



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

# POLITIKA DRUHOTNÝCH SUROVIN ČESKÉ REPUBLIKY

## PŘÍLOHY

## OBSAH

<b>Příloha č. 1 Pojem „druhotná surovina“ v současných právních předpisech ČR.....</b>	<b>3</b>
<b>Příloha č. 2 Podrobná specifikace charakteristik druhotných surovin .....</b>	<b>5</b>
<b>Příloha č. 3 Přehled sdělení, směrnica dokumentů EU souvisejících s oblastí druhotných surovin.....</b>	<b>7</b>
<b>Příloha č. 4 Analýza potenciálu druhotných surovin materiálově využitelných.....</b>	<b>9</b>
1. KOVY .....	9
2. PAPÍR.....	15
3. PLASTY.....	20
4. SKLO .....	23
5. STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ HMOTY .....	26
6. VEDLEJŠÍ ENERGETICKÉ PRODUKTY .....	30
7. VOZIDLA S UKONČENOU ŽIVOTNOSTÍ.....	31
8. ODPADNÍ ELEKTRICKÁ A ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	35
9. PNEUMATIKY.....	40
10. BATERIE A AKUMULÁTORY .....	44
<b>Příloha č. 5 Analýza potenciálu druhotných surovin energeticky využitelných .....</b>	<b>47</b>
1. Tuhé druhotné zdroje energie.....	47
2. Kapalně druhotné zdroje energie .....	47
3. Plynné druhotné zdroje energie .....	47
4. Energetický potenciál tuhých odpadů.....	48
4.1. Energeticky využívané odpady a alternativní paliva (biologicky rozložitelné) .....	48
4.2. Potenciál směsných paliv v ČR, významné parametry pro energetické využití .....	51
4.3. Tuhé alternativní palivo (TAP) .....	53
4.4. Kapacita a charakter provozovaných spalovacích zdrojů v ČR využitelných pro spoluspalování/spalování tuhých alternativních paliv .....	54
<b>Příloha č. 6 Zjednodušené schéma toku zdrojů včetně druhotných surovin .....</b>	<b>57</b>
Seznam použitých zkratk.....	58
Seznam použité literatury .....	62

## Příloha č. 1 Pojem „druhotná surovina“ v současných právních předpisech ČR

Uvedený přehled právních předpisů ČR, ve kterých je pojem druhotná surovina použit, uvádí pouze jejich demonstrativní výčet:

1. Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí v příloze 1 používá pojem „druhotná surovina“ v následující souvislosti: „4.3 Zařízení k výrobě neželezných surových kovů z rudy, koncentrátů nebo **druhotných surovin** pomocí metalurgických, chemických nebo elektrolytických procesů.“.
2. Vyhláška MŽP č. 279/2009 Sb., o předcházení emisím regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů používá pojem „druhotná surovina“ v následujících souvislostech:
  - „chladicích zařízení s obsahem regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů, přičemž cílem těchto opatření je především zachycení regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů a jejich předání ke zneškodnění, jakož i získání hodnotných **druhotných surovin** ekologickým způsobem za účelem dalšího využití“, Recyklaci chladicích zařízení se rozumí všechna opatření na evidenci, uskladnění a úpravu
  - „Demontované nebo úpravou získané konstrukční díly a materiály separovat do frakcí vhodných k využití jako **druhotné suroviny**. Ke zneškodnění jsou určeny především chlorfluoruhlodíky CFC-11 a CFC-12 (jsou uváděny pouze látky mající vliv na ozonovou vrstvu). Použitá technologie úpravy materiálů musí zajišťovat, aby jednotlivé materiály byly zbaveny nečistot nebo jiných materiálů.“,
  - „Cílem recyklace je především zachycení regulovaných látek a fluorovaných skleníkových plynů a jejich regenerace a uskladnění pro případné kritické použití, nebo jejich předání k řádnému zneškodnění, jakož i získání **druhotných surovin** ekologickým způsobem. Takto získané suroviny mají být znovu využity.“,
  - „Demontované nebo úpravou získané konstrukční díly a materiály separovat a uložit k využití jako **druhotné suroviny**.“
3. Sdělení ČSÚ č. 275/2008 Sb., o zavedení Klasifikace produkce (CZ-CPA) v příloze 1 používá pojem „**druhotná surovina**“ pro řadu produktů.
4. Zákon č. 695/2004 Sb., o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů v příloze 1 používá pojem „druhotná surovina“ u: „Zařízení na výrobu surového železa nebo oceli z prvotních nebo **druhotných surovin**, včetně kontinuálního lití, o kapacitě větší než 2,5 tuny za hodinu“.
5. Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci v příloze 1 používá pojem „druhotná surovina“ u: „Zařízení na výrobu surového železa nebo oceli z prvotních nebo **druhotných surovin**, včetně kontinuálního lití, o kapacitě větší než 2,5 t za hodinu.“ a „Zařízení na výrobu surových neželezných kovů z rudy, koncentrátů nebo **druhotných surovin** metalurgickými, chemickými nebo elektrolytickými postupy.“
6. Zákon č. 383/2012 Sb., ze dne 24. října 2012 o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, **v příloze č. 1**
7. Vyhláška č. 343/2012 Sb., ze dne 27. září 2012 o Programu statistických zjišťování na rok 2013, v přehledu statistických zjišťování prováděných Českým statistickým úřadem - **Roční výkaz o odpadech a druhotných surovinách**
8. Vyhláška č. 257/2012 Sb., ze dne 12. července 2012 o předcházení emisím látek, které poškozují ozonovou vrstvu, a fluorovaných skleníkových plynů, **v příloze č. 4 a v příloze č. 5**

9. Vyhláška č. 307/2002 Sb., ze dne 13. června 2002 o radiační ochraně, **v § 91** - Při uvolňování přírodních radionuklidů z pracovišť, kde může dojít k významnému zvýšení ozáření z přírodních zdrojů, **se zejména sledují i odpady a druhotné suroviny z výroby, například vedlejší energetické produkty, fosfosádra**
10. Vyhláška č. 62/2001 Sb., ze dne 29. ledna 2001 o hospodaření organizačních složek státu a státních organizací s majetkem státu, v § 20 - Věci podle odstavce 1 nebo jejich části, **kteře mohou být využity jako druhotná surovina, nabídne příslušná organizační složka nebo státní organizace právnické nebo fyzické osobě, která se zabývá výkupem druhotných surovin.**
11. Vyhláška č. 352/2005 Sb., ze dne 5. září 2005 o podrobnostech nakládání s elektrozařizováními a elektroodpady a o bližších podmínkách financování nakládání s nimi (vyhláška o nakládání s elektrozařizováními a elektroodpady), **v příloze č. 8 a příloze č. 10**
12. Zákon č. 383/2012 Sb., ze dne 24. října 2012 o podmínkách obchodování s povolenkami na emise skleníkových plynů, **v příloze č. 1 – Seznam činností**

## Příloha č. 2 Podrobná specifikace charakteristik druhotných surovin

**Specifikace druhotných surovin je uvedena v Programu statistických zjišťování, který vydává pravidelně každý rok ČSÚ. Součástí tohoto Programu je i Roční výkaz ČSÚ o odpadech a druhotných surovinách Odp5-01**

V roce 2013 byla platná vyhláška č. 343/2012 Sb., o Programu statistických zjišťování na rok 2013, kde je uveden přehled všech statistických zjišťování ČSÚ pro tento rok a jehož součástí je i Roční výkaz o odpadech a druhotných surovinách Odp 5-01. Další nezbytné údaje potřebné pro vyplňování výkazů jsou zveřejňovány na internetových stránkách ČSÚ ([www.vykazy.cz](http://www.vykazy.cz)). Jedná se zejména o formuláře výkazu, číselník odpadů, příručku s vysvětlením pojmů a postupem vyplňování, popis zjišťování, kontakty, požadovaný termín odeslání výkazu apod.

Pro potřeby zjišťování Ročního výkazu o odpadech a druhotných surovinách se druhotnou surovinou rozumí materiály mající níže uvedený charakter (viz příručka pro zjišťování údajů pro rok 2012):

- 1) vedlejší produkty;**
- 2) upravené odpady, jestliže poté co byl odpad předmětem některého ze způsobu využití, splňuje zároveň dané podmínky;**
- 3) materiály získané z výrobků podléhajících zpětnému odběru a z dalších výrobků, využitelné pro další zpracování**
- 4) nespotebované vstupní suroviny a materiály předávané k novému využití.**

Podrobná specifikace uvedených charakteristik:

### **K bodu 1)**

Kritéria upřesňující, kdy movitá věc může být považována za vedlejší produkt a nikoliv odpad a kdy odpad přestává být odpadem, může dle § 3 odstavce 8 zákona č. 185/2001 Sb. stanovit Ministerstvo životního prostředí ve spolupráci s Ministerstvem průmyslu a obchodu vyhláškou.

Vedlejším produktem (v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech), nikoliv odpadem se stává movitá věc, která vznikla při výrobě, jejímž prvotním cílem není výroba nebo získání této věci, pokud jsou

zároveň splněny všechny níže vyjmenované podmínky a-d:

- a) vzniká jako nedílná součást výroby
- b) její další využití je zajištěno
- c) její další využití je možné bez dalšího zpracování způsobem jiným, než je běžná výrobní praxe
- d) její další využití je v souladu se zvláštními právními předpisy a nepovede k nepříznivým účinkům na životní prostředí nebo lidské zdraví.

### **K bodu 2)**

V souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech, přestávají být některé druhy odpadu odpadem, **jestliže poté, co byl odpad předmětem některého ze způsobu využití, splňuje zároveň všechny níže vyjmenované podmínky a-d:**

- a) věc se běžně využívá ke konkrétním účelům
- b) pro věc existuje trh nebo poptávka
- c) věc splňuje technické požadavky pro konkrétní účely stanovené zvláštními právními předpisy nebo normami použitelnými na výrobky 6
- d) využití věci je v souladu se zvláštními právními předpisy a nepovede k nepříznivým dopadům na životní prostředí nebo lidské zdraví.

**K bodu 3)**

Materiály získané z výrobků podléhajících zpětnému odběru a z dalších výrobků, využitelné pro další zpracování – těmito druhotnými surovinami se rozumí dále využitelné materiály získané ze zářivek, výbojek, pneumatik, olejů (jiných než surových minerálních olejů a surových olejů z živičných nerostů, přípravku jinde neuvedených ani nezahrnutých, obsahujících nejméně 70 % hmotnostních olejů, jsou-li tyto oleje podstatnou složkou těchto přípravků), elektrických a elektronických zařízení, autovraků, baterií a akumulátorů.

**K bodu 4)**

Nespotřebované vstupní suroviny a materiály předávané k novému využití - těmito druhotnými surovinami se rozumí suroviny a materiály nespoteřované ve výrobě využitelné pro další zpracování (ve vlastní výrobě nebo jiným výrobcem či zpracovatelem). Např. z důvodu prošlé expirační lhůty je pro výrobce materiál pro jeho výrobu nepoužitelný, ale je použitelný pro jiné výroby s nižšími požadavky na kvalitu.

## Příloha č. 3 Přehled sdělení, směrnic a dokumentů EU souvisejících s oblastí druhotných surovin

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 ze dne 19. listopadu 2008 o odpadech a o zrušení některých směrnic
- Nařízení Komise (ES) č. 948/2009 ze dne 30. září 2009, kterým se mění příloha I nařízení Rady (EHS) č. 2658/87 o celní a statistické nomenklatuře a o společném celním sazebníku
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/66/ES ze dne 6. září 2006 o bateriích a akumulátorech a odpadních bateriích a akumulátorech a o zrušení směrnice 91/157/EHS
- Komise Evropských společenství: Sdělení Komise Evropskému parlamentu a Radě: Iniciativa v oblasti surovin — uspokojení kritických potřeb pro růst a zaměstnanost v Evropě, {SEK (2008) 2741}, Brusel 4. 11. 2008, česká verze: KOM (2008) 699 v konečném znění
- Zpráva Komise Evropskému Parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů o tematické strategii pro předcházení vzniku odpadů a jejich recyklaci, Brusel 19.1.2011, česká verze: KOM (2011) 13 v konečném znění
- Sdělení Komise Evropskému Parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů „Evropa účinněji využívající zdroje – stěžejní iniciativa strategie Evropa 2020“, Brusel 26.1.2011, česká verze: KOM (2011) 21 v konečném znění
- Sdělení Komise Evropskému Parlamentu, Radě, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů „Řešení výzev v oblasti komoditních trhů a v oblasti surovin“, Brusel 2.2.2011, česká verze: KOM (2011) 25 v konečném znění
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/96/ES ze dne 27. ledna 2003 o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/19/EU ze dne 4. července 2012 o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (OEEZ)
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/53/ES ze dne 18. září 2000 o vozidlech s ukončenou životností
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 94/62/ES ze dne 20. prosince 1994 o obalech a obalových odpadech
- Komise Evropských společenství: Sdělení Komise Radě Evropskému parlamentu, Evropskému hospodářskému a sociálnímu výboru a Výboru regionů: Iniciativa rozhodujících trhů pro Evropu, {SEK (2007) 1729}, {SEK (2007) 1730}, Brusel 21. 12. 2007, česká verze: KOM (2007) 860 v konečném znění
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES
- Critical Raw Materials for EU: Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials, European Commission, July 2010;
- dostupné z: [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/files/docs/report-b_en.pdf).
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES ze dne 21. října 2009 o stanovení rámce pro určení požadavků na ekodesign výrobků spojených se spotřebou energie
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/32/ES ze dne 5. dubna 2006 o energetické účinnosti u konečného uživatele a o energetických službách a o zrušení směrnice Rady 93/76/EHS

- Sdělení Komise ze dne 18. června 2003 "Integrovaná výrobní politika - ekologické myšlení zaměřené na životní cyklus" (KOM/2003/302 v konečném znění)
- Zelená kniha - Evropská strategie pro udržitelnou, konkurenceschopnou a bezpečnou energii {SEK (2006) 317}
- Usnesení Evropského parlamentu ze dne 20. května 2008 o obchodu se surovinami a komoditami (2008/2051(INI)) (2009/C 279 E/02)
- Nařízení Rady (EU) č. 333/2011 ze dne 31. března 2011, kterým se stanoví kritéria vymezující, kdy určité typy kovového šrotu přestávají být odpadem ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES
- Nařízení Komise (EU) č. 1179/2012 ze dne 10. prosince 2012, kterým se stanoví kritéria vymezující, kdy skleněné střeby přestávají být odpadem ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES
- Nařízení Komise (EU) č. 715/2013 ze dne 25. července 2013, kterým se stanoví kritéria vymezující, kdy měděný šrot přestává být odpadem ve smyslu směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/98/ES



## Příloha č. 4 Analýza potenciálu druhotných surovin materiálově využitelných

### 1. KOVY

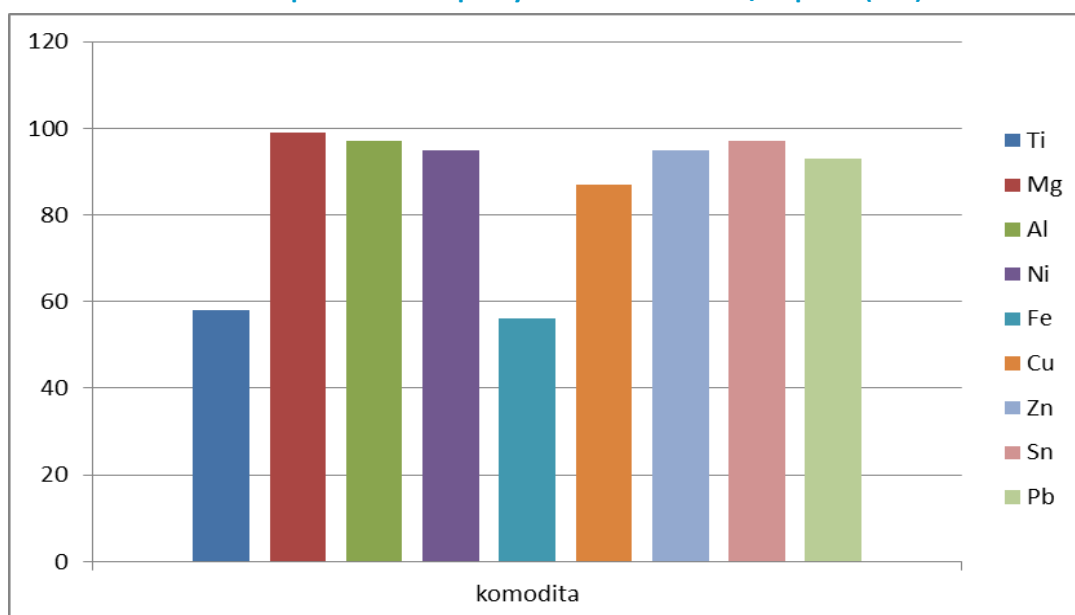
Kovy byly od počátku lidstva velmi důležitým prvkem při rozvoji lidské společnosti. S ohledem na technické a technologické možnosti se preference kovů měnila. Již dlouhá staletí je dominantním kovem železo. S rozvojem průmyslové výroby se opětovně zvyšuje význam neželezných kovů. Expanzivním vývojem elektroniky se objevují vynikající vlastnosti kovů vzácných zemin.

V ČR prakticky neexistuje možnost získávat nerostné suroviny z domácích zdrojů, jak pro výrobu oceli a litiny, tak i pro výrobu neželezných kovů. Veškeré krytí potřeby kovů pro průmyslové využití je tak realizováno importem, zejména rud, kovových polotovarů a také šrotu. Jediným a velmi cenným domácím zdrojem kovových komodit jsou druhotné suroviny, tj. kovový šrot a materiály vytěžené z výrobků s ukončenou životností. Významnou předností kovového šrotu jako druhotné suroviny, je relativně snadná recyklovatelnost, která je téměř 100 %. Pro kovové šroty jsou stanoveny předměťové normy, např. ČSN 42 0030<sup>1</sup>, ČSN 42 1331<sup>2</sup> a další.

#### Přínosy náhrady železných rud kovovým šrotem při výrobě oceli a litiny:

- snížení spotřeby energií o cca 80 %;
- snížení nákladů při výrobě (odpadají náklady na těžbu, úpravu a přepravu rud – např. u oceli použitím 1 t upraveného ocelového šrotu v hutích se uspoří nejméně 2 t železné rudy, až 0,5 t hutnického koksu a asi 0,4 t vápence);
- snížení dopadů na životní prostředí;
- snížení (omezení) emisí CO<sub>2</sub> - při výrobě ze šrotu dochází ke snížení emisí CO<sub>2</sub> o cca 1 t na 1 t vyrobené oceli, tj. přibližně na polovinu (do roku 2020 mají průmyslové podniky snížit emise CO<sub>2</sub> oproti roku 2005 o 21,2 %);
- snížení emisí tuhých znečišťujících látek, oxidu siřičitého a oxidu dusíku, pro něž jsou přijímány stále nižší emisní limity pro emise do ovzduší;
- u neželezných kovů jsou úspory při výrobě ze šrotu podobné jako u oceli, navíc se jedná o významné snížení produkce kalů, louhů, elektrolytů apod.

Graf 1 Úspora nákladů při výrobě kovů ze šrotu/odpadu (v %)



Zdroj: Geodex Minerals (2010)

<sup>1</sup> ČSN 42 0030 Ocelový a litinový odpad

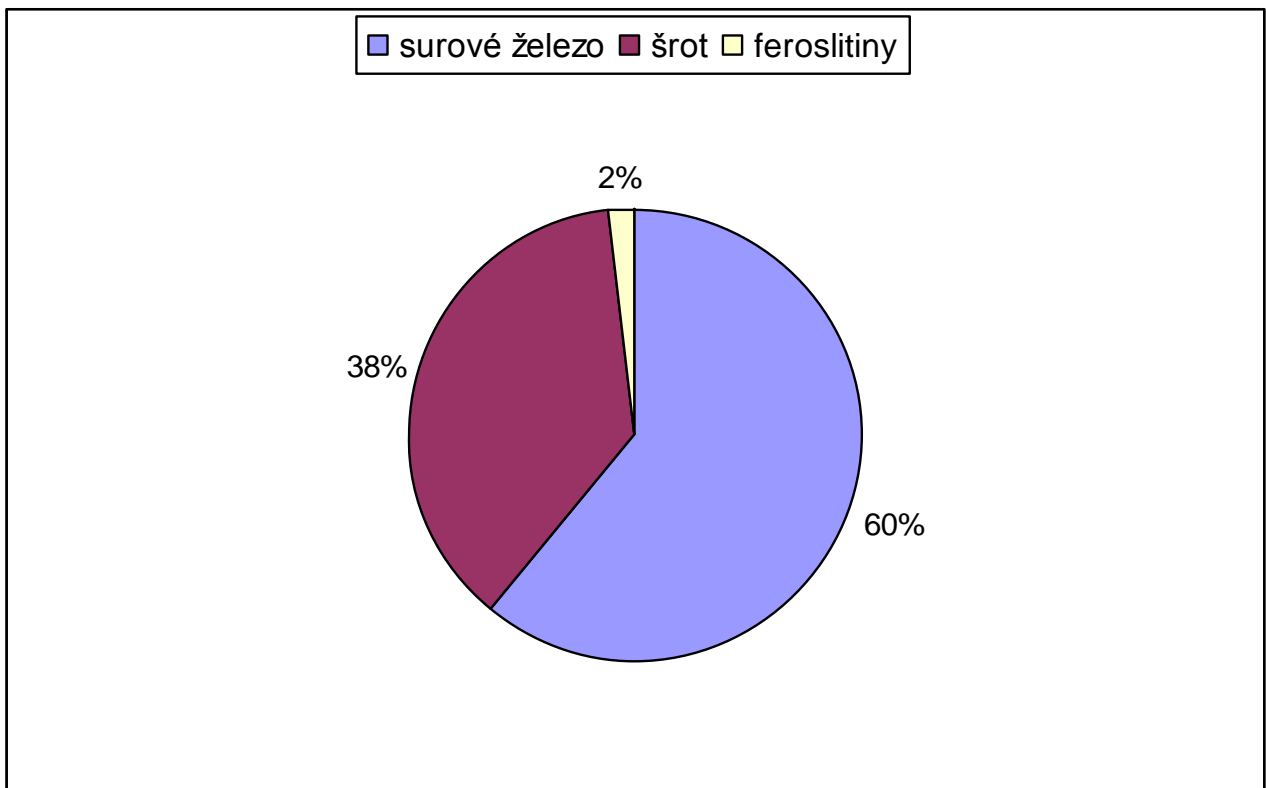
<sup>2</sup> ČSN 42 1331 Odpady neželezných kovů a jejich slitin

Podle zdrojů se ocelový a litinový odpad dělí do tří skupin:

- **výrobní odpad** – jsou zbytky surovin, vzniklé při výrobním procesu (např. při výrobě oceli, ve slévárnách, válcovnách, kovárnách, lisovnách apod.), které jsou beze zbytku využity ve vlastním závodě. Jedná se o nejkvalitnější druhotnou surovinu, u které je známo přesné chemické složení a vlastnosti;
- **zpracovatelský odpad** – vzniká při zpracování hutních výrobků kování, lisováním, obráběním, vypalováním apod.; tvoří jej zbytky materiálů (třísky, piliny, odřezky, odstřížky, neshodné výrobky - zmetky, okuje apod.);
- **amortizační odpad** – ostatní kovový odpad z průmyslu, ze živností a od občanů (kovové obaly, vyřazené výrobní prostředky a jejich části, kovový odpad z demolic, kovový šrot vytříděný z komunálního odpadu, kovy získané ze zpětného odběru výrobků, tj. vozidla s ukončenou životností, elektrozařízení, baterie a akumulátory). Amortizační odpad tvoří největší podíl odpadů všech kovů, tj. železných, neželezných i drahých kovů.

(Souhrnně pro zpracovatelský + amortizační odpad se mnohdy používá pojem „odběratelský odpad“).

Graf 2 Podíly surovin pro výrobu ocelí a litin v ČR (2011)



Zdroj: Hutnictví železa a.s.

**Tabulka 1 Základní ukazatele výskytu zdrojů železného šrotu a jeho spotřeby v ČR (tis. tun)**

p.č.	Ukazatel	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	Spotřeba celkem – výroba oceli a litin (ř. 2 + 3)	3 216	2 983	2 099	2 525	2 626	2 477
2	Z toho vlastní šrot – výroba oceli a litin	985	977	725	826	831	774
3	Z toho nákup šrotu – výroba oceli a litin	2 231	2 006	1 374	1 699	1 795	1 703
4	Šrot vývoz	1 684	1 843	1 473	1 836	2 034	2 028
5	Šrot dovoz	514	508	392	402	497	506
6	Saldo vývoz – dovoz (ř. 4 – 5)	1 170	1 335	1 081	1 434	1 537	1 522
7	Spotřeba celkem (ř. 1)	3 216	2 983	2 099	2 525	2 626	2 477
8	Saldo vývoz – dovoz (ř. 6)	1 170	1 335	1 081	1 434	1 537	1 522
9	Zdroje celkem (ř. 1 + 6)	4 386	4 318	3 180	3 959	4 163	3 999
10	Z toho odběratelský (ř. 9 – 2)	3 401	3 341	2 454	2 773	3 332	3 225

Zdroj: SPDS – Aporeko (2011), Hutnictví železa, a.s. (2013)

### Výroba železa a oceli

V ČR se v roce 2012 vyrobilo 5,1 mil. t oceli, dovezlo 0,5 mil. t a vyvezlo 2,0 mil. t šrotu. Spotřeba šrotu pro výrobu oceli byla 2,5 mil. t. Trh kovového šrotu je určován stavem ekonomiky a jeho projevy v hutním a ocelářském průmyslu. Poptávka po kovovém šrotu pro metalurgii je odvislá od vývoje výroby oceli a litiny, která zase podléhá objemu odbytu hutních výrobků v odběratelských odvětvích, zejména ve stavebnictví, strojírenství a v posledních letech zvláště v automobilovém průmyslu.

V ČR se již nevyrábí z domácích rudních zdrojů a tím je, stejně jako ostatní země EU, odkázána na dovoz kovů i šrotu.

### Aktuální situace zdrojů kovového šrotu

Pro trh s kovovým šrotem je důležité množství tzv. odběratelského šrotu (zpracovatelského a amortizačního šrotu), které je dáno sběrem (návratností) použitých ocelových výrobků zpět k recyklaci. Jeho výskyt je ovlivněn tzv. dobou obrátky šrotu, která je zcela ovlivněna různým užitím ocelových a litinových výrobků.

#### Příklady obrátkovosti kovových výrobků:

- ocelové výztuže, které jsou součástí přehrad, mají dobu obrátky cca 100 let – po ukončení doby životnosti stavby;
- u průmyslových hal 10 – 50 let;
- u strojů a zařízení 5 – 20 let;
- u osobních automobilů průměrně v ČR 14 let.

V současné době je uváděn údaj o průměrné době obrátky šrotu 22 – 23 let. Znamená to, že v současné době jsou ve formě šrotu čerpány hutní výrobky, které byly vyrobeny před těmito lety. Roční odhad se pohybuje v rozmezí 3,4 – 3,9 mil. tun. Současně z této skutečnosti vyplývá, že v období 3 – 4 let je možné v ČR očekávat výrazné snížení domácích zdrojů této kategorie šrotu, protože počátkem 90. let minulého století poklesly spotřeby ocelových výrobků v ČR oproti konci 80. let o cca 40 %.

Na významu tedy nabývají výrobky s ukončenou životností, které se v ČR, stejně jako v dalších zemích, stávají důležitým zdrojem druhotných surovin.

## Aktuální situace zdrojů neželezných a vzácných kovů

O těchto kovech není v ČR relevantní celková statistika. Odhaduje se, že recyklační firmy v ČR vykoupi nebo seberou ročně ze zpracovatelských, amortizačních zdrojů a zpětného odběru výrobků 150 – 200 tis. tun těchto druhotných surovin. Jedná se o odpady mědi, hliníku, olova, zinku, cínu, niklu, titanu, hořčíku a dále zlata, stříbra, platiny a dalších vzácných kovů.

Zdrojem těchto druhotných surovin jsou, stejně jako u železa, odpady z výroby polotvarů a výrobků z neželezných kovů, odpady z úpravy a recyklace kovových odpadů a výrobky s ukončenou životností.

S neželeznými a vzácnými kovy se obchoduje již řadu let na komoditních burzách v celém světě, zejména na London Metal Exchange (neželezné kovy, strategické kovy, drahé kovy, ocelové polotovary). Především na této burze se stanovuje cena na základě poptávky a nabídky. Z údajů zahraničního obchodu za roky 2007 – 2011 je tento zásadní vliv patrný.

**Tabulka 2 Dovoz a vývoz neželezných a drahých kovů (t/rok)**

Komodita	2007		2008		2009		2010		2011	
	Dovoz	Vývoz	Dovoz	Vývoz	Dovoz	Vývoz	Dovoz	Vývoz	Dovoz	Vývoz
šrot měděný	9 140	57 510	9 033	61 602	9 976	96 028	12 194	125 215	19 066	87 156
šrot niklový	283	1 339	485	854	1 473	2 472	1 317	4 740	270	3 412
šrot hliníkový	64 076	58 194	59 278	61 160	51 375	51 677	63 188	73 527	88 759	91 757
šrot olověný	6 519	6 373	4 866	8 241	4 270	4 887	3 101	1 999	2 872	2 436
šrot zinkový	4 012	3 019	2 821	3 033	2 492	2 881	967	5 121	913	4 512
šrot cínový	14	1 210	48	89	101	119	9	49	5	175
drahé kovy	65	740	341	1 010	354	958	166	829	1 279	5 437

Zdroj: Celní správa ČR (2011)

Poznámka:

Data uvedená v tabulce 2 týkající se barevných a drahých kovů nejsou běžně dostupná (na rozdíl od komodity papír, kde je většina zpracovatelů a výrobců sdružována do svazu/asociace). Podrobnějšími údaji disponují pouze jednotlivé podnikatelské subjekty, které je považují za důvěrné obchodní tajemství.

## Náhrada surovin označených Evropskou unií za kritické

EU definovala 14 surovin, jejichž dostupnost klesá, a označila je za kritické suroviny:

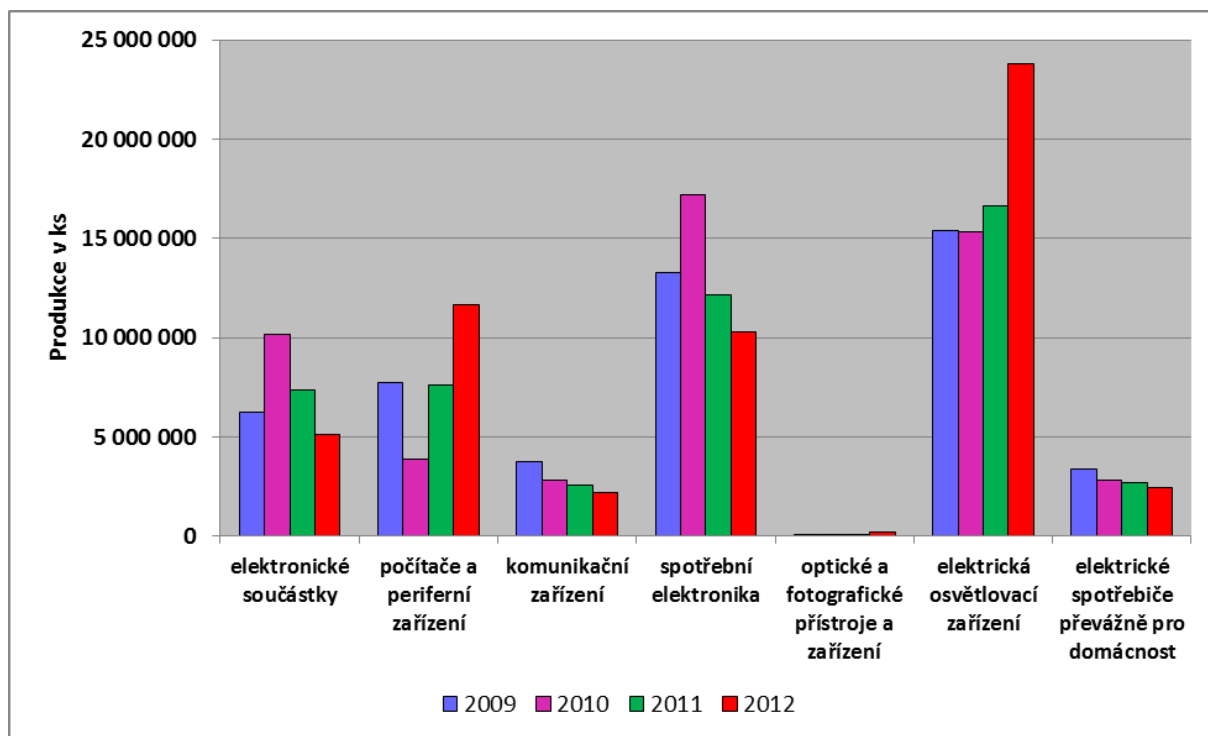
antimon, beryllium, fluorit, galium, germanium, grafit, indium, kobalt, kovy platinové skupiny, magnesium, niob, tantal, vzácné zeminy a wolfram.

Tyto suroviny jsou velmi důležité pro hutnictví (výrobu různých slitin), pro sklářský a keramický průmysl, pro výrobu kaučuku, cementu, optických zařízení, elektrických a elektronických zařízení, v lékařství, leteckém a automobilovém průmyslu, při výzkumu a vývoji supravodivých materiálů a řadu dalších odvětví. Je tedy zřejmé, že nedostatek těchto surovin by znamenal vážné ohrožení evropského průmyslu.

**Jednou z cest z nedostatku kritických surovin je zpětný odběr výrobků s ukončenou životností a intenzivní výzkum a vývoj nových technologií, kterými se umožní vytěžit deficitní suroviny i z výrobků, kde jsou použita pouze stopová množství.** Elektrická a elektronická zařízení obsahují např. hliník, měď, slitiny mědi, cínu, oceli, ušlechtilé kovy, kovy vzácných zemin. Tato zařízení patří mezi zboží, které spotřebitelé často obměňují, a tím je zajištěn trvalý zdroj druhotných surovin.

Získávání jednotlivých surovin z EEZ má i svá úskalí v podobě kompozitních materiálů a rozptýlení jednotlivých složek. Demontáž tak vyžaduje kvalifikovanou ruční práci, nebo nové speciální technologie, které v ČR nejsou dosud v dostatečné kapacitě k dispozici.

**Graf 3** Produkce vybraných skupin výrobků v ČR (2009 – 2012)



Zdroj: ČSÚ (2013)

V grafu nejsou uvedeny všechny skupiny produktů a to z důvodu, že v ČR se výrobou příslušných produktů zabývá buď jeden výrobce, nebo podíl na výrobě některého z výrobců přesahuje 70 %. V těchto případech se jedná o důvěrné údaje, použitelné výhradně pro statistické účely, ze kterých nelze vytvořit agregovaný údaj, který je možné zveřejňovat.

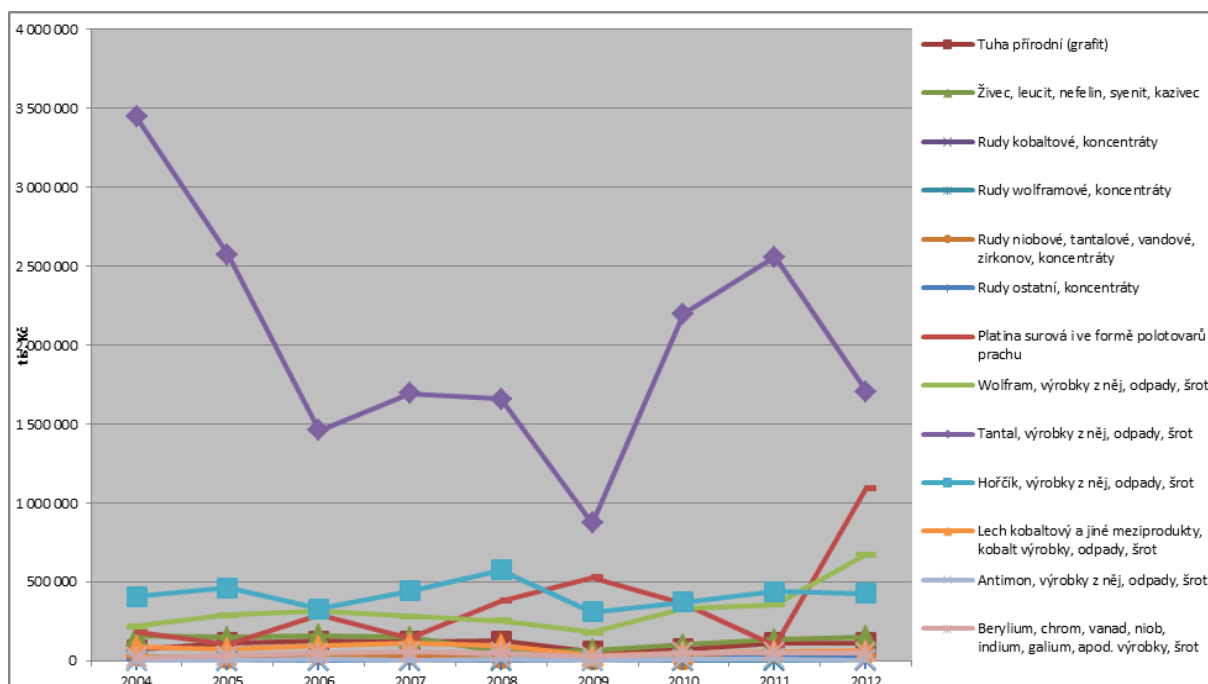
Pro orientaci o množství jsou v grafu 3 uvedeny počty kusů skupin výrobků, jejichž výroba je na kritických surovinách závislá. V této souvislosti je vhodné uvést příklad mobilních telefonů, které patří do skupiny „spotřební elektronika“. Tato zařízení jsou zdrojem mimo jiné i zlata. **1 tuna mobilů obsahuje cca 300 – 350 g zlata. Na získání 1 g zlata je potřeba vytěžit až 1 tunu rudy.**

Tento systém zacházení se surovinovými zdroji poskytuje možnost omezit závislost ČR na dovozu kritických surovin, ale zároveň se i nabízí možnost exportu těchto žádaných materiálů, pokud po nich nebude v ČR poptávka, a to s přidanou hodnotou (zpracované a upravené na požadovanou kvalitu), nikoliv v surové formě, kterou je celý výrobek s ukončenou životností. Každý výrobek tak může projít řadou životních cyklů, v nichž se opakovaně zpracuje na vstupní surovinu pro stejný výrobek nebo jiný podle poptávky.

### Vývoz a dovoz kritických surovin

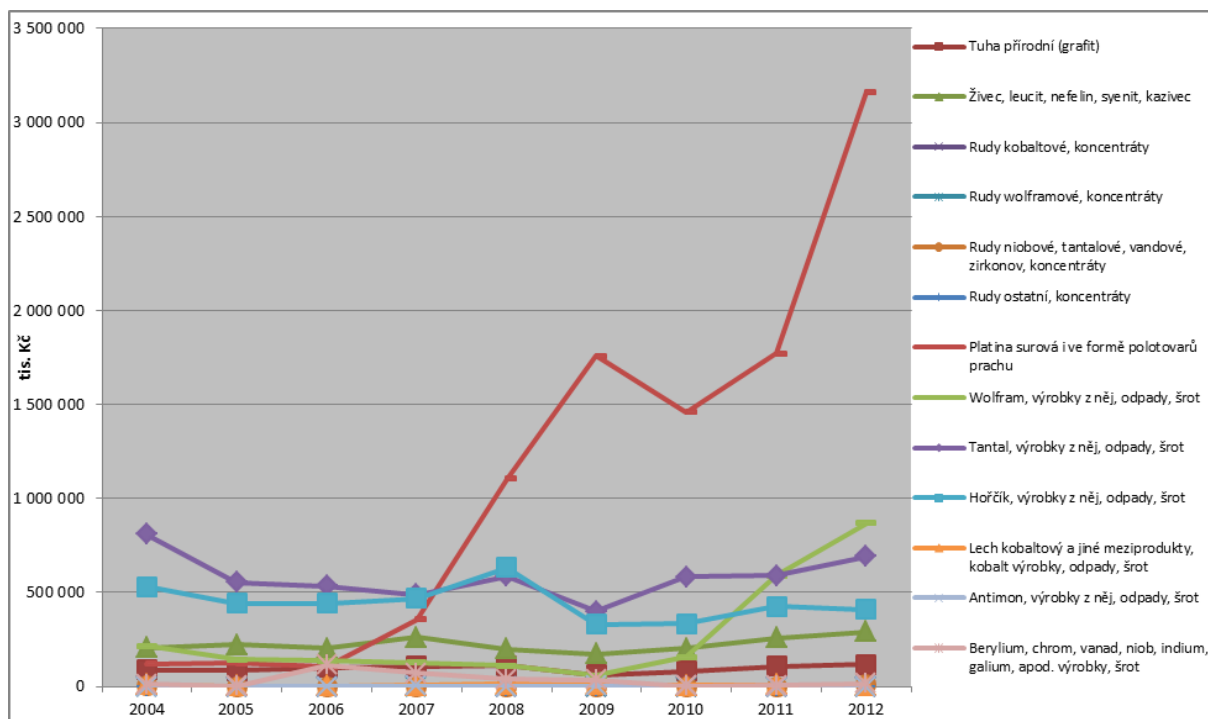
Do současné doby se neprováděla samostatná statistická šetření druhotných surovin získaných z kritických surovin. Z tohoto důvodu jsou v grafu 4 a 5 uvedeny výdaje a tržby za kritické suroviny celkem, tzn. včetně druhotných surovin (šrotu). Největší tržby byly získány za vývoz platiny (v roce 2012 cca 3,16 mld. Kč), která se používá pro výrobu elektrických a elektronických zařízení. Naopak největší výdaje byly za dovoz tantalu, který se též používá zejména na výrobu elektrických a elektronických zařízení. Ostatní suroviny se pohybují pod hranicí 1 mld. Kč vyjma platiny.

Graf 4 Výdaje na dovoz kritických surovin



Zdroj: MPO

Graf 5 Tržby za vývoz kritických surovin



Zdroj: MPO

Na základě vývojových trendů se očekává, že do roku 2030 se poptávka po řadě kritických surovin více než ztrojnásobí, a to v důsledku růstu rozvíjejících se ekonomik (zejména v Asii a Africe) a nástupu nových technologií.

## Vývoj trhu kovového šrotu

Jednoznačně je určován stavem a vývojem evropského a celosvětového hospodářství, jak se projeví v hutním a ocelářském průmyslu. To potvrdila krize v roce 2009, kdy ceny i objem obchodu poklesly o více jak 50 %. Poptávka po oceli a následně po kovovém šrotu je přímo ovlivňována konjunkturálním vývojem ve stavebnictví, strojírenství a především v automobilovém průmyslu. Současný trend dává předpoklad příznivého vývoje, přesnější údaje však nelze zodpovědně odhadnout. V rámci ekologizace hutních výroby v ČR je možno očekávat zvýšení podílu výroby oceli v elektrických obloukových pecích nebo obdobných agregátech s výrazně vyšší spotřebou šrotu.

Do roku 2020 se dá zejména na asijských trzích očekávat 50% nárůst výroby oceli, a to především ze železných rud. Protože by měly hlavní podíl tvořit stavební oceli (pro výstavbu infrastruktury a bydlení), předpokládá se výrazné zpoždění návratnosti těchto hutních výrobků ve formě šrotu o několik desítek let, což může mít za následek nedostatek ocelového šrotu jak v EU, tak i na světových trzích. Protože se již dnes pro uspokojení poptávky musí do EU ocelový šrot dovážet, bude pro zajištění dostatku šrotu v následujících desetiletích potřeba k němu přistupovat jako ke strategické surovině.

Hlavním předpokladem pro konkurenceschopné hospodářství ČR je, aby co nejvíce kovového šrotu, železného či neželezného, zůstalo v ČR a sloužilo potřebám domácího zpracovatelského průmyslu. Pohyb těchto komodit v rámci EU však není možné omezit. V případě nízké domácí poptávky by měl být kovový šrot exportován jako výrobek s vysokou přidanou hodnotou.

## 2. PAPIR

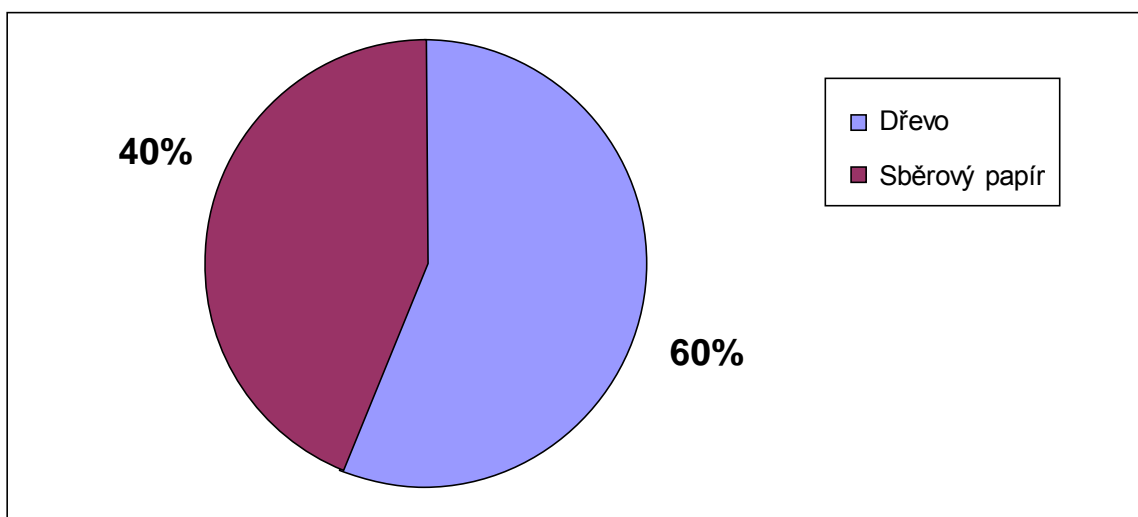
Sběrový papír je vedle primární suroviny dřeva jednou ze vstupních surovin pro papírenský průmysl (pojem sběrový papír i jeho vnímání jako druhotné suroviny je v ČR již dlouhodobě vžitý). Základní materií papíru a lepenky jsou celulózová vlákna a další příměsi. Poměr mezi sběrovým papírem a dřevem pro výrobu papíru a lepenky je znázorněn grafem 6. Definování sběrového papíru jako druhotné suroviny je tak plně opodstatněné.

Z celoevropského hlediska je podíl sběrového papíru na výrobě papíru více než 50 %. V ČR je to 40 % a zatím nelze očekávat jeho výrazné zvýšení, naopak dochází k dalšímu odstavování strojů s potřebou sběrového papíru. Vývoj spotřeby papíru v ČR v posledních 10 letech rostl a s tím rostl i potenciál sběrového papíru. Trend zvyšování zdrojů sběrového papíru pro recyklaci lze ale předpokládat pouze o spotřeby obalových materiálů na výrobu obalů. Spotřeba grafických papíru se bude snižovat stejně jako v ostatních státech Evropy ve vazbě na vyšší využívání elektronických prostředků.

Množství a kvalita sběrového papíru pro recyklaci je ovlivněna jeho zdroji:

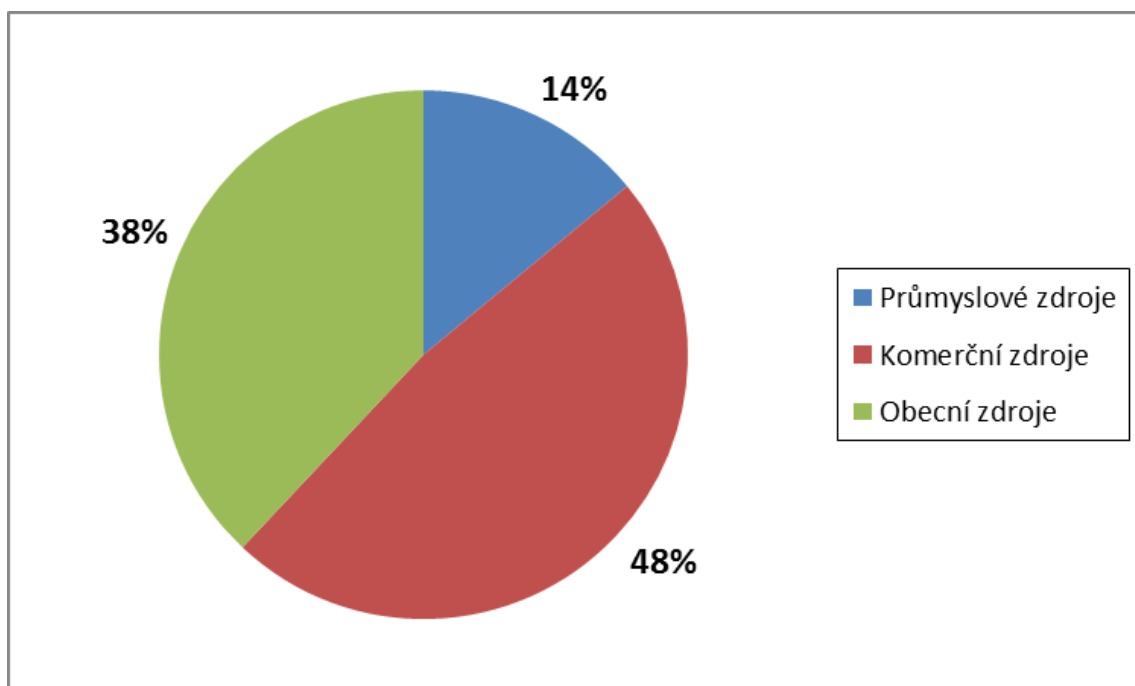
- 1. průmyslové zdroje**, jako jsou odpady z výroby papíru a lepenky a jejich výrobků (např. i odpady z tiskáren) – nyní je lze většinou definovat jako „vedlejší produkty“,
- 2. komerční zdroje**, jako obchodní řetězce, obchody (většinou obaly) a státní a privátní organizace (většinou kancelářské papíry a např. remitenda - neprodané noviny a časopisy),
- 3. obecní zdroje**, od občanů a malých privátních zdrojů, které spadají do obecních sběrových systémů (většinou směs obalových papírů, novin a časopisů).

**Graf 6 Porovnání podílu vstupních surovin při výrobě vláken v ČR**



Zdroj: ACPP (2012)

**Graf 7 Průměr podílu zdrojů sběrového papíru při výrobě vláken v ČR**



Zdroj: ACPP (2012)



**Tabulka 3 Produkce vybraných druhů papírových odpadů na území ČR**

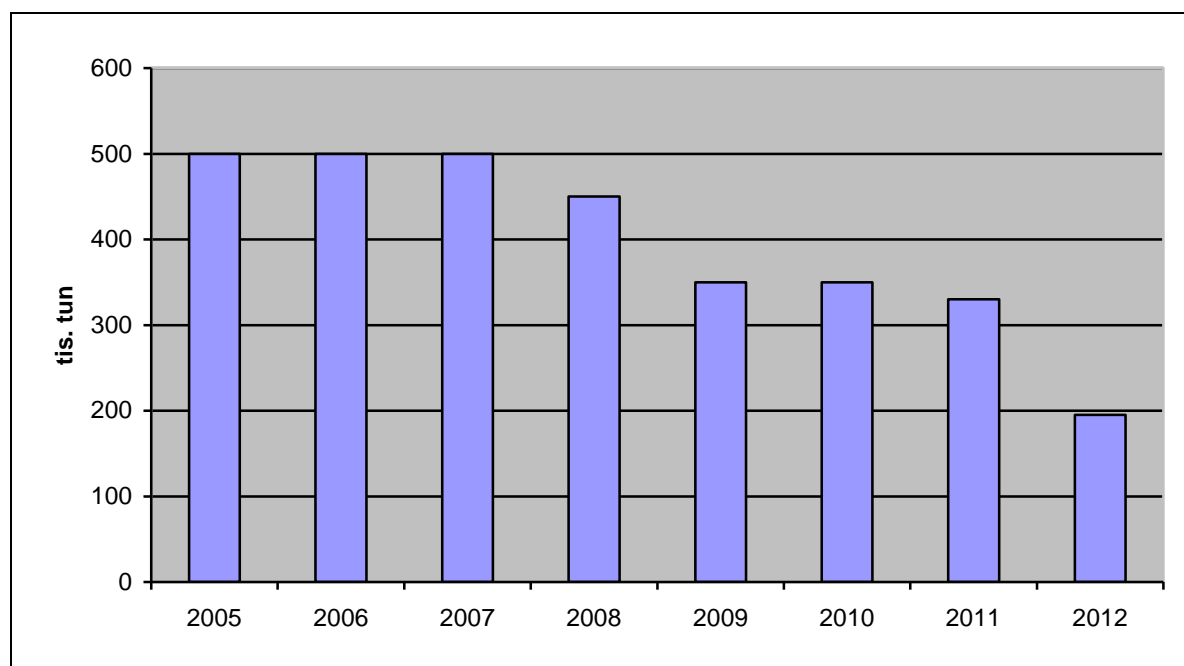
Kat. č. odpadu <sup>3</sup>	Název	2007 (t)	2008 (t)	2009 (t)	2010 (t)	2011 (t)	2012 (t)
030308	Odpady ze třídění papíru a lepenky určené k recyklaci	63 599	53 855	56 453	58 548	53 109	62 084
150101	Papírové a lepenkové obaly (odpadní obaly)	427 174	489 086	477 313	546 047	566 268	530 449
191201	Papír a lepenka (ze zařízení na zpracování odpadů)	68 242	43 632	81 969	87 386	123 270	104 766
200101	Papír a lepenka (komunální odpady z obcí)	259 063	310 278	254 571	240 423	266 959	264 559
<b>Celkem</b>		<b>818 078</b>	<b>896 851</b>	<b>870 306</b>	<b>932 404</b>	<b>1 009 606</b>	<b>961 858</b>

Zdroj: ISOH (2013)

#### Dovoz a vývoz sběrového papíru

Od roku 2005 dochází v ČR k odstavení starších méně výkonných papírenských strojů, které zpracovávaly i papír pro recyklaci. Z dostupných informací nelze předpokládat v nejbližší době v ČR výstavbu nových papírenských kapacit. V roce 2009 až 2011 byly instalovány v okolních státech nové velké papírenské technologie s významnou potřebou papíru pro recyklaci. Aktuálně je český (a i slovenský) trh se sběrovým papírem k recyklaci přebytkový a závislý, z pohledu uplatnění papíru pro následnou výrobu, na exportu. Na druhou stranu ostatní okolní trhy mají významné deficity, které přebytkové zdroje z českého trhu částečně pokrývají.

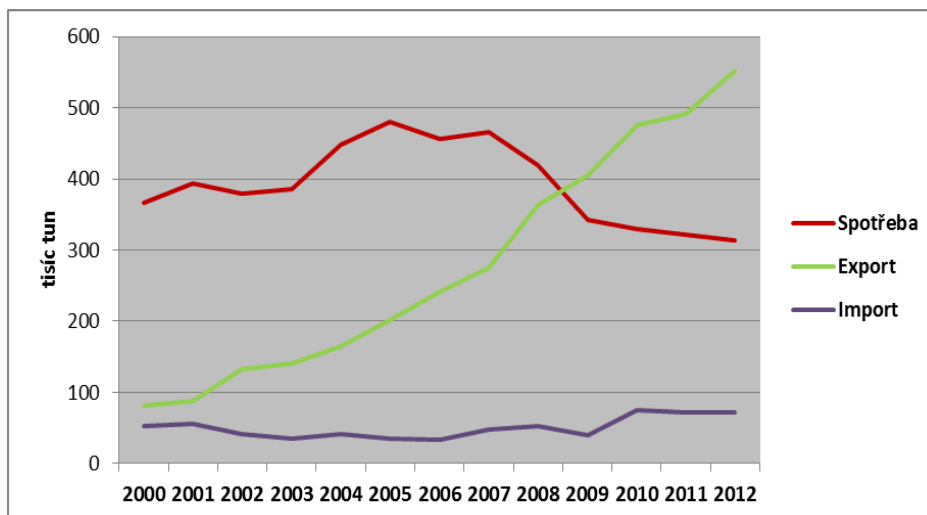
**Graf 8 Kapacity pro recyklaci sběrového papíru v ČR (papírenský průmysl)**



<sup>3</sup> Katalogové číslo odpadu dle vyhlášky č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů



**Graf 10 Vývoj spotřeby, exportu a importu sběrového papíru - Česká republika**



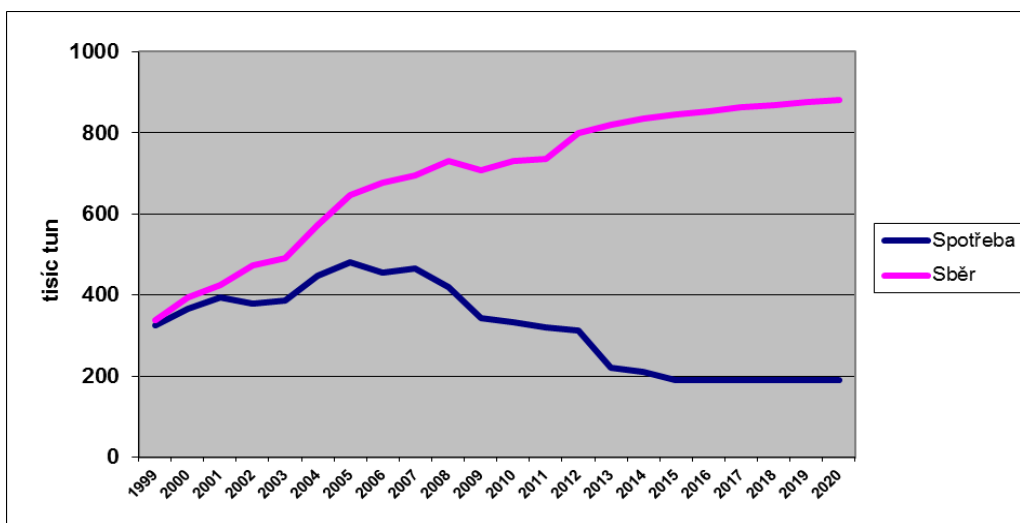
Zdroj: ACPP (2013)

**Tabulka 4 Srovnání trhu sběrového papíru ve vybraných evropských zemích v roce 2010**

Stát	Sběr ( tis. t )	Spotřeba ( tis. t )
Česká republika	800	315
Německo	15300	16200
Rakousko	1450	2400
Polsko	1840	1700
Maďarsko	440	700
Slovensko	250	80

Zdroj: ACPP a CEPI (2012)

**Graf 11 Prognóza spotřeby a sběru papíru pro recyklaci (sběrového papíru)**



Zdroj: ACPP (2012)

### 3. PLASTY

Plasty jsou syntetické nebo polysyntetické polymerní produkty, které jsou z více než 99 % vyráběny z primárních surovin, a to převážně z ropy, plynu, uhlí a dalších surovin, např. i z recyklovaných plastů. Skládají se z organických kondenzačních nebo lineárních makromolekul. Navíc obsahují další látky (tzv. plnidla) pro zlepšení vybraných vlastností. Variabilita vlastností (např. tepelná tolerance, tvrdost nebo odolnost) v kombinaci se základní vlastností plastů, tj. plasticitou, složením a relativně nízkou hmotností (při velkém objemu) umožňuje použití prakticky ve všech průmyslových odvětvích. Plasty vyrobené z fosilních materiálů jsou až na výjimky plně recyklovatelné. Míra jejich následného využití jako druhotné suroviny je podmíněna hlavně kvalitou sběru a třídění a dále kvalitou a možnostmi zpracovatelských technologií. Účinnost sběru plastů je v ČR ve srovnání s ostatními evropskými státy velmi vysoká, přesto i zde existuje nevyužitá rezerva v podobě plastů obsažených v komunálním odpadu, zejména smíšeném, který se skládá.

#### **Druhotná surovina pro další zpracování je získávána z těchto zdrojů:**

1. průmysl, komerční sféra;
2. tříděný sběr v obcích;
3. ostatní zdroje (plasty získané demontáží autovraků a elektrozařízení).

Takto získané plasty (druhotná surovina) mohou být dále po úpravě recyklovány nebo energeticky využity jako alternativní paliva v cementárnách nebo v zařízeních na energetické využití odpadů, případně v dalších provozech. Pro část plastů, která zůstává ve smíšeném komunálním odpadu, již není materiálové využití efektivní vzhledem k jejich znečištění a velkým nákladům na jejich vyseparování. Tyto plasty by bylo nejvhodnější energeticky využít, neboť významně zvyšují energetický potenciál komunálních odpadů. V ČR se však dosud většina smíšených komunálních odpadů skládá. Tím je energetický potenciál plastů a dalších spalitelných složek obsažených ve smíšeném komunálním odpadu nevyužit. Vzhledem k požadovaným úsporám surovin a energií je nezbytné přijmout opatření k útlumu skládkování odpadů, zejména smíšeného komunálního odpadu.

#### **Možnosti recyklace a jiných forem využití druhotných plastů**

Upravené druhotné plasty využívají jako vstupní surovinu výrobci:

- nových plastových výrobků,
- fólií,
- preforem nápojových obalů,
- silonových a umělých vláken,
- výrobků ze smíšených plastů,
- výrobků v rámci stavebního průmyslu (plastbetony a jiné povrchy).

Pro tyto výroby se používají především jednodruhové plasty s homogenními vlastnostmi. Plasty se přepracovávají na regeneráty, které slouží jako náhrada granulátů vyrobených z primárních surovin. Speciálním druhem výroby jsou vlákna, která se používají na výrobu textilií pro automobilový průmysl, zátěžové textilie, ale i pro výrobu oděvů a výplní. Samostatným druhem jsou výrobky ze smíšených plastů. Pro jejich výrobu se používají méně kvalitní směsi plastů z dotřídovacích linek. Výrobky slouží jako zahradní nábytek, protihlukové bariéry apod. Jejich konkurenceschopnost ve srovnání s výrobky z primárních materiálů (beton, dřevo) je však poměrně malá vzhledem k jejich ceně.

**Tabulka 5 Produkce plastových odpadů v ČR**

Kat. č. odpadu <sup>3</sup>	Název	2007 (t)	2008 (t)	2009 (t)	2010 (t)	2011 (t)	2012 (t)
02 01 04	Odpadní plasty (kromě obalů)	1 683	2 173	3 266	3 235	3 925	3 892
07 02 13	Plastový odpad	38 035	38 335	40 925	46 149	59 760	56 286
12 01 05	Plastové hobliny a třísky	19 734	21 337	16 994	18 731	20 821	18 454
15 01 02	Plastové obaly	120 213	170 239	140 927	127 869	148 109	147 854
16 01 19	Plasty	5 771	7 326	8 575	68 449	11 422	9 860
17 02 03	Plasty	11 580	12 381	10 771	9 313	12 447	7 950
19 12 04	Plasty a kaučuk	22 349	26 136	35 211	47 456	53 403	62 804
20 01 39	Plasty	68 955	59 931	67 804	98 775	73 937	72 907
<b>Celkem</b>		<b>288 320</b>	<b>337 858</b>	<b>324 473</b>	<b>419 977</b>	<b>383 824</b>	<b>380 007</b>

Zdroj: CENIA, ISOH (2013)

#### Kapacita zpracovatelů upravených plastů

Plasty jsou velmi dobře obchodovatelnou komoditou a jejich zpracovatelské kapacity závisí na vývoji poptávky v rámci světových trhů. Následující tabulka 6 poskytuje přehled o množství zpracovávaných hlavních typů plastů v ČR, které se získávají především z odděleného sběru.

**Tabulka 6 Přehled zpracování hlavních skupin druhotných plastů v ČR**

Komodita druhotného plastu	tis. t/rok
PET	cca 55 tis. t/rok
Fólie	cca 20 tis. t/rok
Směsné plasty	cca 13 tis. t/rok

Zdroj: EKO-KOM, a.s. a zpracovatelé druhotných plastů

Většina dat v tabulkách je sestavena na základě údajů poskytnutých významnými provozovateli zpracovatelských zařízení druhotných plastů a autorizovanou obalovou společností EKO-KOM, a.s. Situace v získávání dat se bude postupně zlepšovat na základě zpracované nové metodiky ČSÚ pro zpravodajské jednotky. Zároveň budou pořádány odborné semináře, kde bude mimo jiné vysvětlován a prezentován způsob vykazování produkce a využití druhotných surovin, včetně vývozu a dovozu.

#### Kapacita pro energetické využití plastů

V ČR jsou provozována 3 zařízení pro energetické využití směsných komunálních odpadů. V roce 2009 disponovala tato zařízení celkovou kapacitou 646 tis. t (ČHMÚ, 2011). V roce 2009 bylo energeticky využito 217 tis. t směsných komunálních odpadů, které také obsahují podíl plastů. Dle rozborů směsných komunálních odpadů tvoří plasty cca 11 %. Plasty jsou také využívány při výrobě alternativních paliv určených především pro cementárny (množství plastů obsažených v těchto palivech není známo).

**Tabulka 7 Oficiální údaje o českém plastikařském průmyslu**

Rok	Výroba primárních plastů			Zpracování plastů		
	2003	2007	2009	2003	2007	2009
Počet firem	45	44	42	2664	2382	2370
Počet zaměstnanců	5 372	6 647	6 396	50626	66830	59765
Zaměstnanců na firmu	119	151	152	19	28	25
Obrat v miliardách Euro	1,15	1,48	1,24	2,51	5,55	4,64
Obrat na zaměstnance v tisících Euro	180,5	222,7	193,4	49,7	53,1	77,7
Export v tis. tun	533	772	875	141	254	247
Import v tis. tun	751	1 154	1 046	294	527	432
Obchodní bilance v tis. tun	-218	-382	-171	-155	-310	-212
Obchodní bilance v mil. Euro	-513	-513	-457	-450	-589	-352

Zdroj: experti Plastics Europe, Eurostat

ČR je významným výrobcem primárních plastů a kaučuků. Vlastníky všech výroben primárních plastů jsou zahraniční firmy. Rozvojové záměry pro nejbližší období nejsou publikovány, spíše lze očekávat omezování nebo úplné zastavení některých výroben (např. PVC ve Spolaně). Jedinou rozvojovou akcí většího rozsahu je v červnu 2011 dokončená výstavba polybutadienového kaučuku nejnovějšího typu v Synthosu Kralupy nad Vltavou. Další inovace typu výrazné intenzifikace nebo výroby dosud v ČR nevyráběného plastu se nepřipravují. Přitom z obchodní bilance je patrná převaha importu jak primárních plastů, tak plastových výrobků. Potenciál růstu spotřeby plastů je značný, zejména v sektoru stavebnictví (zateplování budov) a v automobilovém průmyslu (zdvojnásobení výroby automobilů Škoda do roku 2015, i když se týká nejenom tuzemské výroby).

Ačkoliv je sektor zpracování plastů a kaučuků je v ČR příznivě rozvinut, situace ve využití plastů po skončení jejich životnosti volá po inovačních řešeních. V roce 2009 bylo v Evropě 9 zemí, které skládávaly od 0,3 % do 16,0 % odpadních plastů. V ČR je skládkováno 55,8 % odpadních plastů. Vzhledem k významnému materiálovému a energetickému potenciálu druhotných plastů je žádoucí tuto nepříznivou situaci změnit, tzn. přijmout opatření ke zvýšení podílu druhotných plastů využitých materiálově nebo energeticky.

Dlouhodobou strategií zpracovatelů plastů v ČR jako hlavních uživatelů druhotných plastů je především udržení ceny této komodity pod cenou primárních surovin a zajištění dostatečného množství takto cenově dostupných surovin. Podmínkou pro zvyšování využitelnosti druhotných plastů je také zvyšování jejich kvality, aby vyhovovaly normám pro nové druhy výrobků.

Polymery jsou materiály 21. století, jejichž speciální vlastnosti se stále objevují, a proto vyžadují zvýšenou pozornost po celou dobu životního cyklu. S tím úzce souvisí i rozvoj zpracovatelského průmyslu druhotných surovin, který by měl operativně reagovat na nové výrobní trendy.

**Tabulka 8 Využití plastů v Evropě ve významných výrobních odvětvích**

Výrobní odvětví	%
Výroba obalů	40,1
Stavebnictví	20,4
Výroba automobilů	7,0
Výroba elektroniky	5,6
Ostatní výroby	26,9

Zdroj: Eurostat

#### Plasty v evropském a světovém kontextu

Světová spotřeba plastů na hlavu dosáhla v roce 2005 hodnoty 30 kg, v západní Evropě 99 kg, ve východní Evropě a Rusku 24 kg. Do roku 2015 je prognózována nejvyšší průměrná roční spotřeba plastů na hlavu v Asii, ve střední Evropě a Rusku. ČR výrobou i spotřebou plastů ve výši 1 milion tun/rok se vyrovnává spotřebou téměř 100 kg/hlavu vyspělým západním státům.

V řadě zemí světa pokračuje výzkum zaměřený na získávání pohonných hmot a primárních chemických sloučenin z druhotných plastů. Je pravděpodobné, že jakmile se dosáhne přijatelné energetické bilance této výroby, bude část druhotných plastů druhotným zdrojem pro výrobu pohonných hmot a primárních chemických sloučenin. V některých státech Evropy, např. Švýcarsku, Dánsku, SRN, Rakousku, Francii, Holandsku a dalších, je recyklace plastových odpadů soustředována na ty druhy, u kterých existuje trvalá poptávka. Ostatní druhy plastů jsou ve značné míře využívány energeticky ve směsi s dalšími materiály (graf 22). Tento trend by měla ČR následovat co nejdříve.

## 4. SKLO

Při výrobě skla se používají neobnovitelné primární suroviny v podobě křemenných písků, dolomitů, vápence, živce apod. Část těchto surovin je nahrazována druhotnou surovinou v podobě upravených skleněných odpadů (sběrového skla, střepe). Pro výrobce představuje použití sběrového skla nižší náklady na pořízení primárních surovin, na energie a vodu, nižší produkci CO<sub>2</sub> a nižší zatížení tavicího zařízení. Vysoký potenciál užití sběrového skla je však v ČR omezen nákladností procesů sběru, přepravy a úpravy skleněných odpadů. Poptávka po upravených střepech je trvalá, a to zejména ze strany sklářského průmyslu.

Skleněné odpady a materiály použitelné pro recyklaci lze rozdělit do dvou základních skupin:

- 1) Skleněné odpady z odděleného sběru odpadů;
- 2) Skleněné materiály demontované ze zpětně odebraných výrobků.

Potenciál sběrového skla jako vstupu do výroby skla je tvořen zejména:

**1. Nezpracovanými střepey** – skleněný odpad ze sběrných systémů v rámci separovaného sběru využitelných odpadů. Tyto střepey jsou pouze sebrané a uskladněné pro následné zpracování úpravci.

**2. Upravenými střepey** – výsledný produkt úpravy nezpracovaných střepeů, které byly přepracovány na druhotnou surovinu za pomoci mechanických zařízení recyklačních linek úpravců, zaručující zpracovatelům specifickou kvalitu, která umožňuje produkt přímo použít v tavicích agregátech zpracovatelů.

**3. Vratnými skleněnými obaly** – vratné lahve používají především výrobci piva. Vratné pивní lahve tvoří 78 % všech prodejních skleněných obalů uvedených na trh (údaj za rok 2010).

**4. Sběrovým sklem z odděleného sběru odpadů** u původců nebo ze zpracování výrobků odevzdaných do systémů zpětného odběru výrobků, vozidel s ukončenou životností, elektroodpadu, elektrických a elektronických zařízení a ze stavebnictví.

**Tabulka 9 Produkce skleněných odpadů podle druhů na území ČR**

Kat. č. odpadu <sup>3</sup>	Název	2007 (t)	2008 (t)	2009 (t)	2010 (t)	2011 (t)	2012 (t)
<b>10 11 03</b>	Odpadní materiály na bázi skelných vláken	20 873	20 272	15 384	20 437	26 134	20 433
<b>10 11 11</b>	Odpadní sklo v malých částicích a skelný prach obsahující těžké kovy (např. z obrazovek)	236	220	212	730	344	188
<b>10 11 12</b>	Odpadní sklo neuvedené pod číslem 10 11 11	69 067	58 598	64 616	69 702	64 591	67 316
<b>15 01 07</b>	Skleněné obaly	54 708	133 290	128 495	143 676	97 178	77 765
<b>16 01 20</b>	Sklo (z jiných činností)	6 318	3 801	3 964	4 754	5 311	4 120
<b>17 02 02</b>	Sklo (ze staveb a demolic)	10 907	9 086	12 747	11 865	13 152	11 729
<b>19 12 05</b>	Sklo (ze zařízení na zpracování odpadů)	9 728	11 105	12 278	13 179	94 744	111 700
<b>20 01 02</b>	Sklo (komunální odpady)	77 921	79 946	77 926	79 509	83 636	79 964
<b>Celkem</b>		<b>249 758</b>	<b>316 318</b>	<b>315 622</b>	<b>343 852</b>	<b>385 090</b>	<b>373215</b>

Zdroj: ISOH (2013)

V ČR je dostatečně rozvinutá sběrná síť na skleněné odpady, které představují většinu zdrojů pro výrobu upraveného střepe, a dostatek kapacit zařízení na úpravu a konečné zpracování upravených střepe.

Systémem EKO-KOM je evidováno cca 130 tis. tun odděleně sebraného a dále využitého skla. V praxi jsou často vyřazené obaly (vratné, vadné nebo nežádoucí šarže nevratných obalů) vyváženy a prodávány mimo ČR. Nejsou tedy evidovány jako odpad, ale ani nejsou evidovány jednoznačně a v dostatečném rozsahu v celních statistikách.

Účinnost sběru skla v obcích ČR je cca 70 %. Účinnost nejvýkonnějších sběrových systémů skla v Evropě se pohybuje kolem 80 %. Určitý potenciál zůstává u ostatních původců z řad podnikatelských subjektů, kde je ovšem třídění skla ovlivněno ekonomickou poptávkou po střepe a prodejností např. vyřazených obalů.

Vývoj spotřeby skla na výrobky a s tím související recyklace skleněných odpadů jsou závislé především na vývoji obalového průmyslu, který je nejvýznamnějším uživatelem skla, a dále pak na vývoji stavebnictví a případně automobilovém průmyslu. Množství skleněných obalů na trhu v ČR v posledním období stagnuje či spíše mírně klesá (pozitivní nárůst představují dovozy).

Vzhledem ke změně preferencí spotřebitele v požadavcích na obal asi nelze očekávat nějaký výrazný zvrát ve vývoji spotřeby skla. Na druhé straně lze očekávat nárůst množství vyřazených skleněných odpadů z obcí (v souvislosti s novými cíli na recyklaci komunálních odpadů dle rámcové směrnice o odpadech a předpokládanou změnou cílů směrnice o obalech) a tím i množství upraveného sběrového skla vhodného pro další využití ve výrobě. Tato situace se bude týkat celé EU. Lze však předpokládat, že s navyšováním cen primárních materiálů a cen energií dojde k postupnému navyšování podílu upraveného střepe ve vlastní výrobě.



## Dovoz a vývoz sběrového skla

Nevýhodou sběrového skla využívaného jako druhotná surovina je jeho vysoká cena, která výrazně snižuje jeho konkurenceschopnost vůči evropskému a především německému trhu. Část skla z ČR je v praxi využívána na polských, německých a slovenských trzích. Naopak část skla se dováží z Rakouska, Německa a dalších evropských států.

## Jiné možnosti zpracování sběrového skla v České republice

Část nezpracovaného skla zůstává ve směsném komunálním odpadu a je ukládána na skládky. Jedná se zhruba o 30 % obalového skla uváděného na trh. V ČR je ošetřen systémově i právními předpisy výlučně sběr, svoz a recyklace obalového skla. Dosud není zaveden systém sběru a zpracování odpadu z plochého skla. Zdrojem tohoto skleněného odpadu jsou především autovraky, stavební a demoliční odpady a komunální odpad.

Systémově neupravený životní cyklus autoskel, stavebního skla, skel s drátěnou vložkou, izolačních skel atd. vede k tomu, že svozové společnosti, zajišťující pro původce odpadů převážně komplexní služby pro všechny druhy odpadů (včetně skla), volí spíše variantní řešení spočívající v uložení odpadu z plochého skla na skládkách. Nejmarkantněji se tento problém projevuje u autoskel.

V poslední době sice dochází k právní úpravě definující povinnost zpětného odběru částí odstraňovaných vozidel, problém autoskel však řešen není. V rámci EU jsou již systémy zpětného odběru zavedeny (např. v Nizozemí).

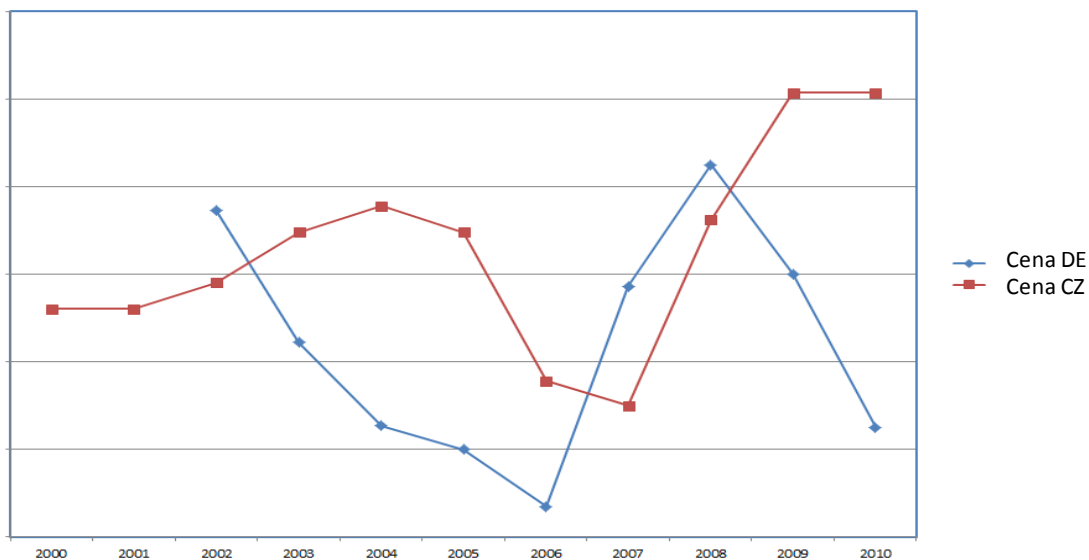
Výroba plochého skla (float glass) tvoří v zemích EU 25 % z celkově vyrobeného skla a je s cca 9500 tis. tun vyrobeného skla ročně druhým největším sklářským odvětvím po výrobě skla obalového. Objem recyklace se pohybuje kolem 3 000 tis. tun ročně.

Sdružení výrobců plochého skla Glass for Europe má zájem o úzkou součinnost s dalšími průmyslovými odvětvími s cílem zvýšit množství recyklovaného materiálu (plochého skla) a tím získání kvalitní vstupní suroviny, která nahrazuje přírodní neobnovitelné zdroje sklářských surovin. Skleněné střeby se zpracují na jemnou zrnitost a nahrazují vstupní surovinu, čímž se významně sníží energetická náročnost výroby plochého skla.

## Spotřeba sběrového skla v ČR

Kapacita skláren v ČR je odhadována na využití cca 220 tis. tun sběrového skla (výroba obalového a plochého skla). Největším uživatelem sběrového skla jsou výrobci obalového skla.

Graf 12 Vývoj cen za upravené střeby na českém a německém trhu



Zdroj: Experti ASKPCR (2010)

Sklo je jedním z nejlépe recyklovatelných materiálů. Poptávka po upravených střepech je trvalá a to zejména ze strany sklářského průmyslu. Do budoucna lze očekávat v rámci Evropy nárůst sběru a potřeby sběrového skla.

## 5. STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ HMOTY

Stavební a demoliční odpady<sup>4</sup> vznikají v rámci stavebních prací. Nejčastěji se jedná o materiály vzniklé při demoliční činnosti pozemních a dopravních staveb. Tyto hmoty představují hmotnostně cca třetinu produkce všech odpadů, a to jak v ČR, tak i v dalších zemích EU. V některých státech je podle dostupných statistických údajů dokonce tento podíl výrazně vyšší, např. v Rakousku, Německu a Holandsku je to více než 50 %, tzn., že představují v produkci druhotných zdrojů a odpadů hlavní materiálový tok.

S cílem minimalizovat objemy odpadů odstraněných na skládkách, je rozvoj recyklace stavebních a demoličních odpadů velmi žádoucí a ovlivňuje indikátory sledující množství odstraňovaných odpadů. Upravené (recyklované) inertní minerální stavební odpady začaly v uplynulých 15 letech úspěšně nahrazovat v řadě aplikací přírodní nerostné suroviny. Z tohoto pohledu jsou vnímány jako druhotné suroviny.

Recyklované materiály jsou při správném použití mnohdy stejně hodnotné jako standardní přírodní suroviny a jejich využívání správným způsobem není na úkor kvality stavebního díla. Stavební a demoliční odpady nejsou homogenní, jejich součástí jsou i např. dřevo, sklo, plasty nebo kovy. Recykláty vyrobené ze stavebních a demoličních odpadů významně šetří nerostné surovinové zdroje, a to jak kamenivo, tak také ropu.

Produkce recyklovaného kameniva ze stavebních a demoličních odpadů se pohybuje v jednotlivých zemích EU kolem 5 % až 15 % produkce přírodního stavebního kameniva.

### Získávání stavebního a demoličního odpadu pro účely recyklace ovlivňuje řada faktorů, spojených se vznikem tohoto materiálu:

- charakter stavby, ze které stavební a demoliční odpad vzniká (demolice, rekonstrukce, nová stavba),
- množství a druhové složení stavebního a demoličního odpadu,
- způsob provádění demolic (důsledné oddělování jednotlivých druhů stavebního a demoličního odpadu).

### Nejčastější způsoby sběru stavebního a demoličního odpadu:

- původce (držitel odpadu) jej odevzdá v provozovně, která tento materiál přímo recykluje (recyklační linka stavebního a demoličního odpadu),
- původce (držitel odpadu) jej odevzdá k recyklaci v mezideponii stavebních a demoličních odpadů, která má souhlas k nakládání se stavebními a demoličními odpady,
- recyklace a opětné použití stavebního a demoličního odpadu přímo v místě vzniku (nestává se odpadem podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech).

### Dovoz a vývoz stavebních a demoličních odpadů

V odvětví recyklace stavebních a demoličních odpadů se nakládá se značnými hmotnostními toky při relativně nízkých cenách. Tento materiál je však výrazně zatížen přepravními náklady. Je prokázáno, že s ohledem na druh převáženého recyklovaného materiálu z inertní stavební sutě jsou maximální ekonomicky zdůvodnitelné přepravní vzdálenosti pouze do 20 až 30 km. Vzhledem k uvedenému

---

<sup>4</sup> V této části jsou pod tímto pojmem myšleny stavební materiály určené pro recyklaci.

limitujícímu ekonomickému parametru se se stavebními a demoličními odpady a recykláty z nich vyrobenými přeshraničně neobchoduje.

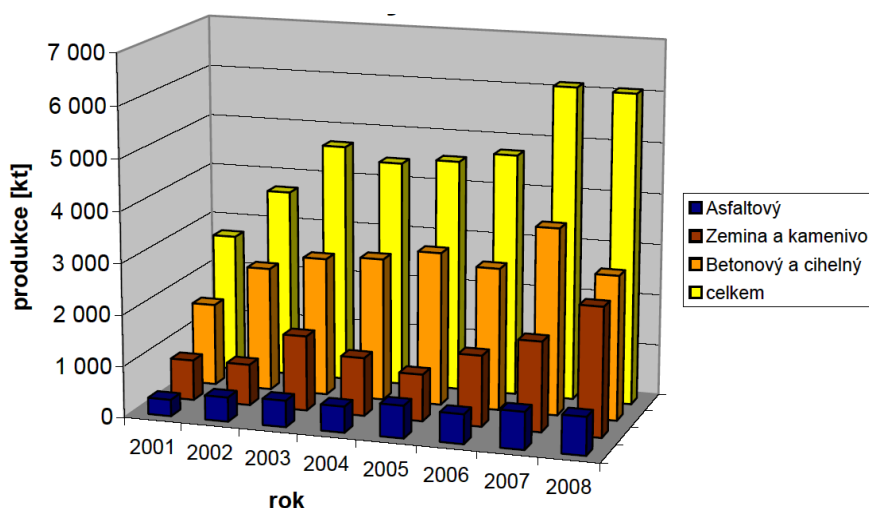
### Spotřeba stavebních a demoličních odpadů

Stavební a demoliční odpady představují velmi značné objemy materiálů, se kterými musí jejich původce nakládat následujícími způsoby:

- 1) Recyklace stavebního odpadu (předání do recyklační provozovny nebo recyklace v místě vzniku a opětovné použití ve stavbě tamtéž).
- 2) „Využití“ formou rekultivací či terénních úprav. Pokud je takto nakládáno s neupraveným stavebním a demoličním odpadem (s výjimkou zemin a hlušin), lze **tento způsob nakládání chápat jako znehodnocování druhotné suroviny**, ze které by bylo možno vyrobit recyklované kamenivo. Pro rekultivace a terénní úpravy by měly být primárně využívány zeminy a hlušiny. V případě, že v dané době není poptávka po recyklovaných stavebních a demoličních odpadech, je vhodné jejich využití i pro technické zabezpečení skládek.
- 3) Využití neupravených stavebních a demoličních odpadů formou technologických vrstev ve skládkách (možno též chápat jako **znehodnocování druhotné suroviny**, pokud se jedná o materiály, ze kterých by bylo možno vyrobit kvalitní recyklované kamenivo). Pro technologické vrstvy skládek by měly být primárně využívány zeminy a hlušiny. V případě, že v dané době není poptávka po recyklovaných stavebních a demoličních odpadech, je vhodné jejich využití i pro technické zabezpečení skládek.
- 4) Pokud není zajištěno využití, není poptávka po stavebních a demoličních odpadech, musí být zajištěno jejich předání na příslušné skládky odpadů.

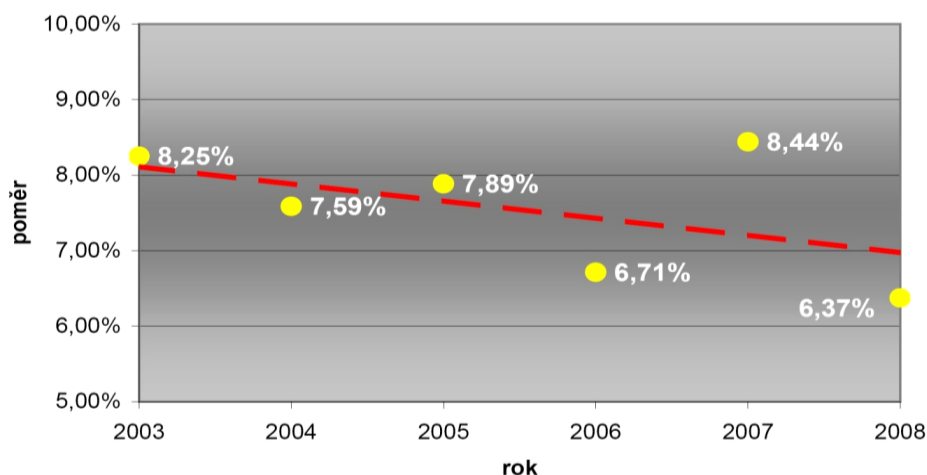
Pro úspěšnou recyklaci je nezbytné provést důslednou separaci jednotlivých druhů stavebních a demoličních odpadů a jejich následné drcení a třídění, jakož i provádění důsledné kontroly kvality odebraného stavebního a demoličního odpadu a předběžné zjišťování fyzikálně-mechanických vlastností jako objemová hmotnost, pevnost, znečištění apod. V ČR existuje rozsáhlá síť recyklačních středisek a mezideponií stavebního a demoličního odpadu, kde jej mohou jeho původci za poplatek nechat zrecyklovat. Cca 40 firem v ČR provádí recyklaci stavebních materiálů, přičemž produkují více než 90 % recyklátů. Celkové množství recyklovaných stavebních materiálů stále roste, výrazně se na tom podílí recyklovaná výkopová zemina a kamenivo.

Graf 13 Produkce recyklátů z vybraných stavebních odpadů 2001 – 2008



Zdroj: ARSM (2011)

**Graf 14 Poměr produkce recyklátů k produkci přírodního stavebního kamene**



Zdroj: Škopán (2010)

Z grafu 14 je zřejmé, že v uvedeném období využití recyklátů ve stavebnictví zaznamenalo, vzhledem k vyšší produkci přírodního kameniva, pokles.

**Tabulka 10 Charakter zpracovaných stavebních odpadů v recyklačních linkách (kt)**

Druh recyklovaného odpadu	Rok					
	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Cihelná suť	1392	1664	1711	1616	1996	1549
Betonová suť	1255	994	1233	1112	1611	1155
Asfaltové směsi bez dehtu	516	514	598	576	728	740
Směsný stavební odpad	59	131	122	54	40	118
Kamenivo	913	719	596	738	975	1291
(z toho železniční lože)	225	200	89	185	200	265
Výkopové zeminy	452	432	298	590	691	1026
Ostatní	261	309	134	387	471	475
<b>Celkem</b>	<b>4848</b>	<b>4763</b>	<b>4692</b>	<b>5073</b>	<b>6512</b>	<b>6354</b>
Z toho minerální suť (cihelná suť + betonová suť + asfalty + směsný stavební odpad)	3222	3303	3664	3358	4375	3562
<b>Celkem zeminy a recyklované kamenivo</b>	<b>1366</b>	<b>1151</b>	<b>894</b>	<b>1328</b>	<b>1665</b>	<b>2317</b>
Rec. dalších odpadů (struska a uhelná hlušina) celkem	261	309	134	387	311	270
Celková produkce minerální sutě dle databáze ISOH (1701 + 1703 + 1709 bez NL, zp. nak. A00)	3024	3860	2952	3818	4029	3778
Celková produkce minerální sutě dle odhadu ARSM (1701 + 1703 + 1709)	5000 až 5500	5000 až 5500	5000 až 5500	5300 až 5700	5700 až 6500	5700 až 6500

Zdroj: databáze ARSM (2011)

Celková množství recyklovaných stavebních a demoličních odpadů (včetně výkopových zemín a kameniva) dosahovala dle databáze ISOH v letech 2006 až 2009 celkově 2,5 až 3,1 mil. tun.

Dle databáze ARSM se toto množství pohybovalo v rozmezí 4,7 mil. tun (2006) až 6 mil. tun (rok 2007). Výrazný rozdíl hodnot dle databáze ISOH a ARSM je dán tím, že v databázi ISOH nejsou zahrnuty stavební a demoliční odpady recyklované přímo v místě demolic.

Databáze ARSM nebyla od roku 2009 doplňována o nová data, ale na základě odborných odhadů lze konstatovat, že množství a charakter stavebních a demoličních odpadů zpracovaných v recyklačních linkách a produkce recyklátů nevykazuje výraznější výkyvy.

Množství stavebních a demoličních odpadů zrecyklovaných v prostoru demolic dosahují cca 50 % až 60 % produkce recyklovaných materiálů v ČR. Množství recyklovaných materiálů produkovaných v prostoru recyklačních provozoven je přibližně shodné, nebo mírně nižší, než množství recyklátů vyprodukovaných přímo v lokalitách demolic.

V ČR je v současné době cca 88 podnikatelských subjektů, které vlastní jedno nebo více zařízení pro recyklaci stavební a demoliční suť a mají veškerá nutná povolení a souhlasy k nakládání se stavebními a demoličními odpady. Tyto firmy provozují po celém území ČR i v zahraničí (např. Slovensko, Bulharsko, Srbsko) celkem 133 drtičů (většinou mobilních) s celkovou reálnou hodinovou kapacitou zpracovávaného materiálu cca 9 700 tun/hod a 105 třídíčů (převážně také mobilních).

**Celková roční kapacita recyklačních zařízení v ČR v současnosti dosahuje 14,55 miliónů tun ročně (při předpokládaném ročním časovém využití 1500 hodin).**

V ČR je výrazný nepoměr mezi výrobní kapacitou technologií pro recyklaci stavebního a demoličního odpadu a produkcí recyklátů z něj vyrobených. Kapacitně je obor recyklace stavebních a demoličních odpadů v současnosti nastaven tak, že by byl schopen zpracovávat 2,5 až 3 krát vyšší objemy, než které jsou pro recyklaci k dispozici. Potenciál rozvoje recyklace stavebních a demoličních odpadů velmi úzce souvisí s vývojem stavební výroby. Při růstu stavební výroby lze očekávat i nárůst produkce stavebních a demoličních odpadů určených pro recyklaci.

**Tabulka 11 Využitelné stavební a demoliční hmoty**

Skupina	Název odpadu	MV [%]
17 01 01	Beton	95
17 01 02	Cihly	92
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	90
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	98
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03	98
17 05 08	Štěrka ze železničního svršku neuvedený pod číslem 17 05 07	98
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	50

Zdroj: ARSM (2011)

Vysvětlivky:

MV – míra využitelnosti tj. množství vyrobitelného recyklátu ze stavebního odpadu

V ČR vznikl poměrně stabilní trh s recyklovanými minerálními inertními stavebními materiály. Recyklované stavební a demoliční odpady se v podobě recyklovaného kameniva dostávají ke svým odběratelům dvěma způsoby, které vykazují obdobnou četnost:

- 1) Odběratel odebírá vyrobené recyklované kamenivo u jeho výrobce (v recyklačních provozovnách).
- 2) Odběratel recyklovaného kameniva je i původce stavebního a demoličního odpadu, z něž je

recyklované kamenivo vyrobeno v místě vzniku tohoto odpadu. Smluvní vztah mezi odběratelem a recyklační firmou je tak omezen na službu – recyklaci stavebního odpadu (vzniklého při demolici) na recyklované kamenivo.

## 6. VEDLEJŠÍ ENERGETICKÉ PRODUKTY

Vedlejší energetické produkty (VEP) jsou tuhé materiály, které vznikají v důsledku spalování pevných paliv a při procesu odsiřování spalin převážně při výrobě elektrické energie a tepla. Jejich produkce je nevyhnutelná, protože vznikají v důsledku plnění požadavků stanovených pro vypuštění emisí do ovzduší (tedy v důsledku plnění opatření na ochranu ovzduší – životního prostředí). Využití VEP závisí na jejich chemických, mineralogických a fyzikálních vlastnostech. Na tyto vlastnosti má vliv design a typ elektrárny, původ uhlí a stejně tak typ uhelné vpusti. VEP jsou využívány zejména ve stavebním průmyslu, stavebním inženýrství a jako stavební a výplňové materiály v rámci protizáparové prevence při hlubinné těžbě, při sanačních a rekultivačních pracích a stavebních úpravách povrchu terénu souvisejících s obnovou povrchových dolů, kamenolomů a šachet, kde nahrazují deficitní primární suroviny. Zároveň je možné využít popelů ze spalování čisté biomasy jako hnojiva nebo suroviny pro kompostování.

Vedlejší energetické produkty ze spalování uhlí a biomasy uváděné na trh jsou od konce roku 2010 registrovány podle nařízení (ES) č. 1907/2006 (nařízení REACH) a jsou v současné době považovány za chemické látky a je nezbytné s nimi takto nakládat, s ohledem na platné právní předpisy. V rámci provedeného testování a vyhodnocení podle nařízení REACH nebyl prokázán žádný negativní vliv energetických produktů při jejich správném použití ani na lidské zdraví, ani na životní prostředí.

**Tabulka 12 Registrované energetické produkty**

OZNAČENÍ	ENERGETICKÉ PRODUKTY
Ashes (residues), coal	popílek, struska a škvára z klasického spalování uhlí
FBC Ash	úletový a ložový popel z fluidního spalování uhlí
SDA Produkt	produkt polosuché metody odsiřování kouřových spalin
Calcium Sulfate	síran vápenatý, energosádrovec
Ashes (residues), plant	popílek, struska a škvára ze spalování čisté biomasy

Zdroj: ASVEP

Celková produkce energetických produktů v ČR (na základě poskytnutých informací od Asociace pro využití energetických produktů - ASVEP a Teplárenského sdružení ČR – TS ČR) je odhadována na cca 14 - 14,5 mil. tun ročně. V roce 2011 bylo v ČR vyprodukováno 14 159 490 tun VEP. Celková produkce VEP v ČR v roce 2012 cca 13,0 milionů tun

V současné době se ceny VEP v ČR pohybují řádově v desítkách korun za jednu tunu, což činí z tohoto materiálu ekonomicky atraktivní komoditu. Obecně platí, že čím jemnější materiál, tím vyšší je jeho cena. Výraznou nevýhodou je cena dopravy, která je, zvláště s ohledem na přepravovaná množství materiálu, v mnoha případech limitujícím faktorem, jež brání většímu využívání energetických produktů a do značné míry eliminuje cenovou výhodnost vůči primárním zdrojům (slínek, kamenivo, sádrovec, atd.).

Následný vývoj produkce vedlejších energetických produktů je těžké předvídat, protože je ovlivněn mnoha faktory. Na jedné straně zdokonalování technologií na ochranu ovzduší v elektrárnách (snižování emisí tuhých látek a plyných škodlivin) může mít za následek rostoucí množství produkce těchto produktů. Na druhé straně pravděpodobnější snížení podílu využívání uhlí pro výrobu energie nebo tepla a ve stále větší míře využívání alternativních zdrojů může mít za následek celkové snížení

produkce. Vzhledem k aktuálnímu plánu EK na šetření primárních přírodních zdrojů lze předpokládat trend zvyšování využití VEP jako náhrady za tyto primární zdroje.

Vývoz do zahraničí je prakticky omezen pouze na nejkvalitnější popílky vyráběné podle evropských norem. V těchto případech je často využívána železniční doprava (vagóny RAI) do okolních zemí, především do Rakouska a Německa. V současné době představuje export cca desítky tisíc tun ročně (maximálně 100 000 tun za rok). Jedná se téměř výhradně o popílky produkované v systému řízení výroby podle evropských harmonizovaných norem – popílek do betonu, v některých případech popílek do cementu nebo popílek jako kamenivo – příměs do betonu. Do ČR nejsou žádné VEP dováženy. V Evropě (v zemích EU 25) bylo vyrobeno v roce 2007 více než 100 milionů tun vedlejších energetických produktů. Podle údajů sdružení ECOBA<sup>5</sup> (údaje jsou k dispozici pouze za původní země EU 15) bylo využito z celkové produkce 61 mil. tun cca 35 mil. tun v režimu stavebních výrobků.

**Tabulka 13 Využití vedlejších energetických produktů (VEP) v ČR**

Oblast využití (%)	beton, cement, pórobeton cihlářské výrobky, pojiva	komunikace	povrchové a hlubinné doly	sanace a rekultivace postižených území	sádrokarton desky, sádra, cement	deponie pro budoucí využití energosádrovce	odpad
<b>2010</b>	7,15	1,35	64,75	18	2,6	1,95	4,2
<b>2011</b>	8,7	2,3	57,7	24,6	3,0	0,6	3,1
<b>2012</b>	10,9	1,1	60,1	20,8	1,8	4,8	0,5

Zdroj: ASVEP a TS ČR (2012)

**Tabulka 14 Podíl jednotlivých druhů VEP na celkové produkci v ČR**

Produkce v ČR (%)	popílek a struska	energosađrovec	SDA Produkt	fluidní popílek	popílek ze spalování biomasy
<b>2010</b>	71,65	17,33	1,25	9,77	
<b>2011</b>	75,2	17,0	1,1	6,7	
<b>2012</b>	71,1	18,0	0,5	10,3	0,1

Zdroj: ASVEP a TS ČR (2012)

Obě sdružení, tj. ASVEP a TS ČR, reprezentují cca 97 % produkce vedlejších energetických produktů v ČR. Pro podporu využití VEP jako náhrady primárních přírodních zdrojů zejména ve stavebním průmyslu k výstavbě dopravní infrastruktury a jako náhrady cementu a pojiva ve stavebních výrobcích, je potřeba nových opatření v oblasti právních předpisů, např. povinnost využívat VEP v projektech v rámci státních zakázek. Podpora výzkumu využívání VEP v oblastech s vyšší přidanou hodnotou, např. v nových materiálech typu geopolymery, sklokeramika, cenofery - izolační materiály, a další, by pro hospodářství ČR znamenala značný přínos.

## 7. VOZIDLA S UKONČENOU ŽIVOTNOSTÍ

Vozidla s ukončenou životností jsou významným zdrojem řady druhotných surovin.

Produkce vozidel s ukončenou životností (autovraků) je závislá na několika rozhodujících faktorech:

<sup>5</sup> European Coal Combustion Products Association

- počet automobilů provozovaných (registrovaných) v ČR,
- jejich věková struktura,
- částečně značková a druhová struktura,
- rozsah vyřazování automobilů (jejich deregistrace) při ukončování jejich životnosti.

Přitom tyto faktory mají dynamický charakter - proměňují se v čase - v závislosti na řadě externích vlivů. Za hlavní můžeme považovat situaci na trhu automobilů, především ve vztazích „kupní síla společnosti – disponibilní trh automobilů“.

**Tabulka 15 Počty registrovaných osobních automobilů v ČR**

	k 31.12.2009	k 31.12.2010	k 31.12.2011
celkem (ks)	4 435 052	4 496 232	4 582 903
z toho:			
mladší než 2 roky (%)	6,99	7,21	7,16
2 – 5 let	10,56	10,60	10,96
5 – 10 let	23,15	22,17	21,51
10 – 15 let	29,67	30,53	29,37
nad 15 let	32,15	29,49	31,01
průměrné stáří (roky)	13,65	13,7	13,83

Zdroj: Centrální registr vozidel / Sdružení automobilového průmyslu AutoSAP

Nepříznivější průměrný věk vozidel než v ČR má v Evropě pouze Srbsko (16,8 roků), naproti tomu např. v Německu je hodnota tohoto ukazatele 8,2 roků.

#### **Materiálová struktura**

Vozidla včetně vozidel s ukončenou životností (autovraky) tvoří strukturovaný konstrukční celek sestavený ze součástí a konstrukčních skupin, které jsou vyrobeny z různých materiálů, hlavně kovů, plastů, skel, pryží, přítomny jsou i vzácné kovy.

Existuje závislost materiálové struktury na stáří vyřazovaných vozidel. Na úrovni vytěžení jednotlivých materiálových frakcí se v okamžiku zpracování vozidla s ukončenou životností podílí úroveň technologických procesů delaborace a do jisté míry i ekonomické a tržní parametry.

#### **Trendy ovlivňující materiálovou strukturu:**

- technický a technologický vývoj v oblasti elektrotechniky a elektroniky (např. tištěné spoje a kombinované součástky vznikající pevným spojením materiálů kov – plast, kov – sklo, plast – sklo, kov – odlišný kov, kov – pryž a trojkombinace) a z toho vyplývající obtížná oddělitelnost jednotlivých komponentů;
- pokles železné frakce ve prospěch plastů, uhlíkových vláken a neželezných kovů (hliníku, hořčíku, titanu a jejich slitin), především z důvodu snahy snižovat spotřebu pohonných hmot vozidel;
- vývoj elektromobilů (jsou konstrukčně jednodušší);
- důležitější role ekodesignu.



**Tabulka 16 Prognóza materiálově-strukturní a hmotnostní změny autovraků**

Hmotnost *	1130 kg/jednotku/2010*			1210 kg/jednotku/2015*		
	Komodita	%	kg/jednotku vozidla	t/160 tis.**	%	kg/jednotku vozidla
železné kovy	73	824,9	131984	72	871	174240
neželezné kovy	5,5	62,15	10424	7	84,7	16940
pryže, pneu	5	56,5	9040	4,5	54,45	10890
skla	4	45,2	7232	3,5	42,35	8470
plasty	8,5	96,05	15368	10	121	24200
provozní kapaliny	2	22,6	3616	2	24,2	4840
odval (lehká frakce)	2	22,6	3616	1	12,1	2420
<b>CELKEM</b>	<b>100</b>	<b>1130</b>	<b>181280</b>	<b>100</b>	<b>1210</b>	<b>242000</b>

Zdroj: MPO (2011)

\*hmotnost vozidla v kg/jednotku

\*\* 160 tis. - počet autovraků předaných v roce 2010 do zařízení na zpracování autovraků

200 tis. - počet autovraků předaných v roce 2015 do zařízení na zpracování autovraků (prognóza)

#### Výtěžnost druhotných surovin z vozidel s ukončenou životností

Ročně vzniká z autovraků cca 180 tis. tun využitelných komodit, zejména kovů a plastů. V ČR jsou recyklovány k dalšímu použití především kovové materiály, a to nejvíce v podobě šrotu kovového a nekovového.

#### Zpracování vozidel s ukončenou životností

Současnou síť sběrných a zpracovatelských zařízení tvoří přibližně 562 zařízení, z nichž je podnikatelsky aktivních cca 380<sup>6</sup>. Tato zařízení, provozovaná podnikatelskými subjekty, k jejichž provozu je nutný souhlas krajských úřadů, jsou na území ČR zastoupena nerovnoměrně. Úroveň zpracování je ovlivněna právními předpisy (zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhláška č. 352/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s autovraky). Zpracování vozidel s ukončenou životností představuje koncovou delaboraci vozidel s ukončenou životností s postupnou separací na jednotlivé materiálně komoditní složky.

#### Z průměrného vozidla s ukončenou životností jsou pro finální produkci k dispozici:

- železné kovy (cca 132 tis. t/rok) – většina zpracována v metalurgickém průmyslu v ČR;
- neželezné kovy (cca 10 tis. t/rok) – v ČR především předzpracování a rafinace, dále export; zvláštní postavení mají vytěžované drahé kovy, např. Pt, Rh z autokatalyzátorů; v ČR se pouze provádí předzpracování aktivních vložek z těchto katalyzátorů a následně se exportují;

<sup>6</sup> Konference „Systém recyklace autovraků v ČR“ konaná v listopadu roku 2011. Údaje prezentovány zástupci Státního fondu životního prostředí v prezentaci „Program na podporu systému pro nakládání s autovraky“, dostupné z: <http://www.bids.cz/files/20111109-1217-J.%20Brychta,%20P.%20Langmajer,%20SFZP.pdf>

- pneumatiky, pryže (cca 9 tis. t/rok) – většinou zpracování v ČR (cementárny, sanace Mydlovary);
- skla (cca 7 tis. t/rok) – z důvodu speciálních druhů autoskel je jejich uplatnění problematické;
- plasty (cca 15 tis. t/rok);
- ostatní komodity (cca 7 tis. t/rok) zahrnují tzv. lehkou frakci, provozní náplně, výplně sedadel – částečná recyklace a export, zbytek skládkování.

V případě následného využití skla, plastů a pneumatik ze zpracování autovraků je největším problémem logistika (přeprava vytříděných komodit – odpadů k finálnímu zpracovateli).

#### Trendy ovlivňující zpracování vozidel s ukončenou životností:

- lepší značení dílů a zlepšování účinnosti demontážních i recyklačních technologií může ovlivnit výtěžnost některých komoditních skupin;
- zvyšování poptávky zpracovatelů po nových technologiích za účelem zvyšování kvality recyklátů.

**Tabulka 17 Materiály obsažené ve vozidlech i v elektrozařízení (EEZ)**

Součást vozidla	Podíl na hmotnosti vozidla (%)	Skupina EEZ	Obsažené materiály
kabely (slaboproudé, z elektroniky)	0,15- 0,85	všechny skupiny EEZ	měď, hliník, cín, plasty
diody, zářivky, výbojky	0,001	osvětlovací zařízení	rtuť, wolfram, sklo, plasty
Žárovky			wolfram, molybden, sklo
tlačítka, vypínače		všechny skupiny OEEZ	nikl, stříbro, hliník, bronz, mosaz, plasty
čidla, spínače, převodníky (ABS, EBD, GPS atd.)		přístroje pro monitoring a kontrolu	rtuť, stříbro, nikl, měď, hliník, sklo
svíčky, kondenzátory, rozdělovače		elektrické a elektronické nástroje	wolfram, tantal, ocel
Pb, Ni-Li akumulátory	0,28		olovo, antimon, nikl, lithium
měřicí přístroje (analogové, digitální)		přístroje pro monitoring a kontrolu	hliník, mosaz, sklo, plasty galium, indium, zlato, telur
displeje		zařízení informačních technologií	rtuť, lanthanidy, galium, indium, hliník, plasty, sklo
automatizované řízení		spotřebitelská zařízení, zařízení informačních technologií, přístroje pro monitoring a kontrolu	měď, hliník, ocel, prvky integrovaných obvodů (polovodiče, keramika, křemík, křemen atd.), selen, indium, stříbro, zlato, plasty
klimatizace, teploměry, čidla		velké domácí spotřebiče, přístroje pro monitoring a kontrolu	rtuť, měď, sklo, plasty
elektromotory stěrače, kompresorů, ostříkovačů, startér, ovládání oken	1-2,6	velké a malé domácí spotřebiče, elektrické a elektronické nástroje	měď, hliník, ocel, slitiny železa, magnetické materiály, plasty, papír
přístrojová deska, konstrukční části interiéru		velké a malé domácí spotřebiče, spotřebitelská zařízení	plasty
Airbagy			platina, rhodium, plasty
Katalyzátory			platina, rhodium, ocel, keramika

Zdroj: MPO (2011)

## 8. ODPADNÍ ELEKTRICKÁ A ELEKTRONICKÁ ZAŘÍZENÍ

Elektrické a elektronické zařízení je takové zařízení, které pro svou funkci potřebuje elektrický proud nebo elektromagnetické pole, a zařízení pro výrobu, přenos a měření těchto proudů a polí. Vyřazená elektrická a elektronická zařízení (dále „odpadní elektrozařízení“) jsou zdrojem druhotných surovin pro výrobu dalších elektrozařízení a vybrané části dokonce mohou být jediným druhotným zdrojem surovin strategických.

Spotřeba surovin pro výrobu elektrozařízení roste, některé z nich jsou považovány za suroviny pro EU strategické. Podle studie EU množství odpadního elektrozařízení na osobu roste přímo úměrně s růstem HDP na osobu. Předpokládá se, že do roku 2020 poroste množství elektroodpadu z domácností v EU o 2,5 až 2,7 % ročně.

Na úrovni EU byly přijaty směrnice, upravující požadavky na tato zařízení. Směrnice 2011/65/EU o omezení používání některých nebezpečných látek v elektrických a elektronických zařízeních (tzv. směrnice RoHS) omezuje obsah vybraných látek v elektrozařízeních a vytváří tlak na jejich náhradu jinými látkami a na nová technická řešení. Směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (směrnice WEEE) formuluje požadavky na sběr, úpravu a využití odpadních elektrozařízení.

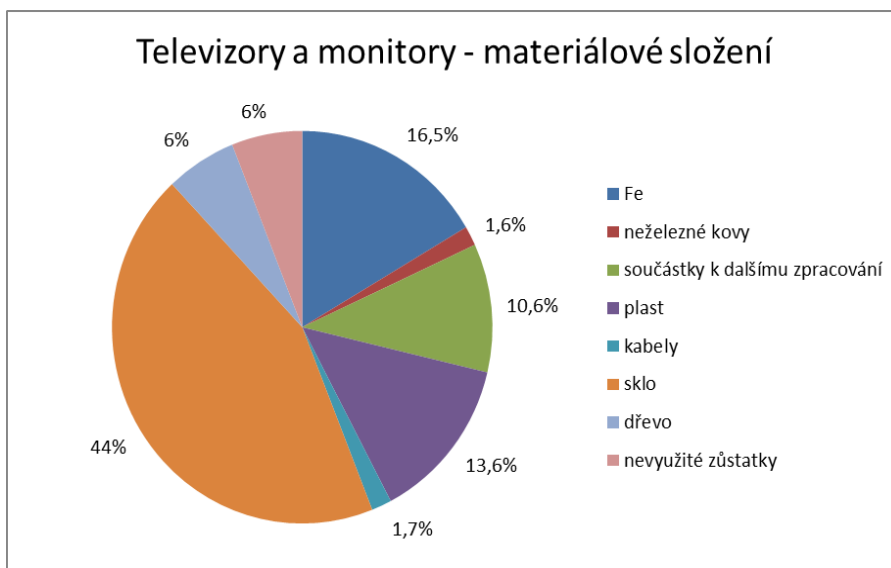
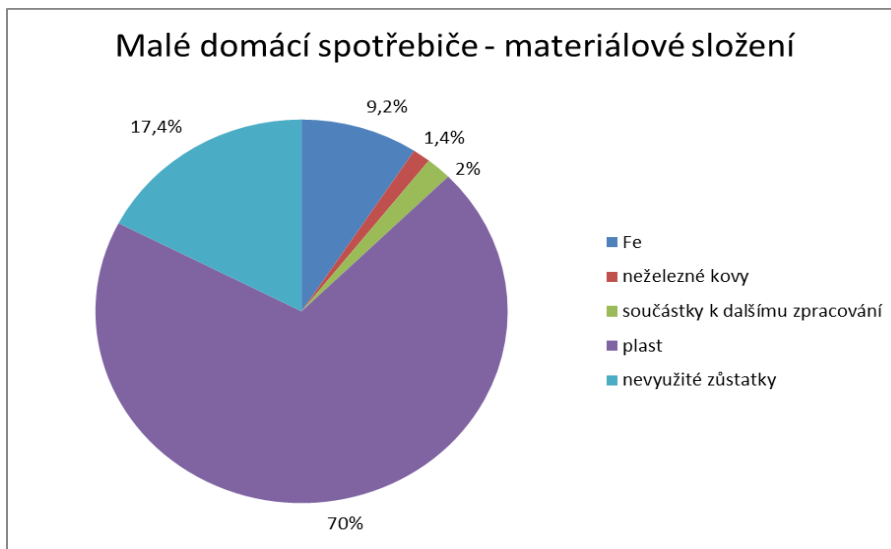
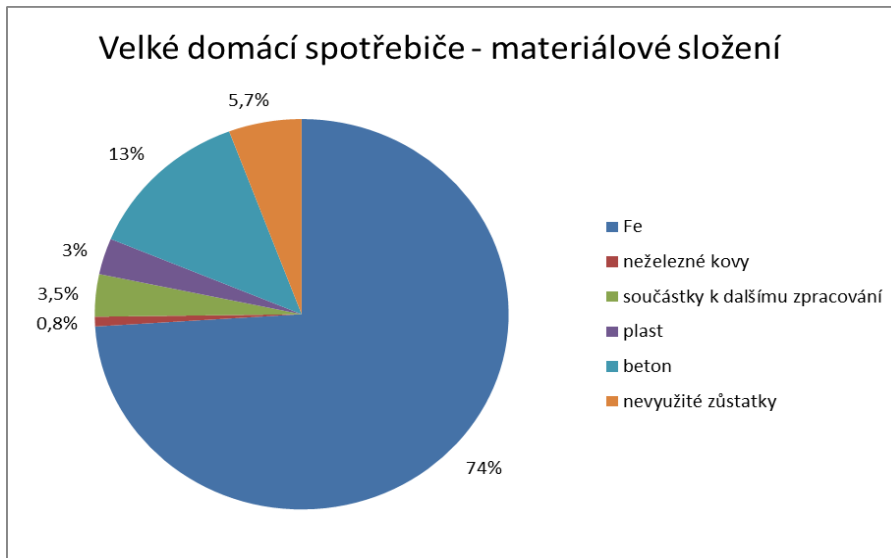
Tabulka 18 Skupiny elektrozařízení

Skupina	ELEKTROZAŘÍZENÍ
1	velké domácí spotřebiče (např. chladničky, mrazničky, sporáky, pračky a sušičky prádla, varné desky, radiátory)
2	malé domácí spotřebiče (např. vysavače, přístroje k mletí potravin, mixery, lisy na ovoce a zeleninu a ostatní přístroje pro domácnost s vestavěným motorem, napařovací žehličky, přístroje k přípravě kávy a čaje, vysoušeče vlasů, opékače topinek, fritézy a přístroje k péči o vlasy)
3	zařízení informačních technologií a telekomunikační zařízení (např. zařízení na zpracování dat, počítače, notebooky, tiskárny, paměťové jednotky, klávesnice, kopírovací zařízení)
4	spotřebitelská zařízení (např. televizory, přijímače pro rozhlasové vysílání nebo přístroje pro záznam nebo reprodukci, video monitory a videoprojektory)
5	osvětlovací zařízení
6	elektrické a elektronické nástroje
7	hračky, vybavení pro volný čas a sporty
8	lékařské přístroje
9	přístroje pro monitorování a kontrolu
10	výdejní automaty
11 (pouze dle směrnice RoHS)	jiná elektrická a elektronická zařízení, která nespádají do žádné z výše uvedených kategorií.

Zdroj: směrnice RoHS

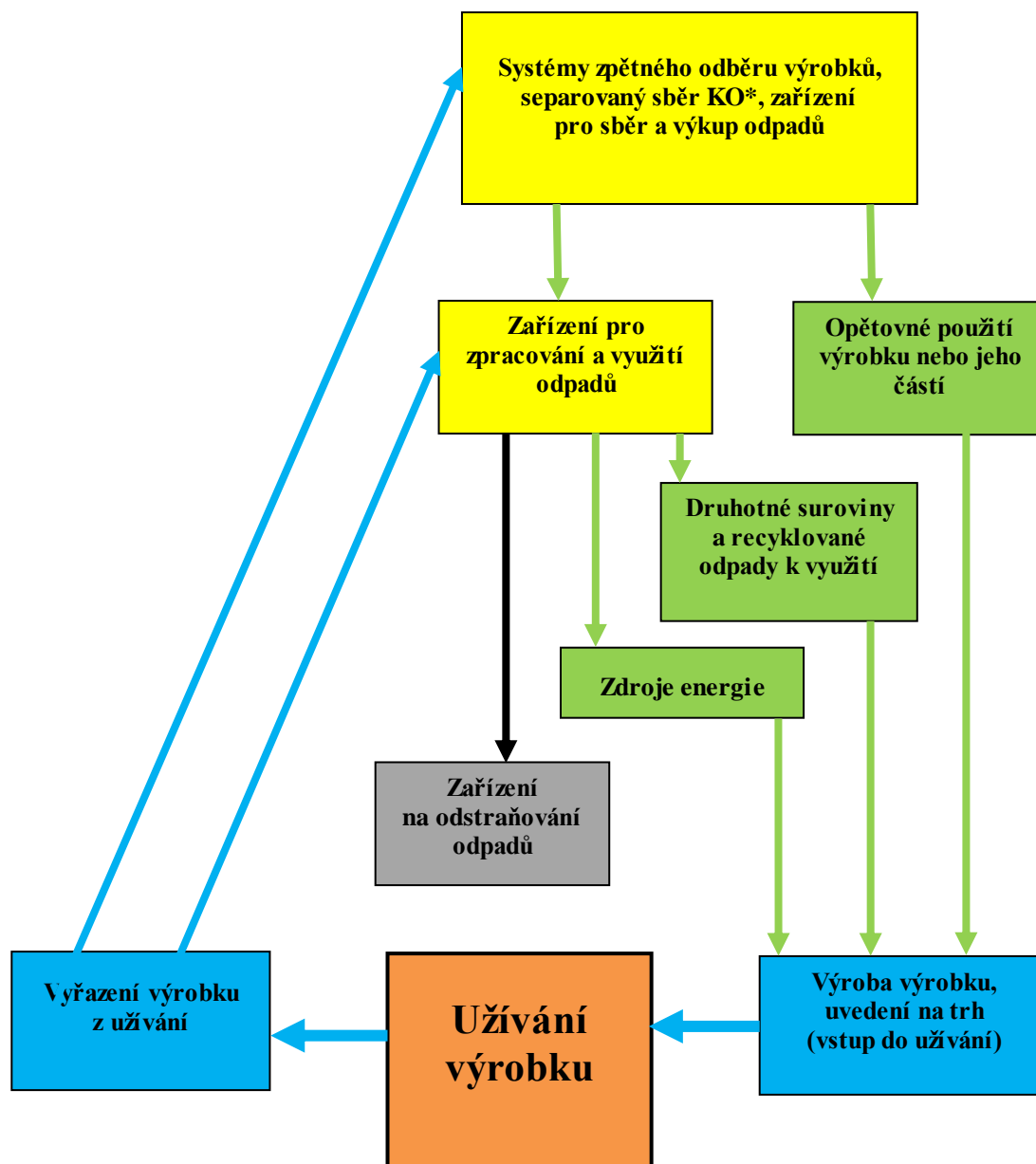
Z hlediska materiálů je elektrozařízení směs konstrukčních a elektrotechnických materiálů na bázi kovů, jejich slitin a sloučenin, kompozitů na bázi kovů i nekovů, polovodičů, plastů, skla, keramiky, papíru, lepenky, dřeva, oddělitelně nebo pevně spojených. Díky miniaturizaci se mohou materiály v aktivních prvcích vyskytovat opakovaně ve velmi malém množství, např. ve formě vláken nebo tenkých vrstev, např. v tištěných spojích.

Graf 15 Materiálové složení vybraných skupin elektrozařízení



Zdroj: Asociace recyklátorů elektronického odpadu (AREO)

Graf 16 Schéma cyklu materiálových toků komodity elektrická a elektronická zařízení



\*KO – komunální odpad

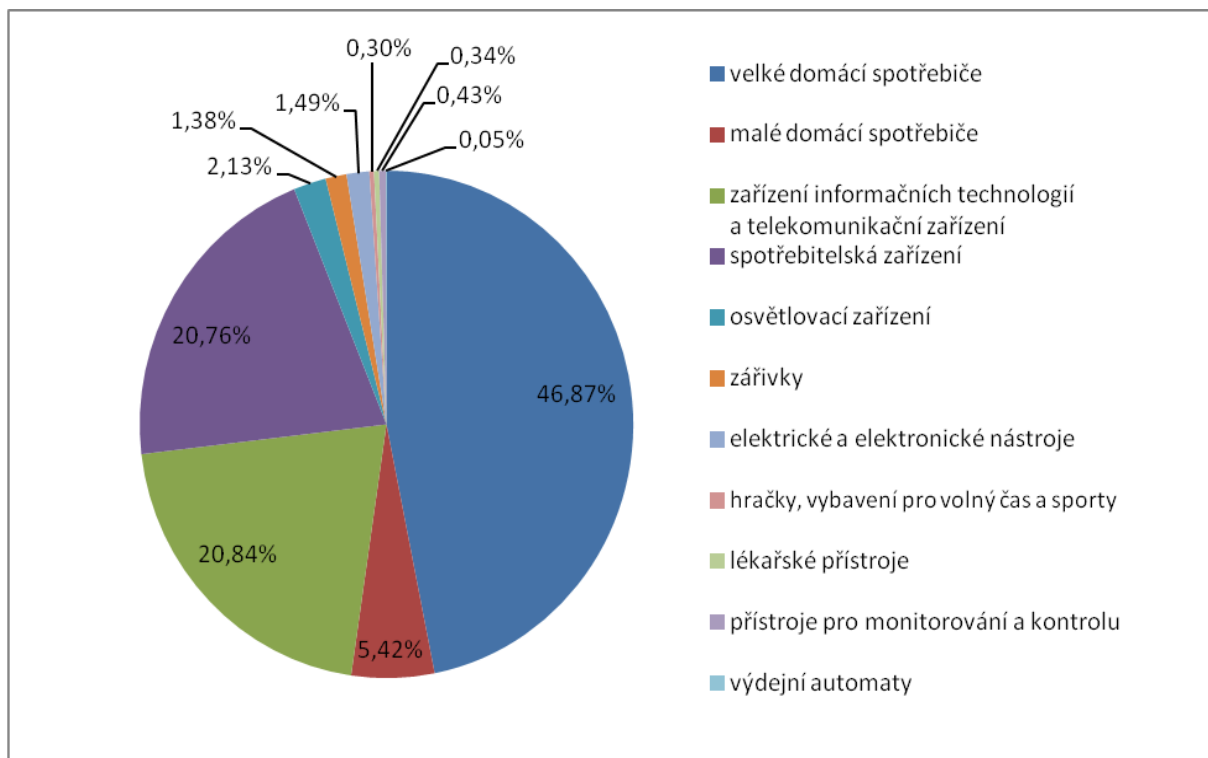
Zdroj: Strategický analytický dokument pro oblast využívání druhotných surovin (Politika druhotných surovin ČR), závěrečná zpráva studie MPO, 2011

Údaje o výrobě elektrozařízení v ČR jsou zveřejňovány v publikaci Panorama zpracovatelského průmyslu, kterou vydává MPO. Kapitoly CZ-NACE 26 - Výroba počítačů, elektronických a optických přístrojů a zařízení a CZ-NACE 27 - Výroby elektrických zařízení obsahují charakteristiku odvětví a informace o pozici odvětví v rámci zpracovatelského průmyslu, hlavní ekonomické ukazatele (cenový vývoj, základní produkční charakteristiky, produktivitu práce a hrubý operační přebytek a výkonovou spotřebu), informace o zahraničním obchodu (vývoj zahraničního obchodu a teritoriální struktura zahraničního obchodu) a shrnutí a perspektivy odvětví.

O počtu elektrozařízení, která jsou dodávána na trh a podléhají zpětnému odběru má informace stát prostřednictvím ročních zpráv výrobců (ISOH, CENIA), částečné informace mají provozovatelé

systemů zpětného odběru, a to jen od výrobců, kteří se do zvoleného systému dobrovolně přihlásili. Předávání této informace je podle zákona o odpadech předmětem smlouvy mezi výrobcí zařízení a provozovateli systémů. Podle odhadu kolektivních systémů se jedná o většinu zařízení podléhajících zpětnému odběru (cca 80 %), která jsou dodávána na trh.

**Graf 17 Podíl skupin elektrozařízení na celkovém množství odpadních elektrozařízení dle hmotnosti v ČR**



Zdroj: CECED (2011)

Lze konstatovat, že je třeba věnovat pozornost odpadům velkých domácích spotřebičů, kancelářské technice (včetně výpočetní techniky) a spotřebním zařízením.

Základním údajem pro úvahy o množství a struktuře elektroodpadu je spotřeba elektrozařízení. Při odhadu spotřeby elektrozařízení se používá jednoduchý vzorec

$$\text{spotřeba} = \text{výroba} + \text{dovoz} - \text{vývoz}$$

Statisticky však nebývá podchycen určitý podíl výroby, určitý podíl dovozu/nákupu přes internet a rovněž určitý podíl vývozu. V každém státě navíc existuje i „šedá zóna“ výroby, dovozu a vývozu, o které nejsou žádné oficiální informace. Nedostatek relevantních informací mají všechny země EU. Základním nedostatkem pro popis materiálových toků jsou neúplné nebo chybějící databáze a fakt, že výstupy existujících systémů nejsou dostatečně provázány. Český statistický úřad shromažďuje údaje o odpadech a druhotných surovinách prostřednictvím ročního výkazu Odp 5-01 o odpadech a druhotných surovinách. Data o odpadech, které jsou jedním ze zdrojů druhotných surovin, soustřeďuje CENIA prostřednictvím databáze ISOH.

Důvodem zájmu využívat odpadní elektrozařízení byl především **obsah ušlechtilých kovů (zlata, stříbra, platiny, později také paladia, rhodia)** v zařízeních obsahujících plošné spoje. Díky těmto kovům bylo nakládání s elektroodpady ekonomicky výhodné. Obsah ušlechtilých kovů v nových

elektrozařích/elektroodpadech stále klesá, zisk z prodeje druhotné suroviny nepokryje náklady spojené s jejich získáním.

Separovaný sběr jednotlivých skupin odpadních elektrozařízení má smysl, pokud následuje demontáž zařízení nebo jiný specifický postup, daný materiálovým složením nebo konstrukcí zařízení. Rychlé změny designu zařízení budou vyžadovat odpovídající změny zavedených postupů nakládání s odpady. Podle odhadů se v EU pravděpodobně odděleně sbírá přes 85 % odpadních elektrozařízení, ale ohlašováno podle právních předpisů je pouze 33 %. Velká část nehlášených, ale sebraných odpadních elektrozařízení může být zpracována v EU bez náležité péče o životní prostředí nebo protiprávně vyvezena do rozvojových zemí, kde je část hodnotného materiálu recyklována způsobem, který je nebezpečný pro zdraví a životní prostředí, nebo uložena nepovoleným způsobem.

Technologie úpravy má za cíl separovat látku z odpadního elektrozařízení a převést ji do takové formy, která umožňuje její další využití. V současné době jsou z odpadních elektrozařízení získávány zejména základní a ušlechtilé kovy a jejich slitiny (měď, železo, hliník, zinek, cín, antimon, chrom, nikl, kobalt, kadmium, wolfram, molybden, palladium, rhodium, zlato, stříbro, platina), některé polovodiče/polokovy (germanium, křemík, arsen, galium), plasty a sklo. V tabulce 20 je uvedena hmotnost jednotlivých materiálů (druhotných surovin) dále využitelných, které se získaly z odpadních elektrických a elektronických zařízení. Recyklují se především konstrukční části elektrozařízení, které s ohledem na požadovanou funkci není možné miniaturizovat. Pro zvýšení efektivity recyklace je nutno hledat technologie, které zvýší výtěžnost kovů, plastů a skla z odpadů a rovněž vyvinout nové produkty z recyklátů. Aktuálním podnětem pro hledání nových technologií je očekávaný nedostatek některých surovin na trhu, které EU označila jako kriticky nedostatkové<sup>7</sup>. Na dostatku těchto surovin závisí možnost aplikace nových produktů, které v etapě užití slibují minimální spotřebu energie. Zpracování a využití elektroodpadů je činnost, která předpokládá znalosti i praktické zkušenosti z oblasti vlastností materiálů a jejich modifikace prostřednictvím technologických procesů. V této souvislosti je zde příležitost k vytvoření nových studijních oborů, zejména na úrovni středního vzdělání, s nabídkou nových pracovních příležitostí.

**Tabulka 19 Morální životnost pro vybraná zařízení**

Zařízení	Životnost (rok)	Hmotnost (kg)
<b>PC + monitory</b>	5-8	25
<b>laptopy</b>	5-8	5
<b>tiskárny</b>	5	8
<b>mobilní telefony</b>	4	0.1
<b>televizory</b>	8	30
<b>chladničky</b>	10	45

Zdroj: UNU (2008)

<sup>7</sup> antimon, beryllium, kobalt, fluorit, galium, germanium, grafit, indium, magnesium, niob, platinové kovy (platina, paladium, iridium, rhodium, ruthenium a osmium)

**Tabulka 20 Materiálový potenciál použitých elektrozařízení (t)**

Komodita	2007	2008	2009
Železné kovy	573,86	489,21	726,50
Neželezné kovy	47,31	25,93	32,47
Odpady s obsahem drahých a ostatních kovů	192,03	129,34	141,46
Směs kovů	149,82	117,01	189,99
Kabely a vodiče	44,26	33,11	41,05
Malé elektrické motorky	24,49	51,88	67,53
Plasty	371,69	200,21	351,49
Sklo	772,26	560,16	701,94
Sklo aktivované	207,99	12,27	7,35
Keramické materiály	-	-	-
Olověné akumulátory	6,60	3,26	16,48
Ni-Cd baterie a akumulátory	1,14	0,51	-
Baterie obsahující rtuť	-	-	-
Alkalické baterie	0,14	-	-
Jiné baterie a akumulátory	0,97	2,12	1,76
Odpady s obsahem chlorfluoruhlovodíků	0,59	0,45	-
Zářivky a výbojky	125,19	1,4	28,75
Tonery	1,61	1,93	2,16
Odpady jinak blíže neurčené	267,45	211,66	295,19

Zdroj: CENIA (2011)

Hlavní bariérou opětovného použití zařízení, součástí a materiálů bez renovace nebo recyklace je jejich technická úroveň (zastaralost), nekompatibilita součástí s požadavky na součástky nových zařízení a jejich nižší spolehlivost, nižší míra uspokojování potřeb spotřebitele v porovnání s novými výrobky, vyšší spotřeba energií při používání a vyšší nároky na údržbu, a rovněž růst příjmů a životní úrovně spotřebitelů.

Hlavní bariérou recyklace odpadních elektrozařízení je přístup k ekonomicky stabilnímu a zaručenému trhu pro každý, z odpadu získaný, materiál, který omezuje možnost recyklace těchto odpadů jako činnost ekonomicky neživotaschopnou. Obecně platí, že vyšší materiálové využití mají odpady upravené na požadovanou kvalitu, např. vytříděné druhy šrotu (zejména u neželezných kovů nebo separovaný šrot uhlíkových a legovaných ocelí), jednodruhové odpady plastů a tříděné sklo.

## 9. PNEUMATIKY

Rozvoj společnosti souvisí s rozvojem automobilismu, v jehož důsledku vznikají opotřebované pneumatiky a ostatní odpadní pryže. Komodita zahrnuje všechny typy pneumatik, tj. osobní, nákladní, traktorové, zemní stroje a nakladače, motorkové pláště a cyklopláště, plné pneumatiky většinou



z vysokozdvíhacích vozíků a kol a ostatní pryžové výrobky z ostatních dopravních a pomocných mechanismů. Dalším materiálem jsou ostatní výrobky z pryže používané v průmyslu, domácnostech a při rekreaci a sportu. Poměr mezi těmito základními typy výrobků je cca 60 : 40.

Pneumatiky jsou předávány do sběrných dvorů nebo jako technologický materiál pro technické zabezpečení skládek nebo jsou vytříděny v místech zpětného odběru, kterými jsou převážně (až 99 %) pneuservisy jednotlivých povinných osob. Tam dochází k jejich shromažďování a do režimu odpadů přecházejí až v okamžiku předání oprávněným osobám.

**Pneumatika je kompozitní výrobek, jehož všechny složky mohou být materiálově nebo energeticky využity.** Materiálový základ dělá z pneumatiky potenciální zdroj druhotných surovin k dalšímu využití, i když zpracování některých marginálních materiálů je ekonomicky problematické. Pro zpětný odběr a následné zhodnocení opotřebovaných pneumatik je podstatné, kolik se jich v ČR uvede na trh.

V současné době existuje dostatečně hustá síť vlastních prodejen výrobců, jejich franchizantů a dealerů, která pokrývá celou ČR. Dle platného práva ČR má v těchto místech zpětného odběru každý uživatel možnost vrátit opotřebované pneumatiky bezplatně. V síti sběrných dvorů v jednotlivých obcích a podobných zařízeních, je třeba za odevzdání pneumatik platit poplatek ve výši, kterou si obec ve vyhlášce nebo provozovatel stanoví.

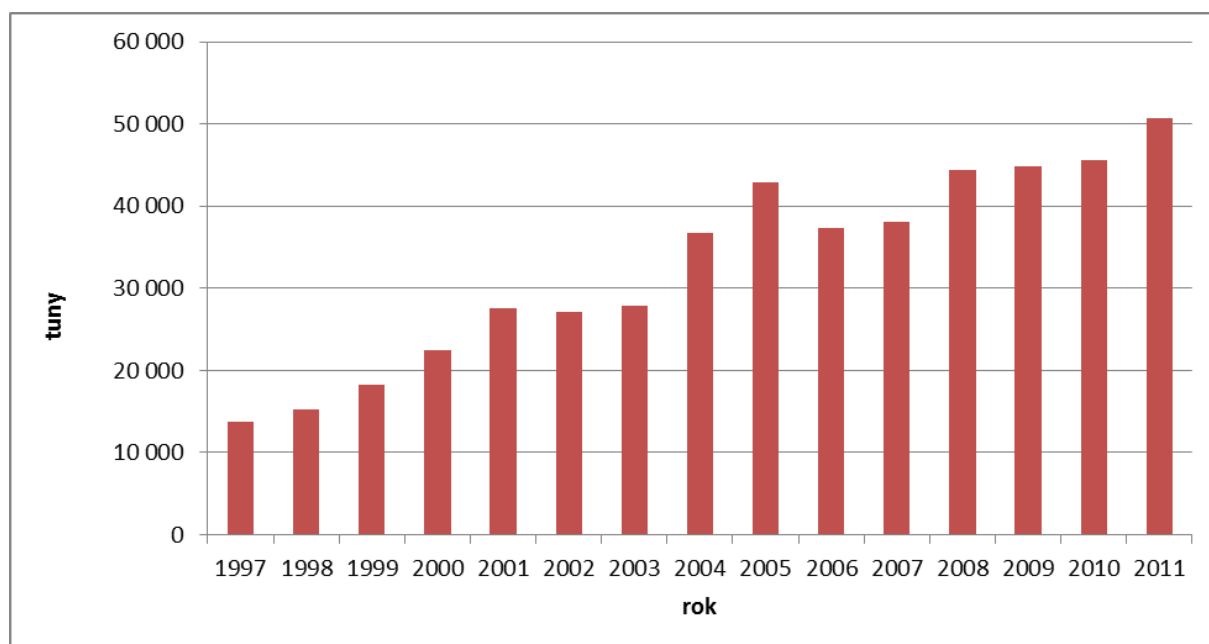
**Se zpětně odebranými pneumatikami je nakládáno následovně:**

- 68 % energetické využití
- 21 % materiálové využití
- 5 % jiný způsob nakládání
- 6 % opětovné použití

#### **Energetické využití pneumatik**

Energetické využití pneumatik v cementárnách je nejrozšířenějším způsobem využití pneumatik v ČR. Pneumatiky se dávkuje do cementárenských pecí celé nebo v nadrceném stavu dle použité technologie. V cementárenských pecích dochází k plnému energetickému i materiálovému využití pneumatik. Pneumatiky v procesu výroby cementu nahrazují (šetří) neobnovitelné zdroje surovin a energie, přičemž se jedná o velmi stabilní koncové zařízení.

**Graf 18 Vývoj energetického využití drcených i celých pneumatik v cementárnách a vápenkách (t)**



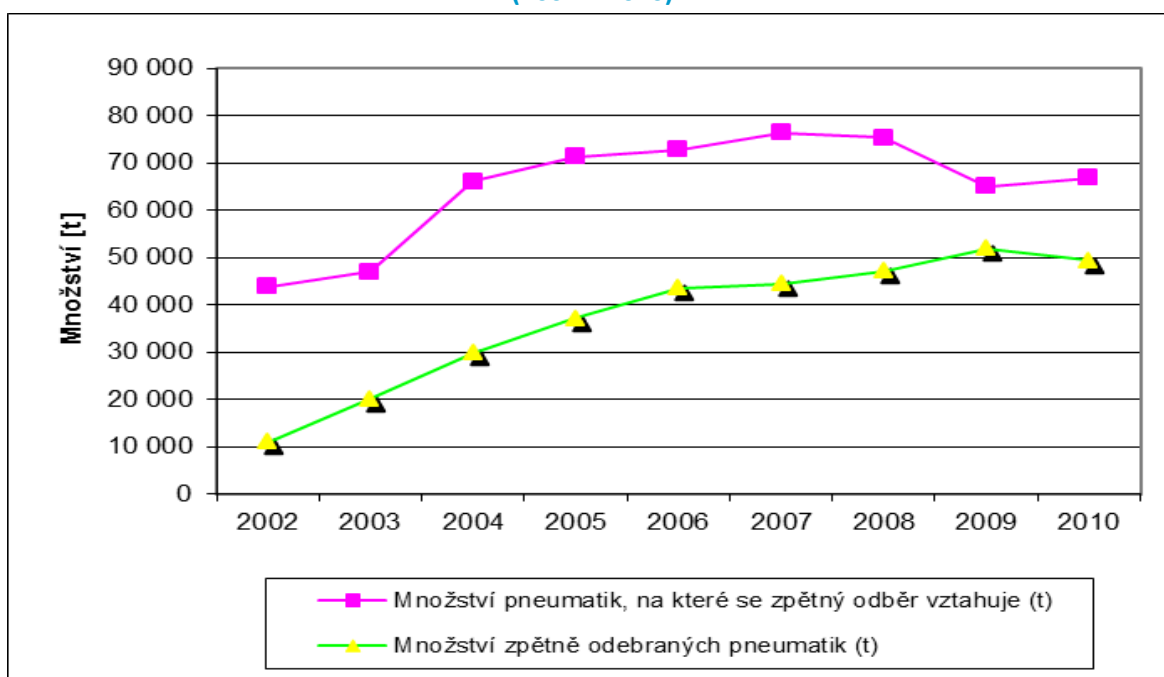
Zdroj: MPO

## Materiálové využití pneumatik

Další úprava použitých pneumatik je prováděna drcením na drtících linkách. Kapacity pro zpracování veškerého množství použitých pneumatik, vznikajícího na našem území, jsou za stávající úrovně zpětného odběru opotřebovaných pneumatik dostatečné, jelikož ročně činí zpětný odběr cca 60 – 70 % (dle údajů CENIA).

Zpracování probíhá na recyklační lince, jež se většinou sestává ze tří až čtyř stupňů drcení, rozdružení na gumový granulát, železný šrot špatné čistoty a odseparovaný textil. Ne všechny vznikající komodity jsou snadno obchodovatelné na trhu druhotných surovin. Problém je především v chybějících normách pro použití vyprodukovaných komodit druhotných surovin a v nedostatečné informovanosti potenciálních uživatelů finálních produktů z řad odborné veřejnosti. Nevýhodou jsou i vyšší ceny nově vzniklé recyklované suroviny ve srovnání s použitím primárních surovin.

**Graf 19 Vývoj množství pneumatik uvedených na trh v ČR a zpětně odebraných (2002 – 2010)**

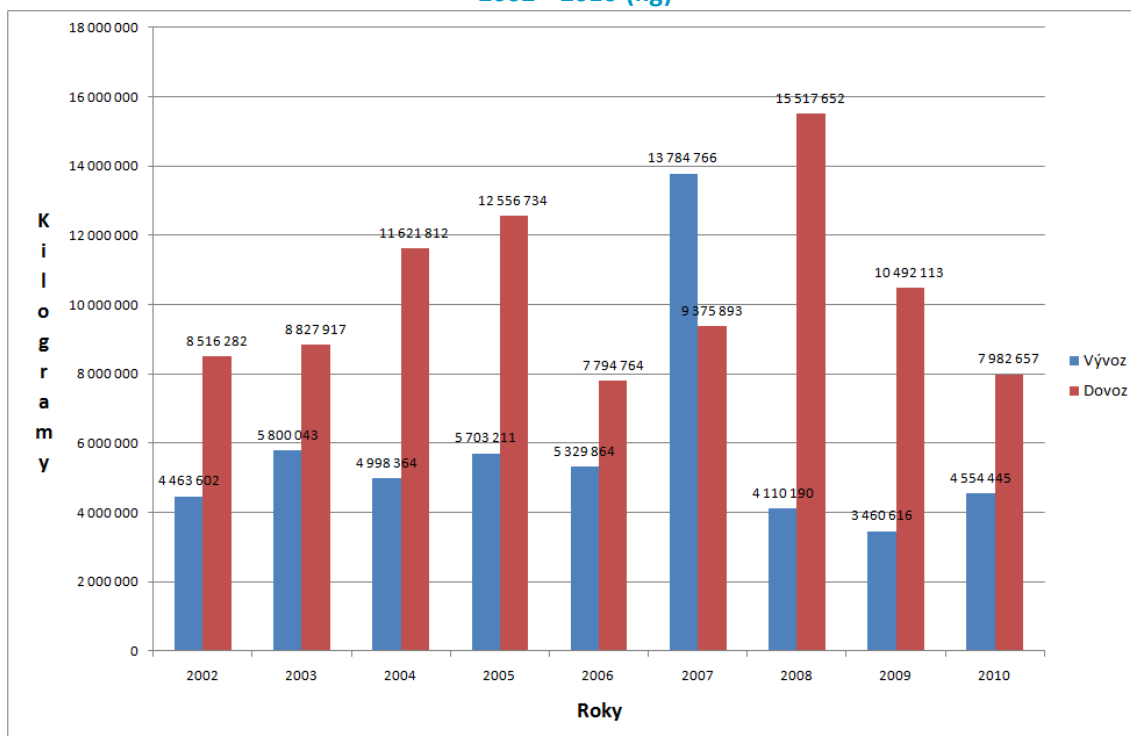


Zdroj: CENIA<sup>8</sup>

Uvedené grafy a tabulky ne vždy zcela objektivně zobrazují skutečnost, neboť oficiální statistikou prochází méně než 50 % pneumatik uvedených na trh v ČR. Další nepřesnosti padají na vrub nedostatečné kontrolní činnosti spojené s evidencí u výrobců a dovozců.

<sup>8</sup> Ing. Jaroslav Špůr, Česká informační agentura životního prostředí, Odpadové fórum ročník 13, č.5/2012, Praha 2012, str. 14-16, ISSN 1212-7779, článek „Vyhodnocení zpětného odběru olejů, pneumatik a baterií v roce 2010“

**Graf 20 Dovoz a vývoz protektorů, opotřebených pneumatik a dalších výrobků z pryže 2002 - 2010 (kg)**



Zdroj: Celní správa České republiky (2011)

Dovoz a vývoz pneumatik (pneumatiky protektorované, použité, pryžové obruče, vložky apod.) měl v letech 2002 – 2010 kolísavou úroveň. Obecně lze však konstatovat, kromě roku 2007, že dovážená množství převyšují množství vyvážená, i přesto, že dovoz vykazuje klesající charakter.

Výroba finální produkce z gumového granulátu je velmi rozmanitá, avšak tato skutečnost zatím stále není dostatečně rozšířená mezi projektanty a konečnými uživateli (např. domácnosti). Výrobu totiž zajišťují většinou menší firmy, které nedisponují prostředky na propagaci a informační kampaň.

#### **Z gumové druhotné suroviny je možné vyrobit např. následující výrobky:**

- přísada gumového granulátu do asfaltových „tichých“ povrchů vozovek,
- antivibrační rohože používané v železniční a tramvajové dopravě,
- protihlukové stěny,
- výroba gumových výrobků pro komunální využití – kolečka ke kontejnerům, dorazy pro parkovací domy, dilatační výplně pro předizolované potrubí pokládajícího do země,
- produkty pro sport a zábavu,
- produkty pro zvýšení bezpečnosti – protiskluzové stěrky, pádové desky pro dětská hřiště, gumové obrubníky, gumové polovegetační tvárnice apod.,
- produkty pro zemědělce – stájové rohože, hipotex pro kolbiště jezdeckého sportu, povrchy cvičných drah chránící koně před zvýšeným opotřebením kloubů apod.

Kapacity pro využití opotřebených pneumatik jsou dostatečné, ale ne všechny jsou využívány. Chybí trvalá dostatečná poptávka po gumovém granulátu. Ta se očekává až s nástupem levných technologií využívajících tuto druhotnou surovinu především v dopravě zejména na výrobu gumoasfaltů, dále na protihlukové stěny, jako podkladový materiál pod komunikace, kolejové tratě apod.

Cena druhotné suroviny (opotřebené pneumatiky) je ovlivněna cenou, kterou zaplatí výrobce za svoz a zpětný odběr danému zpracovateli. Cenu může výrazně ovlivnit i změna podmínek pro výběrová řízení veřejných zakázek, stanovením výhody pro podniky využívající druhotné suroviny a tím

pozitivně ovlivňující životní prostředí. V ČR působí v současné době cca 17 hlavních zpracovatelů pneumatik.

### **Materiálově-energetické využití pneumatik**

Relativně novým způsobem zpracování je např. pyrolýza. Tato technologie je dosud energeticky náročná. Tato zařízení, pokud jsou již v některých státech EU, nebo i v jiných zemích instalována, pracují stále v režimu zkušebním či poloprovozu a jsou s ohledem na získané suroviny alternativou pro energetické využití v cementárnách.

## **10. BATERIE A AKUMULÁTORY**

**Použité a vyřazené baterie a akumulátory jsou považovány za potenciální kovonosnou druhotnou surovinu.** Jsou zdrojem celé řady kovonosných sloučenin. Jedná se zejména o následující kovy:

- zinko-chloridové a alkalické baterie – zinek, železo, mangan,
- automobilové akumulátory – olovo,
- trakční a staniční průmyslové akumulátory – olovo, nikl, kadmium,
- přenosné akumulátory – kobalt, lithium, nikl, měď.

Získávání výše uvedených kovů a jejich následný prodej je jedním z motivů recyklace baterií a akumulátorů. Neméně významné jsou však environmentálně-právní důvody. Skládání a spalování baterií a akumulátorů je v EU od 23. září 2009 zakázáno a od 23. září 2011 je nutno počítat i s tím, že recyklační procesy musí dosáhnout přesně definovaných minimálních účinností (Pb akumulátory – 65 %, NiCd akumulátory – 75 %, ostatní baterie a akumulátory – 50 %). Kvalitní recyklace je tak jediným legálním řešením pro nakládání s bateriemi a akumulátory na konci jejich životního cyklu.

Zpracování použitých a vyřazených baterií a akumulátorů je regulováno právními předpisy. Na trh v ČR se každoročně uvádí přibližně 30 tis. tun baterií a akumulátorů. Nejvíce jsou zastoupeny automobilové akumulátory, které tvoří více než 85 % z celé komodity, následují přenosné baterie a akumulátory (cca 10 %).

Pro zajištění recyklace baterií a akumulátorů v současné době potřebuje ČR zpracovatelské kapacity na úrovni 25 – 27 tis. tun olovených akumulátorů, 1 tis. tun NiCd akumulátorů a 400 tun přenosných baterií s obsahem zinku. Roční výskyt ostatních chemických typů baterií je na úrovni desítek tun ročně (nikl-metalhydridové, lithium-iontové akumulátory) nebo pouze jednotlivých tun (primární lithiové baterie, knoflíkové baterie s obsahem rtuti). Tento fakt limituje rozvoj a provozování zpracovatelských technologií v ČR.

### **Dovoz a vývoz vyřazených baterií a akumulátorů**

Z obchodního hlediska stojí vyřazené baterie a akumulátory na rozmezí dobře obchodovatelné druhotné suroviny a vzniklého odpadu, který je nutné dle Směrnice 2006/66/ES materiálově využívat. K dobře obchodovatelným druhotným surovinám patří vesměs všechny chemické typy akumulátorů a také stříbro-oxidové knoflíkové články. K materiálově využívaným odpadům můžeme naopak řadit všechny primární baterie.

Téměř všechny použité olovené akumulátory, které byly sebrány na území ČR, jsou zpracovávány v tuzemsku. Kovohutě Příbram nástupnická, a.s., které jsou jediným zpracovatelem, každoročně doplňují svoje výrobní kapacity použitými autobateriemi dováženými ze sousedních států (Maďarsko). Množství dovážených olovených akumulátorů však nepřevyšuje 10 % z celkového zpracovávaného množství.

Použité průmyslové akumulátory (s výjimkou olovených) jsou v ČR demontovány. Niklové a kadmiové elektrody jsou potom vyváženy do Francie, Belgie nebo Švédska, kde jsou zpracovatelské kapacity. Celkový objem vyvezených elektrod se pohybuje od 500 do 800 tun ročně.

**Tabulka 21 Přehled tržních cen na území ČR (červen 2011)**

Komodita	Kč/tuna	EUR/tuna	Odběratel
<b>Pb autobaterie</b>	+14.000,-	-	Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.
<b>Pb přenosné baterie</b>	+15.000,-	-	Kovohutě Příbram nástupnická, a.s.
<b>NiCd průmyslové akumulátory</b>	+ 8.000,-	-	NIMETAL spol. s r.o.
<b>Zn/Alk. přenosné baterie</b>		-340,-	REDUX GmbH
<b>NiMH přenosné akumulátory</b>	+24.000,-		SAFINA, a.s.
<b>NiCd přenosné akumulátory</b>		+0,-	SNAM Floridienne
<b>Lilon přenosné akumulátory</b>		+0,-	Umicore (Belgie)
<b>Směs knoflíkových článků s obsahem Ag</b>	+ 800.000,-	-	Recyklace EKOVIK

zdroj: ECOBAT (2012)

### Využití odpadních baterií a akumulátorů:

#### 1) Použité průmyslové akumulátory

V roce 2009 bylo dle údajů ISOH předáno ke zpracování a recyklaci celkem 1 188 tun NiCd akumulátorů. V porovnání s rokem 2006 došlo k mírnému nárůstu (o 7,7 %). Účinnost odděleného sběru dlouhodobě převyšuje 100 %, což prakticky znamená, že množství NiCd akumulátorů vyřazovaných z provozu každoročně výrazně převyšuje množství těchto akumulátorů uváděných v daném roce na trh v ČR.

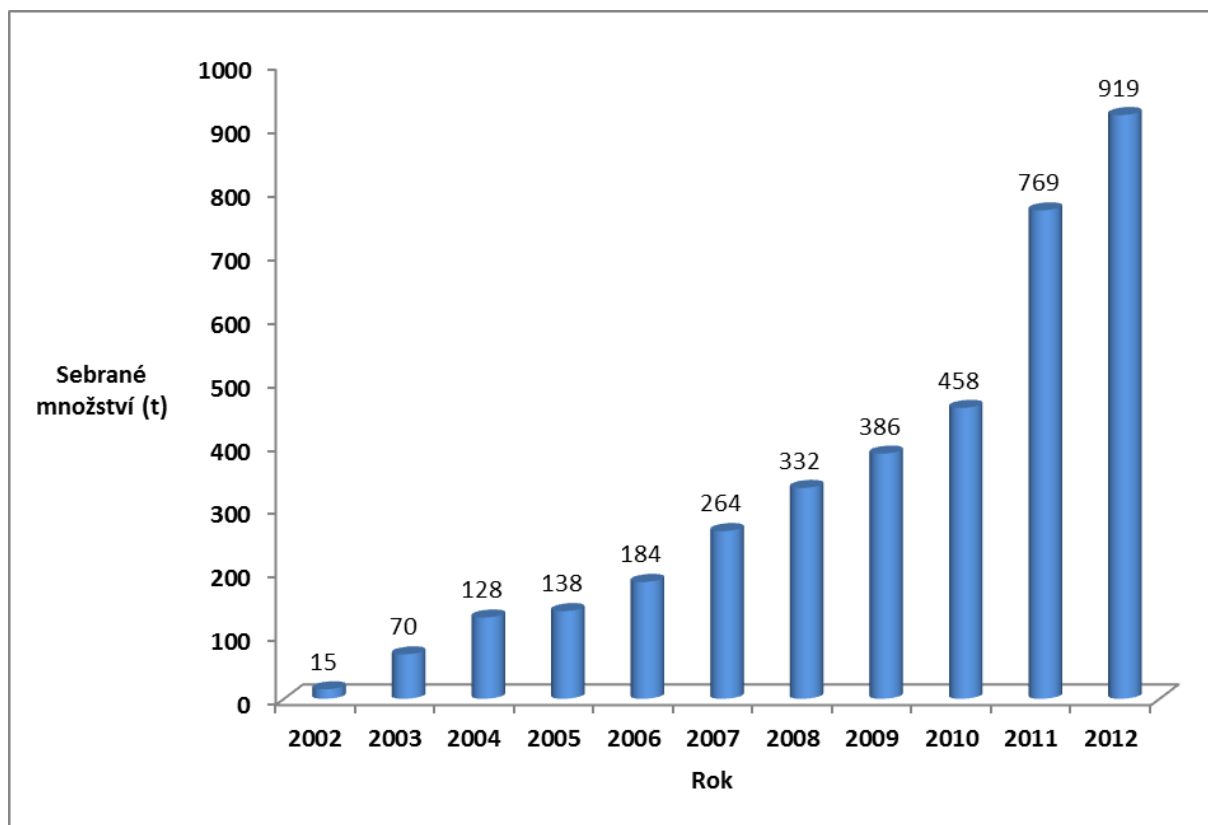
#### 2) Použité olovené akumulátory a autobaterie

V roce 2010 zajistila společnost Kovohutě Příbram nástupnická, a.s. recyklaci 25 tis. tun sebraných akumulátorů s obsahem olova. Účinnost sběru olovených akumulátorů tak dosáhla – stejně jako v předchozích letech - více než 95 %. Nedochozí k žádným ztrátám při jejich sběru, v letech 2008 – 2010 je každoročně sebráno a zrecyklováno více olovených akumulátorů než je uváděno na trh v ČR. Jiná situace je při jejich recyklaci. Technologie provozovaná Kovohutěmi Příbram dosahuje materiálového využití na úrovni 65,5 %. Tato míra materiálového využití mírně přesahuje limit požadovaný Směrnicí 2006/66/EU. Největší podíl z materiálově nevyužitých částí autobaterií tvoří polyetylenové schránky (tj. obaly), které jsou energeticky využity při metalurgickém procesu.

#### 3) Použité přenosné baterie

Přenosné baterie sebrané na území ČR jsou od roku 2004 vyváženy do zahraničí (Rakousko, Francie, Německo) v množství do 200 tun/rok. Toto množství bude každoročně narůstat, zejména pak, pokud zpracovatelská linka Kovohutí Příbram nedosáhne požadované 50% míry materiálového využití. K dovozu použitých přenosných baterií do ČR za sledované období nedošlo, v ČR prozatím chybí velkokapacitní zpracovatelská zařízení.

**Graf 21 Množství zpětně odebraných přenosných baterií a akumulátorů v rámci kolektivního systému ECOBAT**



zdroj: ECOBAT (2011)

Časová řada v grafu 21 znázorňuje množství zpětně odebraných přenosných baterií a akumulátorů v rámci největšího kolektivního systému v ČR ECOBAT, který má v ČR více než 16 800 míst zpětného odběru. Dalším subjektem, který se zabývá zpětným odběrem přenosných baterií a akumulátorů je kolektivní systém Rema Battery a individuální systém C.P.A. CZECH. Celkově zpětný odběr přenosných baterií a akumulátorů v ČR představoval v roce 2012 cca 1000 tun.

## Příloha č. 5 Analýza potenciálu druhotných surovin energeticky využitelných

### 1. Tuhé druhotné zdroje energie

Pro paliva vyrobená zejména z průmyslových odpadů se v Evropě používá termín frekventovaný především v Německu - Ersatzbrennstoff (EBS) popřípadě Sekundarbrennstoff (náhradní palivo či sekundární palivo, anglicky substitute fuel). V české terminologii se vžil pojem tuhé alternativní palivo (TAP). Obecně proces výroby TAP zahrnuje třídění a drcení a případně další postupy dle specifických požadavků energetických zařízení, ve kterých jsou TAP dále použity jako palivo.

Pro náhradní paliva vyrobená zejména na bázi komunálních odpadů se používá anglicky výraz Refuse-derivedfuel (RDF) nebo solid recovered fuel / specified recovered fuel (SRF). Jedná se o palivo vyrobené na zařízení mechanicko - biologické úpravy (MBÚ) obsahující spalitelné komponenty komunálních odpadů (papír, plasty, textil, dřevo apod.). Výhřevná frakce je ze směsi odpadu vyčleněný podíl, který má vysokou výhřevnost a jeho oddělení od zbytku směsi odpadu vyžaduje malý stupeň zpracování.

Paliva vyrobená z odpadů musí splňovat normativní požadavky stanovená pro paliva. V Těmito palivy se nahrazuje v průměru 10 % primárního paliva ve velkých energetických zařízeních.

### 2. Kapalně druhotné zdroje energie

U kapalných odpadů jako např. odpadní olej, odpadní nátěrové hmoty, odmašťovadla atd. je jejich využití s ohledem na to, že se jedná většinou o nebezpečné odpady, omezeno na jejich spalování v zařízeních na energetické využití odpadu, což jejich potenciál např. pro teplárství obecně značně omezuje. Ropné kaly je možné pro optimalizaci dávkování předupravit předehřátím pro snížení viskozity, nebo naopak smícháním s vhodnými aditivy (např. pálené vápno, uhelný prach, aktivní uhlí, popílek, saze, piliny, struska) za účelem získání pevného materiálu. Důležitou fází při úpravě ropných kalů na tuhé palivo je odstředění, na jehož účinném provedení závisí výsledná hodnota výhřevnosti nového paliva. V průměru se pohybuje od 10 – 17 MJ/kg.

### 3. Plynné druhotné zdroje energie

Pokud se týče plyných odpadů - odpadních plynů, které se generují převážně v průmyslu, je jejich využití s ohledem na jejich relativně vysokou výhřevnost zajišťováno hlavně pro energetické účely, a to jak pro vlastní potřebu jejich producentů, tak i pro výrobu tepla pro externí odběratele, např. koksárenský plyn, vysokopecní plyn nebo odpyny z rafinerií ropy. V případě odpadních plynů je jejich energetický potenciál téměř zcela využit. Určitý potenciál je stále k dispozici ve formě skládkových plynů ze skládek komunálních odpadů, které mají funkční odplyňovací systém.

#### **Plyn z uzavřených dolů**

Další potenciál plynu, který spočívá v efektivním využití procesu degazace, je v některých uzavřených černouhelných dolech na Ostravsku. K zamezení rizik plynoucích z nekontrolovatelného výstupu metanu z uzavřených dolů jsou na jejich povrchu budovány odsávací stanice, které těží - odsávají tento důlní plyn z uzavřených prostor. Důlní plyn, tvořený metanem, dusíkem a oxidem uhličitým, je dále rozváděn plynovodním systémem a používán jako zdroj energie pro výrobu tepla a elektřiny. Obsah metanu kolísá od 30 do 70 %. Možnosti jeho využití jako druhotného zdroje energie jsou vázány na oblasti, ve kterých probíhá nebo probíhala hlubinná těžba černého uhlí.

## **Skládkový plyn**

Problematika skládkování odpadů v ČR je stále velmi aktuální. V současné době je v ČR skládkováno 58,5 % komunálních odpadů<sup>9</sup> na 179 skládkách. Počet skládek bude, s ohledem na vývoj práva EU v oblasti odpadů, stále klesat, neboť trendem EU je eliminace skládkování. Skládkový plyn, jehož podstatnou část tvoří metan a oxid uhličitý, vzniká při biologickém rozkladu některých organických látek uložených ve skládkovém tělese. Množství a intenzita vznikajícího skládkového plynu závisí na charakteru skládky, množství a složení ukládaných odpadů, na geografických podmínkách apod. U skládek komunálního odpadu vzniká vždy ve větším množství. Celková možná produkce skládkového plynu z 1 tuny tuhého komunálního odpadu se odhaduje na 100 – 300 m<sup>3</sup>. Na technicky odplyňovaných skládkách může být zachyceno pouze 20 – 70 % skutečně vzniklého plynu. Nejvíce plynu vzniká v období 5 až 13 let po uložení odpadu na skládku. Prognózu množství vznikajícího plynu lze těžko odhadnout. Skládkový plyn je vysoce hodnotný nositel energie, má však podstatně menší výhřevnost než zemní plyn nebo propan-butan. Přesto může být mnohostranně a velmi účinně využito, především pro výrobu elektrického proudu, vytápění, ohřev vody, k sušení a chlazení. Využití tohoto plynu jako paliva závisí na ekonomických možnostech provozovatele zařízení, a je proto zcela na jeho rozhodnutí, zda bude skládkový plyn využito. Zařízení, na nichž je skládkový plyn energeticky využíván, nejsou samostatně evidována ani není statisticky sledováno množství produkovaného a využitého skládkového plynu. Seznam těchto zařízení lze zjistit pouze z rozhodnutí krajských úřadů, které vydávají integrovaná povolení. Vzhledem k trvale klesajícímu podílu biologicky rozložitelných odpadů na skládkách komunálních odpadů a také z důvodu stále se zvyšující separace odpadů za účelem jejich následného materiálového nebo energetického využití, není možné považovat tento druh plynu za strategický a výhledově s ním počítat.

## **4. Energetický potenciál tuhých odpadů**

Průmyslové a komunální odpady jsou potenciálním zdrojem energie. Představují alternativní zdroj pro energetická zařízení, kde mohou nahradit fosilní paliva, není-li v daném čase pro hospodářství ČR ekonomicky výhodnější jejich materiálové využití. To je ovlivněno dostupností inovativních technologií na úpravu, zpracování a recyklaci jednotlivých druhů průmyslových a komunálních odpadů a též odbytem (poptávkou) po takto získaných druhotných surovinách. V ČR bylo v roce 2012 vyprodukováno 23,4 mil. tun odpadů. Z tohoto celkového množství vyprodukovala podniková sféra 19,9 mil. tun (tři čtvrtiny z tohoto množství produkuje přibližně 300 firem). Zbylou produkci 3,5 tuny představují komunální odpady.

### **4.1. Energeticky využívané odpady a alternativní paliva (biologicky rozložitelné)**

#### **Metodika statistiky**

Energetickým využitím odpadů se pro potřeby této statistiky rozumí spalování tuhých komunálních, nemocničních a průmyslových odpadů, jakožto i využívání tzv. alternativních paliv, která mají v odpadech svůj původ a to pouze v těch případech, kdy je vyrobená energie využívána a spalovaný odpad má pro její výrobu energetický přínos. Toto statistické zjišťování slouží pro účely bilancování energetiky v ČR a nemůže odrážet všechny aspekty problematiky spalování odpadů. V této kapitole je sledována pouze výroba a využití energie, která odpovídá podílu biologicky rozložitelné složky ve spalovaném odpadu, či alternativních palivech. Základním zdrojem aktuálních informací o zařízeních využívajících odpady je databáze ČHMÚ „Seznam spaloven odpadů v ČR“ v členění:

- spalovny komunálního odpadu
- spalovny nebezpečného (průmyslového) odpadu
- zdroje znečištění ovzduší spoluspalující odpad.

Provozovatelé těchto zařízení jsou obesíláni statistickými výkazy MPO. Pro potřeby mezinárodního

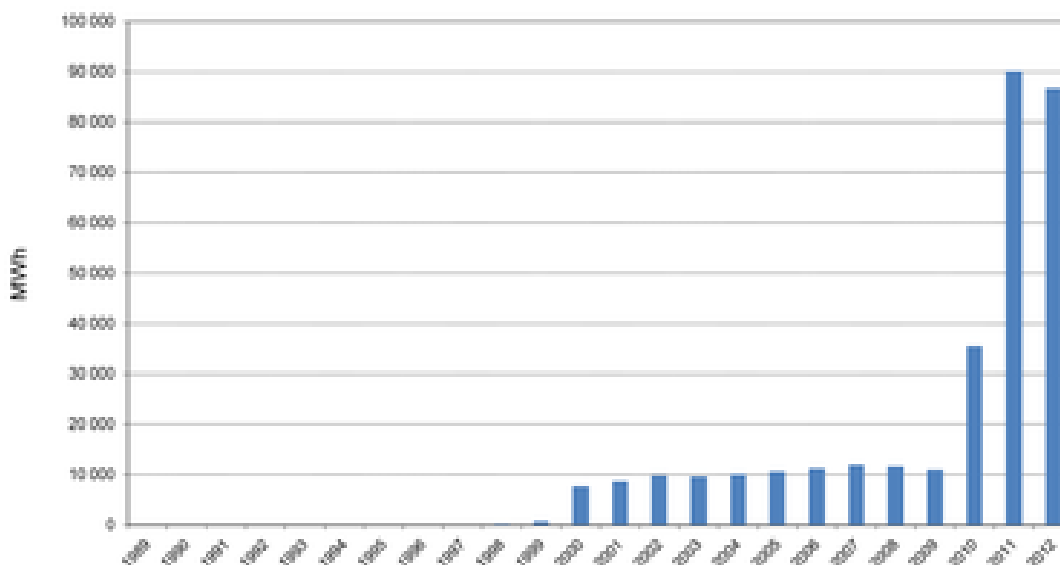
<sup>9</sup> Zpráva o stavu životního prostředí v roce 2010 (MŽP, 2011)



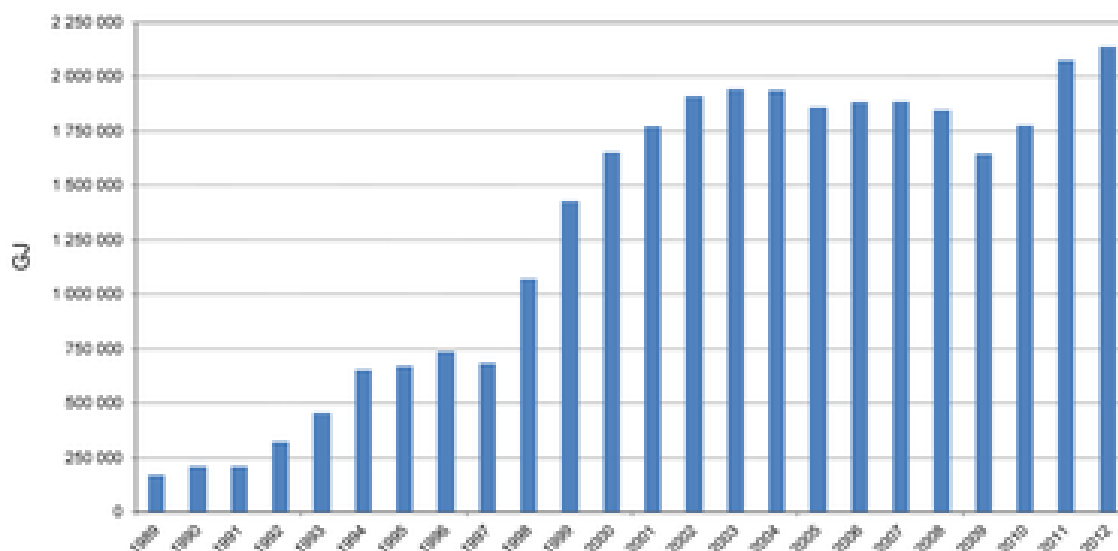
výkaznictví je třeba stanovit energetický přínos biologicky rozložitelné složky ve spalovaném odpadu. Ačkoliv se řada odborníků zabývá odhadem podílu biologicky rozložitelného komunálního odpadu (BRKO) v různých lokalitách sběru komunálního odpadu, není dosud k dispozici studie, která by se komplexně zabývala pouze odpadem spalovaným. Vzhledem k tomu bylo v této statistice využito přístupů používaných v EU, jakožto i referencí našich tří hlavních spaloven smíšeného komunálního odpadu. Metodika Eurostatu a energetické statistiky Mezinárodní energetické agentury (IEA) neposkytuje podrobnou analýzu problému, pouze doporučuje využívat hodnoty 50 % vyrobené energie pro biologicky rozložitelnou část spalovaného komunálního odpadu. V Německu bylo doporučeno používat podíl 62 % pro vyrobenou energii (Länderarbeitskreis Energiebilanzen, květen 2005). Ve Velké Británii je využíváno podílu 61 % vzhledem k výhřevnosti. Dle informací našich spaloven, pokud jsou schopny relevantní data stanovit, se pohybuje podíl hmotnosti biologicky rozložitelných odpadů ve spalovaném komunálním odpadu v ČR v rozmezí zhruba 50–65 %. Jako referenční tak byla stanovena hodnota podílu biologicky rozložitelné složky na 60 %, a to vzhledem k výhřevnosti i hmotnosti. Biologicky rozložitelná část spalovaných alternativních paliv byla stanovena na základě informací jejich výrobců. Na základě použité metodiky byly stanoveny orientační hodnoty pro výrobu „obnovitelné energie“ z komunálního odpadu spalovaného v zařízeních zařazených v databázi ČHMÚ v kategorii „spalovny komunálního odpadu“. Takto odhadnuté množství energie je započítáváno do celkové výroby energie u obnovitelných zdrojů (tepla i elektřiny) a tudíž i do referenčních podílů této energie pro mezinárodní výkaznictví.

V případě nerozlišených spalovaných nemocničních a průmyslových odpadů není, vzhledem k nedostatku podrobnějších informací, započítána jejich biologicky rozložitelná část. Tak je učiněno pouze v případě, že je použité palivo (odpad) jasně deklarováno. To se týká především tuhých alternativních paliv, kde je započítán podíl jejich biologicky rozložitelné složky. Vývoj hrubé výroby elektřiny, tepla z BRKO a hrubé výroby tepla z průmyslových odpadů a alternativních paliv v období od roku 1988 do roku 2012 je uveden v následujících grafech.

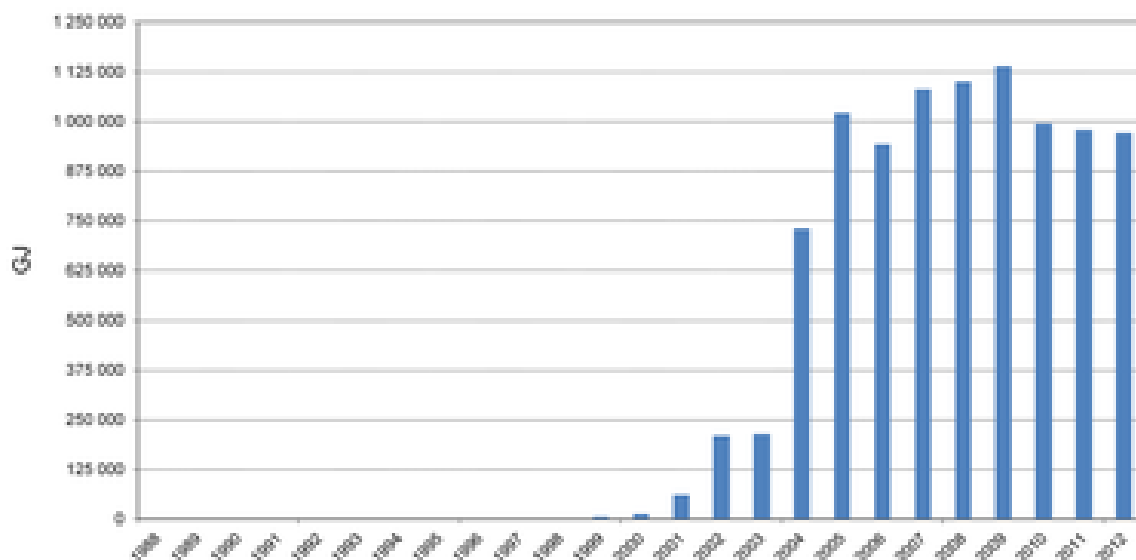
**Vývoj hrubé výroby elektřiny z BRKO**  
Zdroj dat: MPO (1988-2012)



Vývoj hrubé výroby tepla z BRKO  
Zdroj dat: MPO (1988-2012)



Vývoj hrubé výroby tepla z PRO a ATP  
Zdroj dat: MPO (1988-2012)



Vysvětlivky:

PRO – průmyslové odpady

ATP – alternativní paliva

## 4.2. Potenciál směsných paliv v ČR, významné parametry pro energetické použití

Z hlediska potenciálních možností využití odpadu pro teplárenství se nabízí významná kapacita pouze v oblasti tuhých odpadů, neboť v případě výhřevných kapalných odpadů, jako jsou upotřebené oleje, odpadní rozpouštědla, odpady z autoopraven (lakoven) apod., se jedná o odpady nebezpečné. Vývoj ročního zpracovatelského výkonu zařízení na energetické využití průmyslových a nemocničních odpadů v ČR v letech 1988 až 2010 demonstruje graf 23, ze kterého je patrné, že v posledním období se množství takto zpracovaných odpadů pohybovalo v rozmezí cca 60 až 70 tis. t/rok, nejvíce pak v roce 2008, kdy energetické využití průmyslových a nemocničních odpadů v ČR přesáhlo hranici 80 tis. tun. V roce 2008 bylo provozováno 19 zařízení na energetické využití průmyslových odpadů s celkovou kapacitou 67,4 tis. t/rok a 8 zařízení na energetické využití nemocničního odpadu (v těchto zařízeních bylo energeticky využito 5,9 tis. tun).

**Nejvyšší energetický potenciál z jednotlivých složek komunálních a průmyslových odpadů vykazují plasty. V některých zemích Evropy se 60 – 75 % z celkové produkce plastových odpadů energeticky využívá, na rozdíl od ČR, kde je energeticky využíváno pouze necelých 13 % (viz graf 22). Recyklováno je cca 32 % tzn., že cca 50 % produkovaných plastových odpadů v ČR je skládkováno a představuje tak potenciál pro materiálové nebo energetické využití.**

**Graf 22 Podíl recyklací a energetického využití plastových odpadů v EU 27 + Norsko a Švýcarsko (bílá část do 100 % je skládkování)**

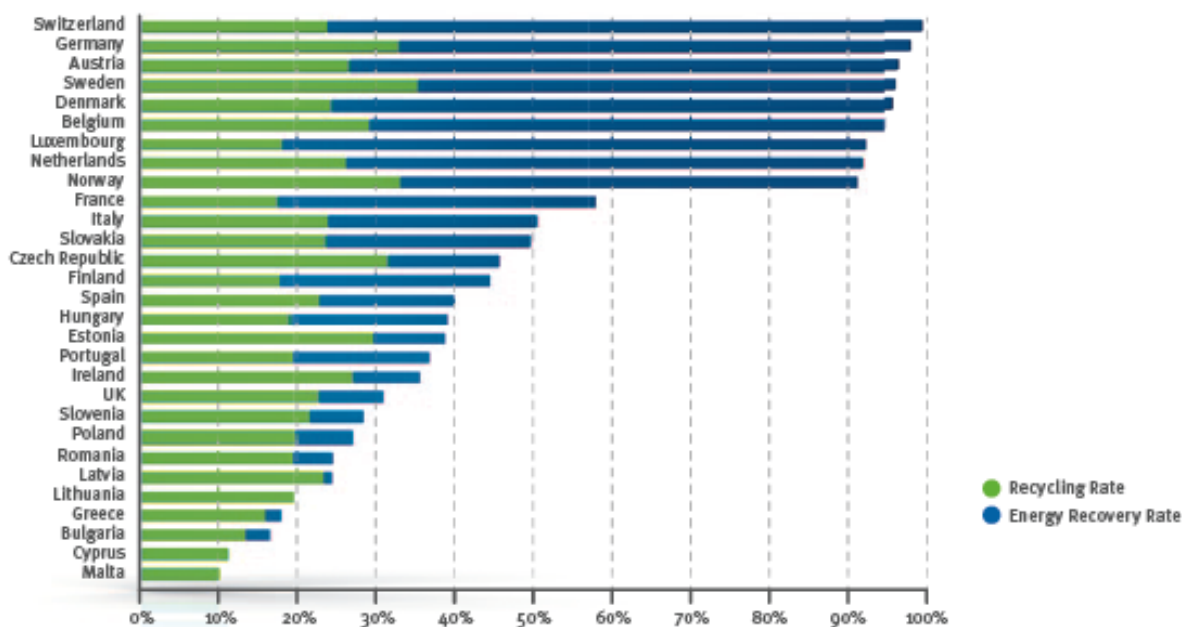
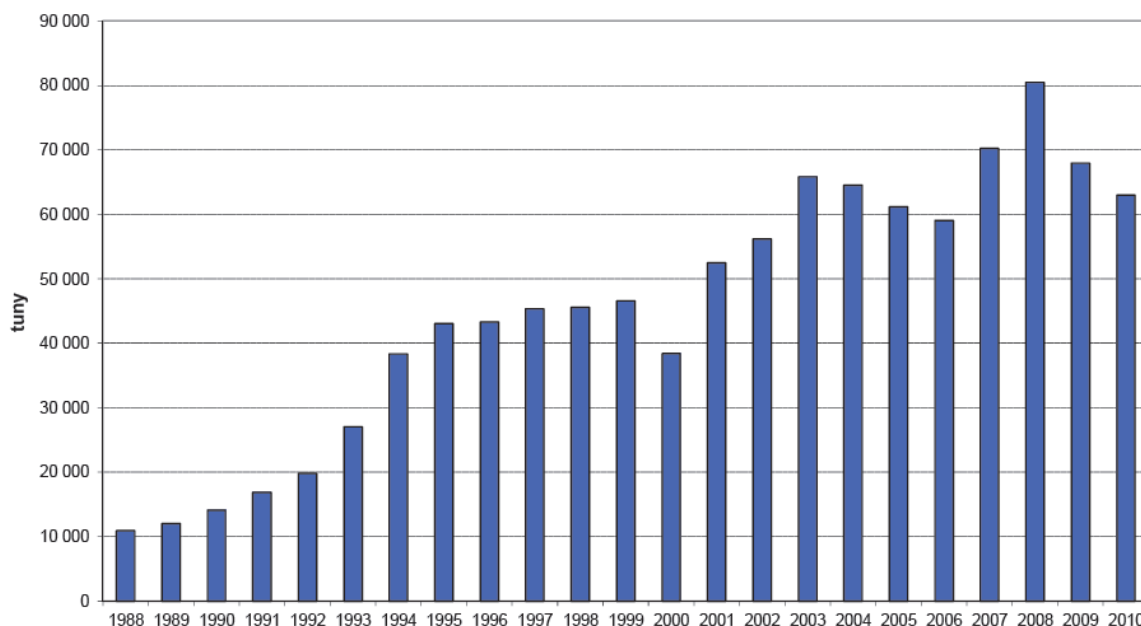


Figure 12: Total Recovery Rate by Country 2010

(Referred to Post-Consumer Plastic Waste)  
Source: Consultic

Zdroj: Plastics – The Facts 2011 – [www.plasticseurope.org/publications/](http://www.plasticseurope.org/publications/)

**Graf 23 Vývoj energetického využití průmyslových a nemocničních odpadů v ČR (1988 – 2010)**



Zdroj: MPO

### Využití komunálních odpadů

Vývoj produkce komunálních odpadů (KO) byla dáвана do souvislosti s životní úrovní obyvatel daného státu, regionu obce. Zejména ve finančně a ekonomicky vyspělých státech a regionech s životní úrovní rostla přímou úměrou i produkce komunálních odpadů. V posledních dvou letech již v některých státech EU včetně ČR přestává tato přímá úměra platit, a přestože životní úroveň mírně stoupá, produkce odpadů stagnuje nebo i nepatrně klesá. V současné době se v ČR připravují dva významné dokumenty v oblasti odpadů, Program prevence vzniku odpadů a aktualizace Plánu odpadového hospodářství ČR, které definují podmínky pro nakládání s odpady (pro jejich využívání a další snižování produkce odpadů, zejména komunálních). Množství skládkovaného KO v roce 2012 činilo 1,8 mil. tun, což je 57 % z celkového nakládání s KO, energeticky bylo využito 20 %. Podle oficiálních dokumentů EU je zřejmé, že bude docházet k razantnímu omezování skládkování odpadů a to již v roce 2020. Nakládání s KO jiným způsobem než skládkováním, je ovlivněno zejména produkcí dvou složek, a to směsného komunálního odpadu (SKO) a objemného odpadu (OO), jejichž produkci lze snižovat odděleným sběrem materiálově využitelných složek. Nebude-li z různých důvodů v daném čase zajištěno materiálové využití KO, připadají v úvahu dva následující způsoby:

- procesy mechanicko – biologické úpravy (MBÚ) s následným energetickým využitím lehké frakce,
- přímé zpracování v zařízeních pro energetické využití odpadu (EVO).

Na základě zahraničních zkušeností a provedených výpočtů je v současné době přímé energetické využití v zařízeních na energetické využití odpadů (EVO) metodou efektivnější a k životnímu prostředí šetrnější metodou v porovnání s plošným využitím metody MBÚ a následným spalováním lehké frakce ve stávajících elektrárnách a zařízeních s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla.

Variantu založenou na MBÚ lze akceptovat jako aktivitu okrajovou, aplikovatelnou pouze za předpokladu využití lehké frakce:

- jako náhradní palivo a surovina v cementárnách,
- jako náhradní palivo pro spalování s primárním palivem v zařízeních, která splňují emisní limity stanovené platnými právními předpisy.

V současné době je zpracovatelská kapacita EVO 620 tis. t/rok, která připadá na tři dnes provozovaná zařízení v Liberci, Praze a Brně. Výstavba nových EVO není z pohledu komerčního subjektu v současnosti efektivní. Připravuje se zavedení několika legislativních opatření, která mají tuto situaci upravit, aby tak byla vytvořena možnost náhradního řešení v případě, že nebudou dostatečné kapacity na materiálové využití KO. Jedná se o navýšení poplatku za odstranění odpadů skládkováním v rámci připravovaného nového zákona o odpadech. Podpora energetickému využívání odpadů je dána zelenými bonusy k ceně elektřiny vyrobené z komunálních odpadů dle zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie.

### 4.3. Tuhé alternativní palivo (TAP)

Jedná se o řadu certifikovaných výrobků s různými obchodními názvy a specifickými technickými normami, dokladem o primárním původu paliva, bezpečnostním listem a ekologickým atestem. Výrobce paliva je obvykle firma působící v oblasti nakládání s odpady nebo cementárna, případně další subjekt. Palivo jako výrobek je tedy uváděno na trh s prohlášením o shodě ve smyslu zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, zároveň respektuje právní předpisy z oblasti odpadů a ochrany ovzduší.

#### Využití v cementárnách

Historie používání odpadů a alternativních paliv jako náhrady za fosilní paliva se datuje od roku 1980 a to nejprve využíváním pneumatik. Po roce 1995, po významných investicích do ochrany životního prostředí, se začala využívat alternativní paliva a odpady, jako částečná náhrada základního paliva. Jednalo se o upotřebené oleje, palivo Kormul a TAP - certifikované palivo na bázi papíru, plastu, gumy a dalších definovaných spalitelných látek. Rovněž bylo zkoušeno spalování kalů ČOV. Pouhé vyloučení nebezpečných vlastností a mechanická úprava odpadů nezaručí kvalitu produktu. Pro využívání upravených odpadů je nutná přímá vazba mezi výrobcem a konečným spotřebitelem, který je vázán nejenom smlouvou, ale i metodikou řízení jakosti dodávaného paliva. Výroková forma alternativního paliva je z hlediska řízení jakosti účinnější, než pouhá mechanická úprava odpadů známých katalogových čísel, která vypovídají pouze o původu odpadu, nikoliv o vhodnosti k využití.

#### Spalovací zdroje vhodné pro využití TAP lze rozdělit dle typu jejich kotlů a účelu těchto zařízení.

Obecně nejnižší požadavky na kvalitu TAP mají specializované monozdroje určené pro spalování TAP a fluidní kotle uzpůsobené pro spalování TAP. Monozdroje pro spalování TAP jsou obvykle vybaveny technologií roštového, výjimečně fluidního spalování a jsou technologicky velmi blízké klasickému zařízení na energetické využití odpadu, jsou ovšem uzpůsobeny zpracování materiálu s vyšší výhřevností a menší heterogenitou. Tyto zdroje mají velmi nízké požadavky na kvalitu paliva především z hlediska výhřevnosti a velikosti částic. Ostatní požadované parametry, jako např. obsah nežádoucích příměsí, jsou individuální. V těchto zdrojích tak lze uplatňovat TAP kvality B či materiály označené jako RDF light a RDF classic. Vysoké nároky na kvalitu TAP pak lze sledovat u elektrárenských a teplárenských zdrojů využívajících práškové (granulační) kotle. Zde je požadována především definovaná velikost částic, nízký obsah chloru a nízký obsah popela. Vysoká kvalita paliva, a to především z hlediska výhřevnosti, je požadována pro využití TAP v cementárnách. Obvykle je požadována výhřevnost přes 20 MJ/kg materiálu. Dále je i v této aplikaci opět důležitá velikost částic s ohledem na dopravní cesty paliva do cementárenské pece a následnou rychlost hoření materiálu. Nežádoucí příměsi jsou částečně vázány v cementárenském slínku (kovy, oxidy dusíku apod.).

## Zplyňování TAP

Motivací pro zplyňování TAP je získání procesního plynu, který může najít širší uplatnění v různých technických aplikacích. Obvykle se uvažuje o možnosti pohonu spalovacího motoru nebo plynové turbíny, které ve spojení s elektrickým generátorem produkují elektřinu s vysokou účinností. Podmínkou tohoto využití je však dokonalé vyčištění plynu od mechanických částic a par dehtu, což se dnes úspěšně daří pouze po zchlazení plynu, čímž se ztrácí značná část procesního tepla a celková účinnost zplyňování se tím zhoršuje. V určitých případech však může být cílem procesní plyn pouze spalovat, takže jeho úplné vyčištění není nutné. Jedná se např. o aplikace při výrobě vápna nebo lupku, kdy na rozdíl od výroby cementu není možno odpad spalovat. Technologií na zplyňování TAP je např. BIOFLUID. Jedná se o proces zplyňování ve fluidní vrstvě. Upravená surovina vstupuje do zplyňovacího reaktoru, kde při teplotách 750 °C probíhají ve vzhledu vzduchu a vyrobeného plynu zplyňovací reakce. Dehty, které při pyrolýze suroviny vznikají, se odstraňují termickým štěpením v reaktoru a dočišťují práním v ledové vodě (teplota cca +5°C). Teplo získané při chlazení plynu v tepelných výměnících se dá využít pro otop budov, ohřev vody či pro předsušení vstupní suroviny. Ochlazený energoplyn je možno spalovat v kogenerační jednotce s výrobou elektrické energie nebo jej lze využít k přímé náhradě klasických paliv (zemní plyn, propan-butan, topné oleje, mazut aj.) při provozu vápenek, cihlen, keramiček, žhacích pecí a všude tam, kde jsou tato paliva spalována. Při těchto aplikacích není nutné energoblok ochlazovat a jeho čištění od tuhých částic je zajištěno pouze cyklonovým odlučovačem. Případné zbytkové dehtovité látky jdou spolu s plynem k přímému spálení.

Pro zplyňování je však potřeba mít k dispozici sofistikované zařízení technicky podstatně složitější než je kotel, v němž by byl TAP pouze spalován. Know-how na dodávku zplyňovacích zařízení drží pouze omezený počet firem a jeho vysoká cena je hlavním důvodem, proč zatím nebylo docíleno jeho širšího uplatnění. Samostatným ojedinělým příkladem je provoz zplyňovacích generátorů v elektrárně Vřesová. Tato technologie je velmi vhodná rovněž pro spoluspalování TAP. Pyrolýzním způsobem mohou být zpracovány i odpady obsahující železné a neželezné kovy. Obzvláště vhodným se zde jeví zpracování ojetých pneumatik. V procesu pyrolýzy nedojde k přeměně drobných železných elementů na oxidy železa, a tyto mohou být v neporušeném stavu separovány na výstupu z pyrolýzní technologie a dále využity. Vzhledem k objemu pneumatik, které se ročně vyřazují z provozu, se jedná o nezanedbatelné množství železného šrotu.

Další možností je energetické zhodnocení jednodruhového plastu, který vzniká jako odpad při výrobní technologii, nebo při recyklaci plastů. V takovémto případě lze pyrolýzní technologii zařadit přímo do technologické linky výroby nebo recyklace plastů. energii produkovanou pyrolýzní technologií, a to tepelnou i elektrickou z kogenerační jednotky, lze bezprostředně využít v procesu výroby nebo recyklace plastů. Odpadá tak skladování vstupního materiálu, jeho doprava k úložišti a náklady na skladování. Při výrobě elektrické energie z plastů jsou problémy s jejím odbytem, protože se nejedná o tzv. „zelenou“ energii a není podporována.

## 4.4. Kapacita a charakter provozovaných spalovacích zdrojů v ČR využitelných pro spoluspalování/spalování tuhých alternativních paliv

Základním předpokladem je vyhledání vhodných provozovaných spalovacích zdrojů využitelných pro spoluspalování tuhých alternativních paliv z mechanicko biologické úpravy komunálního odpadu (MBÚ KO). Za vhodné byly vytipovány především technologie fluidního spalování, práškových (granulačních) kotlů, zplyňování a roštového spalování a provozů cementáren, vápenek a výroby lupku. Klasická zařízení na energetické využití odpadu situovaná v Praze, Liberci a Brně nejsou pro účely zpracování TAP z MBÚ KO vhodné pro jeho příliš vysokou výhřevnost, která je naopak žádoucí u výše uvedených zařízení. Obecný přístup veřejnosti i orgánů státní správy v minulých letech nevedl k příliš velkému rozvoji těchto kapacit, a proto se setkáváme především s provozem elektrárenských zařízení s fluidními a granulačními (práškovými) kotli a ojediněle se zplyňováním, provozem s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla s fluidními, granulačními (práškovými) nebo roštovými

kotli, cementáren, vápenek a výroben lupku s pecemi. K vytipování potenciálně vhodných spalovacích zdrojů o jmenovitém tepelném výkonu nad 50 MW byly využity databáze REZZO, IPPC a ERÚ s tím, že původní výčet subjektů byl eliminován s ohledem na použitou technologii spalování. Vyloučeny byly spalovací zdroje pracující na kapalná či plynná paliva, jako je topný olej, zemní plyn apod. Cílem výběru pak byly zvláště velké a velké zdroje znečištění, u kterých je spoluspalování odpadů podle platného práva možné. Celkový instalovaný jmenovitý tepelný výkon v těchto specifikovaných existujících spalovacích zařízeních činí cca 32,5 GW<sup>10</sup>.

**Tabulka 22 Podíl jednotlivých spalovacích zdrojů na celkovém instalovaném jmenovitém tepelném výkonu**

Kategorie zdroje	Celkový výkon (MW)	% zastoupení
Elektrárny	22 212,120	68,3
Zařízení s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla	9 335,209	28,8
Cukrovary	122,820	0,4
Chemický průmysl	385,460	1,2
Papírny	368,100	1,1
Cementárny	32,31	0,1
Vápenky a výroba lupku	46,05	0,1
<b>CELKEM</b>	<b>32 502,069</b>	<b>100</b>

Zdroj: REZZO (2010)

#### **Teoretický potenciál uplatnění TAP z MBÚ v existujících spalovacích zdrojích v ČR se jmenovitým tepelným výkonem nad 50 MW.**

Spalovací zdroje nad 50 MW, které nejsou koncipované jako monozdroje pro TAP, nemohou z celé řady technických důvodů plně přejít na monospalování TAP z MBÚ, které by nahradily původní palivo (hnědé nebo černé uhlí). Mnohé zdroje již využívají v tuto chvíli jako další palivo biomasu a to především dřevní štěpku a slámu. Některé zdroje (např. cementárny) využívají i jiná TAP pocházející z úpravy odpadů např. z automobilového průmyslu, tzn. plasty, pneumatiky apod., dále čistírenské kaly atd. Podle zkušeností s přechodem na spoluspalování v Německu a Rakousku činí podíl využití TAP u spoluspalovacích zdrojů na bázi fluidních či granulačních kotlů max. cca 25 % vsádky, v průměru se pohybuje kolem 10 %. Při uvažovaném teoretickém potenciálu přechodu na spoluspalování TAP z MBÚ se můžeme dále opřít pouze o technická a technologická omezení. Z hlediska technologických možností umožňují obecně zplyňovací technologie zpracování vyššího podílu TAP, než je tomu u fluidních, roštových nebo granulačních kotlů. V případě ČR se však jedná pouze o jediný zplyňovací zdroj ve Vřesové s celkovou potřebou hnědého uhlí na vstupu cca 1,74 mil. t/rok. I zde však provozovatel předpokládá zpracování cca 10 % TAP vztažených ke vsádce paliva.

<sup>10</sup> Studie Bioprofit (2009)

**Tabulka 23 Množství a podíl jednotlivých druhů paliva spotřebované ve spalovacích zdrojích (viz tabulka 22)**

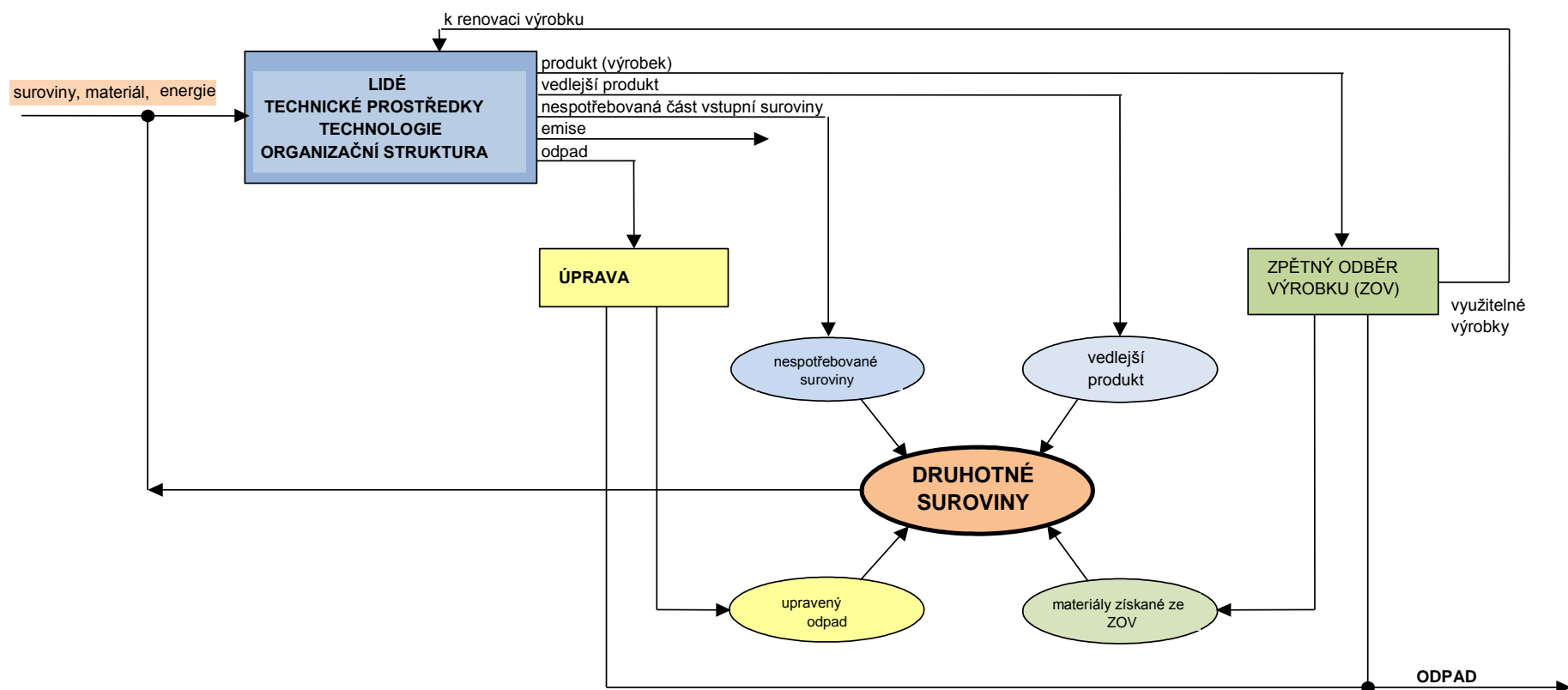
Druh paliva	Množství paliva (t/rok)	Podíl spotřebovaného paliva (%)
HUTR (hnědé uhlí tříděné)	9 356 077,20	18,8
HUPR (hnědé uhlí prachové)	34 134 950,50	68,4
CUTR (černé uhlí tříděné)	365 313,30	0,7
CUPR (černé uhlí prachové)	3 613 675,50	7,2
PROP (proplástek)	751 494,60	1,5
LIGN (lignit)	445 752,00	0,9
DO (dřevní odpad)	195 804,00	0,4
BIO (biomasa)	314 211,50	0,6
JTP (jiná tuhá paliva)	693 328,40	1,4
<b>CELKEM</b>	<b>49 870 607,00</b>	<b>100</b>

Zdroj: REZZO (2010)

Celkový palivový nárok spalovacích zdrojů uvedených v tabulce 22 je v pevných palivech cca 50 mil t/rok, v naprosté většině se jedná o hnědé uhlí. Jiná tuhá paliva, kam patří i TAP činí pouze 1,4 %. Existuje zde významný potenciál pro zvýšení procentuálního zastoupení TAP a dalších jiných paliv vyrobených z druhotných zdrojů s cílem úspory primárních energetických surovin (fosilních paliv).



## Příloha č. 6 Zjednodušené schéma toku zdrojů včetně druhotných surovin



Druhotná surovina:

- vedlejší produkty<sup>1)</sup>;
- upravené odpady, které přestaly být odpadem poté, co splnily podmínky a kritéria pokud jsou stanovena<sup>2)</sup>;
- materiály získané ze zpětného odběru výrobků využitelné pro další zpracování<sup>3)</sup>;
- nespotřebovaná vstupní suroviny, materiály a výrobky (které nejsou předmětem zpětného odběru) využitelné pro další zpracování<sup>4)</sup>.

Význam poznámky:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech, článek 5
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech, článek 6
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech, článek 21, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/66/ES o bateriích a akumulátorech a odpadních bateriích a akumulátorech a o zrušení směrnice 91/157/EHS, Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2000/53/ES o vozidlech s ukončenou životností
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 98/2008 o odpadech, preambule odst. 2

## Seznam použitých zkratek

Zkratka	Vysvětlení
ABS	antiblokovací systémy
ACPP	Asociace českého papírenského průmyslu
Ag	stříbro
AREO	Asociace recyklátorů elektronického odpadu
ARSM	Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů v České republice
As	arsen
ASKP	Asociace sklářského a keramického průmyslu ČR
ASVEP	Asociace pro využití energetických produktů
Au	zlato
AutoSAP	Sdružení automobilového průmyslu
AV ČR	Akademie věd ČR
Be	berilium
BRIC	zkratka pro označení zemí - Brazíle, Rusko, Indie Čína
BS ČR	Bezpečnostní strategie ČR
CBM	metan z uhelných slojí (coal bed methane)
Ce	cer
CECED	Sdružení evropských výrobců domácích spotřebičů
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CEPI	Konfederace evropského papírenského průmyslu
CFC	chlorované uhlovodíky
Co	kobalt
CO	oxid uhelnatý
CO <sub>2</sub>	oxid uhličitý
Cu	měď
CZ-CPA	Klasifikace produkce
CZ-NACE	Klasifikace činností
ČBÚ	Český báňský úřad
ČGS	Česká geologická služba
ČNB	Česká národní banka
ČNR	Česká národní rada
ČOV	čistírna odpadních vod
ČR	Česká republika
ČRA	Česká rozvojová agentura
ČSN	Česká státní norma
ČSÚ	Český statistický úřad
DG Enterprise	Generální ředitelství podnikání
DG Environment	Generální ředitelství životní prostředí
DG Trade	Generální ředitelství obchod
DP	Dobývací prostor
DPH	daň z přidané hodnoty
Dy	dysprosium
EBD	systém elektronického rozdělování brzdných sil
EBS	Ersatzbrennstoff
ECOBA	European Coal Combustion Products Association
EEZ	elektrická a elektronická zařízení
EHS	Evropské hospodářské společenství
EIA	Environmental Impact Assessment – posuzování vlivů na životní prostředí
EK	Evropská Komise
emerging markets	rozvíjející se trhy
Er	erbium
EPA	US Environmental Protection Agency

ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
Eu	europium
EU 15	členské státy EU před rozšířením v roce 2004
EU 24	členské státy EU 25 bez České republiky
EU 25	členské státy EU po rozšíření v roce 2004
EU 27	členské státy EU po rozšíření o Bulharsko a Rumunsko
Eurostat	Statistický úřad Evropských společenství
EVO	energetické využití odpadu
G20	společenství 20 hospodářsky vyspělých zemí
Ga	galium
GA ČR	Grantová agentura ČR
GASPEC	Gas Exporting Countries Forum, neformální skupina významných světových vývozců zemního plynu, členy např. Rusko, Írán, Katar, Venezuela, Nigérie, Alžírsko.
GAZELA	plynovod z Hory Svaté Kateřiny do Rozvadova
Ge	germanium
GPP	Green Public Procurement - environmentálně šetrné veřejné zakázky, postup, kdy státní a veřejné instituce při svém nakupování upřednostňují environmentálně šetrné výrobky a služby
GPS	Global Positioning System - družicový systém určování polohy
GW	gigawatt hodina
HDP	hrubý domácí produkt
HK	Hospodářská komora ČR
Ho	holmium
HU	hnědé uhlí
CHKO	chráněná krajinná oblast
CHLÚ	chráněné ložiskové území; jeho stanovením se zajišťuje ochrana výhradního ložiska proti znemožnění nebo ztížení pozdějšího dobývání různými stavbami a zařízeními nesouvisejícími s jeho dobýváním
CHOPAV	chráněné oblasti přirozené akumulace vod
IAEA	International Atomic Energy Agency - Mezinárodní agentura pro atomovou energii (MAAE)
IGA	dohoda o plynovodu Nabucco
IKL	ropovod Ingolstadt-Kralupy nad Vltavou – Litvínov, jeden ze dvou ropovodů, jimiž je do ČR dodávána ropa
In	indium
INSPIRE	Směrnice 2007/2/ES o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství
IOM	Společná organizace InterOceanmetal
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control, Integrovaná prevence a omezování znečištění
ISA	International Seabed Authority
ISOH	Informační systém odpadového hospodářství
JE	jaderná elektrárna
JETE	Jaderná elektrárna Temelín
JORC	Joint Ore Reserves Committee, mezinárodní metodika klasifikace zásob
KO	komunální odpad
KSEB	Koncepce surovinové a energetické bezpečnosti
kt	kilotuna = 1000 tun
KÚ	krajský úřad
La	lanthan
LCD	Liquid Crystal Display, technologie displejů z tekutých krystalů
Li	lithium
Lilon	Li-Ion, Lithium-iontová baterie
LNG	zkapalněný zemní plyn

Lu	lutecium
MBÚ	mechanicko biologická úprava
MERO a.s.	Státní společnost, která je jediným přepravcem ropy do ČR potrubními systémy
MF	Ministerstvo financí
Mg	hořčík
mil.	milion
MJ	megajoule, 106 J
mld.	miliarda
MMR	Ministerstvo pro místní rozvoj
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MV	Ministerstvo vnitra
MWe	megawatt elektrický
MZe	Ministerstvo zemědělství
MZV	Ministerstvo zahraničních věcí
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
Nabucco	tzv. jižní trasa plynovodu ze Střední Asie, případně jiných zemí do Evropy
Nb	niob
Nd	neodym
NDS	neutralizační a dekontaminační stanice
Ni	nikl
NiCd akumulátory	nikl-kadmiové akumulátory
NiMH	nikl-metal hydridové akumulátory
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development)
OOEZ	odpadní elektrická a elektronická zařízení
OO	objemný odpad
OPAL	plynovod navazující na plynovod Nord Stream v severním Německu směrem k hranicím ČR
OPEC	Organizace zemí vyvážejících ropu (Organization of the Petroleum Exporting Countries)
OPŽP	Operační program Životní prostředí
OSN	Organizace spojených národů
Pb	olovo
PC	osobní počítač
PET	polyethylentereftalát
PJ	petajoule
Pm	prometheum
POP 2010	Program optimalizace produkce 2010 společnosti OKD a.s.
POPD	Plán přípravy, otvírky a dobývání, součást žádosti o povolení hornické činnosti
Pr	praseodym
RDF	Refuse-derivedfuel
REACH	Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky
REE	Rare Earth Elements, prvky vzácných zemin; skupina speciálních komodit využívaná v mnoha moderních technologiích
REZZO	Registr emisí a zdrojů znečištění ovzduší
Rh	rhodium
RoHS	Směrnice 2002/95/ES Omezení užívání některých nebezpečných látek v elektronických a elektrických zařízeních
Sb	antimon
SEA	posuzování vlivů koncepcí na životní prostředí
SEK	Státní energetická koncepce
S-J	severo-jížní
SDO	stavební a demoliční odpady

SKO	směsný komunální odpad
SLKR	stanice likvidace kyselých roztoků
Sm	samarium
Sn	cín
SPD	Svaz průmyslu a dopravy
SPDS APOREKO	Svaz průmyslu druhotných surovin – APOREKO
SRF	Specified recovered fuel
SRN	Spolková republika Německo
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
STORK	plynovod mezi ČR a Polskem
SSHR	Správa státních hmotných rezerv
SURIS	Surovinový informační systém provozovaný ČGS
t. oz	trojská unce; 31,103 gramů
TA ČR	Technologická agentura ČR
TAL	Transalpine pipeline, ropovod, kterým je z italského přístavu Terst dopravována ropa přes Alpy na území Německa a Rakouska. Na něj navazuje ve Vohburgu an der Donau na něj navazuje ropovod IKL, vedoucí do ČR.
TAP	Tuhá alternativní paliva
Tb	terbium
tis.	tisíc
Tm	thulium
TS ČR	Teplárenské sdružení ČR
TWh	tera watt hodina
U	uran
ÚEL	Územně ekologické limity těžby hnědého uhlí
UNCTAD	Konference OSN o obchodu a rozvoji (United Nations Conference on Trade and Development)
UNEP	Program OSN pro životní prostředí (United Nations Environment Programme)
TVEL	největší ruský výrobce jaderného paliva
UNU	Univerzita OSN (United Nations University)
ÚPD	Ústřední plynárenský dispečink
USA	Spojené státy americké
USD	americký dolar
VEP	vedlejší energetické produkty
W	wolfram
WEEE	Směrnice 2002/96/ES o odpadních elektrických a elektronických zařízeních
WTO	Světová obchodní organizace (World Trade Organization)
Yb	Ytterbium
Zn	zinek
ZnC	zinkoulikové baterie
ZO	zahraniční obchod
ŽP	životní prostředí
ZOV	zpětný odběr výrobků

## Seznam použité literatury

1. Výzkum progresivních postupů přepracování odpadů na druhotné zdroje energie. Závěrečná výzkumná zpráva projektu 1H-PK2/28, 2009
2. Výzkum a vývoj modulové pyrolýzní jednotky pro zpracování vybrané složky odpadu a bioodpadu. Závěrečná zpráva projektu 2A-3TP1/052, 2011
3. Obnovitelné zdroje energie v roce 2012 – výsledky statistického zjišťování MPO, 2013.
4. Příprava výzvy k předkládání žádostí na projekty zařízení mechanicko-biologické úpravy odpadu a příslušné infrastruktury a výzvy na úpravu kotlu za účelem splnění podmínek pro spalování odpadu a na zařízení k energetickému využívání komunálních odpadů, Část I – MBÚ a spalování odpadů, projekt MŽP „Bioprofit s.r.o.“ (2009)
5. Strategický analytický dokument pro oblast využívání druhotných surovin, závěrečná zpráva studie MPO, 2011