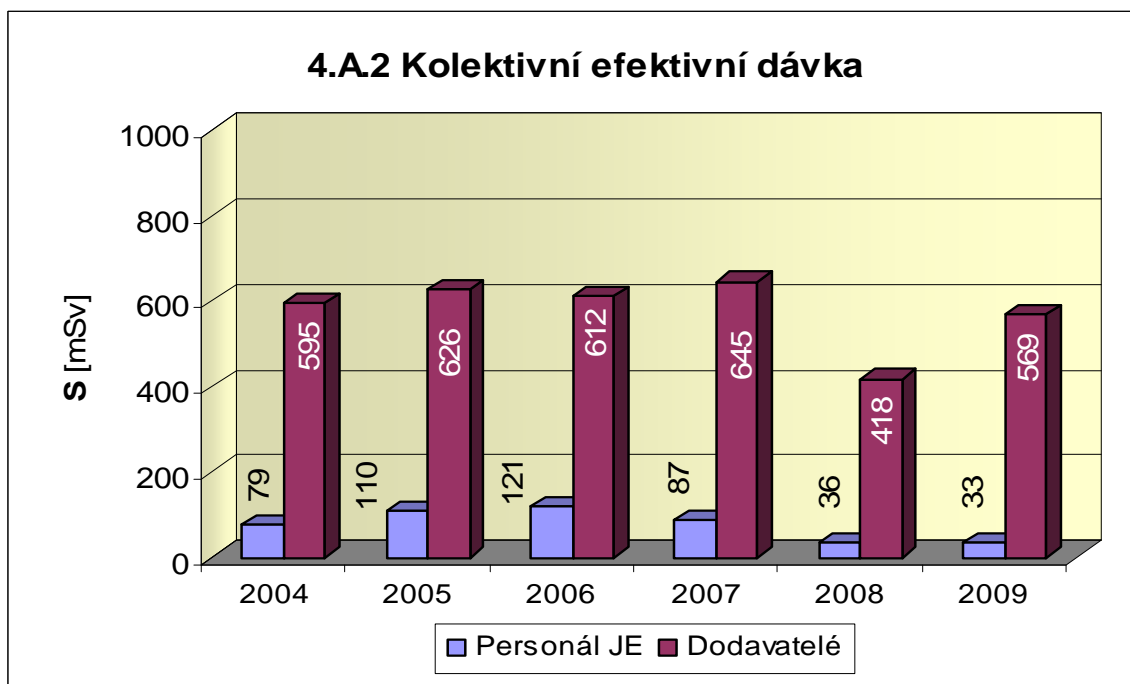
4. Radiační ochrana

4.A Personál

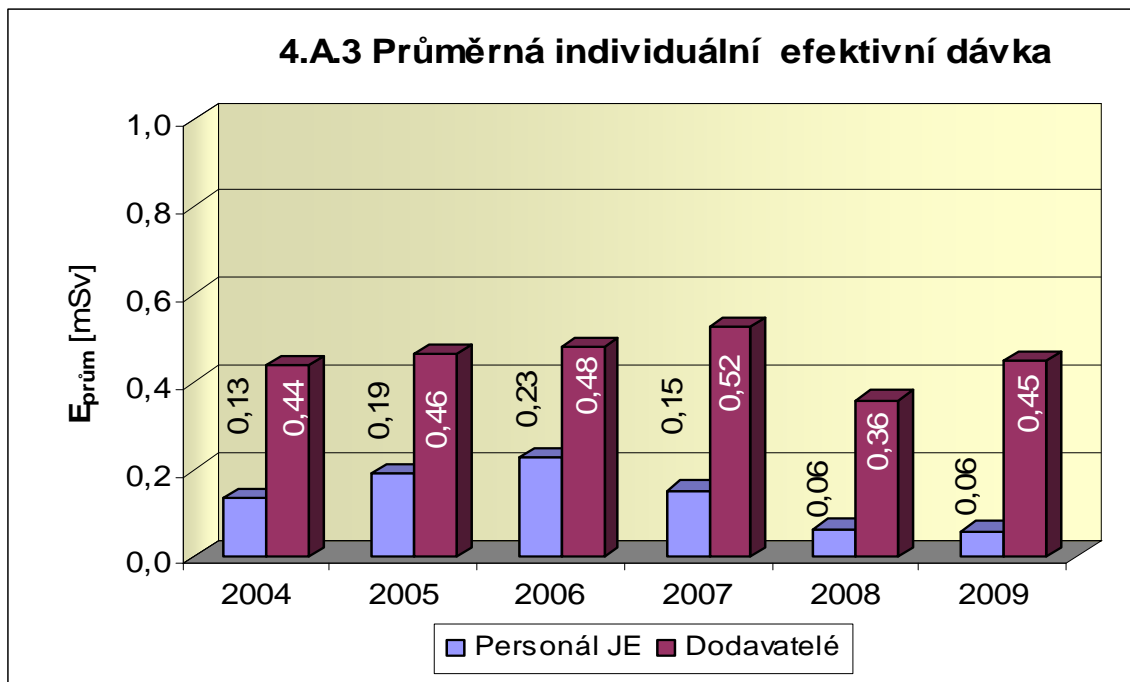
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



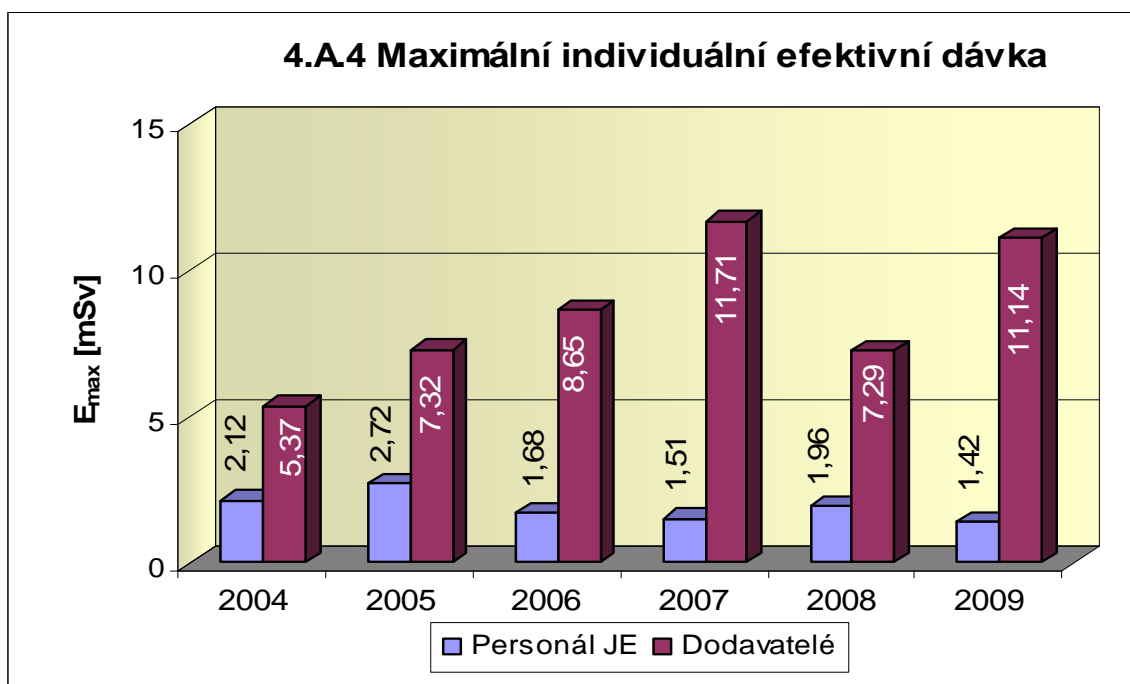
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



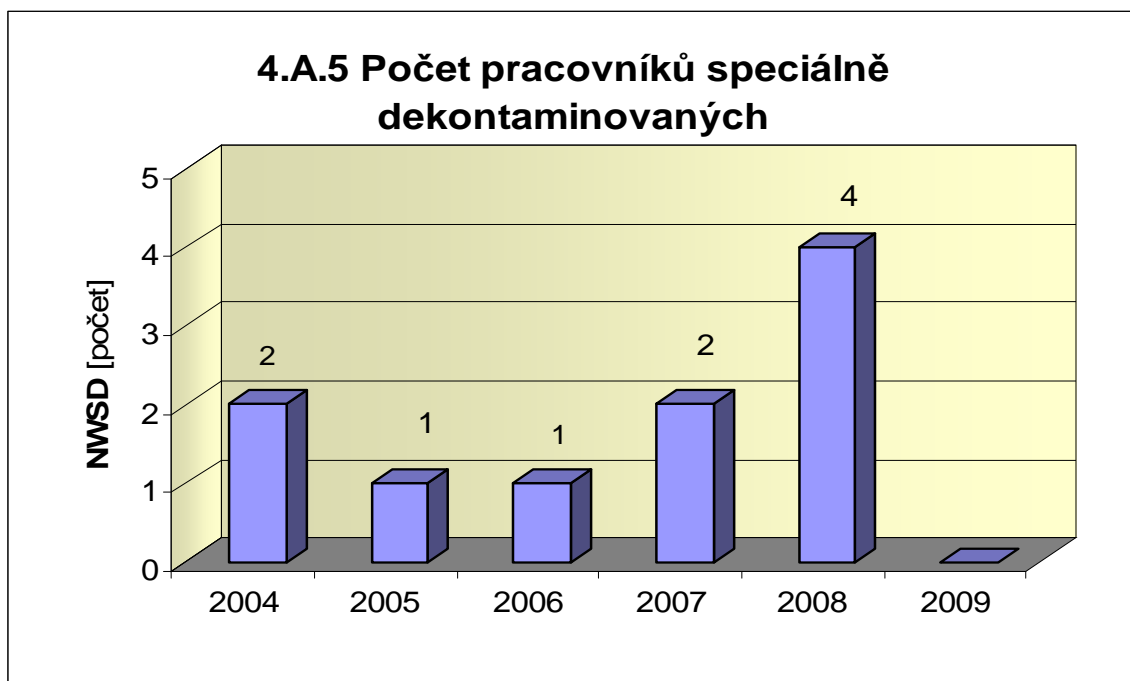
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

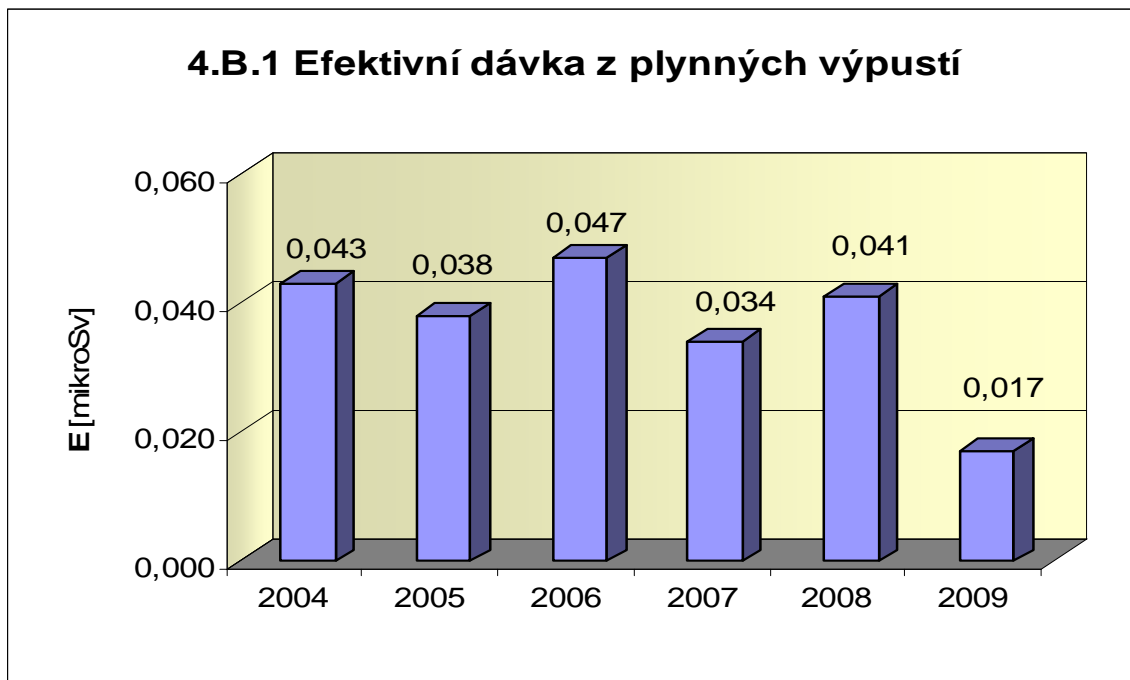


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

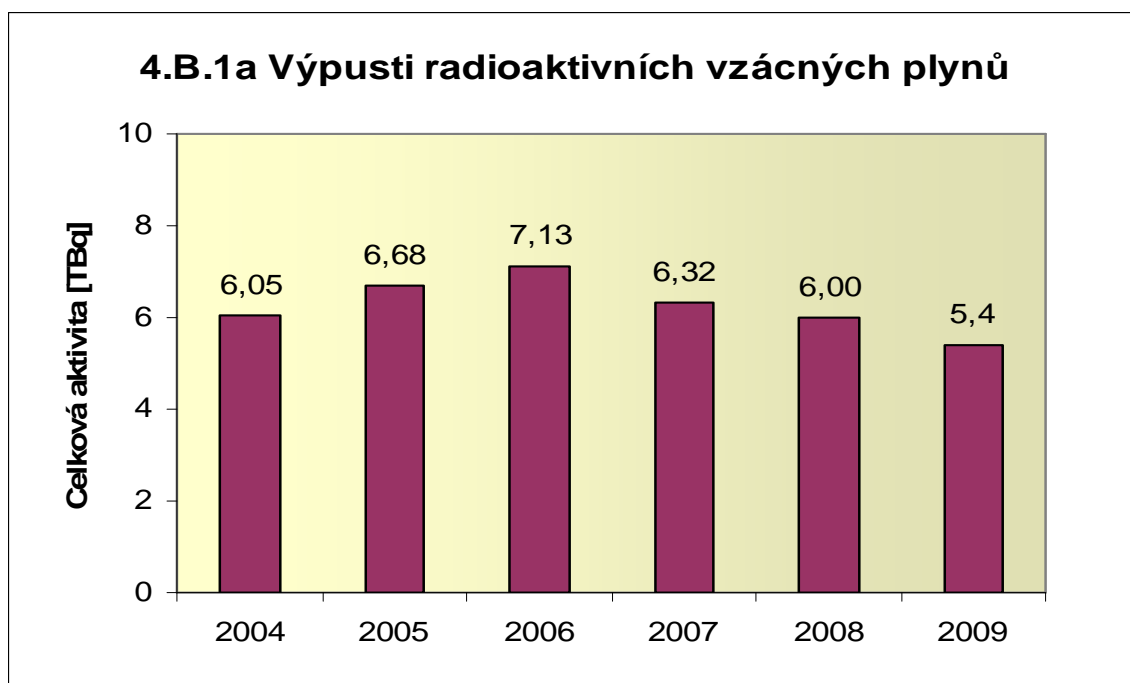


4.B Radioaktivní výpusti

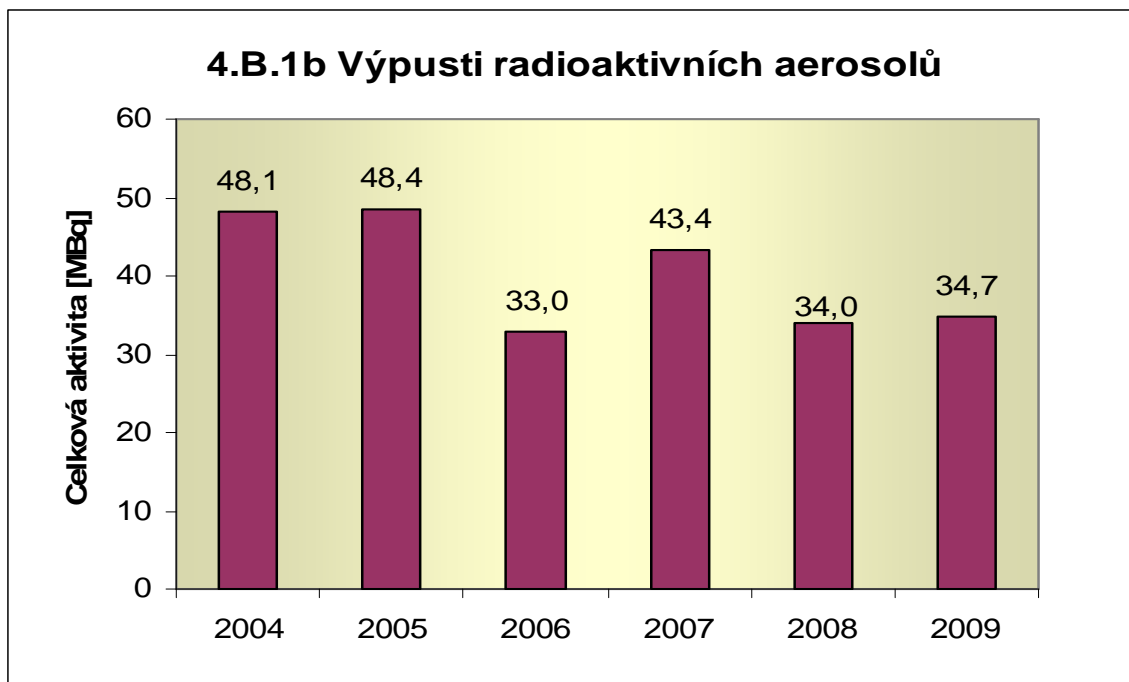
Graf 4.B.1 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



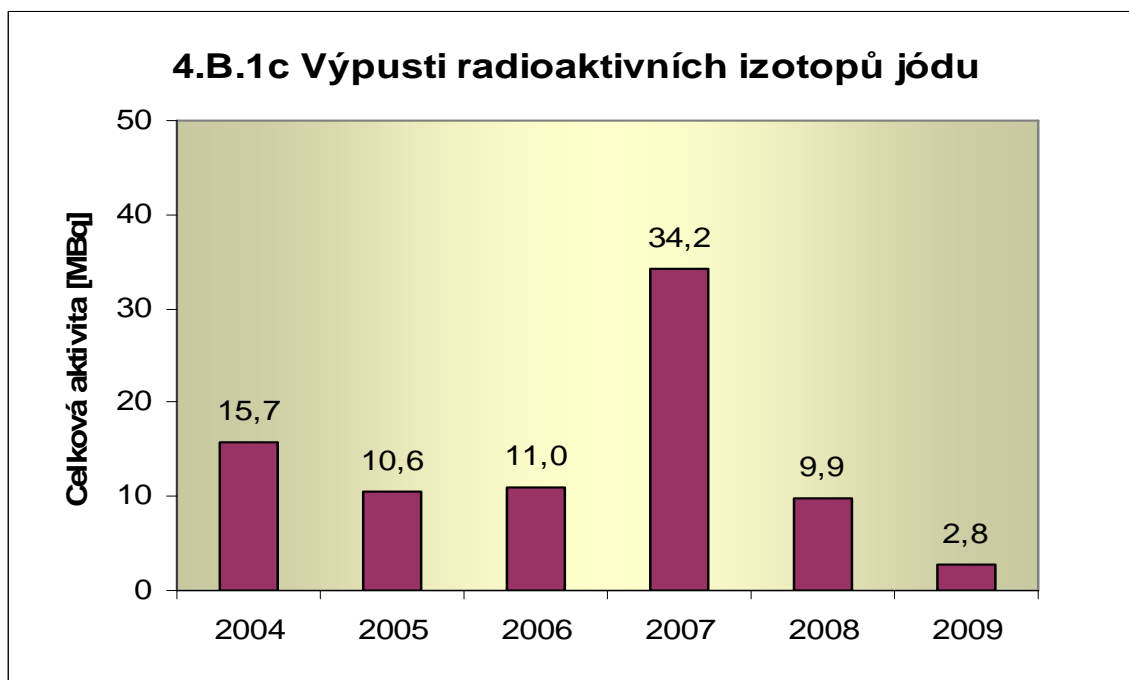
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



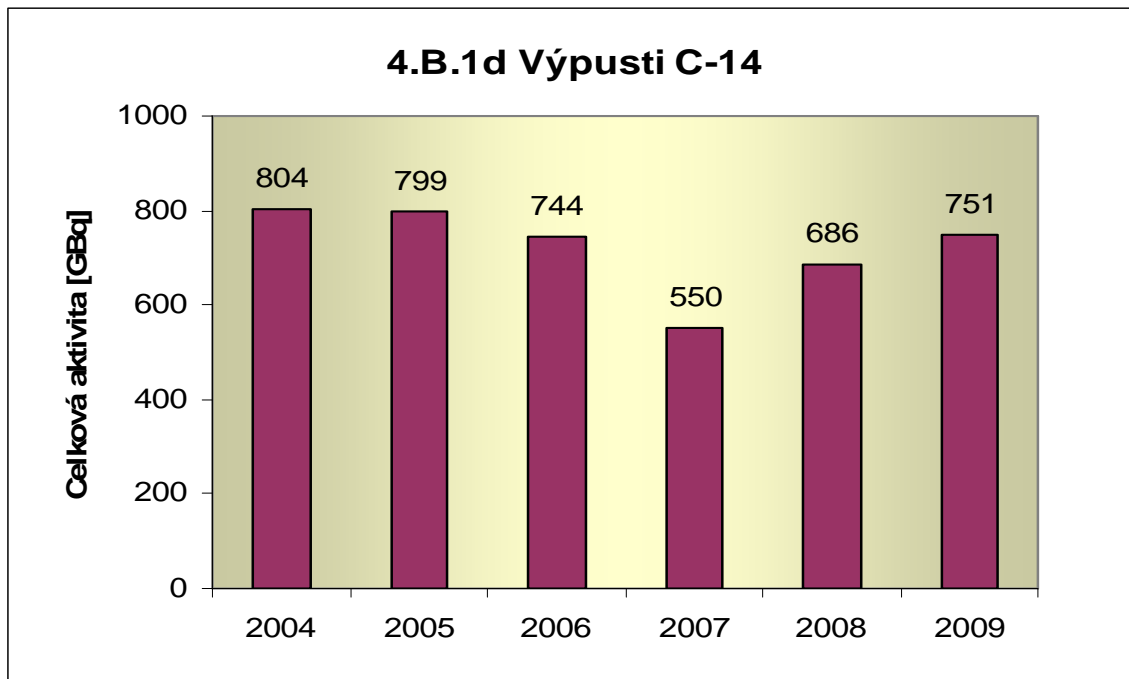
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



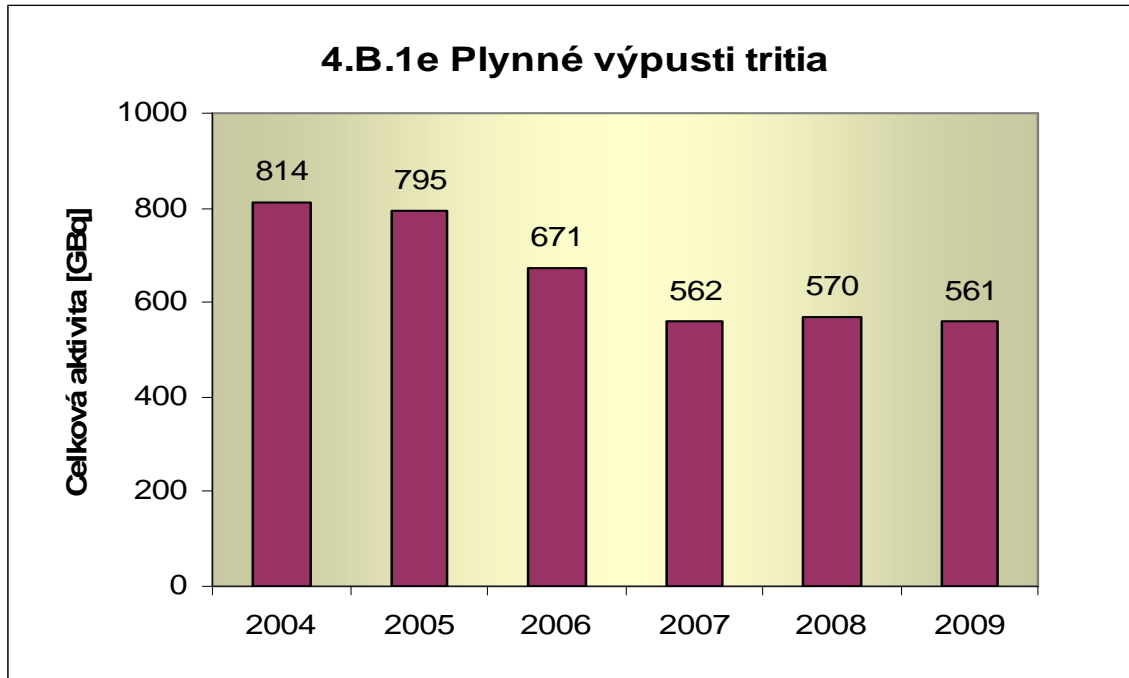
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



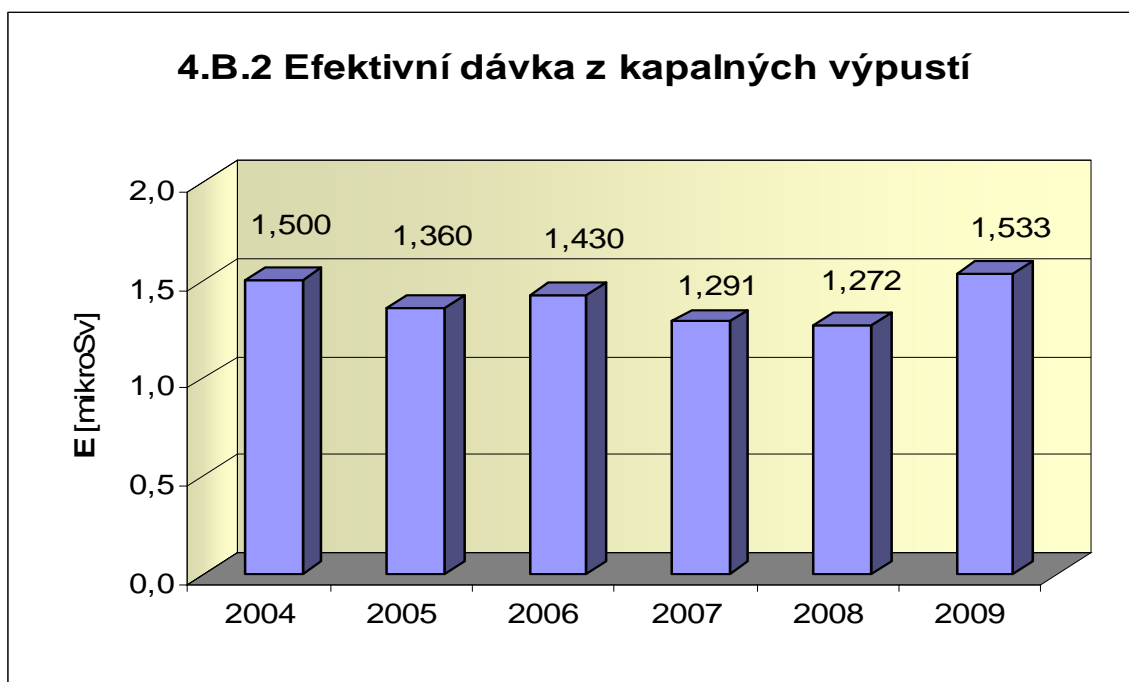
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



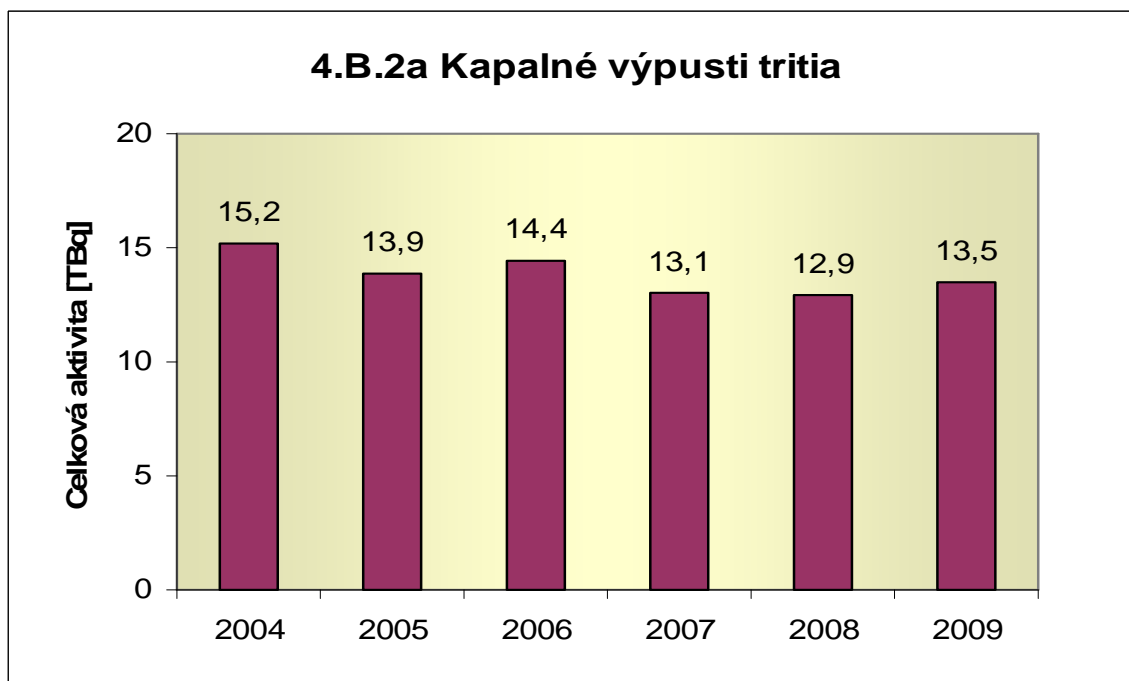
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



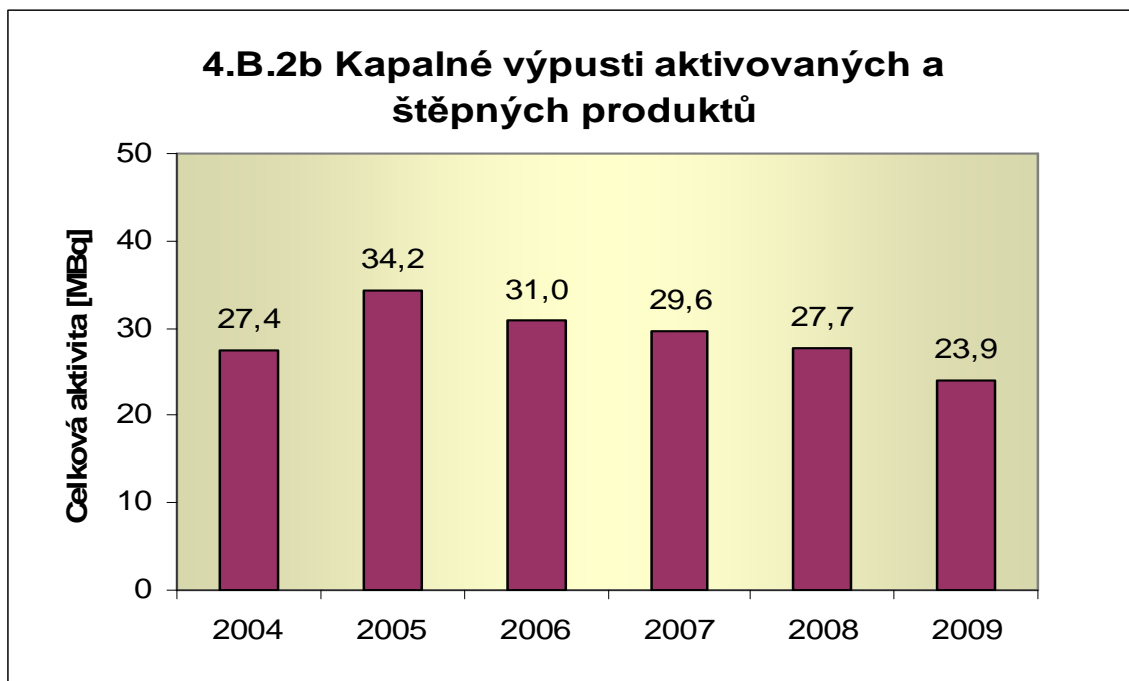
Graf 4.B.2 udává efektivní dávku u jednotlivce z obyvatelstva, která vzniká z radioaktivních kapalných výpustí z JE.



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.

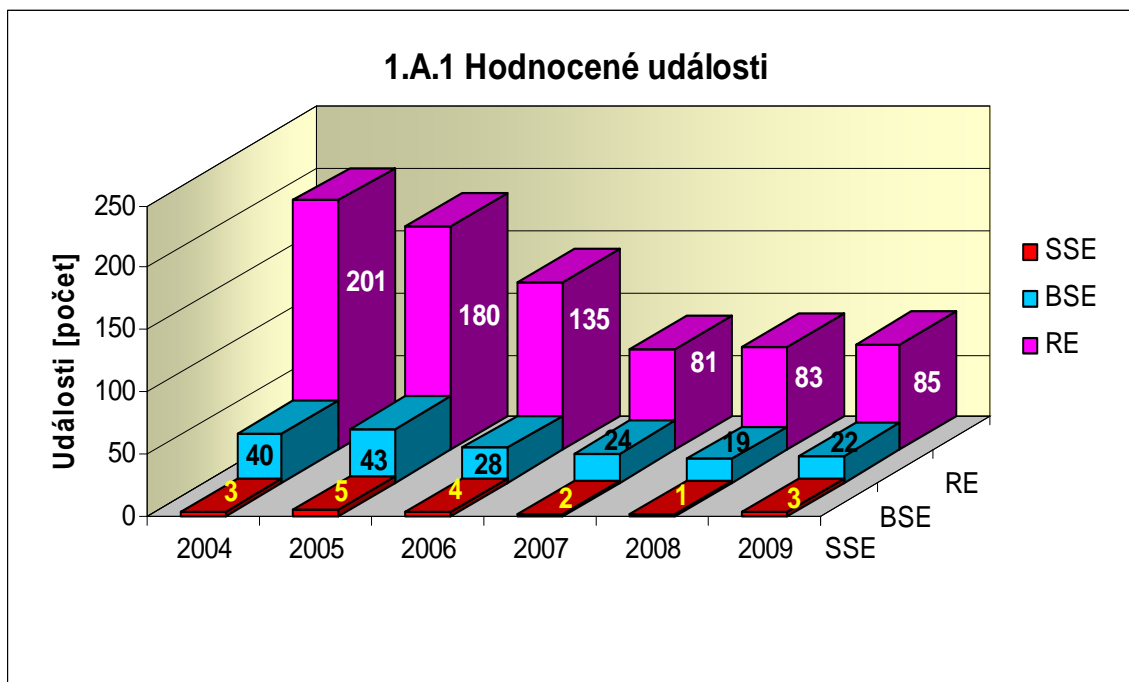


**H. PŘÍLOHA č. 3
VÝSLEDKY HODNOCENÍ SOUBORU
PROVOZNĚ - BEZPEČNOSTNÍCH UKAZATELŮ
V ROCE 2009 PRO JE TEMELÍN**

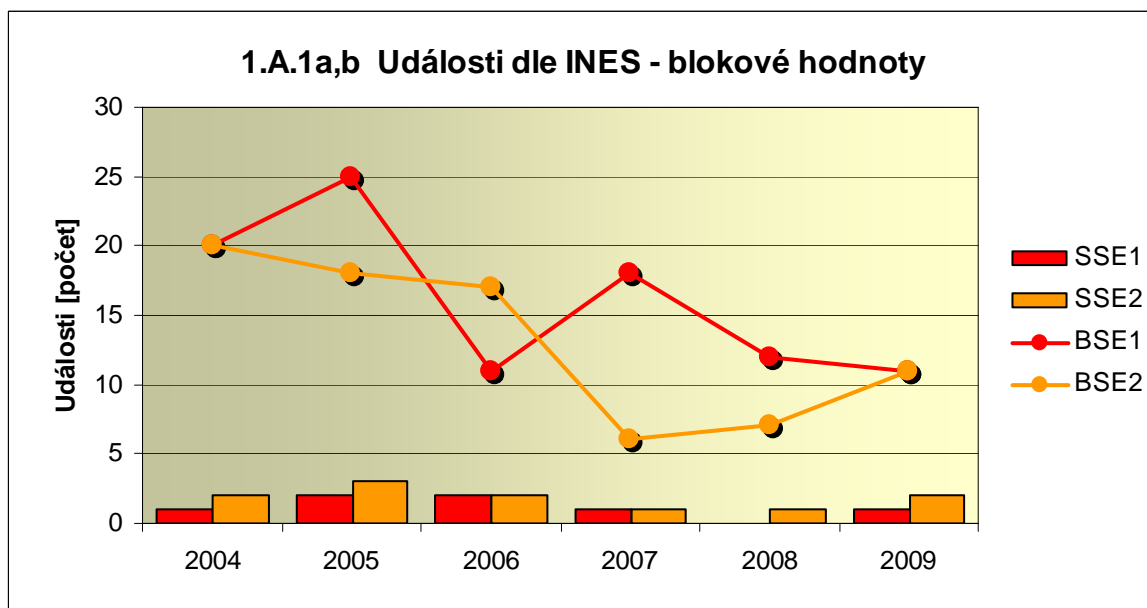
1. Události

1.A Hodnocené události

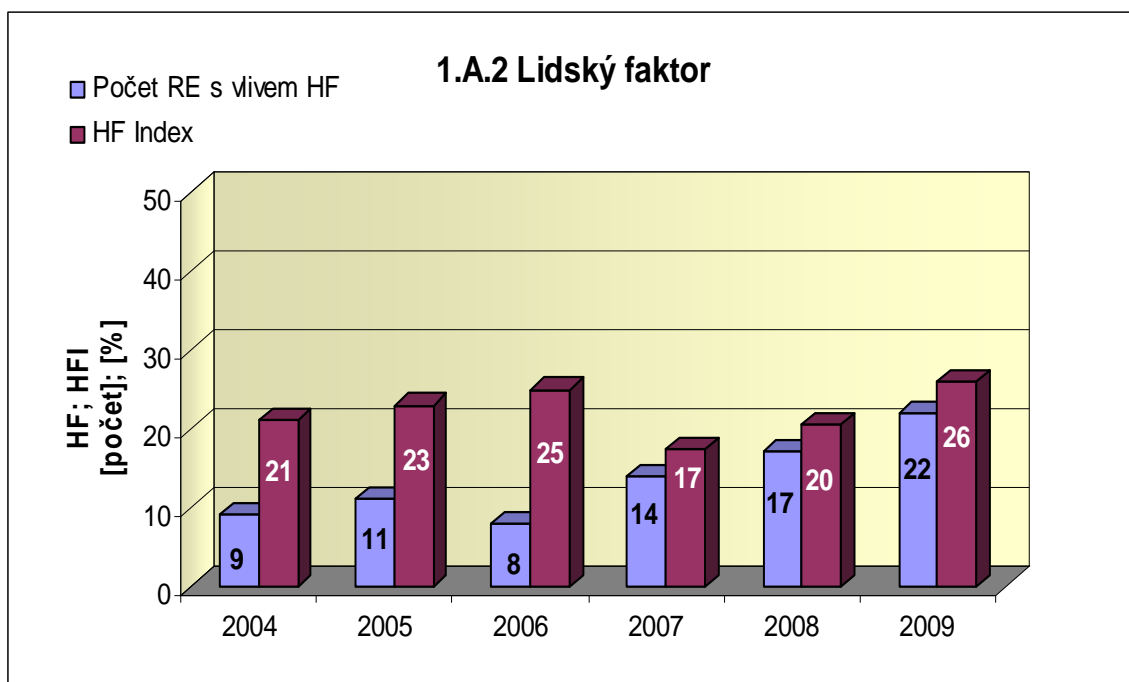
Graf ukazatele 1.A.1 sleduje vývoj počtu hodnocených událostí (RE) včetně jejich rozdělení podle hodnocení INES na události významné (SSE, INES > 0) a události pod stupnicí (BSE, INES = 0).



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

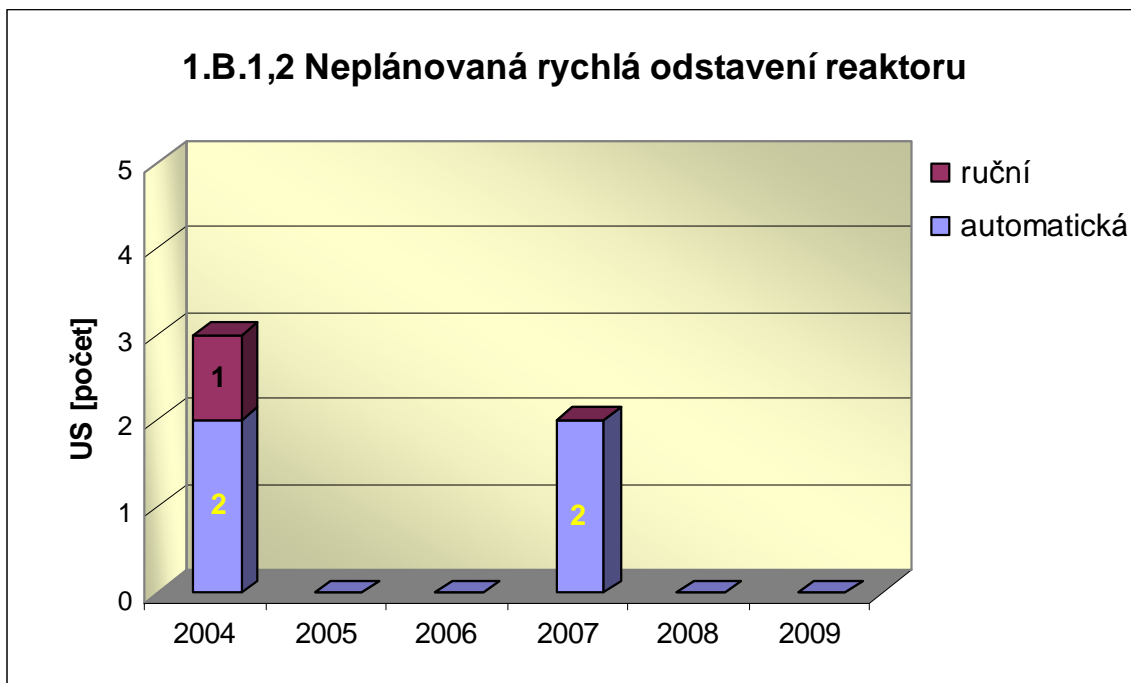


Graf 1.A.2 hodnotí vliv lidského činitele na vznik hlášených událostí (do roku 2006 na vznik bezpečnostních událostí - SRE, INES \geq 0). Ukazatel je vyjádřen počtem událostí s vlivem lidského činitele (HF) a jeho procentním podílem (HFI).

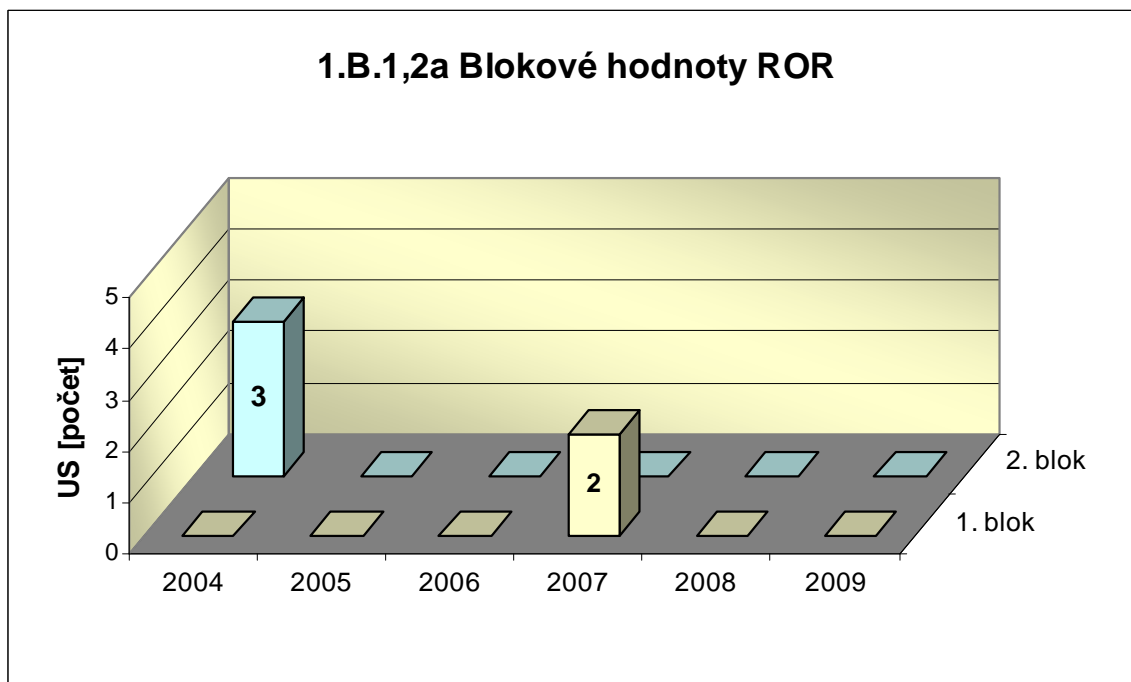


1.B Působení ochranných a limitačních systémů

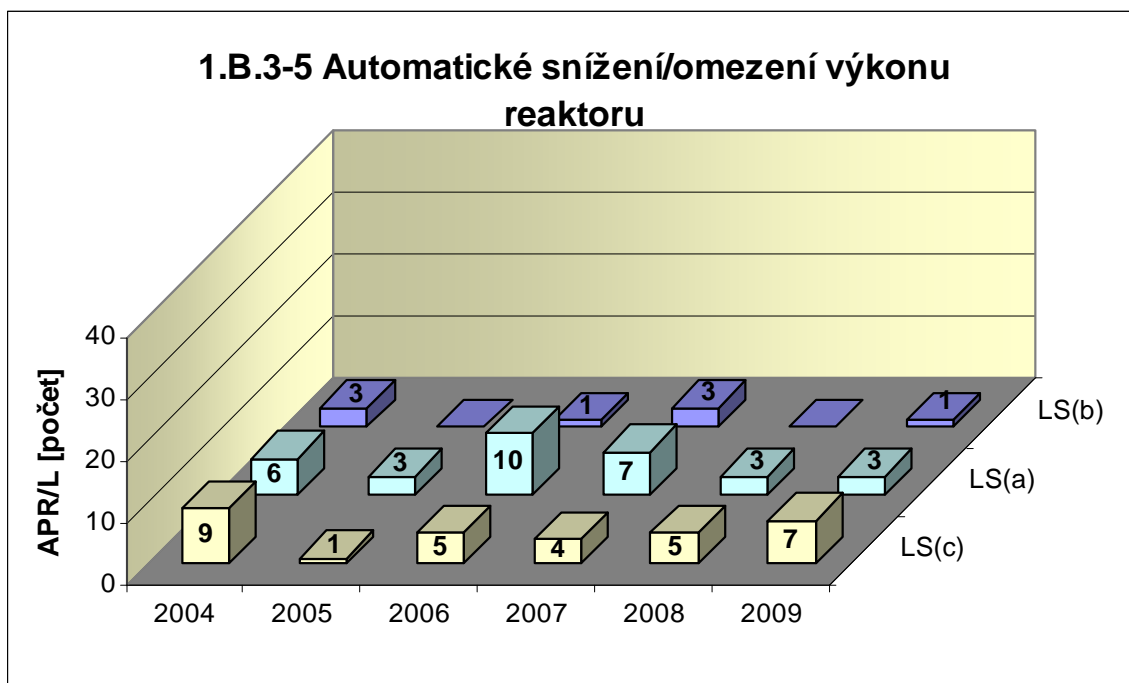
Graf 1.B.1,2 shrnuje celkový počet neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) (reaktor v REŽIMU 1 nebo 2) s rozlišením ručního odstavení a automatického zapracování. Neplánované znamená, že rychlé odstavení nebylo očekávanou součástí plánované zkoušky.



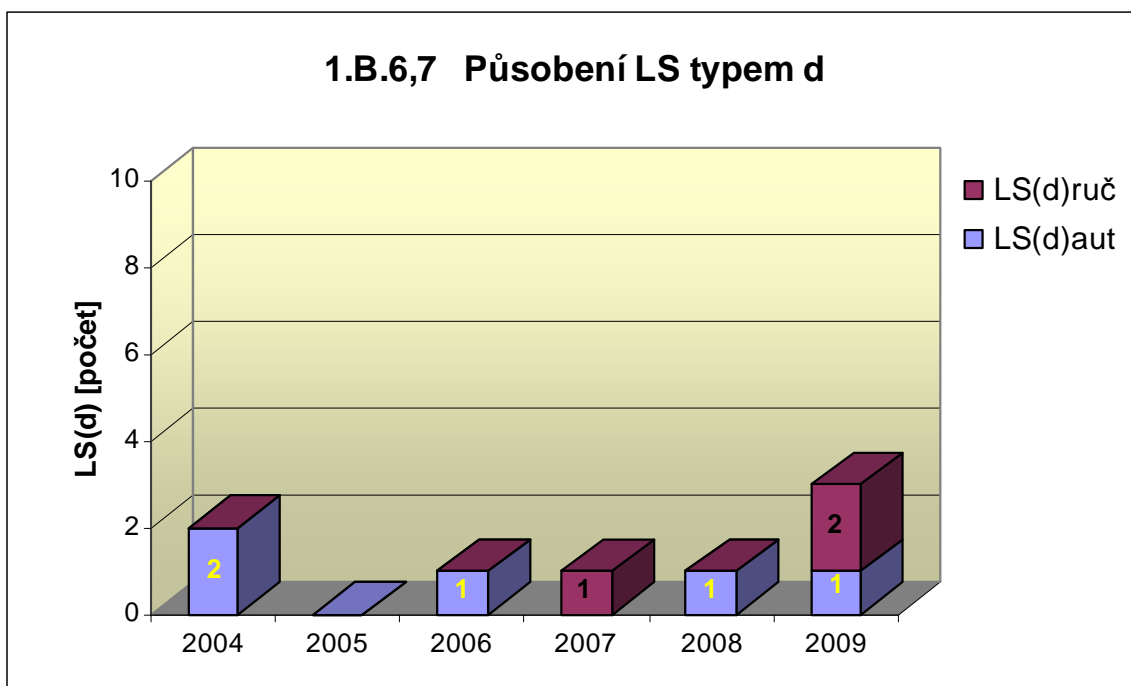
Graf 1.B.1,2a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru (US) včetně ručních.



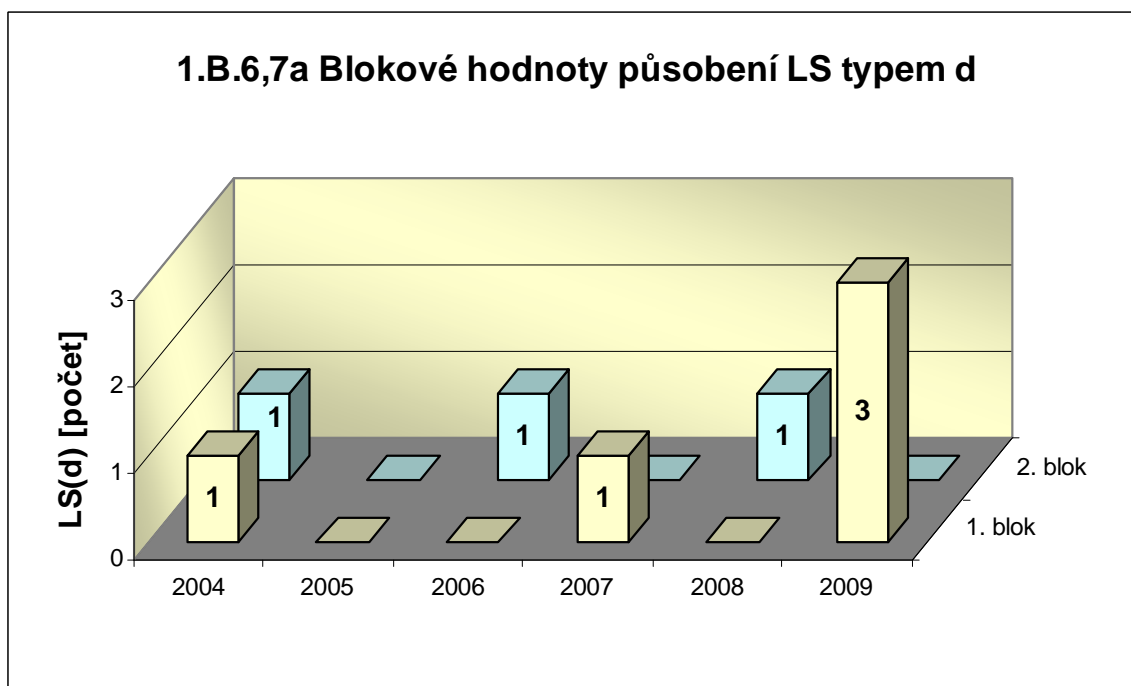
Společný graf ukazatelů 1.B.3-5 udává počet neplánovaných zapracování LS typem a,b, c.



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.

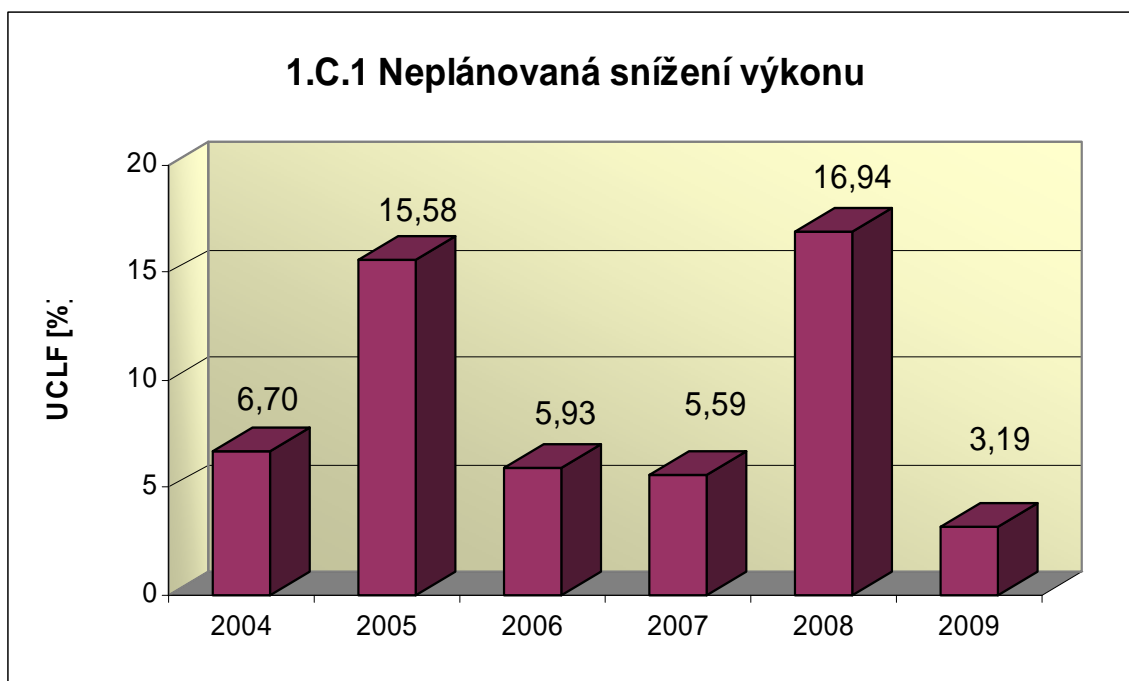


Graf 1.B.6,7a srovnává blokové počty neplánovaných rychlých odstavení reaktoru včetně ručních působení LS(d).



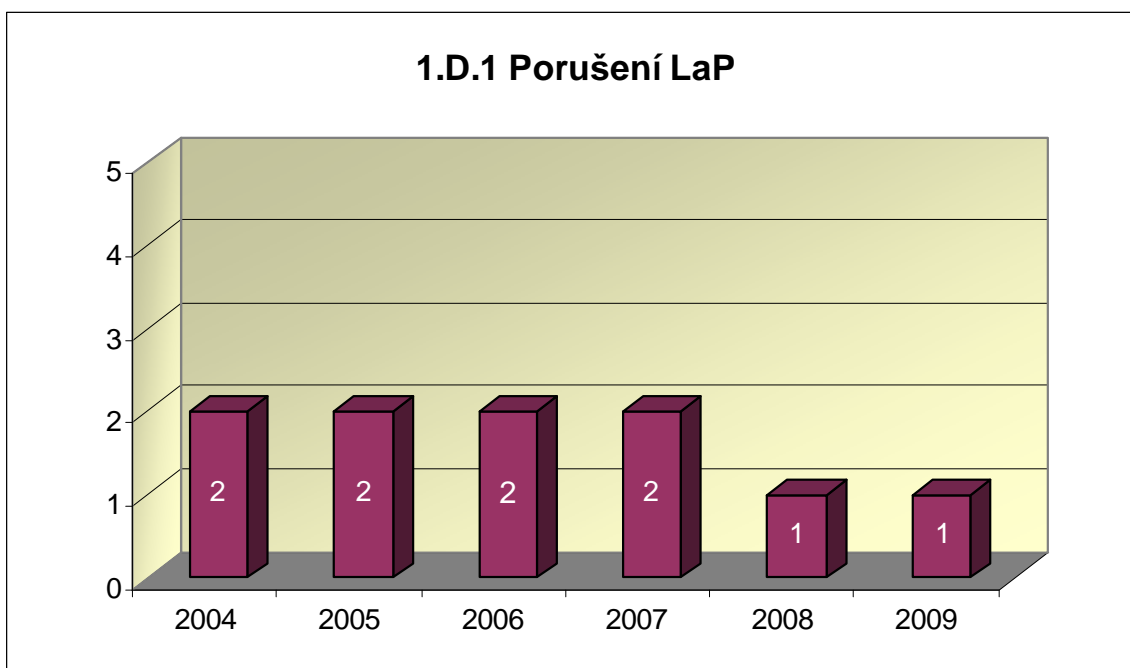
1.C Snížení výkonu

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

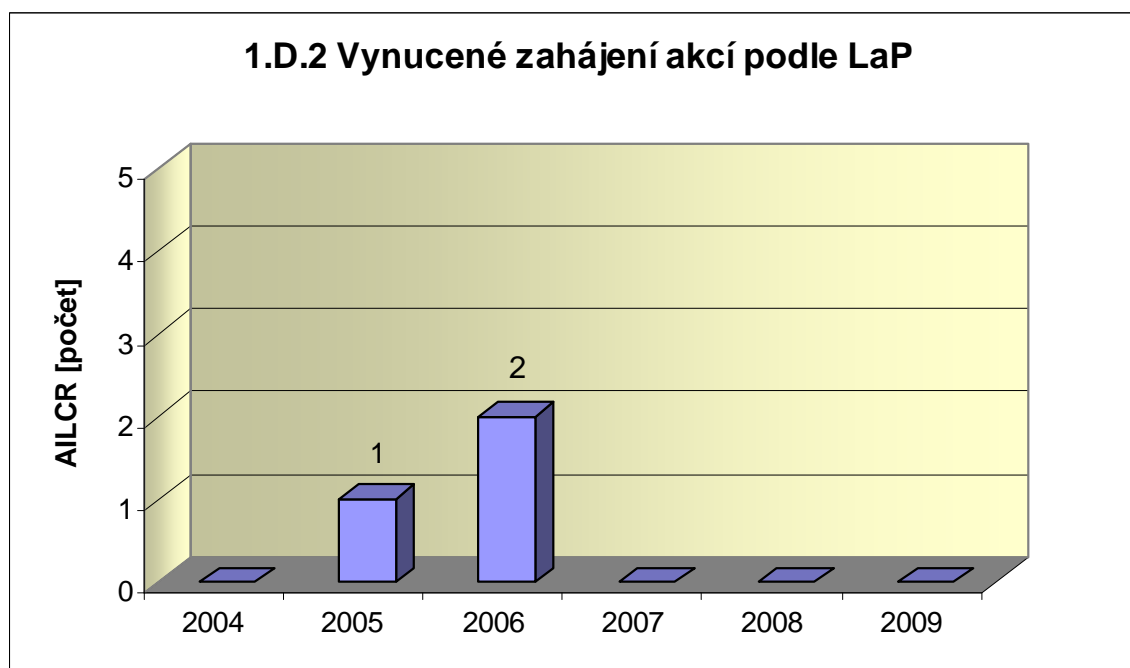


1.D Limity a podmínky bezpečného provozu

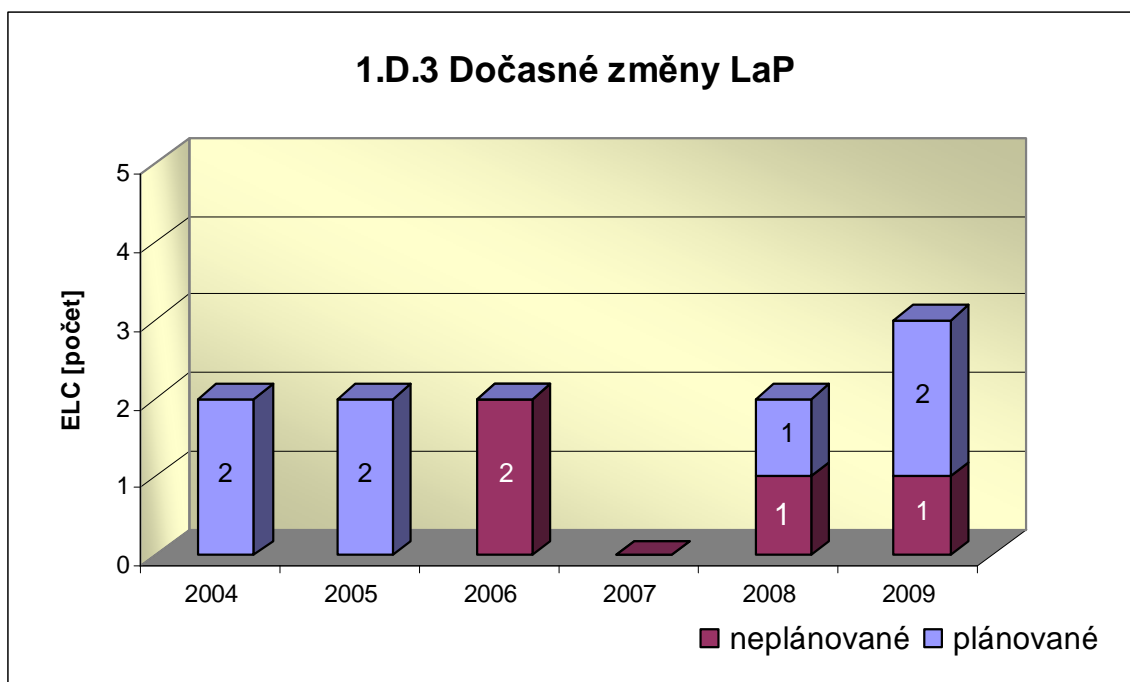
Graf 1.D.1 sumarizuje počet porušení LaP (VLC) zjištěných dozorným orgánem nebo oznámených dozornému orgánu provozovatelem JE.



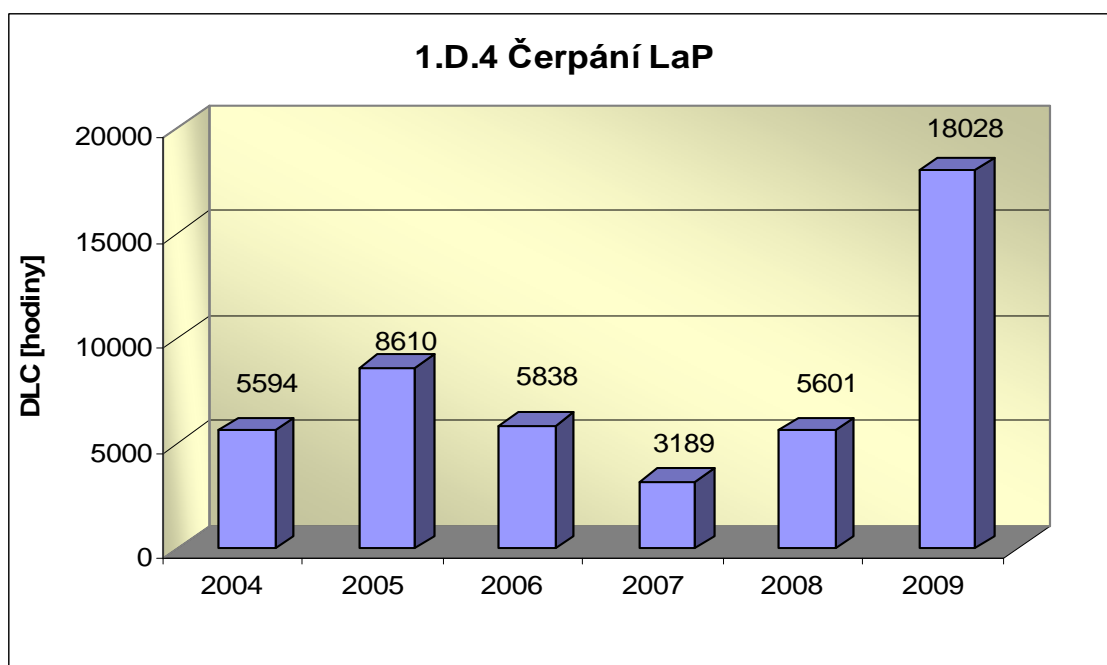
Graf 1.D.2 udává počet všech stavem nebo parametry zařízení vynucených zahájení přechodu bloku do režimu s vyšším pořadovým číslem v souladu s požadavky LaP (AILCR).



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

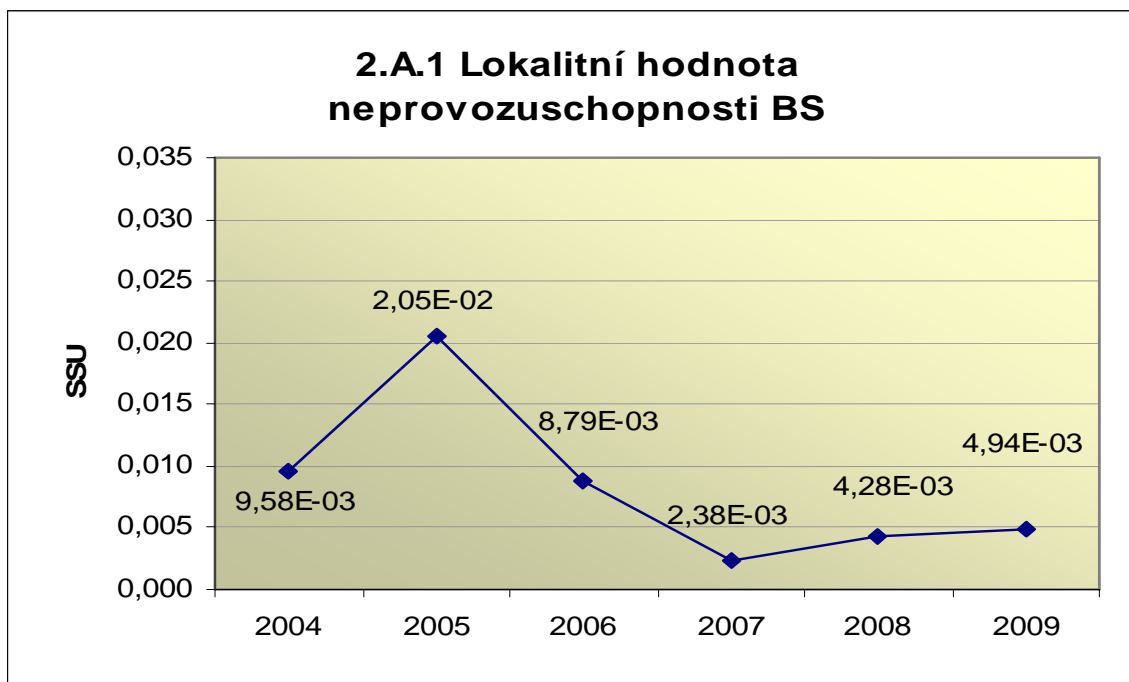
Oblast 2 sleduje a hodnotí ve skupině A provozuschopnost těchto bezpečnostních systémů (BS):

- 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

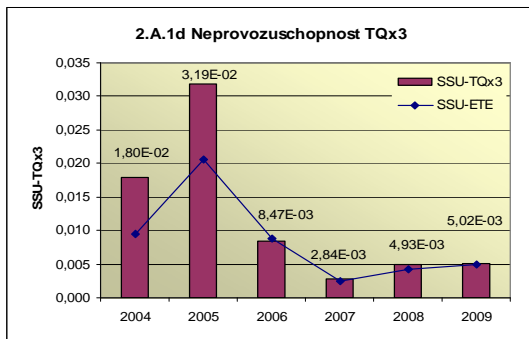
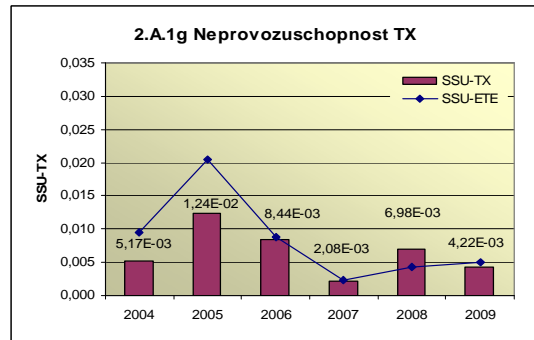
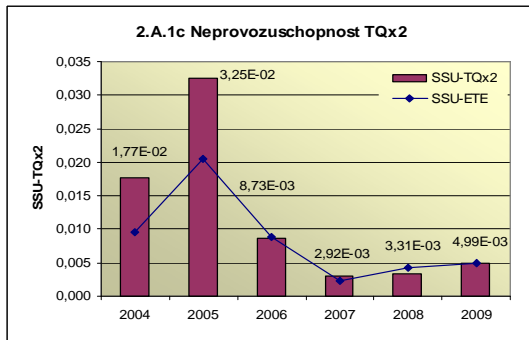
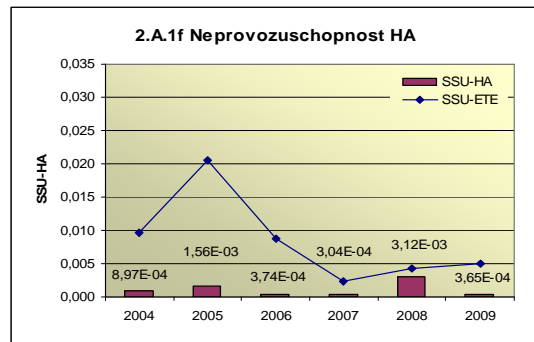
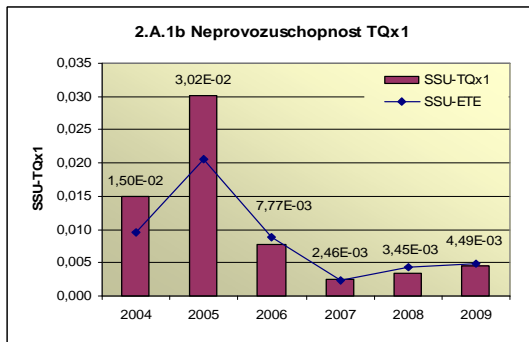
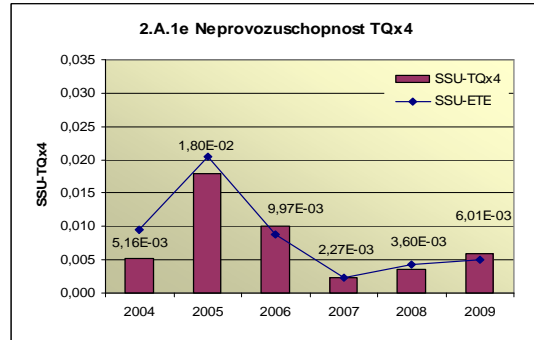
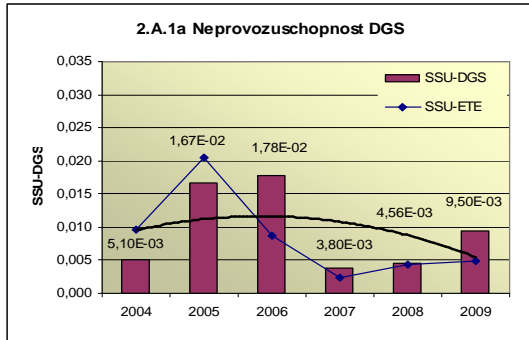
a ve skupině B selhání DG, TQx1, TQx2, TQx3, TQx4 a TX při startu a za chodu.

2.A Neprovozeroschopnost bezpečnostních systémů

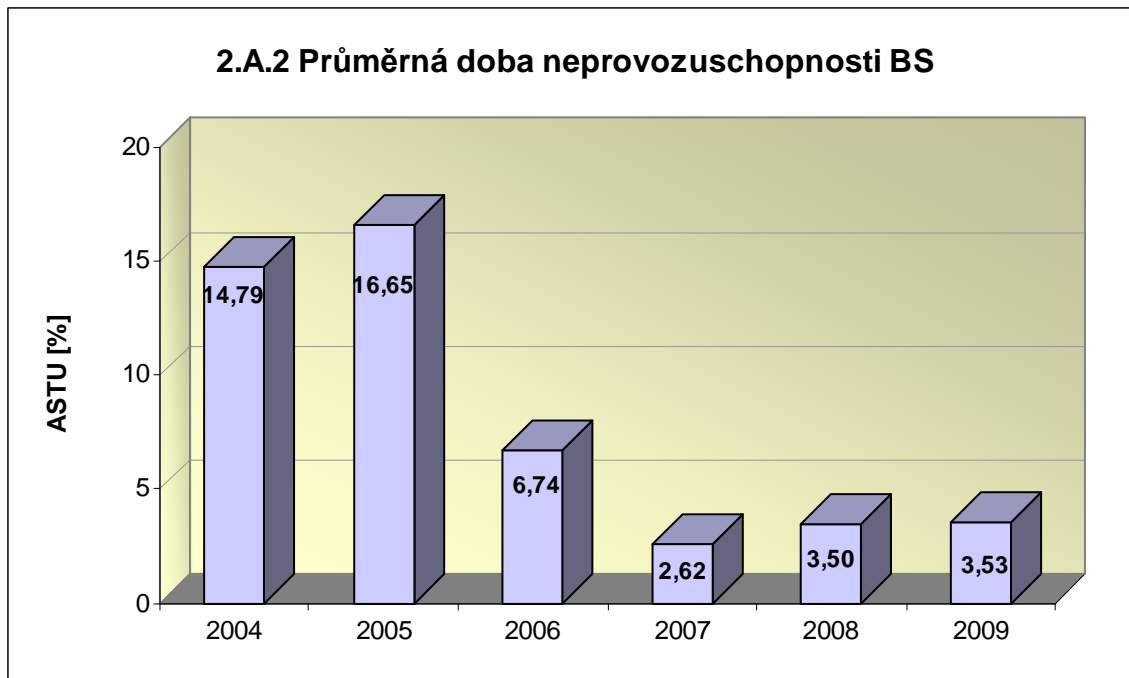
Graf 2.A.1 udává lokální hodnotu neprovozeroschopnosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému (SSU), která je dána střední hodnotou neprovozeroschopnosti všech sledovaných bezpečnostních systémů lokality.



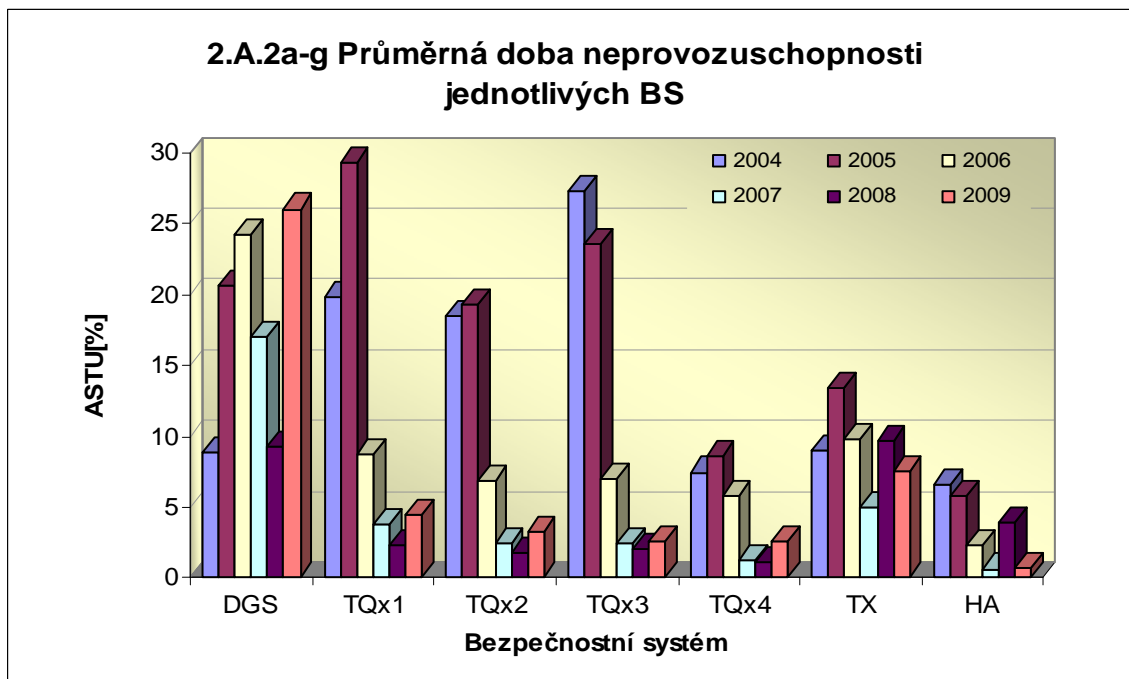
Neprovozoschopnost jednotlivých BS (SSU_S) - grafy 2.A.1.a – g, je definována jako poměr celkové doby neprovozoschopnosti hodnoceného BS k celkové době, kdy byla jeho provozuschopnost požadována. V těchto kombinovaných grafech je navíc vyjádřen poměr neprovozoschopnosti daného BS k „obecnému“ BS lokality.



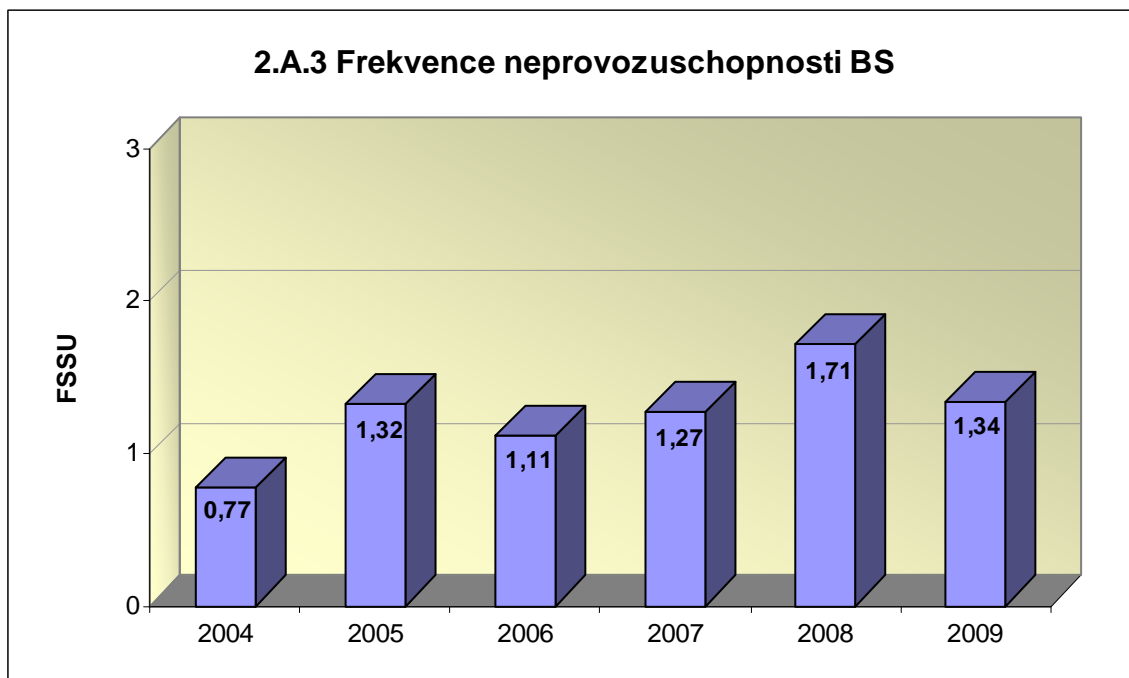
Graf 2.A.2 znázorňuje průměrnou dobu neprovoznosti „jednotkového – obecného“ bezpečnostního systému na lokalitě (ASTU), která je daná poměrem střední doby jedné neprovoznosti BS k době jednorázové neprovoznosti povolené v LaP.



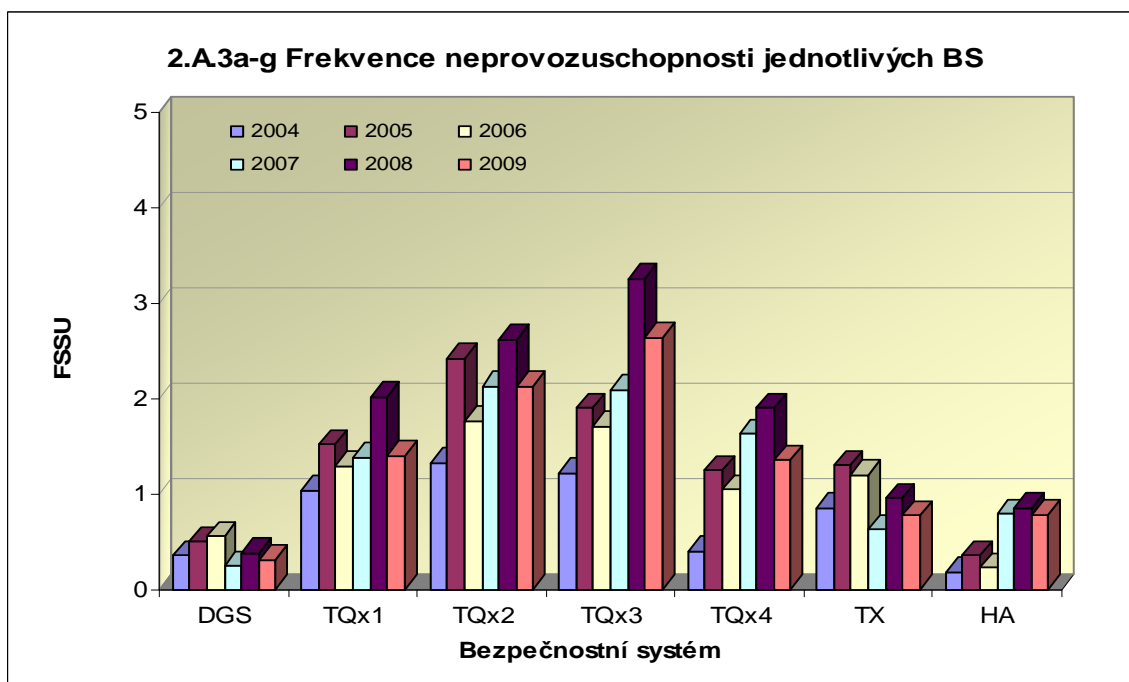
Graf 2.A.2a-g vyjadřuje systémové hodnoty ASTU.



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.

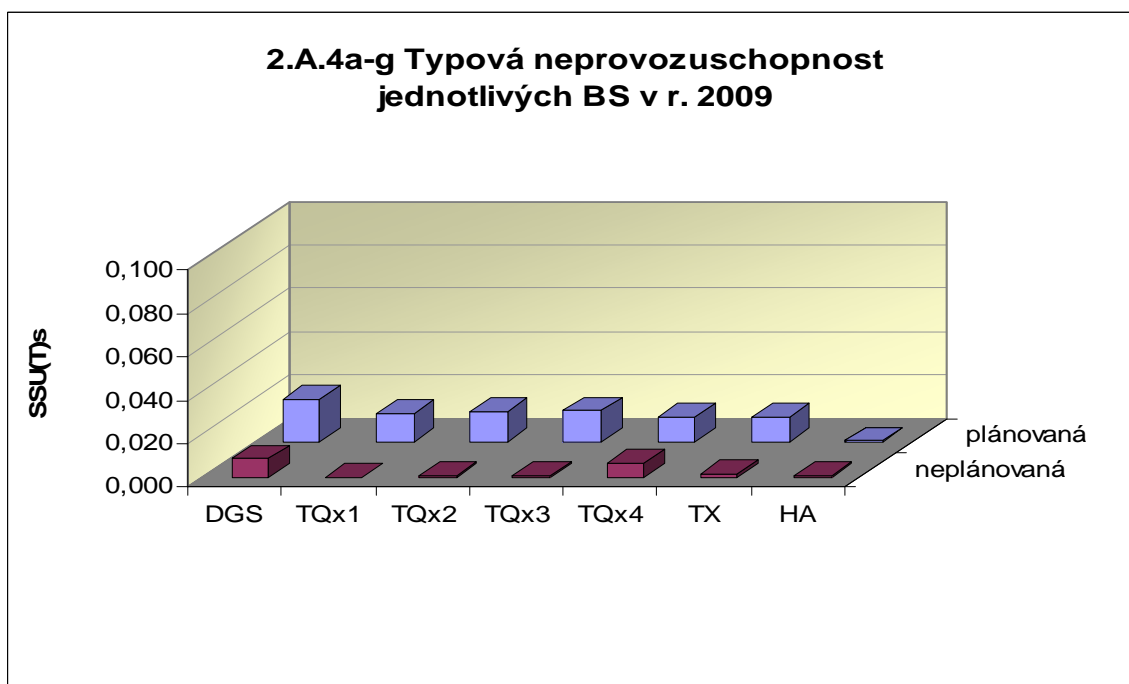


Graf 2.A.4 udává poměr celkové doby neprovoznosti „jednotkového – obecného“ BS z příslušného důvodu k celkové době, kdy byla provozuschopnost systému požadována - SSU(T).

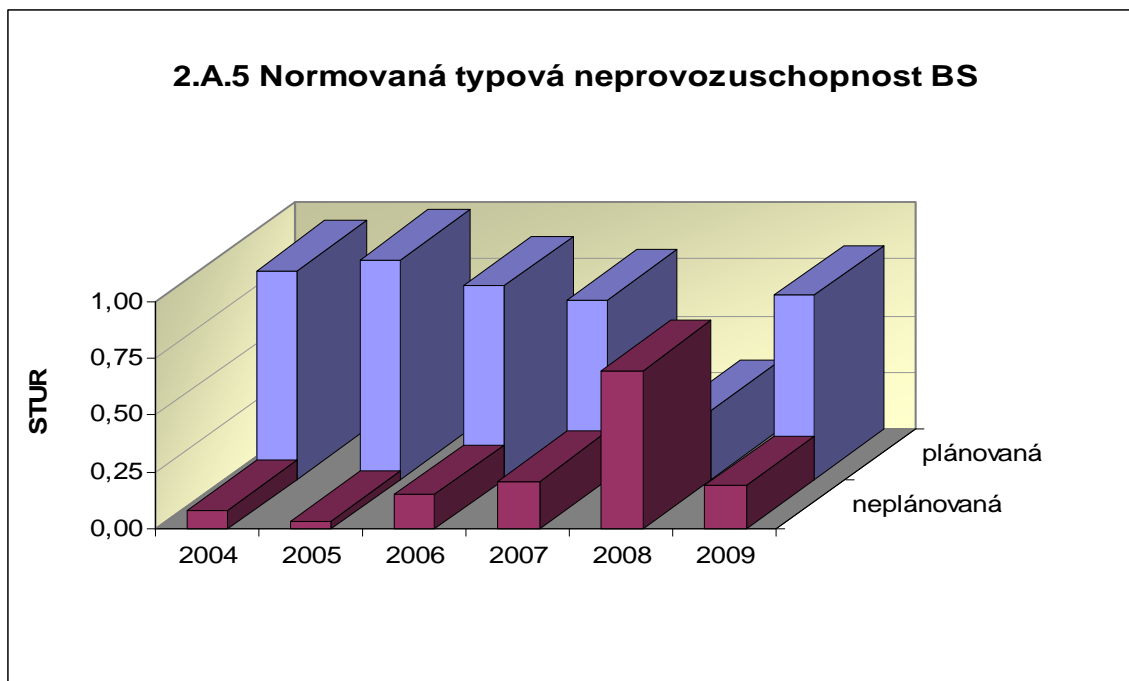
Rozlišovány jsou tři druhy neprovoznosti.



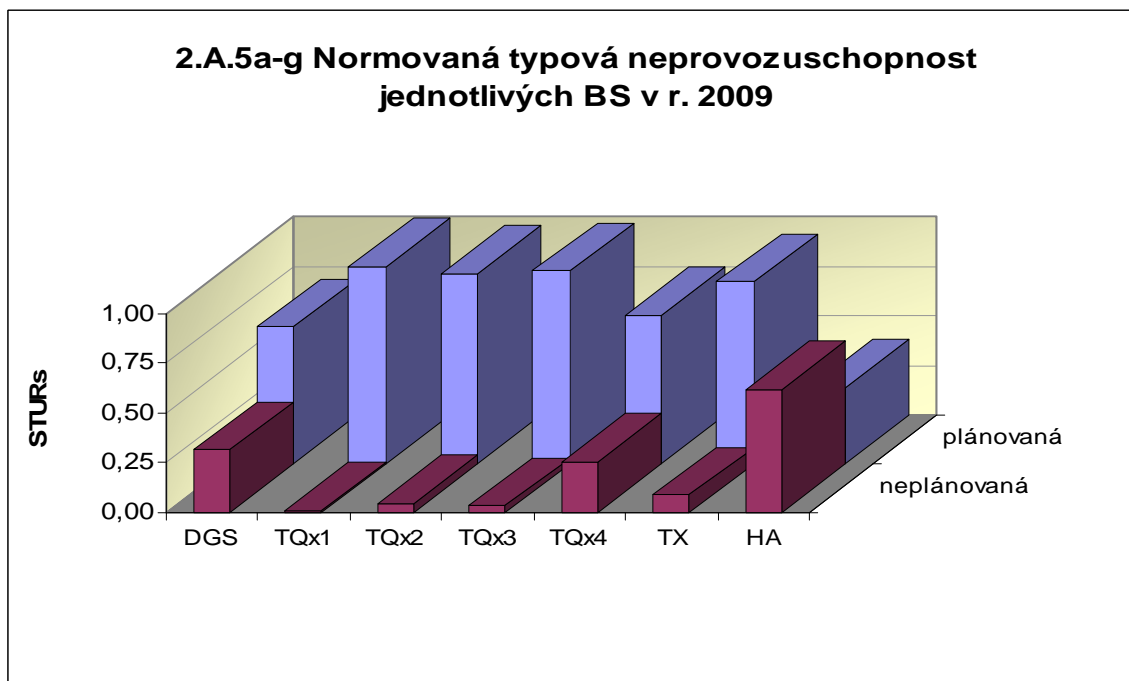
Graf 2.A.4a-g vyjadřuje systémové hodnoty SSU(T) v roce 2009.



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.

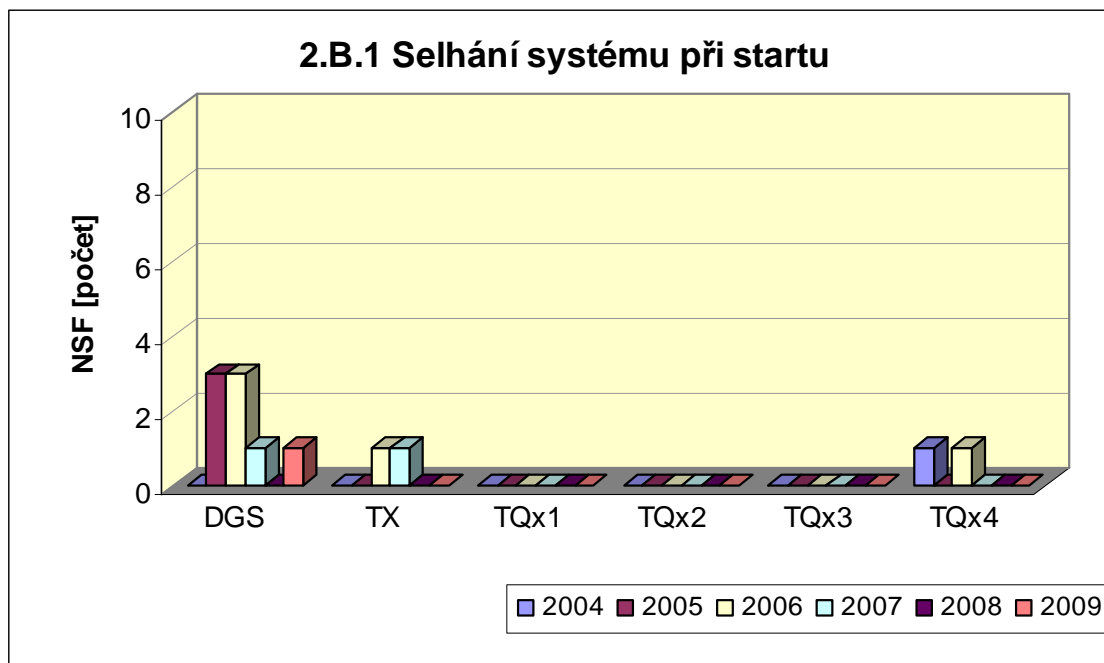


Graf 2.A.5a-g vyjadřuje systémové hodnoty STUR v roce 2009.

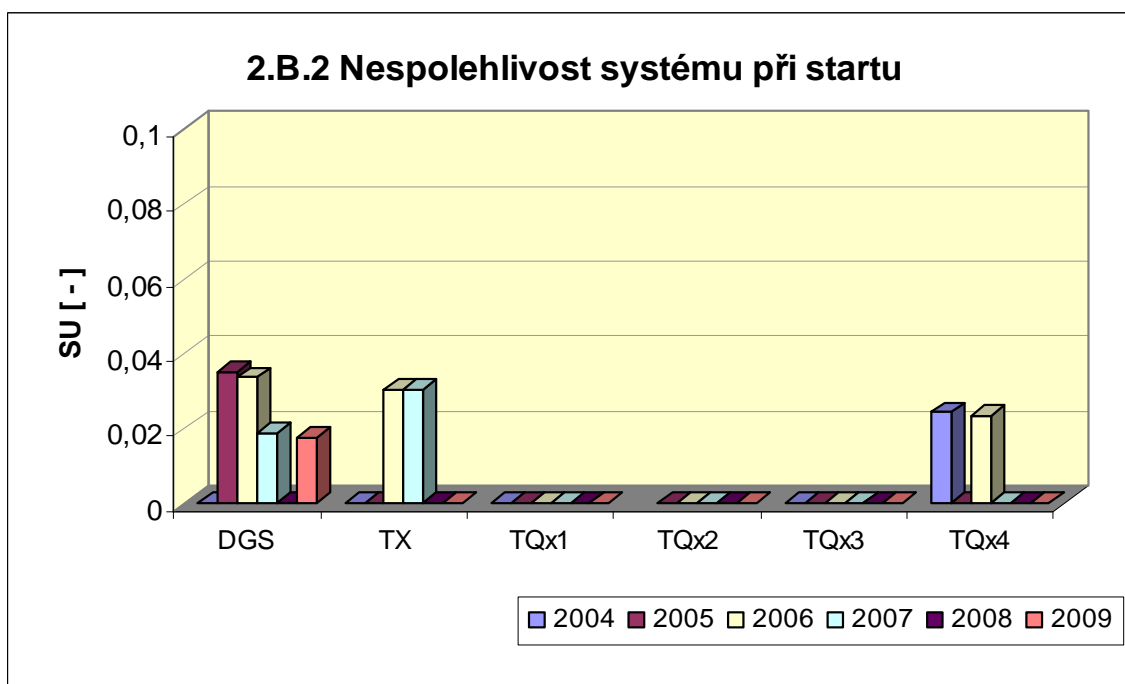


2.B Selhání bezpečnostních systémů

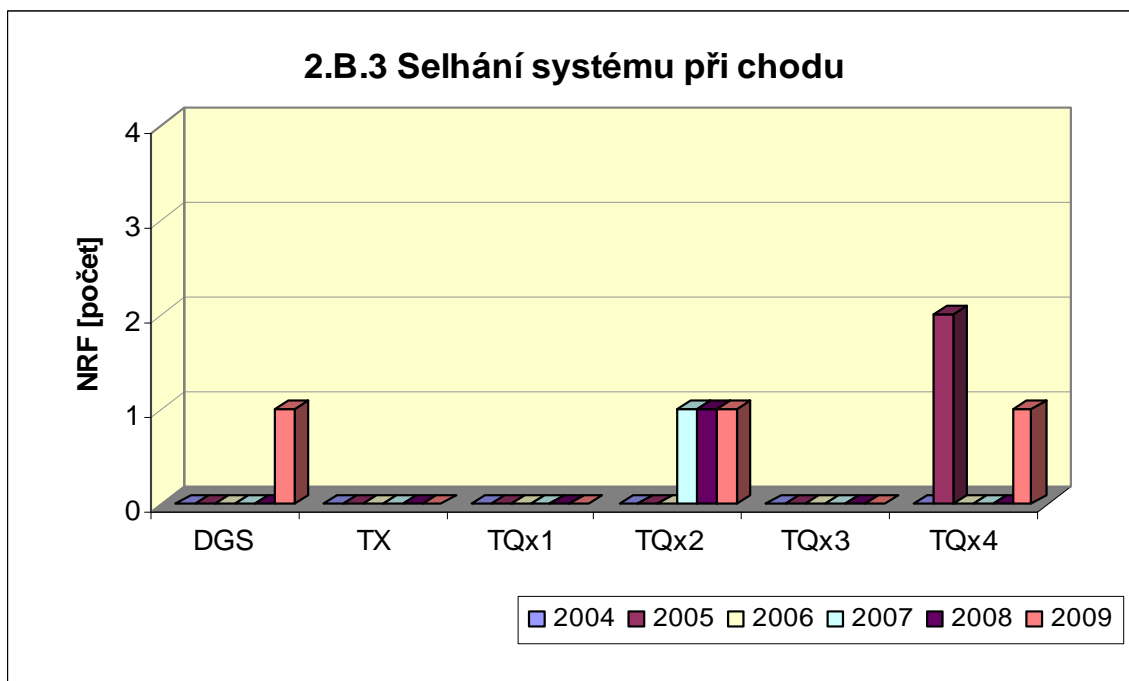
Graf 2.B.1 udává počet selhání BS při startu (NSF), tj. stavů, kdy příslušný systém popř. agregát po povelu na start nedosáhne nominální provozní charakteristiky, nebo dojde k jeho výpadku (odstavení) do 30 minut po jeho náběhu.



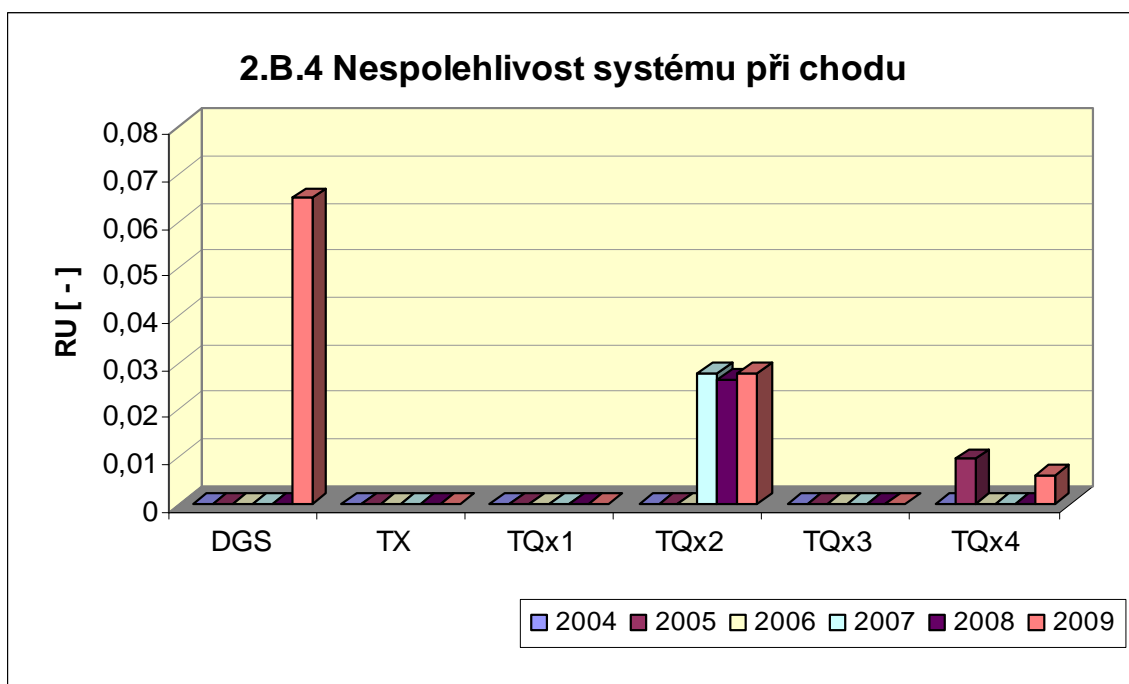
V grafu 2.B.2 je vyjádřen poměr počtu selhání startu k celkovému počtu startů BS (SU) v daném období (tzv. nespolehlivost při startu).



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.



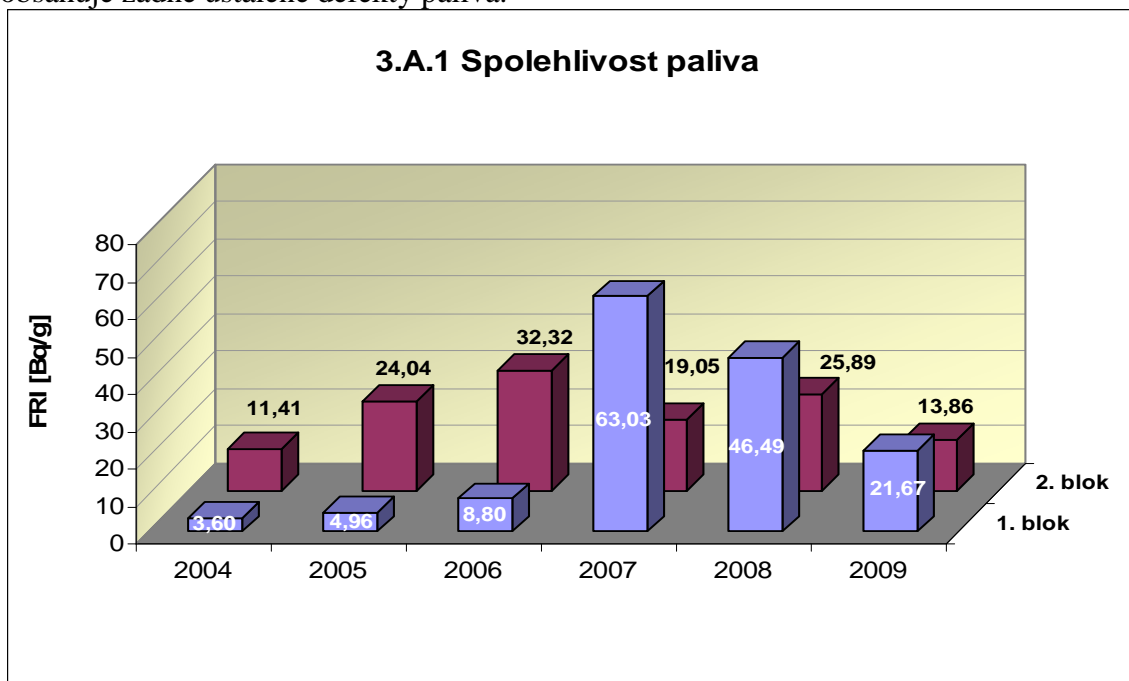
Graf 2.B.4 udává poměr celkového počtu výpadků při chodu k celkovému počtu najetých hodin(RU), kdy je jeho provozuschopnost požadována.



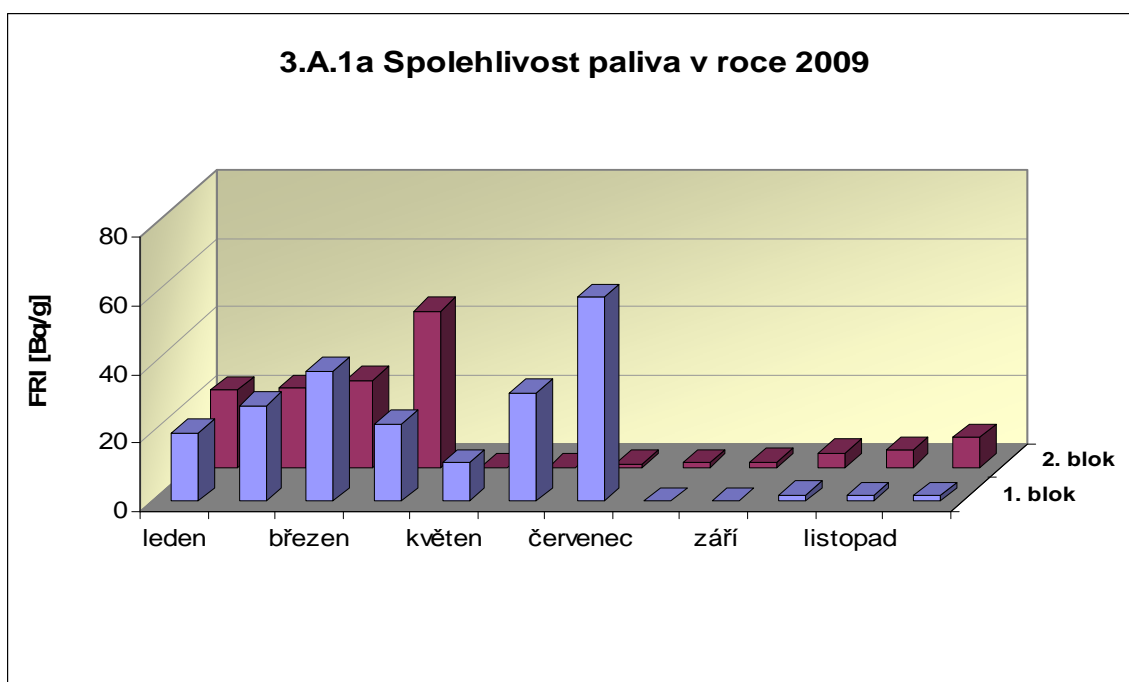
3. Těsnost bariér

3.A Jaderné palivo

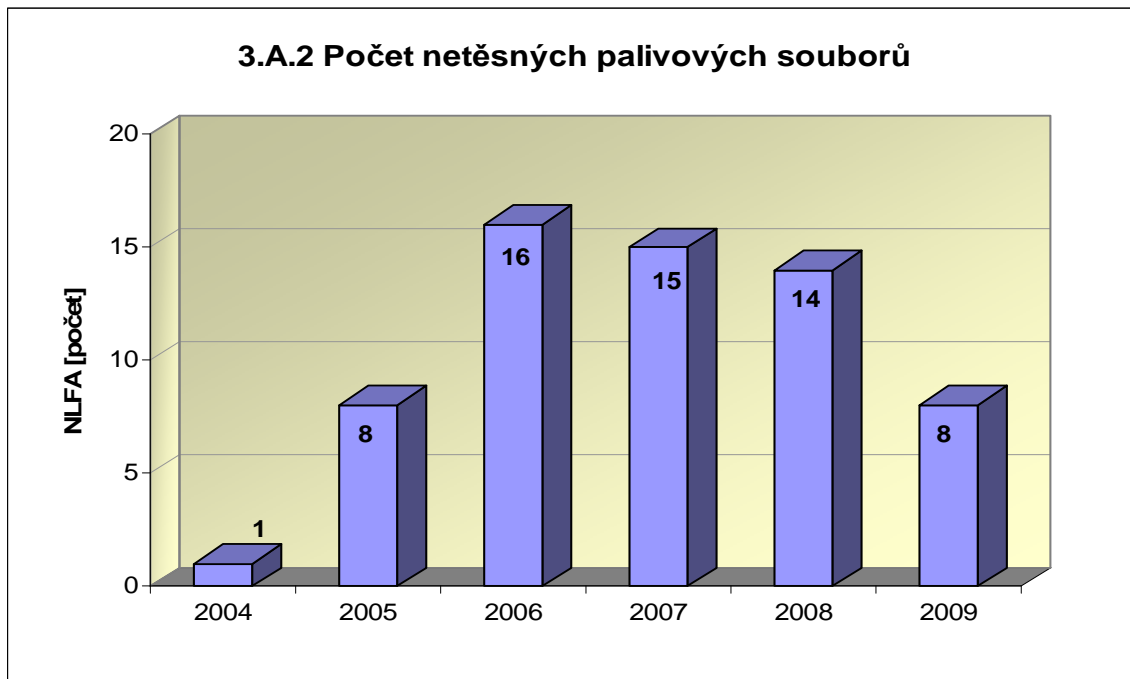
Graf 3.A.1 sleduje spolehlivost paliva jednotlivých bloků prostřednictvím hodnot FRI faktoru. Hodnota $FRI \leq 19Bq/g$ vyjadřuje, že aktivní zóna s velkou pravděpodobností neobsahuje žádné ustálené defekty paliva.



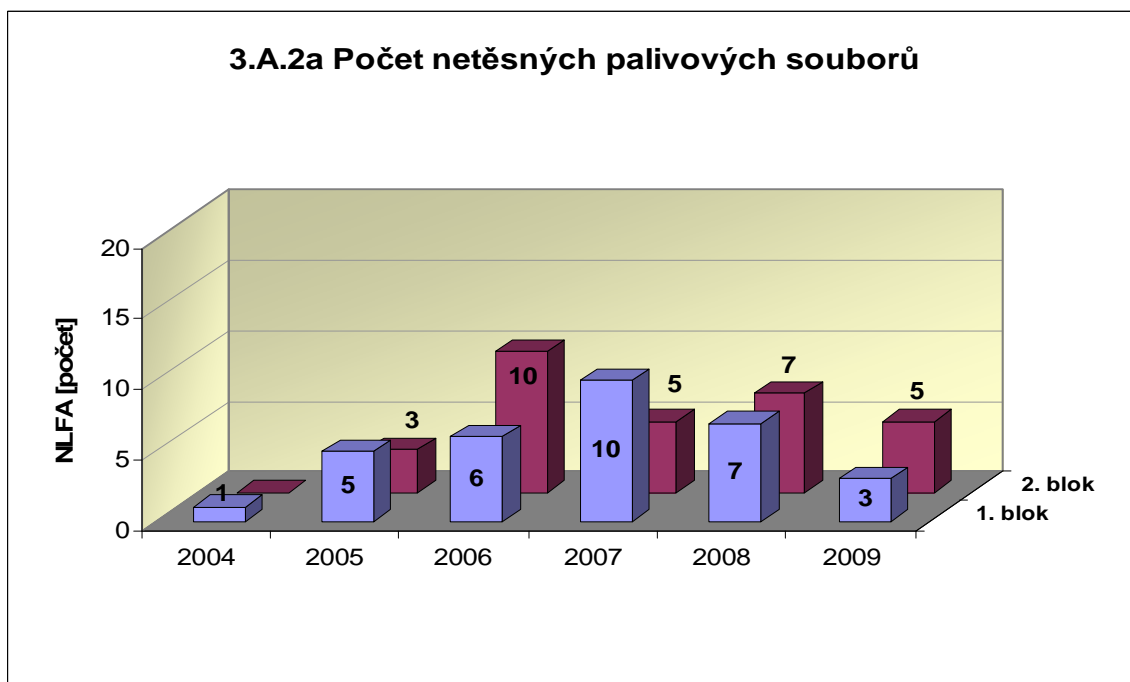
Graf 3.A.1a ukazuje průběh faktoru FRI v průběhu roku 2009 na jednotlivých blocích JE Temelín



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.

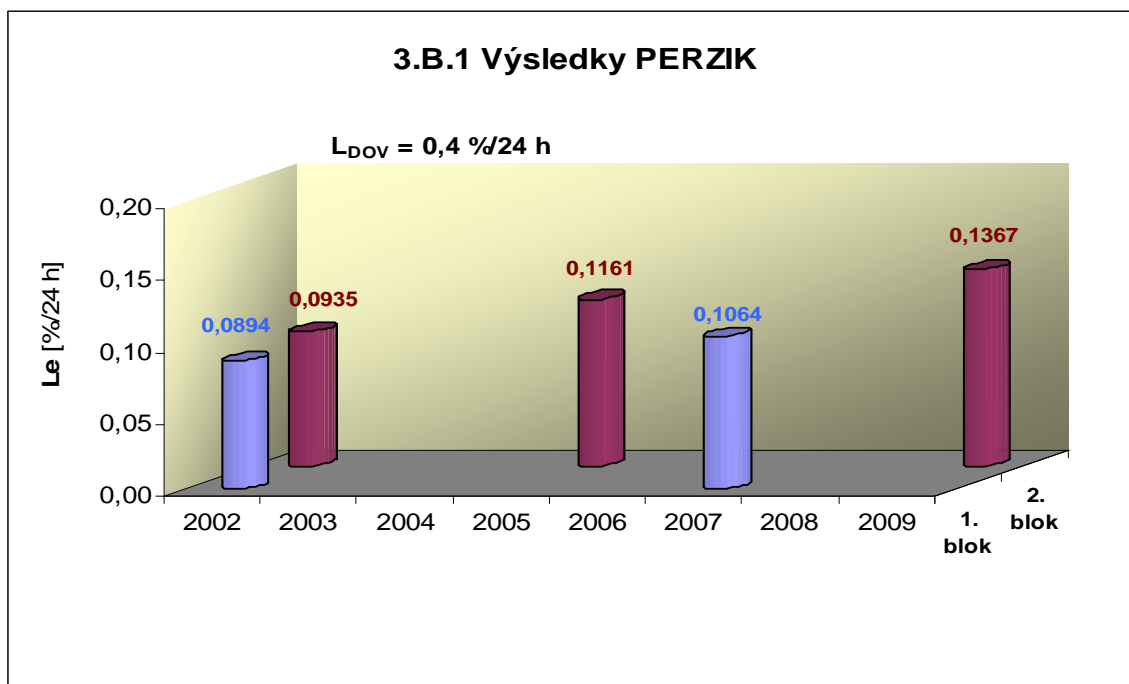


Graf 3.A.2a ukazuje počty netěsných palivových souborů po blocích



3.B Hermetická obálka

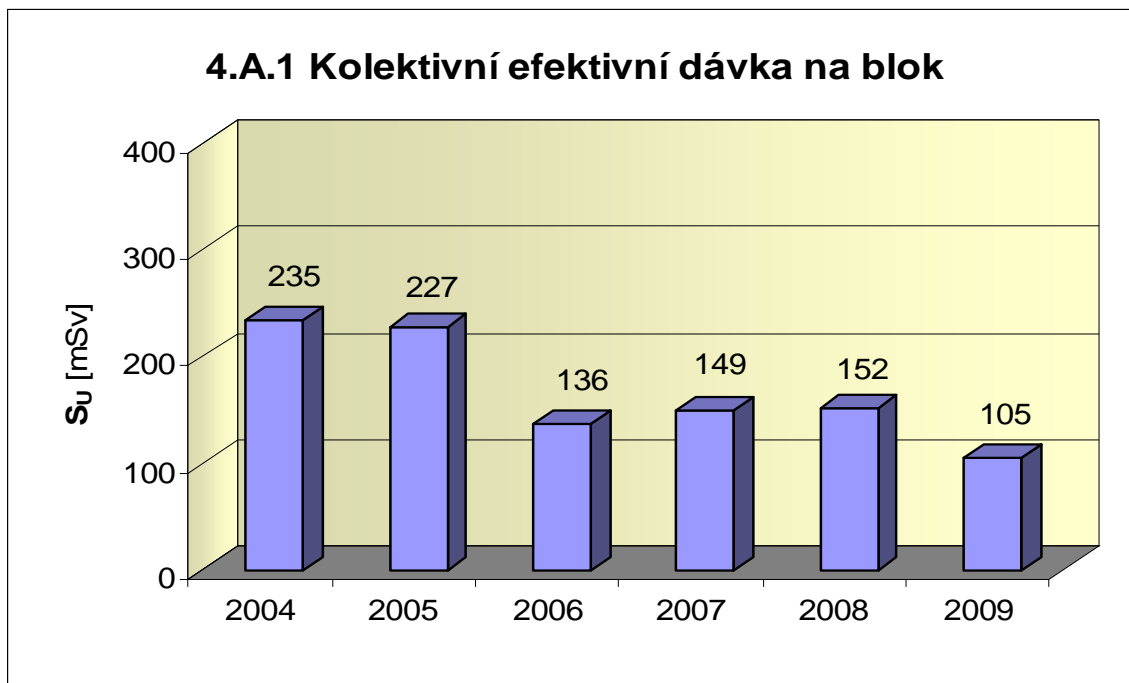
Graf 3.B.1 uvádí výsledky PERZIK bloků (L_e), tzn. výsledky zkoušek těsnosti hermetických prostorů provedených přetlakem 400 kPa s výdrží 24 hodin při ZIK a pro zkoušky OZIK a PERZIK nižším tlakem 70 kPa a výdrží 24 hodin jsou uvedeny extrapolované výsledky.



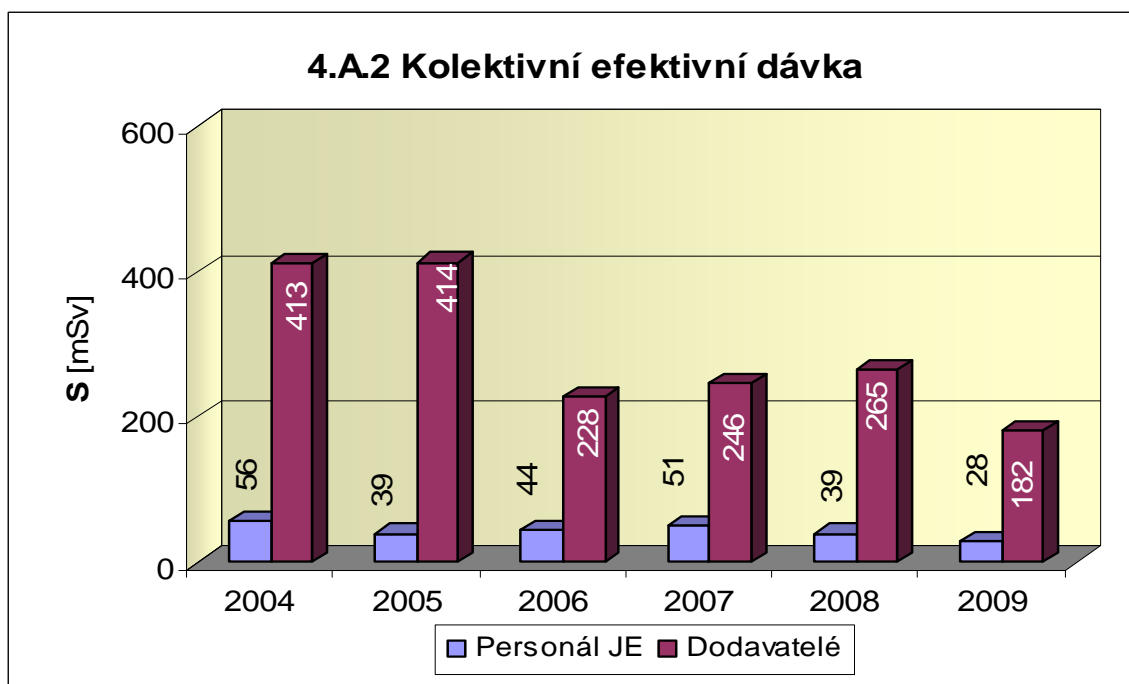
4. Radiační ochrana

4.A Personál

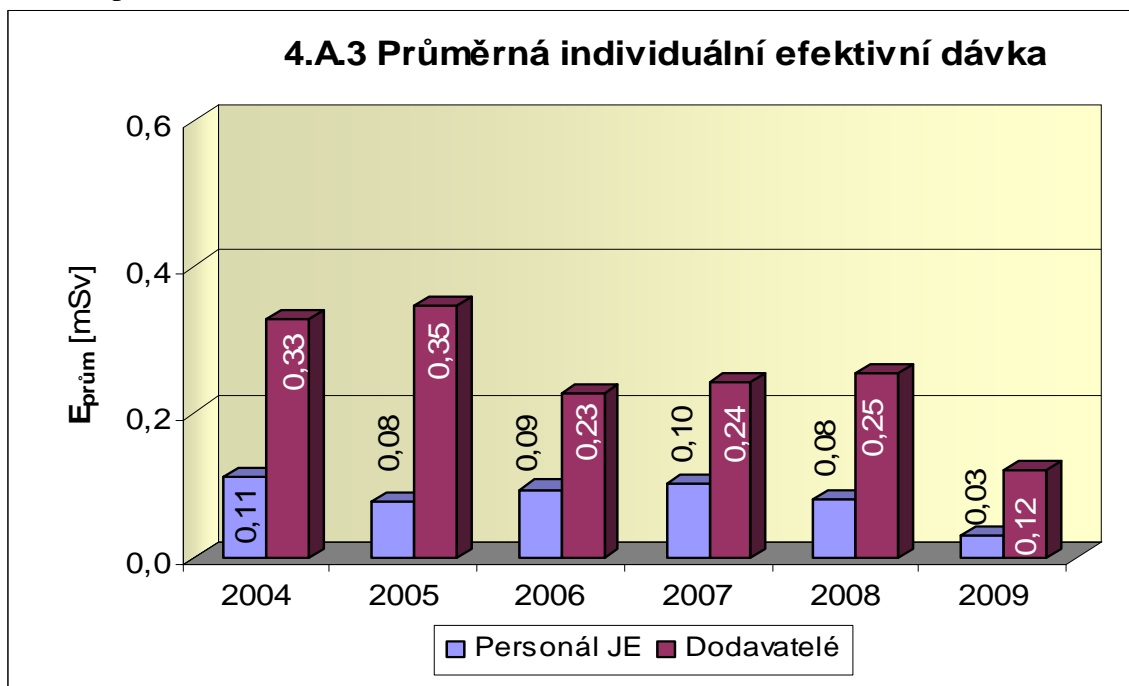
Graf 4.A.1 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu personálem JE (včetně dodavatelů a návštěv) během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, na jeden provozovaný blok.



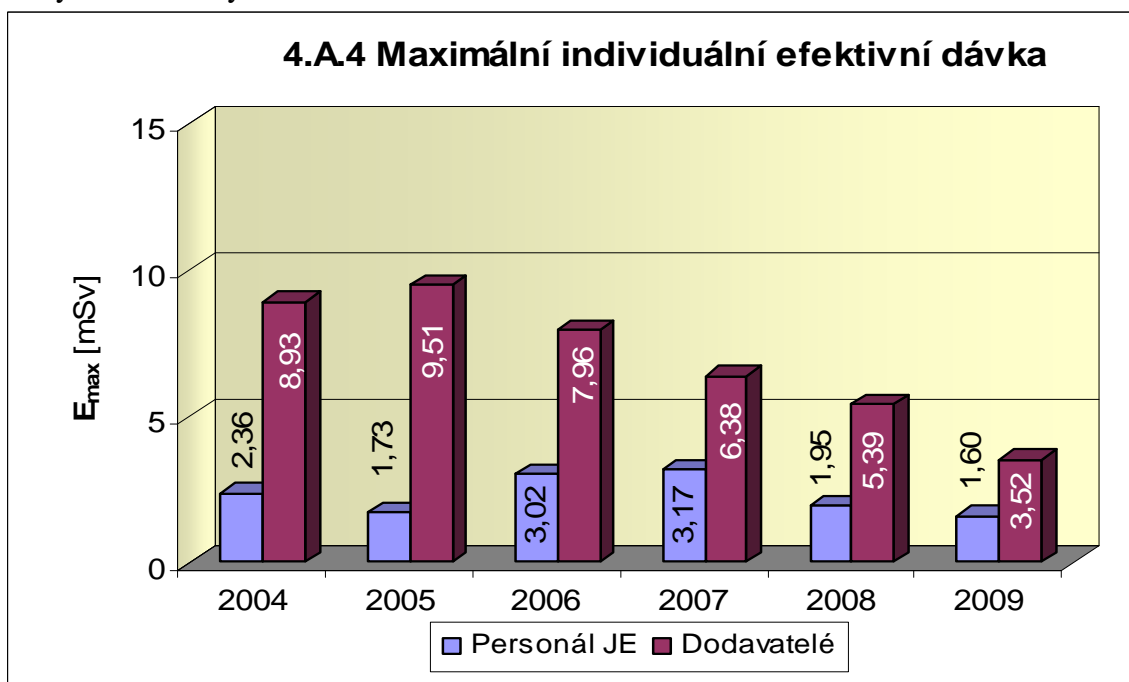
Graf 4.A.2 udává kolektivní efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry.



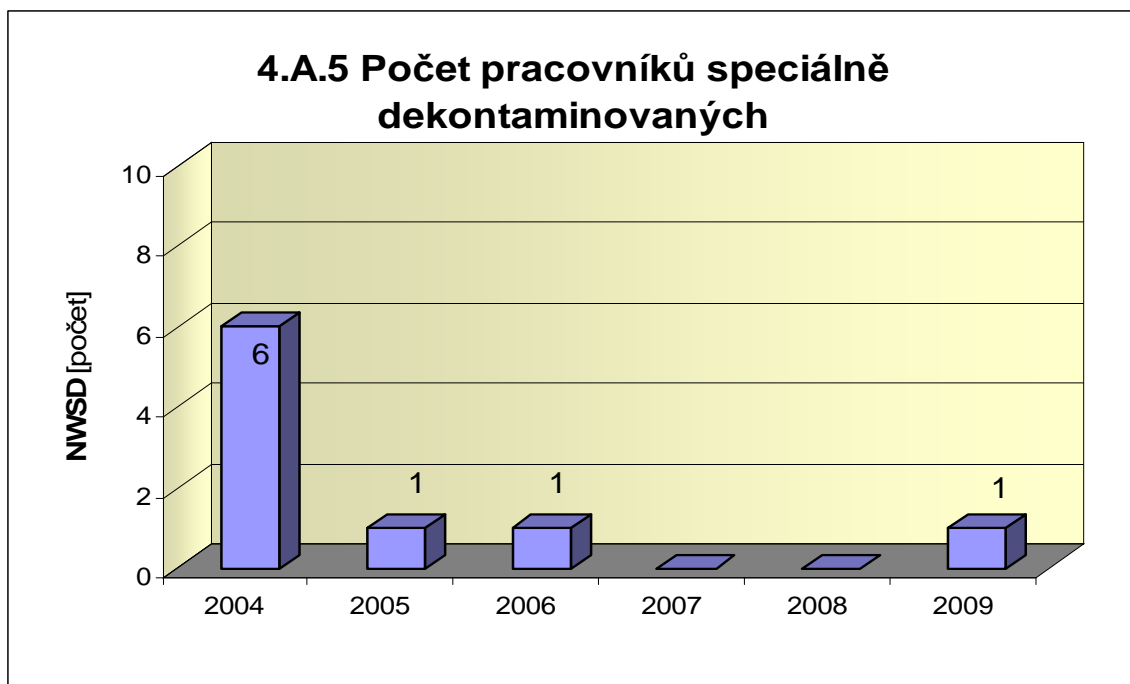
Graf 4.A.3 udává průměrnou individuální efektivní dávku, která je dána celkovou externí celotělovou dávkou obdrženu zaměstnanci JE a dodavateli během sledovaného období, měřená základními filmovými dozimetry, která se vyjadřuje hodnotou na jednoho radiačního pracovníka.



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.

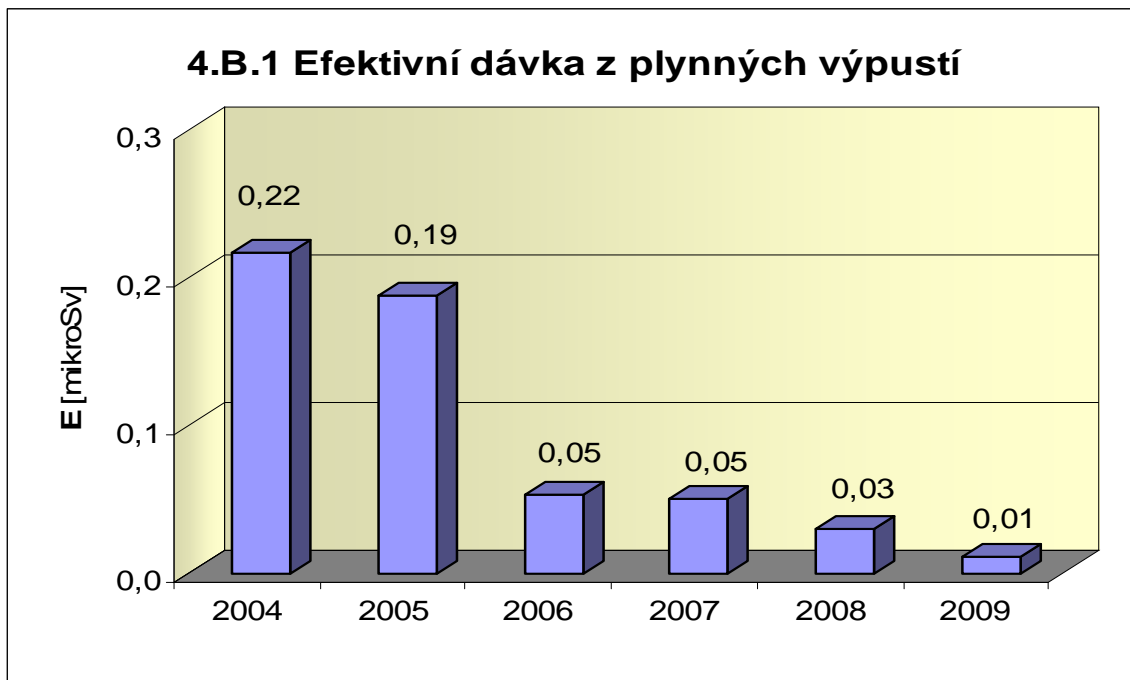


Graf 4.A.5 udává počet pracovníků (JE i dodavatelů), kteří byli podrobena zvláštní dekontaminaci za dohledu lékaře.

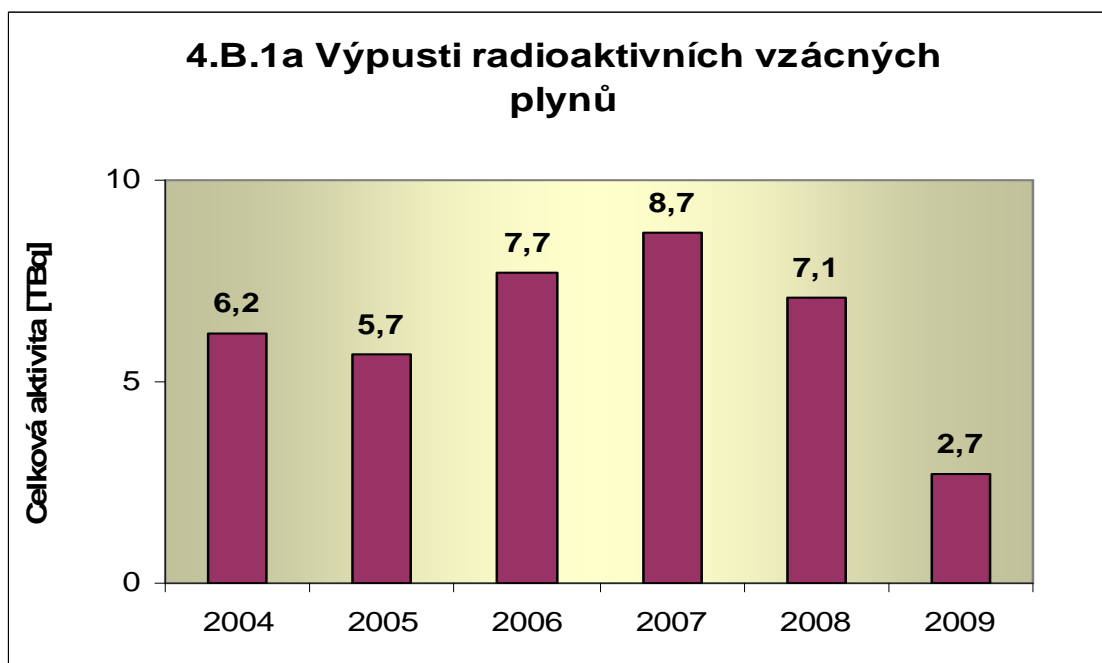


4.B Radioaktivní výpusti

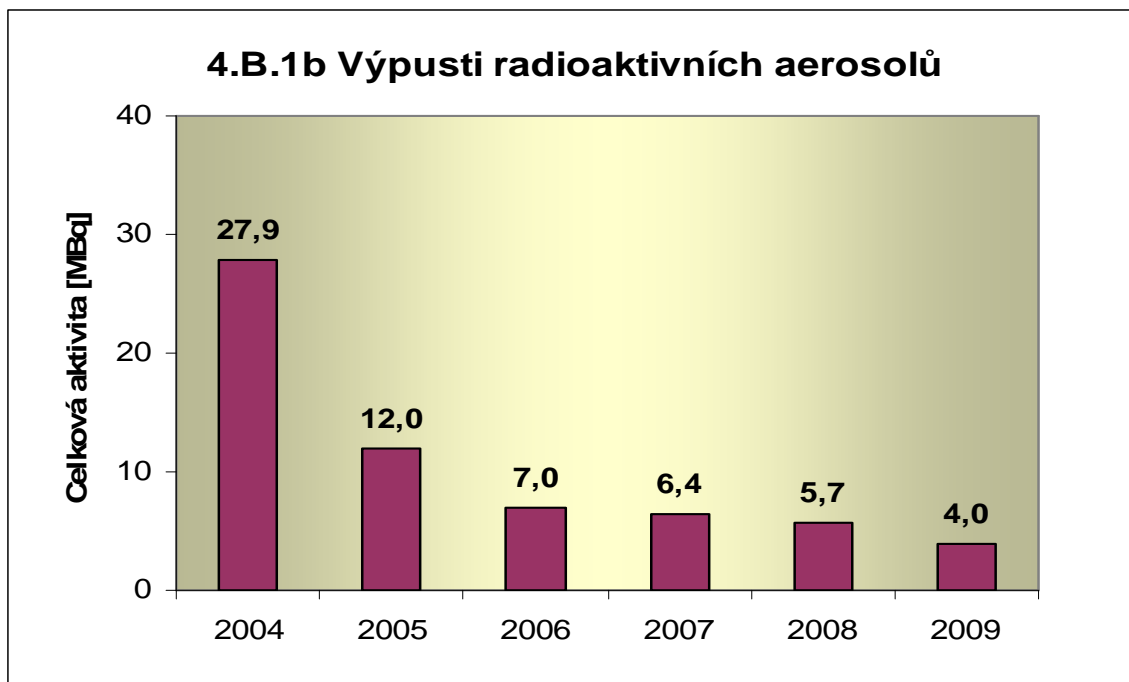
Graf 4.B.1 udává úvazek efektivní dávky u jednotlivce z obyvatelstva, který vzniká z radioaktivních plyných výpustí z JE.



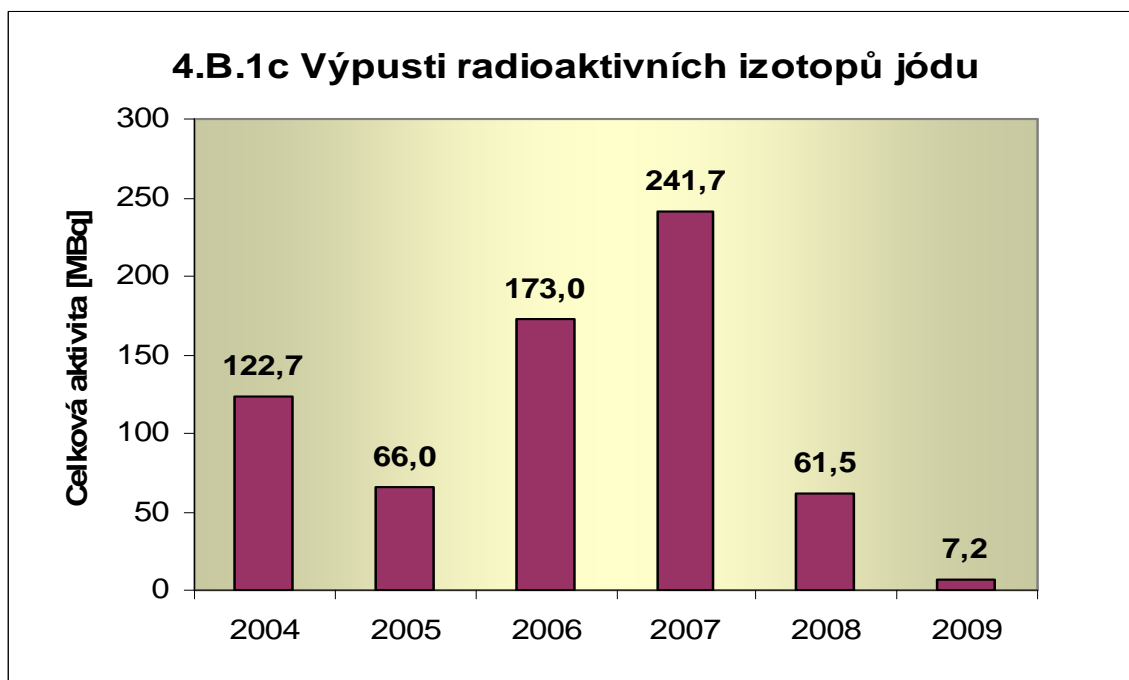
Graf 4.B.1a udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních vzácných plynů z JE.



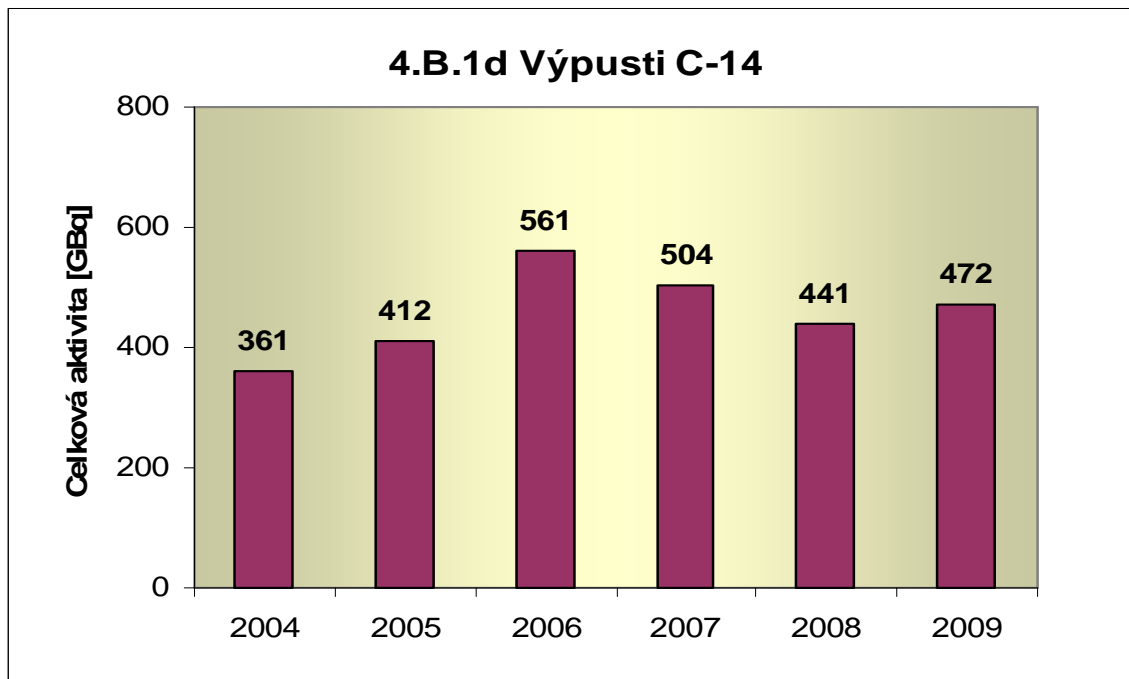
Graf 4.B.1b udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních aerosolů z JE.



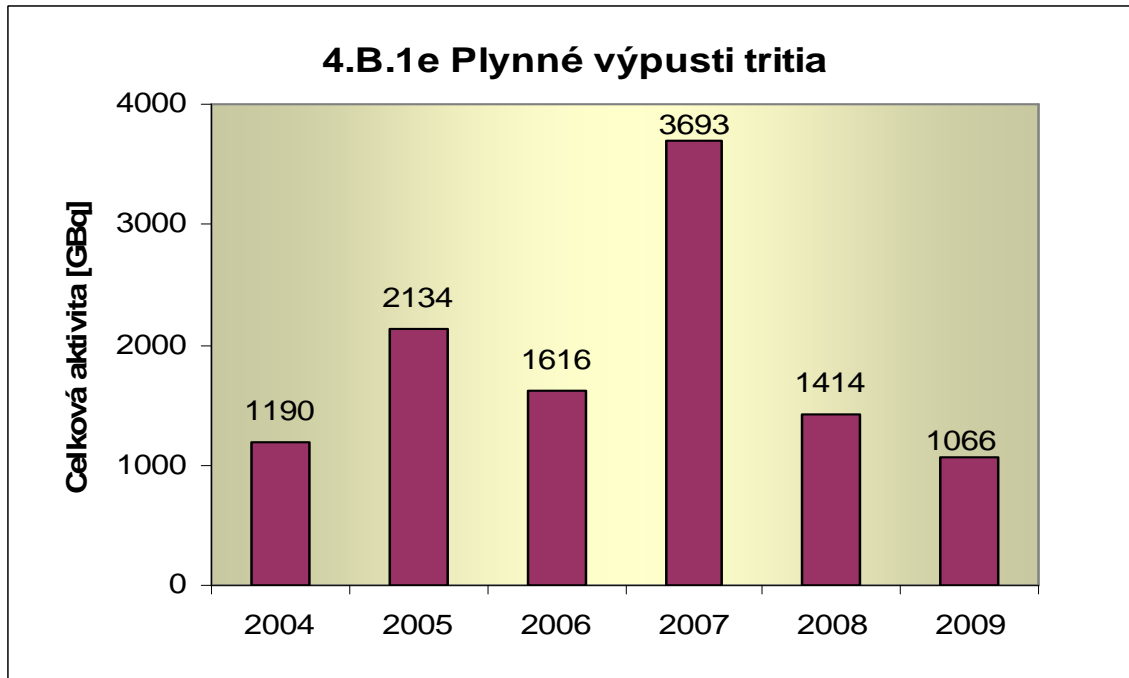
Graf 4.B.1c udává celkovou aktivitu výpusti radioaktivních izotopů jódu z JE.



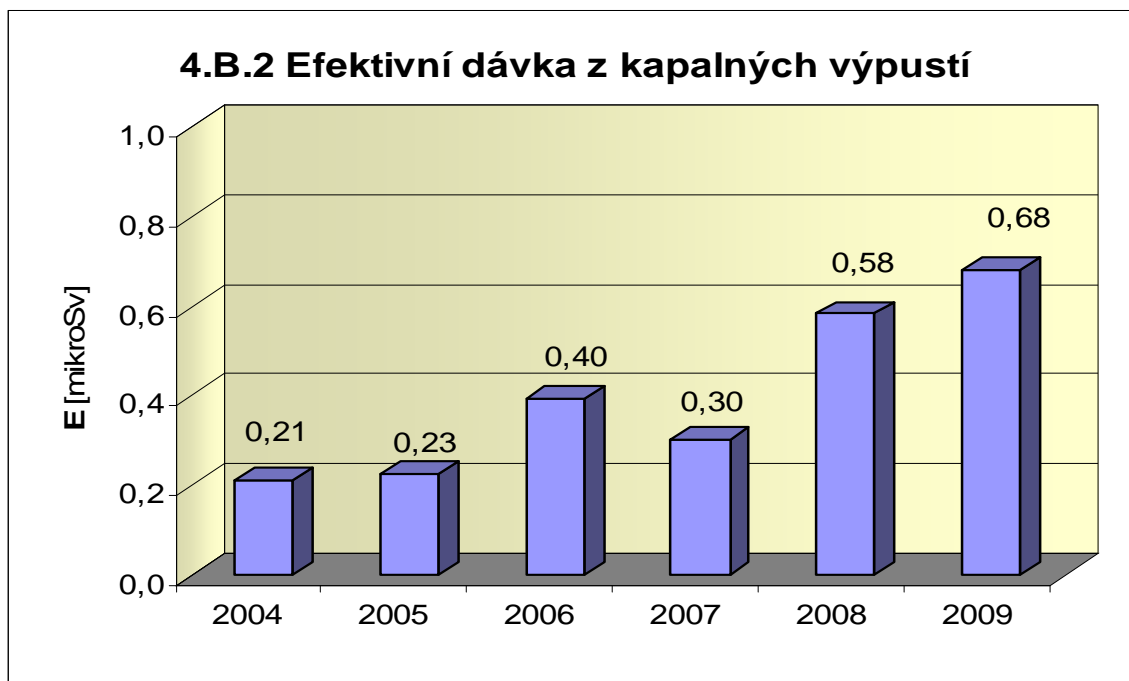
Graf 4.B.1d udává celkovou aktivitu výpusti radioizotopů C-14 z JE.



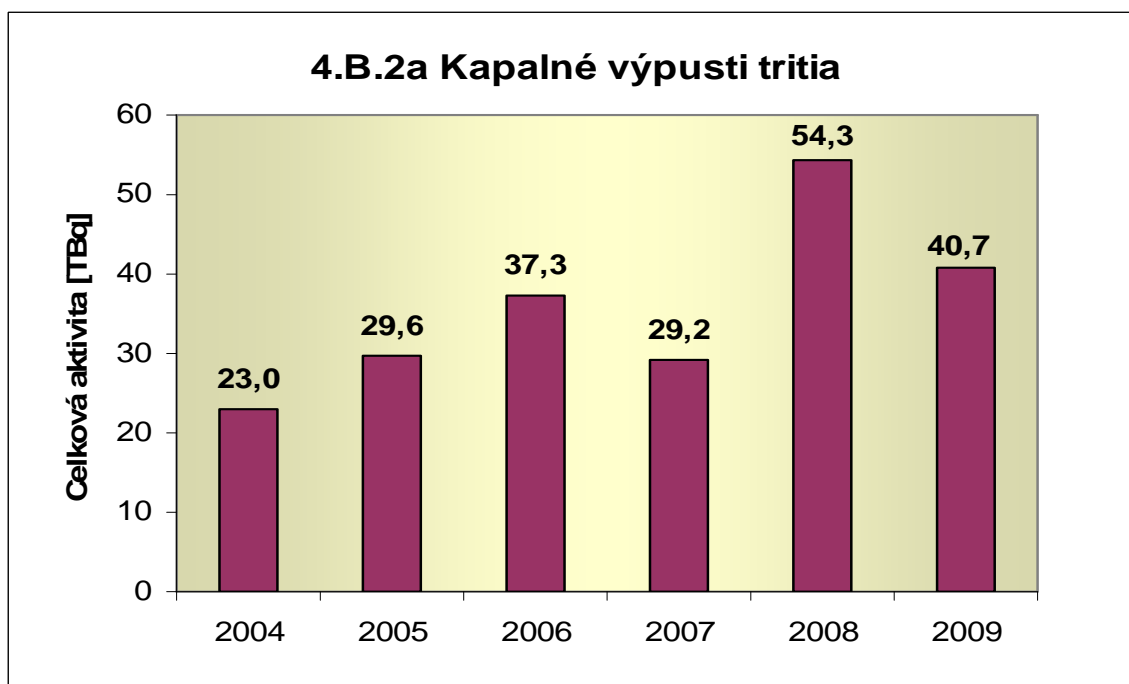
Graf 4.B.1e udává celkovou aktivitu výpusti plynného tritia z JE.



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



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



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

