

Zdravotní rizika při nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení

MUDr. Magdalena Zimová, CSc., SZÚ Praha;

Ing. Zdeňka Podolská, SZÚ Praha;

Ing. Ladislava Matějů, SZÚ Praha;

MUDr. Jan Melicherčík, CSc., SZÚ Praha

Novinky v odpadovém hospodářství

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů - mnohokrát novelizován, a to zejména v rámci transpozice nejrůznějších směrnic EU (stal se velmi nepřehledným).

- Česká republika jako členský stát Evropské unie byla povinna v r. 2010 transponovat novou **směrnicí Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech** (tzv. „**rámcová směrnice o odpadech**“).

- Vzhledem k hrozbě **3 řízení proti České republice** pro porušení Smlouvy o založení Evropských společenství, a to konkrétně:

1. pro nesprávnou transpozici směrnice o skládkách odpadů,
2. neprovedení směrnice o bateriích a akumulátorech a
3. nesprávné provedení směrnice o vozidlech s ukončenou životností,

byly připraveny a předloženy vládě tzv. **Teze odpadového hospodářství v ČR**, které obsahovaly dohodu, že transpozice a reakce na řízení vedená proti ČR budou řešeny tzv. **euronovelou** stávajícího zákona o odpadech.

Novinky v odpadovém hospodářství

Euronovela zákona o odpadech (zákon č. 154/2010 Sb.)

vstoupila v platnost 1.7.2010 (nedostatek – stále nepřehledný, nevyhovující)

Proto současně s euronovelou se rozeběhly práce na **zcela novém zákoně o odpadech.**

Bylo rozhodnuto, že nový zákon o odpadech bude rozdělen do dvou zákonů, a to **na zákon o odpadech a zákon o výrobcích s ukončenou životností.**

Hlavní důvody:

1/ Nekompatibilita rámcové směrnice o odpadech se směrnicemi upravujícími zpětný odběr výrobků. Velmi často se od sebe liší např. definicemi jednotlivých pojmů používaných ve směrnicích, což způsobuje v praxi nemalé problémy.

2/ Směrnice týkající se výrobků jsou velmi často novelizovány. Z těchto důvodů pak musí být novelizován celý zákon o odpadech, ačkoliv se to „odpadové části“ zákona vůbec netýká.

Novinky v odpadovém hospodářství

Prvním krokem rozpracování **Rozšířených tezí odpadového hospodářství ČR** - celkový rámec navrhovaného legislativního řešení (schváleny v srpnu 2010).

Na zákon o odpadech bude navazovat kromě výše zmíněného **nového zákona o výrobcích s ukončenou životností** ještě **stávající zákon o obalech** (též novelizován).

Podle plánu - do vnějšího připomínkového řízení - konec října 2011

– věcné záměry – do vlády do konce roku 2011

Nabytí účinnosti nového zákona se odhaduje na ? rok 2014.

Odpady ze zdravotnických zařízení

Odpady ze zdravotnických zařízení jsou odpady z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení zahrnující komponenty různého fyzikálního, chemického a biologického materiálu, který vyžaduje zvláštní nakládání a odstranění vzhledem ke specifickému zdravotnímu riziku. Obsahují:

infekční agens, genotoxické látky, toxické chemické látky, nepoužitelná léčiva, ostré předměty nebo radioaktivní látky.

Zahrnují pevné nebo kapalné odpady, které vznikají při léčebné péči nebo při obdobných činnostech.

Právní rámec v nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení

- **Zákon č. 185/2001 Sb.**, o odpadech ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 258/2000 Sb.**, o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 20/1966 Sb.**, o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 378/2007 Sb.**, o léčivech a o změnách a doplnění některých souvisejících zákonů (zákon o léčivech)

- **Zákon č. 167/1998 Sb.**, o návykových látkách, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška MZ č. 195/2005 Sb.**, kterou se upravují podmínky předcházení, vzniku a šíření infekčních onemocnění a hygienické požadavky na provoz zdravotnických zařízení a ústavů sociální péče
- **Vyhláška MŽP a MZ č. 376/2001 Sb.**, o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů, ve znění pozdějších předpisů
- **Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.**, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), ve znění pozdějších předpisů

- *Vyhláška MŽP č. 383/2001 Sb.*, o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- *Vyhláška MŽP č. 294/2005 Sb.*, o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- **Metodické doporučení MŽP** k nakládání s odpady ze zdravotnictví – z nemocnic a z ostatních zdravotnických zařízení nebo jim podobných zařízení

Právní rámec pro nakládání s tekutými odpady ze zdravotnických zařízení

- **Zákon č. 254/2001 Sb.**, o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 274/2001 Sb.**, o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů
- **Nařízení vlády č. 23/2011 Sb.**, kterým se mění nařízení vlády č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, ve znění nařízení vlády č.229/2007 Sb.

Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení:

- **ČSN 75 6406** Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení
(norma platí pro navrhování, výstavbu, sanaci a provoz stokových sítí , kanalizačních přípojek a samostatných ČOV pro zdravotnická zařízení produkující **infekční a/nebo radioaktivní vody**)

V letech 2007 až 2009 řešil Státní zdravotní ústav úkol VaV SP-2f3/227/07 s názvem *Hodnocení a minimalizace negativních vlivů na zdraví a životní prostředí při nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení*

Zabýval se šetřením o:

- množství a nakládání s odpady ve zdravotnictví, ekonomických nákladech jednotlivých způsobů odstraňování odpadů ze zdravotnictví a dopadu nakládání na zdraví lidí a ŽP
- materiálovém složení nebezpečného odpadu ze zdravotnictví a kvantifikací jeho jednotlivých složek
- metodách účinnosti dekontaminace odpadů

Výsledky projektu jsou shrnuty do následujících výstupů:

- Návrh metodiky šetření o množství a nakládání s odpady ve zdravotnictví, o ekonomických nákladech jednotlivých způsobů odstraňování odpadů ze zdravotnictví a jejich dopadu na zdraví lidí a složky životního prostředí
- Návrh metodiky šetření o materiálovém složení nebezpečného odpadu ze zdravotnictví a kvantifikace jeho jednotlivých složek
- Metody hodnocení dekontaminace odpadů ze zdravotnických zařízení

- Návrh metodického doporučení pro přepravu nebezpečných odpadů ze zdravotnických zařízení z hlediska požadavků Evropské dohody o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí - ADR
- Návrh metodického doporučení pro nakládání s odpady ze zdravotnictví určené pro malá zdravotnická zařízení
- Návrh metodického doporučení pro nakládání s odpady vznikající při domácí ošetrovatelské péči
- Návrh metodického pokynu Ministerstva životního prostředí a Ministerstva zdravotnictví k nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení a jim podobných zařízení
- Návrh metodického doporučení pro hodnocení účinnosti dekontaminace odpadů ze zdravotnictví
- Návrh technických podkladů pro vypracování právní úpravy pro nakládání s odpady ze zdravotnictví

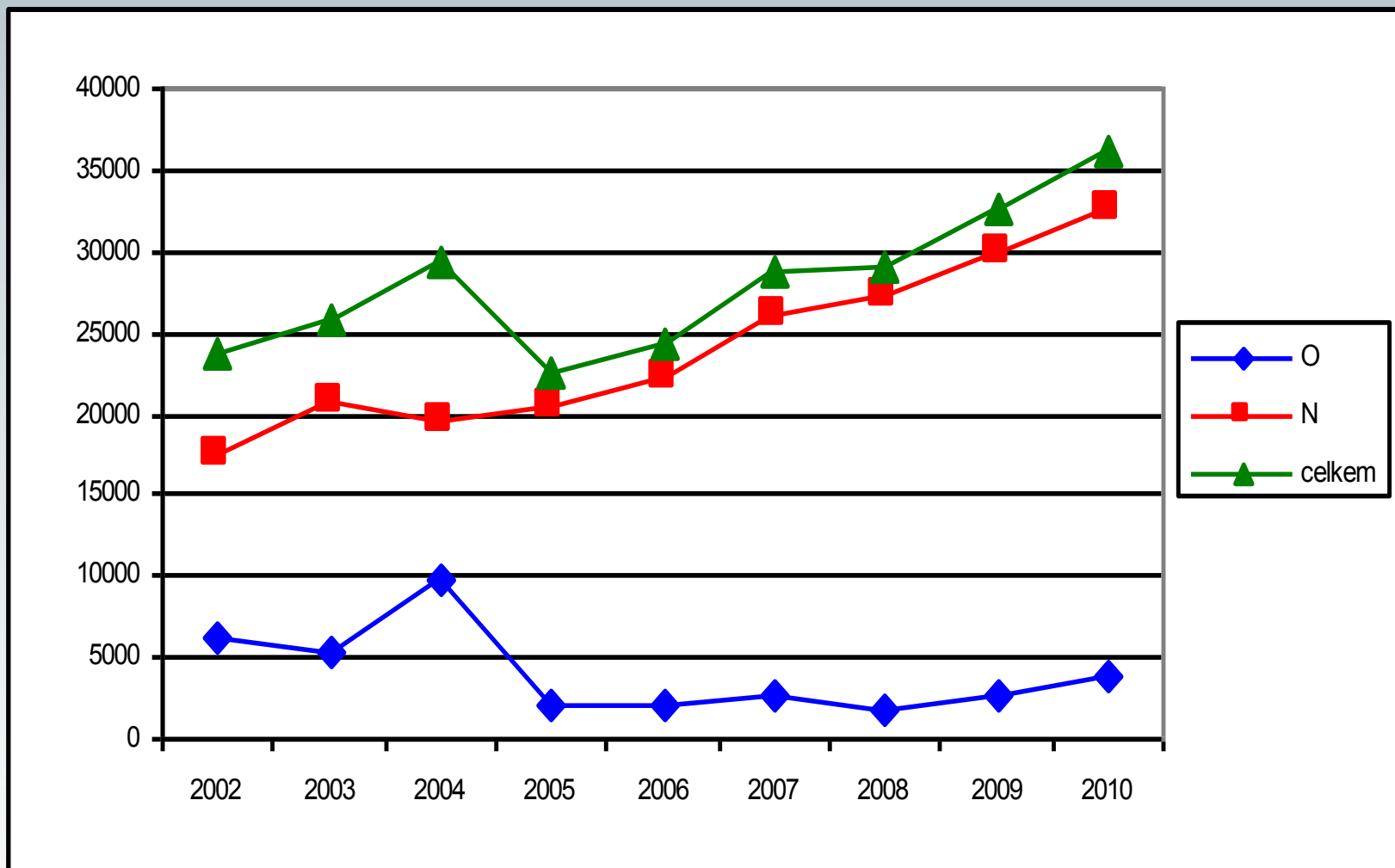
Produkce odpadů ze zdravotnictví

V ČR bylo od roku 2002 do roku 2010 vyprodukováno celkem

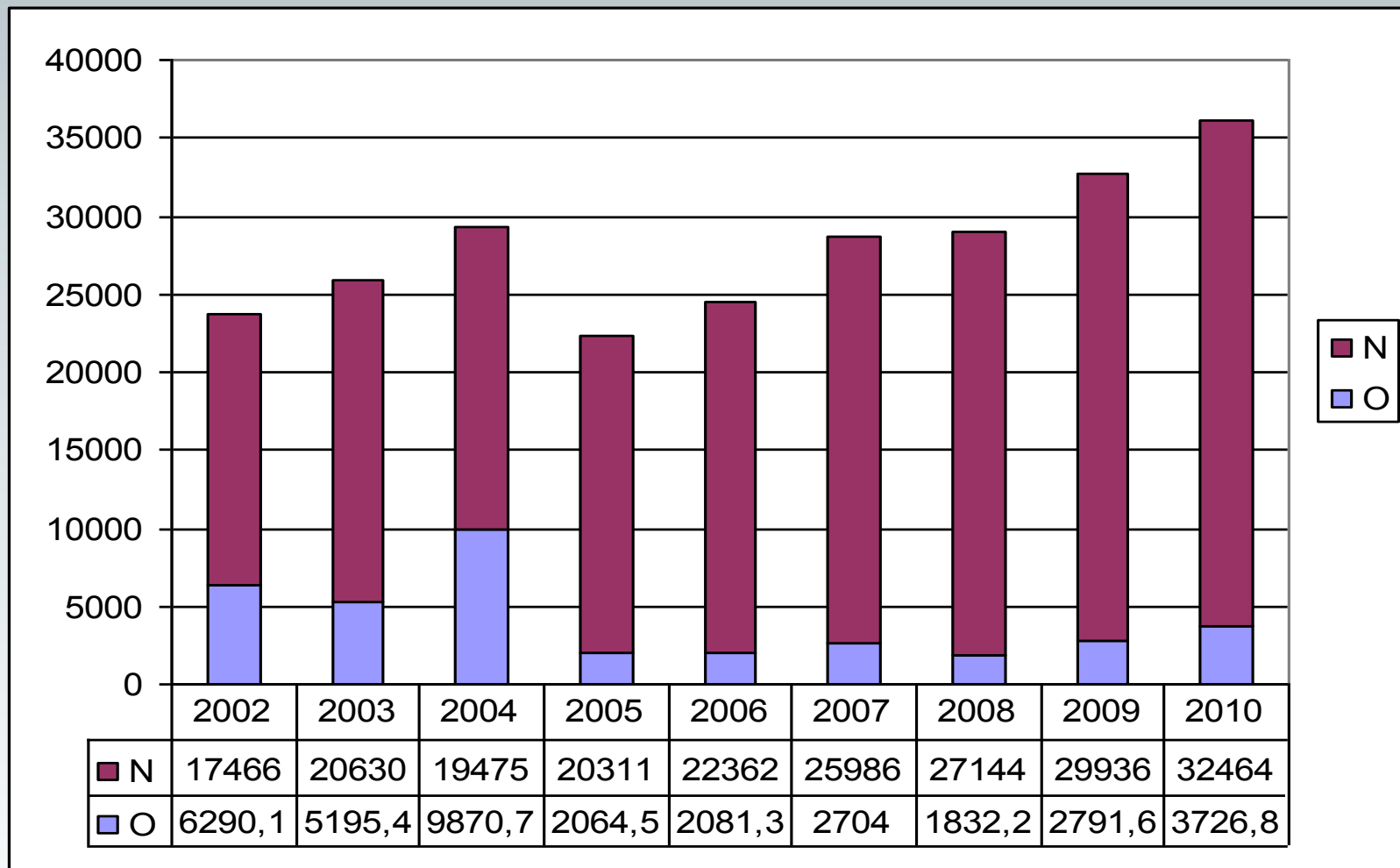
- 252 331,72 t odpadu skupiny 18 01
- z toho 215 775,11 t bylo zařazeno do kategorie nebezpečného odpadu (tj. cca 85,5 % z celkové produkce této skupiny odpadů)
- zbývajících cca 14,5 % z celkové produkce zdravotnického odpadu zařazeno do kategorie *ostatní odpady*

Ve sledovaném období je patrná tendence ke stoupající produkci nebezpečného odpadu.

Produkce odpadů 18 01 v letech 2002 až 2010



Produkce odpadů 18 01 v letech 2002 až 2010



Roky 2002 – 2010

- vyprodukováno nejvíce odpadu s kat.č.
18 01 03* - *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování jsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce.*
Produkce tohoto odpadu je dlouhodobě nejvyšší, činí 207 421,75 t, což je cca 82,2 % z celkové produkce odpadu skupiny 18 01
- druhý nejvíce produkováný odpad s kat. č.
18 01 04 – *Odpady, na jejichž sběr a odstraňování nejsou kladeny zvláštní požadavky s ohledem na prevenci infekce.*
Vyprodukováno 30 796,55 t (cca 12,2 %)
- třetí nejvíce produkováný odpad s kat. č.
18 01 01 - *Ostré předměty (kromě čísla 18 01 03)*
Vyprodukováno 6 513,13 t (cca 2,6 %)

- Podíl ostatních odpadů skupiny 18 01 **včetně tekutých odpadů a cytostatik** byl ve sledovaném období asi 3 %.

Tekuté odpady zde nehrají žádnou roli, nejsou v evidenci většinou uváděny a pravděpodobně jediný způsob jejich odstranění (kromě látek uvedených pod 18 01 06, 18 01 07) je do kanalizace.

Rozdíl od vyspělých států EU:

- ČR.....převážně nebezpečné odpady
- Rakousko.....převážně ostatní odpady

Distribuce léčiv do životního prostředí

- Tendence – zvýšený výskyt léčiv a chemických látek ve vodním prostředí
- Hlavní cesta do ŽP vede přes exkrementy prostřednictvím odpadních vod (z organismu vyloučení buď v nezměněné formě nebo jako metabolity)
- Nemetabolizovaná léčiva jsou v ŽP obvykle biologicky nerozložitelné látky (tendence k bioakumulaci v organismech)
- Z odpadních vod vstup do městské kanalizace bez předúpravy
- Používané procesy čištění odpadních vod jsou schopny zachytit tyto látky pouze částečně nebo vůbec ne
- Léčiva s prošlou dobou použitelnosti v domácnostech – splachování do toalety nebo vhození do komunálního odpadu

Skupiny látek, které jsou hodnoceny jako zvláště ekologicky závažné (Kümmerer, 2001)

- Antibiotika
- Cytostatika
- Desinfekční prostředky
 - Bělící prostředky
 - Chlorfenoly
- Kontrastní látky
- Těžké kovy

Odvádění a čištění odpadních vod ze zdravotnických zařízení

- Česká technická norma **ČSN 75 6406**
- Způsob čištění a zneškodňování odpadních vod a kalů ze zdravotnických zařízení se navrhuje podle výskytu, charakteru a množství **choroboplodných zárodků a/nebo radioaktivních látek** v těchto odpadních vodách a kalech podle místních podmínek.

Z hlediska předpokládaného výskytu choroboplodných zárodků v odpadních vodách se zdrav. zař. dělí do dvou kategorií:

- Do **I. kategorie** se zařazují zdravotnická zařízení určená k izolaci a léčbě přenosných onemocnění a k manipulaci nebo zpracování infekčního materiálu, který obsahuje vodou přenosné původce chorob.
- Do **II. kategorie** se zařazují zdravotnická zařízení, která nejsou určená k izolaci a léčbě přenosných onemocnění a manipulaci nebo zpracování infekčního materiálu, který obsahuje vodou přenosné původce chorob a kde se nepředpokládá významný výskyt těchto zárodků (např. neinfekční lůžková oddělení, zdravotnická střediska, lékařské ordinace, lázeňská zařízení, či nemocniční prádelny).

- **Zdravotnická zařízení I.kategorie:**

odcházející odpadní vody nutno čistit a dezinfikovat, i když jsou v souladu s kanalizačním řádem vypouštěny do veřejné stokové sítě napojené na ČOV

- **Zdravotnická zařízení II.kategorie:**

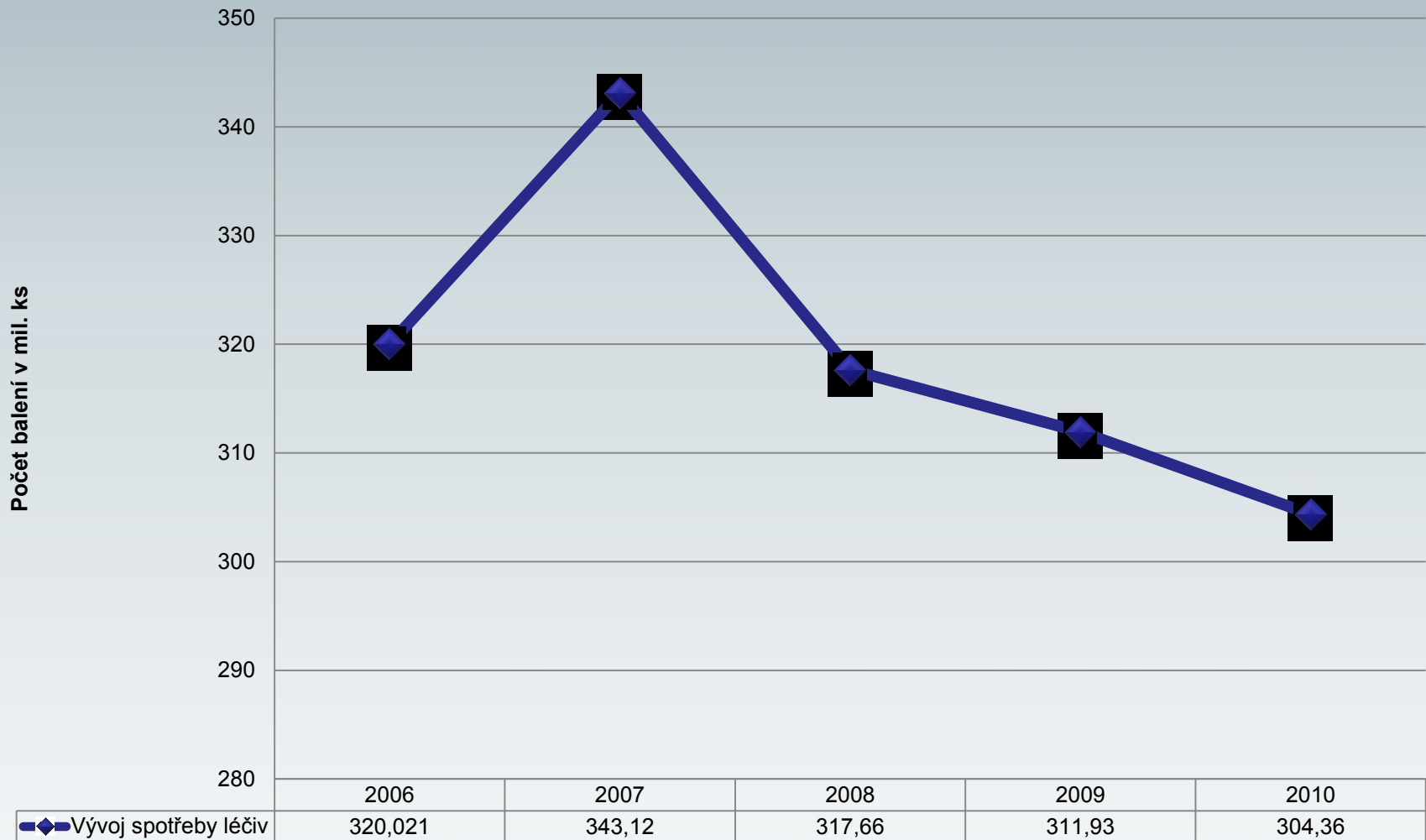
odcházející odpadní vody mohou být v souladu s kanalizačním řádem vypouštěny přímo a bez čištění do veřejné stokové sítě napojené na ČOV.

Není-li stoková síť napojena na ČOV, musí být pro odpadní vody vybudována samostatná čistírna.

Významné zatížení ŽP – kaly z ČOV

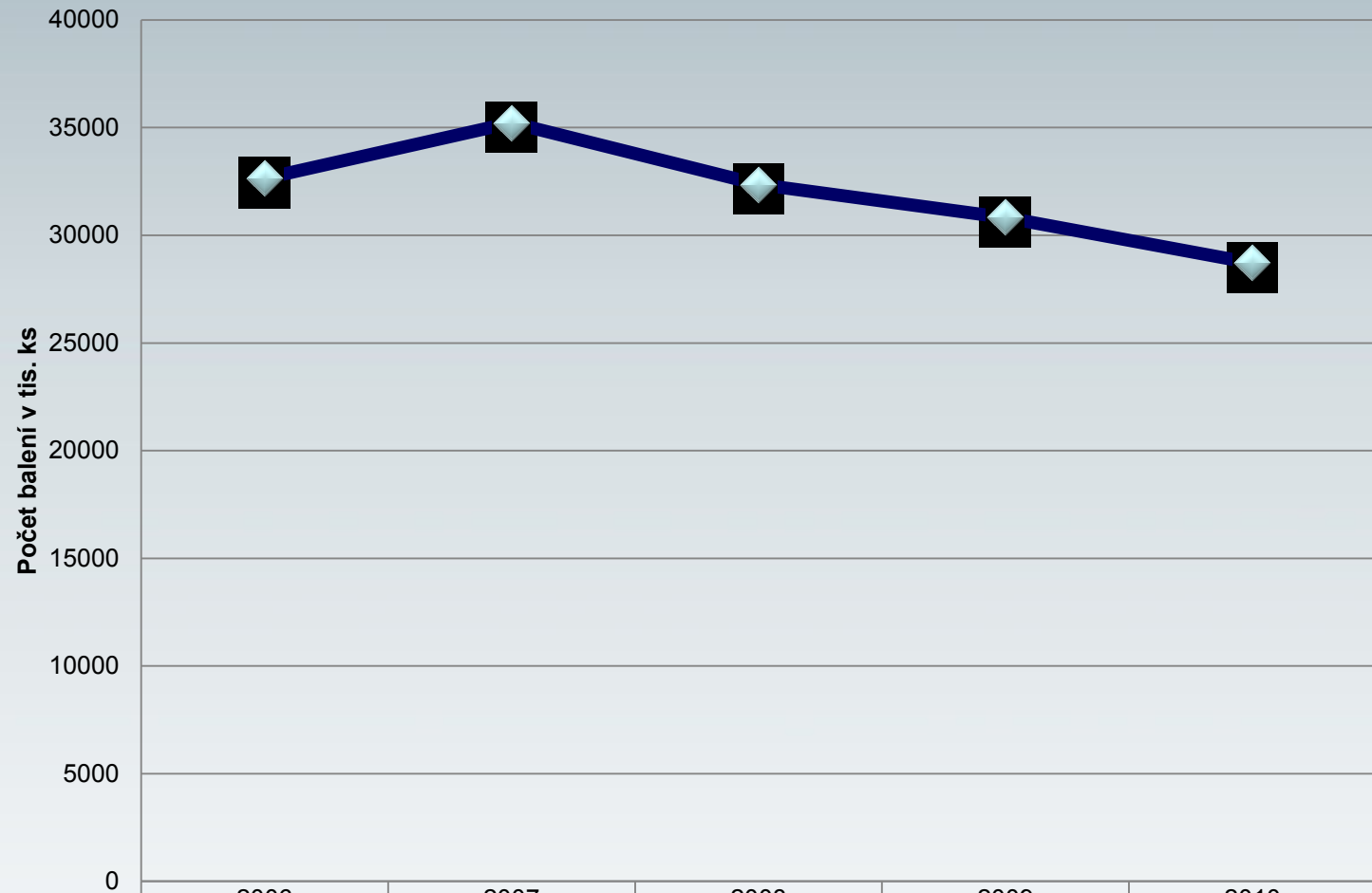
- Aplikace na zemědělskou půdu
- Využití při rekultivacích
- *Vyhláška MŽP č. 382/2001 Sb.*, o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě v platném znění (uvedeny mezní hodnoty koncentrací vybraných rizikových látek pro aplikovaný kal)

Vývoj spotřeby léčiv v ČR



(Zdroj: SUKL 2006 – 2010)

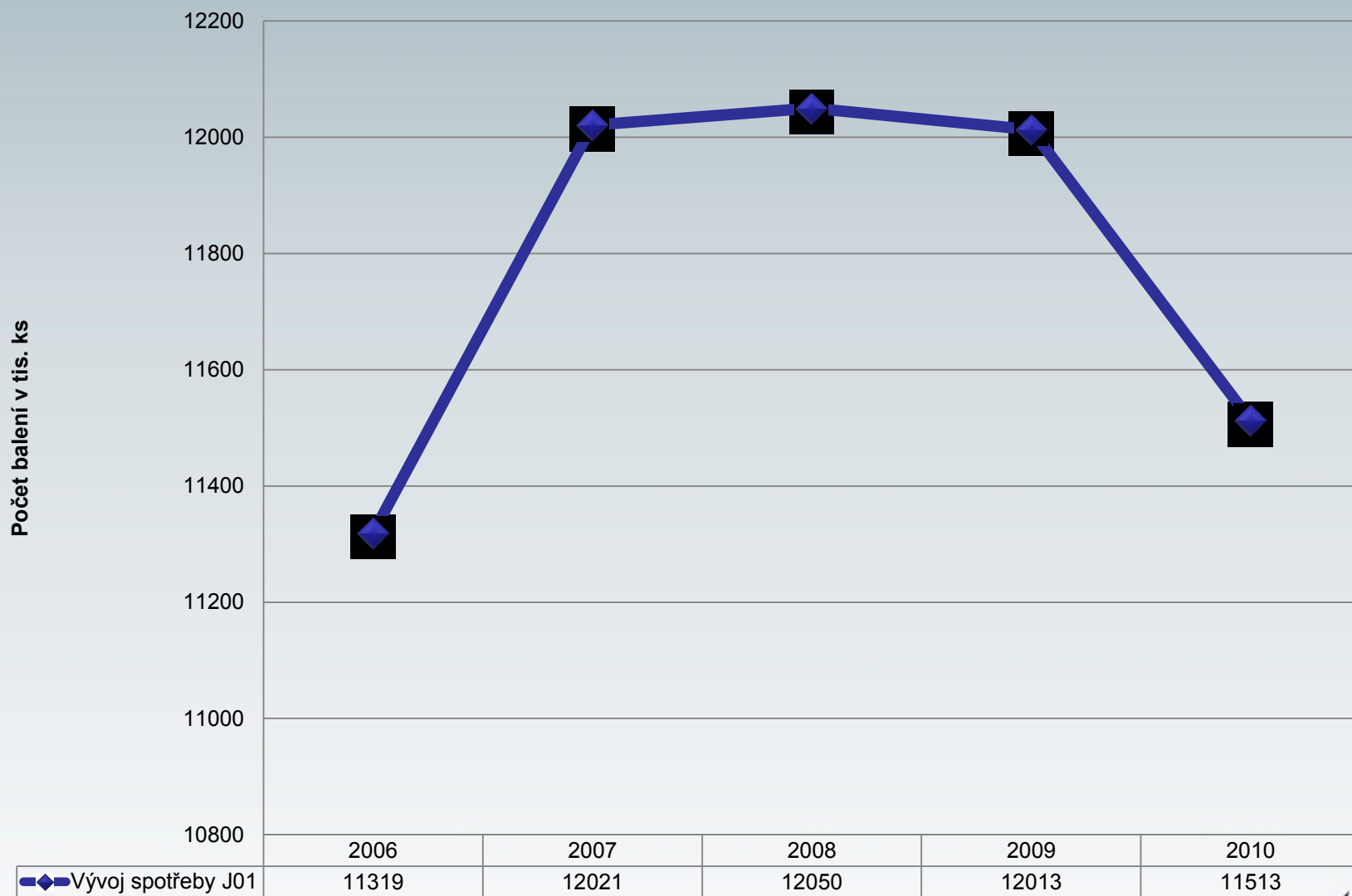
Vývoj spotřeby analgetik



	2006	2007	2008	2009	2010
■ ◆ Vývoj spotřeby N02	32640	35230	32360	30830	28714

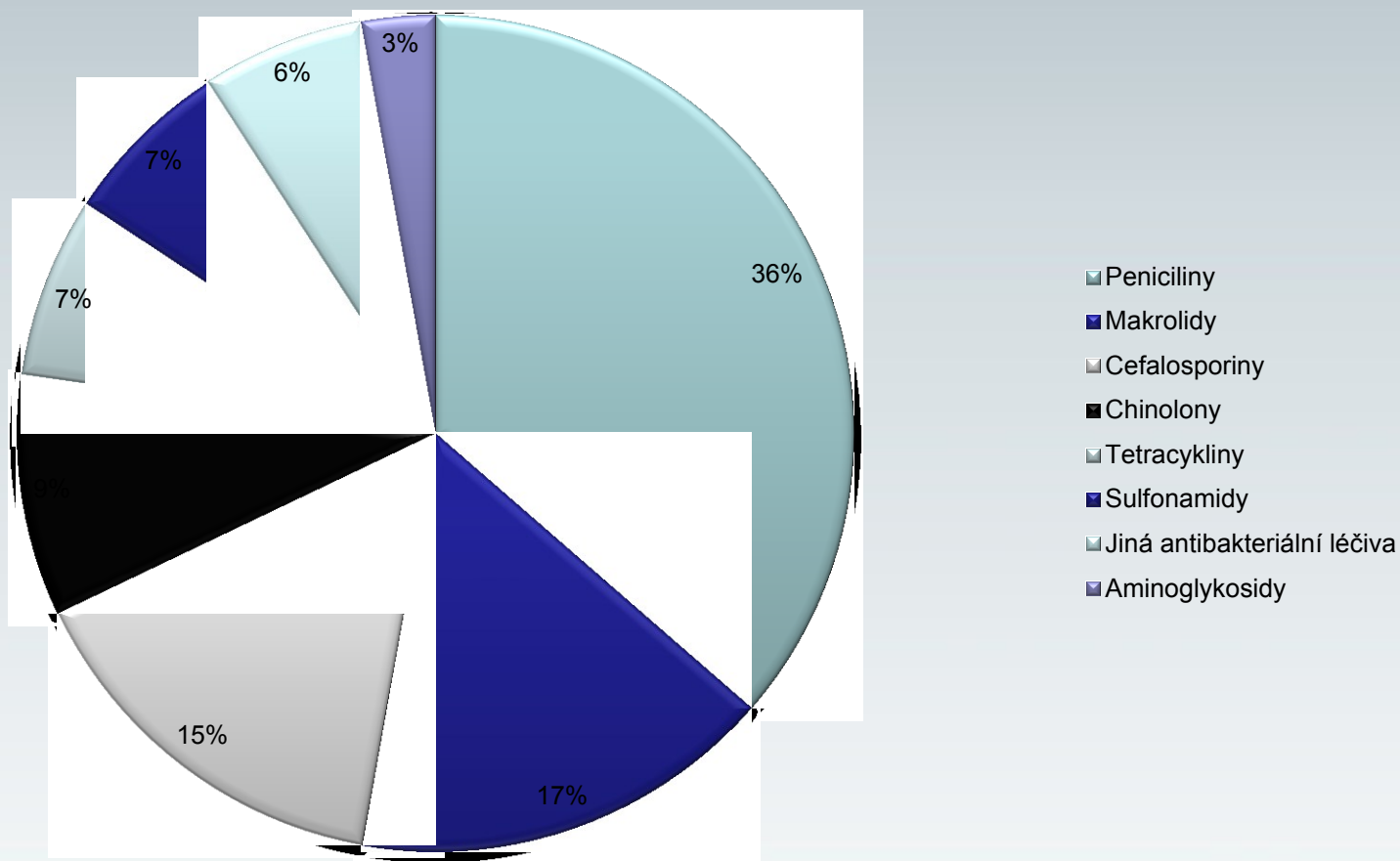
(Zdroj: SUKL, 2007 – 2011)

Vývoj spotřeby antibiotik v ČR



(Zdroj: SUKL, 2007 – 2011)

Vypouštění antibiotik do odpadních vod v České republice dle skupin



(Zdroj: SUKL, 2011)

Užívání a nadužívání antibiotik vede k **rezistenci** bakterií

Rezistentní bakterie se tvoří v:

- odpadních vodách ze zdravotnických zařízení
- kanalizaci
- ČOV
- půdě

Odtud se dostávají do dalších složek ŽP, vstup do potravního řetězce.

Kromě použití jako *humánních léčiv* též použití ve *veterinárním lékařství*.

Výzkum technologií a metod odstraňování těžkých kovů platinové skupiny z biologických odpadů a možnosti jejich recyklace FR-TI1/494

Řešitelé : Chemoprojekt, VUAB Pharma a.s., FŽP ČZU, SZU, 1.LF-UK

Cíle:

- Snížení obsahu platinových léčiv a jejich metabolitů v biologických odpadech po léčbě cytostatiky platinové řady
- Vývoj analytických metod stanovení platinových sloučenin v biologických odpadech
- Vývoj technického zařízení pro realizaci způsobu odstranění platinových sloučenin v biologických odpadech na vybraném zdravotnickém pracovišti
- Vývoj metodik pro práci s cytostatiky s minimalizací zdravotních a ekologických rizik

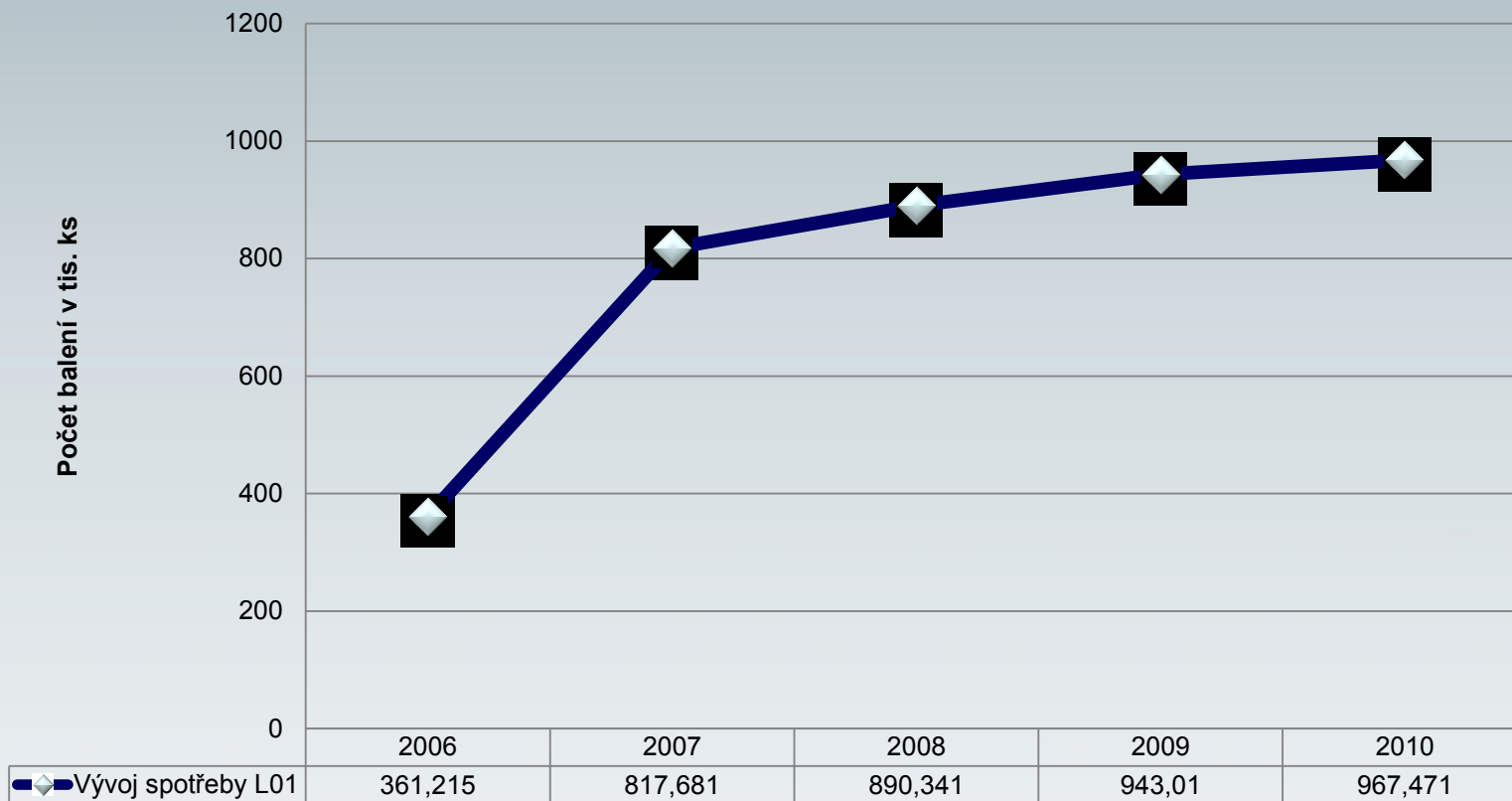
Cytostatika

- **Cytostatické látky mají mnohem nižší kvantitativní význam než ostatní léčiva.** Ale z hlediska možného dopadu na životní prostředí jsou cytostatika významnou skupinou léčiv, díky jejich potencionálnímu riziku pro člověka a životní prostředí.
- Působení cytostatických léčiv není selektivní, proto **jsou potencionálně karcinogenní, mutagenní a teratogenní pro všechny eukariotické organismy.**
- Biologická rozložitelnost cytostatik je do značné míry nezávislá na způsobu působení a chemickém působení a **většina účinných látek má nízkou biologickou rozložitelnost.**

Odpady z cytostatických přípravků

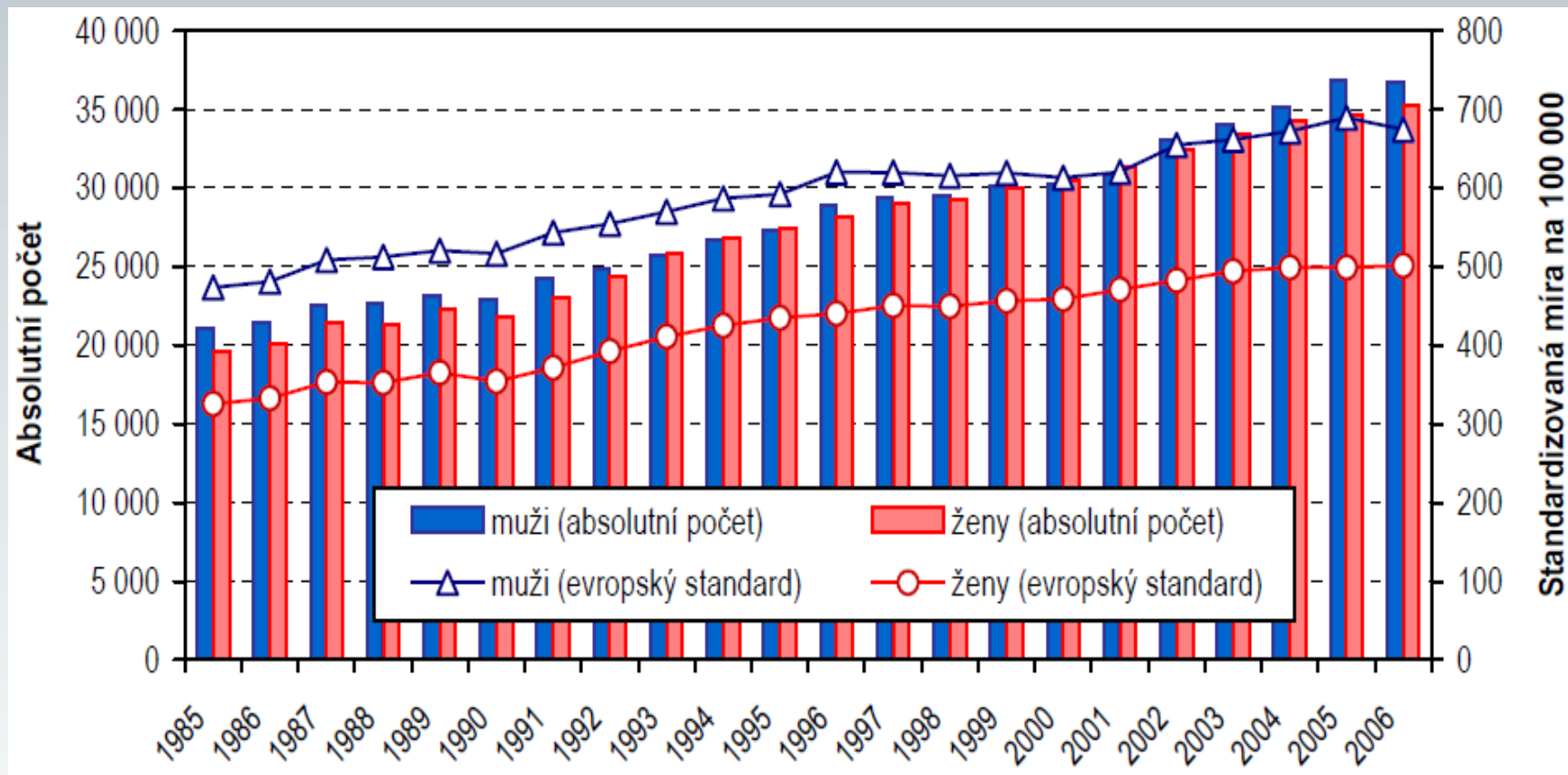
- Riziko pro životní prostředí po opuštění zdravotnického zařízení v odpadních vodách
 - mají nízkou biodegradabilitu
 - vysoké biologické poločasy
 - baktericidní účinky (synergismus s antibiotiky)
 - vysoce se koncentrují v moči pacientů
- Problém (vzhledem k nárůstu pacientů podrobujících se chemoterapii) – neexistuje spolehlivá metoda na odstraňování metabolitů cytostatik z odpadních vod
 - odstraňování cytostatik není efektivní
 - nejsou efektivní ani přírodní procesy útlumu v environmentálních matricích

Vývoj spotřeby cytostatik v ČR



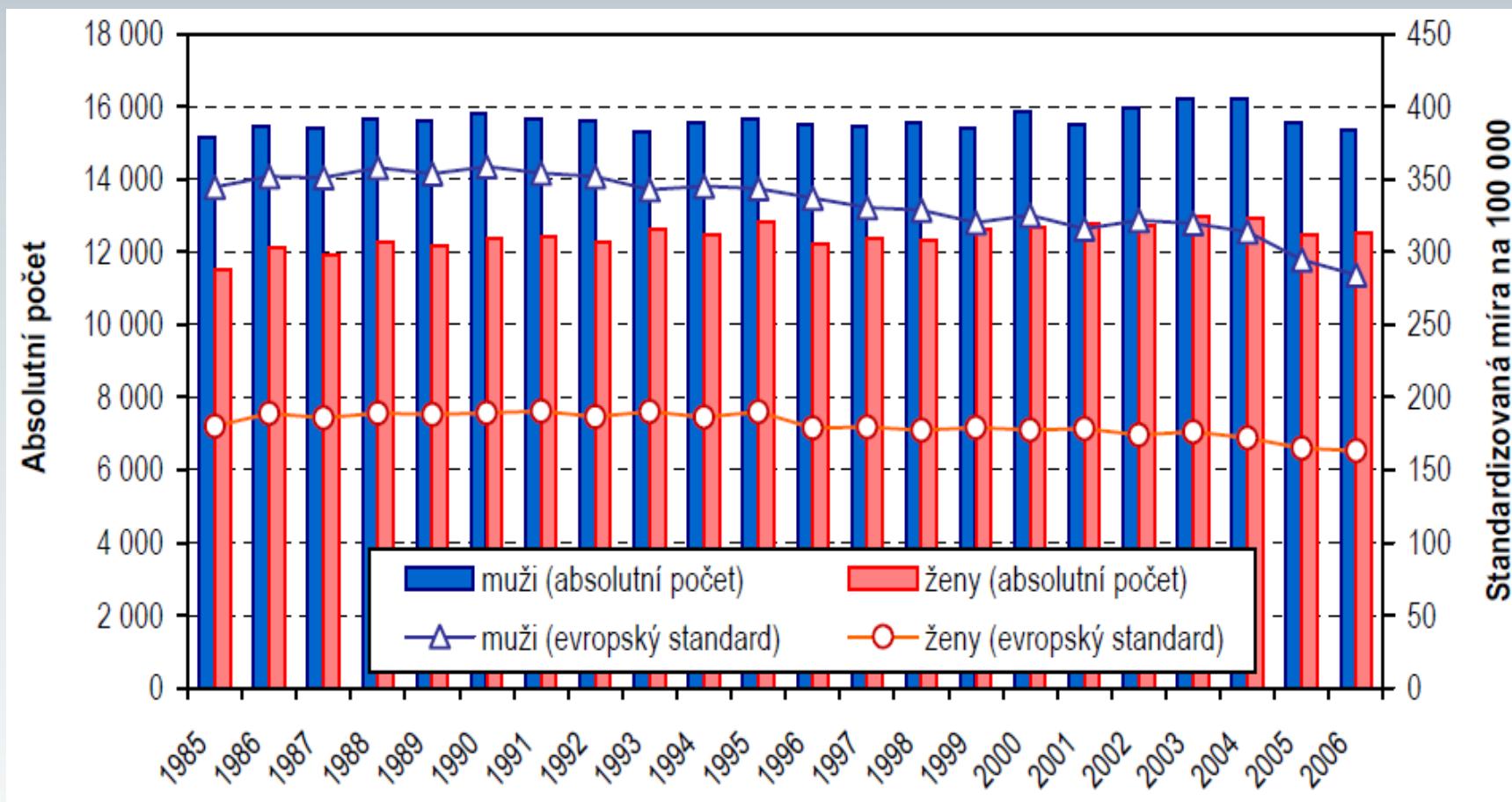
(Zdroj: SUKL, 2007 – 2011)

Vývoj incidence zhoubných novotvarů u mužů a žen (1985–2006)



(Zdroj: ÚZIS ČR, Aktuální informace č. 6/2009)

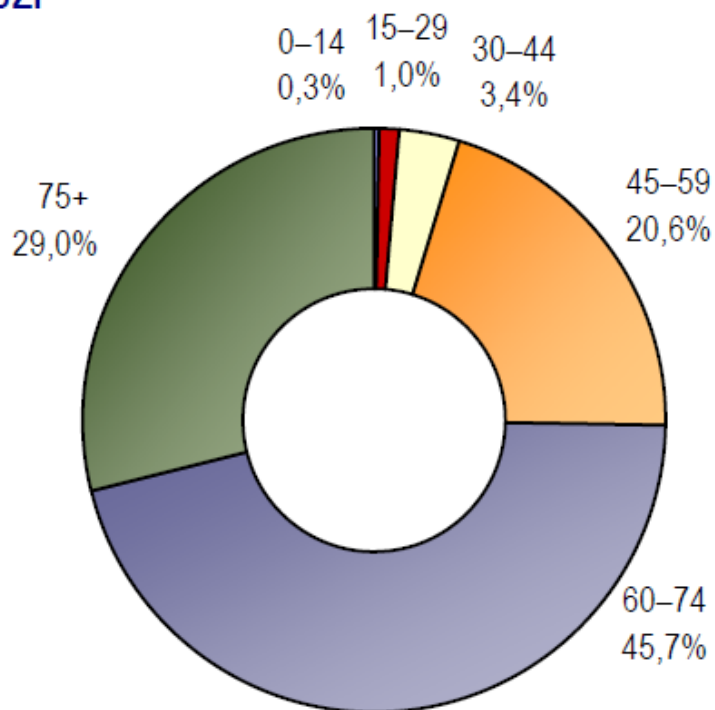
Vývoj úmrtnosti na zhoubné novotvary u mužů a žen (1985–2006)



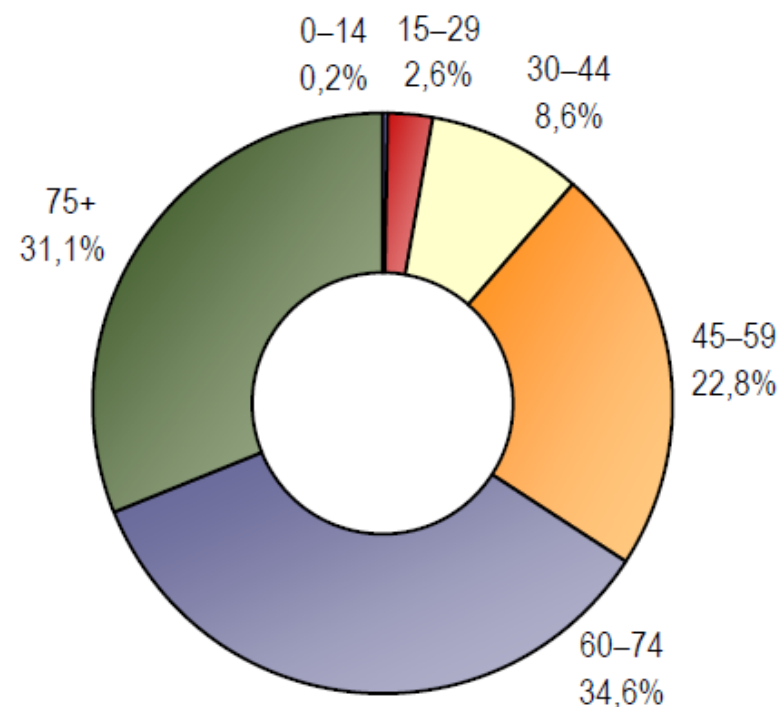
(Zdroj: ÚZIS ČR, Aktuální informace č. 6/2009)

Věková struktura nově hlášených případů zhoubných novotvarů a novotvarů in situ (dg. C00–C97 a D00–D09 dle MKN-10) u mužů a žen v roce 2006

MUŽI

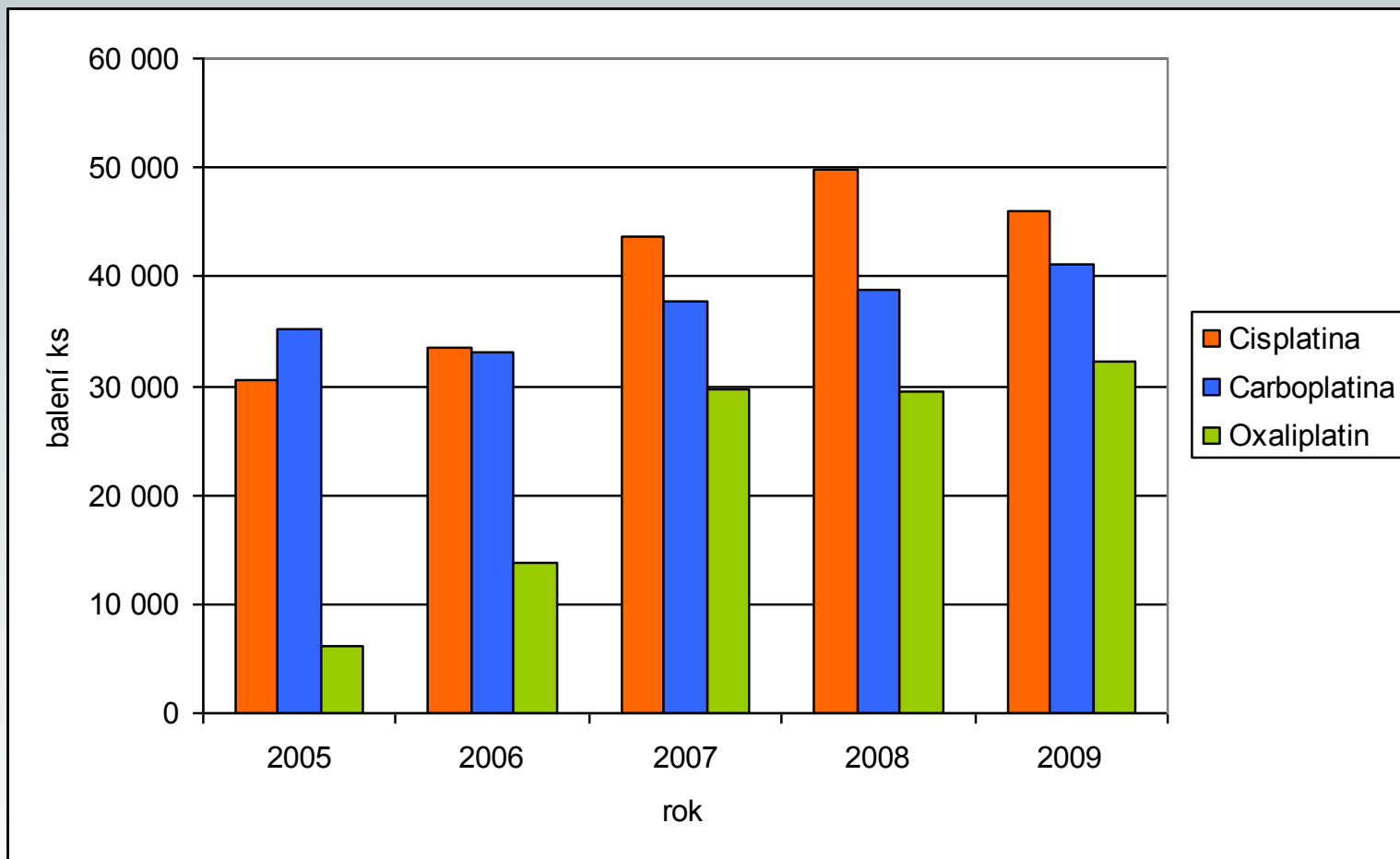


ŽENY

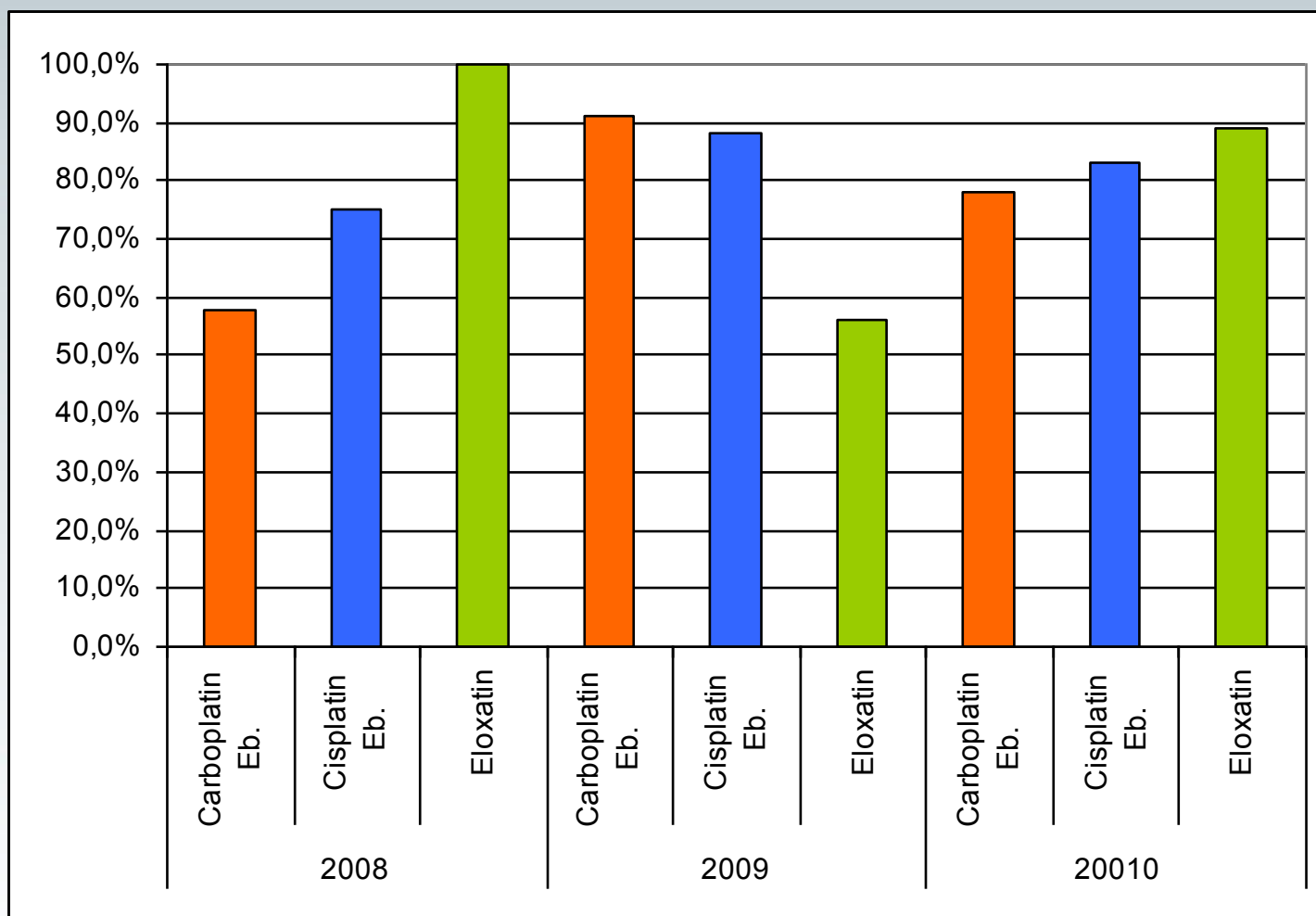


(Zdroj: ÚZIS ČR, Aktuální informace č. 6/2009)

Vývoj spotřeby cytostatik s obsahem platiny v roce 2005 - 2009

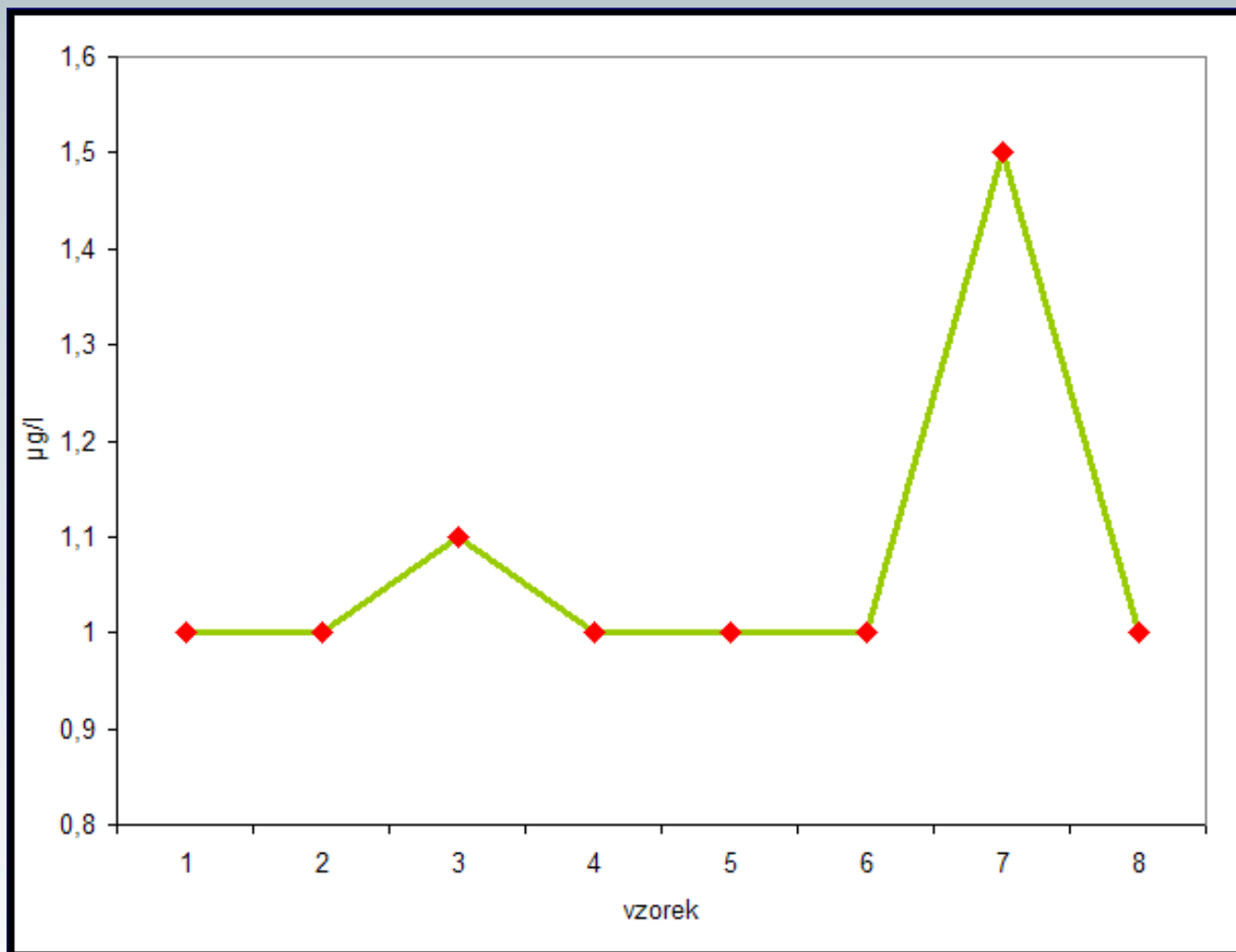


Druhy použitých cytostatik a jejich % spotřeba pro ambulantní pacienty v roce 2008 - 2010

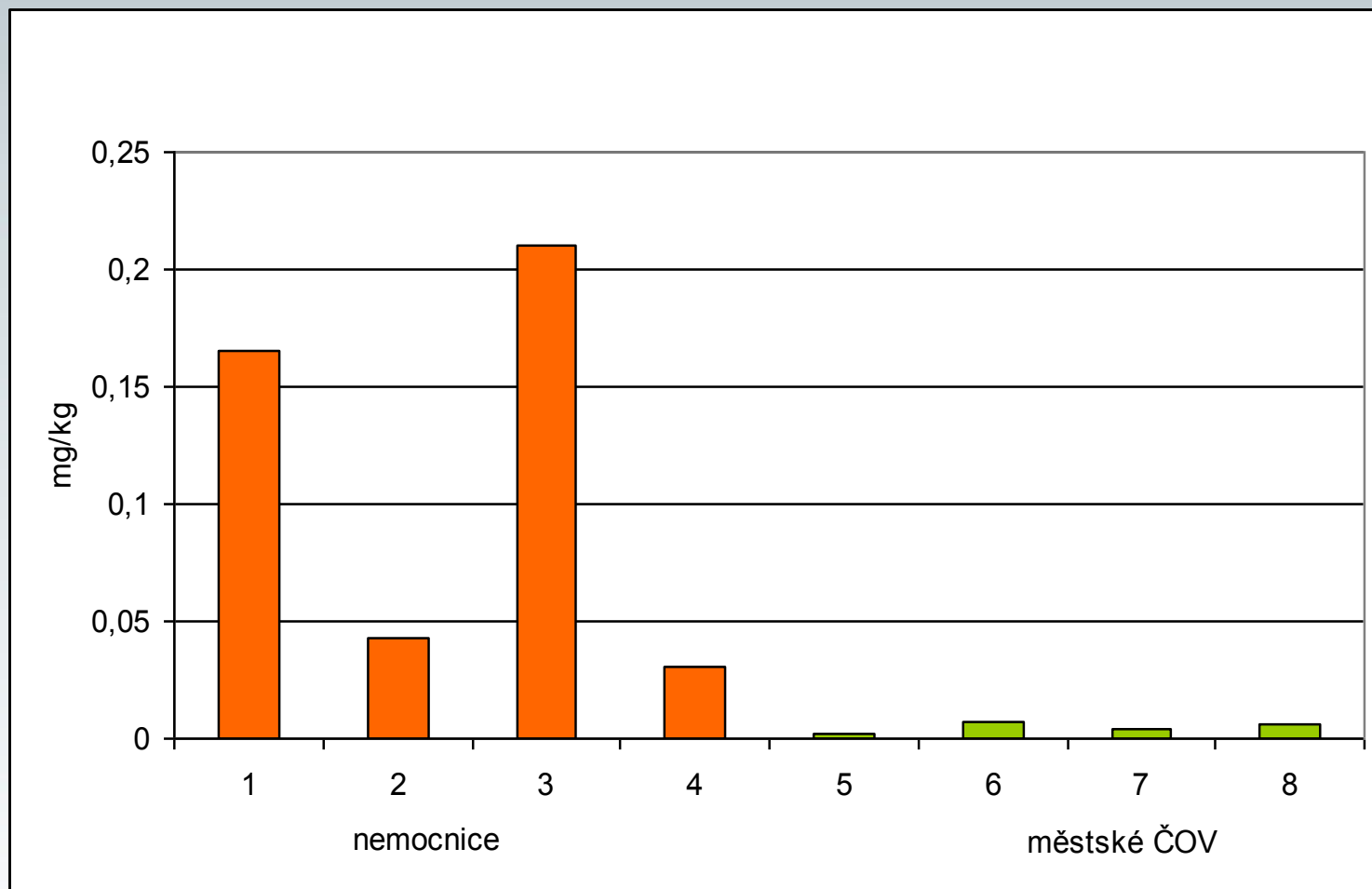




Obsah platiny v odpadních vodách ($\mu\text{g/l}$)



Obsah platiny - kaly z nemocnic a z městských ČOV (mg/kg)

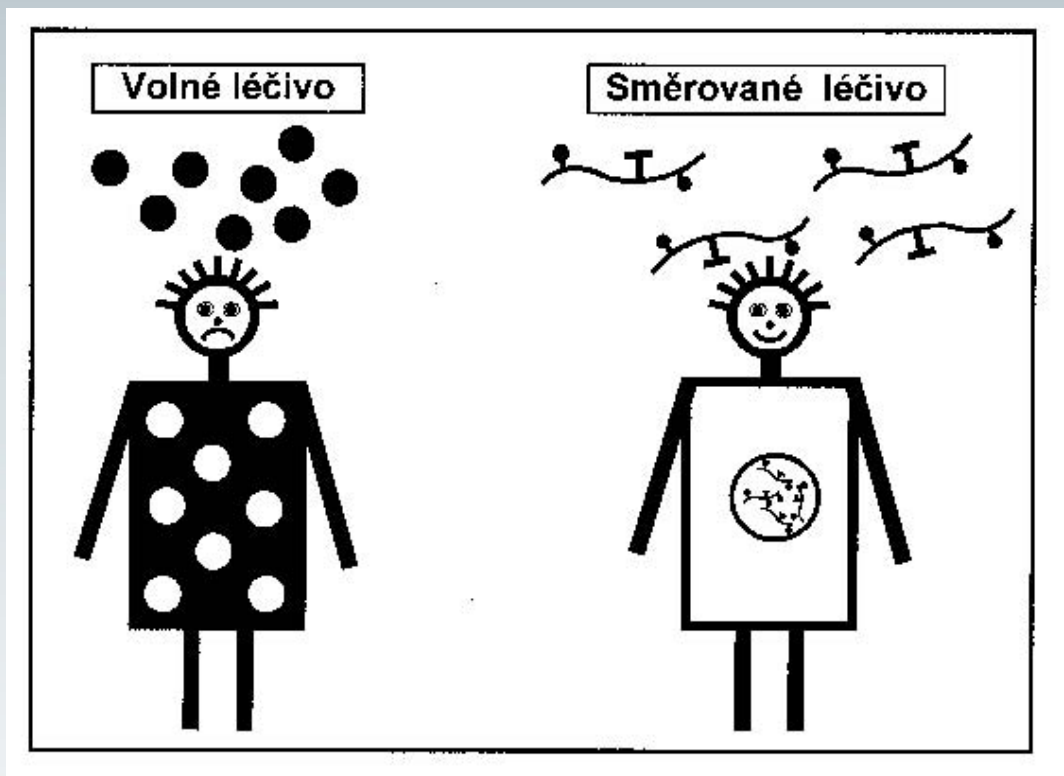


Závěr

Vývoj léčby nádorů přinesl významné snížení mortality zhoubných nádorů. Nové léčebné postupy značně zvýšily šance na delší přežití u nemocných s pokročilým metastazujícím onemocněním, které byly v minulosti neřešitelné.

Neznamená to, že se nemají řešit a minimalizovat rizika pro personál při přípravě a aplikaci cytostatik stejně tak nelze podcenit rizika znečištění ŽP.

Výzkumné projekty zaměřené na ekologická a zdravotní rizika reziduí cytostatik a nejen Pt skupiny v pracovním a životním prostředí musí dále pokračovat.



Použitá literatura

- **Abraham J., Gulley J. L., Allegra C. J., 2010:** The Bethesda Handbook of Clinical Oncology. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- **DeVita V. T., Lawrence T. S., Rosenberg S. A., 2008:** DeVita, Hellman, and rosenberg's Cancer Principles and Practice of Oncology. Lippincott Williams and Wilkins, Wolters Kluwer, Philadelphia.
- **Chu E. et DeVita T. V., 2008:** Physicians' Cancer Chemotherapy Drug Manual. Jones and Bartlett, Sudbury.
- **Kümmerer K. et Helmers E., 1997:** Hospital effluents as a source for platinum in the environment. Sci. Total Environ. 193: 179 – 184.
- **Kümmerer K., Helmers E., Hubner P., Mascart G., Milandri M., Reinthaler F., Zwakenberg M., 1999:** European hospitals as a source for platinum in the environment in comparison with other sources. Sci Total Environ 225: 155 – 165.
- **Ravindra K., Bencs L., Grieken R. V., 2004:** Platinum group elements in the environment and their health risk. The Science of the Total Environment 318: 1 – 43.
- **Casciato D. A. (ed.), 2009:** Manual of Clinical Oncology. Lippincott Williams and Wilkins, Wolters Kluwer, Philadelphia.