

SOUHRN A ANALÝZA RADIOLOGICKÝCH UDÁLOSTÍ V RADIOTERAPII V ČR ZA OBDOBÍ 2012 AŽ 2016

Vladimír Dufek

David Kecek

Ivana Horáková

Státní ústav radiační ochrany, v. v. i.



Schůzka držitelů povolení v oblasti radioterapie, SÚJB,
24.1.2019

Obsah přednášky

1

- Počet RU a PRU na jednotlivých pracovištích
- Rozdělení RU podle modality
- Rozdělení RU podle kategorie
- Chyby vedoucí k RU a PRU
- Příčiny vedoucí k RU a PRU
- Fáze, kdy došlo k chybám vedoucím k RU a PRU
- Předcházení vzniku RU
- Závěr

Statistika RU a PRU

2

| Sledované období | 2005-2008 | 2008-2011 | 2012-2016 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| Počet oslovených pracovišť | 25 | 35* | 30 |
| Počet pracovišť, která zaslala protokoly o RU a záznamy o PRU | 21 | 27 | 24 |
| Počet pracovišť, která vyplnila dotazník k RU a PRU | - | 24 | 22 |
| Počet záznamů o RU a PRU | 160 | 312 | 329 |
| Počet pracovišť, jež nenahlásily žádnou RU ani PRU | 4 | 5 | 5 |

*V období 2008–2011 oslovena všechna pracoviště, včetně 7 samostatných rtg pracovišť (z nich žádné neodpovědělo).

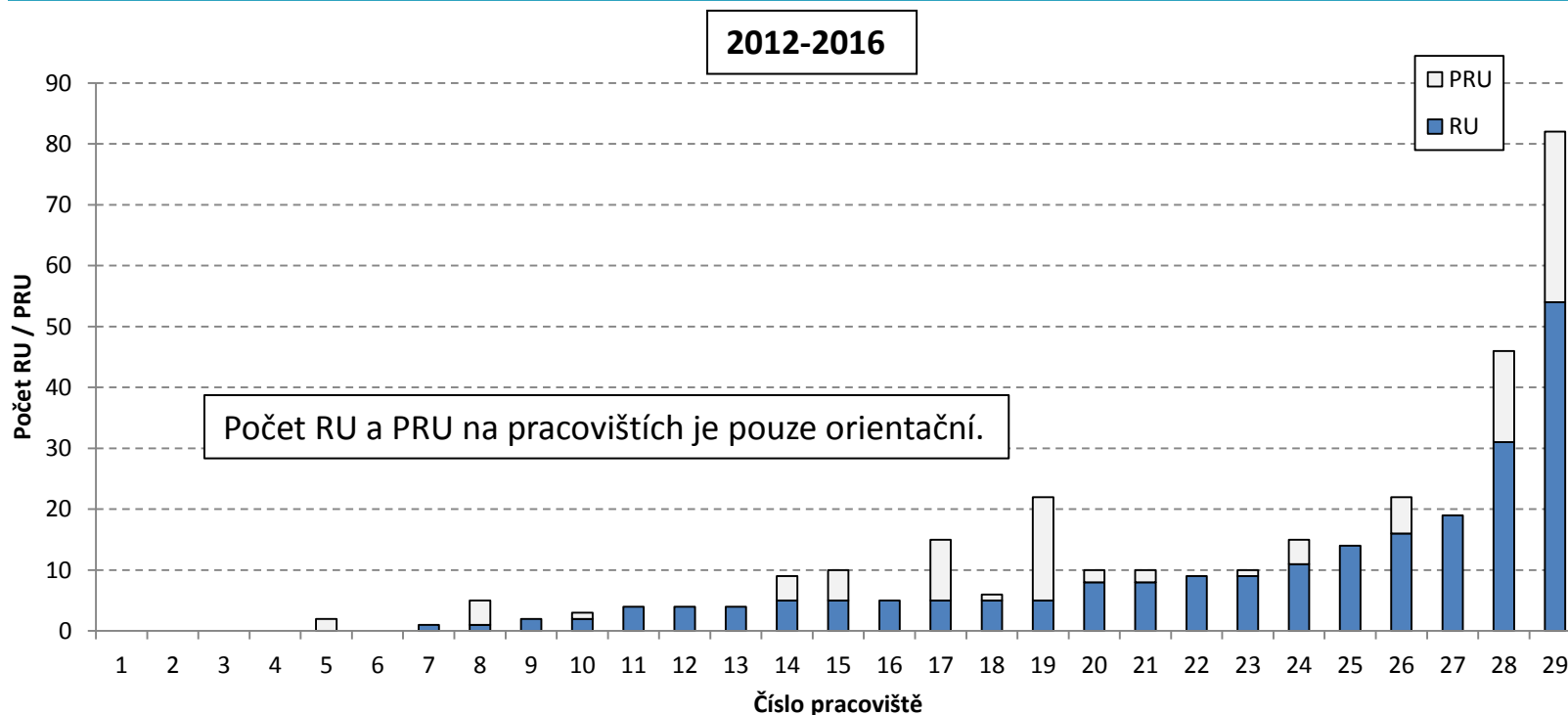
Rok 2008 je zčásti zahrnut v obdobích 2005-2008 a 2008-2011. Období 2005-2008 zahrnuje události do června 2008, období 2008-2011 zahrnuje celý rok 2008.

V posledním období (2012–2016) neosloveno 6 menších pracovišť (5 samostatných rtg pracovišť a jedno pracoviště s rentgenovým a kobaltovým ozařovačem)

V posledním období (2012–2016) ze třiceti oslovených pracovišť jedno neodpovědělo.

Počet RU a PRU na jednotlivých pracovištích

3



Statistika uvádí pouze zaznamenané (a poskytnuté) RU a PRU, neuvádí zamlčené nebo neobjevené RU.

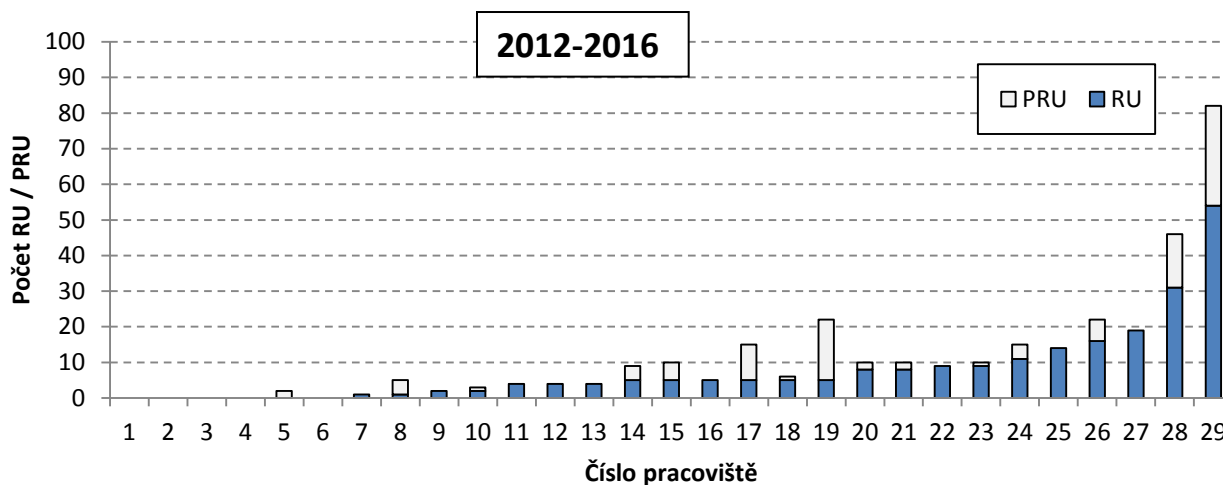
Počet zaznamenaných RU a PRU souvisí s počtem odléčených pacientů (zvýšené riziko je málo i hodně pacientů), s místním standardem pro RU a s poctivostí a pečlivostí personálu i osob zodpovědných za zpracování protokolů.

Pracoviště, které neuvádí žádnou RU, je podezřelé.

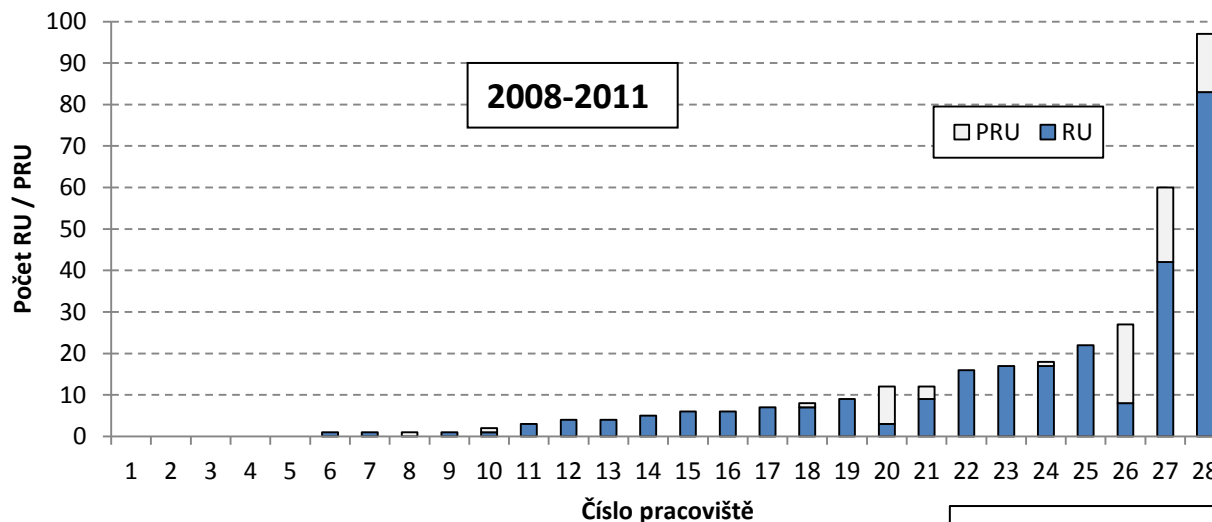
Průměrný počet RU je 7,8, medián 5,0.

Počet RU a PRU na jednotlivých pracovištích

4



RU: průměr = 7,8, medián = 5,0



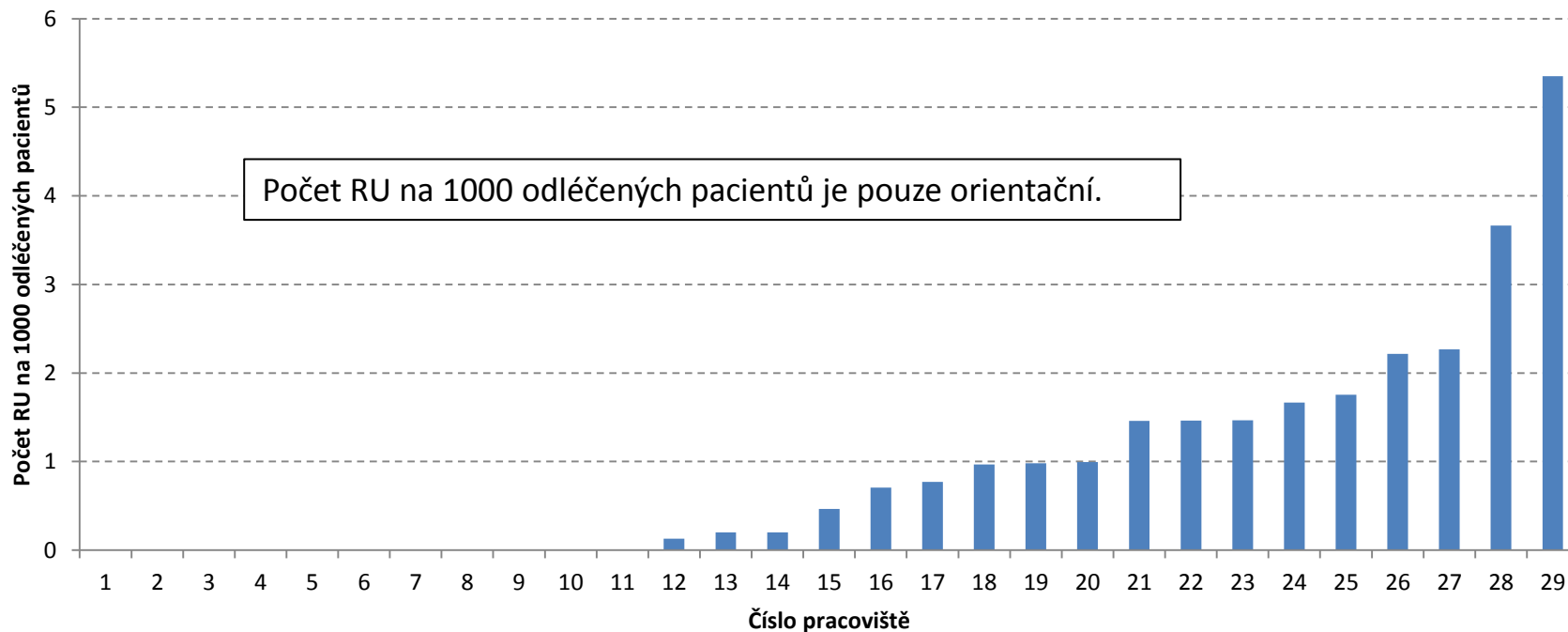
RU: průměr = 9,7, medián = 4,5

Počet RU a PRU na pracovištích je pouze orientační.

Počet RU na 1000 odléčených pacientů na jednotlivých pracovištích

5

2012-2016



Šest pracovišť nenahlásilo žádnou RU.

U pěti pracovišť nemáme k dispozici údaj o počtu pacientů, jedno pracoviště neposkytlo zpětnou vazbu.

Průměrný počet RU na 1000 odléčených pacientů je 1,1, medián 0,9.

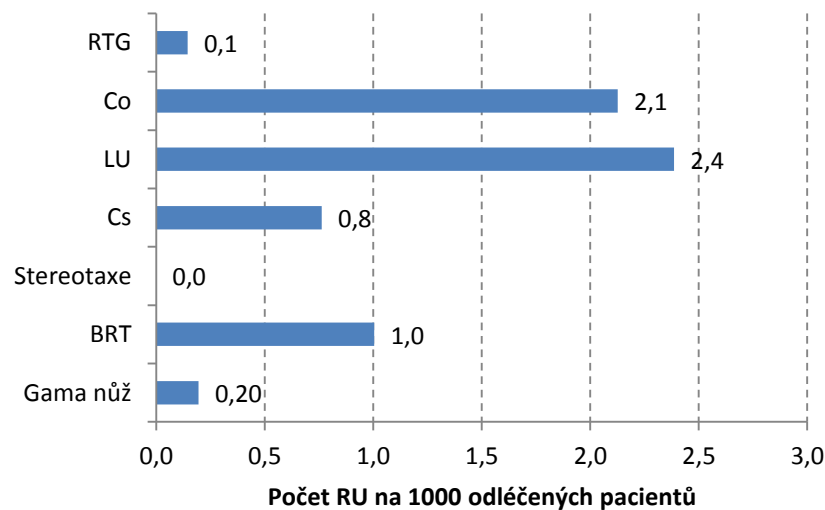
Počet RU pro jednotlivé modalitty

6

2012-2016

| Modalita | Počet ozářených pacientů (2012 – 2016) | Počet RU (2012 – 2016) |
|--------------------------|--|------------------------|
| RTG | 55092 | 8 |
| Kobalt (Co) | 7524 | 16 |
| Lineární urychlovač (LU) | 81274 | 194 |
| Césium (Cs) | 2621 | 2 |
| Stereotaxe | 3878 | 0 |
| Brachyterapie (BRT) | 5967 | 6 |
| Gama nůž | 5114 | 1 |

Počet zaznamenaných RU na 1000 odléčených pacientů pro danou modalitu



Konkrétní čísla jsou pouze orientační, pozor na interpretaci!

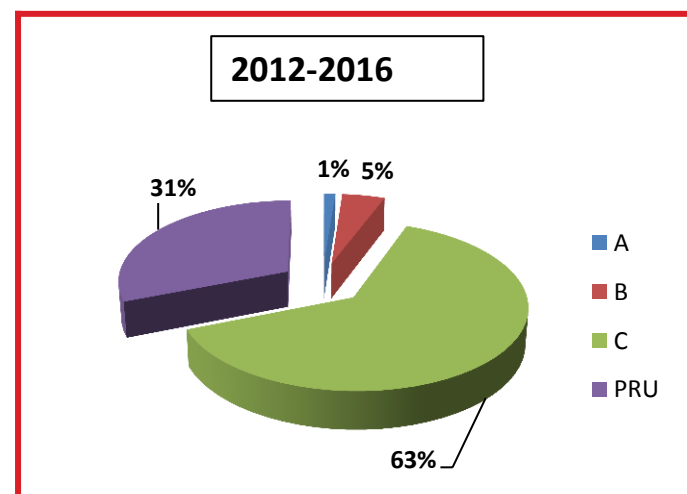
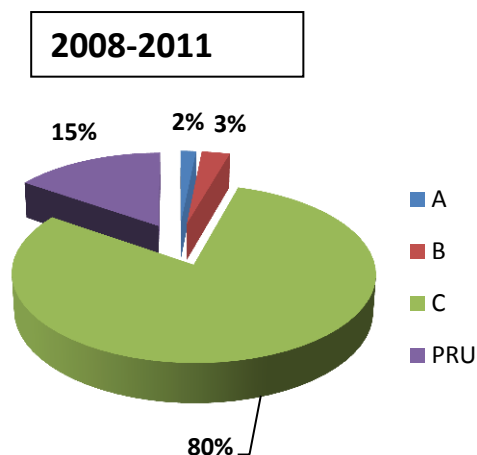
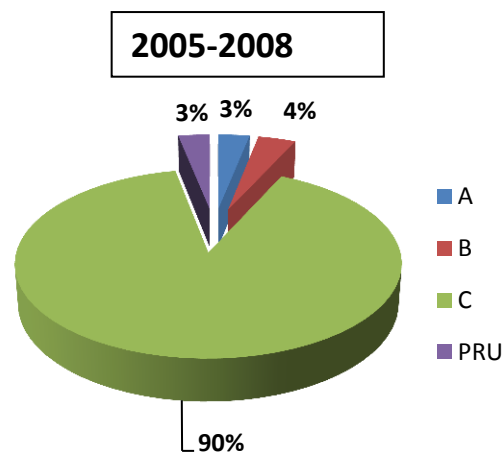
Počty RU jsou uvedeny pro 29 pracovišť, počty pacientů jsou uvedeny pouze pro 22 pracovišť, která vyplnila dotazník.

Rozdělení RU podle kategorie

7

| Kategorie RU | 2005-2008 | | 2008-2011 | | 2012-2016 | |
|--------------|-----------|-----|-----------|-----|-----------|-----|
| | Počet | % | Počet | % | Počet | % |
| A | 5 | 3% | 5 | 2% | 4 | 1% |
| B | 6 | 4% | 9 | 3% | 15 | 5% |
| C | 144 | 90% | 250 | 80% | 208 | 63% |
| PRÚ | 5 | 3% | 48 | 15% | 102 | 31% |

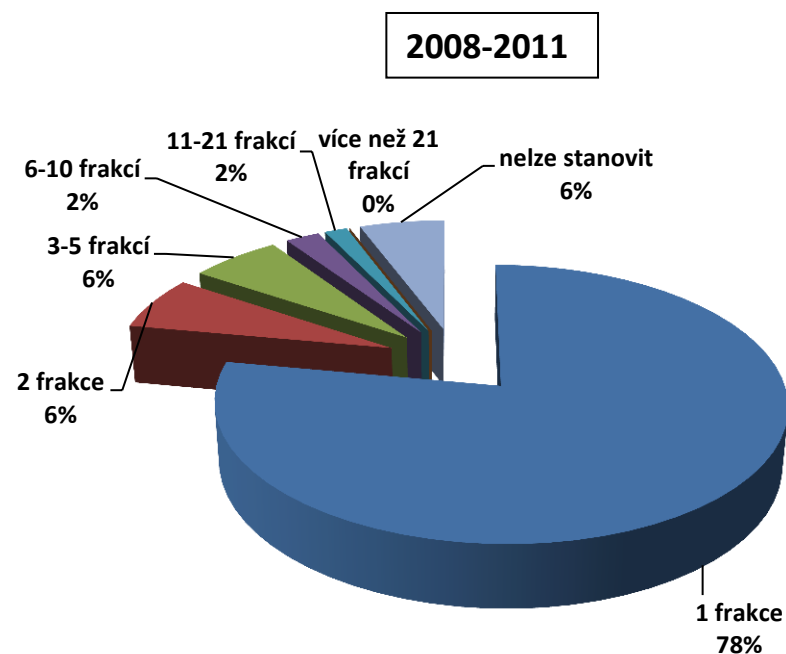
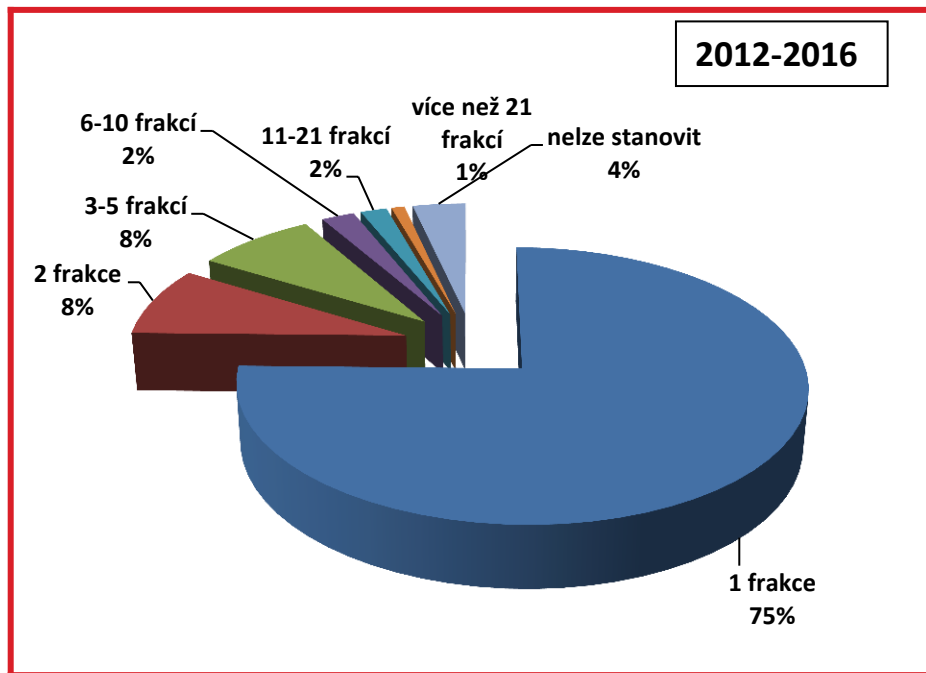
Kategorizace zachována dle obdržných protokolů o RU a zápisů o PRU, není tedy zcela srovnatelná navzájem.



V období 2008 – 2011 nahlásilo PRU 9 pracovišť, v období 2012-2016 nahlásilo PRU 15 pracovišť.

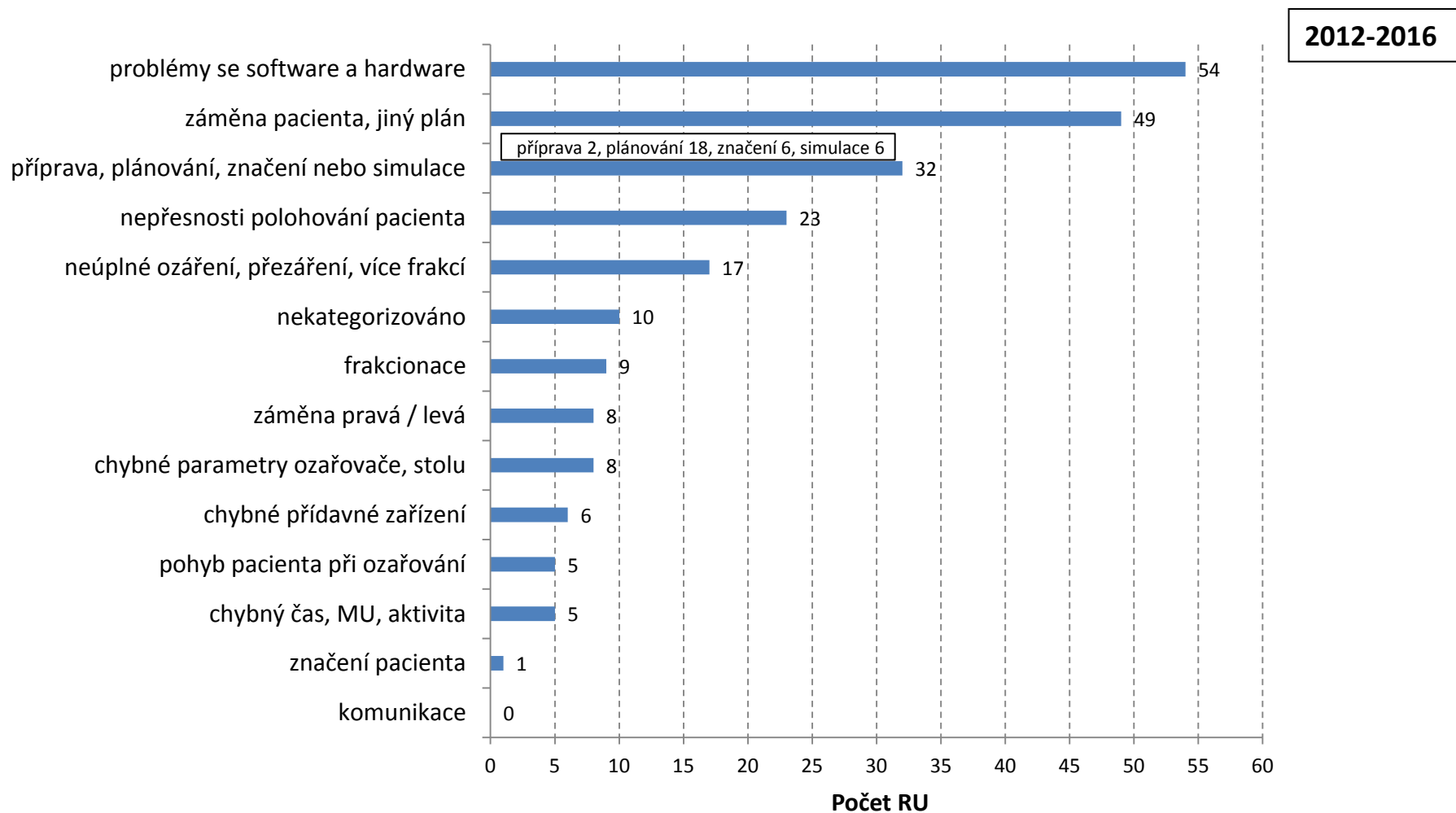
Počty frakcí, jež RU postihla

8



Chyby vedoucí ke vzniku RU

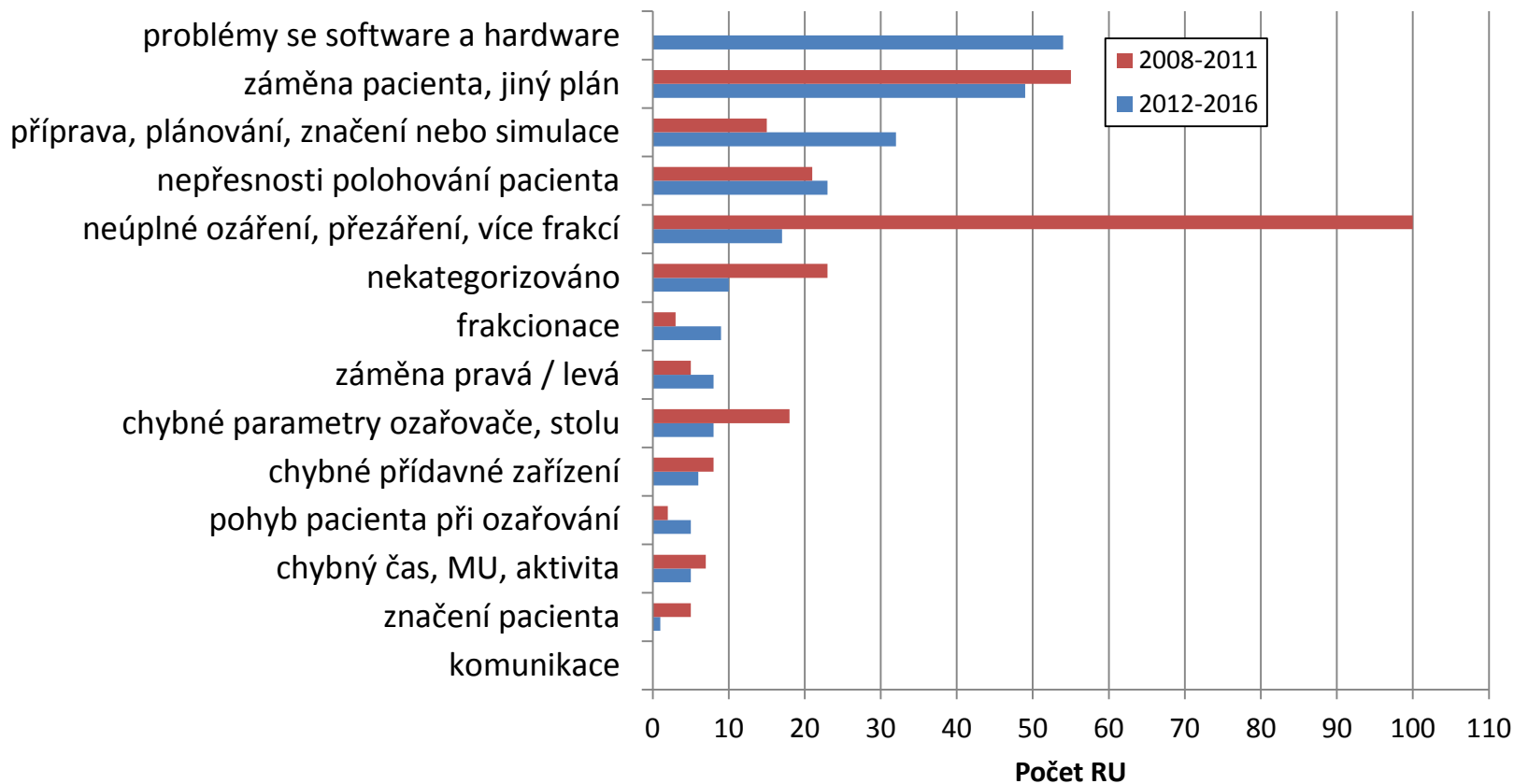
9



Chyby vyhodnoceny jednotně pro všechny RU, nikoliv přesně dle protokolů.

Chyby vedoucí ke vzniku RU

10

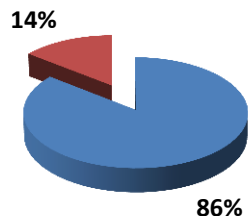


Chyby lidské a chyby přístroje

11

| | 2005 - 2008 | | 2008 - 2011 | | 2012 - 2016 | |
|-----------------|-------------|-----|-------------|-----|-------------|-----|
| | Počet | % | Počet | % | Počet | % |
| Lidská chyba | 137 | 86% | 175 | 68% | 172 | 76% |
| Chyba přístroje | 23 | 14% | 84 | 32% | 55 | 24% |

2005-2008



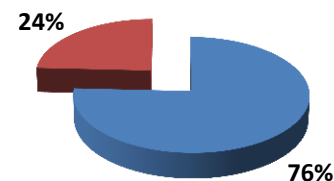
■ Lidská chyba
■ Chyba přístroje

2008-2011



■ Lidská chyba
■ Chyba přístroje

2012-2016



■ Lidská chyba
■ Chyba přístroje

Výrazný nárůst chyb přístrojů v období 2008-2011 oproti 2005-2008 (viz Tabulka 4) je zkršen velkým počtem protokolů o chybách přístroje ze dvou pracovišť (39 a 28).

Nejčastější chyby přístroje (2012-2016):

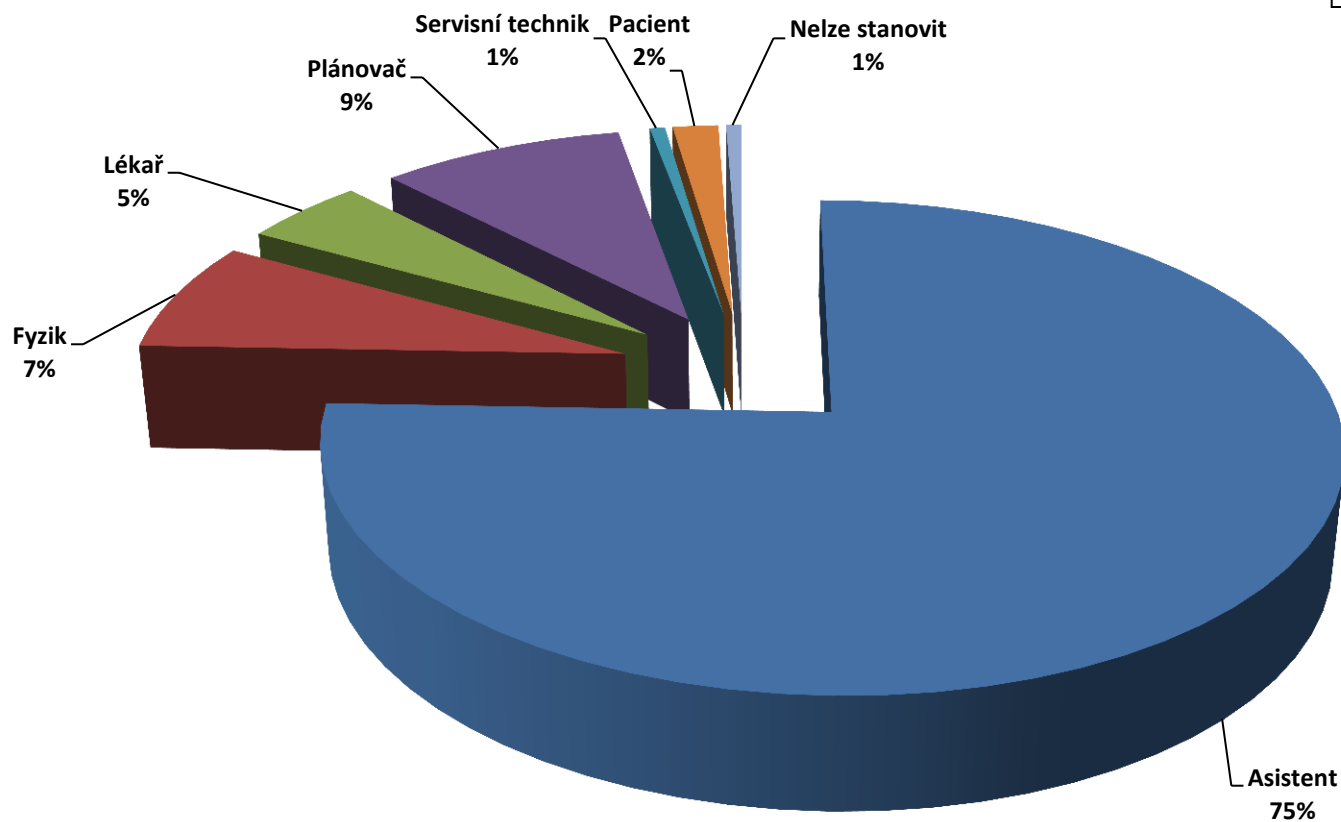
- nedozáření jedné frakce vlivem spadnutí systému a vlivem poruchy MLC
- nedokončená akvizice při kV zobrazování
- chyba verifikačního systému (např. zaseknutí)

Poznámka: Často se jednalo pouze o nedozáření několika málo monitorových jednotek.

Kdo udělal chybu vedoucí ke vzniku RU

12

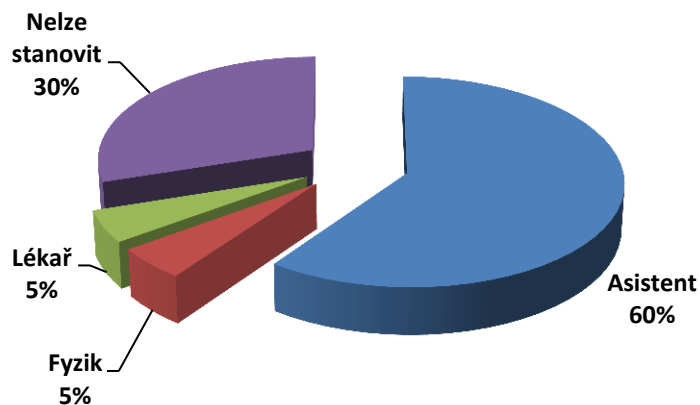
2012-2016



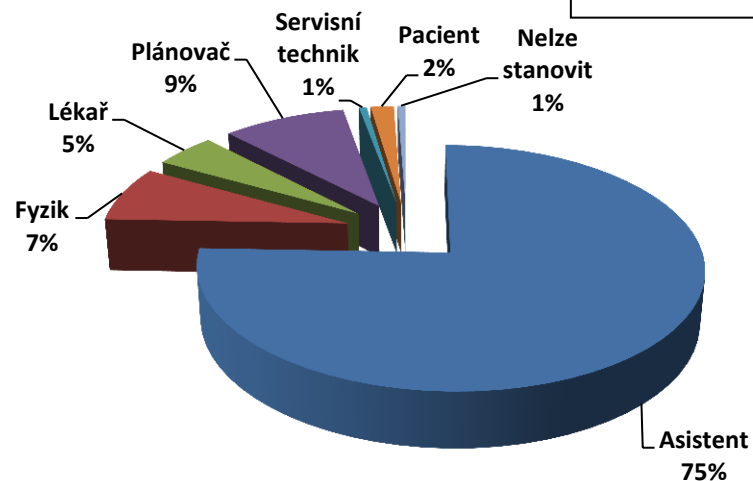
Kdo udělal chybu vedoucí ke vzniku RU

13

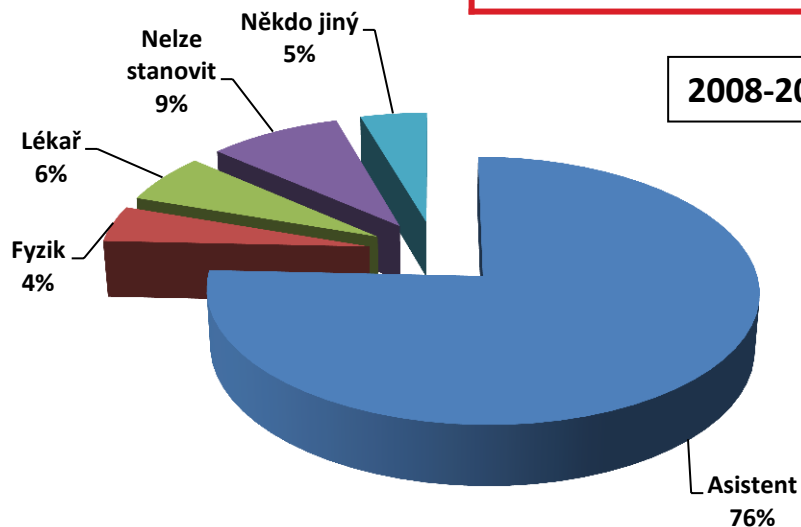
2005-2008



2012-2016



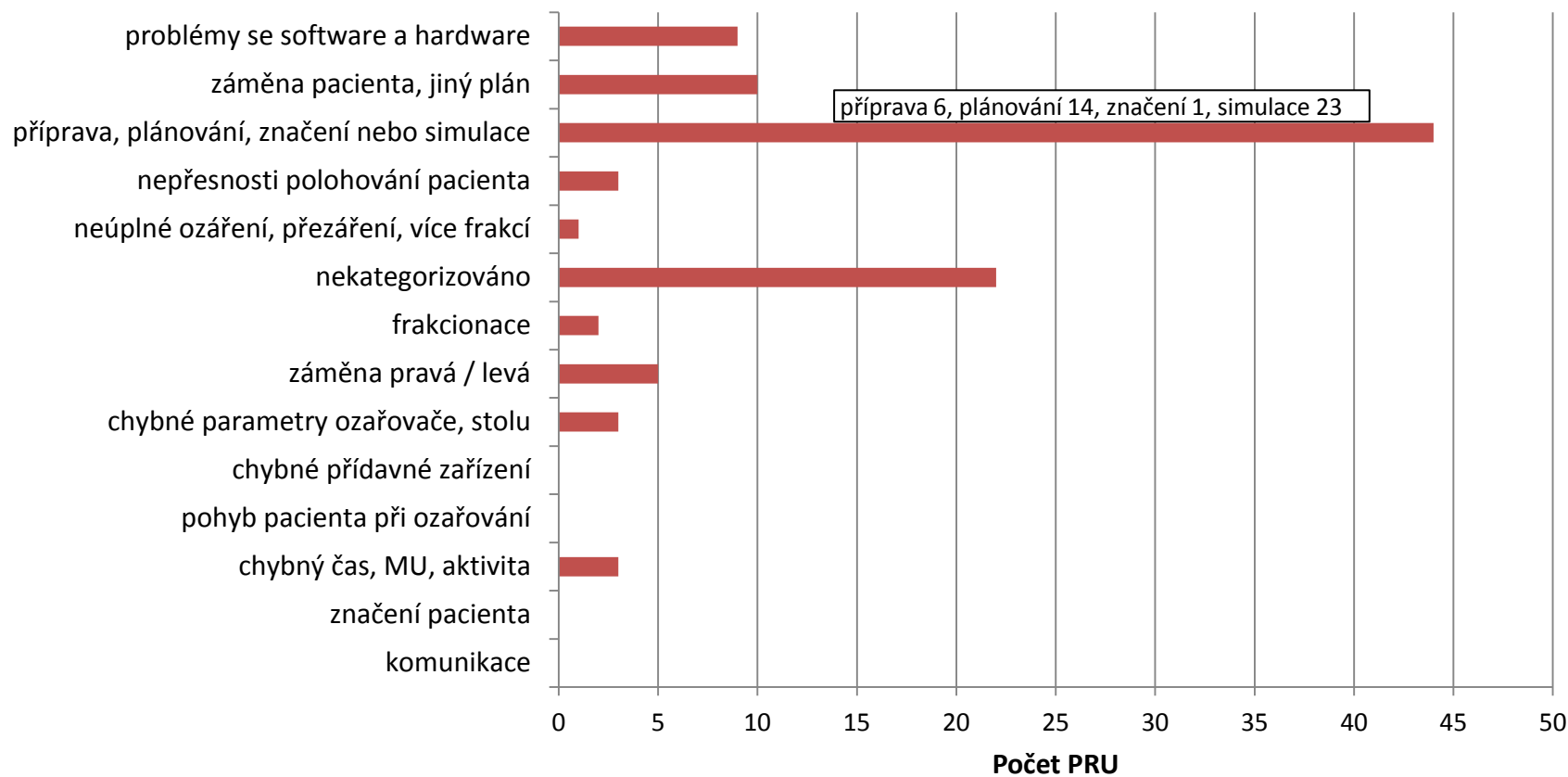
2008-2011



Chyby vedoucí ke vzniku PRU

14

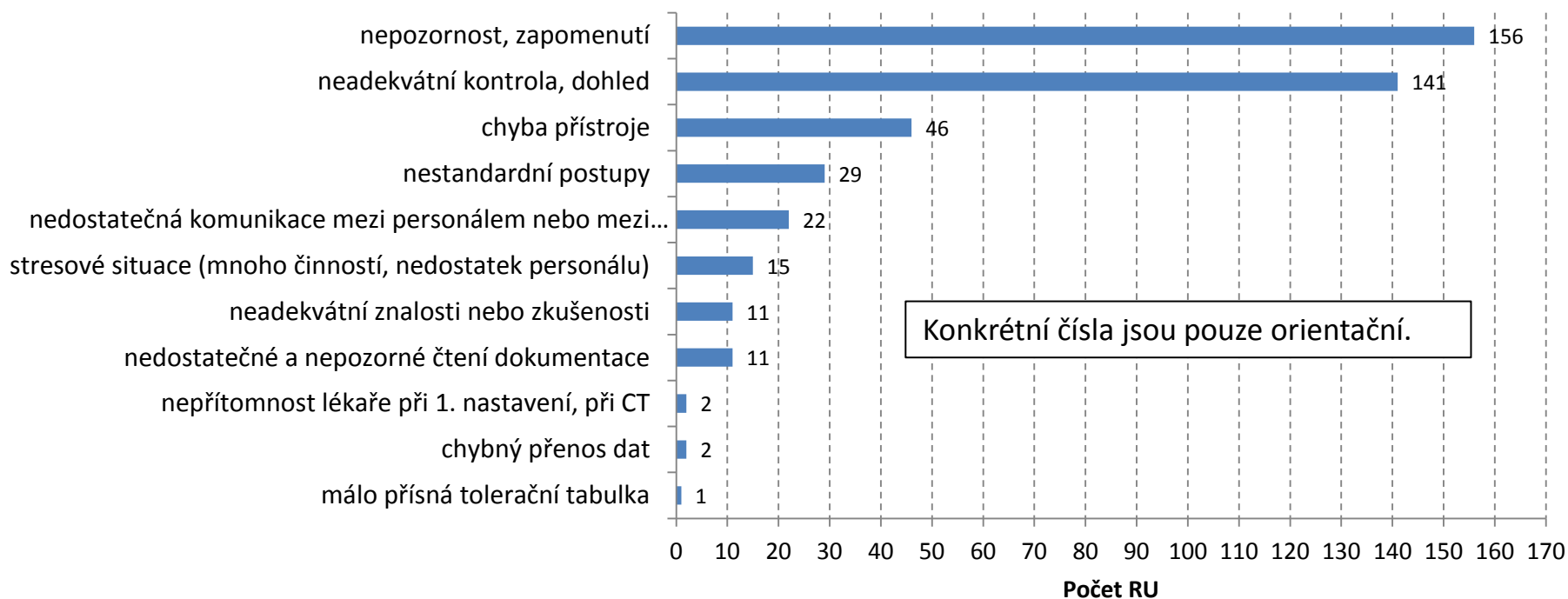
2012-2016



Příčiny chyb vedoucích ke vzniku RU

15

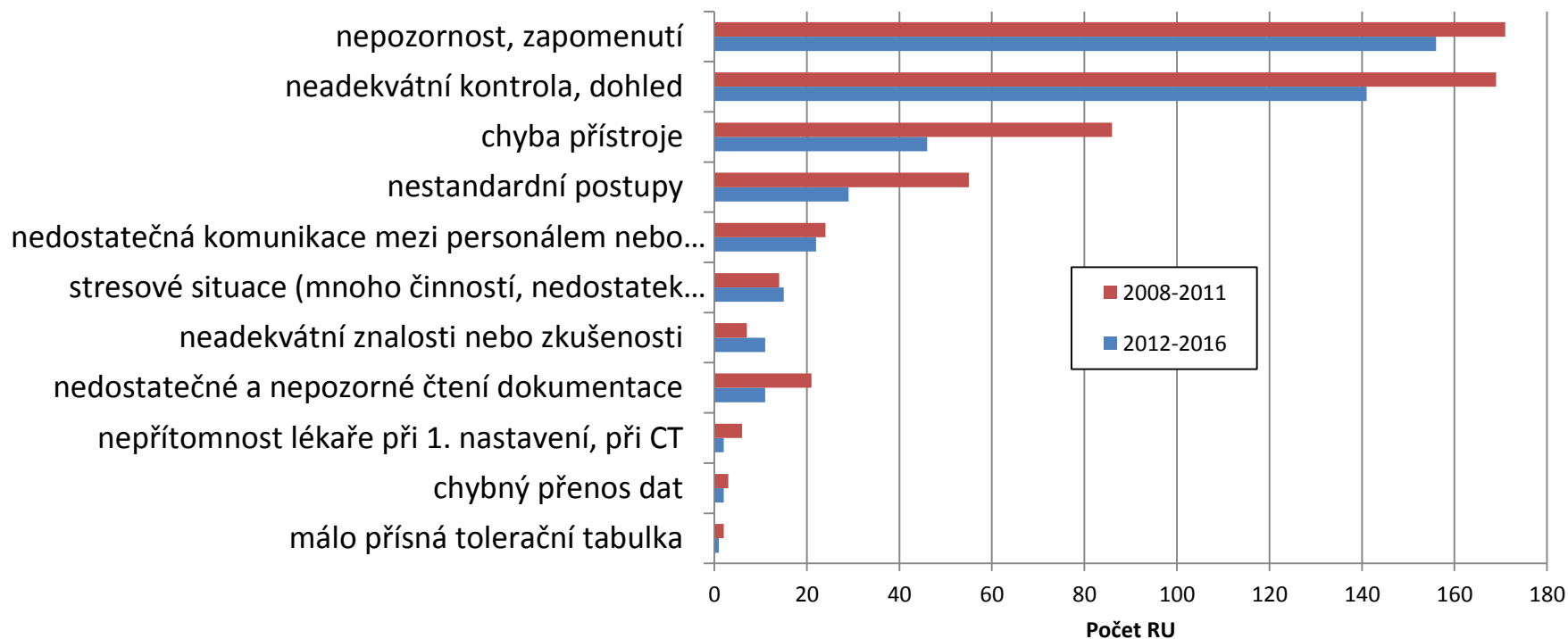
2012-2016



Příčiny vyhodnoceny jednotně pro všechny RU, nikoliv přesně podle protokolů. Většina RU má několik příčin.

Příčiny chyb vedoucích ke vzniku RU

16

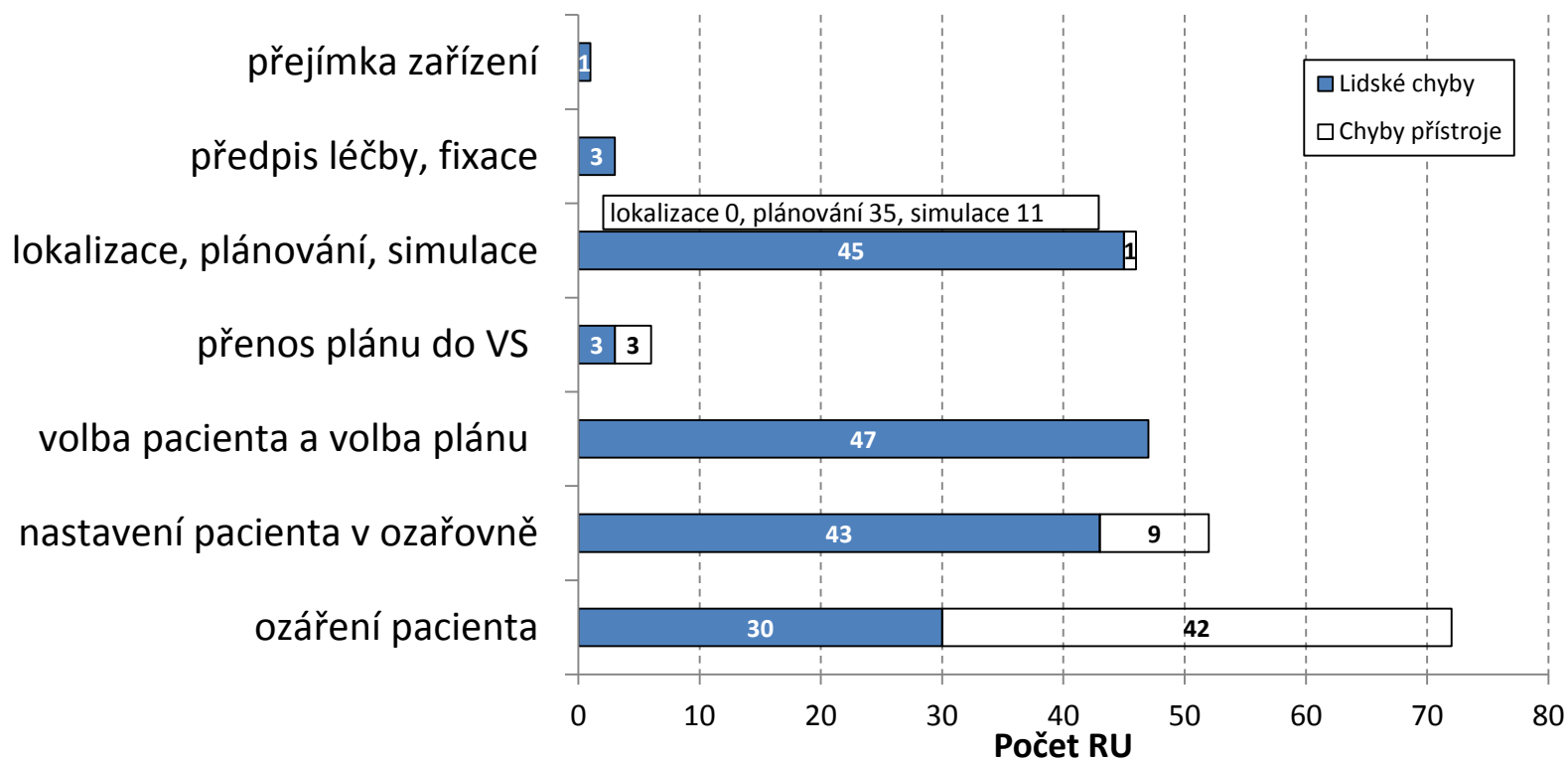


Počty RU jsou pouze orientační.

Fáze, v nichž došlo ke vzniku RU

17

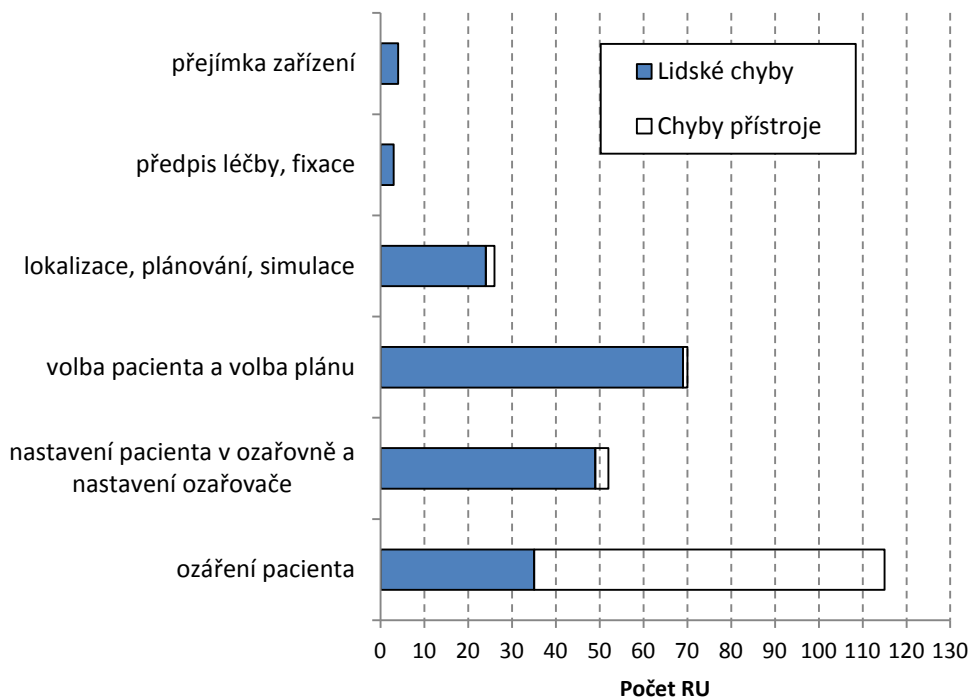
2012-2016



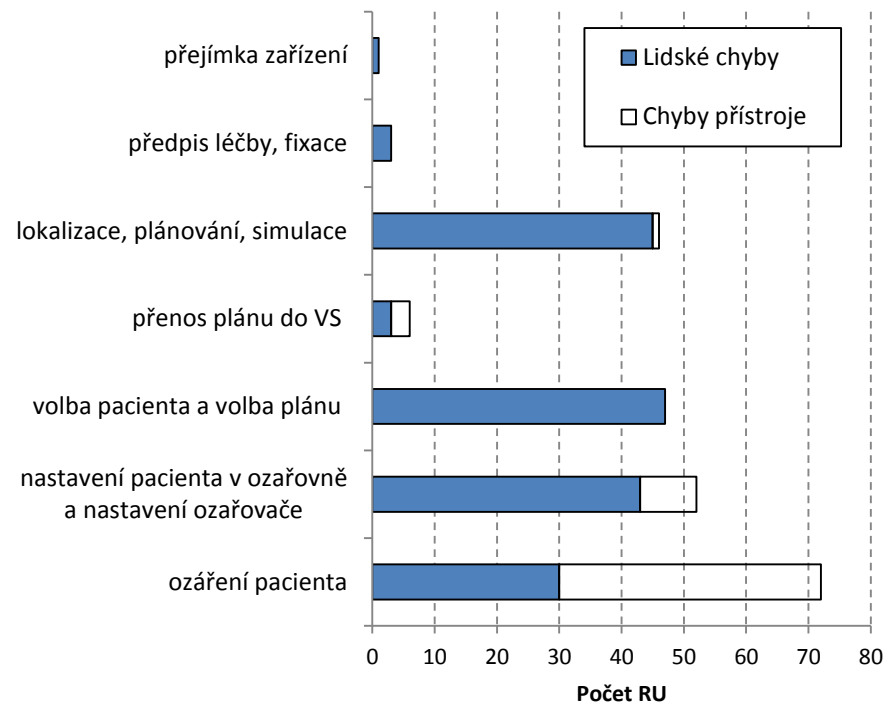
Fáze, v nichž došlo ke vzniku RU

18

2008-2011



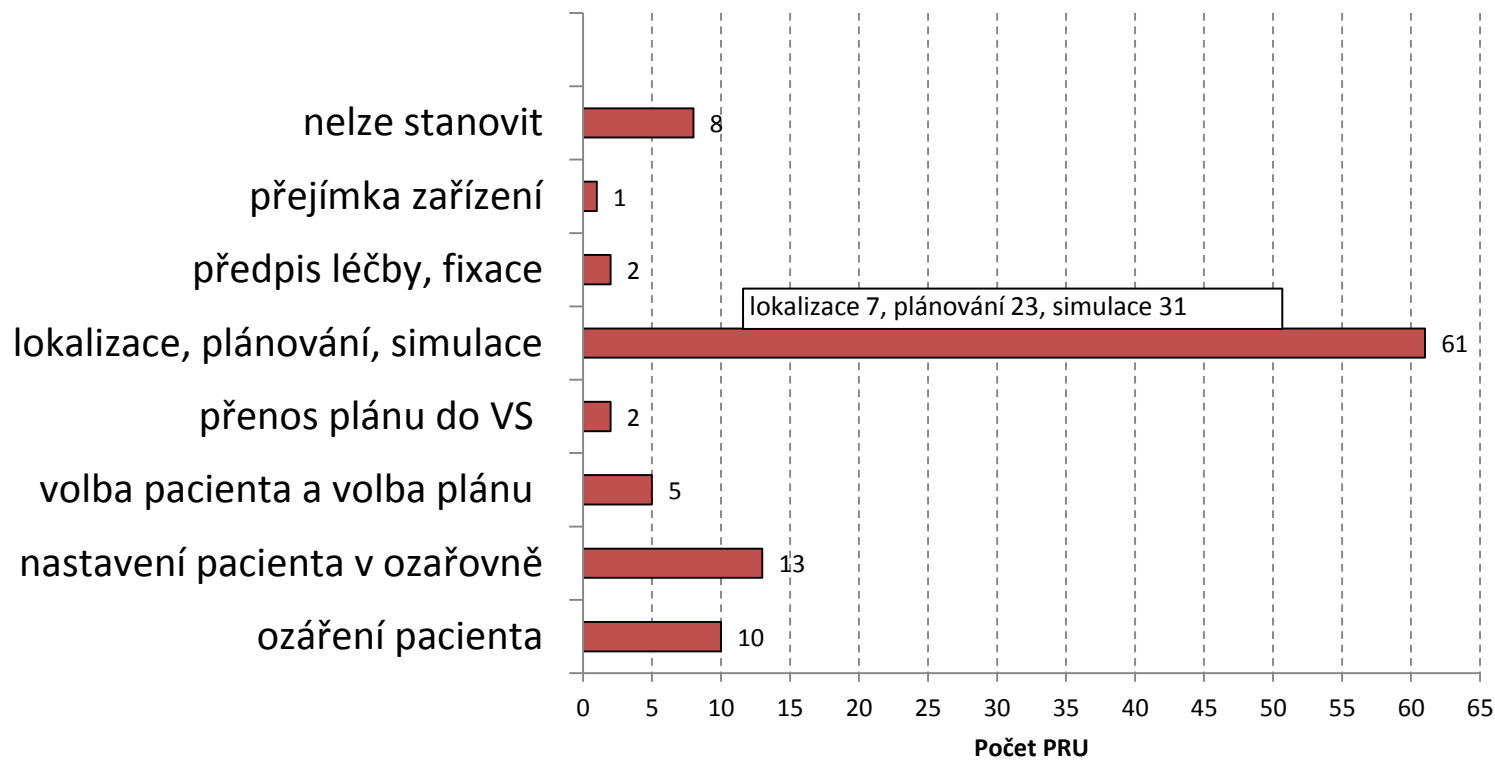
2012-2016



Fáze, v nichž došlo ke vzniku PRU

19

2012-2016



Předcházení vzniku RU

20


Pro předcházení vzniku RU by pracoviště mělo:

- identifikovat rizikové situace a věnovat jim zvýšenou pozornost
 - změna lékaře v průběhu kurzu RT,
 - střídání obsluhy urychlovače,
 - nepřítomnost lékaře u 1. nastavení,
 - nefungující zařízení (např. identifikační čip, simulátor, portál),
 - plány s více izocentry,
 - použití SSD techniky nebo jiné málo používané techniky
 - plánování bez CT
 - málo personálu na dané směně,
 - stres a časový tlak.
- používat další ochranné bariéry (např. stranové protokoly podepsané pacientem, lékařem, plánovačem i rad. asistentem, kontrolní listy)
- mít vhodný verifikační systém (některé systémy nemusí hlídat např. polohu stolu nebo nemusí indikovat neozářená pole)
- dodržovat dokumentované standardní postupy

Závěr

21

- Charakter a statistika RU v období 2012-2016 a 2008-2011 se příliš neliší.
- Morálka pracovišť ke sledování a hlášení PRU za sledované období 2012-2016 vzrostla.
- Analýza PRU může výrazně snížit počet RU.



**Děkujeme všem fyzikům, kteří poskytli na výzvu SÚJB
informace o RÚ a PRÚ na svém pracovišti.**

Děkuji za pozornost