

PGP Terminal, a.s.

W20

Recyklační projekt na bázi
technologie
plazmového zplyňování
v podmínkách odpadového
hospodářství České republiky



Červen 2022

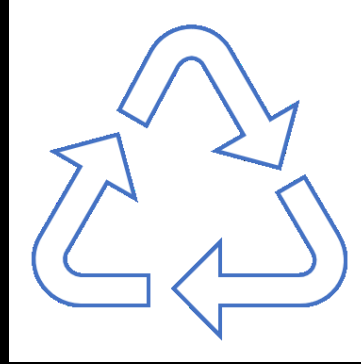


European
Commission

- **Feedstock recycling, also known as chemical recycling, aims to convert plastic waste into chemicals. It is a process where the chemical structure of a polymer is changed and converted into chemical building blocks, including monomers, that are then used again as a secondary raw material in chemical processes. Feedstock recycling includes processes such as gasification, pyrolysis, solvolysis, and depolymerisation, which break down plastic waste into chemical building blocks, including monomers, for the production of plastics. (Cefic 2020), (ISO 15270 2008)**



- **Aplikovatelná definice pojmu chemická recyklace (CEFIC 2020) v podmínkách odpadového hospodářství České republiky**



Chemická recyklace je proces zaměřený na přeměnu plastového a dalšího polymerního nebo uhlíkaté sloučeniny obsahujícího odpadu (např. komunálního) na chemikálie, ve kterém se chemická struktura odpadu přeměňuje na chemické látky včetně monomerů, které se následně znovu používají jako surovina v chemických procesech nebo při jiném materiálovém či energetickém využití.

Chemická recyklace zahrnuje procesy, jako je zplyňování, pyrolýza, solvolýza a depolymerace, které štěpí vstupní odpad na chemické látky včetně monomerů pro zpětné využití.

CHEMICKÁ RECYKLACE **FEEDSTOCK RECYCLING**

W20

PGP Terminal, a.s.



WASTE to ZERO

**Zařízení na Ekologickou
Recyklaci Odpadů**

R_2O RH	RO RH_2		R_2O_3 RH_3	RO_2 RH_4	R_2O_5 RH_5	RO_3 H_2R	R_2O_7 HR
--------------	----------------	--	--------------------	------------------	--------------------	------------------	----------------

1

I. A

18

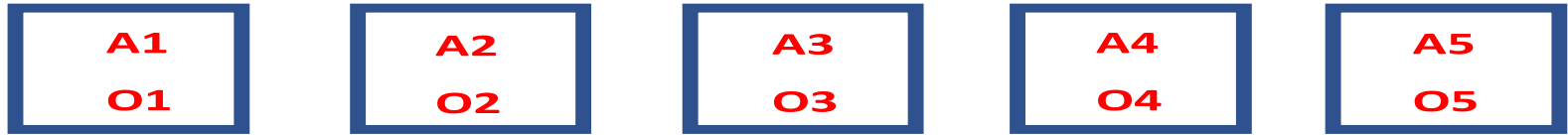
VIII. A

Periodická soustava prvků

1	1,0079 1 H Vodík	2	4,00 2 He Helium	13	10,81 5 B Bor	14	12,01 6 C Uhlík	15	14,01 7 N Dusík	16	16,00 8 O Kyslík	17	19,00 9 F Fluor	18	20,18 10 Ne Neon			
2	6,94 3 Li Lithium	9,01 4 Be Beryllium	26,98 11 Na Sodík	22,99 12 Mg Hořčík	26,98 13 Al Hliník	28,09 14 Si Křemík	30,97 15 P Fosfor	32,06 16 S Síra	35,45 17 Cl Chlor	39,95 18 Ar Argon	39,95 18 Ar Argon	39,95 18 Ar Argon	39,95 18 Ar Argon	39,95 18 Ar Argon	39,95 18 Ar Argon			
3	39,10 19 K Draslík	40,08 20 Ca Vápník	44,96 21 Sc Skandium	47,88 22 Ti Titan	50,94 23 V Vanad	52,00 24 Cr Chrom	54,94 25 Mn Mangan	55,85 26 Fe Železo	58,93 27 Co Kobalt	58,69 28 Ni Nikl	63,55 29 Cu Měď	65,38 30 Zn Zinek	69,72 31 Ga Gallium	72,61 32 Ge Germanium	74,92 33 As Arsen	78,96 34 Se Selen	79,90 35 Br Brom	83,80 36 Kr Krypton
4	85,47 37 Rb Rubidium	87,62 38 Sr Stroncium	88,91 39 Y Yttrium	91,22 40 Zr Zirkonium	92,91 41 Nb Niobium	95,94 42 Mo Molybden	~98 43 Tc Technecium	101,07 44 Ru Ruthenium	102,91 45 Rh Rhodium	106,42 46 Pd Palladium	107,87 47 Ag Stříbro	112,41 48 Cd Kadmium	114,82 49 In Indium	118,71 50 Sn Cín	121,75 51 Sb Antimon	127,60 52 Te Tellur	126,90 53 I Jod	131,29 54 Xe Xenon
5	132,91 55 Cs Cesium	137,33 56 Ba Barium	~267 104 Rf Rutherfordium	178,49 72 Hf Hafnium	180,95 73 Ta Tantal	183,85 74 W Wolfram	186,21 75 Re Rhenium	190,20 76 Os Osmium	192,22 77 Ir Iridium	195,08 78 Pt Platina	196,97 79 Au Zlato	200,59 80 Hg Rtuť	204,38 81 Tl Thallium	207,20 82 Pb Olovo	208,98 83 Bi Bismut	~209 84 Po Polonium	~210 85 At Astat	~222 86 Rn Radon
6	~223 87 Fr Francium	226,03 88 Ra Radium	~267 104 Rf Rutherfordium	~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 Lanthan	140,12 58 Ce Cer	140,91 59 Pr Praseodym	144,24 60 Nd Neodymium	~145 61 Pm Promethium	150,36 62 Sm Samarium	151,96 63 Eu Europium	157,25 64 Gd Gadolinium	158,93 65 Tb Terbium	162,50 66 Dy Dysprosium	164,93 67 Ho Holmium	167,26 68 Er Erbium	168,93 69 Tm Thulium	173,04 70 Yb Ytterbium	174,04 71 Lu Lutetium
7	Aktinoidy	227,03 89 Ac Aktinium	232,04 90 Th Thorium	231,04 91 Pa Protaktinium	238,03 92 U Uran	237,05 93 Np Neptunium	{244} 94 Pu Plutonium	~243 95 Am Americium	~247 96 Cm Curium	~247 97 Bk Berkelium	~251 98 Cf Kalifornium	~252 99 Es Einsteinium	~257 100 Fm Fermium	~258 101 Md Mendelevium	~259 102 No Nobelium	~260 103 Lr Lawrencium



$$A1O1 + A2O2 + A3O3 + A4O4 + A5O5$$

ΣAO

$W20$

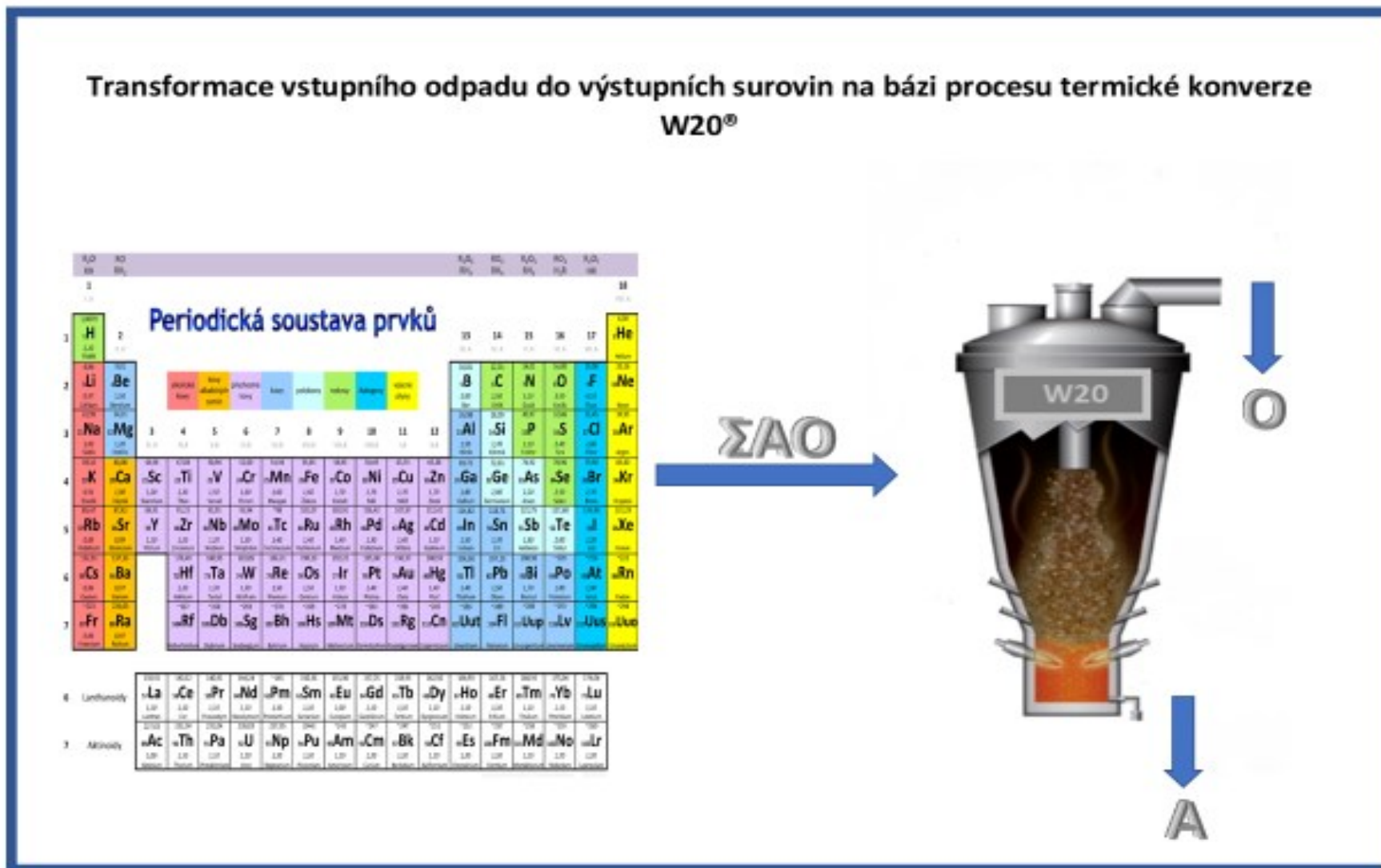
ΣA

ΣO

$A1+A2+A3+A4+A5$

$O1+O2+O3+O4+O5$

Složení vstupních surovin či odpadů je definován Mendělejevovou tabulkou prvků



CONFIDENTIAL PGPT 2020

Pozn*. AO – celková vstupní surovina, O – organická část vstupní suroviny R3h, A – anorganická část vstupní suroviny R5g,R4a

ZPRACOVÁNÍ ODPADU

PRODUKTY

FEED HANDLING

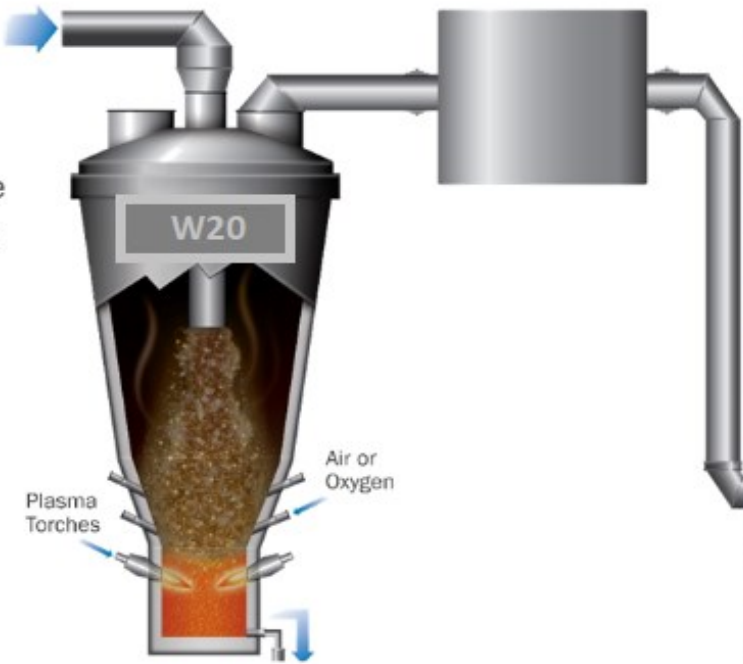
PLASMA GASIFICATION

SYNGAS CLEAN-UP & GAS COOLING

PRODUCT OPTIONS

Feed Material
Receiving,
Storage
& Conveying

Household Waste
Industrial Waste
Coal
Biomass



POWER



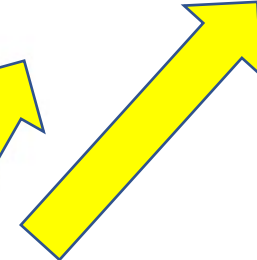
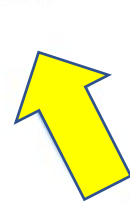
ETHANOL



STEAM



ENERGY USING

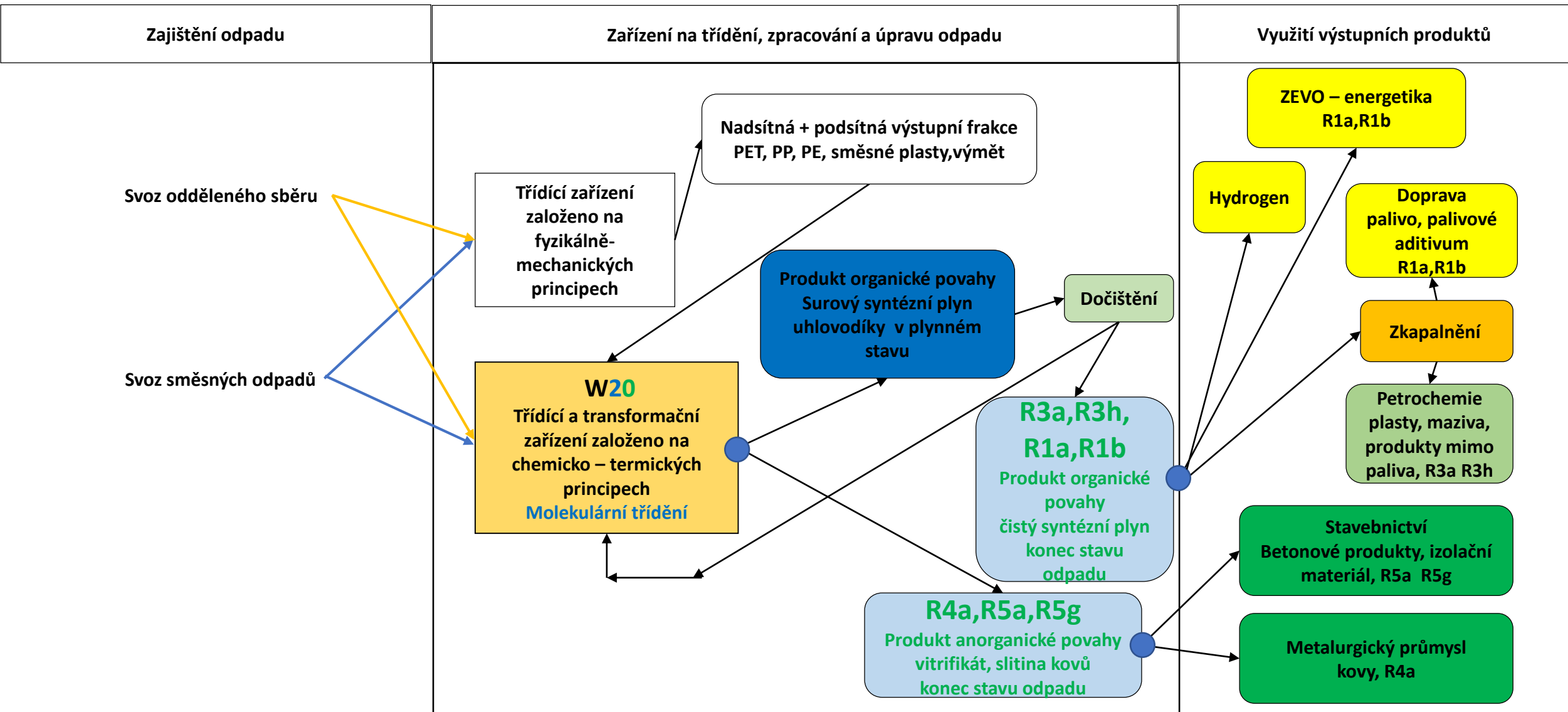


SLAG & METALS

CHEMICAL RECYCLING



CHEMICAL RECYCLING



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



Letadlem, co "lítá na odpad" do Bruselu na jednání o dotacích



Autem, co jezdí na odpad, po D1 do Prahy

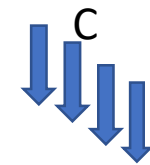


Z teplárenského komína nestoupají "čmoudíky", ale vykukuje spokojená čapí rodinka

MBÚ - TAP_{alivo}

nahradíme

CHÚ - PAP_{rodukt}



Dekarbonizace energetiky

Moje nové běžecké tričko je ze staré šňůry na prádlo



$$E = mc^2$$

Nové procesní postupy
Molekulární třídění

Vyhotovení LCA analýzy na podporu primárního termochemického procesu, parametrů výstupních produktů a jejich využití v rámci potřeb a legislativních požadavků EU a národní legislativy



Již nefunkční zahradní plastový nábytek mi čistí čelní okno v mém automobilu na bezpečné cestě domů



Příklad legislativního zařazení technologie na bázi chemicko-termického procesu plazmové 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

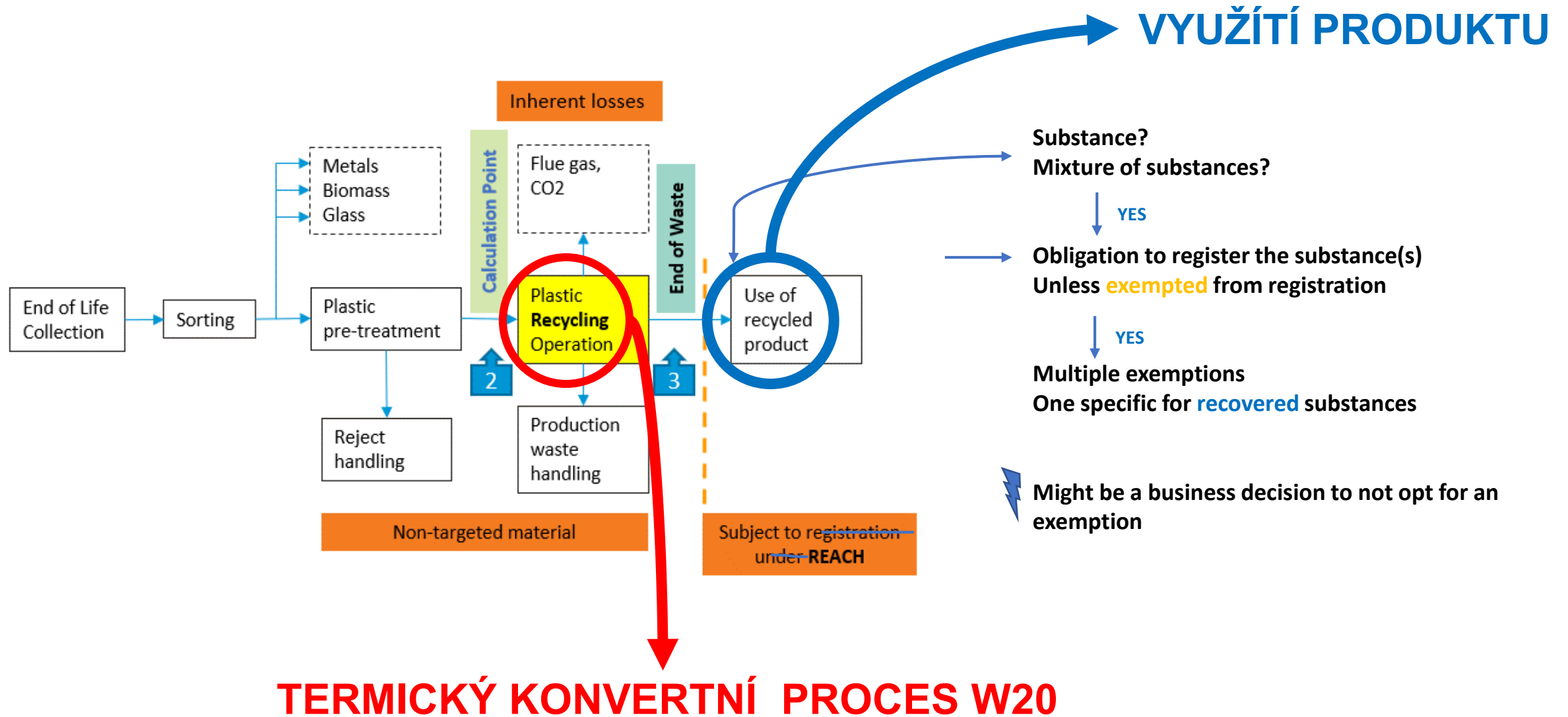
R4a Recyklace nebo zpětné získávání kovů a sloučenin kovů neuvedené v dalších bodech

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

Overall picture CEFIC



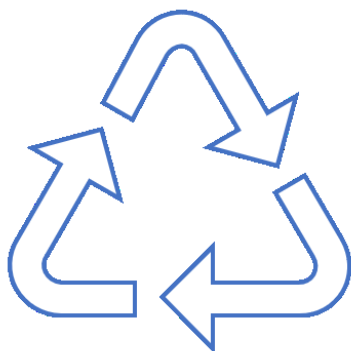


- Ve zpracovatelském zařízení na bázi technologie plazmového zplyňování **nedochází k energetickému využití odpadu**, tj. k jeho přímému spalování. Odpad je přiveden do zplyňovacího reaktoru, kde za omezeného přístupu vzduchu (kyslíku) dochází na molekulární bázi k dokonalému **primárnímu termickému rozkladu - roztržení** jeho vnitřní 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 - odpadu



Finální plastový výrobek

Látková příměs v oděvním průmyslu

Kapalina neenergetické povahy využití

Produkce stavebních a izolačních materiálů

Produkce druhotných surovin na bázi kovů

Nízkoemisní vstupní surovina v rámci dekarbonizace energetického sektoru – ekologická alternace fosilního paliva

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 dotřídňovacích systémů pro separaci ostatních i komunálních odpadů
Projekt	Třídící a dotřídňovací linky

