



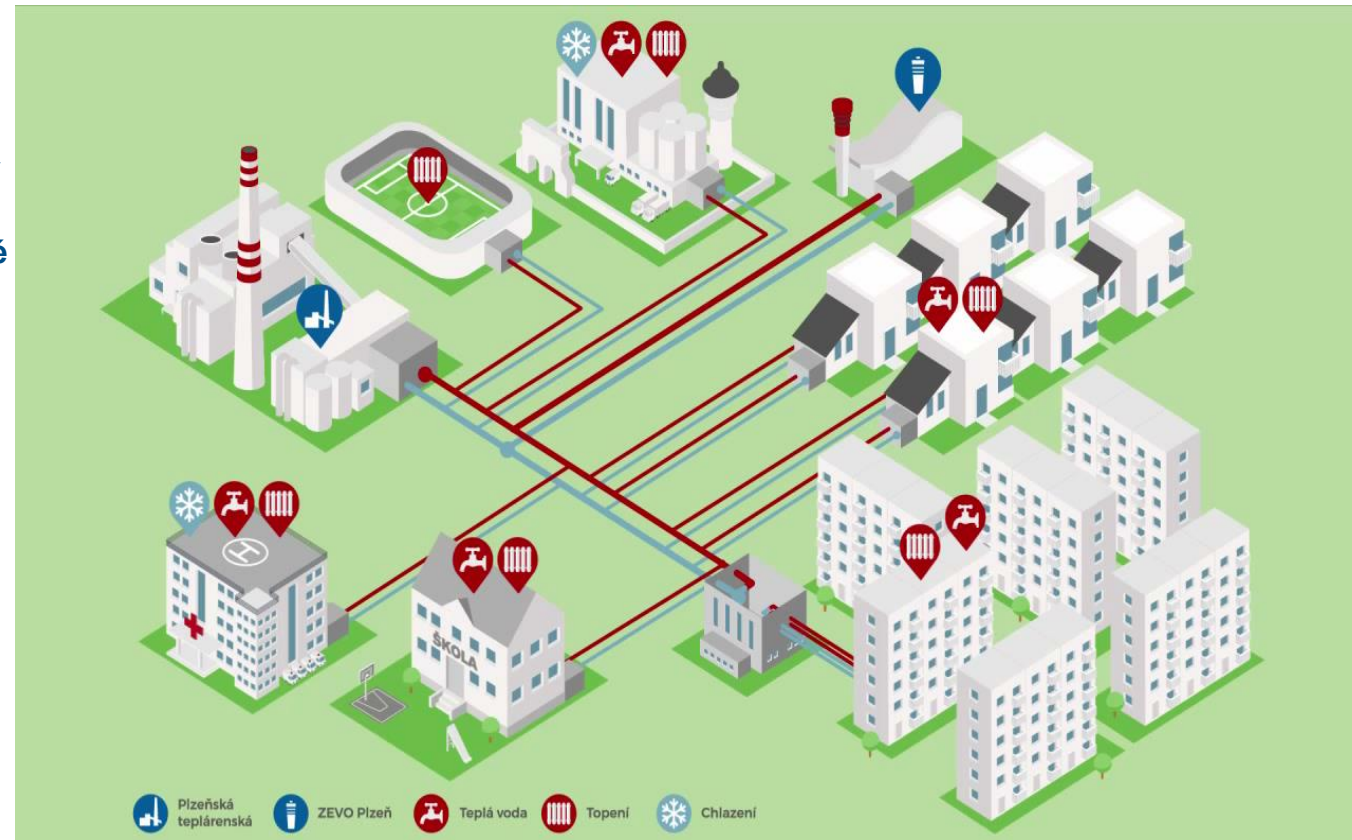
Zkušenosti s využíváním biomasy a SKO v Plzeňské teplárenské Seminář TSČR - Třebíč 26.3.2019

jsme největší společností na území Plzeňského kraje zabývající se výrobou a distribucí energií.

Prostřednictvím převážně svých výrobních a rozvodných tepelných zařízení vytváříme tepelnou pohodu v zásobovaných objektech, a tím umožňujeme jejich řádné využití.

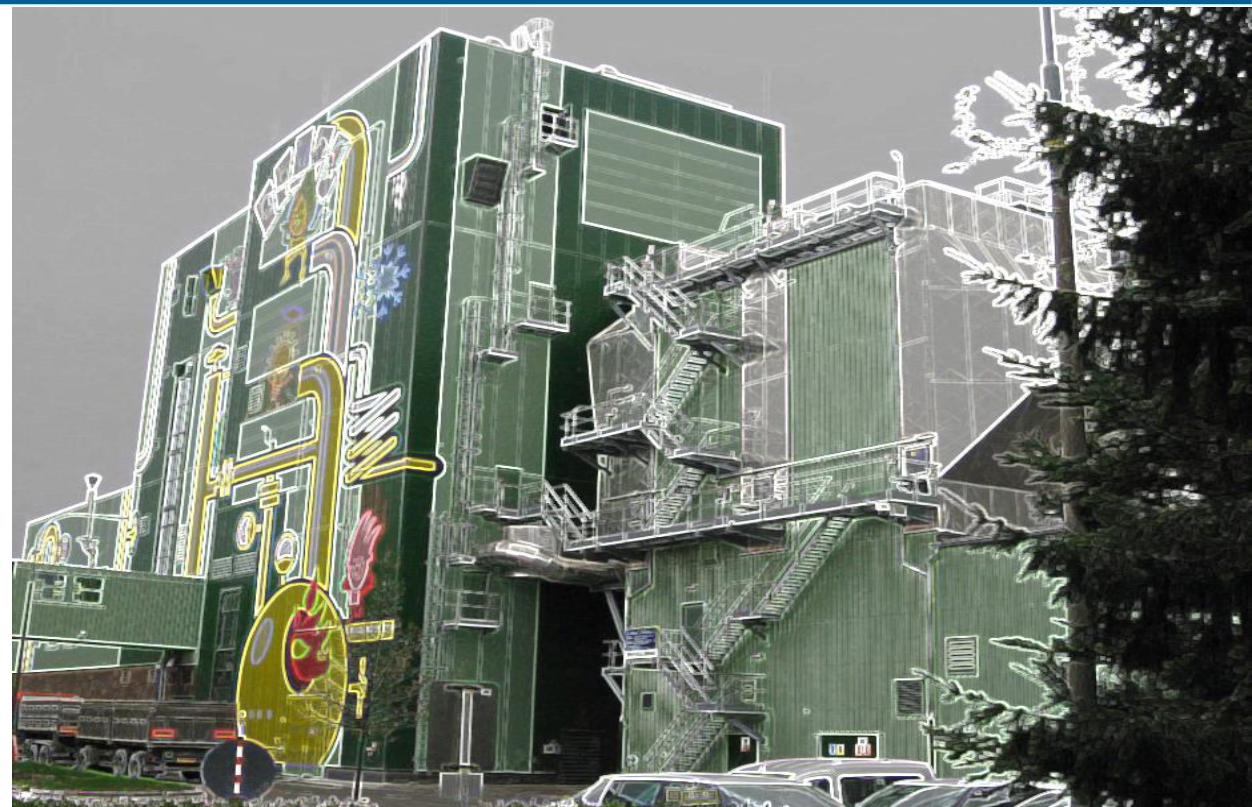
Hlavní podnikatelské aktivity:

**prosazujeme kogenerační výrobu tepelné a elektrické energie, která umožňuje maximální využití paliva
s pozitivním dopadem nejen na ceny nabízených energií,
ale především na životní prostředí.**



Aktivity Plzeňské teplárenské

- teplo – 50 tis. domácností, technologické účely
- elektrická energie, certifikované podpůrné služby PR/SR/MZ15/MZ5/ASRU, ostrovní provoz
- chlad, pitná voda
- zelená energie
- energetické využívání odpadu
- Služby zákazníkům – dodávky na klíč, regulace



Výrobní a rozvodná zařízení

Rekapitulace výrobního zařízení

	Výkon	Celkový výkon
Centrální teplárna Doubravecká 2 horkovodní kotle o výkonu 34,8 MW 2 parní kotle granulační práškové o výkonu 128 MW 1 parní kotel fluidní 1 parní kotel na biomasu	69,6 MWt 256,0 MWt 135,0 MWt 38,5 MWt	530,75 MWt
Spalovna ZEVO Plzeň 1 parní kotel	31,65 MWt	
Centrální teplárna Doubravecká 1 protitlaká turbína 1 kondenzační odběrová turbína 1 kondenzační odběrová turbína	70,0 MWe 67,0 MWe 13,5 MWe	161,12MWe
Spalovna ZEVO Plzeň 1 kondenzační odběrová turbína	10,5 MWe	
Kogenerační jednotka skládka Chotíkov 1 plynový motor	0,12 MWe	5,99 MWch
Stanice chladu Plzeňský Prazdroj, a. s.	3,0 MWch	
Stanice chladu Fakultní nemocnice Lochotín Stanice chladu Parkhotel Bory	2,87 MWch 0,12 MWch	

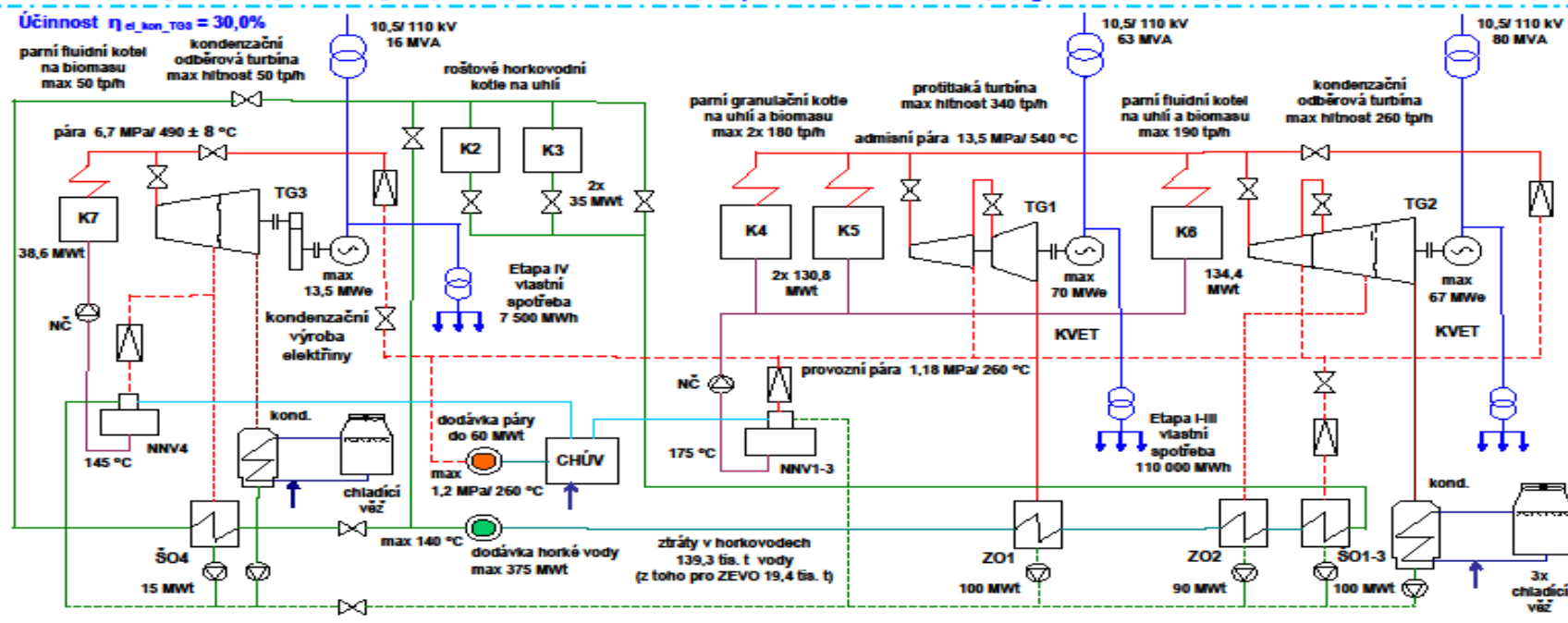
Rekapitulace rozvodného zařízení

		Celkem
Tepelná síť horkovodní (rozvinutá délka v km)	281,5	430,7
Tepelná síť teplovodní (rozvinutá délka v km)	149,2	
Počet předávacích stanic		744
Počet lokálních kotlen		3

Schéma CZ - Doubravecká

INFORMATIVNÍ SCHEMA CENTRÁLNÍHO ZDROJE KOMBINOVANÉ VÝROBY ELEKTŘINY A TEPLA PLZEŇSKÉ TEPLÁRENSKÉ, A.S.

Účinnosti při kogenerační výrobě energií: výroba tepla na prahu kotelny $\eta_{tep} = 85,3\%$, výroba elektřiny $\eta_{el, KVET} = 59,5\%$, energetická účinnost zdroje $\eta_{CZT} = 54,7\%$



Vstup energií a surovin:

hnědé uhlí 381,8 tis. t (výhřevnost 13,644 GJ/t)
dřevní štěpky 226,4 tis. t (výhřevnost 10,663 GJ/t)
peletky 21,4 tis. t (výhřevnost 14,978 GJ/t)
zemní plyn 484,9 tis. m³ (výhřevnost 34,575 GJ/tis.m³)
vápno pro odsáření kotlů K2, K3, K4, K5 5 583 t
vápenc pro kotel K8 11 052 t
voda pitná 2 398,3 tis. m³ (výr. pitná voda 930,9 tis. m³)

Výroba energií a pitné vody:

elektřina dodaná z TG1 a TG2 374,7 tis. MWh
elektřina dodaná z TG3 105,7 tis. MWh
dodávka tepla v páře 491,4 TJ
dodávka tepla v horké vodě 2001,6 TJ
z toho teplo pro výrobu chladu 37,3 TJ
dodávka vyrobeného chladu 17,9 TJ
dodávka pitné vody 916,9 tis. m³ (PT 10 240 m³)

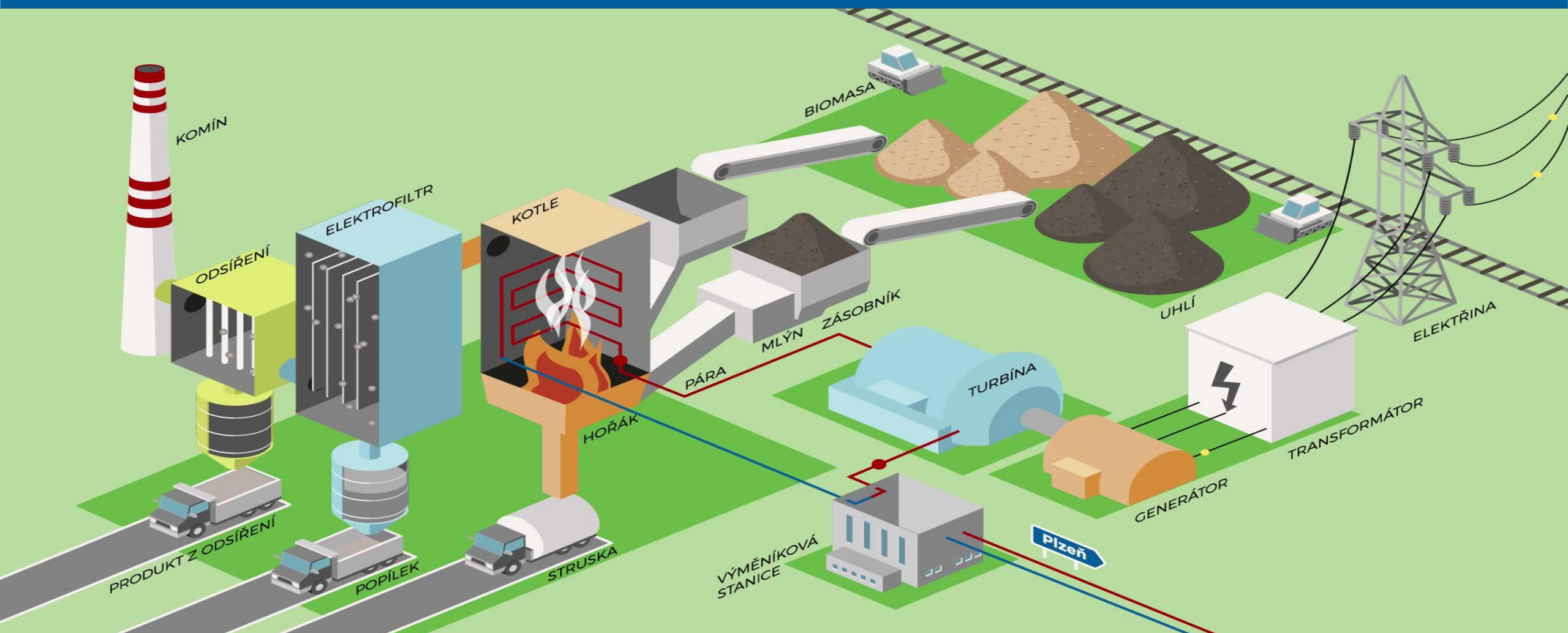
Odpadní látky a emise:

suchý popílek 84,4 tis. t, škvára 1,5 tis. t
produkt odsáření 10,0 tis. t (prodej VEP 7 317 t)
odpadní vody do Berounky 595,8 tis. m³
emise TZL 30,4 t (záchyt 41,8 tis. t)
emise SO₂ 858,6 t (záchyt 6 213,3 t)
emise NO_x 400,8 t
emise CO₂ z fosilních paliv a procesů 472,9 tis. t

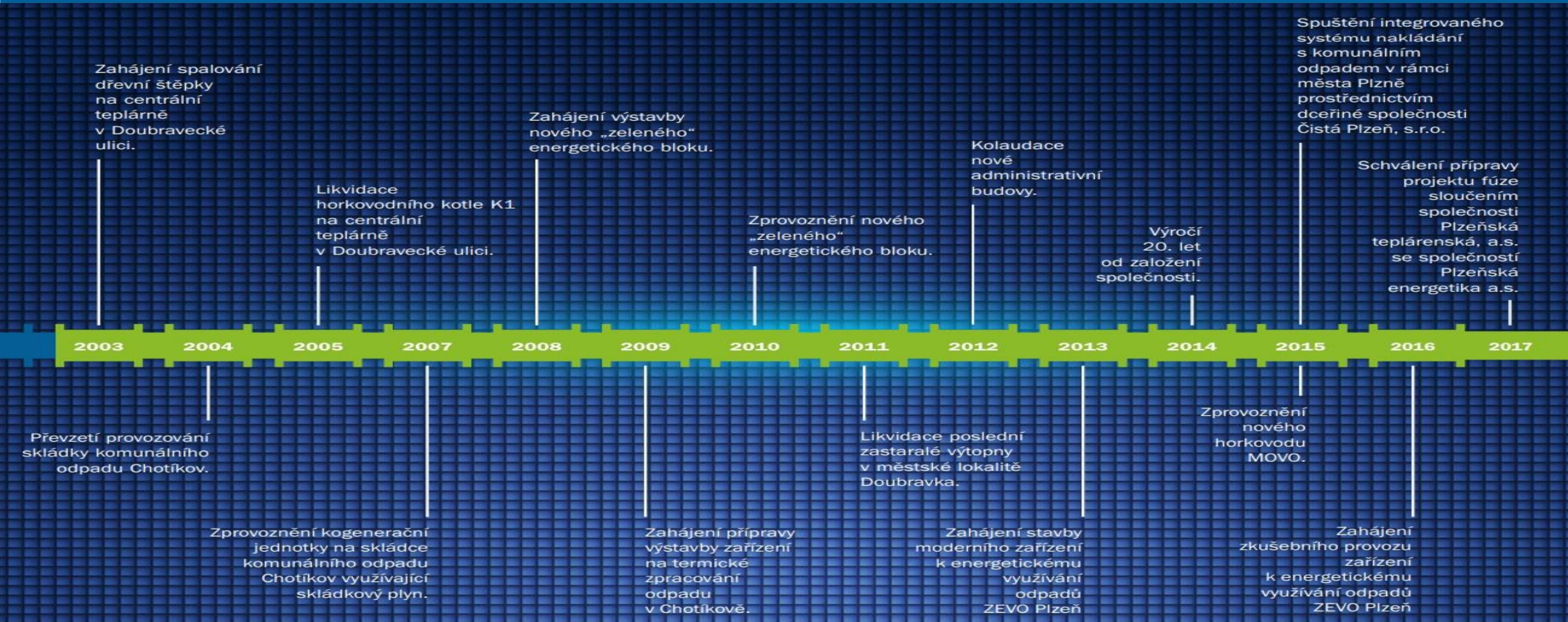
BILANČNÍ DATA ROKU 2018

Zpracoval: Václav Jiří

Schéma CZ - Doubravecká



Nedávná historie PLTEP



Sázka na obnovitelné zdroje se musí vyplatit

DLOUHODBÁ SÁZKA NA BIOMASU

- 2003 - spoluspalování postupně na kotlích K4/5/6 – až 40% energie
- 2010 - zahájení provozu „Zeleného bloku“

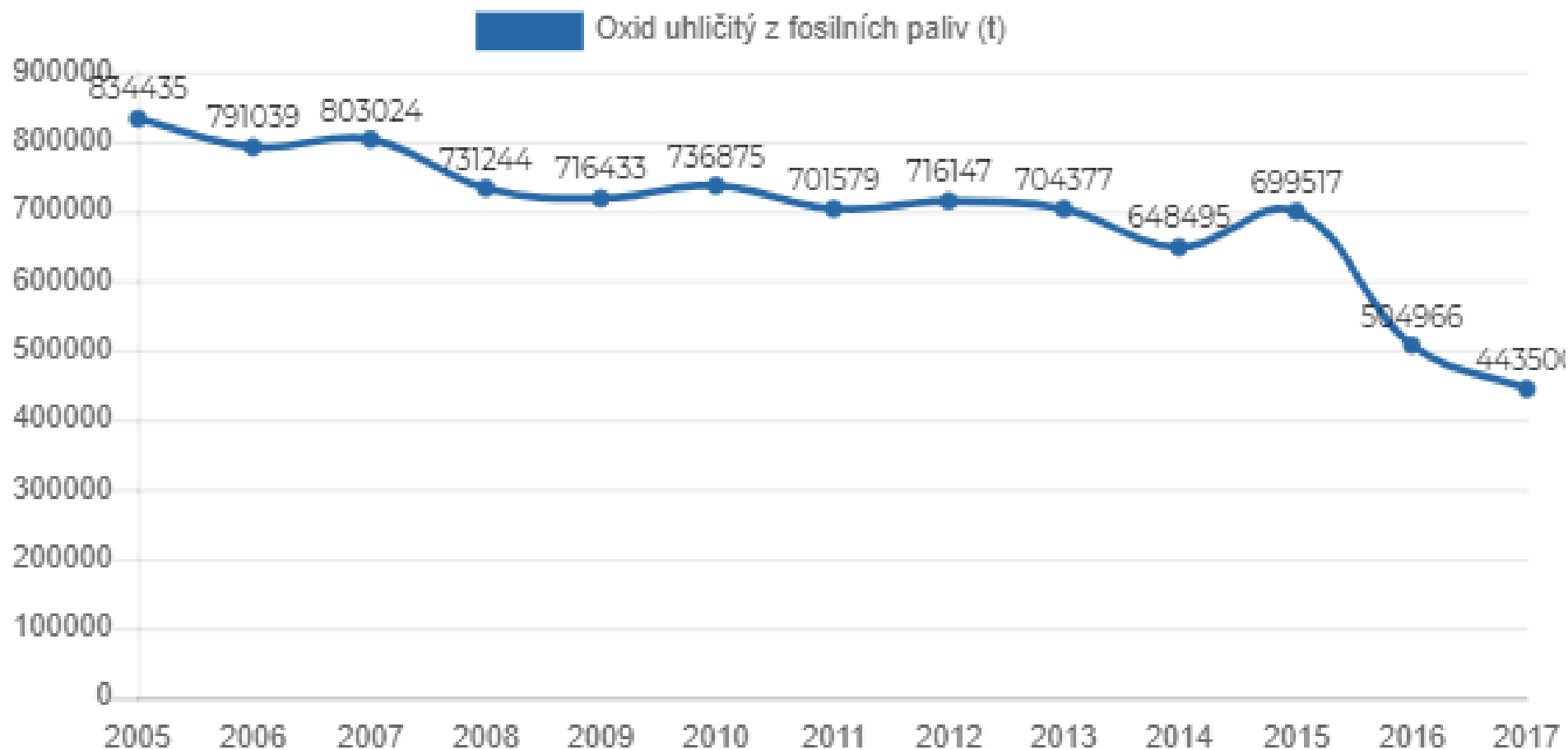
EKOLOGICKÝ PŘÍNOS

- úspora fosilních paliv
- Snížení vyprodukovaných emisí SO₂ a úspora aditiv
- Snížení emisí CO₂ z fosilních paliv
- V PT a.s. spalujeme nebo spoluspalujeme přes 270 tis t biomasy a biomasou nahradíme cca 220 tis t hnědého uhlí ročně

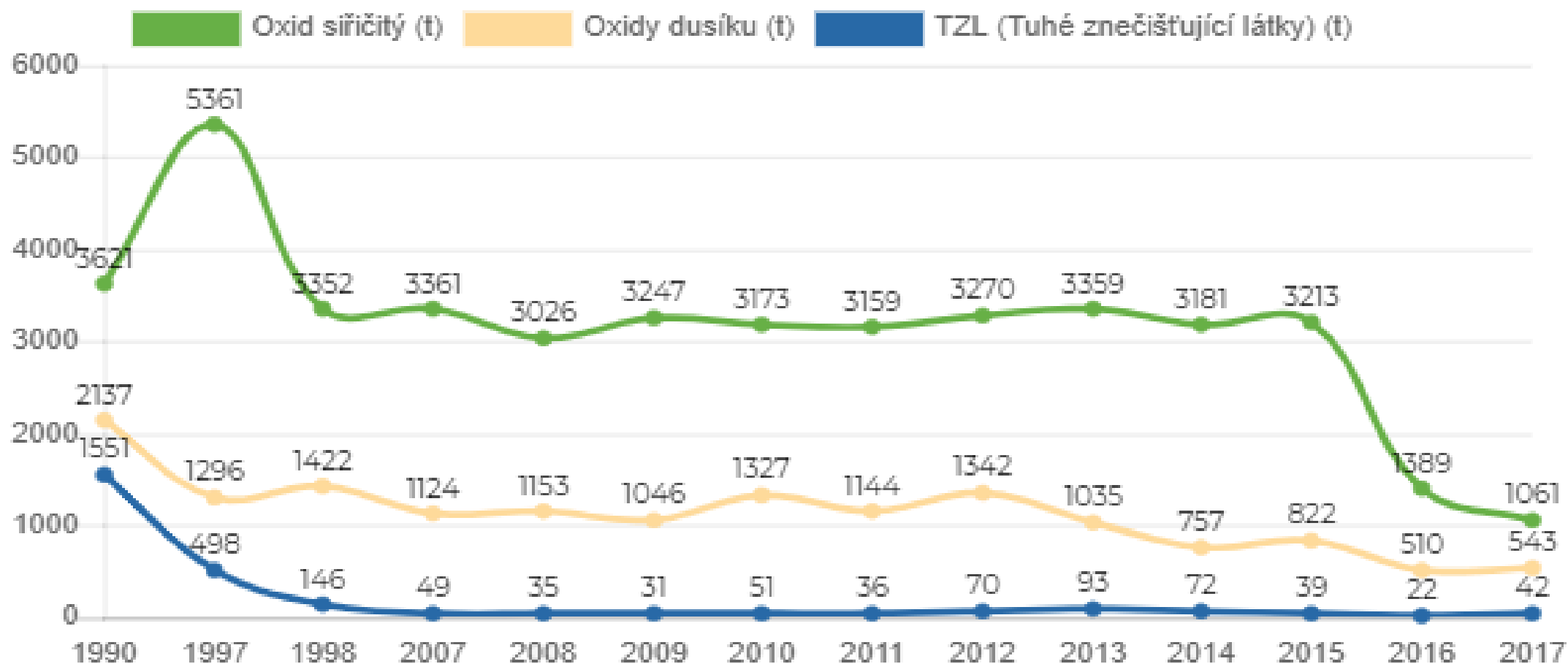
EKONOMICKÝ PŘÍNOS

- Výroba elektřiny z biomasy – zelené bonusy
- Úspora emisí CO₂ – menší potřeba nakupovaných povolenek
- Snížení produkce emisí SO₂ a úspora aditiv

Snížení emisí CO₂ z fosilních paliv



Ekologický přínos



Spoluspalování nám nestačilo ...

Kotel K7

Tepelný výkon	38 MW_t
Jmenovitý parní výkon	45 t/h
Maximální parní výkon	49 t/h

Turbosoustrojí TG3

kondenzační odběrová turbína

Jmenovitý výkon	11,5 MW_e
Maximální dosažitelný výkon	13,5 MW_e
Tlak vstupní páry	6,6 MP_a
Teplota vstupní páry	485 °C
Jeden regulovaný odběr páry pro špičkový ohřívák (ŠO4)	15 MW_t

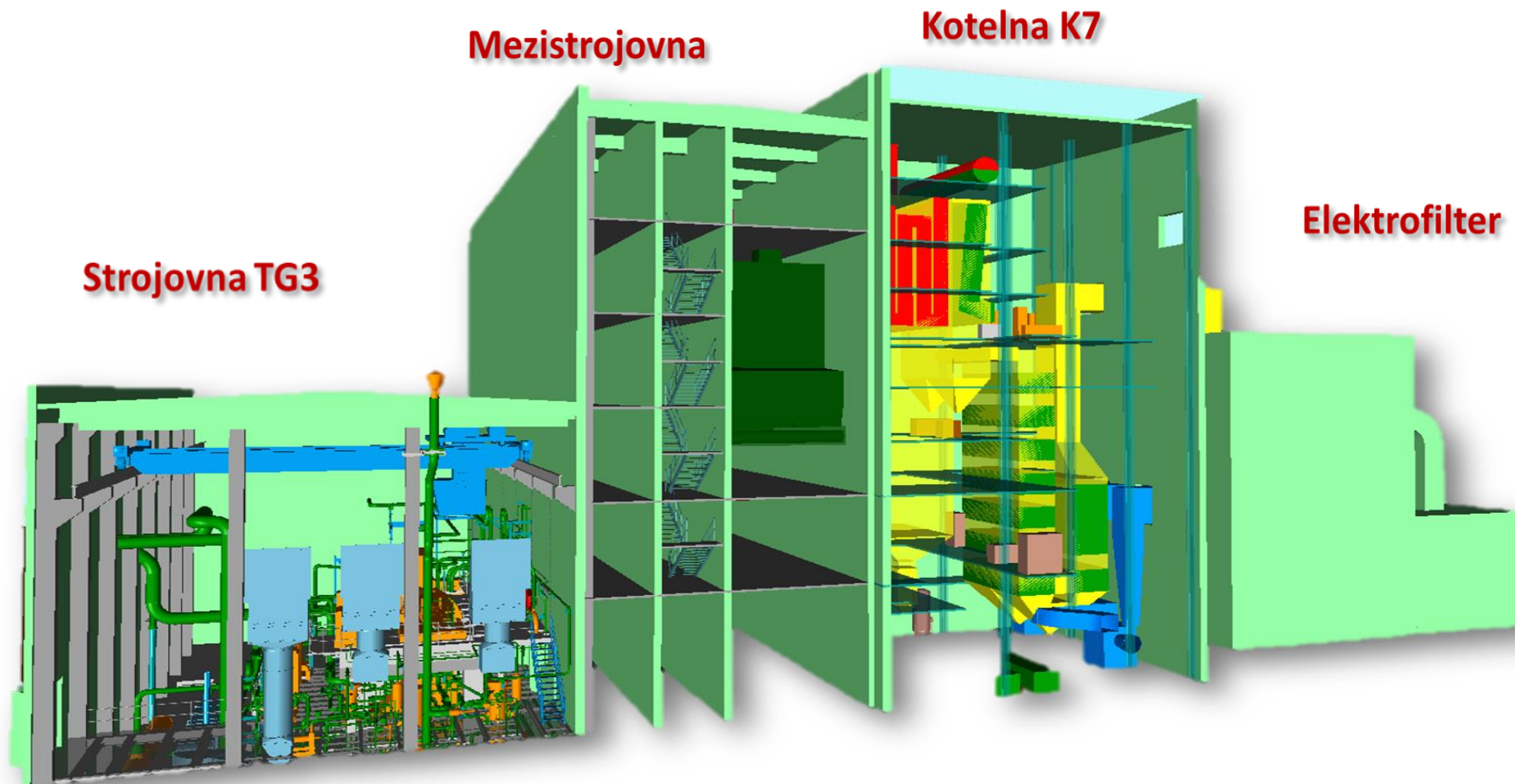
Ekologické parametry

NO_x – méně než 200 mg/Nm³

CO – méně než 250 mg/Nm³



Doprava biomasy



Doprava biomasy



Doprava biomasy po železnici

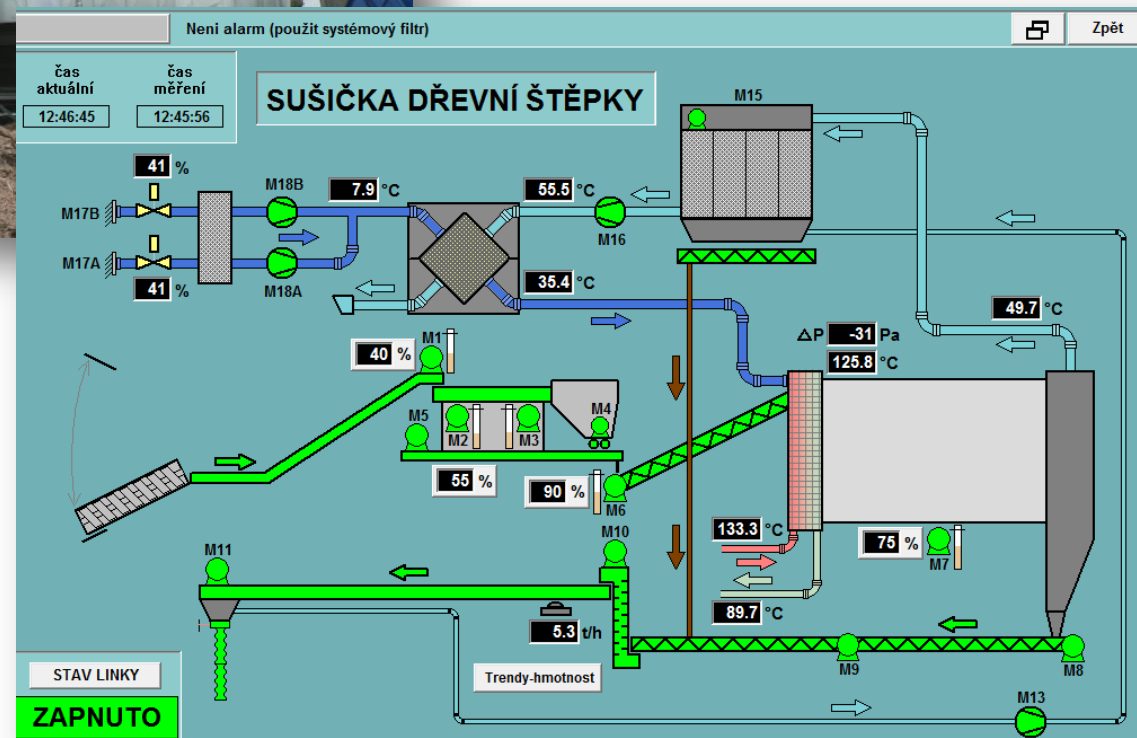


Příprava a skladování dřevní štěpky

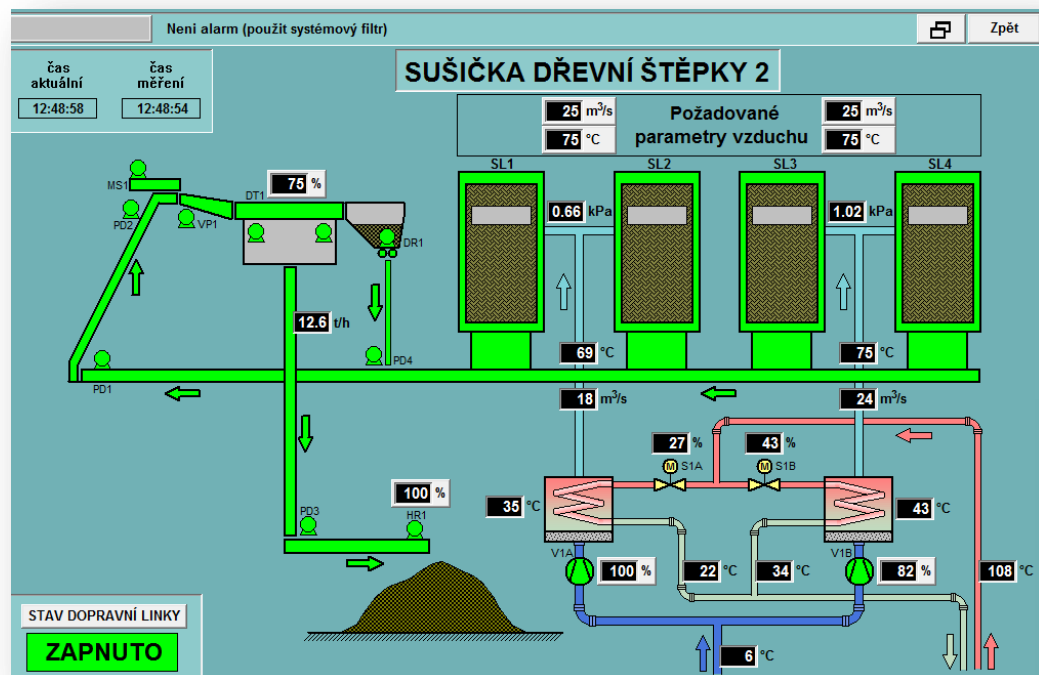
- velké prostorové nároky
- nezbytná finální úprava - třídění, drcení, případně sušení
- vyšší nároky na dopravní infrastrukturu
- vzorkování a vyhodnocení biomasy
- prašnost při manipulaci



Příprava dřevní štěrpy



Příprava dřevní štěrpy



Doprava biomasy do kotle

Doprava do kotle K6

- dvě samostatné trasy na dřevní štěpku
- kapacita 2x 5 – 7t/h dřevní štěpky
- míchání dřevní štěpky s uhlím
- kapacita až 6t/h



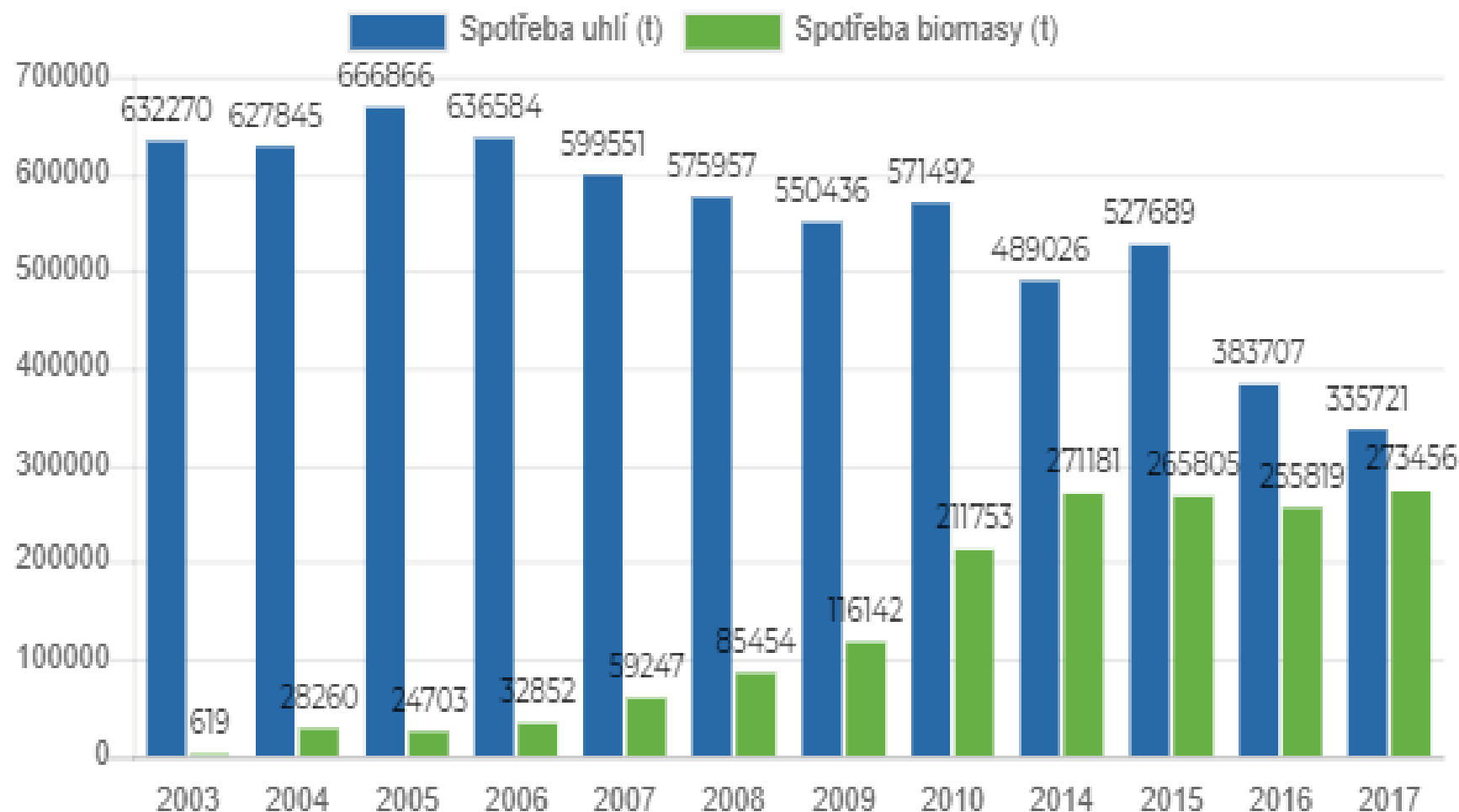
Doprava biomasy do kotle

Doprava do kotlů K4/5

- samostatná trasa do 4 ventilátorových mlýnů
- kapacita 4x 2,5t/h slámových peletek



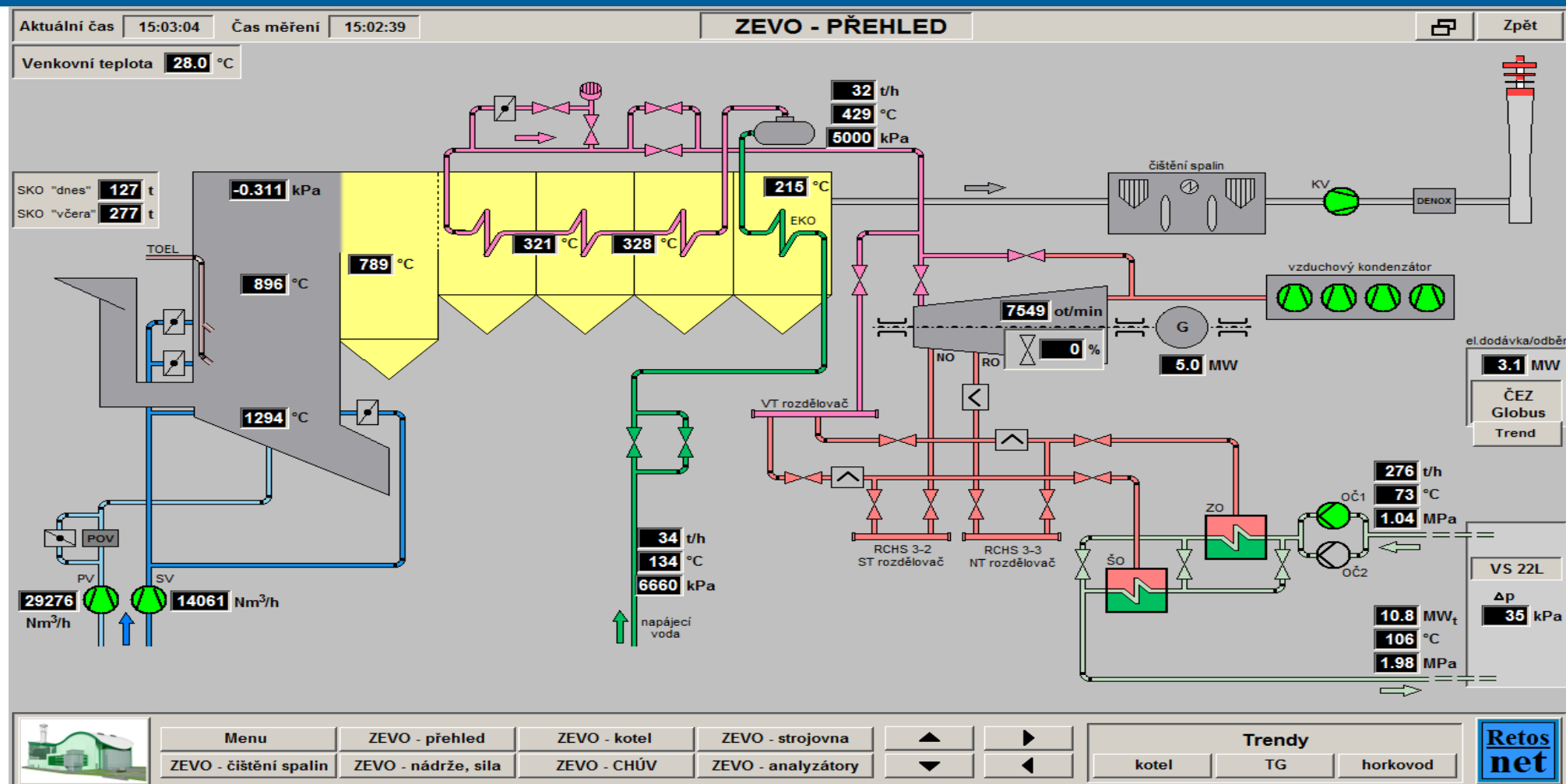
Spotřeba základních paliv v CZ

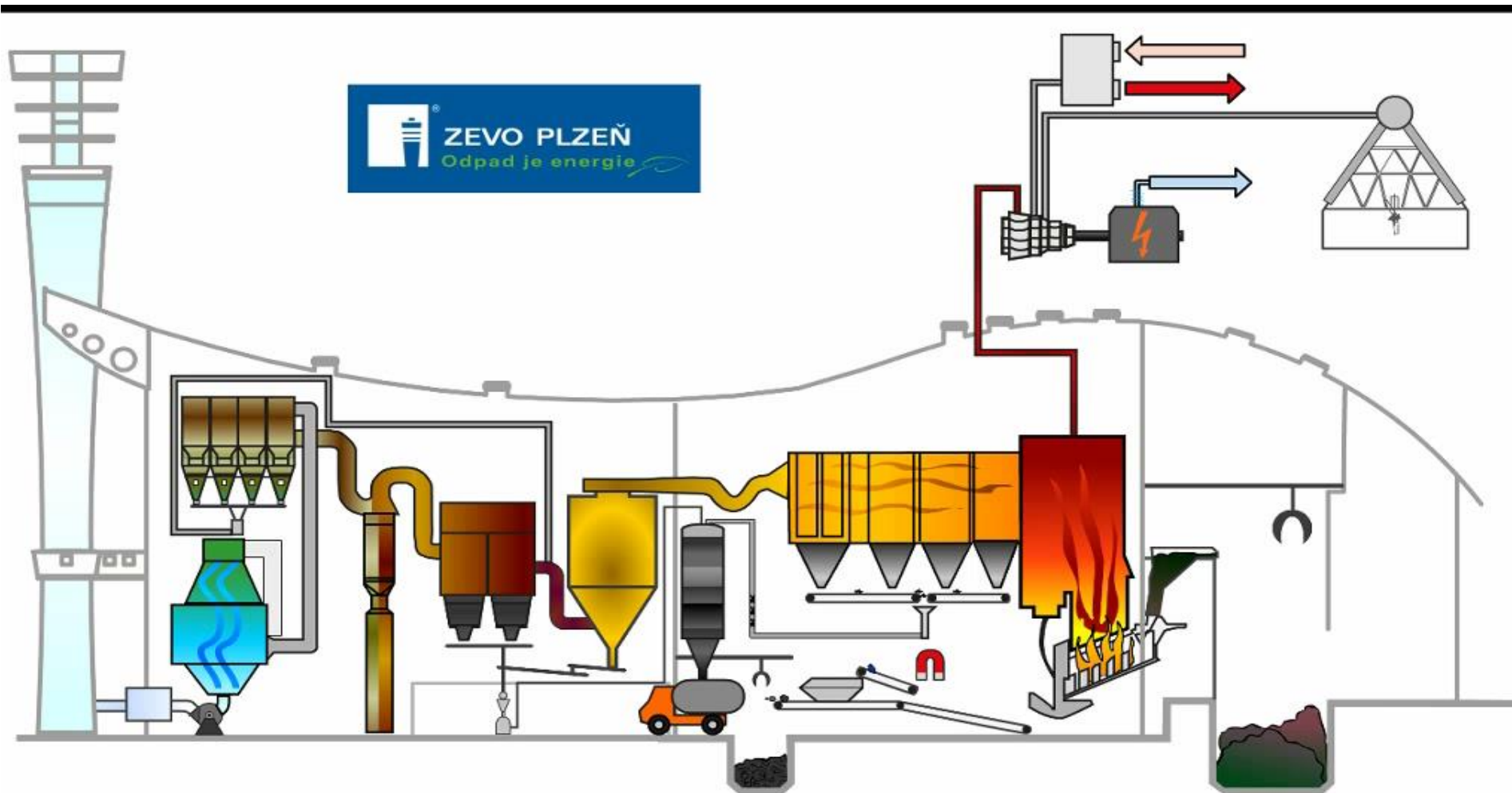


Využití SKO ZEVO Plzeň

Množství odpadu	95 tis t/rok, 12t/h
Výhřevnost SKO	7 – 14 GJ/t
Průměrná výhřevnost SKO	10 GJ/t
Parametry kotle	5,1 Mpa 425°C
Parní výkon	42 t/h
Výkon turbíny	10,5 MWe
Tepelný výkon HV	22 MWt







Spotřeba SKO a výroba ZEVO Plzeň

Období	Množství zlikvidovaného odpadu (t)
12. 8. - 31.12. 2016	36 943
1. 1. - 31. 12. 2017	93 755
1. 1. - 31. 12. 2018	90 933
SUMA	221 631

Období	Elektrina(MWh)	Teplo (GJ)
12. 8. - 31.12. 2016	16 582	96 881
1. 1. - 31. 12. 2017	46 752	117 798
1. 1. - 31. 12. 2018	44 182	254 954
SUMA	107 516	469 633

Spotřeba SKO a výroba ZEVO Plzeň

Období	škvára	popílek	Filtrační koláč
12. 8. - 31.12. 2016	10 313	969	86
1. 1. - 31. 12. 2017	26 950	2 477	292
1. 1. - 31. 12. 2018	24 343	2 208	282
SUMA	61 606	5 654	660

Období	Množství železného šrotu(t)
12. 8. - 31.12. 2016	653
1. 1. - 31. 12. 2017	1 393
1. 1. - 31. 12. 2018	1 284
SUMA	3 330

Stabilní bezporuchový provoz spalovny „má své“

- Silná chlorová koroze ve spalovací komoře
- Zalepování spalovací komory a přehříváků
- Vyzdívky
- Hydroskopické vlastnosti popílku
- Nehomogenní palivo
- Servisní firmy (zahraniční)
- Logistika návozu odpadu

- Stabilní bezporuchový provoz

X

- Zamrznutí suchého kondenzátoru
- Porucha VT hydrauliky TG
- Poškození atomizéru
- Zeslabení tlakového systému kotle
- Porucha vynašeče škváry
- zalepení výstupního přehříváku
- Vyzdívky
- Nefunkční drtič nadrozměrného KO



Shrnutí zkušebního provozu

- každý rok **naplněna** maximální **kapacita** SKO
- **bezproblémové dodávky** tepla a elektřiny dle plánu provozu
- dvě plánované odstávky (březen a srpen- 2017 a 2018) v roce, **2019 pouze jedna** v červenci
- vypořádání s nestandardní situací **uvedení do provozu bez generálního dodavatele** – záruky, servis, dokumentace, provozní předpisy
- zajištění záruk stěžejních subdodavatelů zařízení
- zajištění servisu po ukončení záruční doby
- optimalizace řídicího systému – regulace teploty páry a teploty spalin
- optimalizace provozu – **nový drtič SKO, sprchový systém kotle**
- ekonomická optimalizace provozu – výroba, dávkování ...
- **získávání zkušeností provozního personálu**



Spotřeba paliv pro CZT v Plzni

Vývoj spotřeby paliv - uhlí, biomasa, SKO, TOEL a TAP v tunách, zemní a skládkový plyn v tis. m³

Rok	uhlí	biomasa	SKO	TOEL	TAP	zemní plyn	skládkový plyn
2008	575 957	85 454	0	0	37	865	507
2009	550 436	116 142	0	0	232	733	467
2010	571 492	211 753	0	0	21	1 111	362
2011	554 694	260 744	0	0	224	994	307
2012	543 489	254 008	0	0	84	1 322	285
2013	551 055	295 264	0	0	607	895	221
2014	492 136	271 181	0	0	637	803	100
2015	529 194	265 805	0	0	4 841	662	263
2016	383 707	255 818	36 817	52	2 565	729	216
2017	335 721	273 455	94 655	72	1 591	673	160

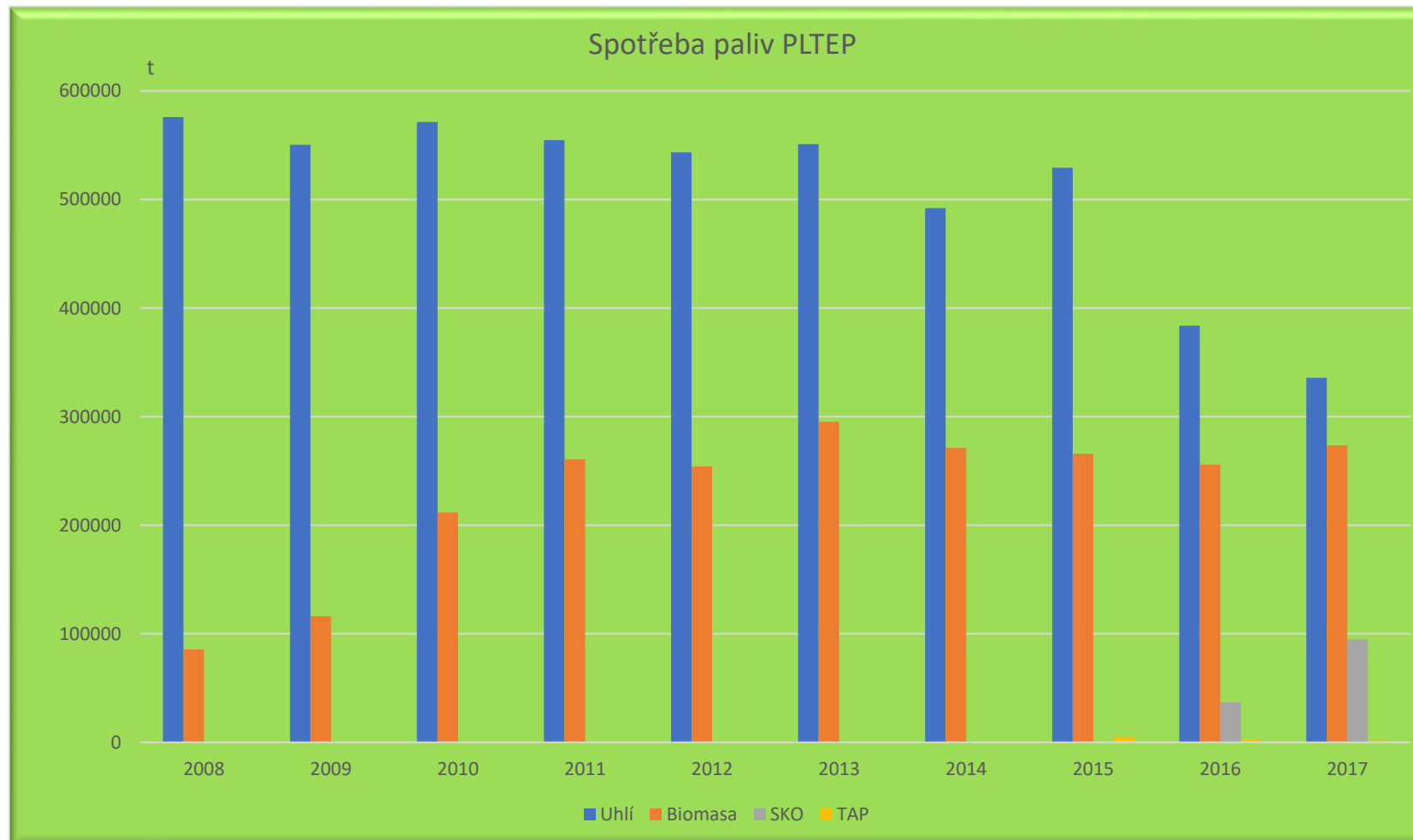
Vysvětlivky:

SKO směsný komunální odpad

TOEL topný olej extra lehký

TAP tuhé alternativní palivo

Spotřeba paliv pro CZT v Plzni



Podporované způsoby spalování biomasy

Společné spalování
biomasy s fosilními palivy
(spoluspalování)

Paralelní spalování biomasy

Čisté spalování biomasy

Biomasa je přidána do
fosilního paliva před
vstupem do kotle, nebo
přímo vlastním hořákem
do topeniště

V části vykazovaného
období je v kotli spalována
pouze biomasa nebo
pouze fosilní palivo, popř.
kotel na biomasu je na
společné parní sběrně s
kotlem na fosilní paliva

V kotli je spalována pouze
biomasa a kotel s turbínou
tvoří oddělený celek od
ostatní výroby

Podpora je stanovena formou ročního zeleného bonusu.

Legislativní úprava spalování biomasy

- **Zákon č. 165/2012 Sb.**, o podporovaných zdrojích energie
Stanovuje podmínky podpory obnovitelných zdrojů včetně biomasy
- **Vyhláška č. 477/2012 Sb.**, o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla
Definuje zařazení druhů biomasy, které jsou předmětem podpory, do jednotlivých skupin podle kategorií.
- **Vyhláška č. 145/2016 Sb.**, o vykazování elektřiny a tepla z podporovaných zdrojů
Stanovuje způsob měření a výpočtu množství elektřiny a tepla při výrobě elektřiny ze společného spalování obnovitelného a neobnovitelného zdroje.
- **Vyhláška 296/2015 Sb.** o technicko-ekonomických parametrech pro stanovení výkupních cen pro výrobu elektřiny a zelených bonusů na teplo
Vyhláška stanovuje parametry pro výpočet podpory čistého spalování biomasy
- **Cenové rozhodnutí ERÚ č. 3/2018**, kterým se stanovuje podpora pro podporované zdroje energie

Fiktivní a zelený blok – omezující podmínky

Podmínka získání zelených bonusů ze spoluspalování

$UPE > 10\%$

Zelené bonusy jsou vypláceny na podíl vyrobené elektřiny KVET z biomasy

		zelený bonus
spoluspalování S1	Kč/MWh	2 250
spoluspalování S2	Kč/MWh	1 110

Podmínka získání zelených bonusů pro čisté spalování

$\eta_{\text{celk}} > 45\%$

Zelené bonusy jsou vypláceny pro zdroje uvedené do provozu do 31.12.2012 bez omezení

		zelený bonus
spalování O1	Kč/MWh	3 450
spalování O2	Kč/MWh	2 400

ZEVO – omezující podmínky

Podmínka získání zelených bonusů z BRKO

$UPE > 10\%$

Energetická účinnost podle zákona o odpadech

$\eta_{\text{celk}} > 46\%$

Maximální roční množství spáleného odpadu

95 tis. t/rok

Zelené bonusy jsou vypláceny na podíl vyrobené elektřiny KVET z BRKO

		zelený bonus
BRKO 60% z SKO	Kč/MWh	590

Kontakt pro Vás



Ing. Jan Skřivánek

Výrobní ředitel Teplárna

jan.skrivanek@plzenskateplarenska.cz

+420 739 540 477



PLZEŇSKÁ
TEPLÁRENSKÁ

Více než energie



Děkuji za pozornost.

www.plzenskateplarenska.cz

| zelená linka: 800 505 505

| inbox@plzenskateplarenska.cz