



Průmyslová tepelná čerpadla vyrábějící páru

Tomáš Čaha

KVĚTEN

2024

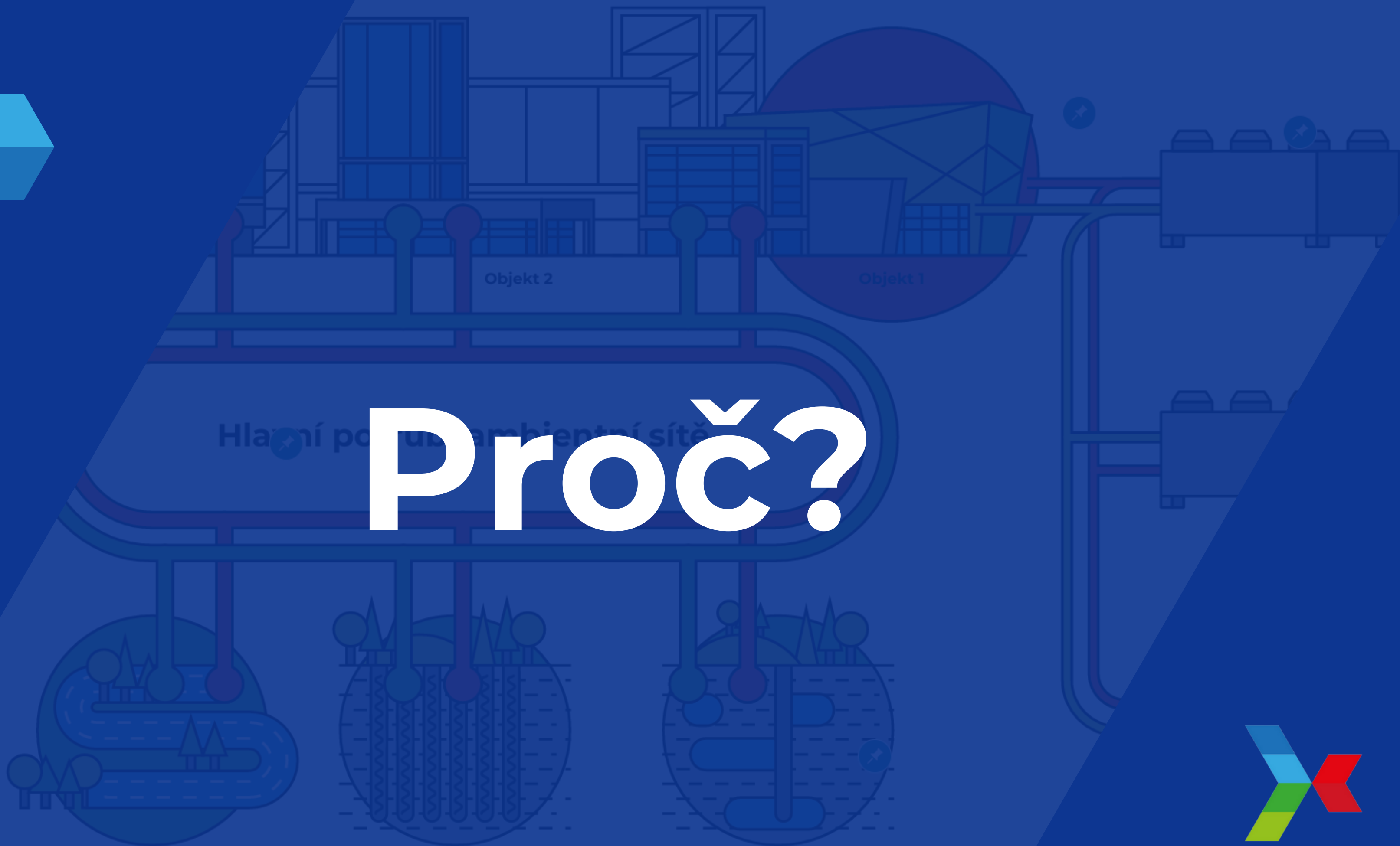


Kdo jsme

Děláme energetiku 21. století™

Nezávislá konzultační společnost Exergie Česká republika s.r.o. staví na mnohaletých zkušenostech v oblasti energetiky a teplárenství. Specializujeme se na návrh inovativních projektů decentralizovaných soustav zásobování teplem založených zpravidla na velkých tepelných čerpadlech. Mezi naše hlavní kompetence patří i detailní znalost návrhu a provozu kogeneračních jednotek, elektrokotlů či ZEVO, ale i komplementární znalost fungování trhů s elektřinou a teplem v regionu CEE.

“**Đábel je skryt v detailu. Víme kde.**”



Proč?

Zdroj energie
Říční voda

Zdroj energie
Geotermální vrtné pole

Zdroj energie
Podzemní voda

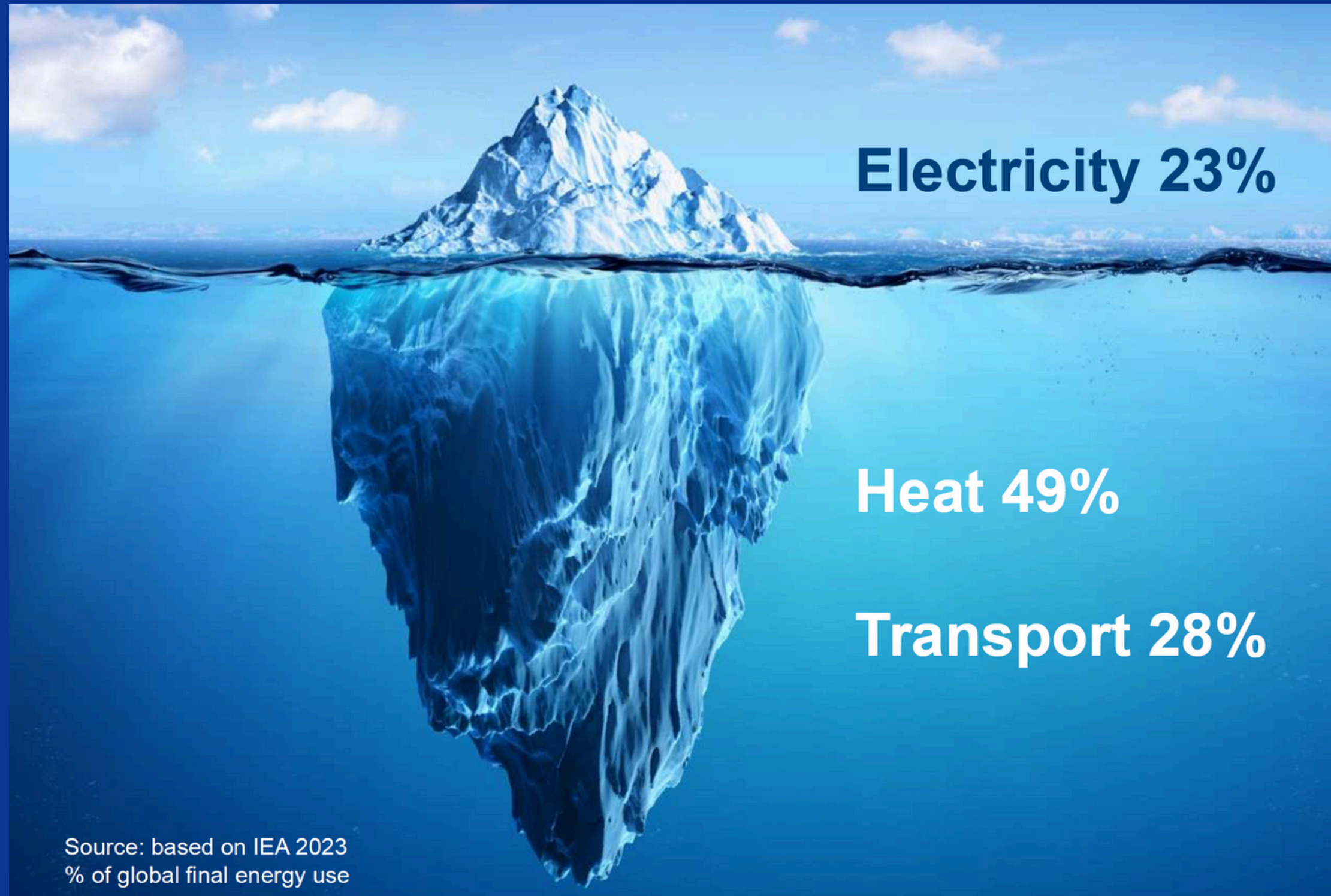


Proč?

Protože
ELEKTRIFIKACE
=
ÚČINNOST

TEPLO je polovina

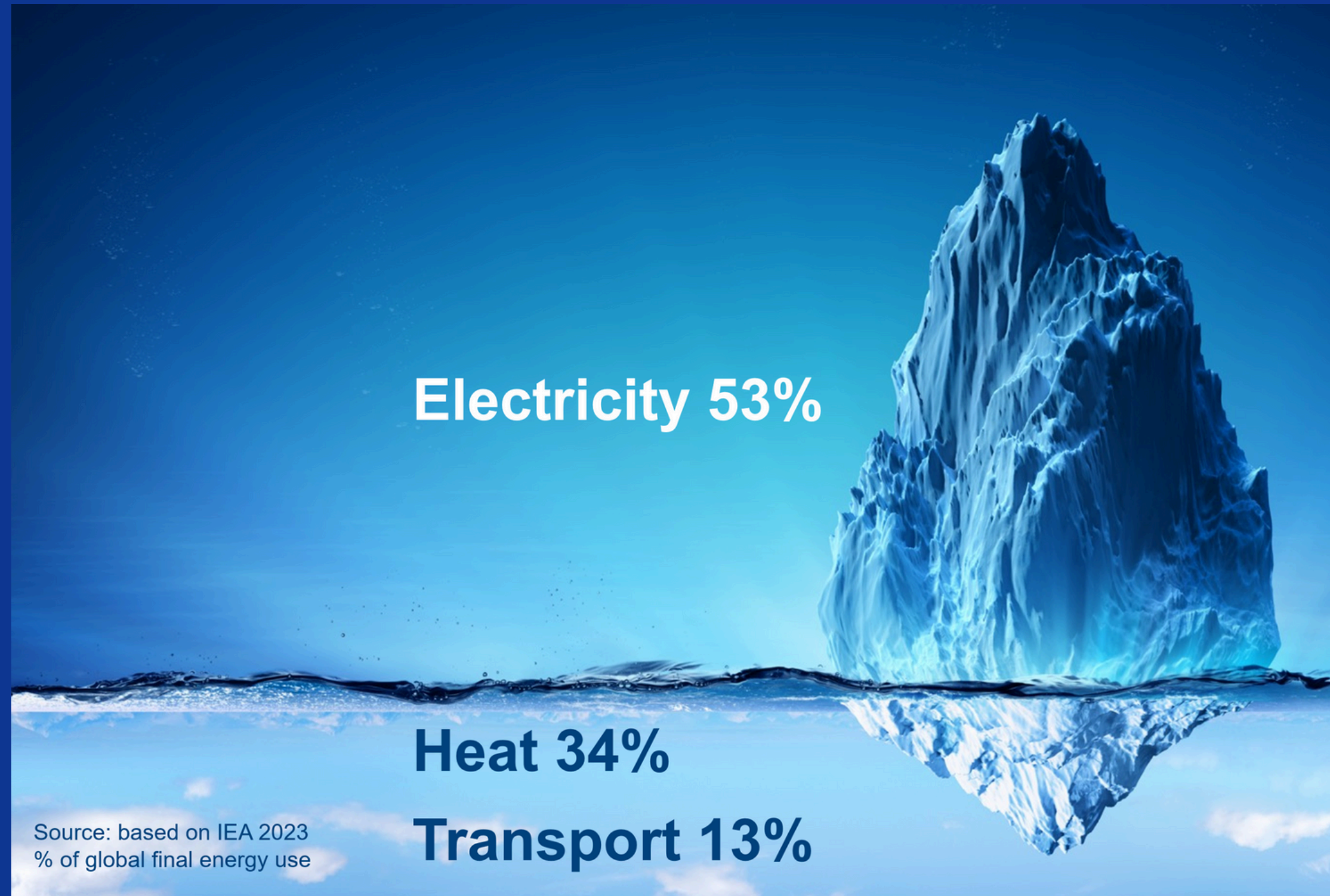
dekarbonizace začíná zde



Proč?

Protože
ELEKTRIFIKACE
=
ÚČINNOST

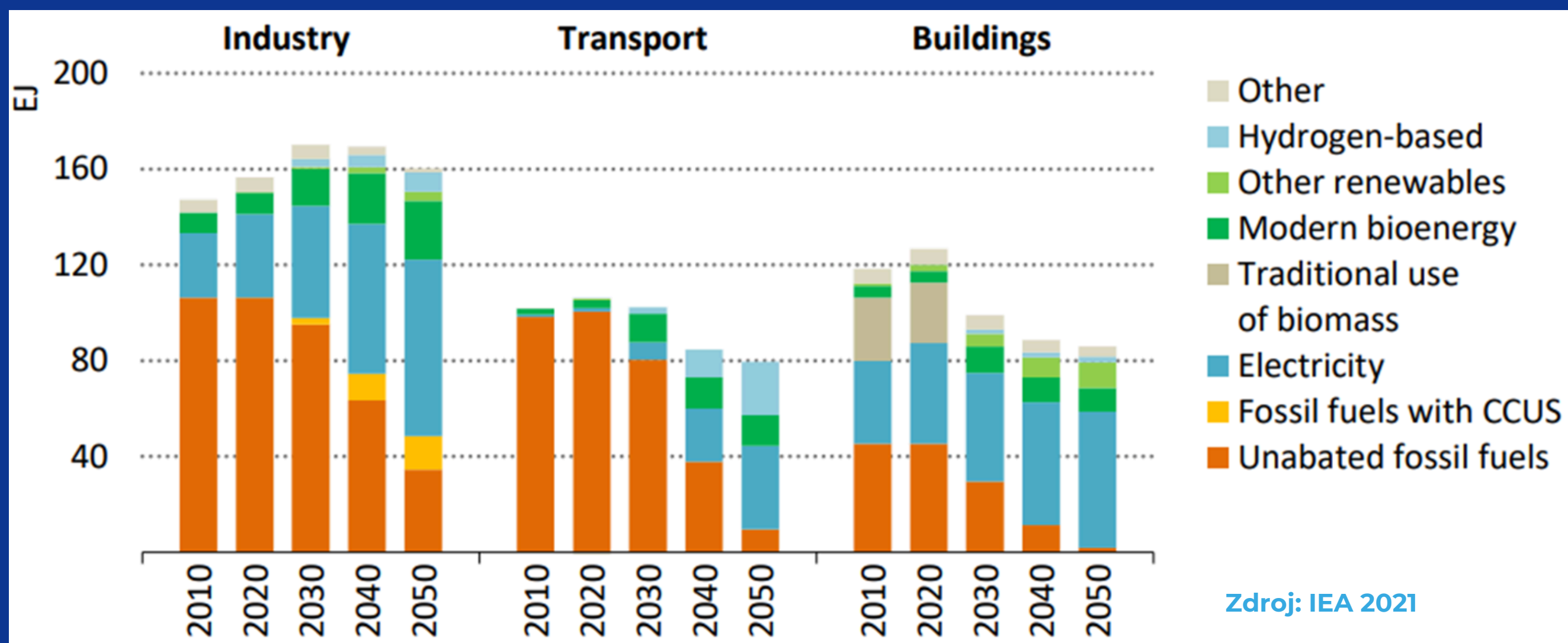
TEPLO je polovina
dekarbonizace začíná zde



Proč?

Protože ELEKTRIFIKACE VŠEHO

- Hluboká renovace bytového fondu (EPBD)
- Povinné podíly OZE v SZT (5% v 2028, 35% v 2035)
- EU ETS II od r. 2027
- Zvýšená poptávka po chladu
- Konkurence
- Demand side flexibility (i na NN)



Zdroj: IEA 2021



Proč?

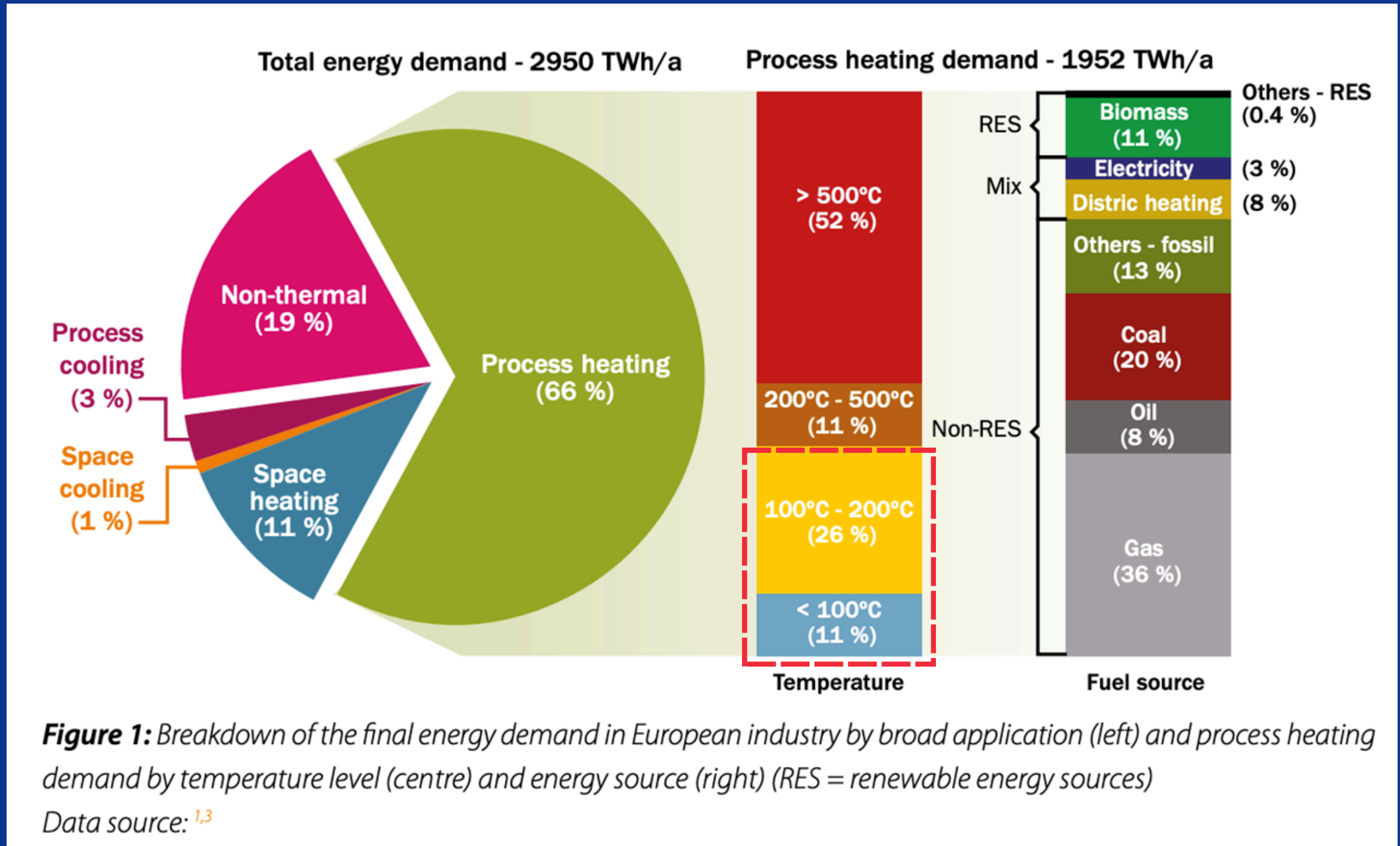
PROTOŽE

37%

SPOTŘEBY

TEPLA

JE DO 200°C





Proč?

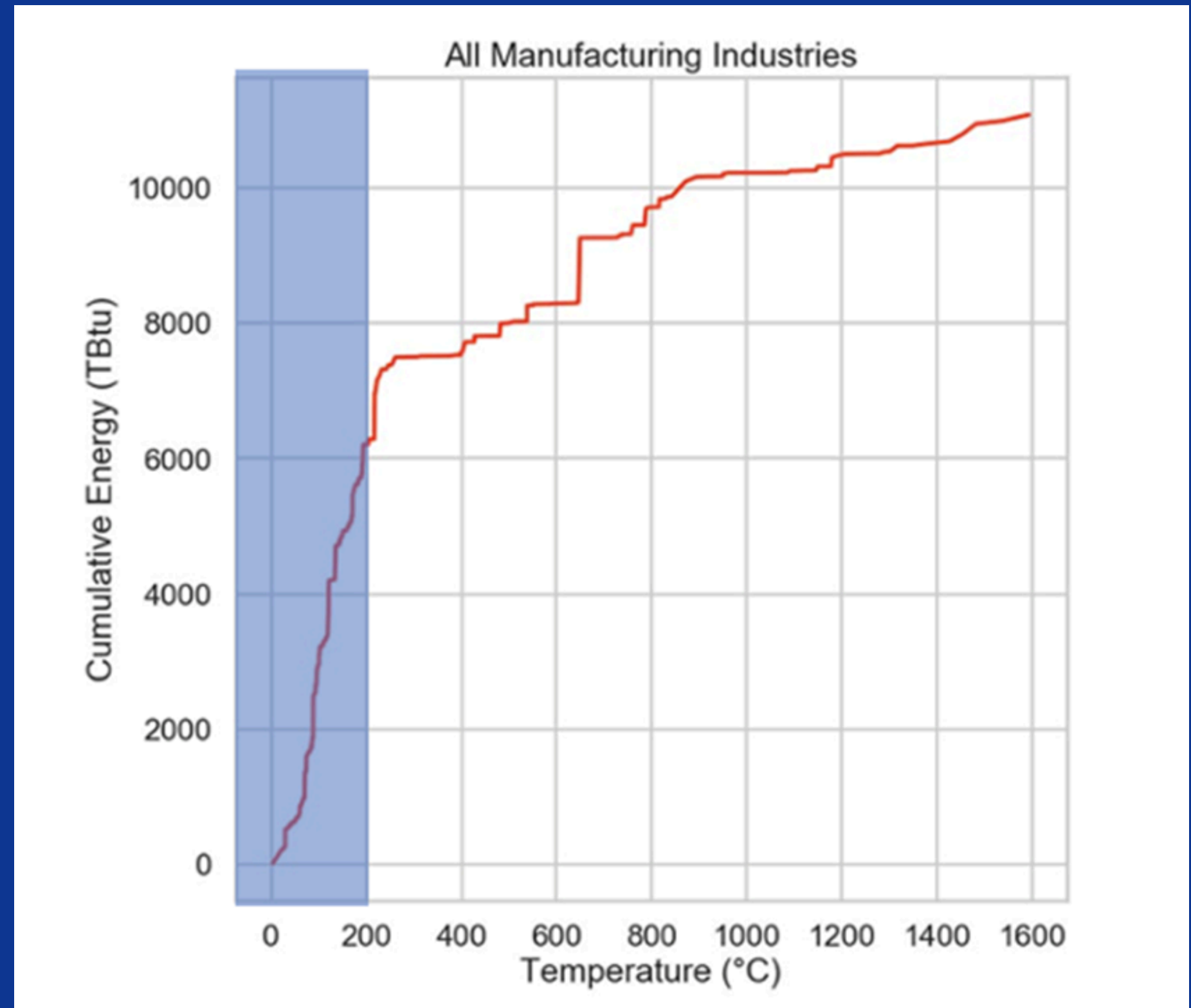
PROTOŽE

37%

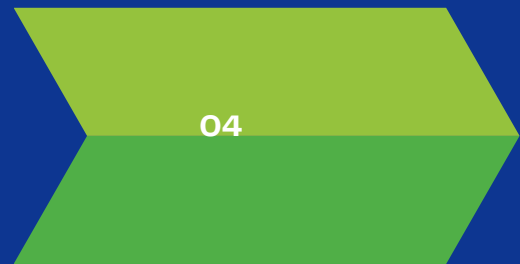
SPOTŘEBY

TEPLA

JE DO 200°C



Source: McMillan 2019

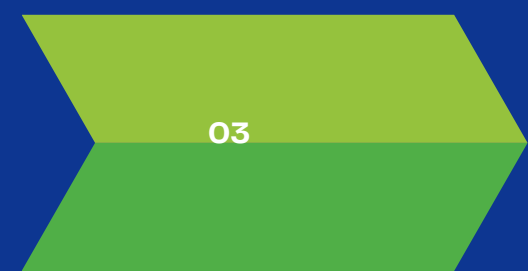
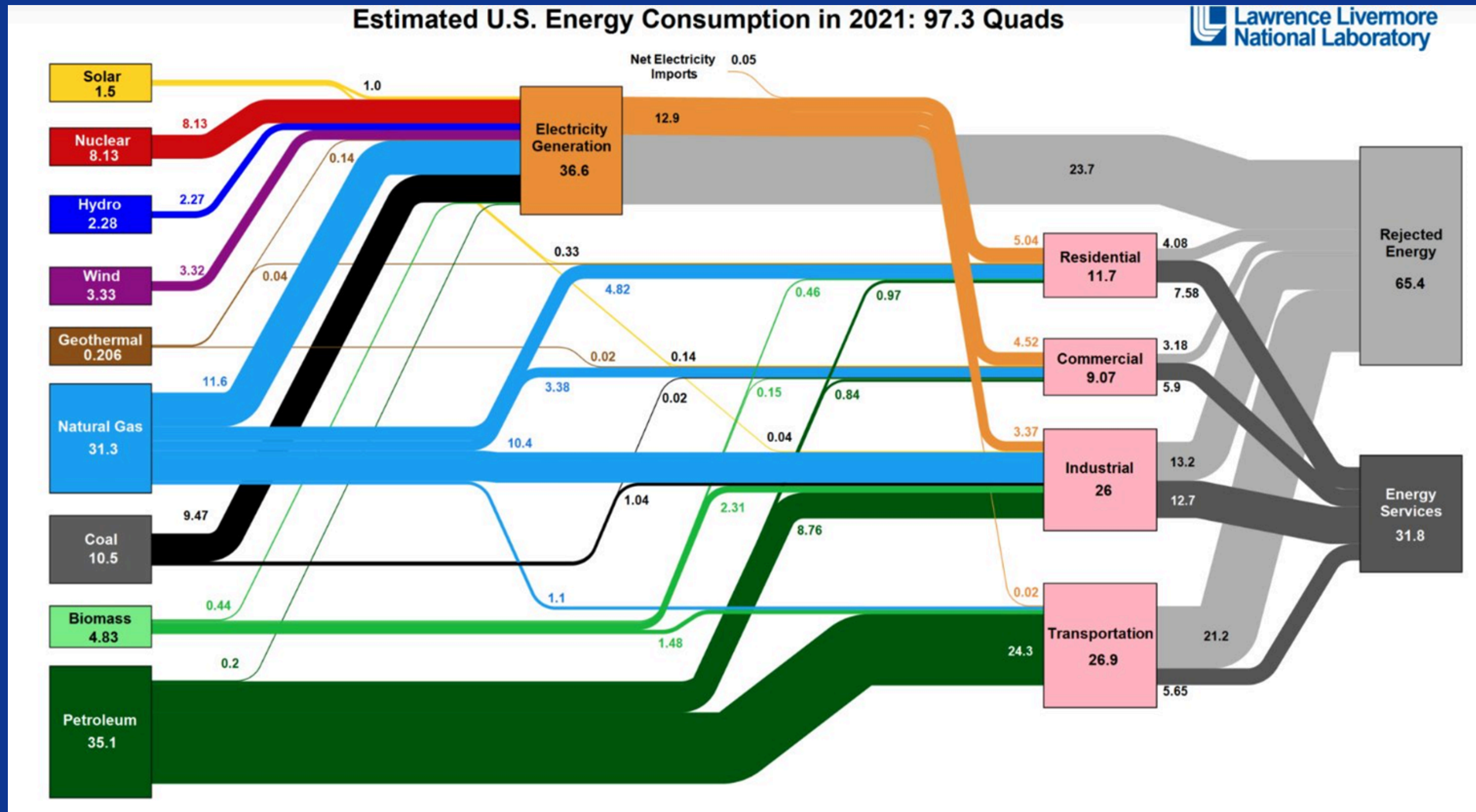




Proč?

**DNEŠNÍ
VÝROBA
ENERGIE
JE**

EXTRÉMNĚ NEEFEKTIVNÍ





Jak na to?



Zdroj energie
Říční voda



Zdroj energie
Geotermální vrtné pole



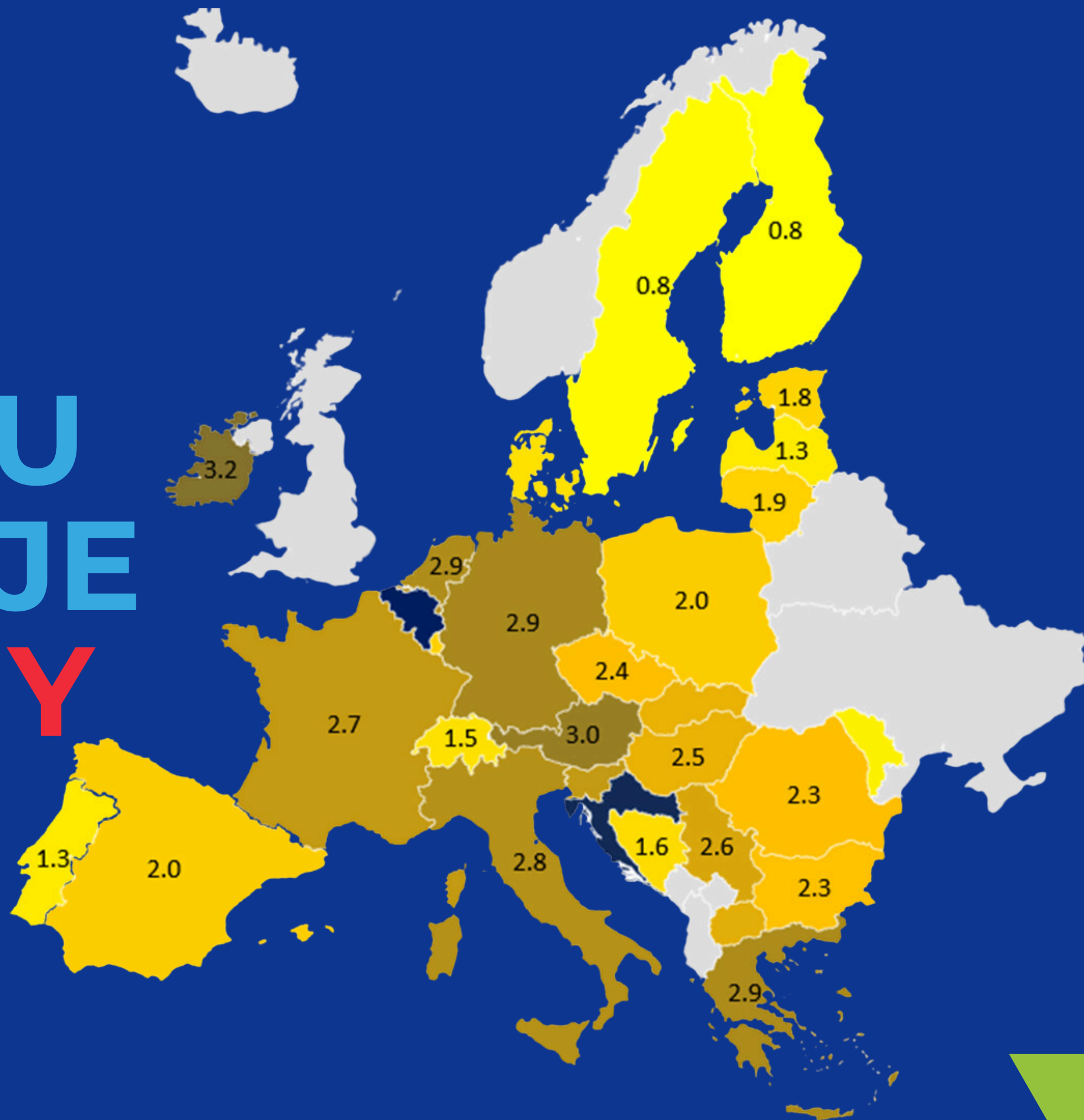
Zdroj energie
Podzemní voda





Proč?

ATRAKTIVITU TRHU URČUJE POMĚR CENY ELEKTŘINY VS. PLYN

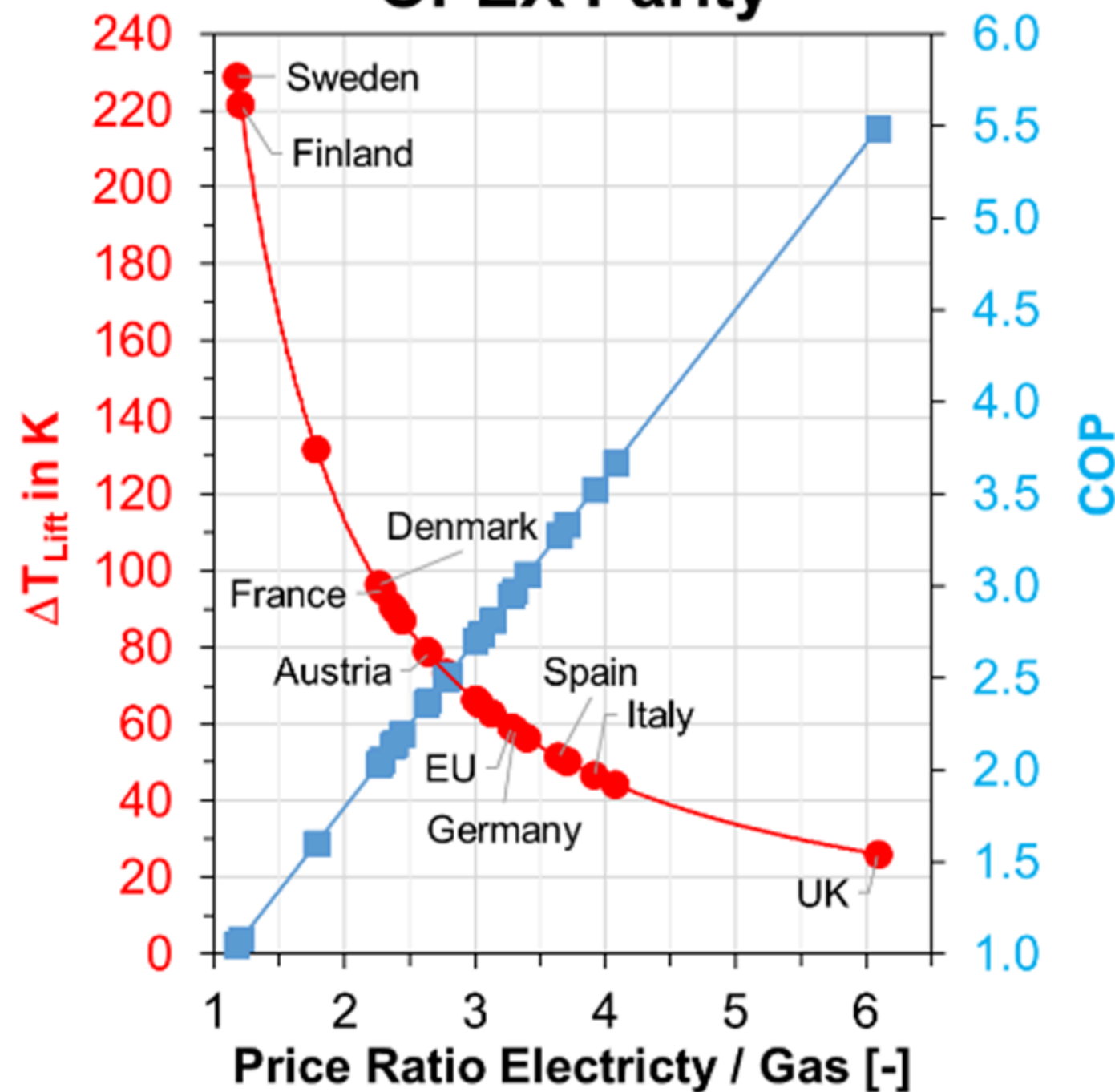


Elektrina vs. plyn

Country	Prices without refundable			OPEX Parity	
	Gas	Electricity	Price Ratio	COP	ΔT_{Lift}
Sweden	4.1	4.8	1.17	1.1	229
Finland	4.5	5.4	1.20	1.1	222
Luxembourg	2.3	4.1	1.78	1.6	132
Lithuania	3.0	6.8	2.27	2.0	96
Denmark	3.1	7.0	2.26	2.0	96
France	2.8	6.4	2.29	2.1	95
Netherlands	2.6	6.2	2.38	2.1	90
Slovenia	2.5	6.1	2.44	2.2	87
Estonia	3.0	7.1	2.37	2.1	91
Czech Republic	2.4	6.3	2.63	2.4	79
Austria	2.8	7.4	2.64	2.4	78
Latvia	2.7	7.5	2.78	2.5	73
Hungary	2.5	7.0	2.80	2.5	73
Greece	2.5	7.5	3.00	2.7	66
Poland	2.4	7.2	3.00	2.7	66
Romania	2.3	7.0	3.04	2.7	65
Croatia	2.3	7.2	3.13	2.8	63
Belgium	2.0	6.8	3.40	3.1	56
Germany	2.6	8.6	3.31	3.0	58
Bulgaria	2.0	6.8	3.40	3.1	56
Spain	2.5	9.1	3.64	3.3	51
Portugal	2.4	8.9	3.71	3.3	50
Ireland	2.7	10.0	3.70	3.3	50
Italy	2.4	9.4	3.92	3.5	47
Slovakia	2.5	10.2	4.08	3.7	44
UK	2.1	12.8	6.10	5.5	26
EU	2.5	8.2	3.28	3.0	59

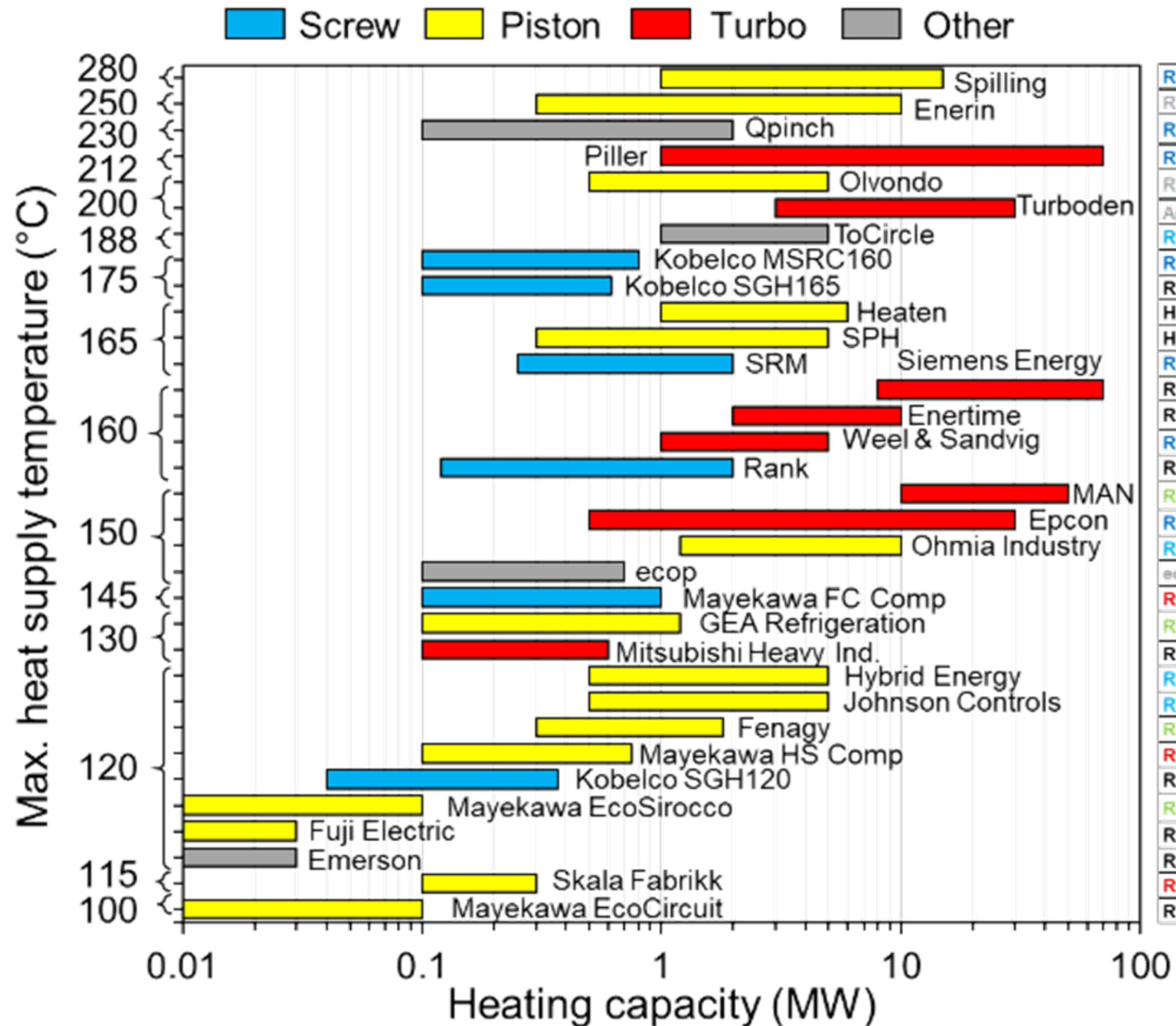


Heat Pump vs. Gas Boiler (90% efficiency) OPEX Parity



Source: Arpagaus, 2023 Industrial Heat Pumps conference Prague

Přehled dodavatelů

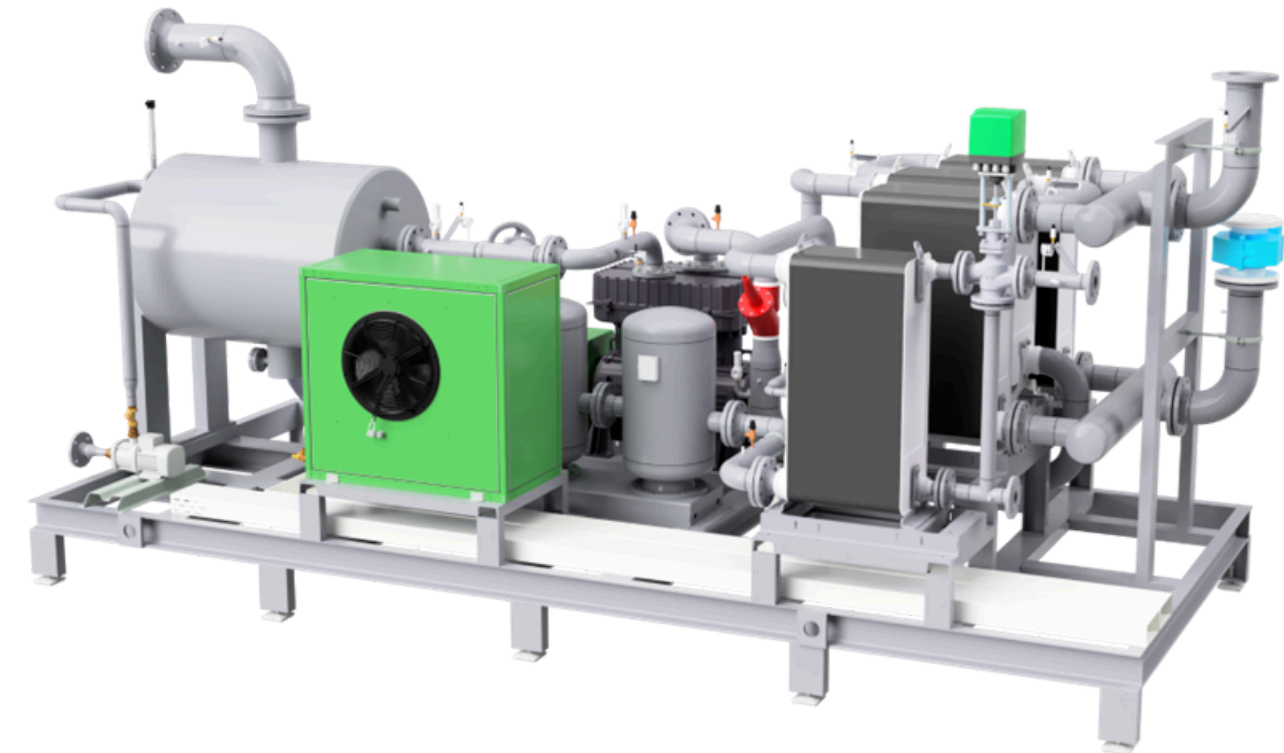
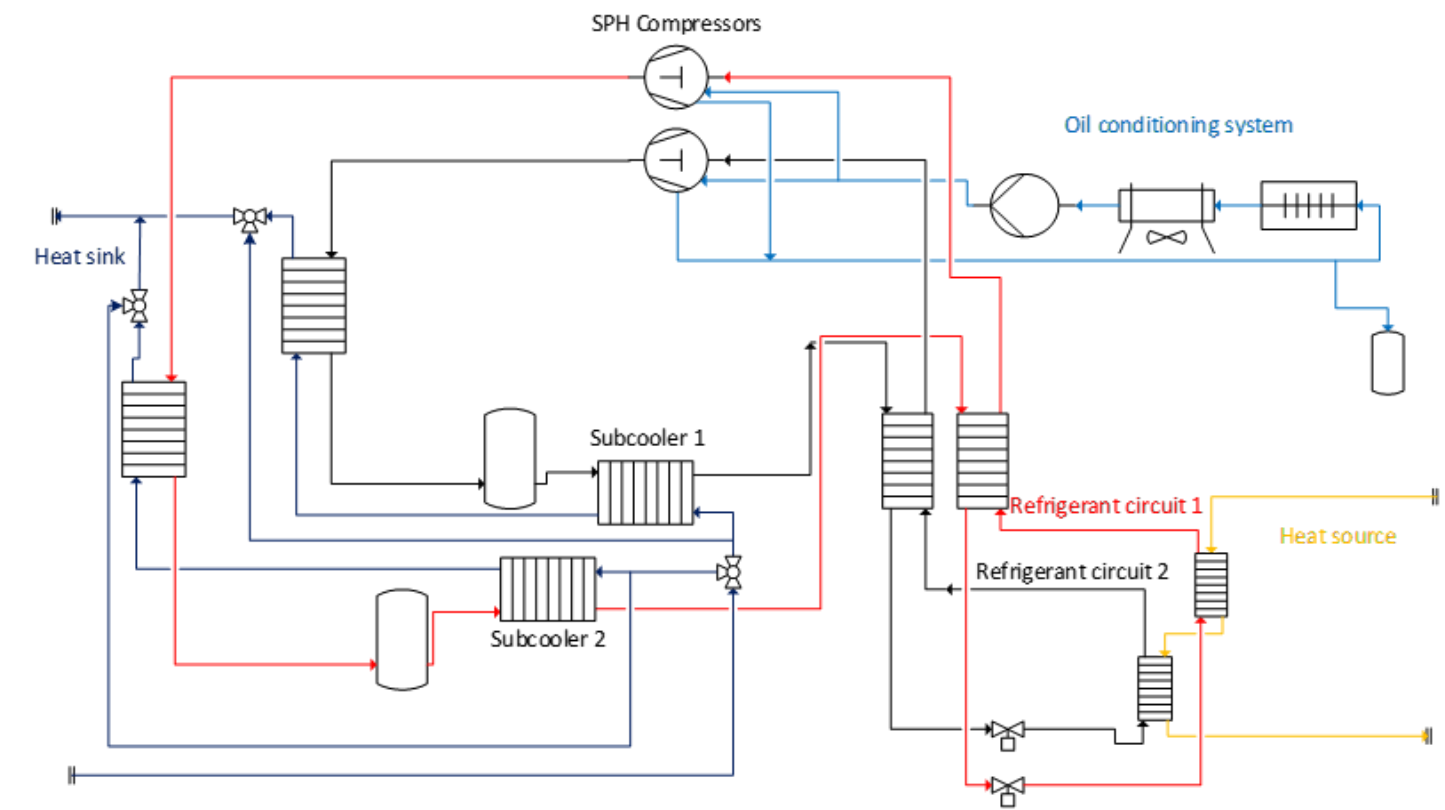


R718 (water)
R704 (helium)
R718, H ₃ PO ₄ and derivatives
R718
R704
Application specific
R717 (ammonia), R718
R718
R245fa/R134a (mixture), R718
HFOs (hydrofluorolefins)
HFOs (hydrofluorolefins)
R718
R1233zd(E), R1234ze(E)
R1336mzz(Z), R1224yd(Z), R1233zd(E)
R718
R245fa, R1336mzz(Z), R1233zd(E)
R744 (CO ₂)
R718
R717, R718
ecop fluid 1 (He, Kr, Ar)
R601 (n-pentane)
R744
R134a
R717/R718 mixture
R717, R600 (n-butane) (cascade)
R744
R600 (n-butane)
R245fa
R744 (CO ₂)
R245fa
R245fa, R410a, R718
R290 (propane), R600 (cascade)
R1234ze(E)

Source: Arpagaus, 2023 Industrial Heat Pumps conference Prague

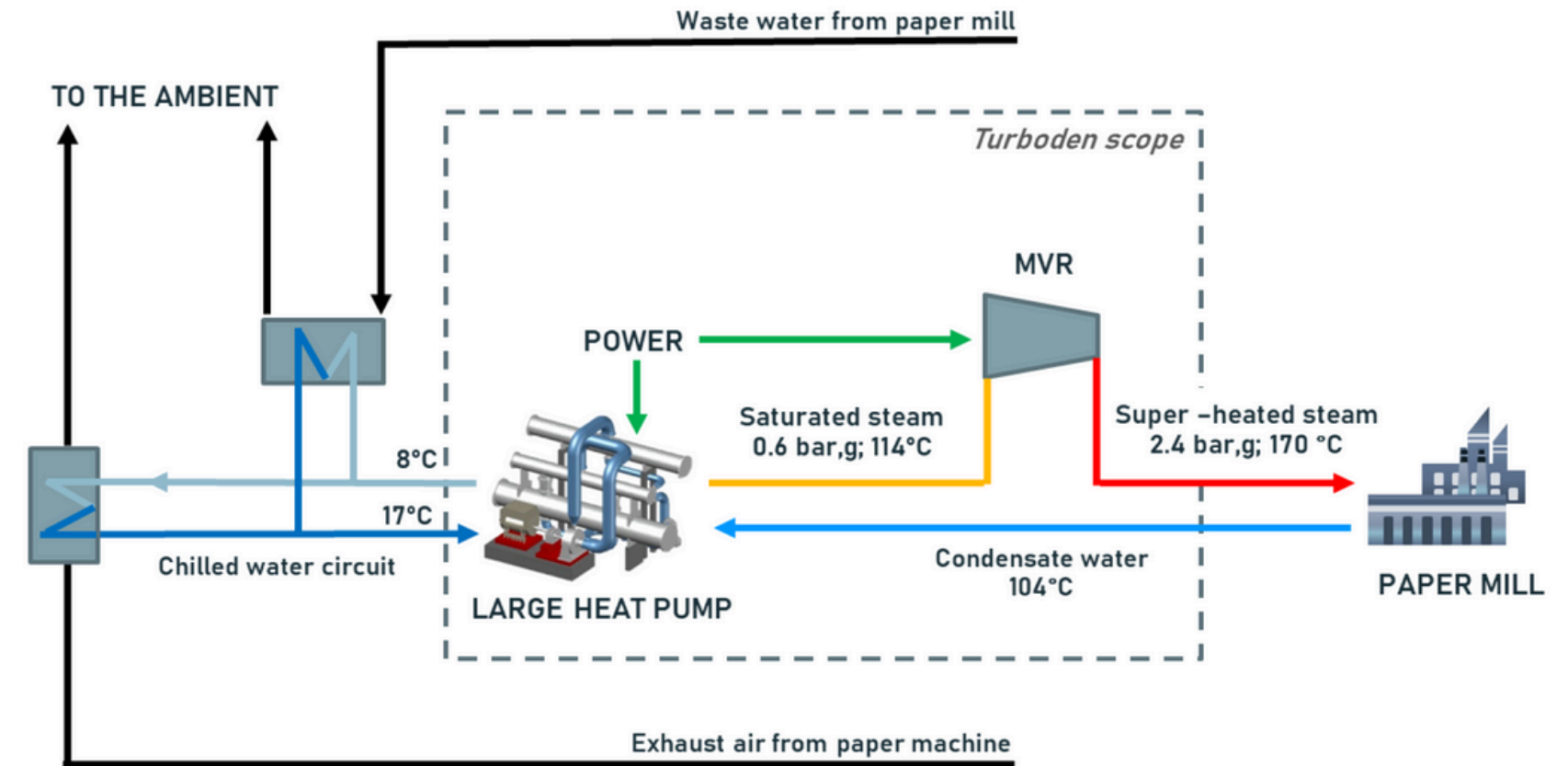
Sušení termoplastů

- Zdroj 75/65°C, odpadní teplo
- Výstup 90/130°C, tlaková voda
- 1017 kW / 229 kW => COP 4,4
- Chladivo: 2xHFO



Papírenský průmysl

- Zdroj 8/17°C, chlazení
- Výstup 2,4 bar@170°C
- 12 MWth @COP~2
- Chladivo: R600a, realizace 2024

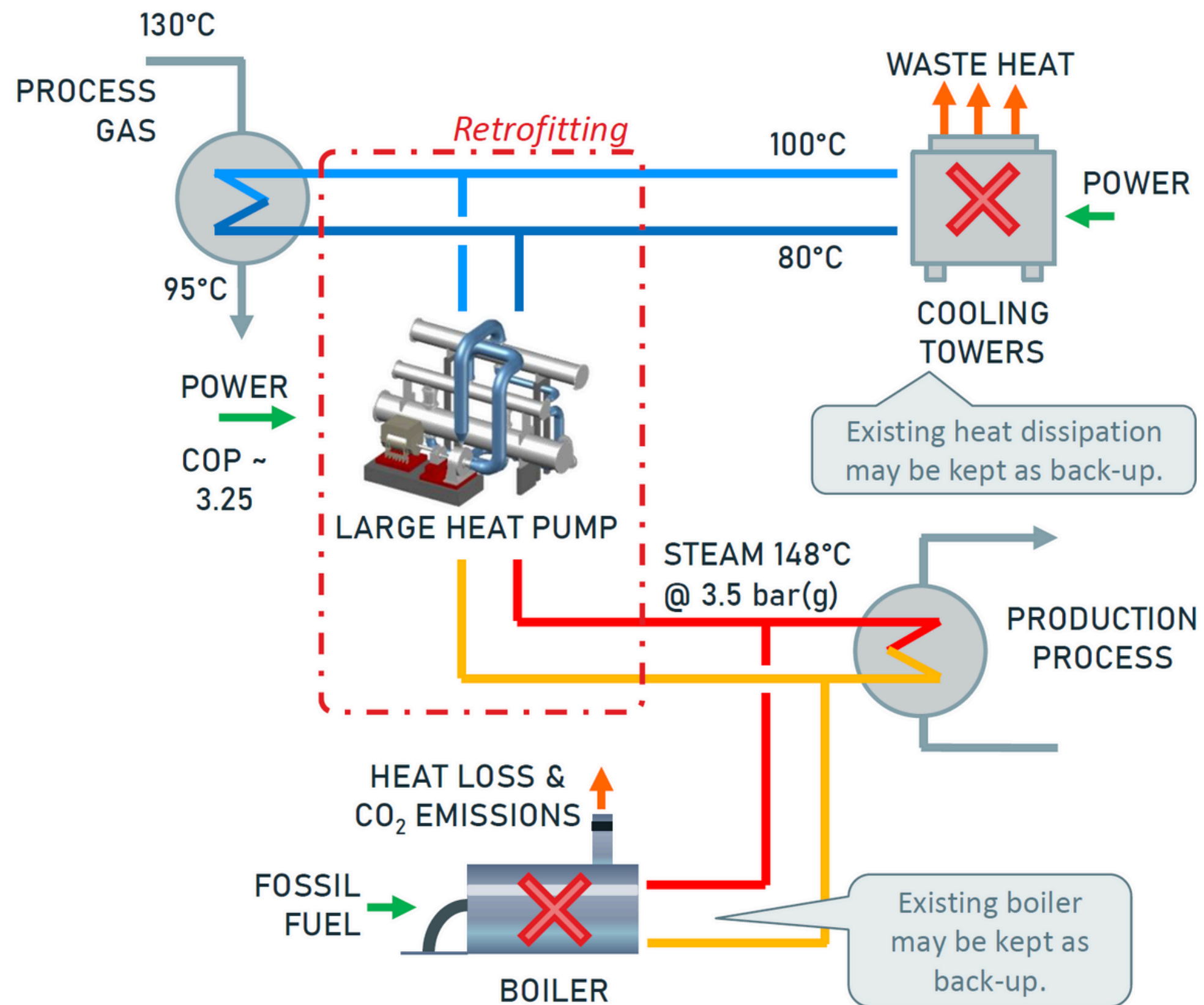


Rafinérie

➤ Zdroj 80/100°C, chladicí věž

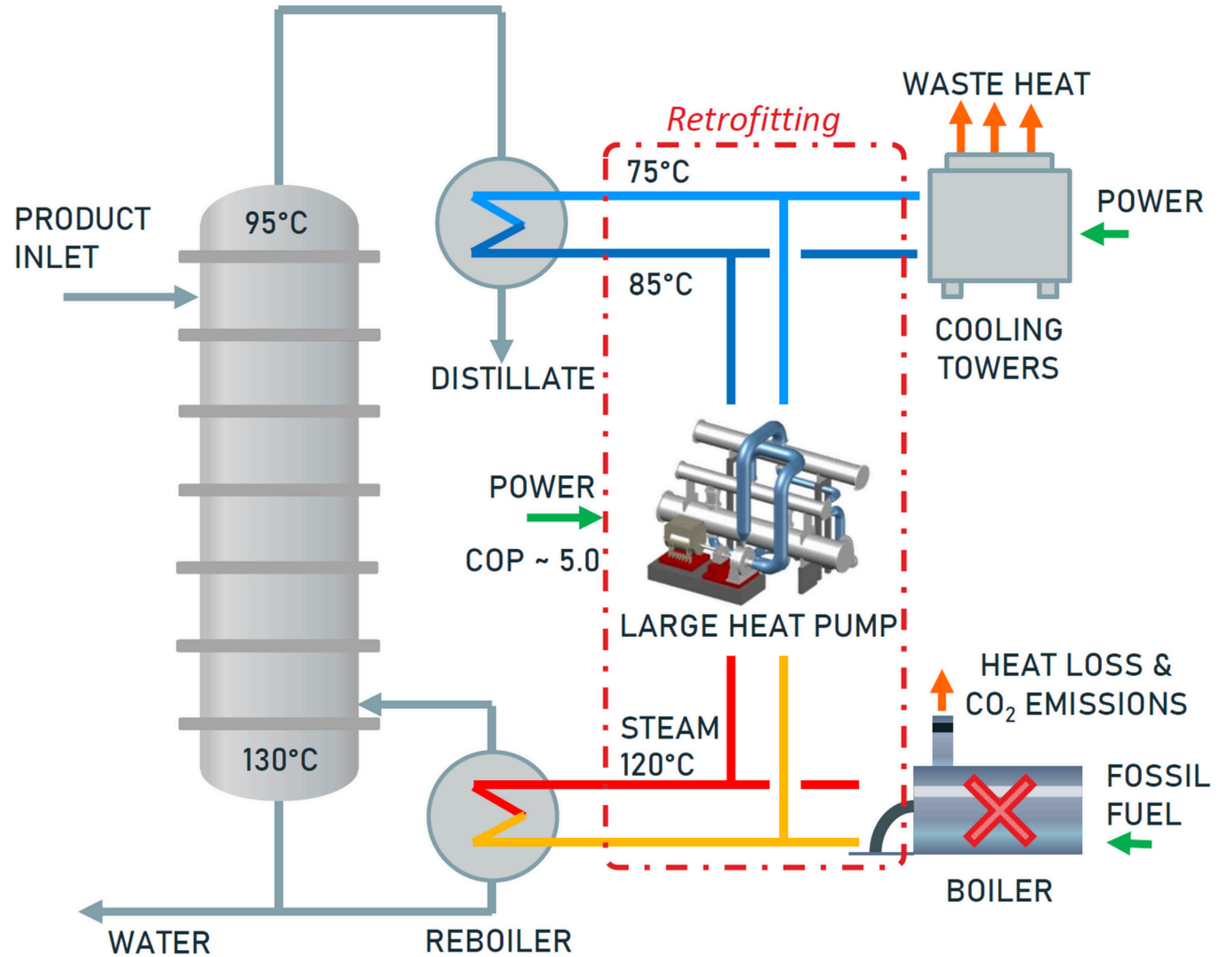
➤ Výstup 3,5 bar@148°C

➤ 20 MWth @COP~3,25



Petrochemie

- Zdroj 75/85°C, chladicí věž
- Výstup NT pára 120°C
- 14 MWth @COP~5





PRŮMYSLOVÁ
TEPELNÁ ČERPADLA

ELEKTRIFIKACE ZAČÍNÁ ZDE

Keynote Speaker
Michael Liebreich



Zakladatel **Bloomberg New Energy Finance (BNEF)** Michael Liebreich je předním světovým odborníkem na čistou energii a dopravu, inteligentní infrastrukturu, technologie, financování ochrany klimatu a udržitelný rozvoj.

Více info na www.liebreich.com

MEZINÁRODNÍ KONFERENCE

27-28.11.2024 | O2 universum | Praha

Více info již brzy na www.exergie.cz



Děkuji za pozornost!

Tomáš Čaha

Profesionální partner na vaší cestě k dekarbonizaci!



www.exergie.cz



tc@exergie.cz



+420 725 505 055

