

Česká **T**echnologická **P**latforma pro užití **B**iosložek  
v dopravě a chemickém průmyslu  
(ČTPB)



**KOMUNÁLNÍ ODPAD  
(PLASTY –BRKO)  
v oběhovém hospodářství 2030**

Pozn.: LOGA v prezentaci odkazují na podrobnosti

Ing. Leoš Gál  
Předseda řídicího výboru ČTPB

# Perspektivní technologie zpracování odpadů pro ČR

## TRL –Technology readiness level

*Technologická připravenost ke komercializaci*

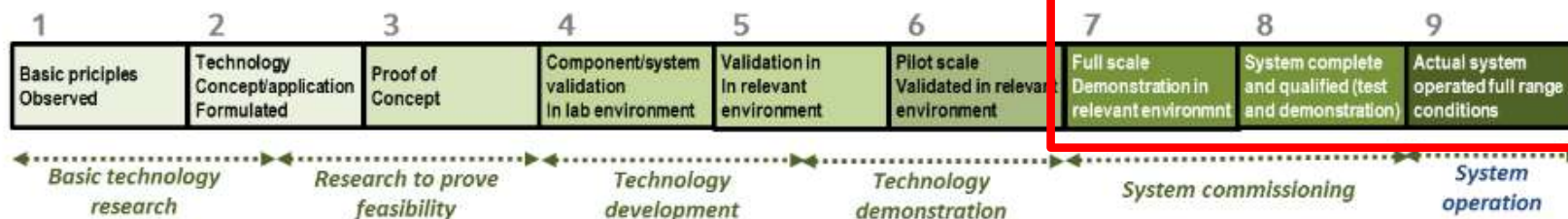
2020 : <http://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/9-2005-pdf.pdf>

2030: recyklace bez nutnosti třídění:

1. SOLVOLÝZA

2. PYROLÝZA

3. ZPLYŇOVÁNÍ



# Perspektivní technologie zpracování odpadů pro ČR

## TRL –Technology readiness level

*Technologická připravenost ke komercializaci*

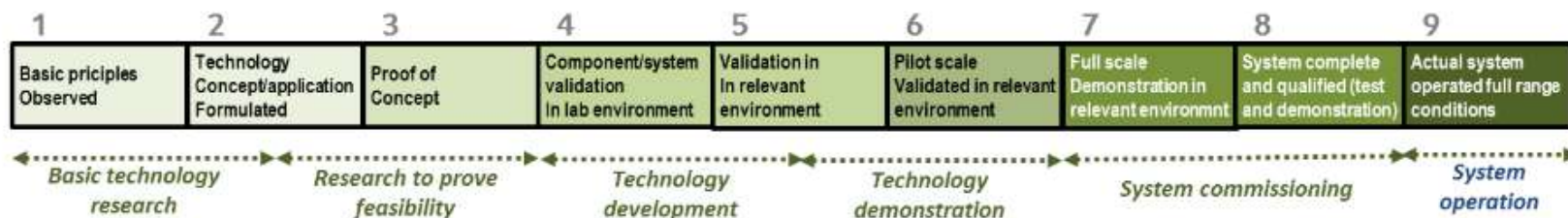
2020 : <http://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/9-2005-pdf.pdf>

2030: recyklace bez nutnosti třídění:

1. SOLVOLÝZA

2. PYROLÝZA

3. ZPLYŇOVÁNÍ

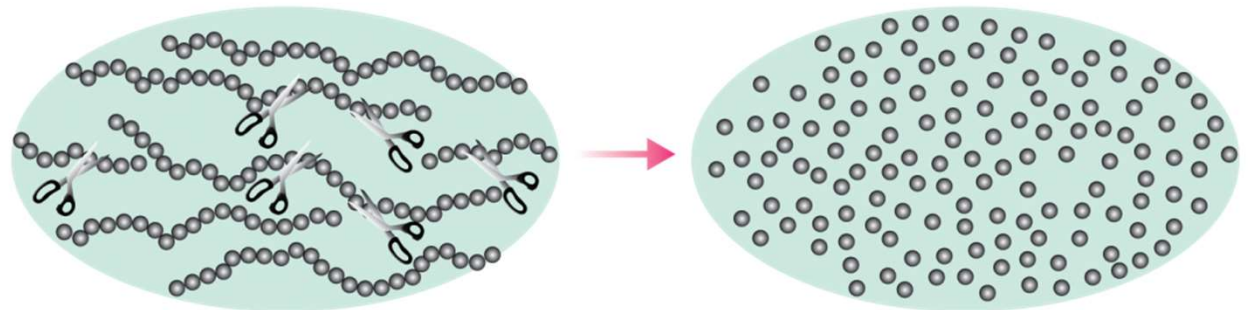


# FAKTA a ARGUMENTY

- 1.) Výměna plastů nebude mít nutně pozitivní dopad na životní prostředí, protože alternativní obalové materiály, jako jsou skleněné nebo kovové nádoby, jsou mnohem těžší a zvyšují CO<sub>2</sub> během přepravy a v celém životním cyklu.
- 2.) Plasty představují velkou příležitost a perspektivu, pokud dokážeme vytvořit cirkulační mechanismy. (lehké konstrukce automobilů...- výrazné úspory CO<sub>2</sub>.)
- 3.) Mechanická recyklace je doprovázena degradací kvality plastů.  
**Je nutné nalézt alternativní způsoby recyklace plastů!!!**

# SOLVOLÝZA - rozklad polykondenzátů účinkem vybraných nízkomolekulárních látek (polymery na monomery)

**PU - polyuretany**  
**PP - Polypropylen**  
**PE - Polyetylen**



**polymery na monomery a následně repolymerizace**

**PET- Polyethyltereftalát**

SOLVOLÝZA

**PS - Polystyren a směsi (HBCD)**

**Finální využití:**

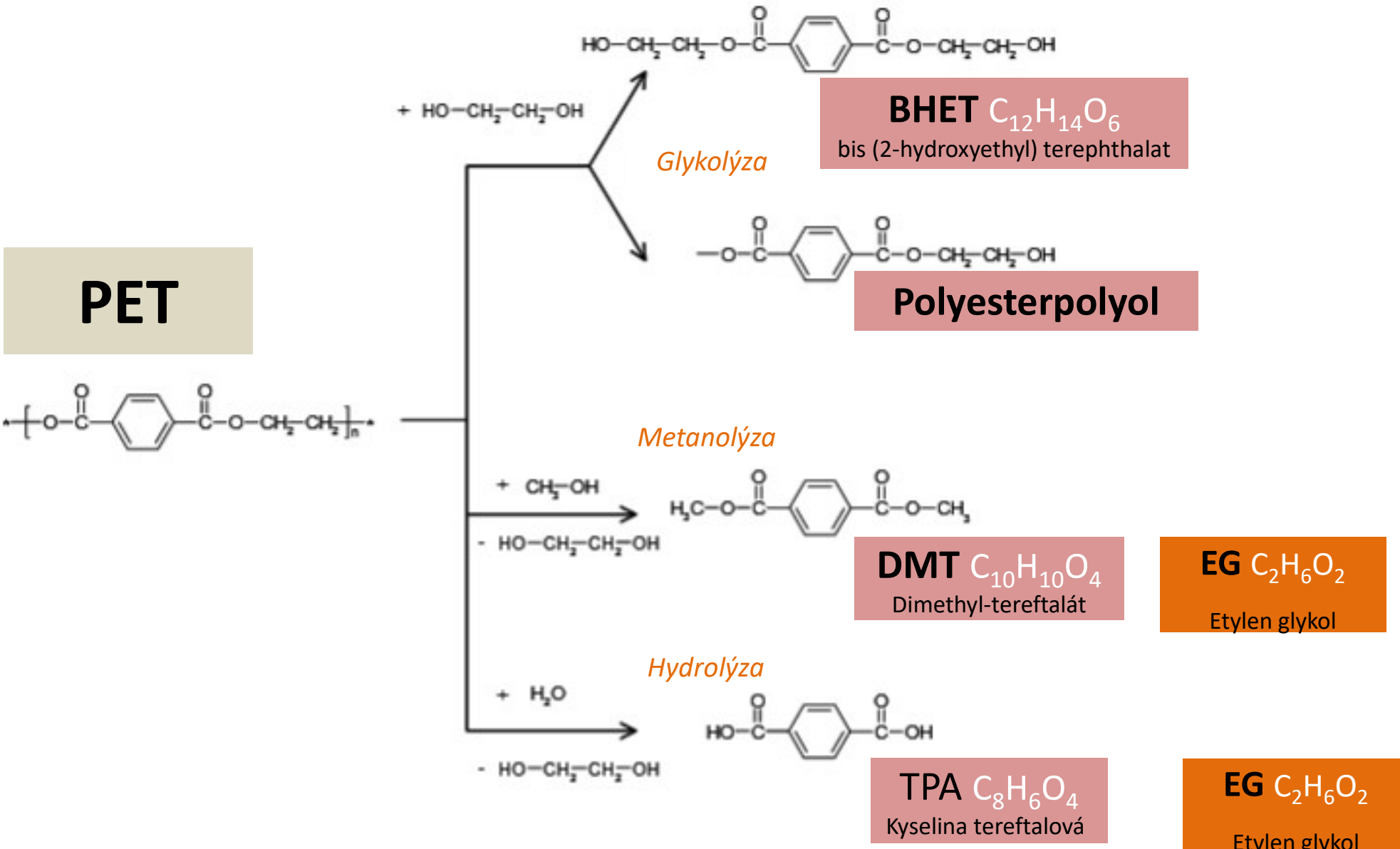
stejně nebo podobné aplikace jako ekvivalent panenského polymeru, který se vyrábí z fosilních paliv.

Kontaminanty:

PVC Polyvinylchlorid

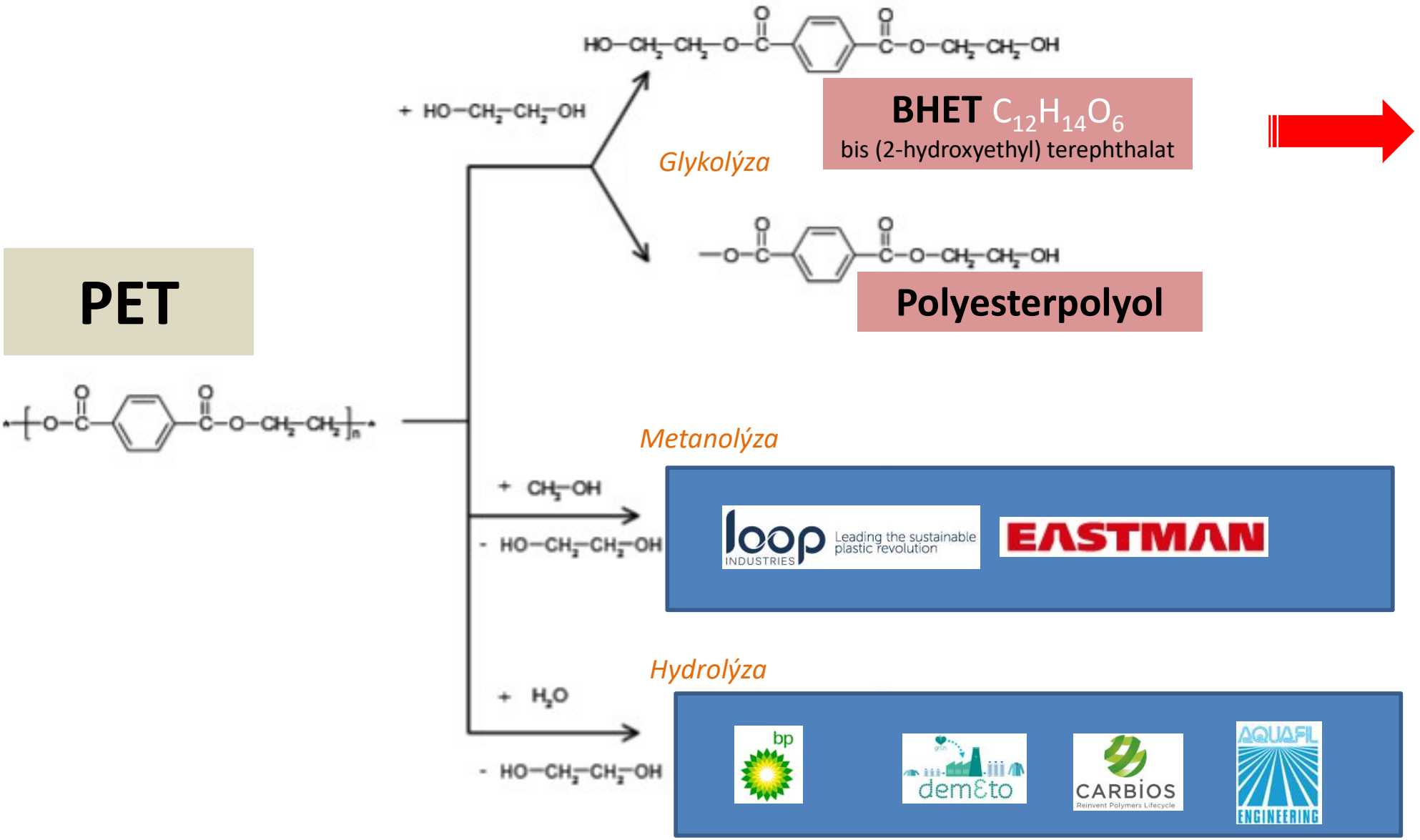
PA Polyamidy

# SOLVOLÝZA PET

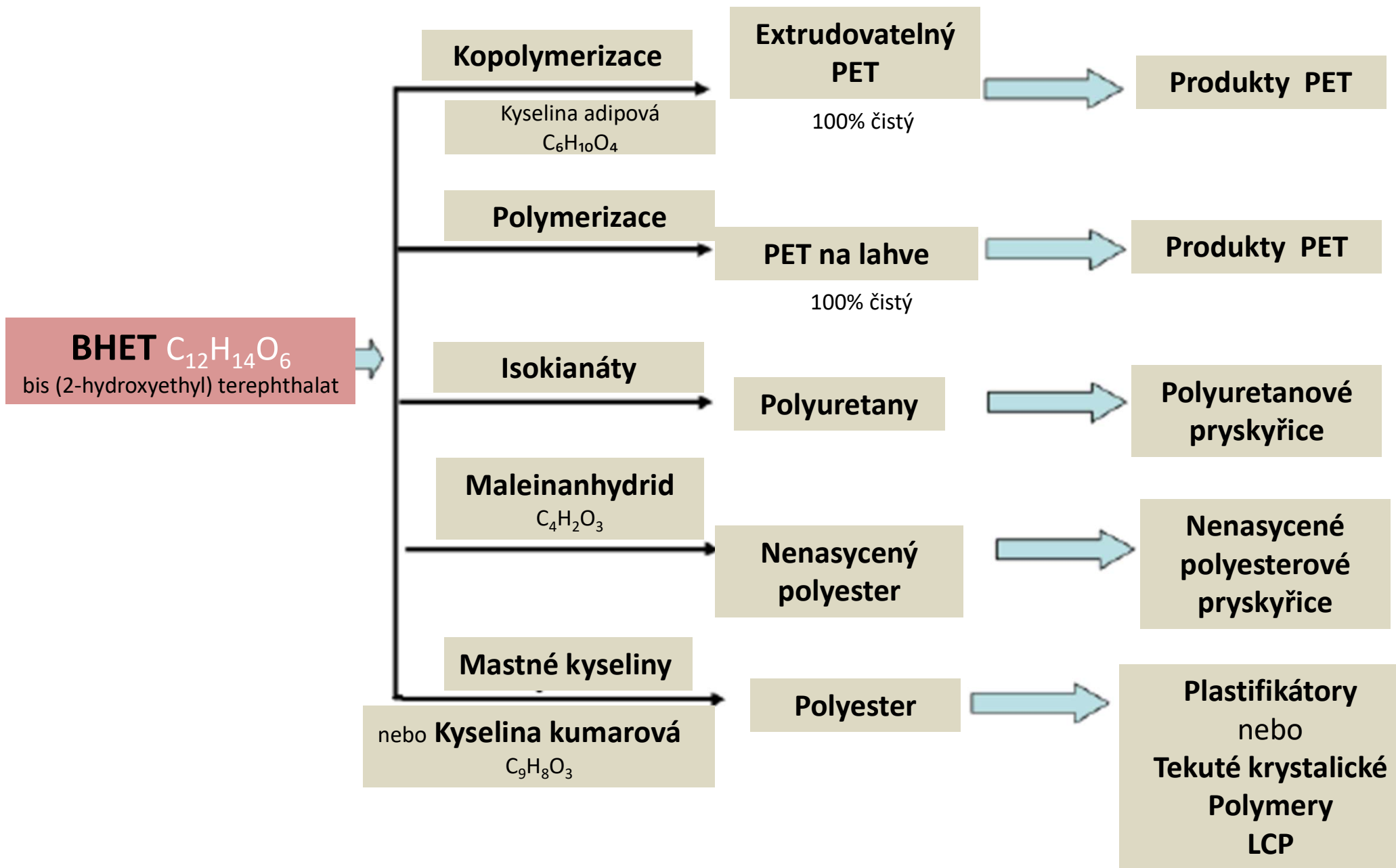


**NH<sub>3</sub> :**  
 Amonolýza  
 Aminolýza-BHETAmid

# SOLVOLÝZA PET



**NH<sub>3</sub> :**  
Amonolýza  
Aminolýza-BHETAmid





# SOLVOLÝZA - rozklad polykondenzátů účinkem vybraných nízkomolekulárních látek (polymery na monomery)

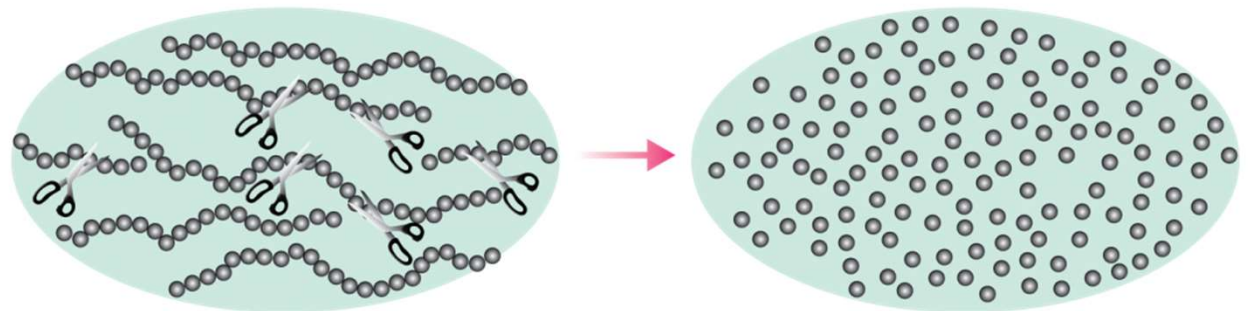
**PU - polyuretany**

**PP - Polypropylen**

**PE - Polyetylen**

**PET- Polyethylentereftalát**

**PS - Polystyren a směsi (HBCD)**



**polymery na monomery a následně repolymerizace**

## **Finální využití:**

stejně nebo podobné aplikace jako ekvivalent panenského polymeru, který se vyrábí z fosilních paliv.

SOLVOLÝZA

Kontaminanty:

PVC Polyvinylchlorid

PA Polyamidy

**CreaSolv**

**APK**

**Separatec -Henkel**

**PVC Separation**

**PolyStyreneLoop**

# Výroba chemických látek z plastů

Alternativa k zhodnocení plastového odpadu:

Výroba chemických látek, které jsou cennější než monomery a polymery.

**BioCollection** vyrábí organické kyseliny, pro výrobu pokrokovějších materiálů, rozpouštědla, kryptiny...

**Feedstock: waste polyethylene (LDPE & HDPE),**

Proces: Accelerated Thermal Oxidative Decomposition™ (ATOD)

# Perspektivní technologie zpracování odpadů pro ČR

## TRL –Technology readiness level

*Technologická připravenost ke komercializaci*

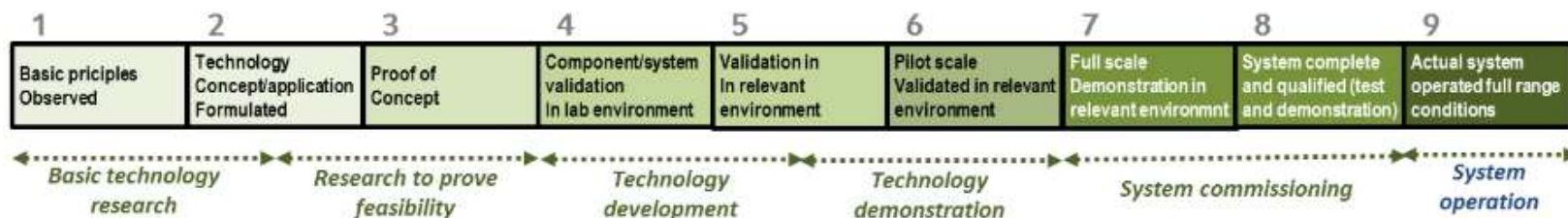
2020 : <http://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/9-2005-pdf.pdf>

2030: recyklace bez nutnosti třídění:

1. SOLVOLÝZA

2. PYROLÝZA

3. ZPLYŇOVÁNÍ



# FAKTA a ARGUMENTY

**Mžiková pyrolýza** - Produkt – bio olej – charakter paliva (19GJ/t) problém s PVC, PU a PET.

1.) Pyrolýza je nejméně preferovanou chemickou recyklační možností, pokud jde o LCA.

2.) Pyrolýza zajímavá - kdyby se povedla integrace do stávající **rafinérské infrastruktury** 

3.) **Aplikace v KOGENERACI** má relativně pozitivní LCA.

Problém je přítomnost PVC, PU, ale i PET a PA - nároky na třídění.

**(V ČR nejvíce nekonceptně uvažovaná alternativa )?!**

4.) **Nové technologie**, *microwave-induced pyrolysis, plasma pyrolysis, empty tube pyrolysis, on-line pyrolysis and ultrasonic spray pyrolysis (USP)*, mohou **produkovat monomery** s vysokými výnosy. Obdobně nové postupy jako přírodní katalyzátory, enzymy a enzymatické kolektivy v skupinách nebo bakteriální rozklad na monomery [Ideonella sakaiensis 201-F6](#)

5.) Z pyrolýzy by to mohl být velmi čistý proud BTX (Benzen, Toluen, Xylen), kyselina mravenčí?!.....



# Bio oil upgrade - EU running projects

	PROJECT	LOGO click hyperlink	GOAL	PERIOD	FUNDING
1	HyFlexFuel		from TRL 2-4 to TRL 5	2017-2021	5 Mio € 
2	4refinery		from TRL 3-4 to TRL 4-5	2017-2021	6 Mio € 
3	Heat to Fuel		biofuel price below 1€/liter	2017-2021	5,9 Mio € 
4	BioMates		biooil upgrade TRL 5	2016-2020	5,9 Mio € 
5	Nextgen road fuels		HTL sewage sludge	2018 - 2022	3-5 Mio € 
6	Waste2Road		Fpa HTL regional waste	2018 - 2022	5 Mio € 
7	Inbiom		HTL plastics, willows	2017 - 2019	Denmark 

# Bioolej na výrobu pryskyřic

Ve spolupráci s výrobcí polymerů je pyrolyzní olej dále modernizován tak, aby vyráběl monomery pro výrobu pryskyřic.



SABIC + Plastic Energy + Petronas - **TRUCIRCLE™**



Fuenix Ecogy + Dow



Shell + Nexus Fuels



BASF + RECENSO GmbH - **CTC process** (Catalytic Tribochemical Conversion)

# Perspektivní technologie zpracování odpadů pro ČR

## TRL –Technology readiness level

*Technologická připravenost ke komercializaci*

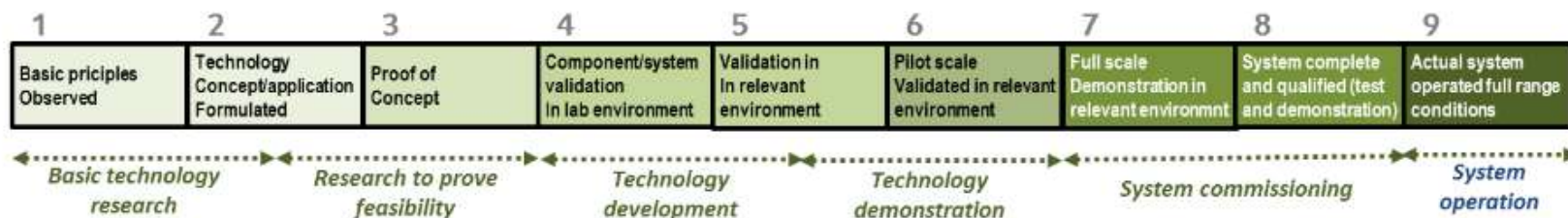
2020 : <http://www.odpadoveforum.cz/upload/pageFiles/9-2005-pdf.pdf>

2030: recyklace bez nutnosti třídění:

1. SOLVOLÝZA

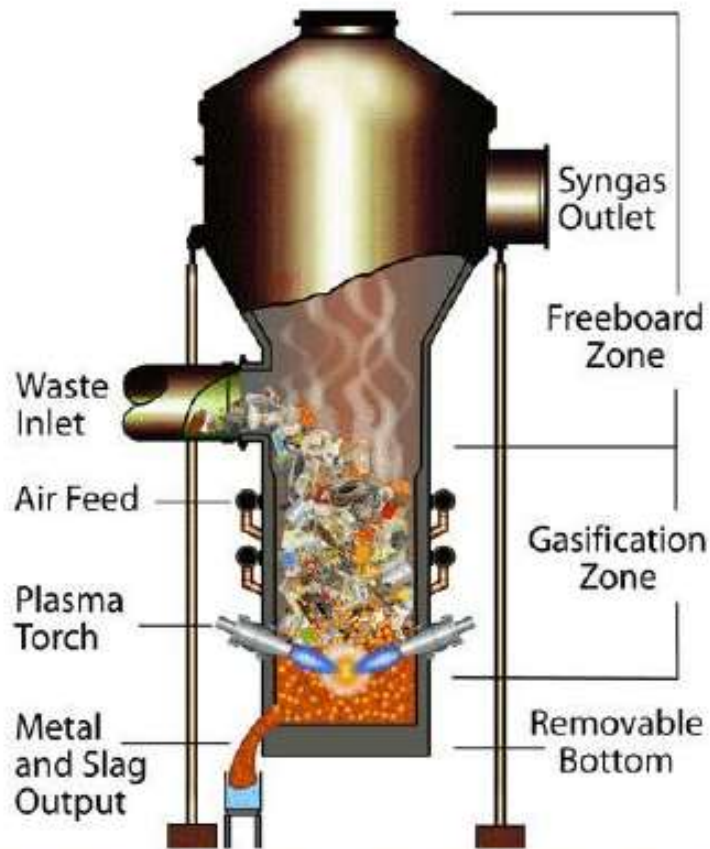
2. PYROLÝZA

3. ZPLYŇOVÁNÍ





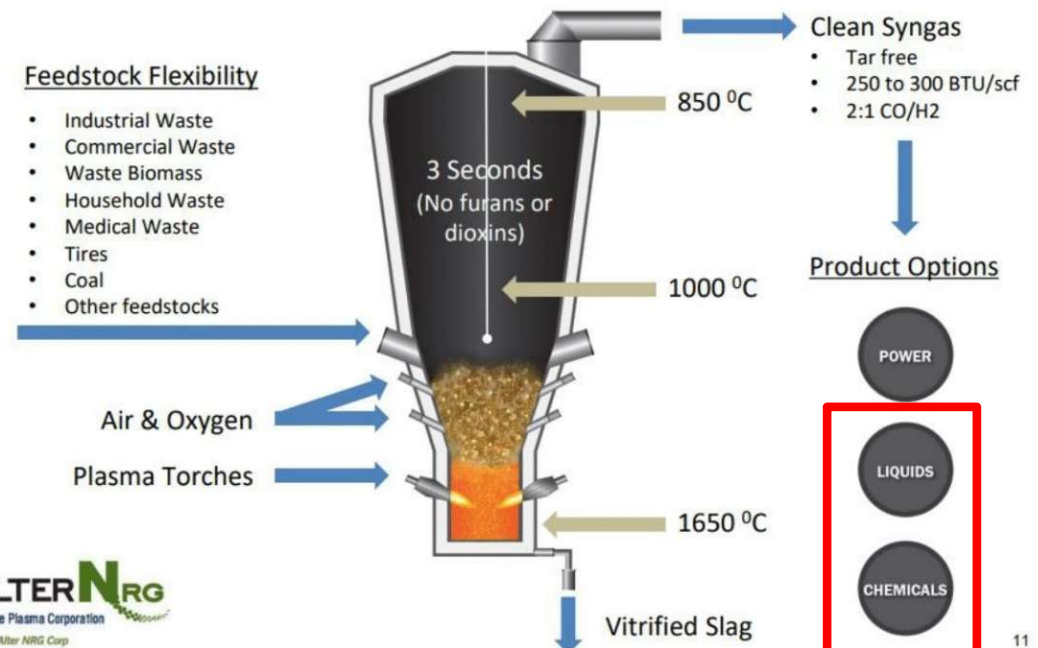
### Alter Nrg Plasma Gasifier



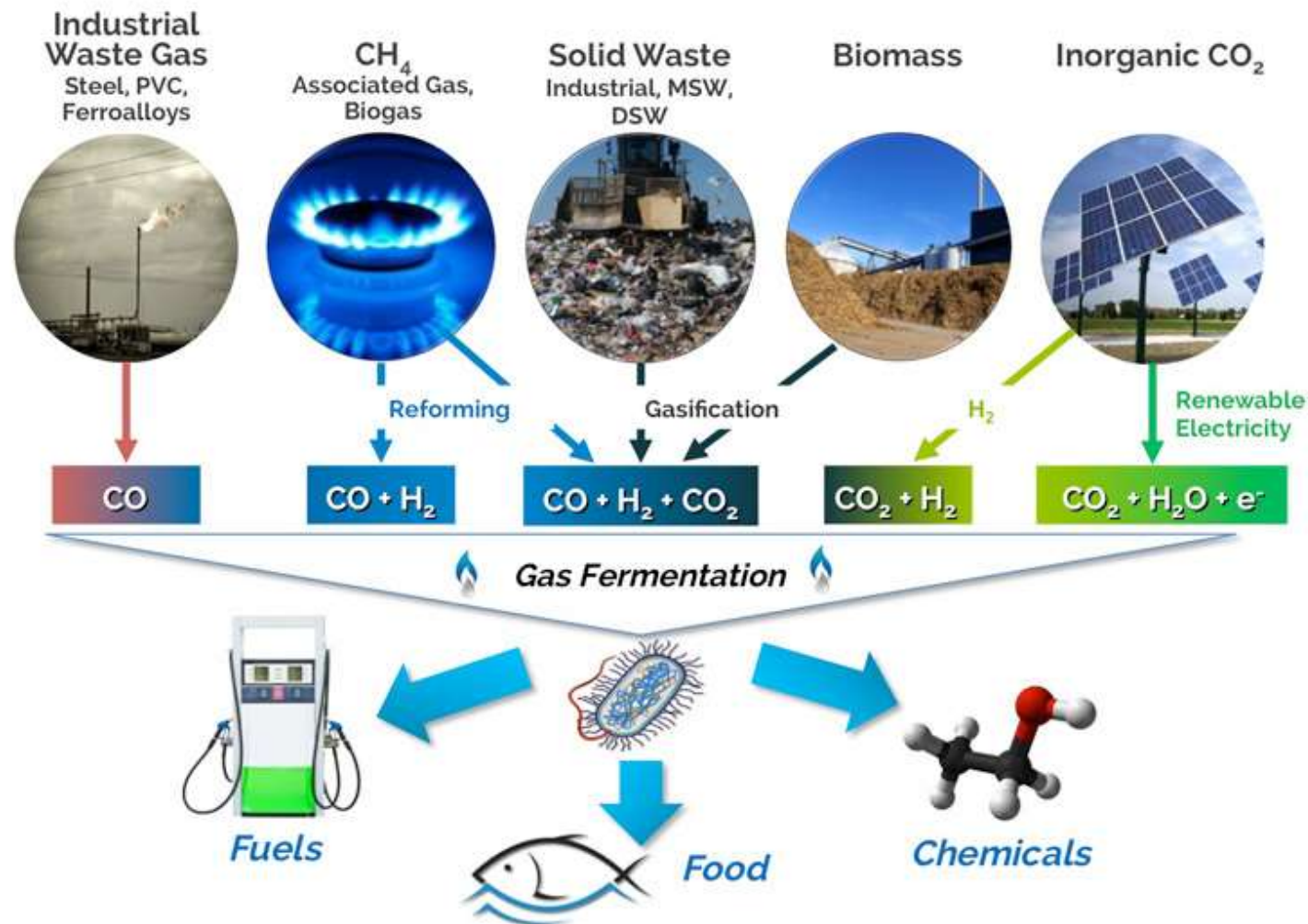
### HOW DOES PLASMA GASIFICATION WORK?

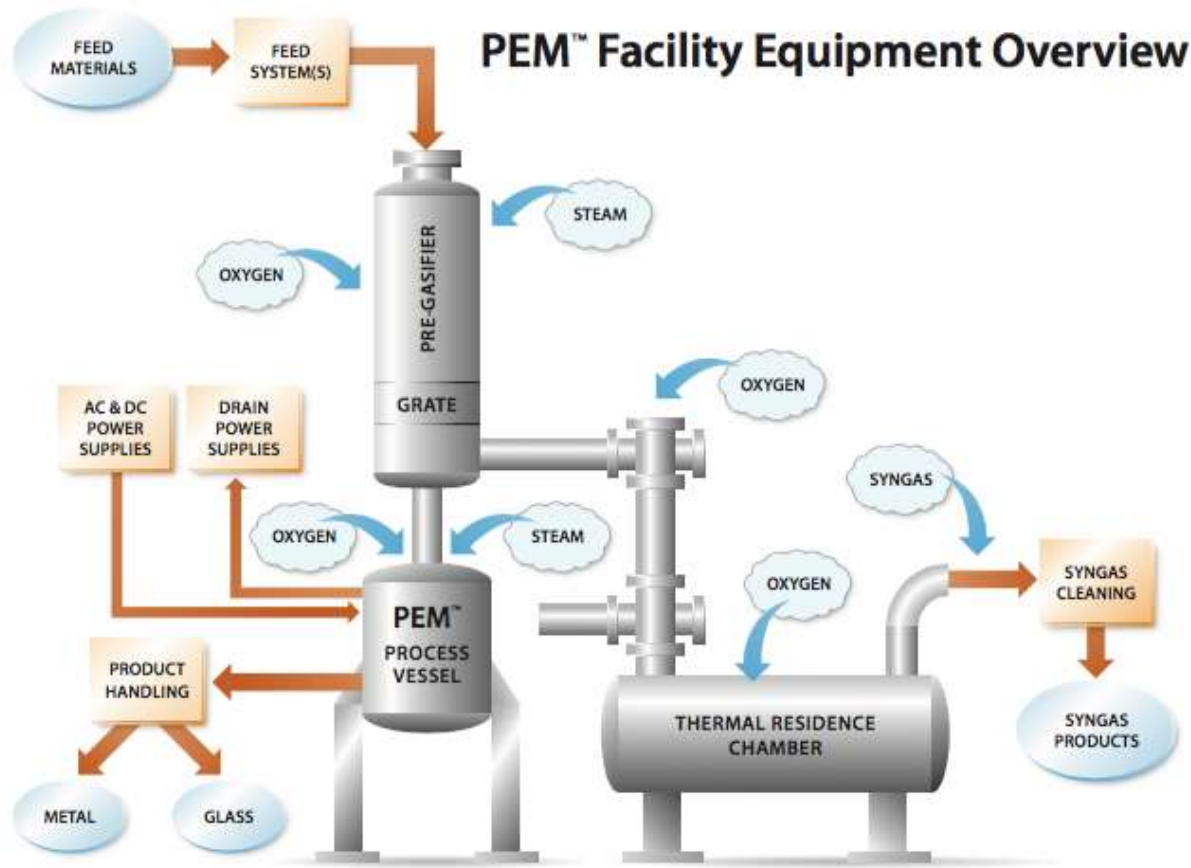
#### Feedstock Flexibility

- Industrial Waste
- Commercial Waste
- Waste Biomass
- Household Waste
- Medical Waste
- Tires
- Coal
- Other feedstocks



### Waste Carbon as a Resource for Product Synthesis





**InEnTEC**



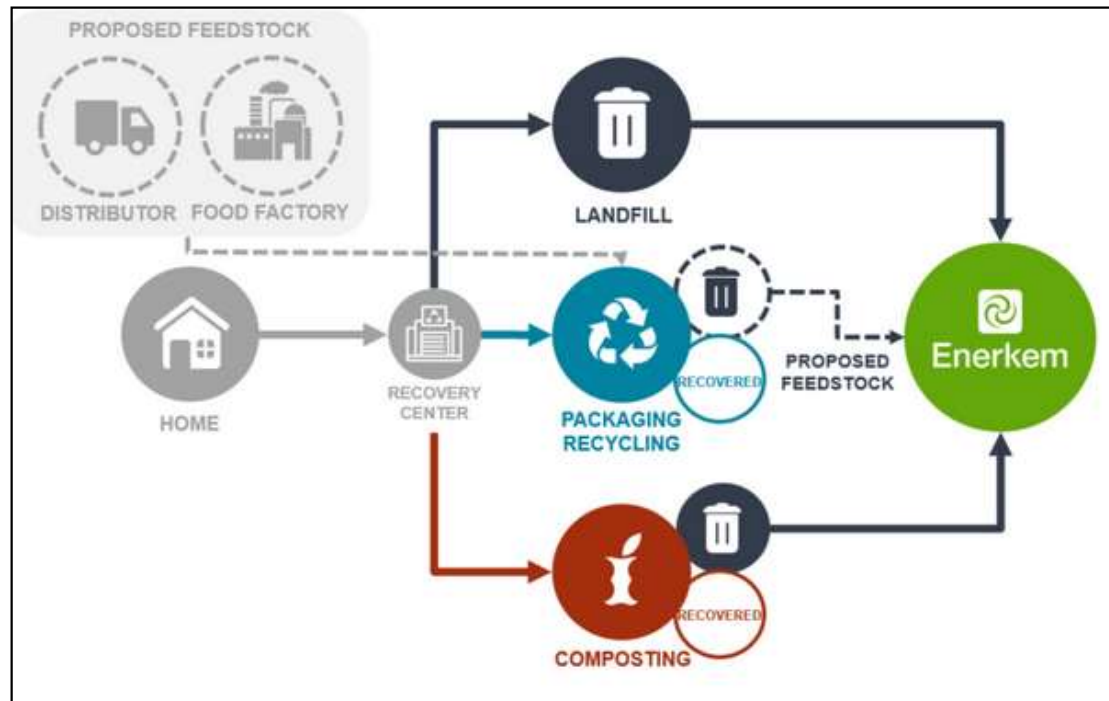
**AEMETIS**

kooperace s **AEMETIS** produkce **ETANOL**

Aemetis využívá licenci LanzaTech – mikrobiální transfer syngasu na etanol



# ZPLYŇOVÁNÍ thermo-chemický transfer



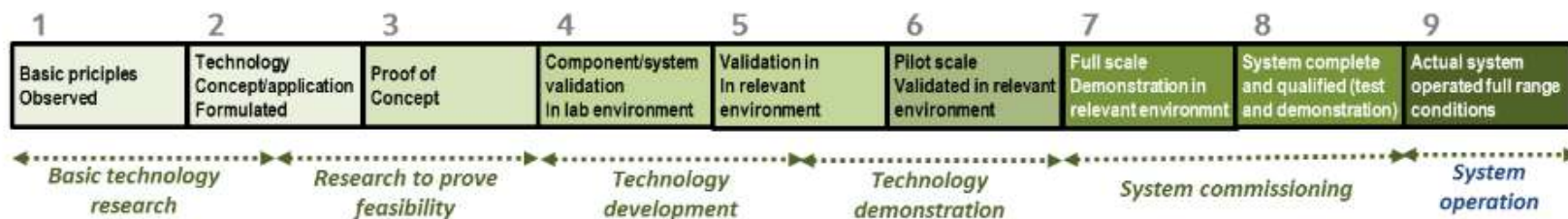
# REKAPITULACE

## CHEMICKÁ RECYKLACE KOMUNÁLNÍHO ODPADU NA PRODUKTY A MEZIPRODUKTY

1. SOLVOLÝZA

2. PYROLÝZA

3. ZPLYŇOVÁNÍ



# PLASTOVÝ ODPAD

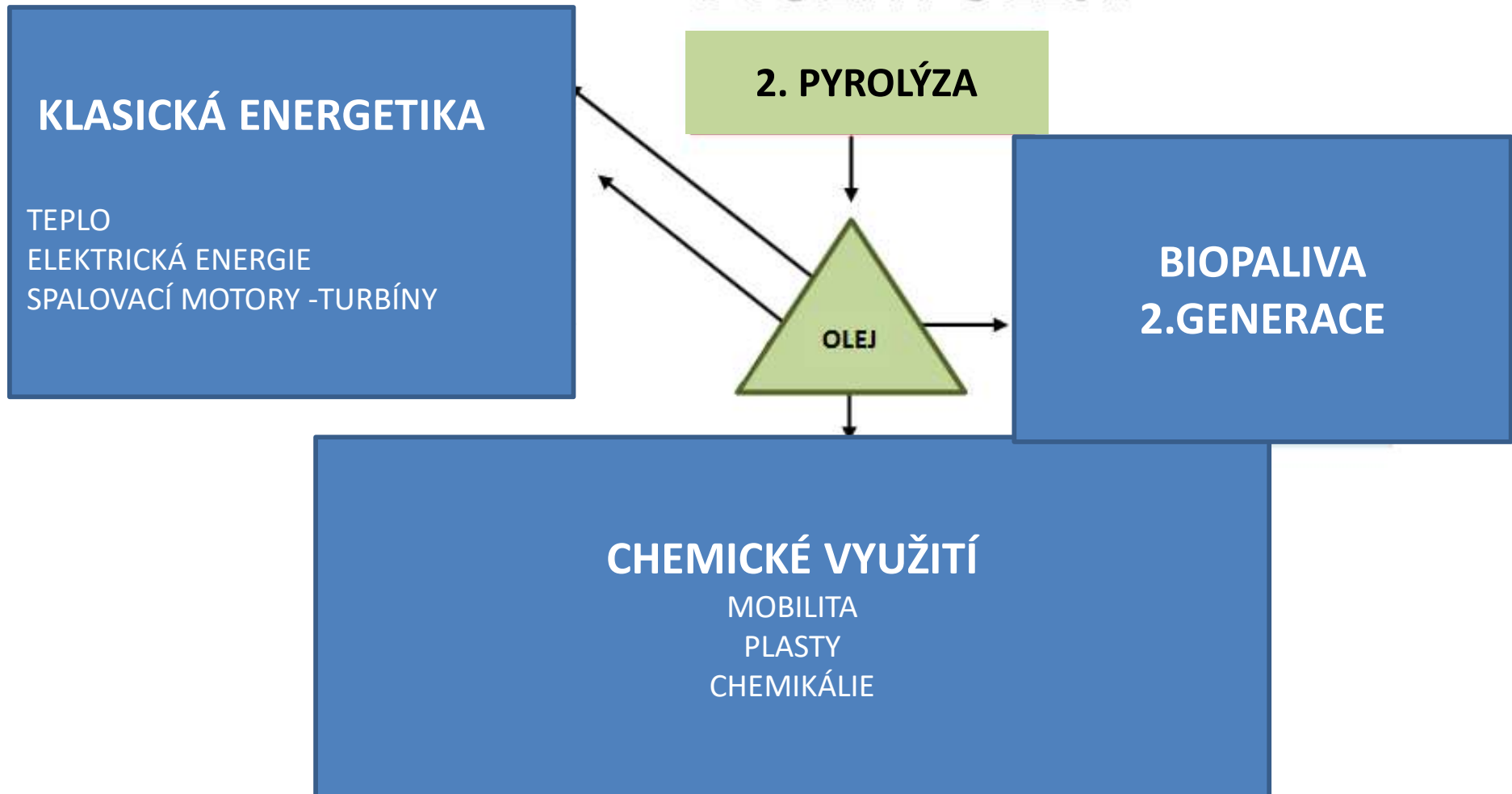
1. SOLVOLÝZA

**PET**  
Polyetylentereftalát

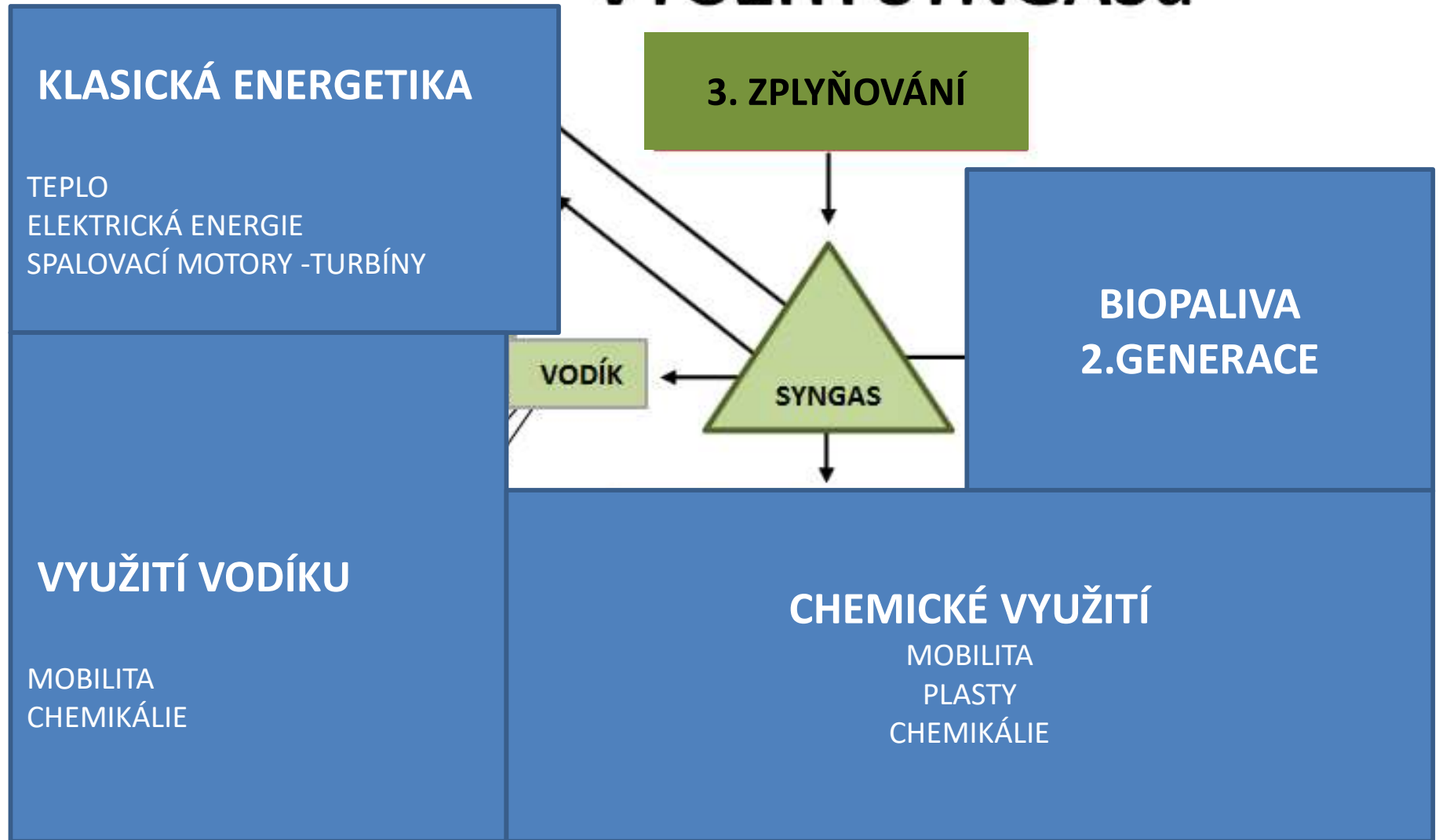
**PS**  
včetně  
**Hexabromcyklododekanu**  
(HBCD či HBCDD)

**PE, PVC...**  
monomery, pryskyřice...

## VYUŽITÍ OLEJE



# VYUŽITÍ SYNGASU





# Svaz chemického průmyslu ČR

a expertní členská základna



Nabízí vytvoření pracovní skupiny k tématu  
Komunální odpad 2030

Cíle: vytvořit **odborné schéma nakládání s odpady**