Kam čert nemůže, tam strčí PET

Na pivo z PET kegu k Petaineru

Petainer, specialista na plastové obalové technologie, předvede na veletrhu Brau Beviale (Norimberk, 13. – 15. 11. 2012) řadu ekologických PET kegů, lehkých nádob z recyklovaného PETu, určených pro jednorázové použití. Kegy jsou vyráběny v objemu 15, 20, 30 a 40 l. Kompatibilní jednorázové fitinky umožňují jejich připojení ke stávajícím výčepním systémům. Výhody kegů z PETu zahrnují nižší celkové náklady v porovnání s nerezovými, snížení dopadu na životní prostředí, otevření nových možností na trhu a snadnější a rychlejší reakce na krátkodobé změny v poptávce po nápojích. Návštěvníci firemního stánku (4-137) budou mít možnost ochutnat různé značky piva i jiných nápojů stáčených z PET kegů, aby si ověřili, že chuť nápoje zůstává zcela zachována

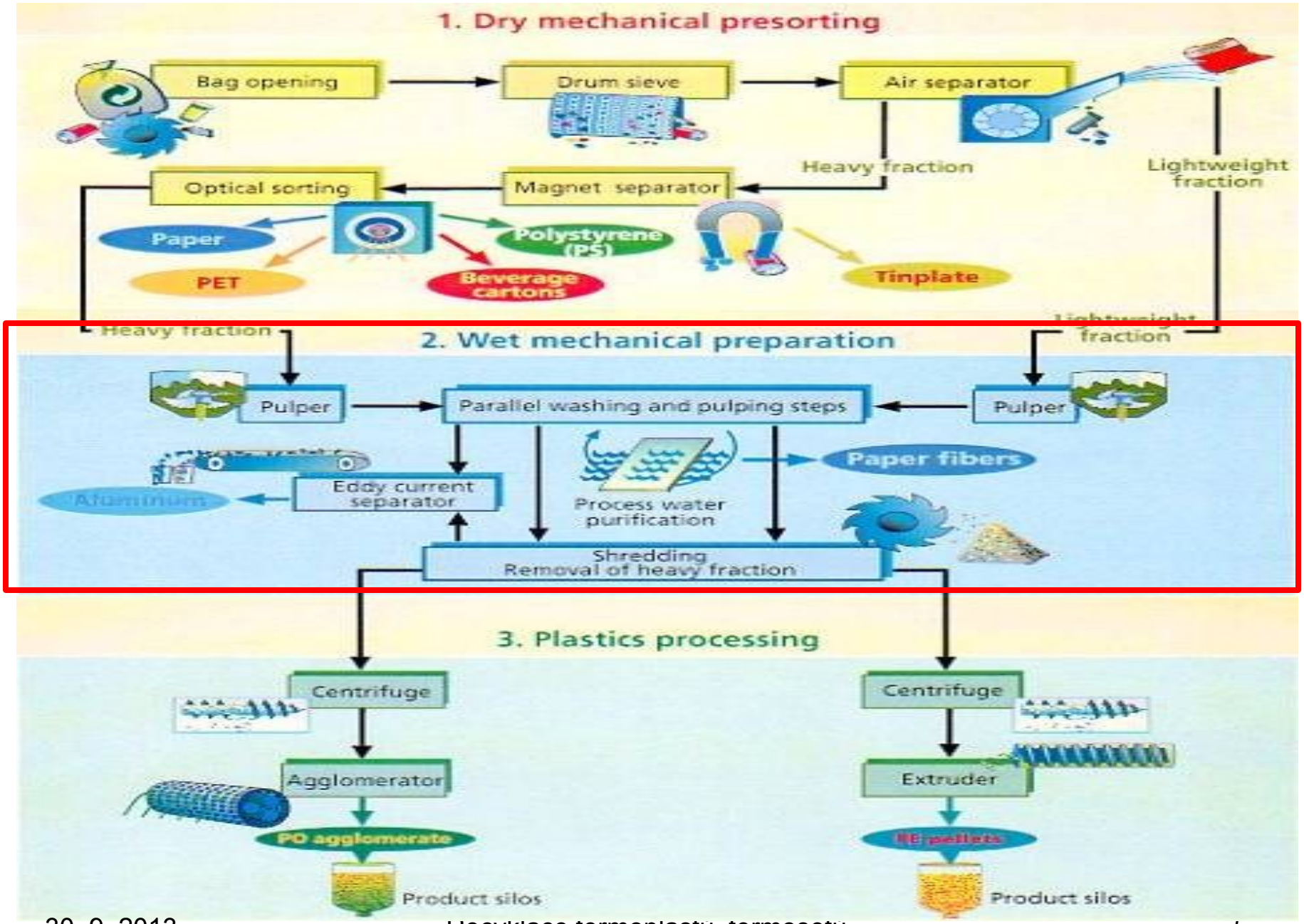
RECYKLACE TERMOPLASTŮ, TERMOSETŮ A PRYŽÍ

RNDr. Ladislav Pospíšil, CSc.

pospisil@polymer.cz

Časový plán

1	16. 9.	**Úvod do předmětu, legislativa a názvosloví, anglická terminologie, literatura.**
2	**23. 9.**	**Sběr, identifikace třídění odpadu. Operace na mokré a na suché cestě.**
4	30. 9.	**Zpracovatelské technologie v tavenině. Aditiva pro recykláty.**
5	7.10.	**Recyklace termoplastů. Recyklace PET.**
6	14.10.	**Recyklace termosetů.**
7	21.11.	**Recyklace vulkanizátů.**
8	**28.11.**	**STÁTNÍ SVÁTEK**
9	4.11.	**Chemická recyklace.**
10	11.11.	**Metody termického rozkladu. Energetické využití.**
11	18.11.	**Problémy a perspektivy recyklace a likvidace polymerního odpadu.**
12	25.11.	**Recyklace versus biodegradace. Praktické příklady z literatury a praxe.**
13	2.12.	**Praktická ukázka filtračního testu PETP a PE (PIB)**
14	***9. 12.***	***EXKURZE I (PETKA CZ) – RECYKLACE PET***
15	***16. 12.***	***EXKURZE I I (SPALOVNA BRNO) – ENERGETICKÉ VYUŽITÍ ODPADŮ***
16	***Leden***	***EXKURZE I I I (SVITAP) – MATERIÁLOVÁ RECYKLACE V TAVENINĚ & ZPRACOVÁNÍ RECYKLOVANÉHO PET***


1. Dry mechanical presorting
Bag opening
Drum sieve
Air separator
Heavy fraction
Lightweight fraction
Optical sorting
Magnet separator
Paper
PET
Polystyrene (PS)
Beverage cartons
Tinplate
Heavy fraction
Lightweight fraction
2. Wet mechanical preparation
Pulper
Parallel washing and pulping steps
Pulper
Paper fibers
Eddy current separator
Aluminium
Process water purification
Shredding
Removal of heavy fraction
3. Plastics processing
Centrifuge
Agglomerator
PO agglomerate
Product silos
Centrifuge
Extruder
PE pellets
Product silos

ČSN 64 0003 Plasty – Zhodnocení plastového odpadu – Názvosloví

Česky	anglicky
Primární recyklace plastů, primární recyklování plastů Proces, při němž se z plastového odpadu získává materiál či výrobek z tohoto materiálu, který má stejné nebo podobné vlastnosti jako materiál či výrobek původní	**Primary recycling**
Sekundární recyklace plastů, sekundární recyklování plastů Proces, při němž se z plastového odpadu získává materiál či výrobek, jehož vlastnosti jsou značně odlišné od materiálu původního	**Secondary recycling**

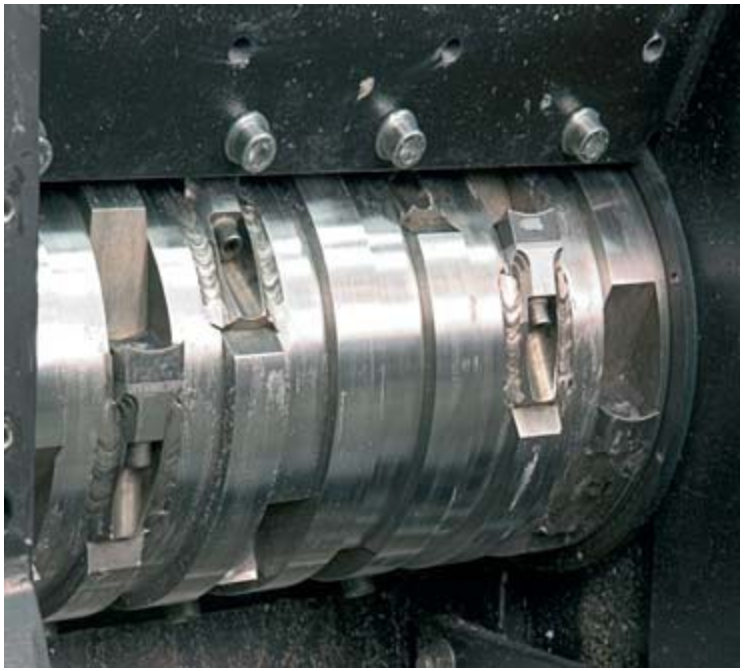
ČSN 64 0003 Plasty – Zhodnocení plastového odpadu – Názvosloví

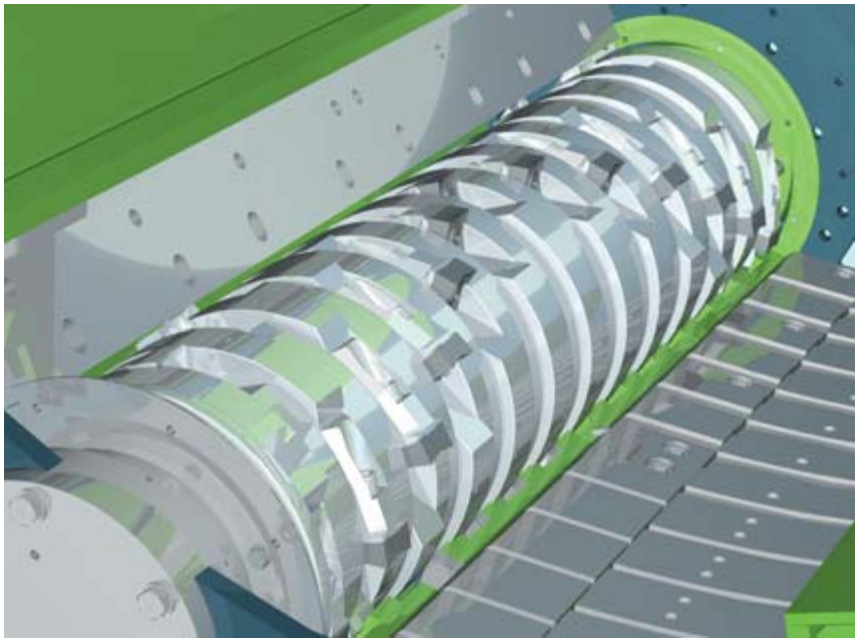
Česky	anglicky
Fyzikální recyklace plastů, fyzikální recyklování plastů	Physical recycling
Chemická recyklace plastů, chemické recyklování plastů, rekonstituce plastového odpadu	Reconstitution of plastic waste, *Chemical recycling – běžně se používá, ale není v této normě*
Surovinové zhodnocení plastů, přeměna plastového odpadu na suroviny surovinové využití plastového odpadu	Transformation of plastic waste into raw materials
Energetické zhodnocení plastů, přeměna plastového odpadu na energii, energetické využití plastového odpadu	Transformation of plastic waste into energy

Regenerát versus recyklát

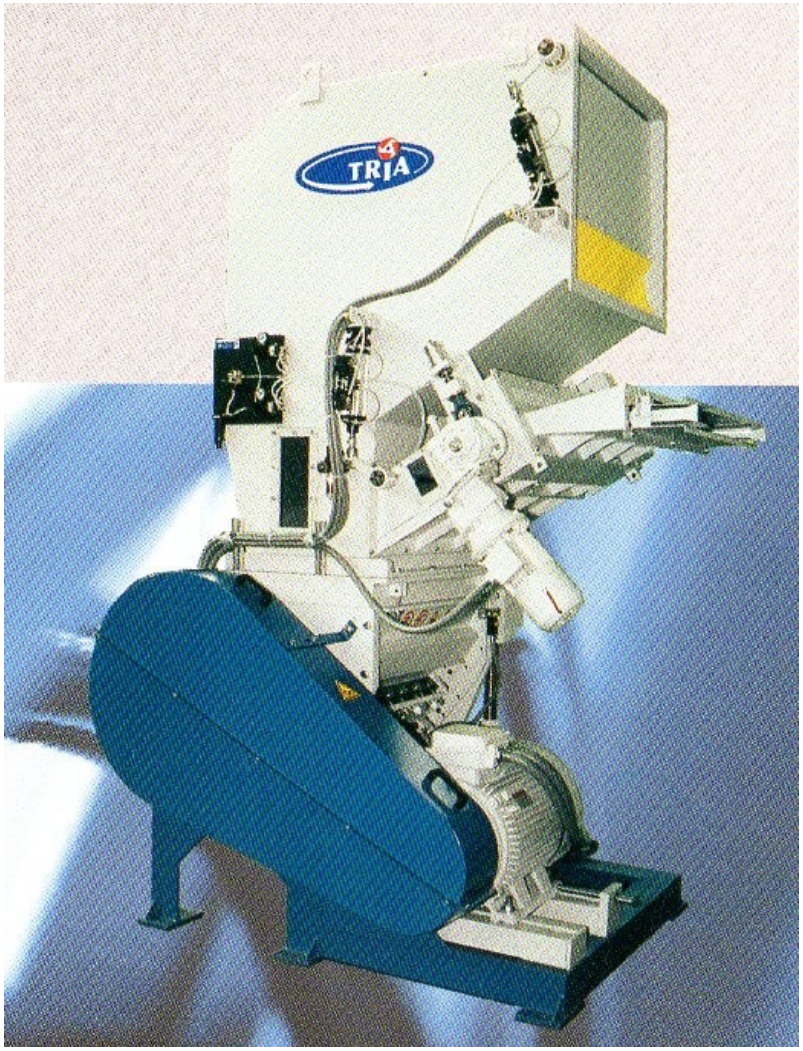
Česky	anglicky
Regenerát z vlastních zdrojů Materiál získaný z vlastního technologického odpadu, určený pro použití uvnitř podniku	**Reworked plastic**
Regenerát z vnějších zdrojů Materiál z technologického odpadu, zpracovávaný nebo přepracovávaný mimo podnik, v němž vznikl	**Reprocessed plastic**
Recyklovaný plast Materiál získaný recyklováním UŽIVATELSKÉHO plastového odpadu, tento materiál je většinou předmětem dalších zpracovatelských operací vedoucích k výrobku	**Recycled plastic**

Drtič velkých kusů, drtič na hrubo (Shredder)





Mlýny (granulátory)



ZÁKLADNÍ RYSY:

- **vstup nemusejí být štěpky, ale přímo výrobky (odpad)**
- **MÁ tzv. pevné a rotující nože**
- **síto má MALÉ otvory (např. 5 - 20 mm)**
- **RYCHLOběžný stroj (otáčky cca. 400 – 800 ot/min)**
- **Může být i chlazený rotor**
- **Může být mleto ve vodě**

Shrnutí stavu recyklované hmoty

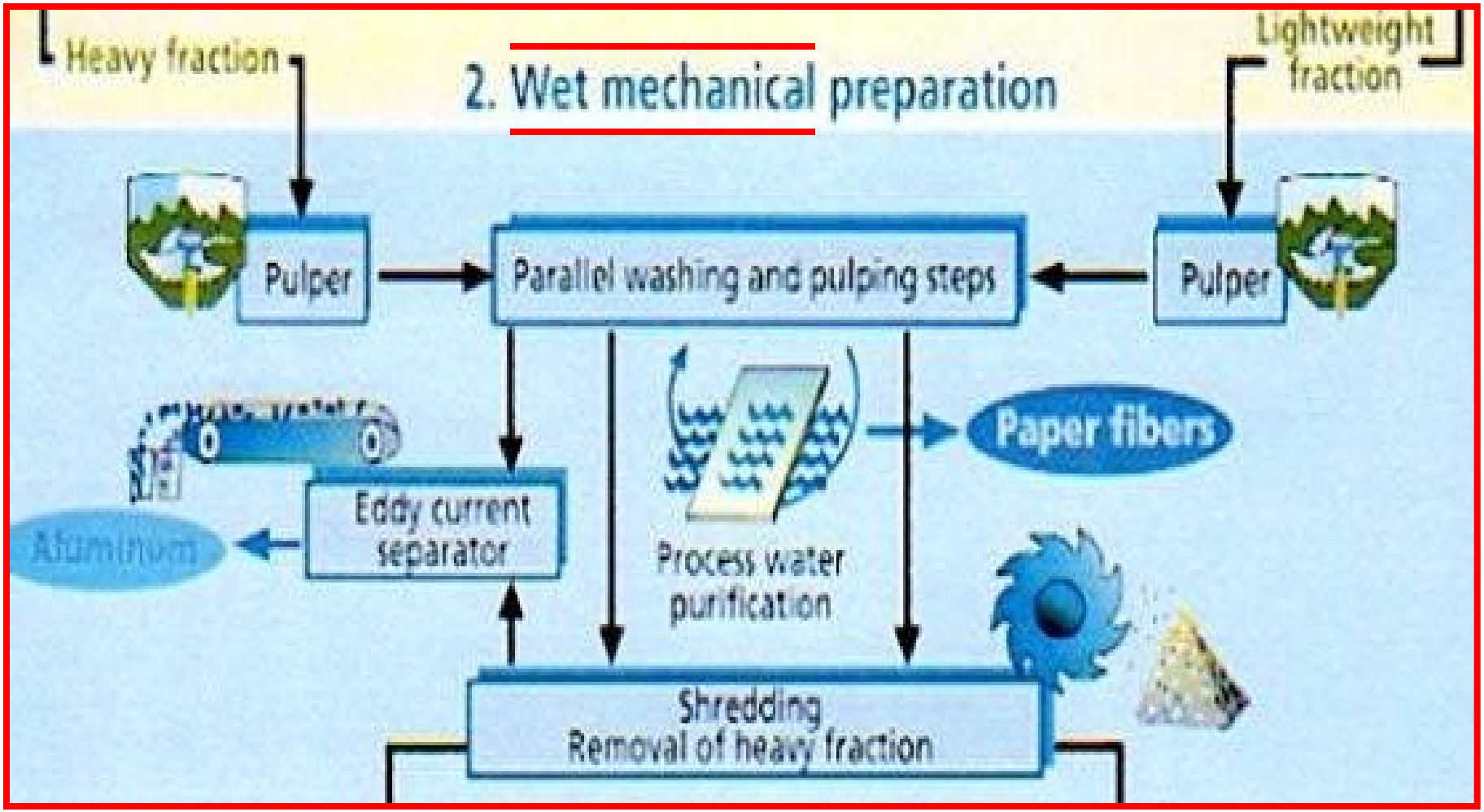
Zaměříme se nyní na toto:

- **Primární recyklace plastů, primární recyklování plastů**
- **Fyzikální recyklace plastů, fyzikální recyklování plastů**
- **UŽIVATELSKÝ plastový odpad**

Hmotu máme v tomto stavu:

- **Odpad je rozdrcen a pomlet**
- **Odpad je zkontrolován co do obsahu kovů a tyto jsou odtříděny**
- ***Odpad NENÍ vytříděn papírů, obalů atd.***
- ***Odpad NENÍ suchý***

Kde se budeme dnes pohybovat?



Recyklace PP a PE fólií – jak to asi vypadá

Recyklace PP a PE fólií – blokové schéma

Dopravník s detektorem kovů a jejich odlučovačem > drtič za mokra

Šikmá frikční pračka 1 (mohou být i dvě, druhá za 1. flotační vanou)

Flotační vana 1 (mohou být i dvě za sebou)

Oplachovací vana (bývá jen jedna)

Odstředivka vyprané drtě (odvodnění)

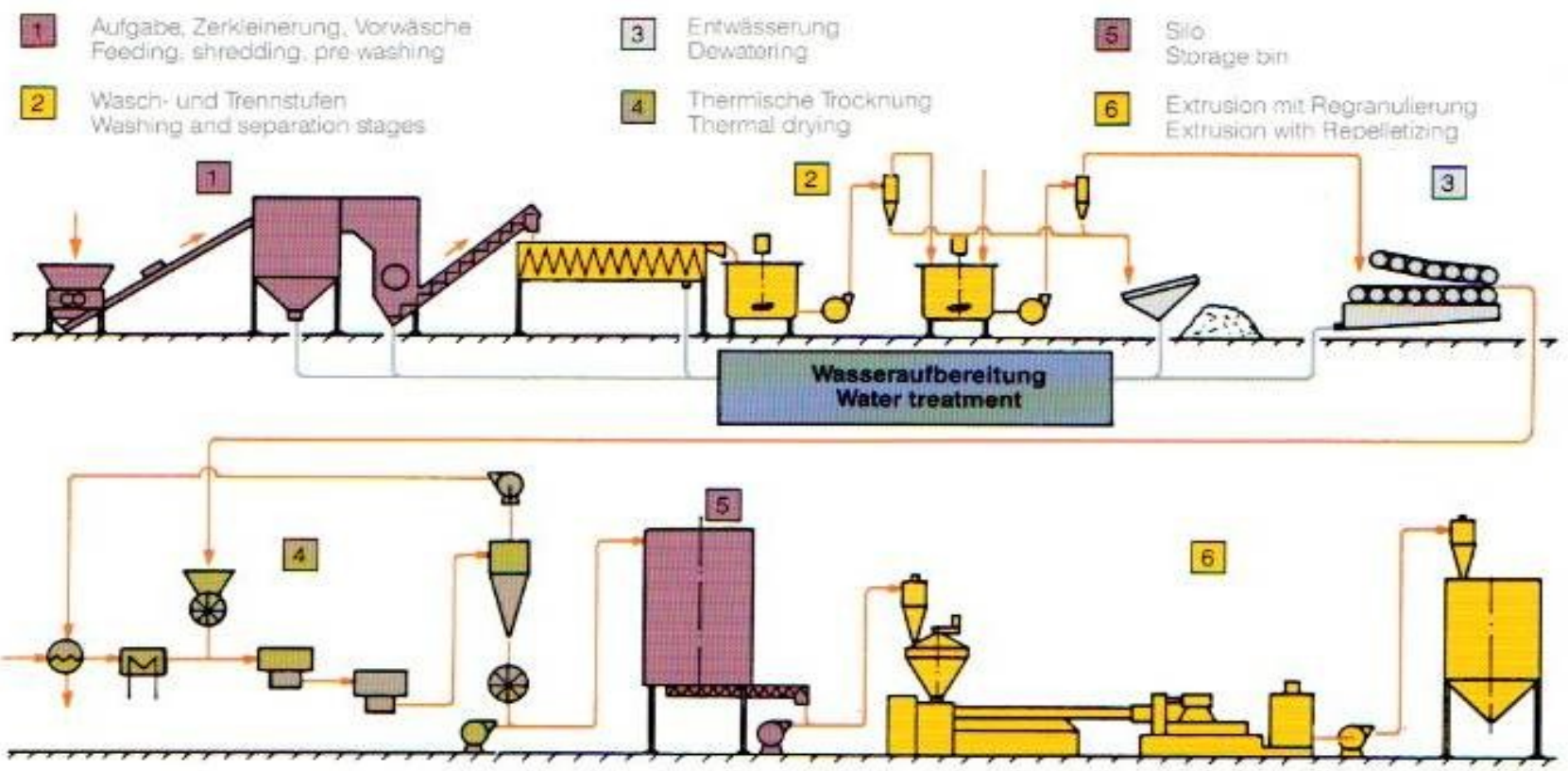
Horkovzdušný sušič drtě

Produktové silo (před ním bývá další detektor kovů)

Recyklace PP a PE fólií – schéma (Flow chart)

Rückgewinnungsanlage von PE aus Industrie- und/oder Hausmüll

Recycling Plant for Recovery of PE from Industrial and/or Household Waste



Recyklace PP a PE fólií – aparáty

Šikmá frikční pračka

Vodorovná frikční pračka

Prací vana s třemi míchadly

Oplachovací vana s dvěma míchadly

Kde zůstala chemie?

- Teplá nebo studená voda?
- Praní jen ve vodě nebo s aditivy?
- Když aditiva, pak jaká?
- Kam dát vstup čisté vody?
- Jaké má parametry odpadní voda?
- Kolik vody se spotřebuje na 1 kg vstupu?
- Jaké další odpady vznikají?
- Jak s nim i nakládat?

Kde zůstala chemie?

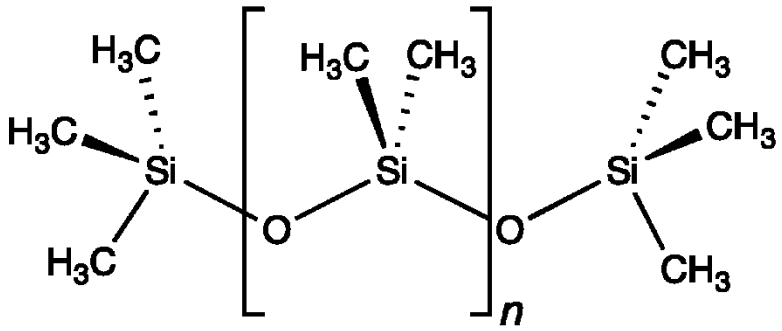
- Teplá nebo studená voda?
- Praní jen ve vodě nebo s aditivy?
- Když aditiva, pak jaká?

- **Teplá nebo studená voda?**
- **Praní jen ve vodě nebo s aditivy?**
- **Když aditiva, pak jaká?**
  - energie X účinnost
  - účinnost X znečištění odpadních vod
  - povrchově aktivní látky X pěnivost

Praní jen ve vodě nebo s aditivy?

Když aditiva, pak jaká?

- **Smáčedlo > PROČ?**
- **Vlastní mycí látka > PROČ?**
- **Odpěňovač > PROČ?**
  - **VÝROBCI V TUZEMSKU? www.lucebni.cz**



Polydimethylsiloxane is a widely used antifoaming agent

Kde zůstala chemie?

- Jaké má parametry odpadní voda?
- Je to vůbec důležité? Proč?
- Vlastní čistička versus veřejná ČOV

Parametry pro odpadní vody

ČOV nebo nebezpečný odpad?

Nebezpečný odpad > nesmí být pouštěna do ČOV > zvláštní režim likvidace > zvýšení nákladů

Míra a bilance znečištění odpadních vod

koeficient 3,36	BSK5		CHSK		Nerozpuštěné látky		Rozpuštěné látky		Extrahovatelné látky	
	průměr	max	průměr	max	průměr	max	průměr	max	průměr	max
mg/l	200	300	400	600	200	300	1000	1500	50	75
kg/měsíc	1 680		3 360		1 680		8 400		420	
t/rok	20		40		20		101		5	

Kde zůstala chemie?

- **Kam dát vstup čisté vody? > PROČ?**
- **Kde se voda může „ztrácet“?**

Kde zůstala chemie?

- **Kolik vody se spotřebuje na 1 kg vstupu?**

Kde zůstala chemie?

- **Jaké další odpady vznikají?**
  - **Nerozpustné látky > forma, sušina, složení …..**
  - **Rozpustné látky > odpadní voda**
- **Jak s nim i nakládat?**
  - **Nebezpečný odpad nebo běžný odpad (skládkovatelný)?**
  - **Lze je dále využít? Pokud ano, tak na co?**

Parametry pro recyklované polyolefiny – možný příklad pro LDPE fóliový typ

PARAMETR	JEDNOTKA	HODNOTA	POZNÁMKA
Index toku taveniny	g/10 minut 190 °C, 2.16 kg	0,2 – 0,5	Obvykle se udává rozmezí
Sypná hmotnost granulí	g/l (kg/m^3)	400 - 550	V případě napěněných granulí je nízká
Barva	----------	Podle standardu	Věc dohody
Filtrační test, 200 mesh	Kg/cm^2	Min. 2	Za daných podmínek (teplota, otáčky, extruder, …)
Obsah jinobarevných granulí	Kusů/kg	Max. 3	

Zatím je to spíše věcí dohody dodavatel – odběratel, i když normy jsou připravovány

Recyklace PP a PE versus recyklace PET

PP a PE

- Odtřídění cizích plastů a kovů
- Mletí MOKRÉ ČI SUCHÉ
- Frikční pračka, chemie, **obvykle bez NaOH**
- Separace flotační a sedimentační
- Odstřeďování, sušení

PET

- Odtřídění cizích plastů a kovů
- Mletí **MOKRÉ** či SUCHÉ
- Frikční pračka, chemie, obvykle s **NaOH**
- Separace flotační a sedimentační
- Odstřeďování, sušení

Recyklace PET – surovina a produkt > PŘÍKLAD

Surovina

- Polyolefiny – max. 7 %
- Lepidlo – max. 1 %
- Papírové etikety – max. 3 %
- Inertní nečistoty (mimo kovů) – max. 0,5 %
- Hliník – max. 0,02 %
- Železo – max. 0,02 %
- PVC – bez detektoru není uvažováno

Produkt

- PVC – bez detektoru není garantováno
- Papír – 20 ppm
- Polyolefiny – 50 ppm
- Lepidlo – 20 ppm
- Vlhkost – 0,7 %
- Filtrovatelnost – 100 bar/hod/cm^2
- pH vodného výluhu z vyprané drti - < 10

Recyklace PET – produkt >DALŠÍ MOŽNÉ UKAZATELE JAKOSTI

- **Sypná hmotnost** (před a po teplotní expozici)
- **Obsah prachu** (např. částice pod 250 μm)
- **Barva po teplotní expozici** (např. 150 °C a 1 hodina)
- **Jiné nečistoty** (dřevo, písek, ….)
- ……

Recyklace PET a mladý vzdělanec

- **CHEMIE**
  - **Spektrální metody třídění**
  - **Chemikálie**
  - **Odpadní vody**
  - **Využití odpadů z recyklace**
- CHEMICKÉ INŽENÝRSTVÍ
- STROJNÍ INŽENÝRSTVÍ
- AUTOMATIZACE A MĚŘENÍ
- ŘÍDÍCÍ SOFTWARE

Recyklace PET – odpady a jejich využití

- **Polyolefiny** – znečištění PET > rozdíly v …?
- **Papír a plastové etikety** - ?????????
- **Filtrační křemelina se zbytky lepidel** - ?
- **Anorganické materiály** – písek, …

VŠECHNO JE MOKRÉ!

Recyklace PET – technologie AMUT a SOREMA jako příklady

- AMUT – samostatná prezentace Power Point
- SOREMA – samostatná prezentace VIDEO
- Firmy v Číně