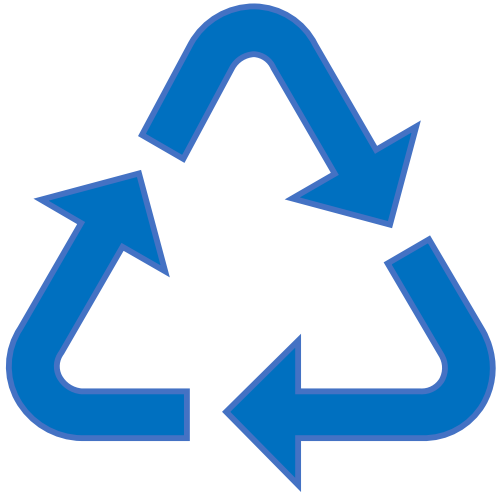
PGP Terminal, a.s.

W20 - Zpracovatelský proces využití vstupního odpadu na bázi molekulárního třídění a vznik nových legislativně definovaných produktů pro další materiálové a energetické využití

PLAZMOVÉ ZPLYŇOVÁNÍ

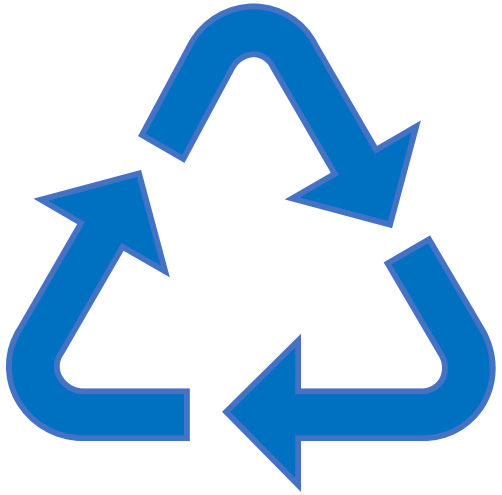
2023



W20 - Zpracovatelský technologický proces plazmového zplyňování komunálního a jiného typu odpadu jakožto termický molekulární třídící proces.

Tento technologický proces je uveden v příloze č.2 Zákona o odpadech č.541 ze dne 1.12.2022, kdy tímto splňuje podmínku jako legislativně potvrzený a uznatelný proces nakládání s odpady, jehož výstupní produkty jsou definovány oborovými parametry R3h – výroba plynného produktu, který přestává být odpadem, a R5g – výroba vitrifikovaného produktu, který přestává být odpadem.

Pro samotné uplatnění výše uvedeného zařazení a definice výstupních produktů je však technologicky potřebné, aby vstupní odpad prošel primárním termickým třídícím procesem, kdy se veškerý vstupní odpad rozloží do molekulární podoby všech prvků, definovaných v Mendělejevově tabulce.

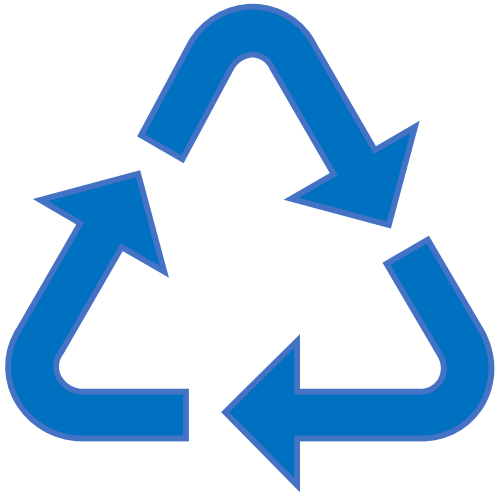


V následujícím sekundárním procesu dochází ke shlukování všech takto oddělených prvků do dvou samostatných frakcí anorganické a organické povahy, tvořících následně výše uvedené výstupní produkty R3h a R5g celého termického procesu zplyňování.

Tímto technologie plazmového zplyňování plní v projektech nakládání s odpadem primární roli termického molekulárního třídění a umožňuje vznik výstupních produktů pro další materiálové a energetické využití.

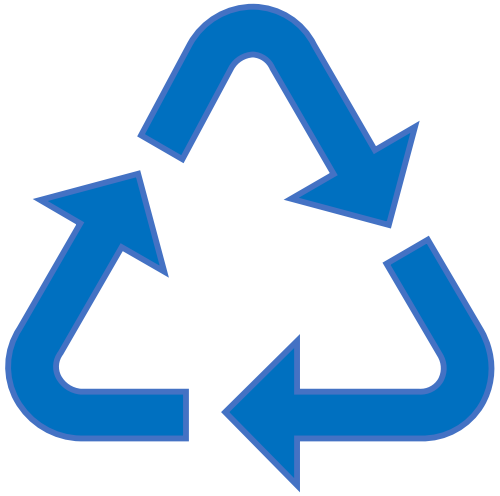
Tento třídící mechanismus na bázi termochemického procesu je naprosto jednoznačný a odpovídá principu technologické neutrality.

Svým provozním uplatněním výrazně napomáhá snížení provozních nákladů na třídění vstupního odpadu v celém odpadového projektu a rovněž environmentální kvalitou výstupních produktů definuje nové možnosti komplexního 100% využití vstupního odpadu.



Toto molekulární třídění je efektivnější a environmentálně podstatně příznivější proces úpravy vstupního odpadu než standartní mechanicko-biologická úprava, tzv. MBÚ, u kterého nedochází k žádnému pozitivnímu procesu úpravy odpadu do takové podoby, která by znamenala vylepšení environmentálních vlastností a přispěla ke snížení emisní zátěže v procesu jeho konečného energetického využití jako vstupní surovina pro teplárnu nebo spalovnu. Anorganická část vstupního odpadu je nadále plnou součástí tohoto vstupního média do energetického procesu, což se výrazně projevuje potřebou vysokých investičních nákladů na čištění spalin a poplatků za ukládání nespalitelných zbytků klasifikovaných dokonce jako nebezpečný odpad (škvára, popílek).

Molekulární třídění na bázi plazmového zplyňování - oproti výše uvedenému procesu MBÚ - zabezpečuje plné procesně-vstupní oddělení anorganických částí od vzniklého syntézního plynu, který je tímto velmi čistou organickou směsí primárních uhlovodíků (C,H,O) a jeho koncové energetické využití snižuje emisní stopu oproti standartnímu energetickému využití odpadu či fosilního paliva o 80%. Oddělená nevyluhovatelná část anorganických prvků (tzv. vitrifikát – viz dále graf slide 6) je 100% zpětně využita - recyklace - ve stavebnictví nebo pro výrobu izolačních materiálů).



Oddělená nevyluhovatelná část anorganických prvků vstupního odpadu (tzv. vitrifikát + kovy) je 100% zpětně využita - recyklace - ve stavebnictví, pro výrobu izolačních materiálů nebo v metalurgii.
Tento fakt vzhledem k přijatému usnesení orgánů EU o budoucím začlenění energetického využití odpadu v teplárenství do systému EU ETS (emisní povolenky) jednoznačně definuje úsporu provozních nákladů a stabilitu právě např. cenotvorby tepla pro domácnosti a koncové odběratele.

Ve zjednodušené formě se dá říci, že tento třídící proces na bázi plazmového zplyňování v první fázi celého projektu nakládání s odpady oddělí nečistoty (anorganická část vstupního odpadu) do samostatného produktu a vytvoří velmi čistý vstupní syntézní plyn pro energetické nebo materiálové využití, a zamezí tímto přechodu těchto nečistot do procesu koncového využití.

V doposud standartním přístupu využití vstupního odpadu pro energetické účely formou vytvoření tuhého alternativního paliva (tzv. TAP) nebylo možno zamezit přechodu nečistot do energetického procesu, a tímto snížit emisní zátěž a eliminovat negativní důsledky klasického spalovacího procesu

Veškerý odpad okolo nás je souhrnem prvků definovaných v Mendělejevově tabulce, které z pohledu uváděného technologického procesu dělíme podle povahy na anorganické a organické.

Periodická soustava prvků

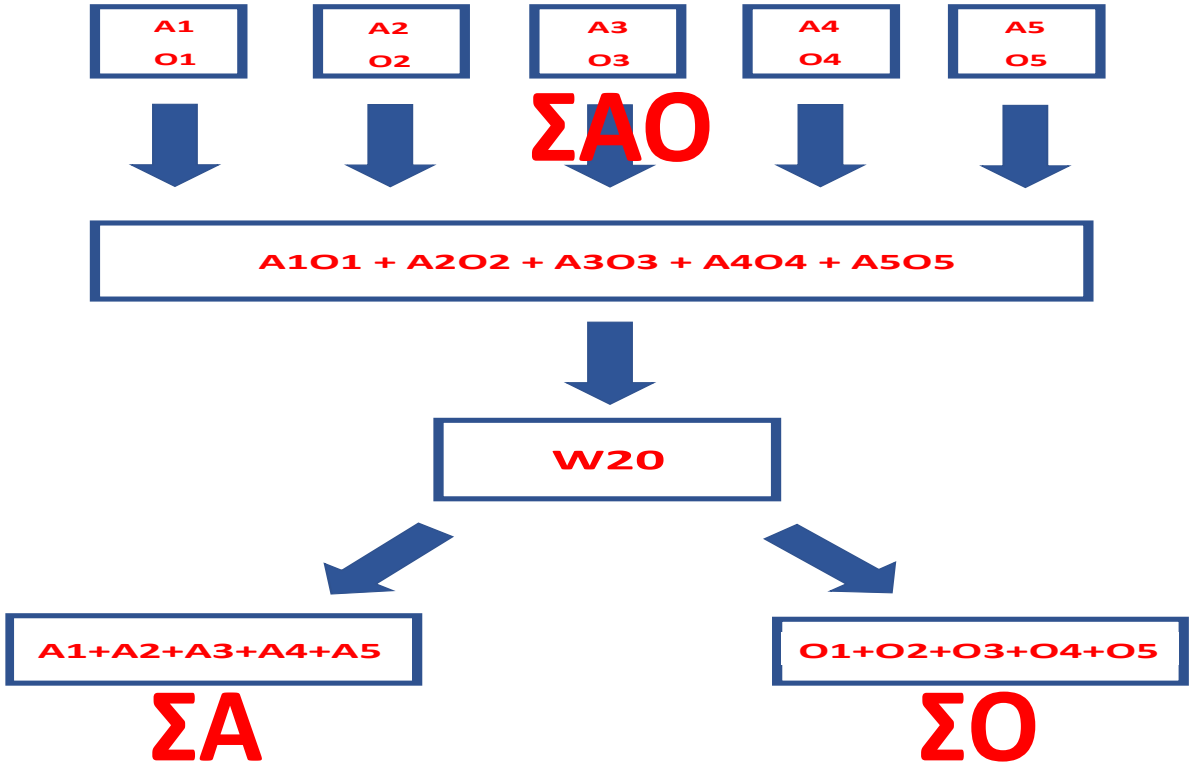
alkalické kovy | kovy alkalických zemin | přechodné kovy | kovy | polokovy | nekovy | halogeny | vzácné plyny

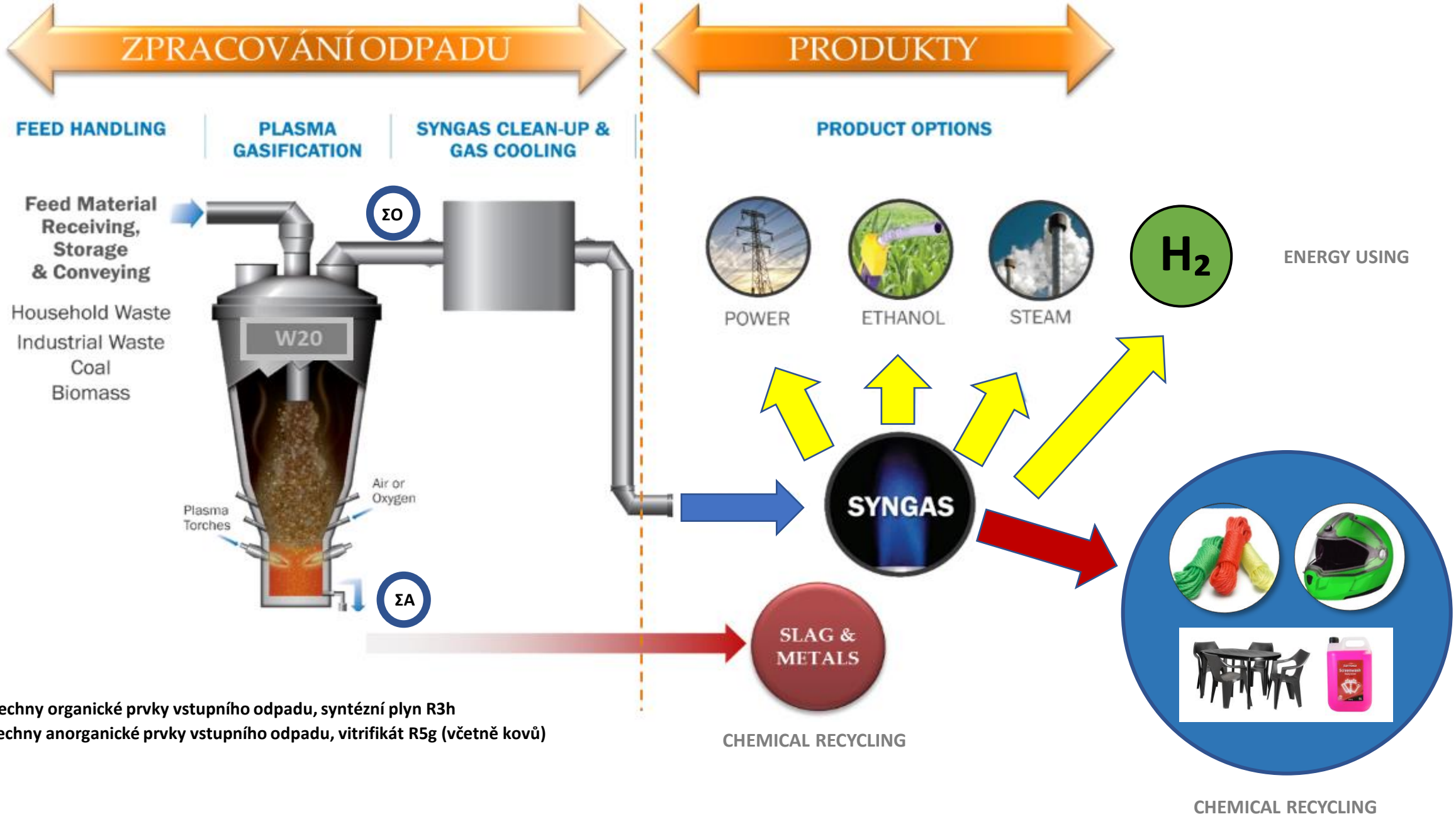
	R_2O RH	RO RH_2											R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_3	RO_3 H_2R	R_2O_7 HR	
	1 I. A																	18 VIII. A
1	1,0079 1 H 2,20 Vodík	2 II. A											13 III. A	14 IV. A	15 V. A	16 VI. A	17 VII. A	4,00 2 He Helium
2	6,94 3 Li 0,97 Lithium	9,01 4 Be 1,50 Beryllium											10,81 5 B 2,00 Bor	12,01 6 C 2,50 Uhlík	14,01 7 N 3,10 Dusík	16,00 8 O 3,50 Kyslík	19,00 9 F 4,10 Fluor	20,18 10 Ne Neon
3	22,99 11 Na 1,00 Sodík	24,31 12 Mg 1,20 Hořčík	3 III. B	4 IV.B	5 V.B	6 VI.B	7 VII.B	8 VIII.B	9 VIII.B	10 VIII.B	11 I.B	12 II.B	26,98 13 Al 1,50 Hliník	28,09 14 Si 1,70 Křemík	30,97 15 P 2,10 Fosfor	32,06 16 S 2,40 Síra	35,45 17 Cl 2,80 Chlor	39,95 18 Ar Argon
4	39,10 19 K 0,91 Draslík	40,08 20 Ca 1,00 Vápník	44,96 21 Sc 1,20 Skandium	47,88 22 Ti 1,30 Titan	50,94 23 V 1,50 Vanad	52,00 24 Cr 1,60 Chrom	54,94 25 Mn 1,60 Mangan	55,85 26 Fe 1,60 Železo	58,93 27 Co 1,70 Kobalt	58,69 28 Ni 1,70 Nikl	63,55 29 Cu 1,70 Měď	65,38 30 Zn 1,70 Zinek	69,72 31 Ga 1,80 Gallium	72,61 32 Ge 2,00 Germanium	74,92 33 As 2,20 Arsen	78,96 34 Se 2,50 Selen	79,90 35 Br 2,70 Brom	83,80 36 Kr Krypton
5	85,47 37 Rb 0,89 Rubidium	87,62 38 Sr 0,99 Stroncium	88,91 39 Y 1,10 Yttrium	91,22 40 Zr 1,20 Zirconium	92,91 41 Nb 1,20 Niobium	95,94 42 Mo 1,30 Molybden	~98 43 Tc 1,40 Technecium	101,07 44 Ru 1,40 Ruthenium	102,91 45 Rh 1,40 Rhodium	106,42 46 Pd 1,30 Palladium	107,87 47 Ag 1,40 Stříbro	112,41 48 Cd 1,50 Kadmium	114,82 49 In 1,50 Indium	118,71 50 Sn 1,70 Cín	121,75 51 Sb 1,80 Antimon	127,60 52 Te 2,00 Tellur	126,90 53 I 2,20 Jod	131,29 54 Xe Xenon
6	132,91 55 Cs 0,86 Cesium	137,33 56 Ba 0,97 Barium		178,49 72 Hf 1,20 Hafnium	180,95 73 Ta 1,30 Tantal	183,85 74 W 1,30 Wolfram	186,21 75 Re 1,50 Rhenium	190,20 76 Os 1,50 Osmium	192,22 77 Ir 1,50 Iridium	195,08 78 Pt 1,40 Platina	196,97 79 Au 1,40 Zlato	200,59 80 Hg 1,40 Rtuť	204,38 81 Tl 1,40 Thallium	207,20 82 Pb 1,50 Olovo	208,98 83 Bi 1,70 Bismut	~209 84 Po 1,80 Polonium	~210 85 At 1,90 Astat	~222 86 Rn Radon
7	~223 87 Fr 0,86 Francium	226,03 88 Ra 0,97 Radium		~267 104 Rf Rutherfordium	~268 105 Db Dubnium	~269 106 Sg Seaborgium	~270 107 Bh Bohrium	~269 108 Hs Hassium	~278 109 Mt Meitnerium	~281 110 Ds Darmstadtium	~281 111 Rg Roentgenium	~285 112 Cn Copernicium	~286 113 Uut Ununtrium	~289 114 Fl Flerovium	~288 115 Uup Ununpentium	~293 116 Lv Livermorium	~294 117 Uus Ununseptium	~294 118 Uuo Ununoctium

6	Lanthanoidy	138,91 57 La 1,10 Lanthan	140,12 58 Ce 1,10 Cer	140,91 59 Pr 1,10 Praseodym	144,24 60 Nd 1,10 Neodymium	~145 61 Pm 1,10 Promethium	150,36 62 Sm 1,10 Samarium	151,96 63 Eu 1,00 Europium	157,25 64 Gd 1,10 Gadolinium	158,93 65 Tb 1,10 Terbium	162,50 66 Dy 1,10 Dysprosium	164,93 67 Ho 1,10 Holmium	167,26 68 Er 1,10 Erbium	168,93 69 Tm 1,10 Thulium	173,04 70 Yb 1,10 Ytterbium	174,04 71 Lu 1,10 Lutetium
7	Aktinoidy	227,03 89 Ac 1,00 Aktinium	232,04 90 Th 1,10 Thorium	231,04 91 Pa 1,10 Protaktinium	238,03 92 U 1,20 Uran	237,05 93 Np 1,20 Neptunium	{244} 94 Pu 1,20 Plutonium	~243 95 Am 1,20 Americium	~247 96 Cm 1,20 Curium	~247 97 Bk 1,20 Berkelium	~251 98 Cf 1,20 Kalifornium	~252 99 Es 1,20 Einsteinium	~257 100 Fm 1,20 Fermium	~258 101 Md 1,20 Mendelevium	~259 102 No 1,20 Nobelium	~260 103 Lr 1,20 Lawrecium

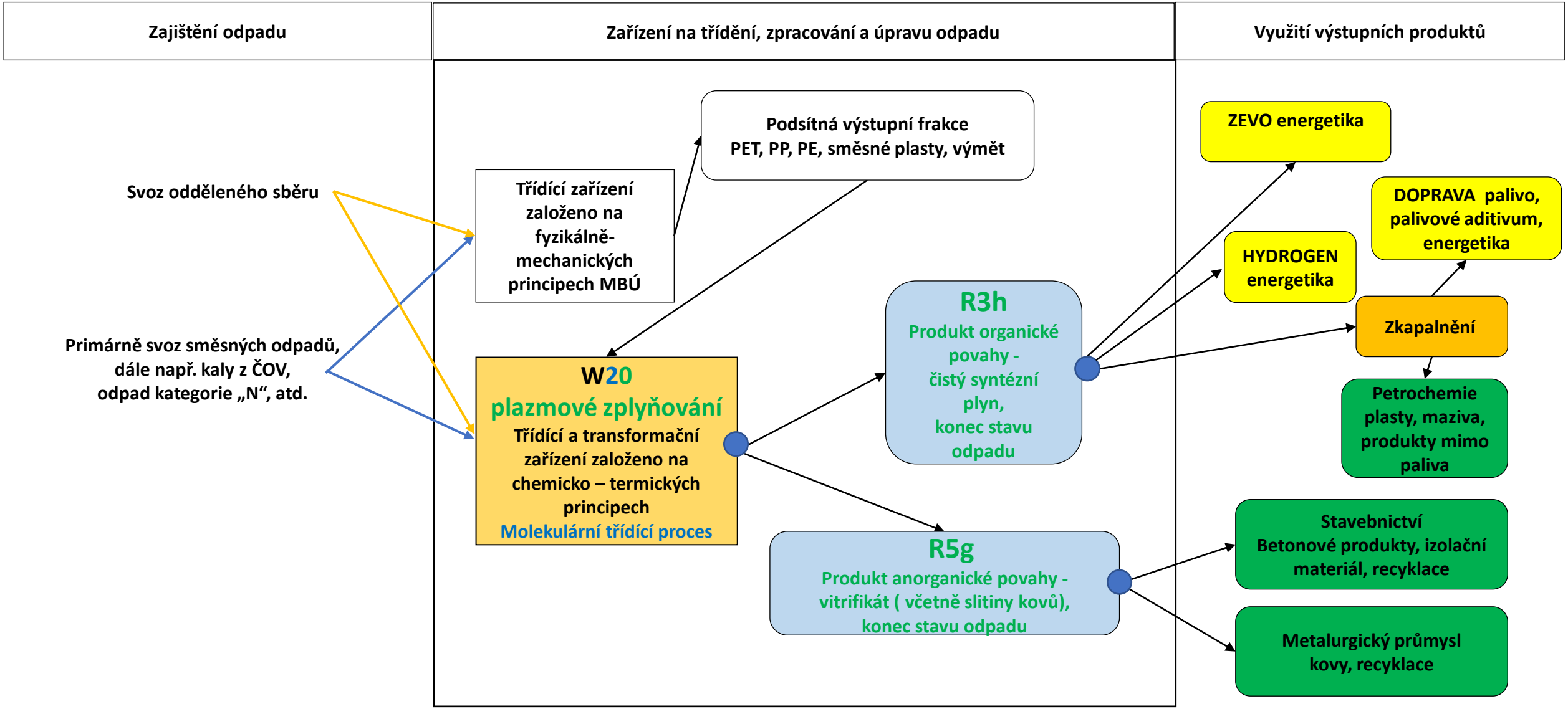
pozice prvků dle IUPAC, © Ladislav Rauchenny 02.09.2014

Třídící diagram částí vstupního odpadu, složených z anorganické (A) a organické složky (O) v plazmovém reaktoru a vznik nových produktů : ΣA – vitrifikát a ΣO – syntézní plyn, vstupní odpad je beze zbytku 100% vytříděn a následně plně využit





ΣO – všechny organické prvky vstupního odpadu, syntézní plyn R3h
ΣA – všechny anorganické prvky vstupního odpadu, vitrifikát R5g (včetně kovů)



Obr. Diagram technologického procesu zpracování vstupních surovin nebo odpadů na bázi technologie plazmového zplyňování W20 s alternativami využití výstupních produktů

Legislativní zařazení technologie na bázi plazmového zplyňování

Příloha č. 2 k zákonu č.541/2020 Sb.

Katalog činností

Katalog činností				
Oblast nakládání s odpady	**Proces**	**Typ zařízení (název technologie / činnosti)**	**Činnost**	**Povolené způsoby nakládání (R, D)**
Využití odpadu	**Energetické využití**	plazma s energetickým využitím produktu nebo produktem určeným k energetickému využití a s možným materiálovým využitím produktu	4.12.0	R1a, R1b, R3a, R3h, R4a, R5a, R5g

Katalog činností				
Oblast nakládání s odpady	**Proces**	**Typ zařízení (název technologie / činnosti)**	**Činnost**	**Povolené způsoby nakládání (R, D)**
Využití odpadu	**Materiálové využití a recyklace**	plazma s produktem určeným k materiálovému využití	5.20.0	R3a, R3h, R4a, R5a, R5g

Způsoby spadající pod R1 Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie

R1a Využití odpadu způsobem obdobným jako paliva nebo jiným způsobem k výrobě energie neuvedené v dalším bodě

R1b Výroba paliva z odpadu

Způsoby spadající pod R3 Recyklace nebo zpětné získávání organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla

R3h Výroba plynného produktu, který přestává být odpadem

R3a Recyklace nebo zpětné získávání organických látek, které se nepoužívají jako rozpouštědla neuvedené v dalších bodech

Způsoby spadající pod R4 Recyklace nebo zpětné získávání kovů a sloučenin kovů

R4a Recyklace nebo zpětné získávání kovů a sloučenin kovů neuvedené v dalších bodech

Způsoby spadající pod R5 Recyklace nebo zpětné získávání ostatních anorganických materiálů

R5g Výroba vitrifikovaného produktu, který přestává být odpadem

R5a Recyklace nebo zpětné získávání ostatních anorganických materiálů neuvedené v dalších bodech

SUMARIZACE

Ve zpracovatelském zařízení na bázi technologie plazmového zplyňování nedochází k energetickému využití odpadu, tj. k jeho přímému spalování. Odpad je přiveden do zplyňovacího reaktoru, kde za omezeného přístupu vzduchu (kyslíku) dochází na molekulární bázi k dokonalému primárnímu termickému rozkladu - roztřídění - jeho vnitřní molekulární struktury s následným účelově řízeným sekundárním vytvořením nových výstupních chemických látek na bázi organické a anorganické povahy :

- **1. Chemická látka organické povahy - syntézní plyn (syngas) - neobsahuje žádné dehtové složky, furany, dioxiny a lze jej po zchlazení a vyčištění dále materiálově nebo energeticky využít.**

- **2. Chemická látka anorganické povahy - vitrifikát (sklovina) - běžně využívána jako vzniklý produkt recyklace odpadu pro použití ve stavebnictví, kdy plnohodnotně nahrazuje kamenivo při výrobě betonových výrobků.Prvky kovové povahy obsažené v tomto recyklátu lze v průběhu tvorby této chemické látky samostatně odseparovat do slitiny se zpětným použitím v metalurgii.**

- **Příklady finálního využití transformované recyklované vstupní suroviny – komunálního odpadu**

  - **Finální plastový výrobek**
  - **Látková příměs v oděvním průmyslu**
  - **Kapalina neenergetické povahy využití (čistící prostředek)**
  - **Produkce stavebních a izolačních materiálů**
  - **Produkce druhotných surovin na bázi kovů**
  - **Nízkoemisní vstupní surovina v rámci dekarbonizace energetického sektoru – např. ekologická alternativa fosilního paliva v teplárenství**
  - **Palivové aditivum Legislativa RED II,III**

Z dokumentu MŽP „Operační program životního prostředí 2021+“, kde jsou definovány oblasti podpor ze strany Státního fondu životního prostředí pro uvedené projekty a aktivity jednoznačně vyplývá, že zpracovatelský odpadový projekt na bázi plazmového zplyňování s následným využitím výstupních produktů pro materiálové a energetické využití nalézá možnost finanční dotační podpory a plně splňuje definované aktivity.

OPŽP 2021+ Specifický cíl 1.5 - Podpora přechodu k oběhovému hospodářství

Specifický cíl	**1.5 Podpora přechodu k oběhovému hospodářství**
Aktivita	budování zařízení pro úpravu čistírenských a tepelné zpracování odpadních kalů z čistíren odpadních vod a opatření k úpravě vyčištěných odpadních vod pro jejich opětovné využívání
Projekt	Kaly z ČOV

Specifický cíl	**1.5 Podpora přechodu k oběhovému hospodářství**
Aktivita	budování a modernizace zařízení pro energetické využití odpadů (např. pyrolýza, termolýza, zplyňování odpadů) včetně překládacích stanic
Projekt	Energetické využití odpadů

Specifický cíl	**1.5 Podpora přechodu k oběhovému hospodářství**
Aktivita	budování a modernizace zařízení pro chemickou recyklaci odpadů
Projekt	Chemická recyklace odpadů

W20

WASTE

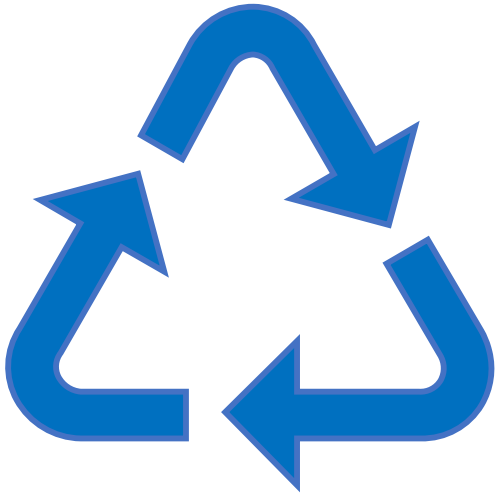
to

ZERO

Zařízení na Ekologickou Recyklaci Odpadů

Specifický cíl	**1.5 Podpora přechodu k oběhovému hospodářství**
Aktivita	budování a modernizace zařízení pro nakládání s nebezpečnými odpady (včetně odpadů zdravotnických)
Projekt	Nebezpečné a zdravotnické odpady

Specifický cíl	**1.5 Podpora přechodu k oběhovému hospodářství**
Aktivita	podpora vysoce účinných třídících a dotřiďovacích systémů pro separaci ostatních i komunálních odpadů
Projekt	Třídící a dotříďovací linky



Společnost PGP Terminal,a.s. hodlá na území České republiky vybudovat síť odpadových projektů o vstupní zpracovatelské kapacitě násobku 50.000 t / ročně. Vstupní surovinou může být jakýkoliv typ odpadu včetně nebezpečného.

Uvedeným technologickým procesem plazmového zplyňování bez ohledu na původ a environmentální charakter vstupního odpadu vznikají výstupní produkty, jejichž využití má velmi pozitivní dopad na životní prostředí.

Tento odpadový proces zabezpečuje z pohledu potřeb republikového municipalitního sektoru reálné plnění legislativně definovaných třídících a recyklačních cílů s cíleným environmentálním záměrem snížení emisní zátěže tohoto procesu.

Konfigurace procesu, jeho technologické know-how a způsob možného provozování poskytuje municipalitnímu sektoru aktivní spoluúčast na řízení tohoto projektu a zabezpečuje mu eliminaci a transparentní kontrolní mechanismus vůči nepřiměřené nákladovosti jiných způsobů řešení nakládání s odpadem.

KOMUNÁLNÍ ODPAD

např. zpracovatelská kapacita 2 x plazmový reaktor o 50 000 t = 100 000 t/r

W20

- **22 000 t vitrifikát – zpětné využití stavebnictví**
- **2 500 t slitina kovů – zpětné využití metalurgie**

SYNGAS

koncové produktové varianty (materiálové a energetické využití)

ELEKTRICKÁ ENERGIE

Výstupní hodnota 12 MW

ETHANOL

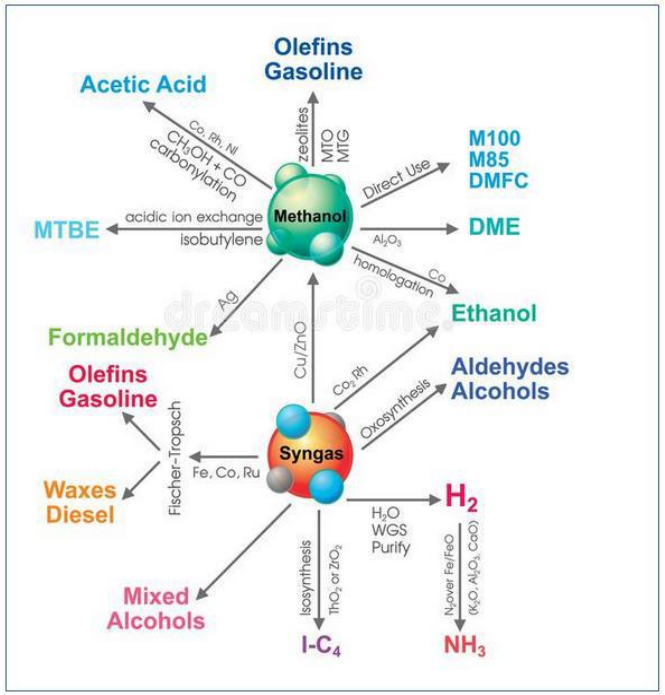
16 000 000 l/r

FISHER TROPSCH

FT kapalina 8 400 000 l/r

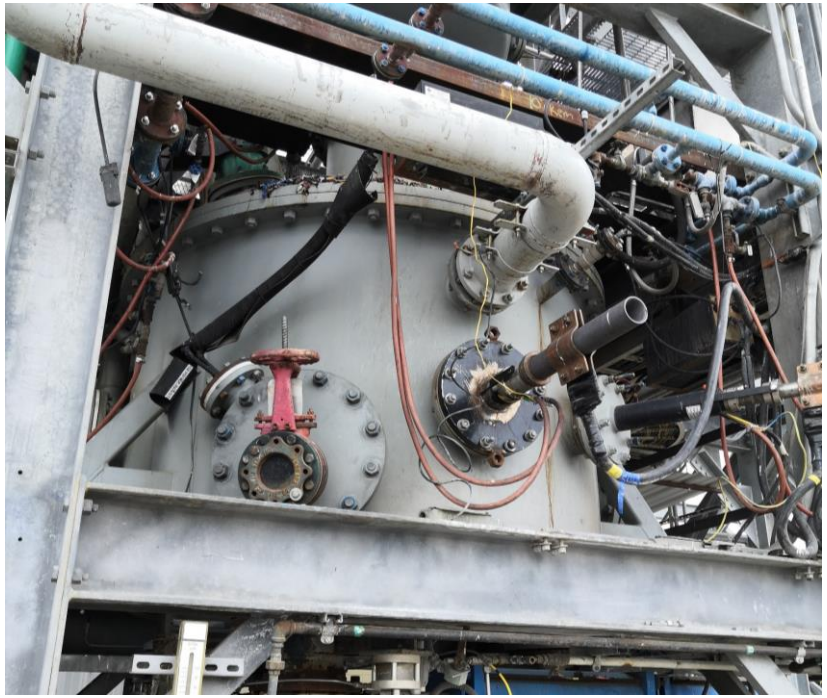
HYDROGEN

3 700 000 kg/r


Olefins
Gasoline
Acetic Acid
Co, Rh, Ni
$CH_3OH + CO$
carbonylation
zeolites
MTO
MTG
M100
M85
DMFC
Direct Use
Methanol
MTBE
acidic ion exchange
isobutylene
Al_2O_3
DME
homologation
Co
Ag
Ethanol
Formaldehyde
Cu/ZnO
Olefins
Gasoline
Co, Rh
Aldehydes
Alcohols
Oxosynthesis
Fischer–Tropsch
Syngas
Fe, Co, Ru
Waxes
Diesel
H_2
H_2O
WGS
Purify
Mixed
Alcohols
Isosynthesis
ThO_2 or ZrO_2
N_2 over Fe/FeO
(K_2O, Al_2O_3, CaO)
I-C_4
NH_3

HAPPY
car
-20°C
SCREENWASH
5L

1000
1000
CCB
97-12
1000
1000
1000
1000
1000



xebec
xebec
xebec
xebec

4BOR132 150 DIA

CAUTION
FALL PROTECTION REQUIRED
DANGER
HOT

xebec
06-TW-09
xebec
06-TW-08
xebec
06-TW-07
xebec