

Recyklace nezná hranic!

Použité plenky začali recyklovat na střešní krytinu

V Anglii včera otevřeli první továrnu, která recykluje použité dětské plenky. Závod ve West Bromwichi je zpracovává na umělou hmotu, která se pak používá k výrobě stavebních materiálů, především střešní krytiny či potrubí.

Jak podotkla stanice Skynews, většina rodičů nemá v současné

době čas používat klasické plenky, které se dají prát, a dává přednost těm na jedno použití.

Kvůli tomu každý rok v Británii přibude přes milion tun špinavých plenek, z nichž většina končí na skládkách nebo ve spalovnách.

Kanadská společnost Knowas-te, které nově otevřený závod pa-

tří, chce do roku 2015 na ostrovech zprovoznit ještě další čtyři podobné továrny.

„West Bromwich je první takovou investicí z celkové částky 25 milionů liber (přes 700 milionů korun),“ vysvětlil ředitel firmy Roy Browne.

Podle něj závod za rok zvládne recyklovat na 36 tisíc tun použí-

tých hygienických výrobků, což každoročně znamená snížení zátěže životního prostředí o přibližně 110 tisíc tun skleníkových plynů.

Odpady jsou zejména ze zdravotnických zařízení a dětských jeslí, časem se ale firma chce zaměřit i na takový odpad z domácností. (znk)

Sipa and Erema demo rPET preform system

Sipa and Erema have held an open house event at the former's headquarters at Vittorio Veneto, Italy. This demonstrated the direct processing of washed recycled PET flakes to make food contact grade preforms on the world's first

rPET Inline Preform system, which was previewed in 2016. It will be in industrial operation next year.

This technology combines the Xtreme preform production system from Sipac, a specialist in PET blow moulding systems, with

Vacurema technology from Erema, which makes plastic recycling systems.

According to the two firms, this offers PET processors such benefits as energy savings, lower logistics and process costs, by directly linking the two systems and

eliminating waste. It also offers 8% lighter weights than possible with conventional injection moulding, while maintaining weight consistency, viscosity and colour values.

› www.sipa.it

› www.erema.com

BUDE TO TECHNICKY MOŽNÉ? BUDE TO MÍT SMYSL?

Všechny plastové obaly v EU se mají recyklovat

Všechny plastové obaly v EU mají být do roku 2030 recyklovatelné, navrhl Evropská komise. Opatření má chránit životní prostředí, ale také podpořit investice a inovace.

„Nezměníme-li způsob, jakým vyrábíme a používáme plasty, bude do roku 2050 v oceánech víc plastů než ryb. Musíme zamezit tomu, aby se plasty dostávaly do vody, potravin i do našeho organismu,“ uvedl první místopředseda komise Frans Timmermans.

Kromě toho, že mají být veškeré plastové obaly recyklovatelné, budou také omezeny plasty na jedno použití a zakázáno úmyslné používání mikroplastů.

Evropané podle zprávy kaž-

doročně vygenerují 25 miliónů tun plastového odpadu, přičemž k recyklaci se ho shromáždí necelých 30 procent.

Přijatá strategie má změnit způsob, jakým se výrobky v EU vyrábějí, používají a recyklují. EU na rozvoj recyklovatelnějších plastů a účinnější recyklační procesy poskytne dalších 100 miliónů eur (zhruba 2,5 miliardy korun). Komise předloží konkrétní návrhy ještě letos tak, aby mohla být v příštím roce vydána revize směrnice o obalech a odpadech z nich.

Komise připomněla, že v EU už bylo omezeno užívání plastových tašek, které nyní ani velké obchody v Česku nenabízejí zadarmo. **(rei)**

FILM & SHEET EXTRUSION, October 2017

Recycling boost

Plastics recycling has long been a marginal business, and the profits on turning used plastics back into the production processes are generally slim. This is only accentuated by a decline in the price of virgin polymers. It means that cost-efficient ways of upgrading recycled plastics - to put them back on a par with virgin materials - are in strong demand.

One promising area is compatibilisation - using special additives that allow normally immiscible polymers to be combined. Two such immiscible polymers - despite their similar chemical natures - are polyethylene (PE) and polypropylene (PP). PE and PP still cannot be repurposed together. To make matters worse, mixed streams containing the two materials are often difficult to separate due to the similarities in densities. However, that could be about to change.

Researchers at **Cornell University** in the US, in collaboration with a group at the University of Minnesota in the US, have developed a tetrablock polymer that - when added in small quantities to a mix of PE and PP - creates a new, mechanically tough product. The new polymer has alternating PE and PP segments.

The work is described in a paper, "Combining polyethylene and polypropylene: Enhanced performance with PE/iPP multiblock polymers," that was published earlier this year in *Science* magazine.

"We can go to as low as 1% of our additive, and you get a plastic alloy that really has super-great properties," said Geoffrey Coates, Tisch University Professor of Chemistry and Chemical Biology at Cornell.

Vše pod kontrolou: Výrobu má dispečer na obrazovkách díky schematickým obrázkům pod kontrolou.



Recyklace

– šance na lepší budoucnost

AUTOR: MAREK ZOUZALÍK
FOTO: SIEMENS

V České republice se každý rok vyrobí dvě miliardy PET lahví. Z toho pouze jedna miliarda skončí v kontejnerech na separovaný odpad a je využita k následné recyklaci.

Miliarda PET lahví skončí ve spalovnách, na skládkách a mnohdy také v přírodě, kde přežijí celá staletí. To je pravděpodobně způsobeno i tím, že jen málokdo si dokáže představit další využití tohoto specifického odpadu. Jedním z příkladů použití drtě z prázdných PET obalů může být nový, ekologicky šetrný provoz pro výrobu speciálních polyesterových pryskyřic v ústeckém Spolku pro chemickou a hutní výrobu. Tato akciová společnost, jejíž historie se datuje již od roku 1856, je veřejnosti známa také jako Spolchemie. Výrobní portfolio firmy obsahuje přibližně 500 různých chemických produktů, rozdělených do tří hlavních výrobních oborů. Jsou to syntetické pryskyřice, základní anorganické

sloučeniny a speciální anorganické sloučeniny. Tyto produkty nacházejí uplatnění prakticky ve všech průmyslových oborech – od chemie a petrochemie přes farmaci, potravinářský průmysl a úpravu vody až po papírenský, sklářský či elektrotechnický průmysl. Využívány jsou též ve strojírenství, energetice, ve stavebnictví a při výrobě nátěrových hmot.

PET lahve znovu slouží

Provoz, který nese označení PETSPOL, tvoří dvě výrobní linky. První z nich produkuje pryskyřici s obchodním označením ChS Polyester 050, druhá polotovary nazvané Polylite PD 3500. „Tyto nenasycené polyesterové pryskyřice se používají například při výrobě umělého kamene, na sanitární techniku, potrubní systémy a na výro-

bu dekorativních sošek. Pryskyřice ChS Polyester 050 se používá jako komponenta do hybridních práškových nátěrových hmot, které se aplikují např. na bílou elektroniku nebo na automobily,“ vysvětluje vedoucí provozu Petr Švarc. Stavba nové výroby byla zahájena v květnu loňského roku, na konci roku pak úspěšně proběhl zkušební provoz. Projektovaná výrobní kapacita je 7 000 tun Polylitu a 6 000 tun ChS Polyesteru za rok, přičemž ročně se zde zpracuje 8 000 tun nařezaných PET lahví zbavených etiket a víček – tzv. PET recyklátu. Ten je nakupován od firem, které se na recyklaci tohoto obalového materiálu specializují a meziproduct následně dodávají dalším zpracovatelům. Pryskyřice Polylite PD 3500 se vyrábí z PET



Přesné dávkování: Při výrobě polylitu a polyesteru poslouží jako zdroj 8 000 tun nařezaných PET lahví.



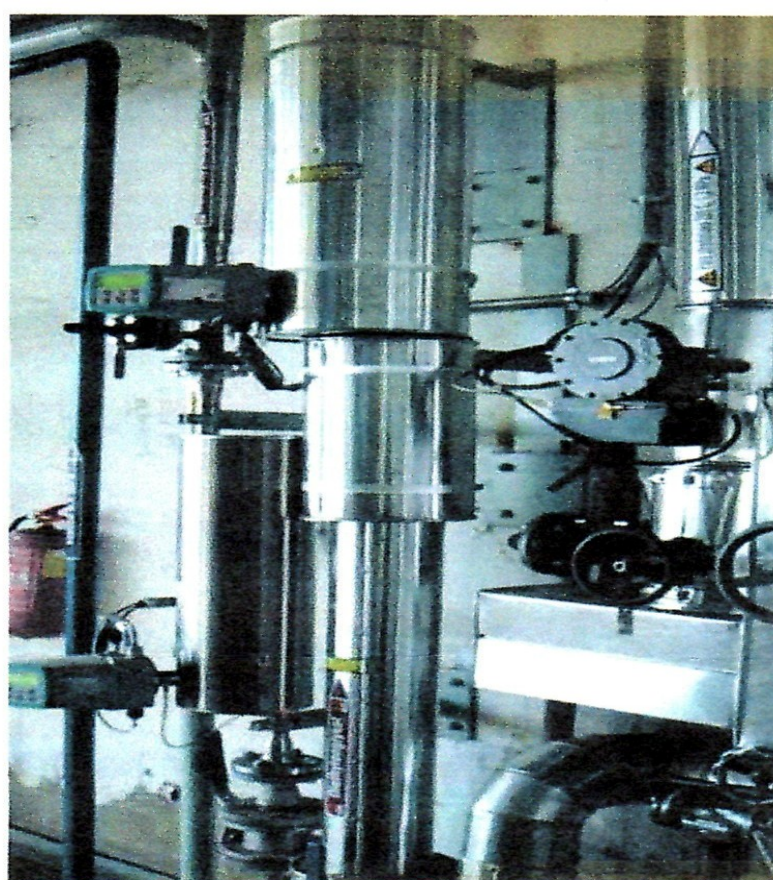
Informace jsou třeba: I přímo na lince jsou k vidění pro obsluhu důležité parametry.

recyklátu typu B, který je připraven z barevných lahví. Ten je rozpuštěn pomocí glykolů, což jsou alkoholy či jejich směsi, užívané např. v nemrznoucích kapalinách. Proces označovaný jako alkoholýza probíhá za vysokých teplot, které činí až 240 °C. Finálním výrobkem je kapalina modré či zelené barvy – za normální teploty polotuhá, obrazně řečeno medovitá a při teplotě nad 70 °C dobře čerpatelná. Tato viskózní kapalina je následně přefiltrována a zpracovává se v dalších provozech Spolchemie. ChS Polyester 050 se vyrábí z PET recyklátu typu A. Ten je na rozdíl od recyklátu typu B připraven z čirých, tj. bezbarvých lahví. Výroba tohoto produktu je rozdělena do tří fází, přičemž první z nich – alkoholýza – představuje shodný proces, který je využíván při

výrobě pryskyřice PolyLite PD 3500. V druhé fázi dochází k tzv. esterifikaci, kdy se k vyrobenému polotovaru nadávkuje anhydrid organické kyseliny a prakticky dochází ke vzniku finálního produktu. Ten představuje látku, která je za normální teploty tuhá, ale při zahřátí nad 140 °C tvoří bílou či nažloutlou dobře viskózní kapalinu. Vyrobený ChS polyester 050 je přečerpáván na chladič pásu, kde ztuhne. Na konci chladič pásu je naláman a rozdrčen mlýnem na šupiny o rozměrech přibližně 3 x 3 milimetry. Tyto šupiny se plní do pytlů a expedují k odběratelům.

Inteligentní provoz

Protože se v obou případech jedná o tzv. dávkový výrobní proces, byla při projektování těchto



Jako v chemické laboratoři: Moderní chemická výroba se neobejde bez moderních materiálů, regulačních prvků, ale hlavně čidel poskytujících informace pro řídicí systém.

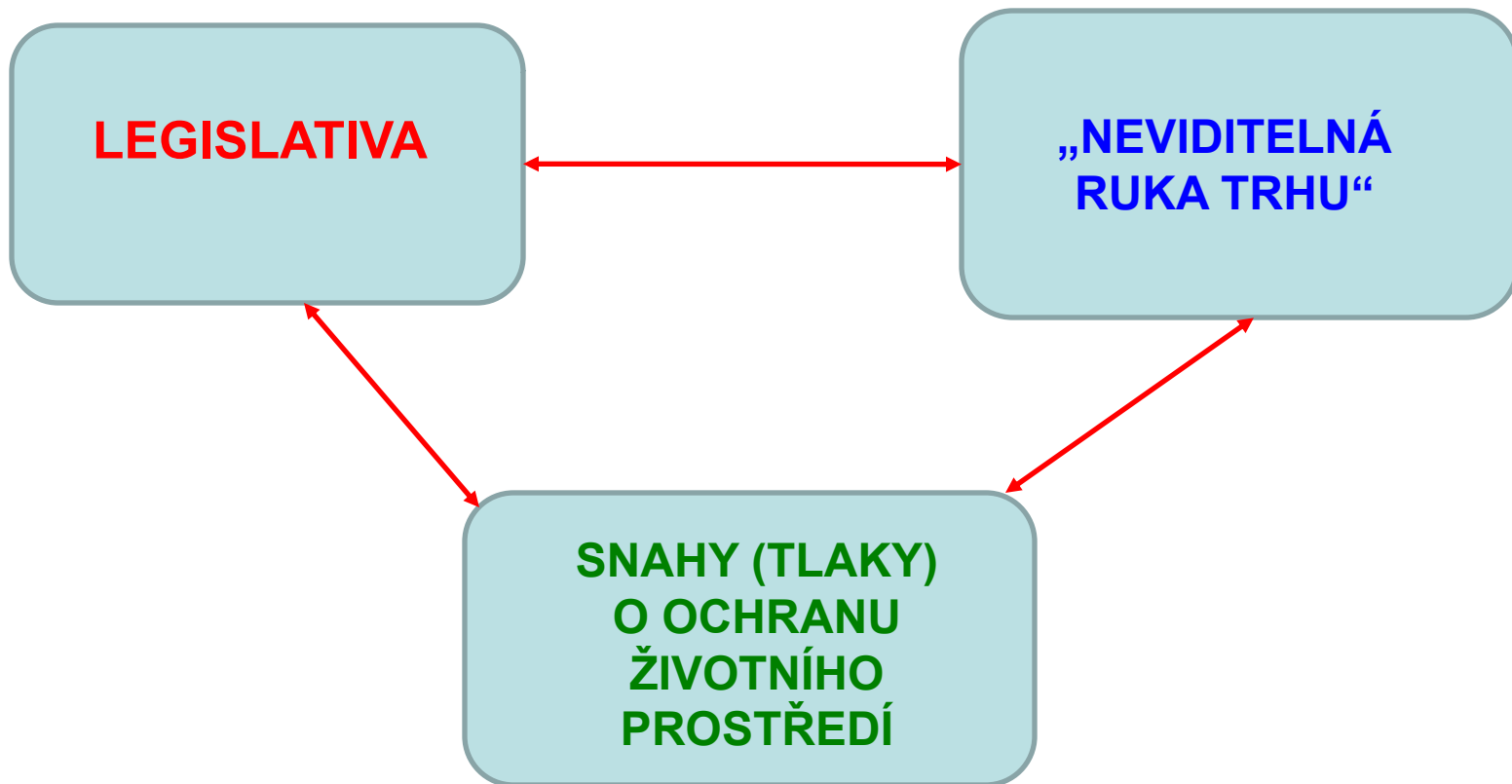
výrobních linek věnována zvýšená pozornost zejména vývoji jednoduchého recepturního systému, který vede obsluhu jednotlivými výrobními cykly, a značně tak přispívá ke standardizaci celého výrobního postupu. Systém zároveň zabraňuje opomenutím a chybám způsobeným lidským faktorem. Součástí výrobních linek na ChS Polyester 050 a PolyLite PD 3500 je celá řada produktů značky Siemens, a to od jednotlivých snímačů a čidel až po řídicí systém. Měření hladin teplot nosného média v topném systému reaktorů vzhledem k vysoké provozní teplotě zajišťují radarové snímače Sitrans L řady LG200 ve vysokoteplotním provedení. Ty jsou prvními přístroji tohoto typu, které byly instalovány v České republice. □

**RECYKLACE
TERMOPLASTŮ,
TERMOSETŮ A PRYŽÍ
PROBLÉMY A
PERSPEKTIVY**

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

1	19. 9.	Úvod do předmětu, legislativa a názvosloví, anglická terminologie, literatura.
2	26. 9.	Sběr, identifikace třídění odpadu. Operace na mokré a na suché cestě (MLETÍ)
3	4. 10.	Operace na mokré cestě (ČIŠTĚNÍ DRTĚ)
4	11. 10.	Zpracovatelské technologie v tavenině. Aditiva pro recykláty.
5	18. 10.	Recyklace termoplastů. Recyklace PET.
6	18. 10.	Recyklace termosetů.
7	22. 10.	Recyklace vulkanizátů
8	30. 10.	Metody termického rozkladu. Energetické využití.
9	6. 11.	Chemická recyklace.
10	6. 12.	Problémy a perspektivy recyklace a likvidace polymerního odpadu.
11	13. 12.	Recyklace versus biodegradace
12	21. 12.	Praktické příklady z literatury a praxe I
12	Leden?	Příprava na zkoušku - příklady

Vzájemné ovlivňování recyklačních aktivit



Recyklace plastů a pryží problémy a perspektivy 10 2021

Hlavní problémy recyklovaných termoplastů v současné době

Globální

Interkontinentální plastovod

Šikovní Číňané vydělávají na evropském odpadu

Zatímco se politici hádají, jestli záloha na lahve PET neomezuje svobodu zákazníka, asijsí obchodníci si mastí kapsy. Evropské trhy zaplavují obrovským množstvím levného textilu, vyrobeného z plastových lahví.

ČLR už ale zakázala dovoz odpadů 22 druhů před cca. 5 lety

Recyklaci PET nyní brání nedostatečný odbýt na recyklát, protože výrobci aut omezili odběr PET stříží

Výchozí hypotézy

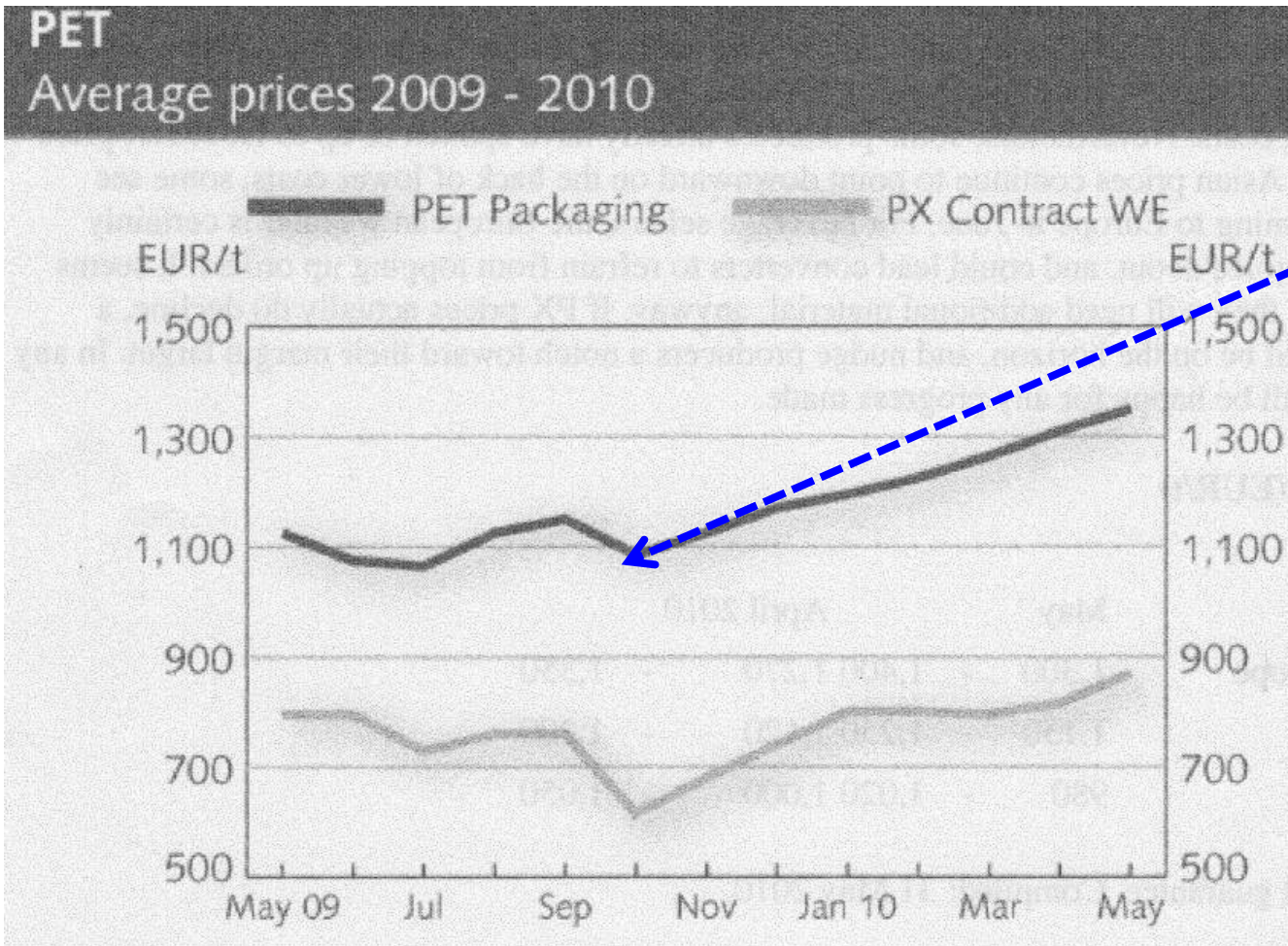
- **Množství odpadů plastů a pryže se bude nadále zvyšovat**
- **Materiály a výrobky přicházející k recyklaci budou stále složitější a tak stávající metody recyklace nebudou dostávat**
- **Technické řešení je PRIMÁRNÍ, ale samo o sobě nestačí**
- **Legislativní řešení je SEKUNDÁRNÍ, ale samo o sobě rovněž nestačí**
- **„NEVIDITELNÁ RUKA TRHU“ má stále hlavní slovo a globální či lokální (země EU) dohody nejsou zásadního charakteru**

Hlavní problémy recyklovaných termoplastů v současné době

Lokálně ekonomické

- Za krize rostou ceny energií a cena práce zhruba stagnuje
- Velké firmy vyrábějící prvotní plasty si mohou dovolit pokles cen až k úrovni recyklátů, *viz další snímky*
- **VÝSLEDEK: POKLES POPTÁVKY PO RECYKLÁTECH A ZÁNİK FIREM**

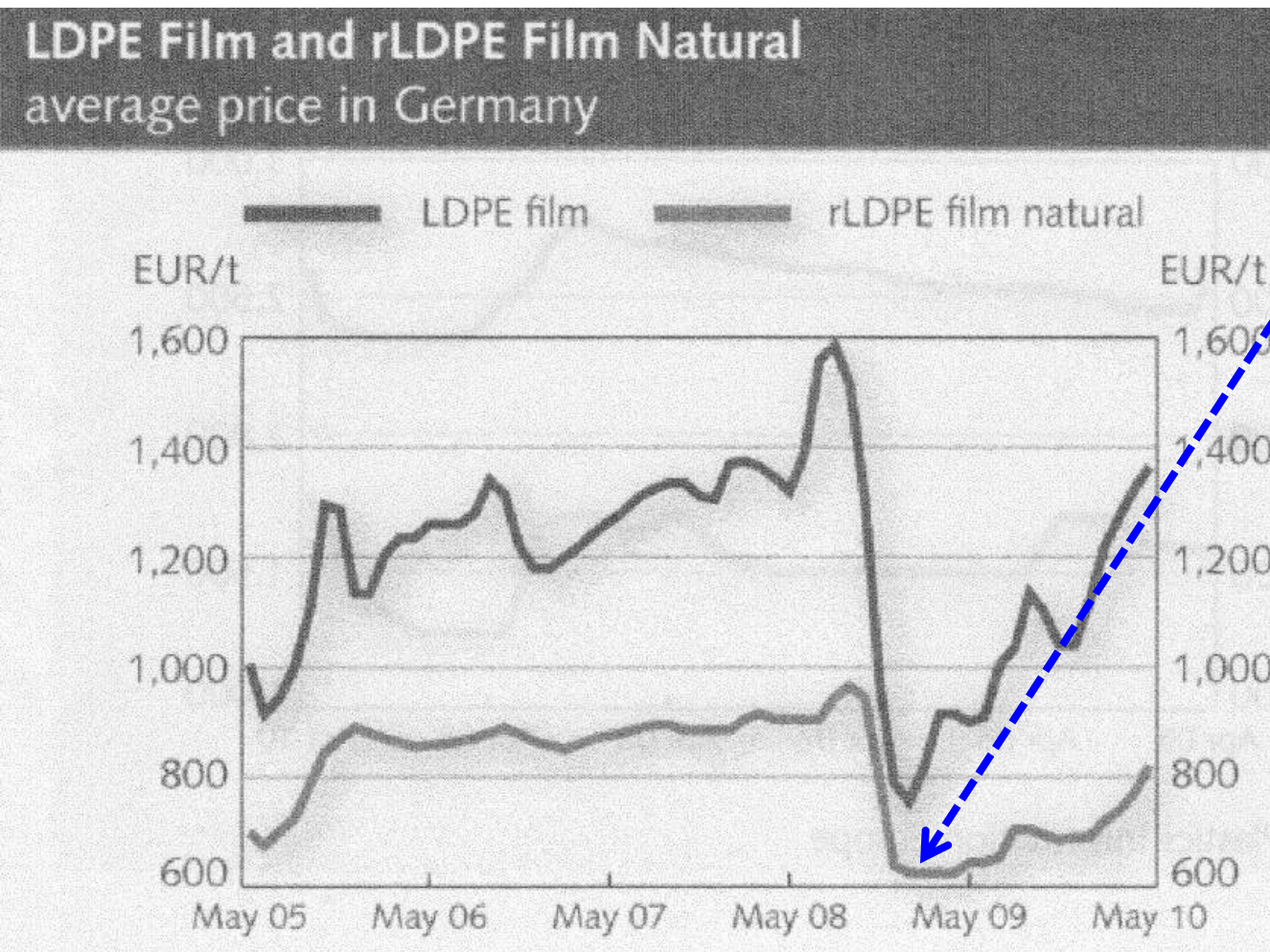
Porovnání cen prvotních a recyklovaných termoplastů v roce 2010 (po krizi)



**Nejhlubší
projev
KRIZE**

**KRIZE byla u
různých
plastů časově
různá, ale v
stejném roce!**

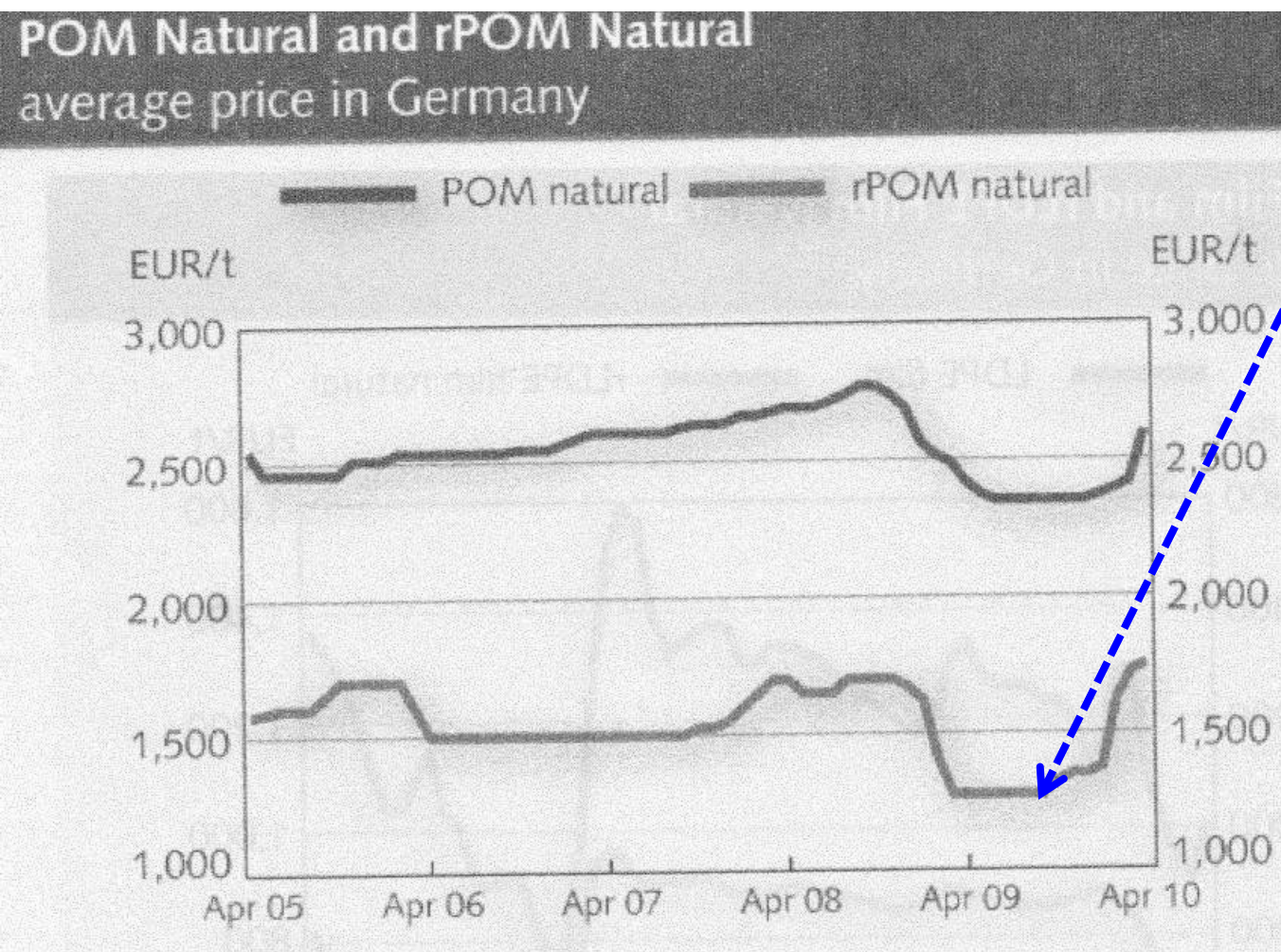
Porovnání cen prvotních a recyklovaných termoplastů v roce 2010 (po krizi)



**Nejhlubší
projev
KRIZE**

**KRIZE byla u
různých
plastů časově
různá, ale v
stejném roce!**

Porovnání cen prvotních a recyklovaných termoplastů v roce 2010 (po krizi)



**Nejhlubší
projev
KRIZE**

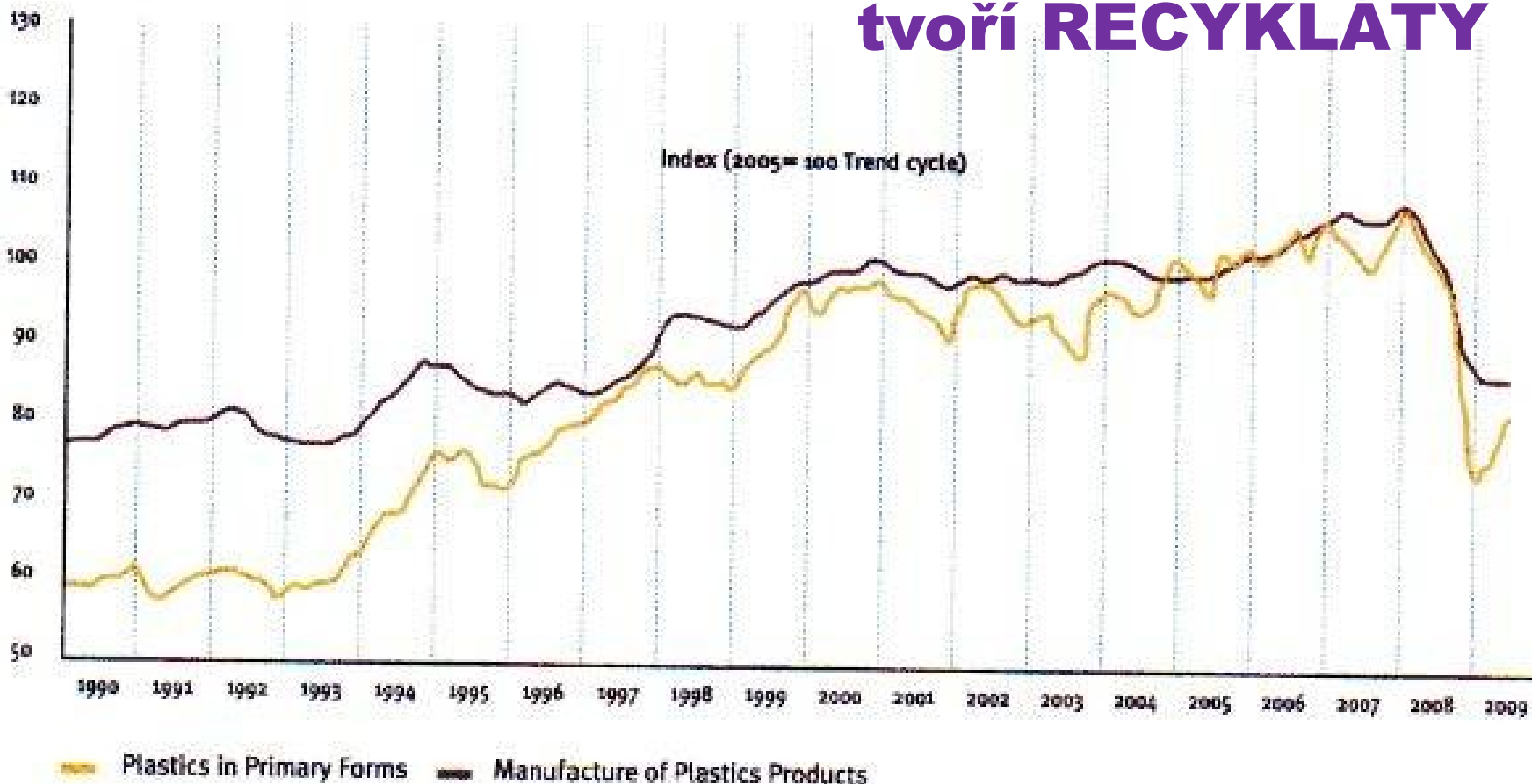
**KRIZE byla u
různých
plastů časově
různá, ale v
stejném roce!**

UPLATNĚNÍ RECYKLÁTŮ V KRIZI?

Figure 15. Plastics industry production in EU27

Source: Eurostat/PlasticsEurope Market Research Group (PEMRG)

**Rozdíl ZHRUBA
tvoří RECYKLÁTŮ**



Hlavní problémy recyklovaných termoplastů v současné době

Technické problémy

- Vícesložkové obaly (láhve, fólie)
- Etikety obalů (rukávové, lakované, kaučuková lepidla, ...)
- Kompozitní materiály (termoplasty i termosety)

ŠANCÍ JE CHEMICKÁ RECYKLACE

- Odpady vznikající při recyklaci
- Požadavky na nové výrobky (hygienické, technické, estetické, ...)

Jak čelit této výzvě?

- **Legislativa v obchodní oblasti** – málo pravděpodobné a asi i málo účinné – zatím nic se neděje
- **Legislativa v oblasti ochrany životního prostředí** – spíše lze očekávat v Evropě zpřísnění požadavků, **což už se děje**
- **Legislativa v oblasti práce** –pravděpodobné, ale asi málo účinné > **zaměstnávání lidí z vyloučených lokalit**

**TECHNICKO - VĚDECKÁ PRÁCE JE
JEDINÉ ŘEŠENÍ!**

Návrhem výrobku to začíná i končí

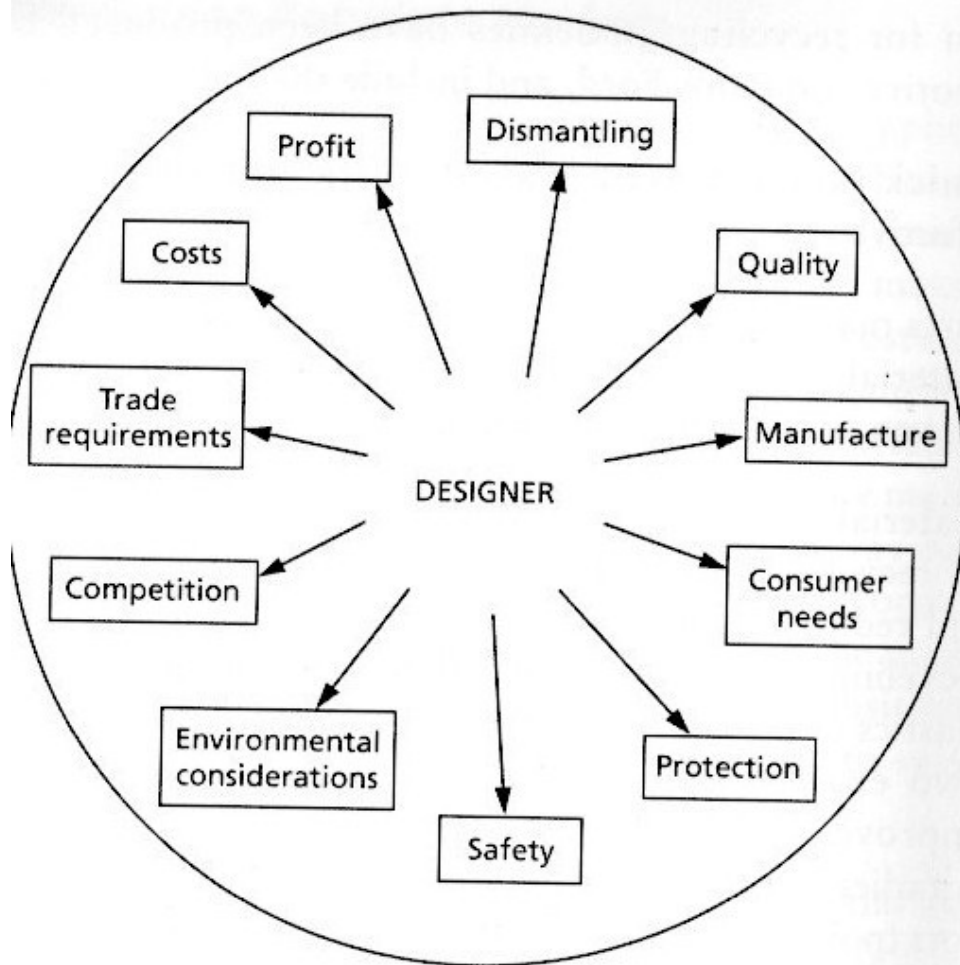


Figure 9.1 Design considerations for recycling

Table 10.1 Breakdown of plastic consumption by sector

Sector	Plastic consumption (%)
Packaging	41
Building/construction	19
Household	18
Electrical/electronics	8
Automotive	7
Other	7

Technické problémy

Vícesložkové obaly (láhve, fólie)

Důvody jejich nárůstu

- **Prodloužení skladovatelnosti zboží - hlavně potravin**
- **Nové výrobky, kde jednovrstvý obal nestačí – např. inkoustové kazety do tiskáren**

Proč jsou problémem

- **Různé teploty zpracování složek**
- **Degradace při opakovaném zpracování**

Možnosti řešení

- **Chemická recyklace**
- **Jednoduché lisované výrobky**

Technické problémy

Etikety obalů (rukávové, lakované, kaučuková lepidla, ...)

Důvody jejich nárůstu

- **Informace o baleném zboží po dobu, než je toto spotřebováno** - hlavně bytová chemie a kosmetika
- **Vyšší atraktivita výrobku** – hlavně potravin pro děti

Proč jsou problémem

- **Nesnadné odstranění suchou i mokrou cestou** > degradace zbytků při dalším zpracování
- **Často zbude část etikety na obalu** – PVC na PET > degradace zbytků při dalším zpracování

Možnosti řešení

- **Chemická recyklace**

Technické problémy

Kompozitní materiály (termoplasty i termosety)

Důvody jejich nárůstu

- **Materiály nových a lepších vlastností**
- **Využití obnovitelných zdrojů surovin** – kompozity s přírodními vlákny

Proč jsou problémem

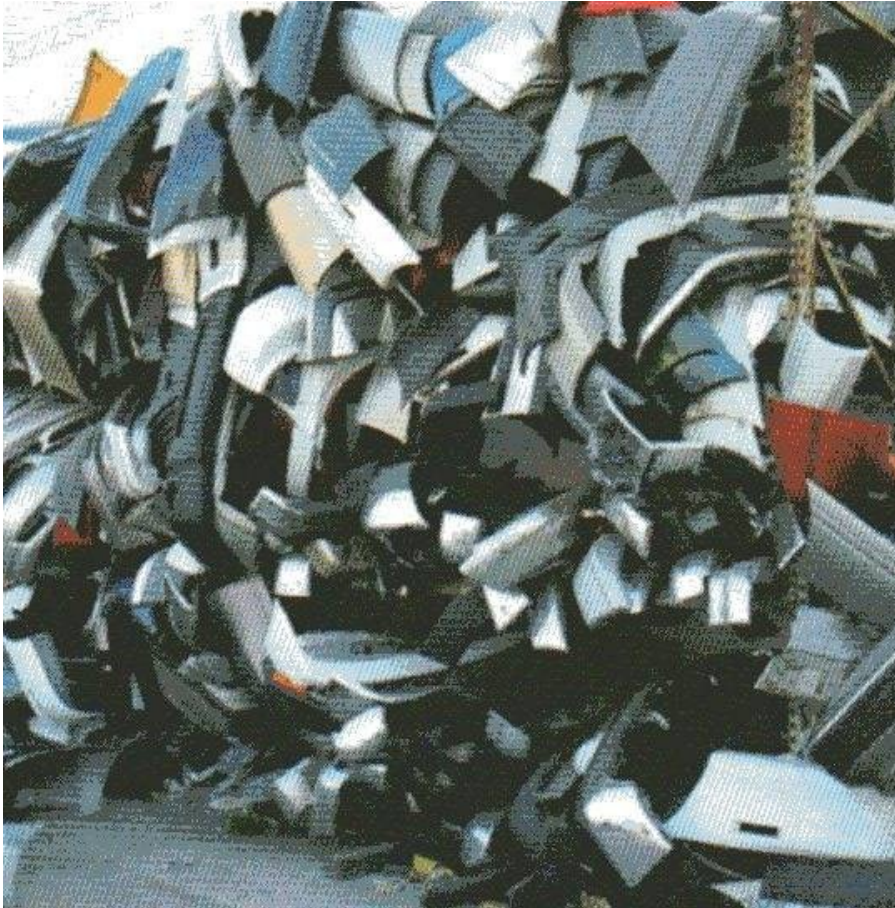
- **Obrovský počet typů**
- **Často menší technické výrobky**

Možnosti řešení

- **Zaměřit se na velké výrobky** – nárazníky aut atd.
- **Vytěžovat jen velmi cenné výztuže** – uhlíková vlákna atd.



Nárazník z nárazníku (Bumper to Bumper)



PROBLÉMY

- LAKOVÁNÍ DÍLU
- NUTNO ODDĚLIT TERMOSETICKÉ NÁRAZNÍKY

Co lze řešit snadněji

- Oddělování kovových částí
- Plniva a výztuže většinou v nízké koncentraci či vůbec ne
- Třídění podle typu plastu (PP X ABS X PPO)

Odpad z nárazníků – co jsem dělal já

- **Dostal jsem, mleté LAKOVANÉ nárazníky**
- **Kompaundace**
- **Materiál vstřikování:**
 - **Byly vidět kusy laku,**
 - **Mechanické vlastnosti „nic moc“,**
 - **ASI VLIV HETEROGENIT Z LAKU**

ZÁVĚR – ZASTAVIT PRÁCE

**Asi mechanicky očistit ocelovými kartáči, lakován je
VÍCEVRSTVÉ**

Recyklace velkých domácích spotřebičů a automobilů

ROZDĚLEJ, DETEKUJ A SEPARUJ!

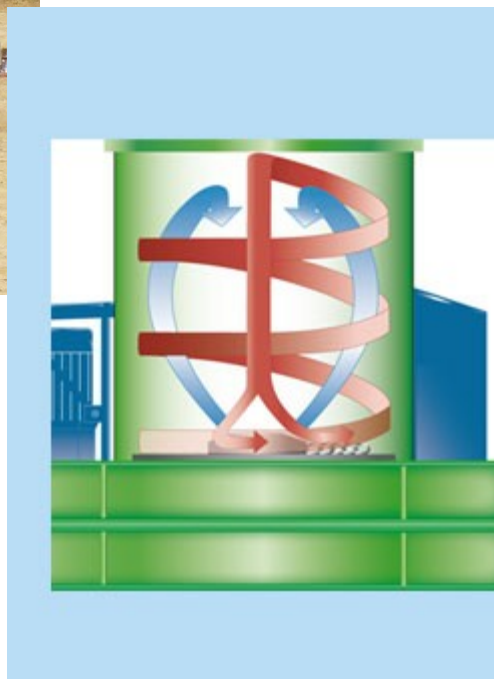
- **RUČNÍ DEMONTÁŽ** - přesné, ale nákladné. Lze ale využít lidí se ZPS
- **DRCENÍ VELKÝCH PŘEDMĚTŮ**
a pak detekce a separace

DRCENÍ VELKÝCH PŘEDMĚTŮ



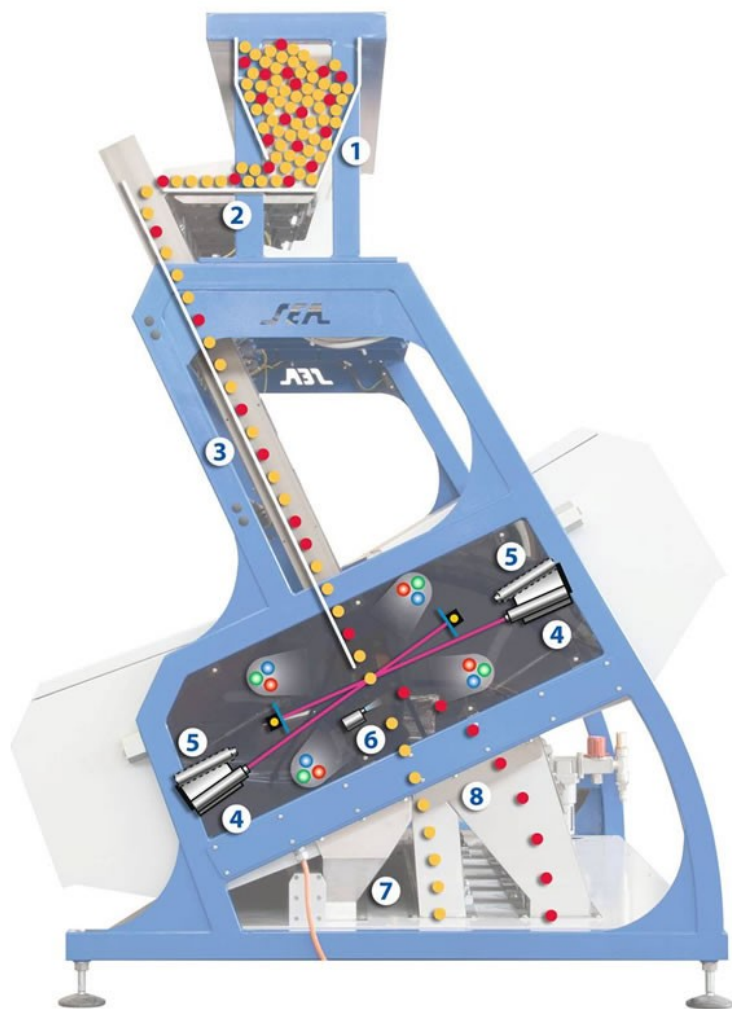
<http://www.mewa-recycling.de>

UNI-CUT®QZ



DETEKUJ A SEPARUJ!

Input product is loaded into the in-feed hopper (1), it moves along the vibrating plate (2), until it flows on to a sloping chute (3), where it is individually checked and sorted by state-of-the-art cameras (4) (CCD cameras for standard version and (5) additional cameras for bichromatic, NIR and InGaAs versions) situated in the front and rear of the flow. Depending on the signals received by the optical device, the sorter software controls the pneumatic device (6), which physically separates the unwanted products out of the conforming ones, which naturally reach their discharging hopper (7). The rejected products are instead deviated by a jet of compressed air produced by the relevant ejector and discharged in the front side hopper (8).



Recyklace termosetů?



Skleněná vlákna – projekt zkrachoval na ekonomice

Uhlíková vlákna
zatím v začátku, ale šance je vyšší.

**RECYKLOVANÁ
UHLÍKOVÁ VLÁKNA
JSOU NA TRHU**

**Pocházejí ale od
výrobců vláken > asi
NESTANDARD nebo
přejezdy atd.**

Recyklace plastů a pryží problémy a perspektivy 10 2021

Technické problémy Odpady vznikající při recyklaci

Důvody jejich nárůstu

- Materiálová recyklace vícesložkových výrobků
- Energetická či surovinová recyklace vícesložkových výrobků

Proč jsou problémem

- Odpady z materiálové či surovinové recyklace lze většinou jen spálit
- Odpady z energetické recyklace lze často (ne vždy) jen skládkovat

Možnosti řešení

- **Odpady z energetické recyklace - stavebnictví**

Technické problémy

Požadavky na nové výrobky (hygienické, technické, estetické, ...)

Důvody jejich nárůstu

- **Stále přísnější hygienické požadavky na výrobky – což je ale správně**
- **„Obal prodává“** – i u technických výrobků budí obal z recyklátu často podezření na nekvalitu zboží

Proč jsou problémem

- **Zatím malá rozšířenost technologie výroby vícevrstvých obalů (výrobků), kde by mohly být směsi plastů v jádře**

Možnosti řešení

- **Technické (výrobky ze směsných plastů)**

Technické (výrobky ze směsných plastů) 1

Technologie zpracování plastových odpadů je v Bohdanči suchá

Dodaný materiál je nejprve ručně tříděn. Zde jsou odděleny neplastové materiály jako jsou kovové předměty, sklo, papír, pryž a pod. Plasty jsou roztrženy do stanovených frakcí podle typu výrobku a materiálu ze kterého byl zhotoven. PET láhve jsou tříděny jako samostatná frakce a po slisování jsou dodávány k dalšímu zpracování specializovaným podnikům. Vytržené frakce určené k dalšímu zpracování v Transformu se dále upravují drcením a mletím, folie pak aglomerací, což je tepelné zpracování - spečení folií do formy granulí. Z nich se v další fázi mícháním připravuje výrobní směs takového složení a vlastností, které zajistí její dobrou zpracovatelnost a požadovanou kvalitu výrobků. Tato směs je dále homogenizována, roztavena a vtačena do kovových forem, kde dostává tvar konečného výrobku. Při zpracování nevznikají odpadní látky, vody ani exhaláty takového druhu a složení, aby ohrožovaly okolí. Závod vyhovuje všem zákonným předpisům, které se na jeho provoz vztahují.

Lze vidět u VUT FCH – už cca. 10 let



PROBLÉM:
Průhyb ve středu lavičky v
létě

ŘEŠENÍ:
??? PRÁVĚ VY!

Letiště SWECHAT 1 - LAVIČKA



15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

36

Letiště SWECHAT 2 - LAVIČKA



15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

37

Rumunsko 2016 – 1 ODPOČIVADLO



15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

38

Rumunsko 2016 – 2 ODPOČIVADLO



**Asi natekla voda
do pórů a v zimě
se ledem roztrhlo**

**ŘEŠENÍ:
??? PRÁVĚ VY!**

Rumunsko 2016 - 3



15.12.2021

Recyklace plastů a přízi problémy
a perspektivy 10 2021

40

Rumunsko 2016 - 4



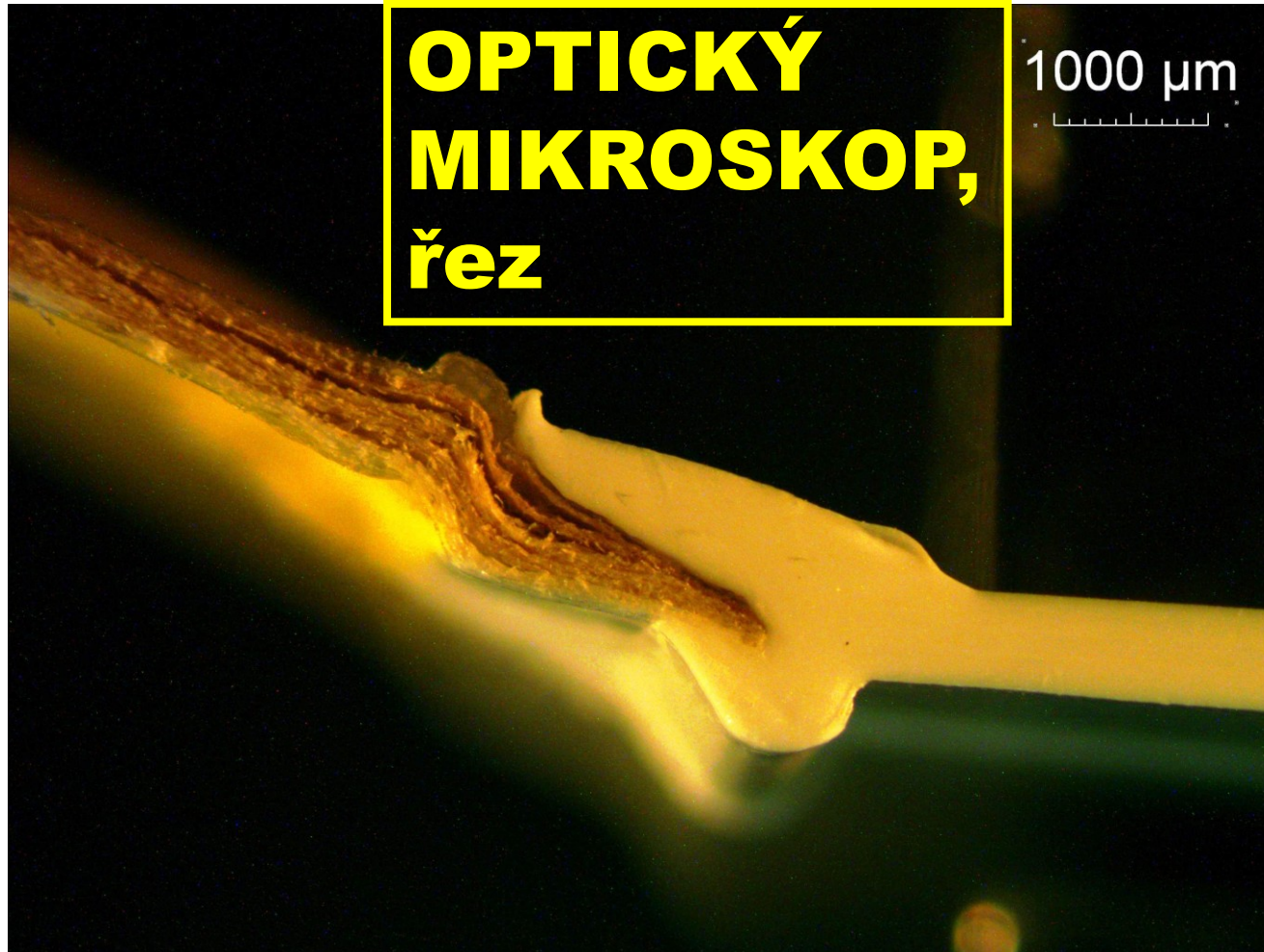
15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

41

Něco lze rozdělit na složky TĚŽKO 1

TETRAPACK obal na mléčný výrobek – část u hrdla 1



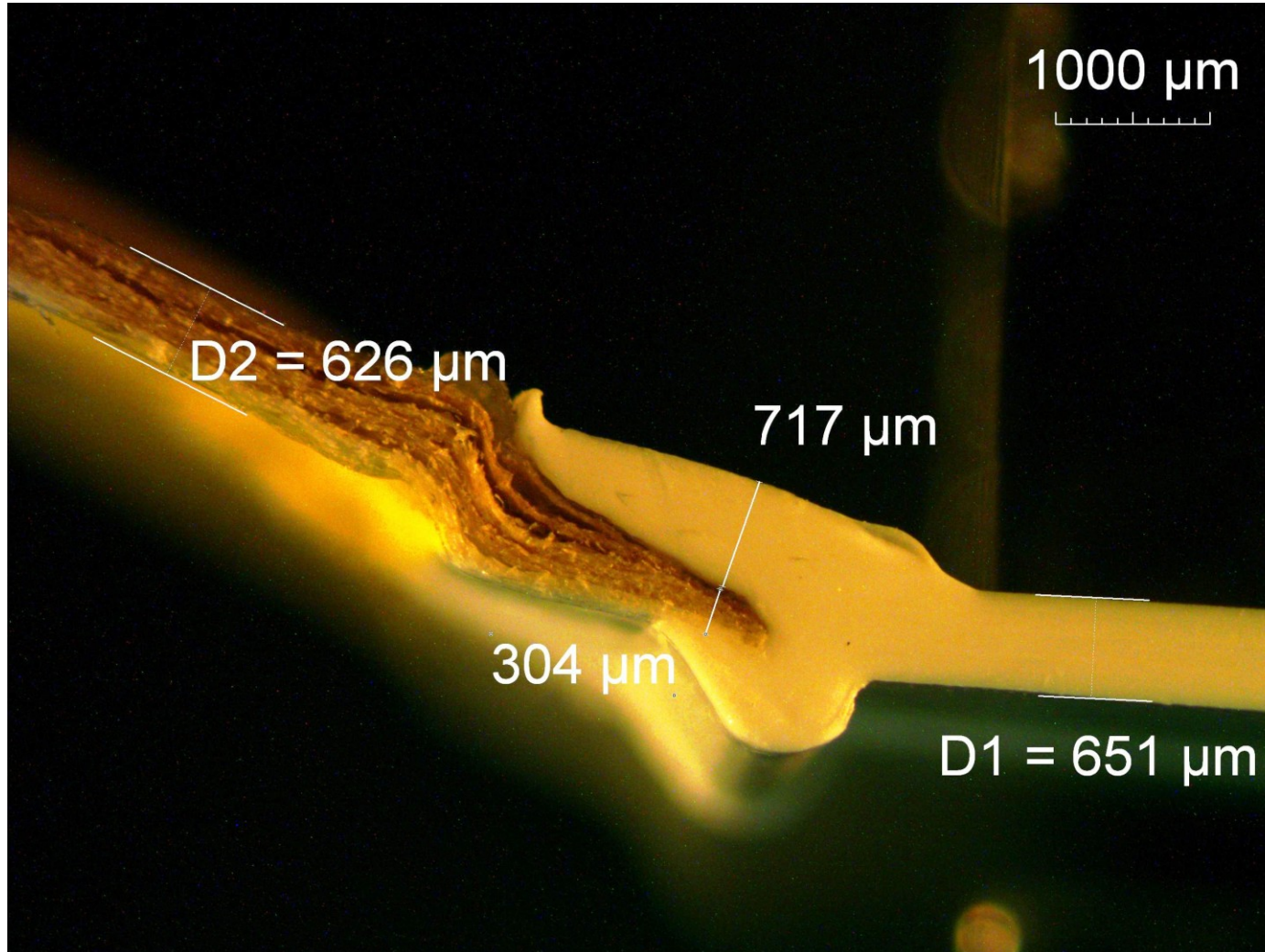
15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

42

Něco lze rozdělit na složky TĚŽKO 2

TETRAPACK obal na mléčný výrobek – část u hrdla 1

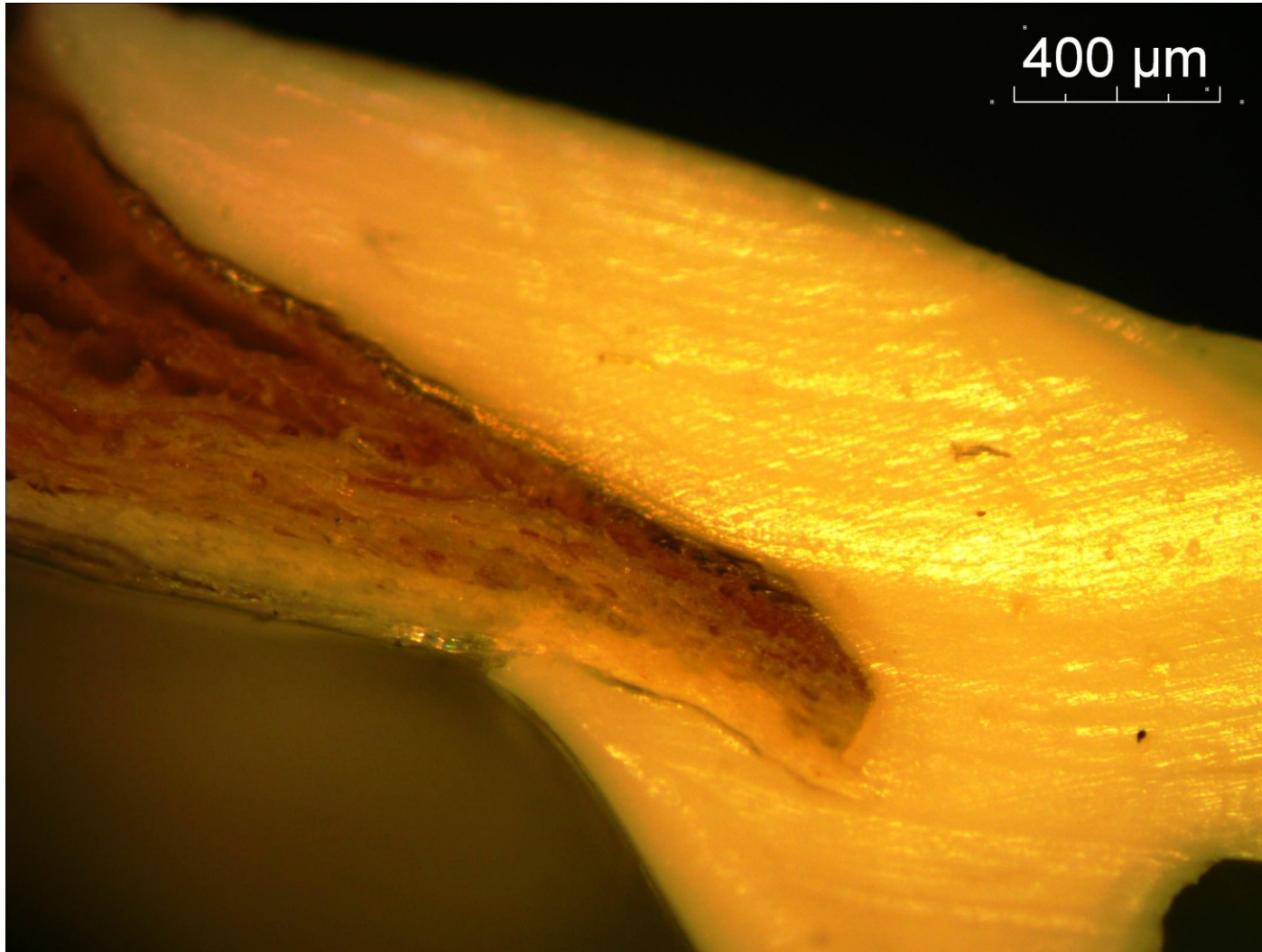


UVNITŘ
je ještě
plast
(LDPE)

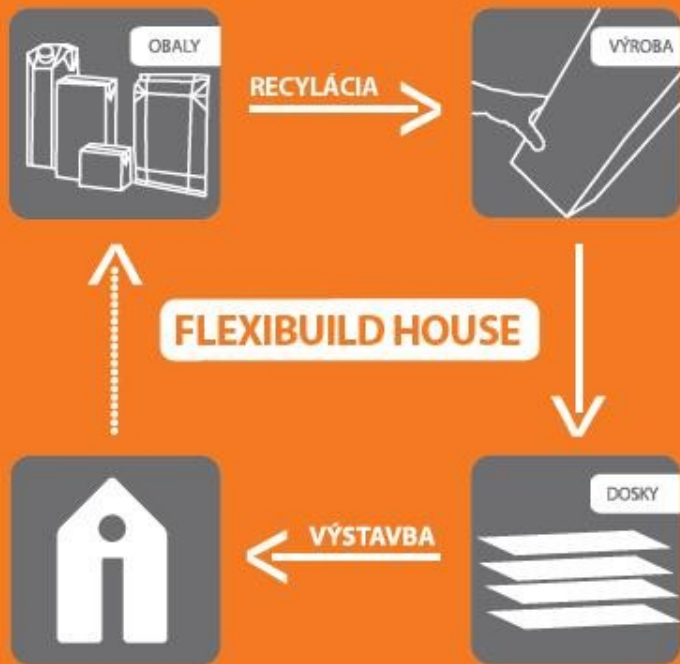
ZVENKU
je nátěr a
potisk

Něco lze rozdělit na složky TĚŽKO 3

TETRAPACK obal na mléčný výrobek – část u hrdla 1



**Al fólie
není při
tomto
zvětšení
vidět**



Panely z lisovaného odpadu

TETRAPACK 1

Panely z lisovaného odpadu **TETRAPACK 2**



15.12.2021

Recyklace plastů a pryží problémy
a perspektivy 10 2021

46

Panely z lisovaného odpadu TETRAPACK 3



Technické (výrobky ze směsných plastů) 2

Web: www.recyklace.cz

Transform a.s. Lázně Bohdaneč

Zatravňovací dlažba

Číslo zboží	Název a rozměry	Cena bez DPH	Cena s DPH
14401	zatravňovací dlažba Lite, 60x40x4 cm, S	73,55	89,00
16801	zatravňovací dlažba VD1200, 120x80x6 cm, S	383,47	464,00
18401	zatravňovací dlažba VD600+, 60x40x6 cm, S	95,87	116,00
18601	zatravňovací dlažba VD800+, 80x60x6 cm, S	191,73	232,00

Popis a analýza stavu > NÁVRH NA ŘEŠENÍ

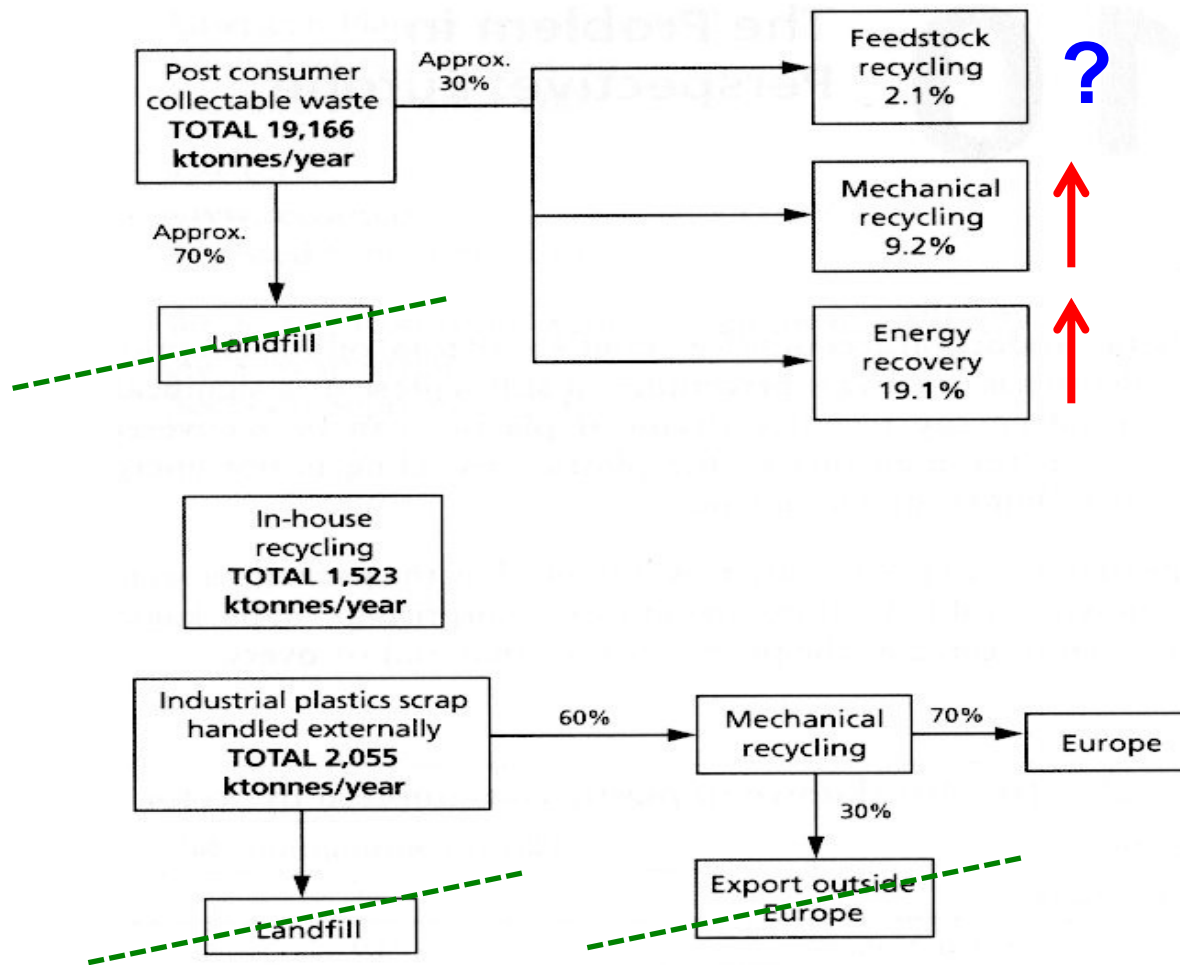


Figure 10.1 Plastic waste recovery routes in Europe in 1999.
(Source: APME, 2001)

PETP (PET) jako modelový příklad

- **Každý zná tento termoplast z občanského života**
- **Široké možnosti použití**
 - Vlákna,
 - Fólie,
 - Desky,
 - Láhve,
 - Technické kompozity

Materiálová recyklace PETP (PET)

Fyzikální

- Dobře propracované postupy
- Řada dodavatelů technologie „na klíč“
- *Nyní už jen nízká patentová aktivita*
- Problém vícevrstvých lahví
- Problém etiket
- **Naděje v metodách detekce cizích látek**

Chemická

- Co postup, to originál
- Každá technologie je unikát
- *Vysoká patentová aktivita*
- Lze tak řešit problém vícevrstvých lahví
- Lze tak řešit problém etiket
- **Problém zpracování zbytků**

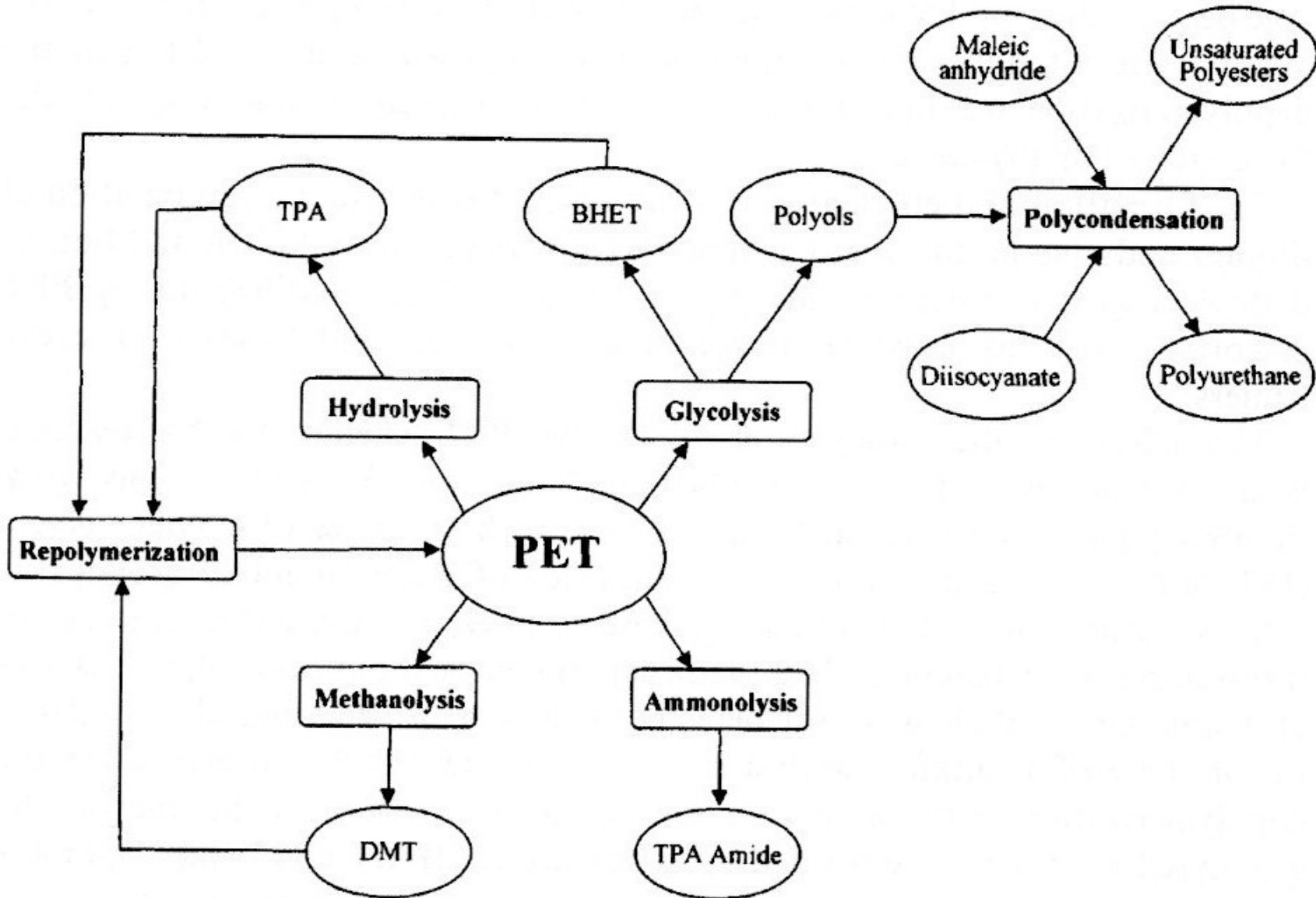


Figure 2.1 *Main PET chemolysis alternatives.*

Budoucnost recyklace PETP (PET)

Fyzikální

- Separace různých typů obalů až na vstupu do recyklační jednotky (ne v místě sběru)
- **Detekce a separace cizích látek na výstupu**
- **Řešením je proces „Láhev z láhve“ (Bottle to Bottle“)**

Chemická

- Zaměřit se na obaly (láhve i fólie) nevhodné pro fyzikální recyklaci
- Vypracovat široce použitelnou technologii s možností jednotek stejného postupu a odstupňovaného výkonu
- **Výstup cílit na čisté monomery**
- **Problém zpracování zbytků řešit spalováním**

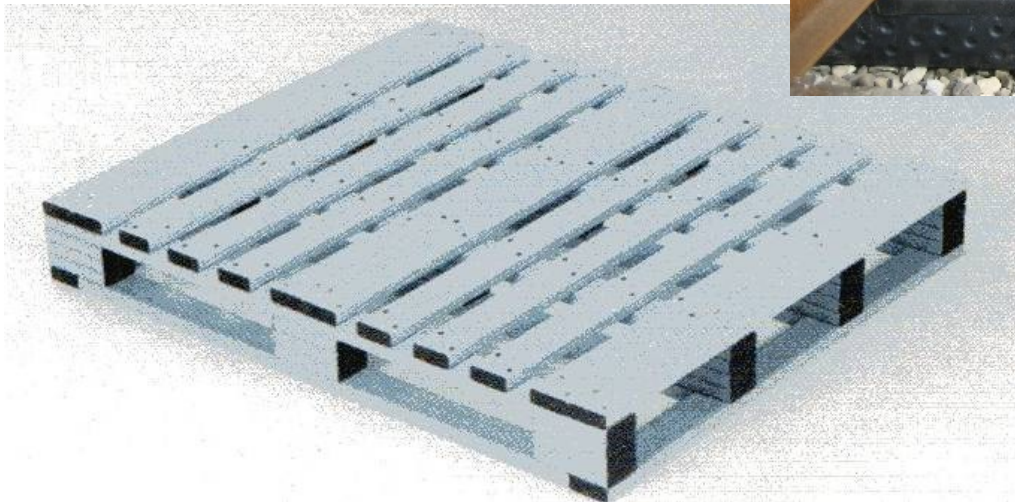
PROBLÉMY recyklace PETP (PET)

- **VÍCEVRSTVÉ OBALY** – bariérová střední vrstva
- **ADITIVACE JEDNOVRSTVÝCH OBALŮ** – bariérová složka ve hmotě & lapače kyslíku (OXYGEN SCAVENGER) ve hmotě
- **SEPARACE PVC** – je už technicky blízké řešení

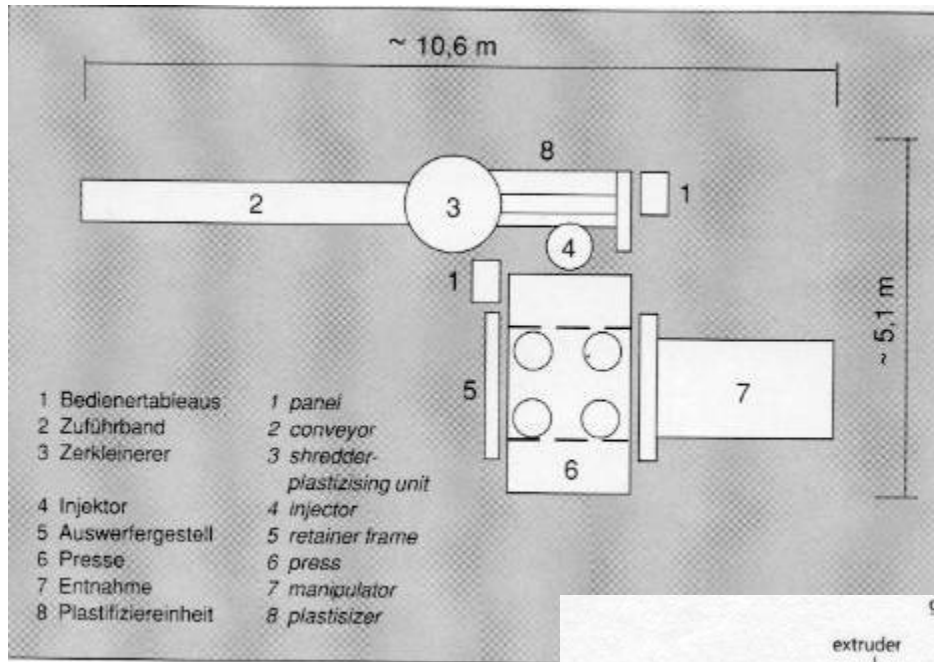
ŘEŠENÍ?

- **CITLIVĚJŠÍ DETEKČNÍ METODY**
- **POVINNÉ ZNAČENÍ TAKOVÝCH OBALŮ**
- **ADITIVACE FLUOROSCENČNÍ LÁTKOU > SNADNÁ DETEKCE**

Hledejme nové výrobky!



Hledějme nové technologie 1 !

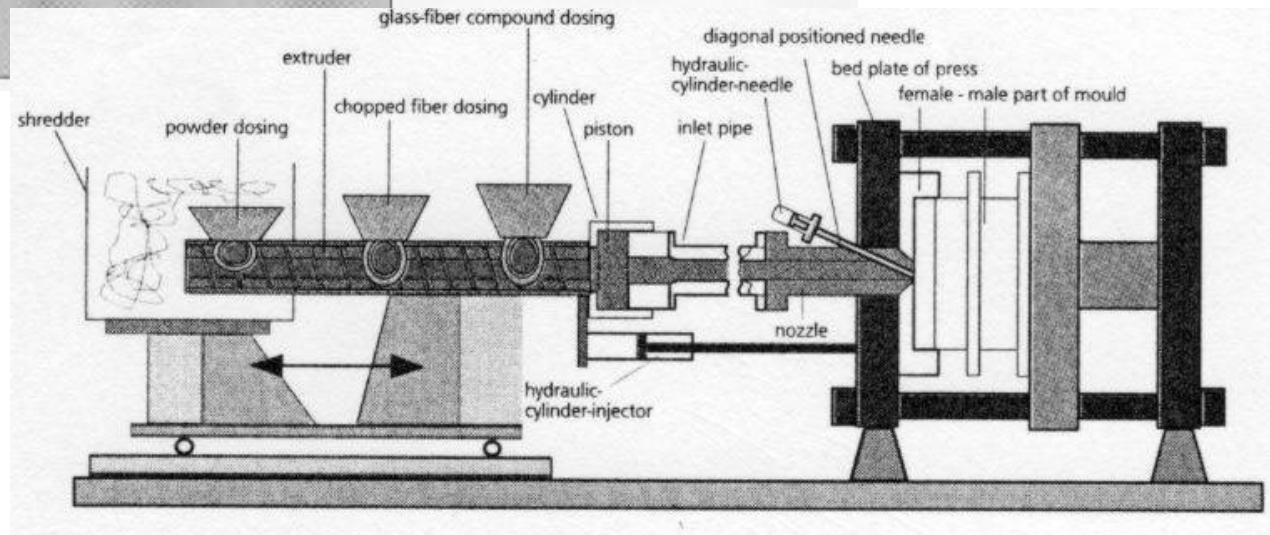


Grundausrüstung

- Förderband mit Metaldetektor
- Zerkleinerer
- Plastifiziereinheit
- Injektor
- Presse
- horizontaler Entnahmewagen in Pressentischgröße
- Dokumentation

Basic Equipment

- conveyor with metal detector
- shredder combined with plastisizing unit
- injector
- press
- horizontal demoulding cart in size of press table
- documentation



Bylo už všechno vynalezeno?

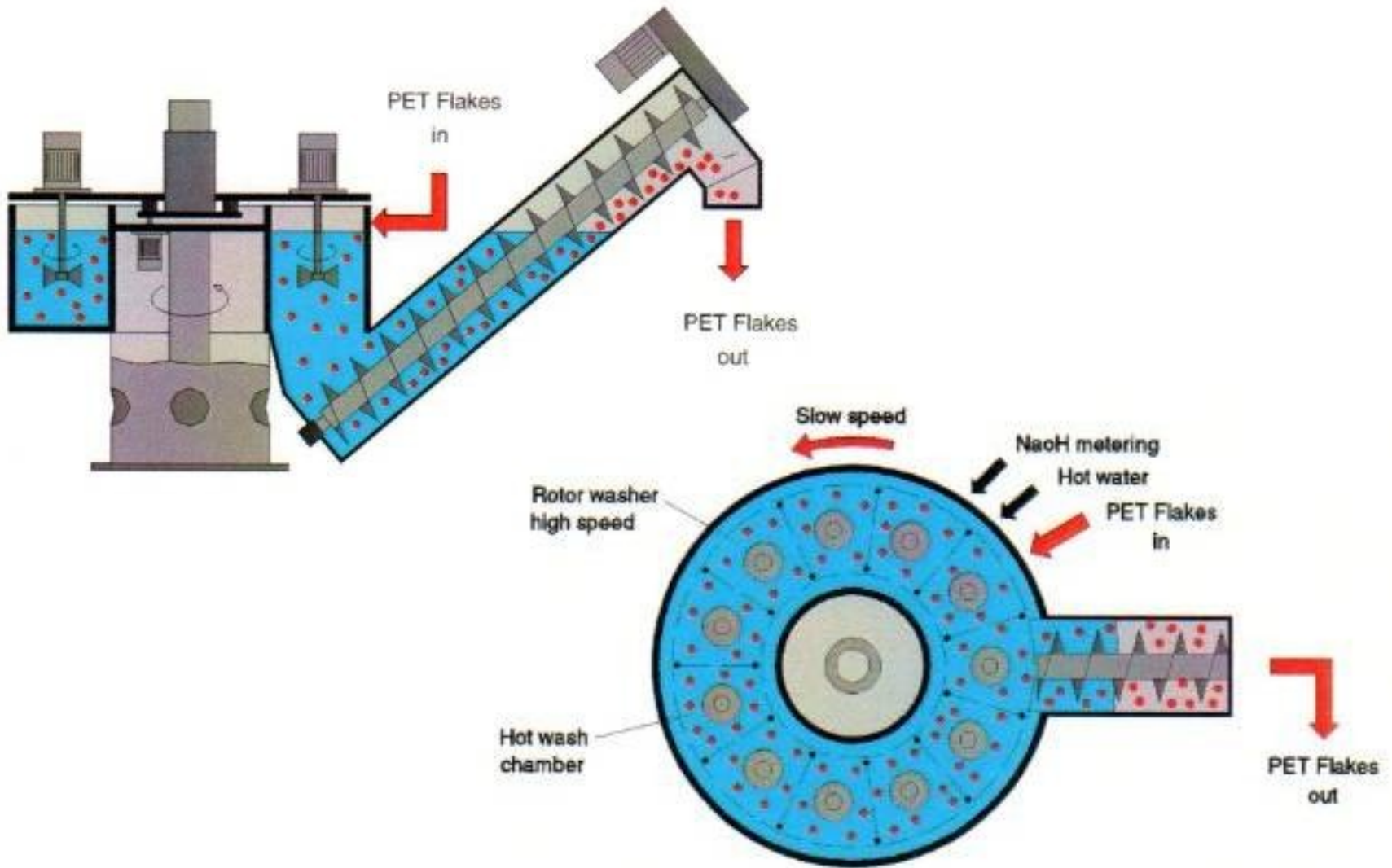
Heiß-Wasch-System
Hot Wash Unit



HWK hot wash system for continuous operation

- addition of NaOH and additives
- long residence time due to transport system with rotating chambers
- rotor washer for intensive washing
- continuous discharge, no batch operation
- continuous exchange of wash liquid

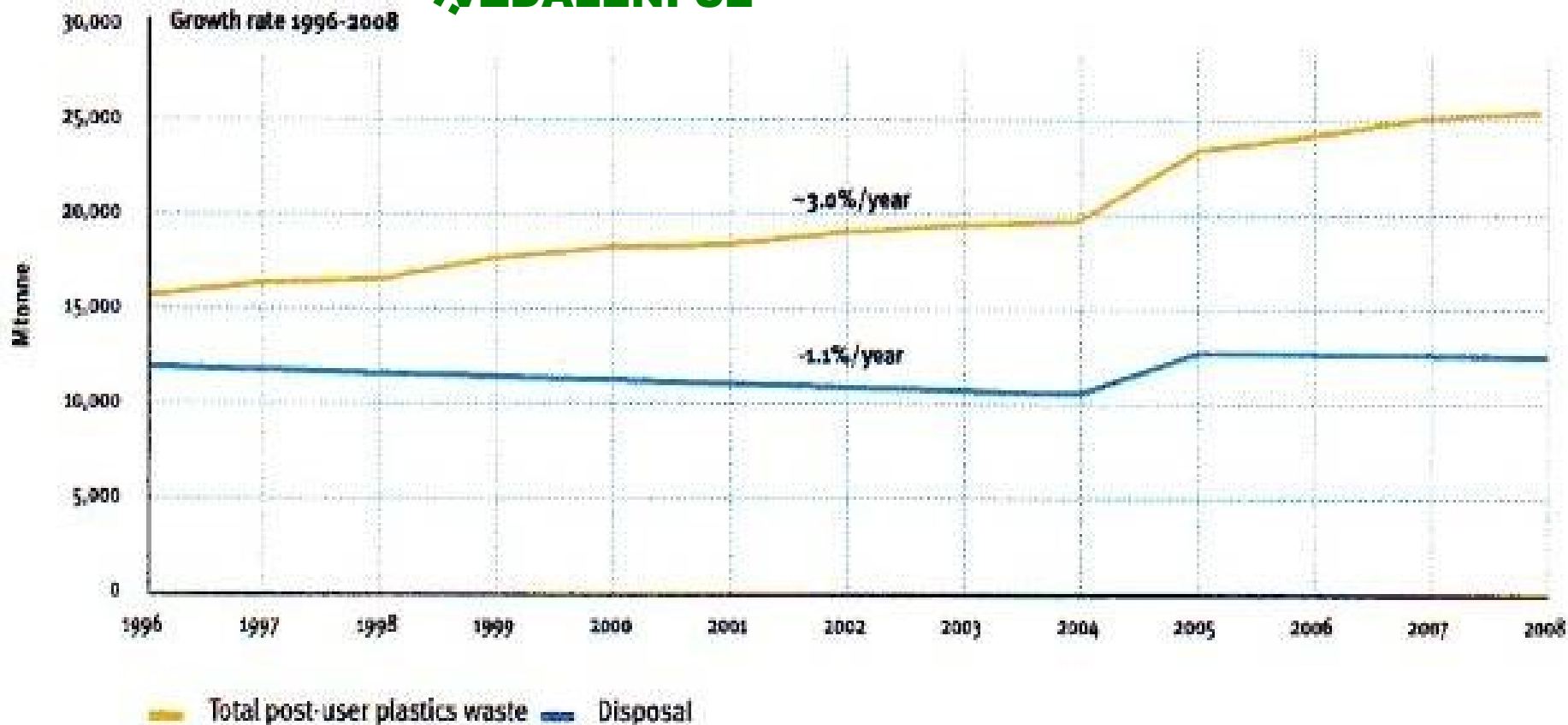
Planetová myčka (můj výraz)!



SKLÁDKOVÁNÍ PLASTOVÉHO ODPDU TRVALE (SNAD) KLESÁ!

Figure 11. Continued decoupling of plastics waste and landfill

VZDÁLENÍ SE



The figure shows the history for EU15+NO/CH until 2004 and for EU27+NO/CH from 2005 onwards.

STÁLE JE CO ZLEPŠOVAT

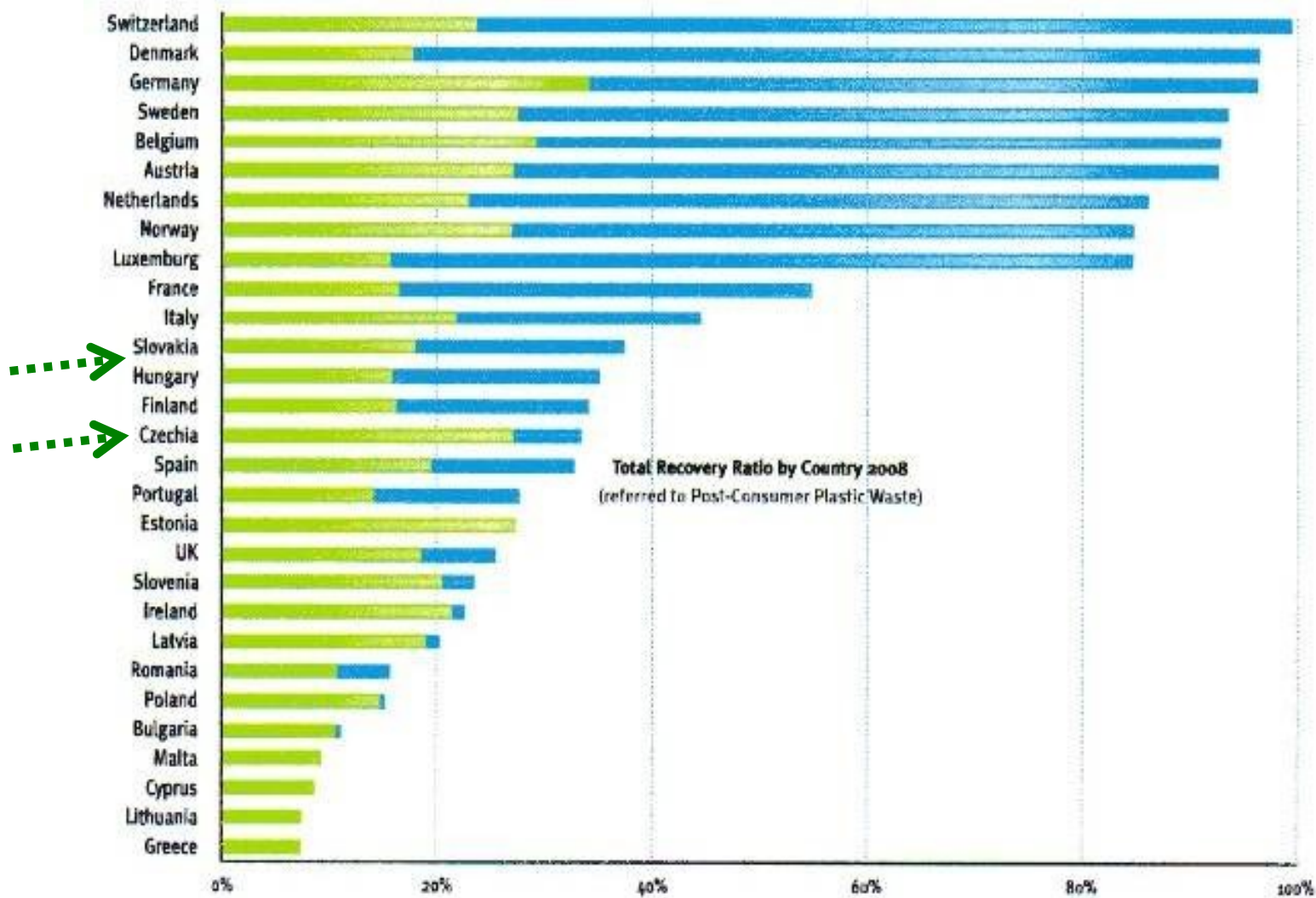


Figure 13. Recycling and energy recovery rate per country

■ Recycling rate 2008
 ■ Energy Recovery rate 2008

1 <http://www.prognos.com/Singlereview.306+M5c828d79ff6.o.html>

Česko skládkovací velmocí

Podle Eurostatu skončilo v ČR na skládkách přibližně 2,5 mil. t komunálního odpadu, to je 243 kg na obyvatele. Průměr EU byl přitom téměř poloviční (136 kg). Před ČR se dostaly nejen vyspělé země západní Evropy, ale už i státy bývalého východního bloku – Estonsko (96 kg), Slovinsko (151 kg), Polsko (188 kg) Slovensko (220 kg) a dokonce i Rumunsko (227 kg).

Alarmující jsou data o skládkování recyklovatelných odpadů, kterých v roce 2012 skončilo v ČR na skládkách téměř 100 tis. t, tedy přes 9 kg na obyvatele. Větší množství vykázal v EU pouze Kypr (24 kg), Bulharsko (19 kg), Francie (18 kg) a Řecko (14 kg).

Vláda sice loni schválila nový Plán odpadového hospodářství na roky 2015 až 2024, který počítá s významným omezením skládkování, ale ten sám o sobě situaci nezlepší, pokud zůstane jen na papíře.

„Dobré plány a předsevzetí nestačí. Česko nutně potřebuje nový zákon o odpadech, který zásadně omezí skládkování komunálního odpadu,“ myslí si ředitel Teplárenského sdružení ČR Martin Hájek.

Nový zákon o odpadech je však zatím teprve ve stadiu věcného záměru a jeho projednávání navíc vláda odložila. „I když vláda věcný záměr nového zákona o odpadech brzy schválí, k jeho finálnímu přijetí parlamentem je ještě velmi dlouhá cesta. Pokud se bude legislativní proces dál protahovat, pak tato vláda už nový zákon o odpadech vůbec nemusí stačit prosadit,“ obává se Martin Hájek. „To by jistě potěšilo skládkovou lobby, ale pro životní prostředí České republiky by to byla velká prohra.“

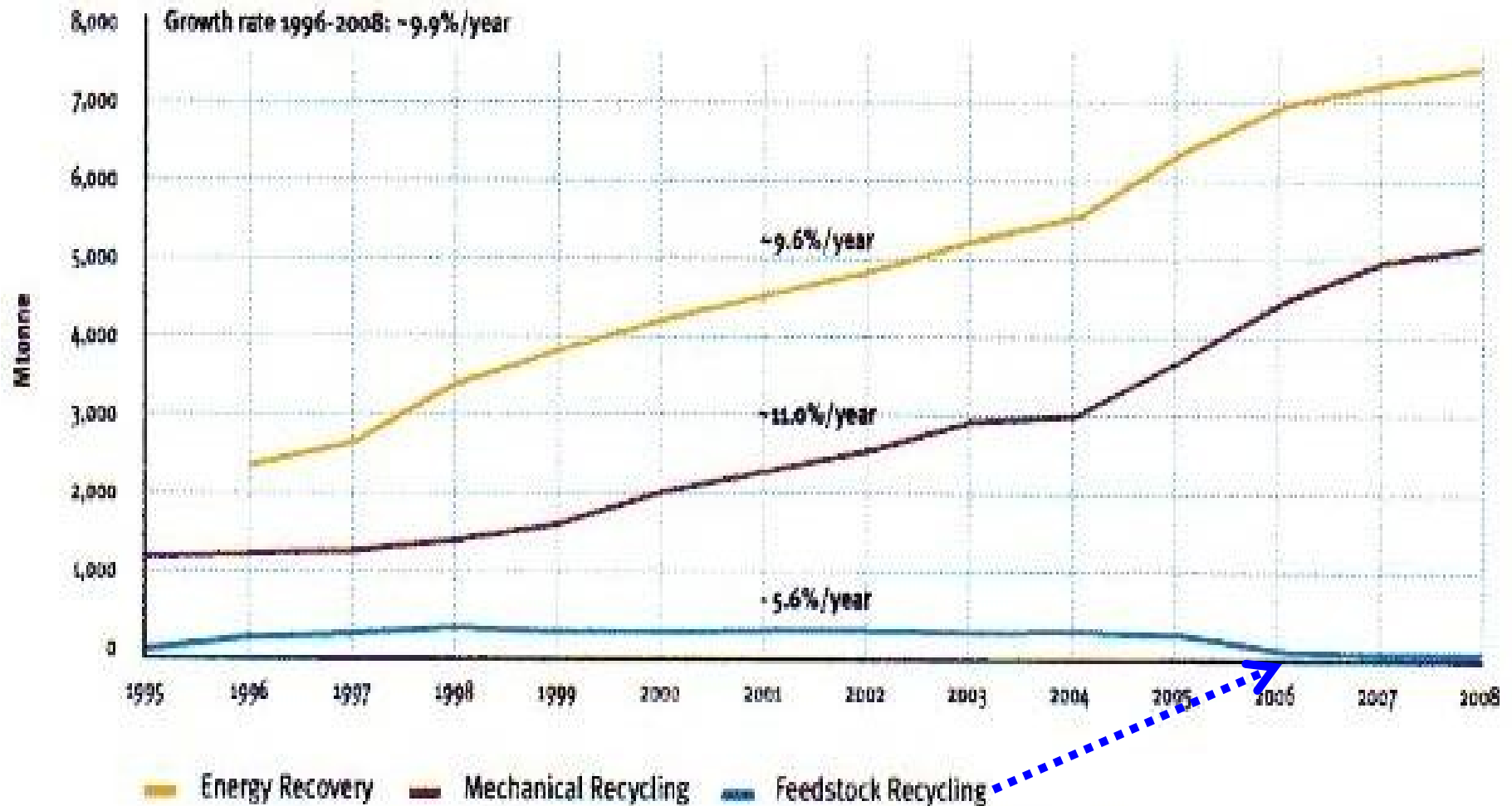
Výhody spaloven komunálního odpadu oproti „obnovitelným zdrojům“

- Kontinuální dodávka energie
- **Plasty jsou energeticky nejhodnotnější částí vsázky**
- Využití energie odpadu
- Minimální zábor zemědělské či lesní půdy

PROBLÉM

NEVIDITELNÁ RUKA TRHU

Figure 12. Strong continued growth of recycling and energy recovery



The figure shows the history for EU15+NO/CH until 2004 and for EU27+NO/CH from 2005 onwards.

V odpadovém hospodářství se technologie používá pro odstraňování brizantních látek či vysoce problémových odpadů:

- ◆ Zpracování a vitrifikace radioaktivních odpadů z jaderných elektráren.
- ◆ Zpracování a inertizace chemických bojových látek a explozivních materiálů.
- ◆ Tavení speciálních slitin (Ti, Ni, Cr atd.) – např. pro astronautiku.

Instalovaná zařízení zpracují relativně nízké množství odpadů 0,1 – 1,0 tun za hodinu s vysokou energetickou náročností.

Pevné, pastovité nebo tekuté odpady jsou speciálním zařízením dávkovány do prostoru vlastního plazmového reaktoru, kde nastává účinkem vysokovýkonného plazmového hořáku rychlá destrukce škodlivin obsažených v odpadu. Plazmový hořák pracuje na principu elektrického oblouku a je napájen stejnosměrným proudem. Samotná plazma je ionizovaný vodivý plyn o teplotě 4000–5000 °C (jsou dosahovány i teploty 20 000 °C). Instalovaný výkon hořáku se může pohybovat kolem 1500 kW.

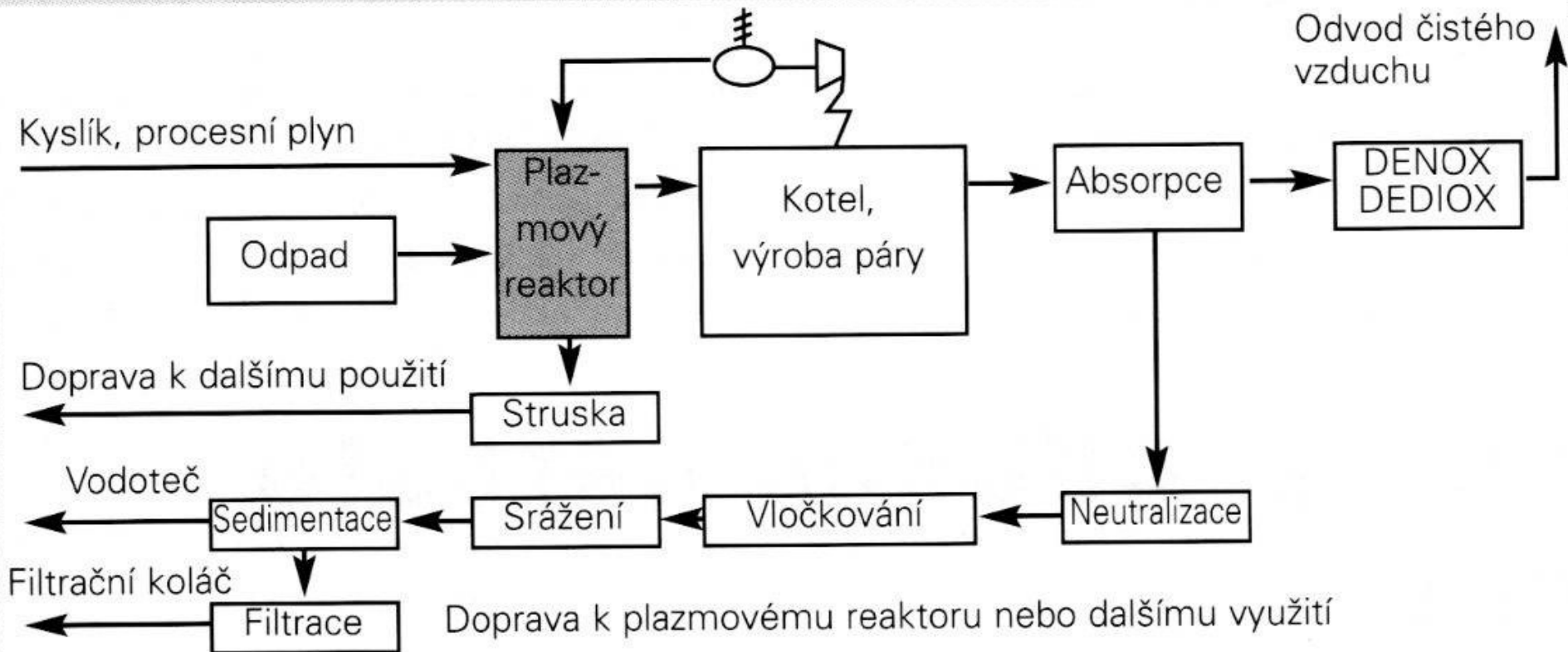
Anorganické podíly odpadu vytvářejí strusku v tekutém stavu (teplota může dosáhnout hodnot vysoko přes 1500 °C), která po ochladnutí tvoří inertní zbytkový materiál se skelnou strukturou (vitrifikace), který je vhodný k dalšímu použití či ke konečnému uložení na skládku.

Organické podíly odpadu jsou pyrolyticky rozloženy na jednotlivé elementy. Vzniklý pyrolytický či také syntézní plyn může být po úpravě využit k výrobě páry, která v kogeneračním procesu produkuje energii používanou pro provoz zařízení.

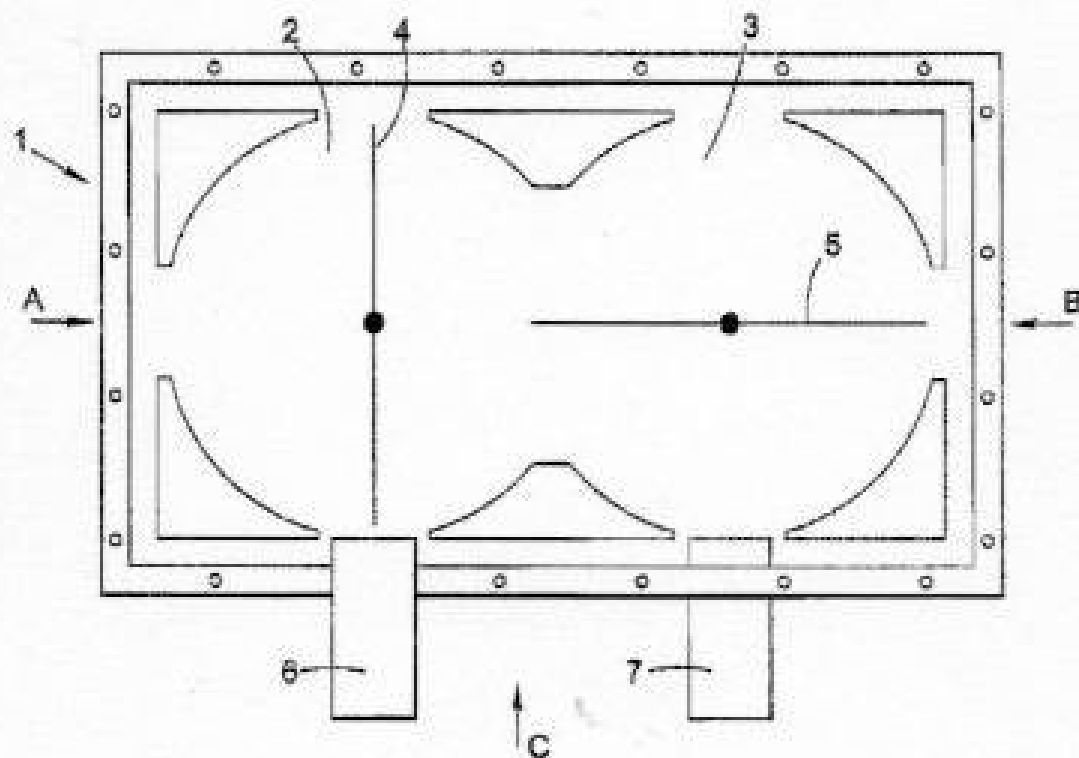
Vystupující plyn s teplotou kolem 200 °C je podroben několikasupňovému komplexnímu čištění, včetně destrukce látek typu PCDD/F. Výstupní emisní hodnoty dosahují zlomků zákonných emisních limitů.

Prací médium z procesu čištění vystupujících plynů je rovněž podrobena komplexní úpravě. Odloučené škodliviny (hlavně těžké kovy) se koncentrují do tzv. filtračního koláče, který může být předán plazmovému procesu nebo postoupen dalšímu látkovému využití.

Plazmová technologie – zjednodušené blokové schéma (oxidace syntézního plynu)



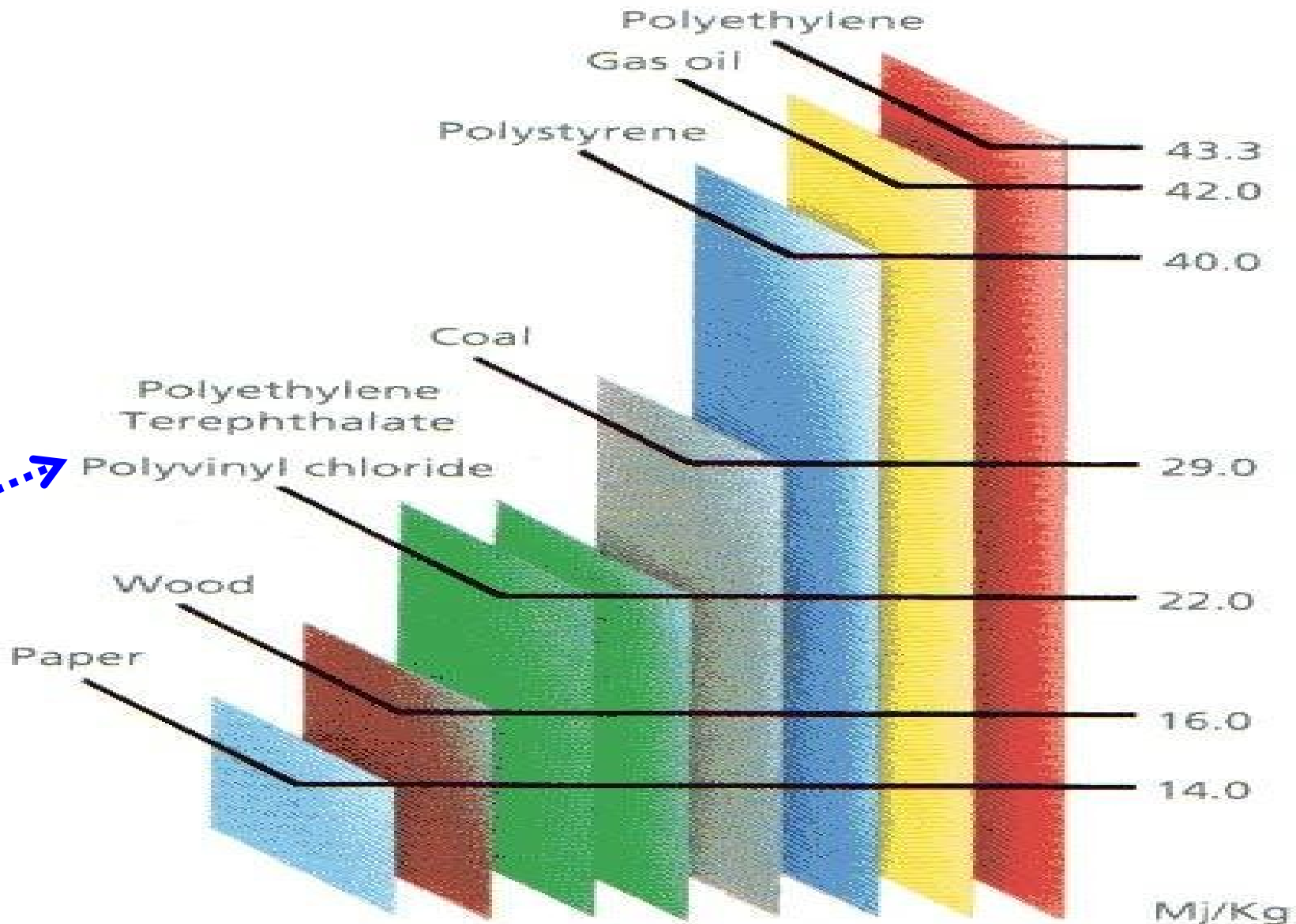
(54) Title: MICROWAVE INDUCED PYROLYSIS REACTOR AND METHOD



(57) Abstract: A continuous method is provided for recycling a metal/organic laminate comprising metal, such as aluminium, laminated with an organic material, the method comprising: providing a reactor (1) comprising a first chamber (2) having a first rotary stirrer (4) and a second chamber (3) having a second rotary stirrer (5), each chamber (2, 3) containing a bed of particulate microwave absorbing material; introducing laminate and additional particulate microwave absorbing material into the first chamber (2) via an inlet (6); under a reducing or inert atmosphere stirring the mixture of particulate microwave absorbing material and laminate in the first chamber (2) using the first rotary stirrer (3) and applying microwave energy in the first chamber (2) to heat

the particulate microwave absorbing material to a temperature sufficient to pyrolyse organic material in the laminate; transferring a portion of the mixture in the first chamber (2) to the second chamber (3); stirring the mixture in the second chamber (3) using the second rotary stirrer (5) and applying microwave energy in the second chamber (3) to heat the particulate microwave absorbing material to a temperature sufficient to pyrolyse organic material remaining in the laminate, whereby laminate or delaminated metal migrates towards and floats on the upper surface of the mixture in the second chamber (3), said second rotary stirrer (5) rotating in a horizontal plane and being so configured as to fluidise the mixture such that the upper surface of the fluidised mixture has a radial profile that biases laminate or delaminated metal floating on the fluidised mixture to migrate radially outwards; transferring a portion of the mixture in the second chamber (3) to an exit (7) from the reactor (1); and recovering metal from the exit (7). Also provided is a reactor (1) for recycling a metal/organic laminate comprising metal, such as aluminium, laminated with an organic material.

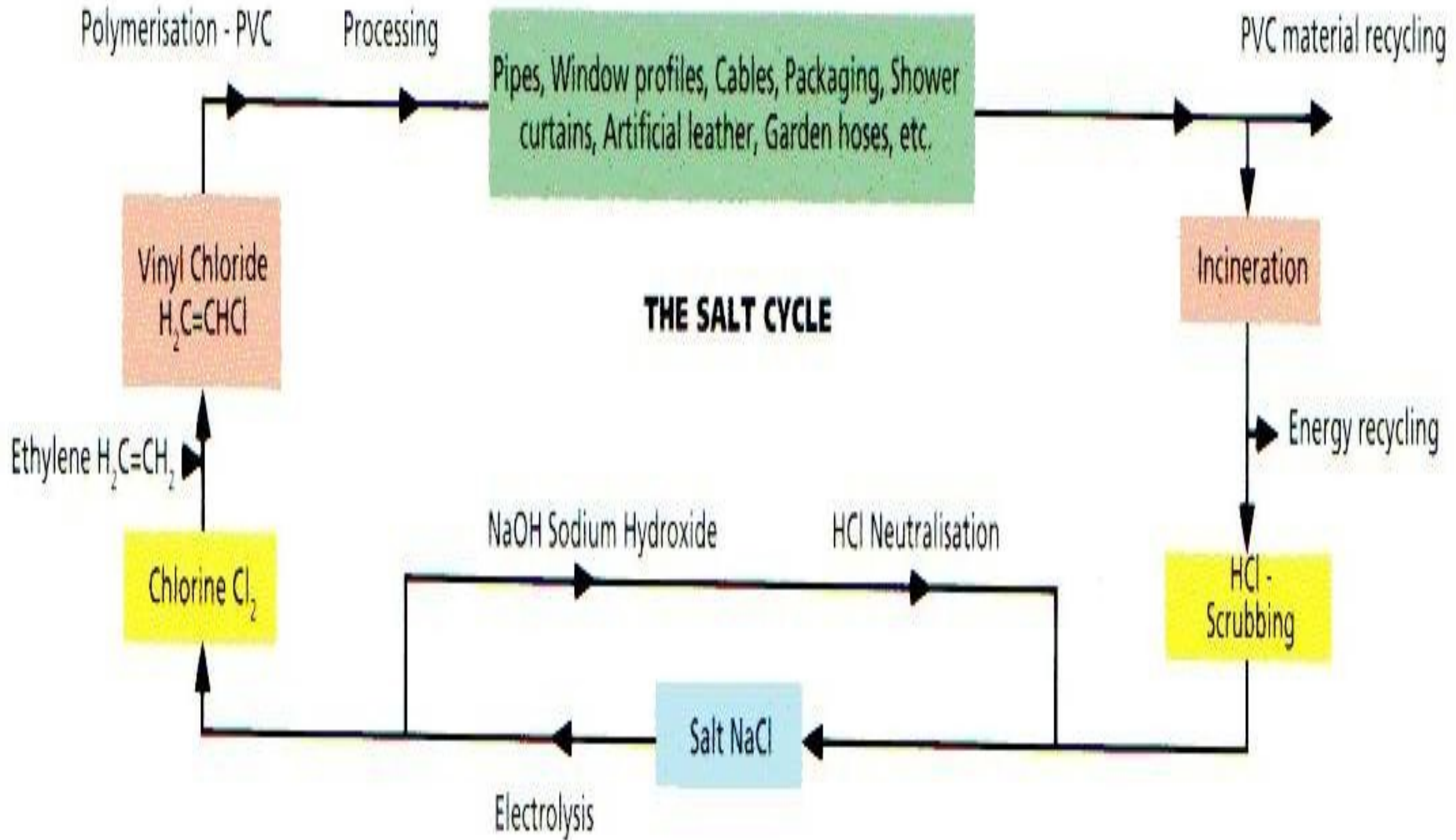
BUDE OMILOSTNĚNO PVC?



15.12.20:

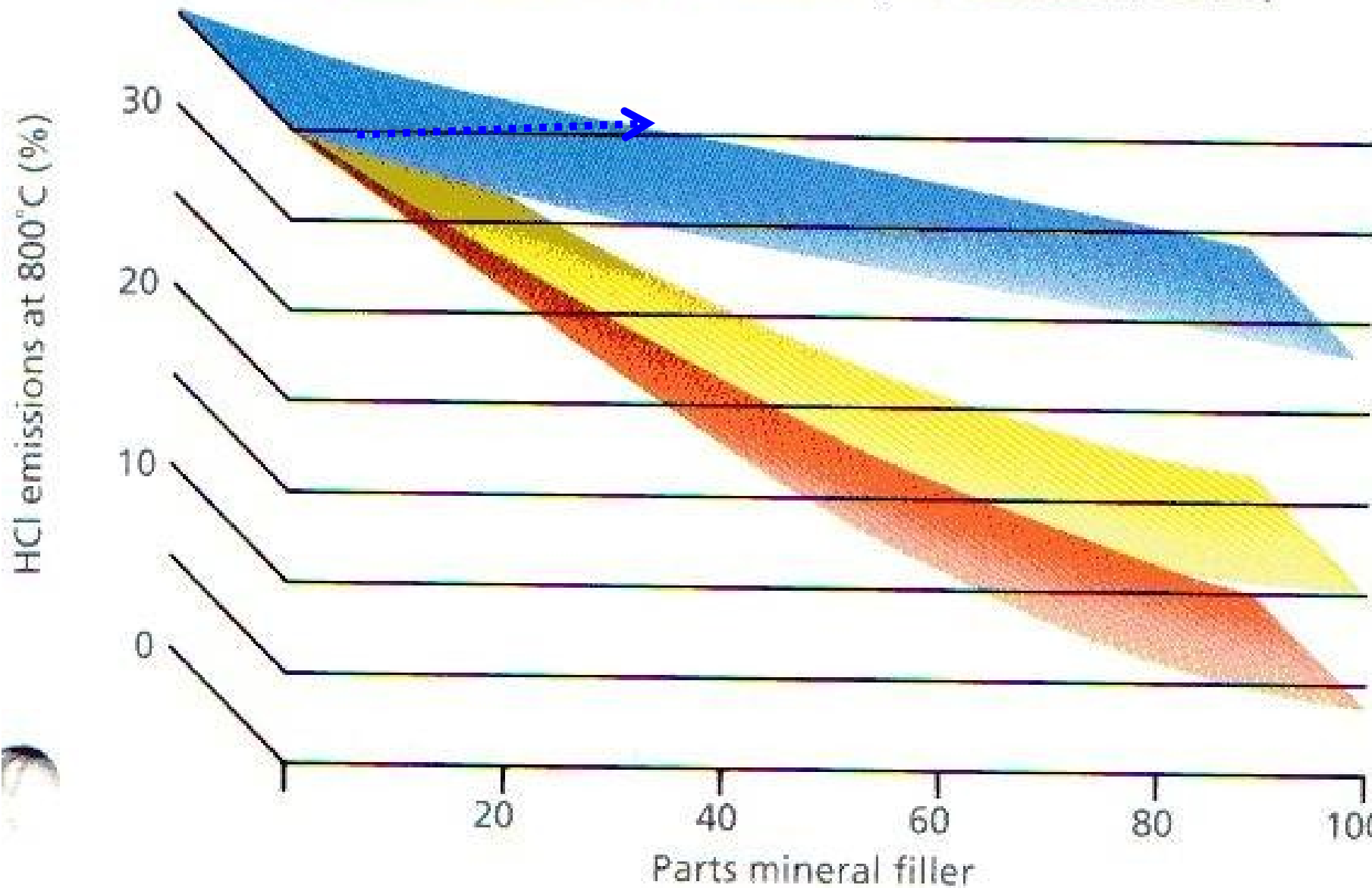
**CALORIFIC VALUES OF
COMMON WASTE MATERIALS**

BUDE OMILOSTNĚNO PVC?



HCl EMISSION FROM ELECTRICAL CABLES MADE FROM FLEXIBLE PVC

THE INFLUENCE OF MINERAL FILLERS (FIRE TESTED AT 800°C)



PVC:

- **Okenní profily (ČSN EN 12 608, ČSN EN 14351-1)**
- **Trubky**

CO JSEM DĚLAL JÁ:

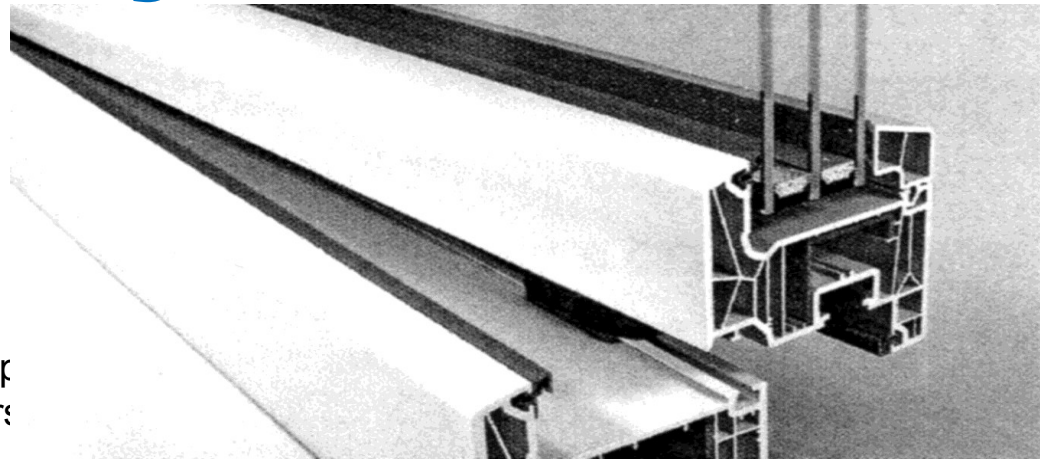
- 1. Spolupráce s firmou recyklující odřezky z okenních profilů > PRODEJ**
- 2. Výroba profilů pro hrany při obkladech stěn**
- 3. Výroby PVC trubek**

POSTUP TRUBKY: drcení > dostabilizace > POUŽITÍ

POSTUP PROFILY: drcení > dostabilizace & REGRANULACE > POUŽITÍ

V roce 2017 to bylo 300 tun

PVC odpadů!



Chemical recycling enhances recovery of multi-layer film

German company APK has developed a new chemical recycling method that will help to boost the recovery of multi-layer packaging film.

The technique, called Newcycling, is typically aimed at packaging for products such as meat and cheese, which requires a high barrier.

"These films are made from polyethylene and polyamide," said Klaus Wohnig, chairman of APK.

"Separating them is difficult, because the materials do not blend in a mixture. Our process makes it possible for both constituents to be separated, granulated and used again."

Previous approaches by other processors have relied on mechanical separation, but this is complicated. APK

has developed a chemical process in several stages. First, they are dissolved in solution and the predominant PE is separated from the

PA using a centrifuge. In later cleaning, the solvent is removed again, which leaves PE and PA in almost pure form. The recovered materials will be marketed under the names Mersalen (PE) and Mersamid (PA), and used to make new packaging.

Over the last year, APK has processed 300,000 tonnes of film in trials. The production plant is now being developed for industrial use. A full-scale plant will go into operation in Merseburg, in southern Germany, next year. APK hopes that Newcycling will generate half of its revenues by the end of 2018.

APK plans to set up a similar plant in South-East Asia.

■ Turn to our **Materials Recycling** article on [page 43](#) for more news on plastics recycling technologies.

➤ www.apk-ag.de



APK's plant will start recycling multi-layer film next year

Imerys gains Regain to become 'major polyolefin recycler'

The performance additives division of France-based Imerys has acquired Regain Polymers, a major plastics recycler based in the UK.

The company will incorporate the newly

acquired company into its existing ImerPlast waste polyolefin compatibilisation business. The minerals giant says that the move now makes it one of Europe's largest polyolefin recyclers.

According to Imerys, Regain's capabilities and expertise in the washing, sorting and production of flakes from post-consumer plastics complement its existing activity.

www.imerys.com

Možná je to už vliv snížení poptávky v Číně

US PET bottle recycling rate falls

The PET bottle recycling rate in the US fell to 28.4% in 2016, from 30.1% in 2015, according to the annual report on post-consumer recycling activity published last month by the National Association for PET Container Resources (Napcor) and the Association of Plastic Recyclers (APR). There was an increase of more than 3% in the total volume of PET bottles available for recycling in the US in 2016.

The recycling rate in the annual report is derived from using the total volume of recycled PET material purchased by both US

processors and export markets - 1,753m lb in 2016 - taken as a percentage of the total volume of PET resin used in US bottles and potentially available for recycling - 6,172m lb in 2016. Of the total collected, 1,374m lb was purchased

and processed by domestic PET recyclers. The remaining 379m lb, which was sold to export markets including Canada, was the lowest export volume reported since 2004. Exports to Asia and other markets outside North America declined by

11% from 2015, making 2016 the sixth year of offshore export decline.

"Despite these obstacles, the volume of PET collected in the United States and utilised by domestic reclaimers stayed consistent with that of 2015, and rPET used in domestic end market applications was up," said Tom Busard, Napcor Chairman and Chief Procurement Officer for Plastipak Packaging.

Volumes of rPET used in US and Canadian end market applications increased by more than 5% to 1,501m lb in 2016.



US recyclers maintained demand for PET bottles but exports fell

➤ www.plasticsrecycling.org

Nepodceňujme „rozvojové státy“

Recyklace skládek na ostrově Bali

- **Přetřídění hmoty**
 - **Plasty**
 - **Kovy**
 - **KOMPOSTOVATELNÝ ODPAD > KOMPOSTÁRNA > PARKY, ZAHRADY A GOLFOVÁ HŘIŠTĚ**

Plastový odpad na Sri Lance

- **Statistika výskytu**
- **Technologie recyklace**
- **Vliv recyklace plastů na životní prostředí**

Jaká může být budoucnost 1?

- **Zákaz skládkování směsného komunálního odpadu od roku 2024?**
- **V Česku má od roku 2024 platit zákaz skládkování směsného komunálního odpadu a recyklovatelných odpadů. Schválila to na návrh výboru pro životní prostředí Sněmovna v senátní novele odpadového zákona, jež má za cíl ztížit možnost výkupu kradených kovů. Kraje by mohly zrušit povolení těm sběrnám surovin, které poruší podmínky výkupu.**
- **UVIDÍME, JAK TO DOPADNE, protože část komunálního odpadu (PODLE MĚ) recyklovat nemá smysl > ENERGETICKÁ RECYKLACE**

Jaká může být budoucnost 2?

- Recyklace skládek a vytěžování složek
- Na velkých skládkách možná získávání methanu? **UŽ SE TO ZKUŠELO, ale opuštěno > PROČ ASI?**
- Tendence k omezení skládek na úkor materiálové a energetické recyklace
- Surovinová recyklace se asi zatím neprosadí
- **Rozvine se chemická recyklace, hlavně PETP**
- **Fyzikální recyklace „výrobek z výrobku“**
- **Rozvoj využití plasmatu a mikrovln**