

Energetické využívání odpadu včera a dnes

seminář

Odpady 2011 a jak dál

Brno 25. května 2011

Jaroslav Hyžík

E.I.C., spol. s r.o.

TU Liberec

www@eiconsult.eu

ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ JE ŘEŠENÍM

- Výhřevnost směsného komunálního odpadu dosahuje úrovně hnědého uhlí (10 – 13 MJ/kg)
- Odpad jako energetická surovina vzniká tam, kde je zároveň spotřeba energie, tj. Odpadají náklady na těžbu a dopravu.
- Odpad se produkuje stále a odbyt energie není limitován trhem, na rozdíl od ostatních surovin.
- Již první spalovny z minulého století vyráběly z odpadů energii.
- Současně se vyvíjely i stále dokonalejší systémy čištění spalin a zbytkových materiálů.

EVO JE OVĚŘENO DLOUHODOBÝM VÝVOJEM

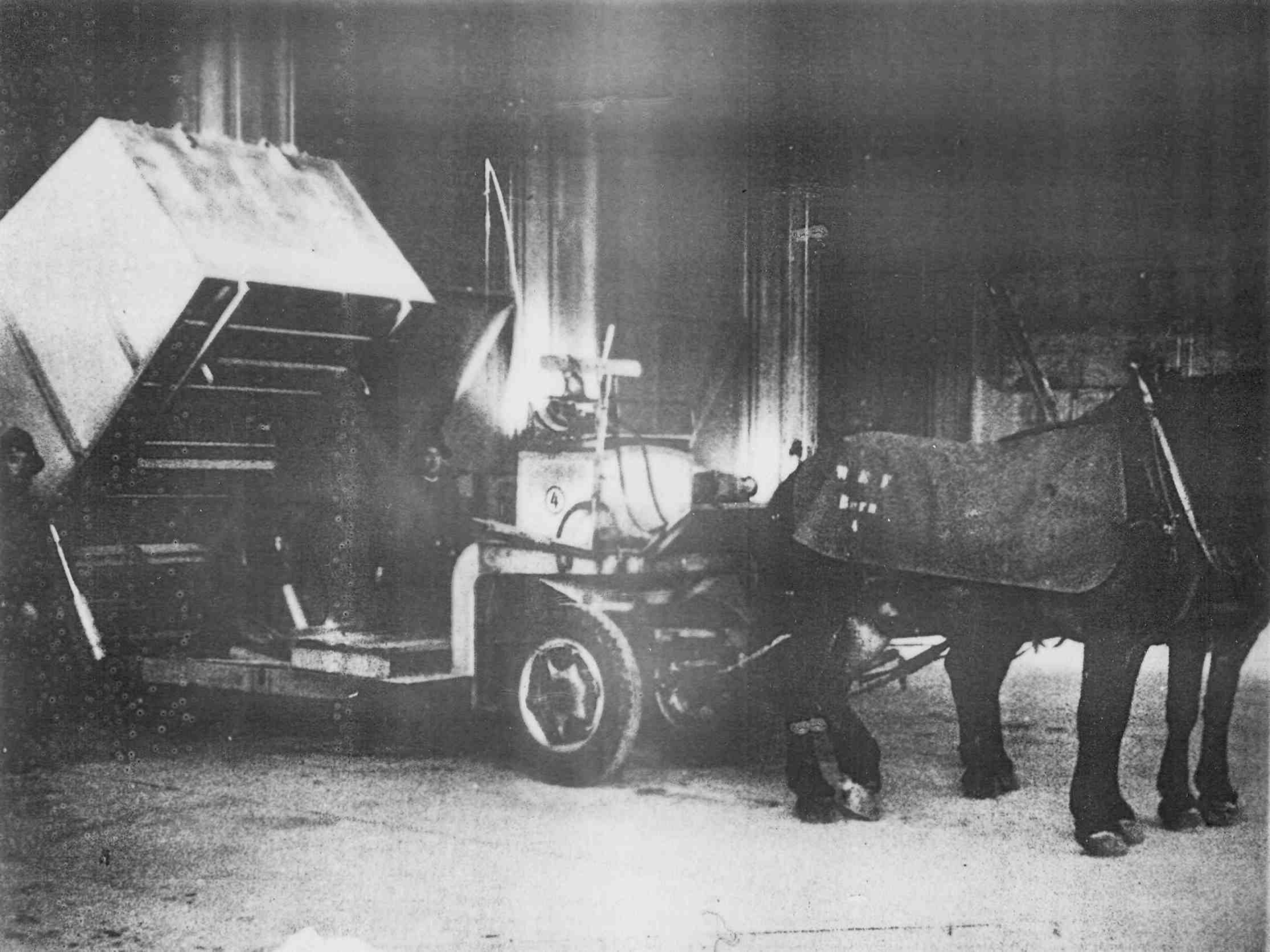
- Starý Jerusalelem měl v biblické době skládku v údolí Kidron a vybudovaný kanalizační systém. Kompostovatelné odpady byly používány pro zemědělské účely. Spalitelné odpady končily v nepřetržitě udržovaném ohni.
- O spalování odpadů je zmínka i v Bibli (3. kniha Mojžíšova, kapitola 4, verš 11/12): „Kůži z býčka spolu s hlavou a s vnitřnostmi odvézt mimo stanoviště a spálit na ohni.“

- Řecko a Řím velmi dbaly na hygienu svých měst. Využívaly vodovody a kanalizaci a stavěly veřejné lázně. Občanské domy nebyly na kanalizaci napojeny - otroci odnášeli odpady a fekálie v hliněných vázách (vasa obsconeae) a vyprazdňovali je do veřejných kanálů, které museli čistit váleční zajatci.
- Ze zánikem Římské říše zanikly na dlouhou dobu i nároky na pravidelné čištění měst. Od středověku až o 19. století končily opět veškeré odpady (včetně produktů lidského metabolismu) v nedlážděných ulicích, objevovaly se však opakované snahy tuto neradostnou situaci změnit.

- Jisté zlepšení nastalo se zaváděním dlažby, nicméně problém čištění měst se tím nevyřešil. Střídavě se o čištění staraly státní instituce (policie) nebo majitelé domů vlastním objektem.
- Ve Vídni, v Berlíně a v Bernu byly k čištění ulic nuceny lehké ženy, protože právě ony ulice nejvíce potřebovaly.
- Rovněž vězňové čistili ulice měst. Tato praxe trvala v Bernu až do počátku minulého století.
- Vězni z vězení Witzwil ručně třídili odpad

Třídění odpadu vězni Witzwil

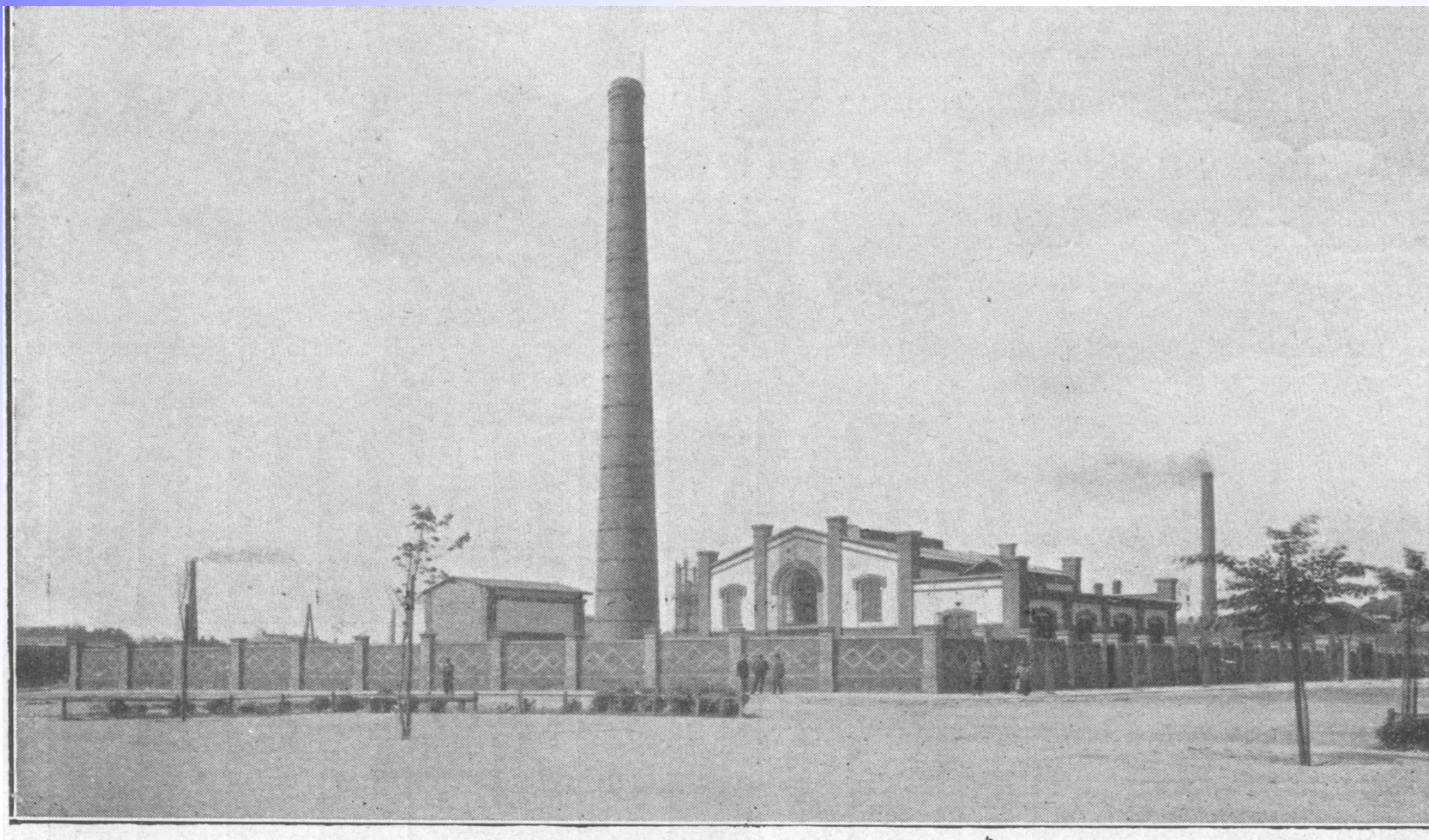




- Rozrůstající se města - stále větší potíže s odpady. Hygiena - epidemie cholery. Odpady se začaly odvážet na skládky. Problém s kapacitou.
- První velké spalovny vznikly zanedlouho - v letech 1876/77 začaly pracovat v Leedsu, Manchesteru a Birminghamu. V roce 1892 bylo v Británii už na padesát spalovacích zařízení.
- Rozvoj spalovacích zařízení nastal také v Německu a ve Švýcarsku - byly zprovozněny první spalovny v roce 1904 v Hamburku a v Curychu.

- V Čechách byla postavena první spalovna v roce 1905 v Brně a byla provozována do roku 1941.
- V Praze byla postavena spalovna v třicátých letech minulého století ve a spalovala odpady do šedesátých let minulého století.
- Později sloužila jak teplárna.
- Zbourána byla na počátku 21. století.

Spalovna Brno 1905



1.spalovna v CH (Curych) a z prvních v Evropě
1904-27

Podpis smlouvy - 1902, 1 mil. CHF

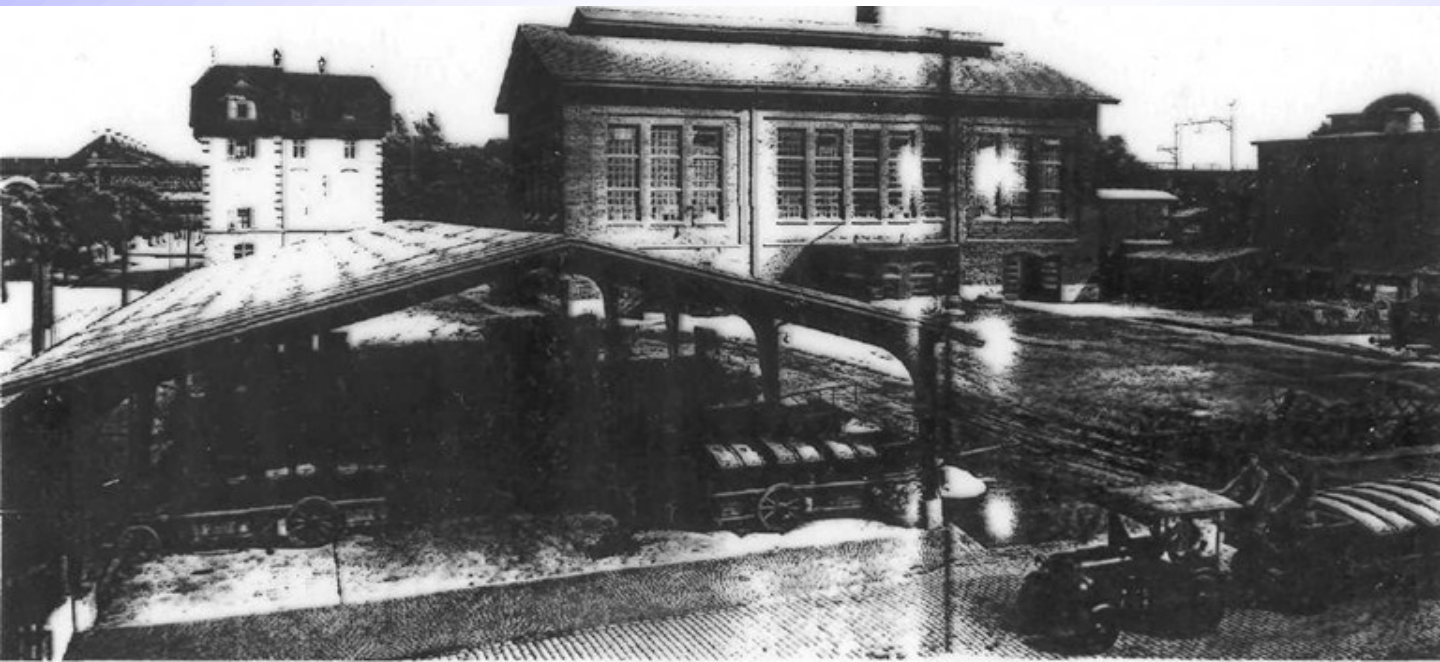
Horsfall-Destructor-Company Ltd. in Leeds

2x6 spalovacích jednotek á 0,45t/h, rošt

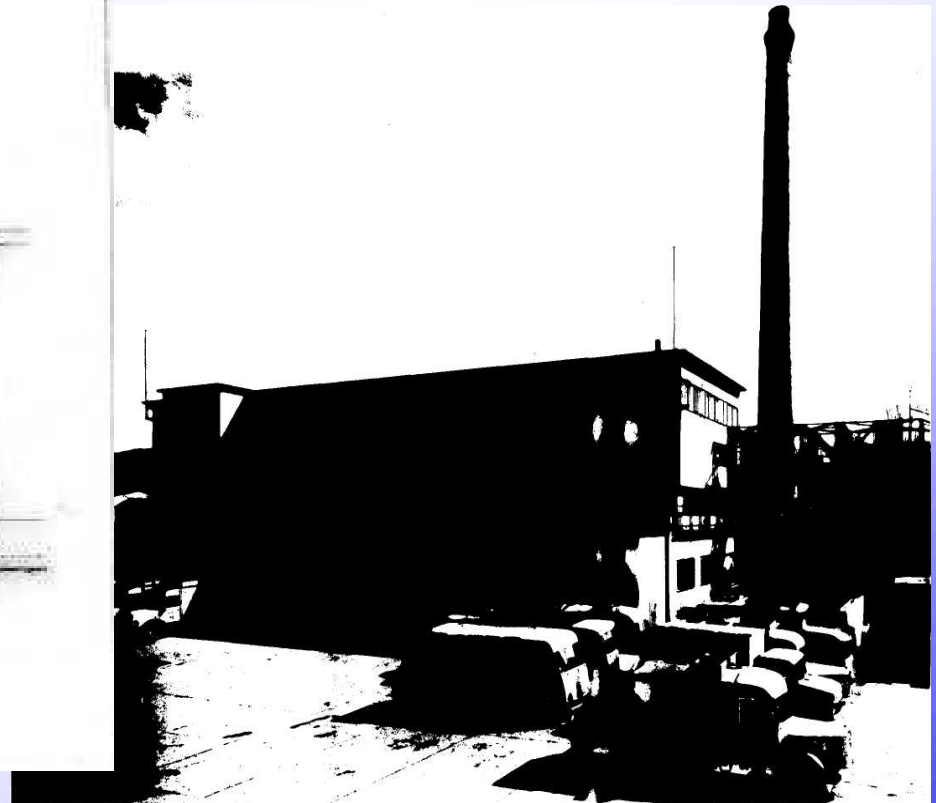
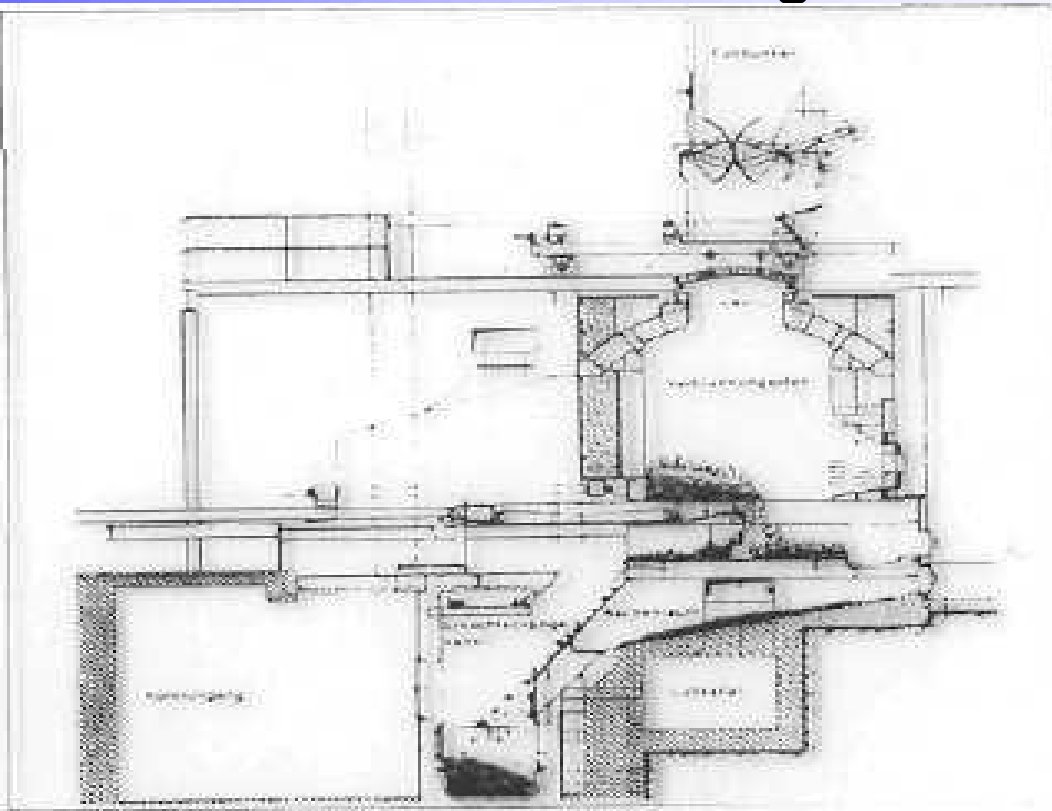
2x170 m² kotel - pára, BBC turbina 150 kW

TÚ - odlučovák, 60,5 m komín v centru města

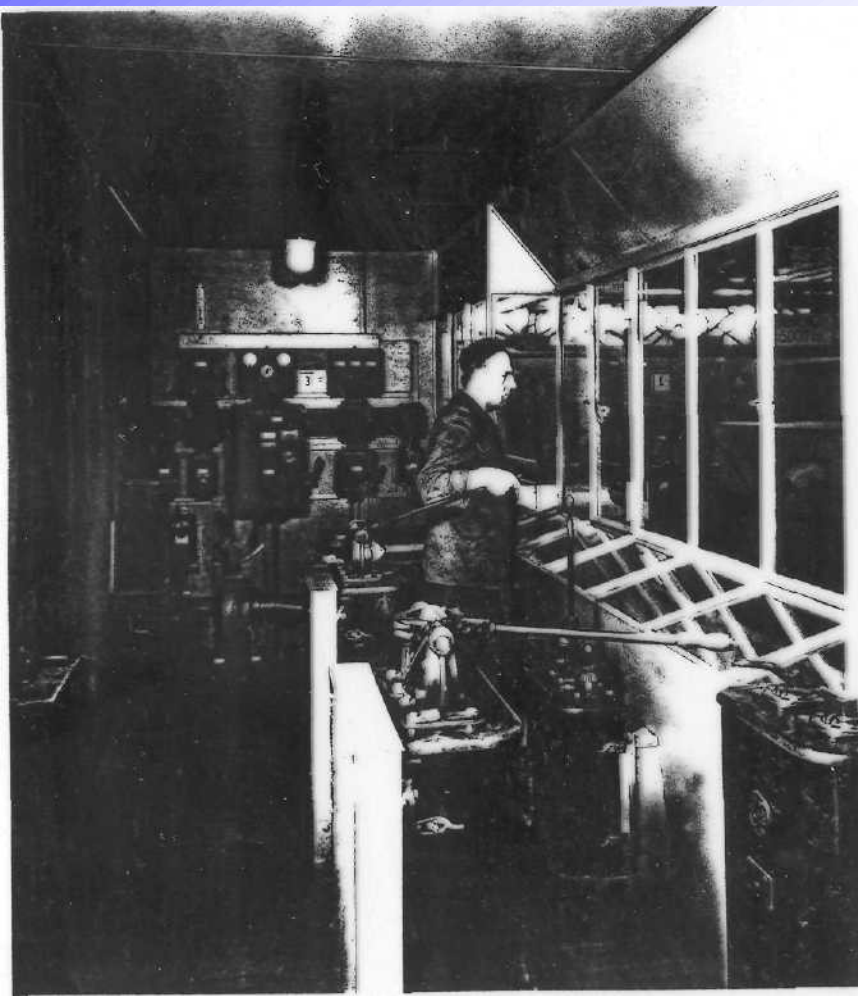
24h denně, 29 zaměstnanců, do 1908 ruční dávkování
odpadu



2. spalovna v Curychu - náhrada za 1. - 1928
System Heenan & Froude, 4,5 mil. CHF
240 t/24 h $Q_i=4,2$ MJ/kg

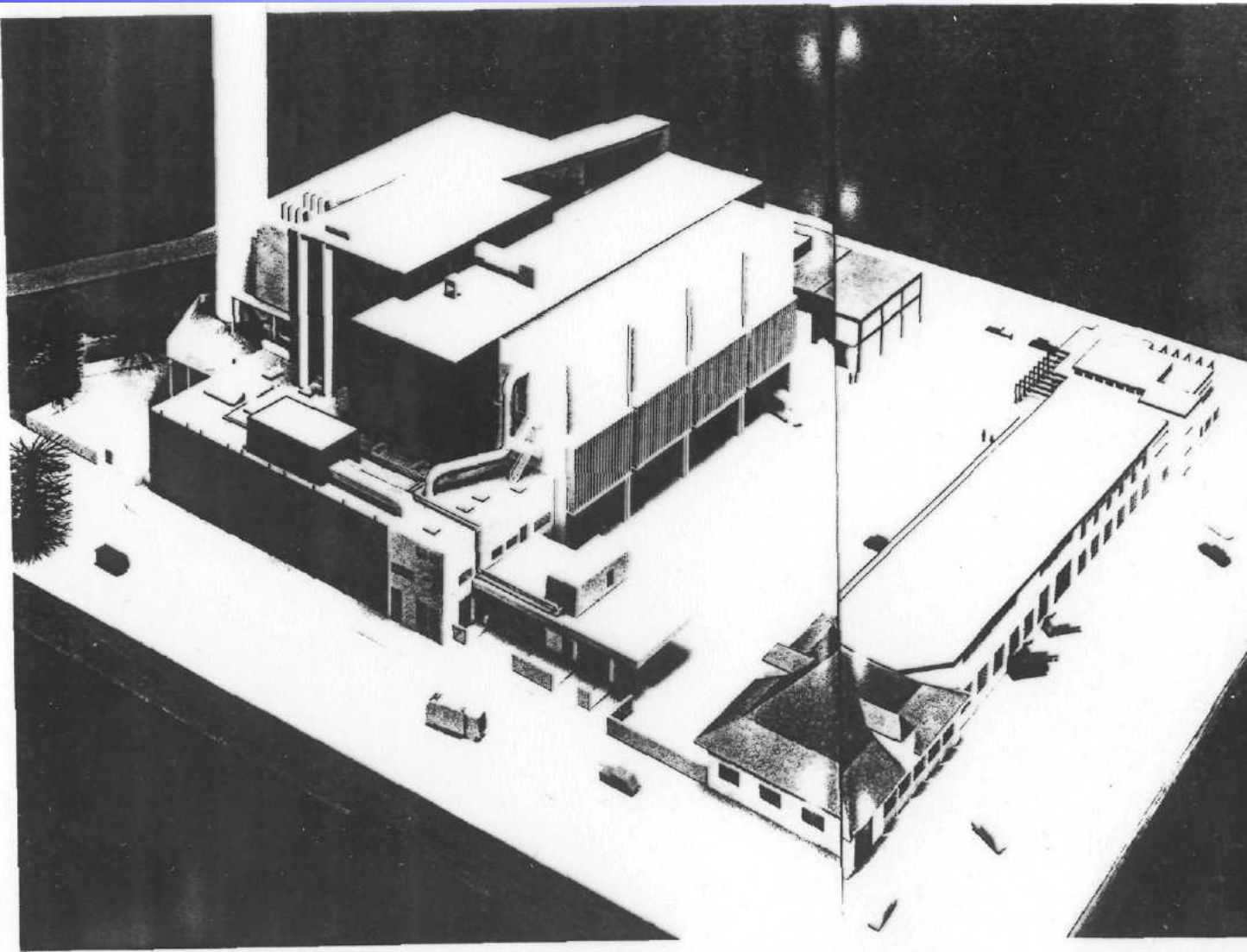


Vytápění bytů, technologická pára pro průmysl



svoz odpadu
kabina jeřábníka

3. Spalovna v Curychu náhrada za 2.- 1978 systém Martin, 400 t/24 h, 48 mil. CHF

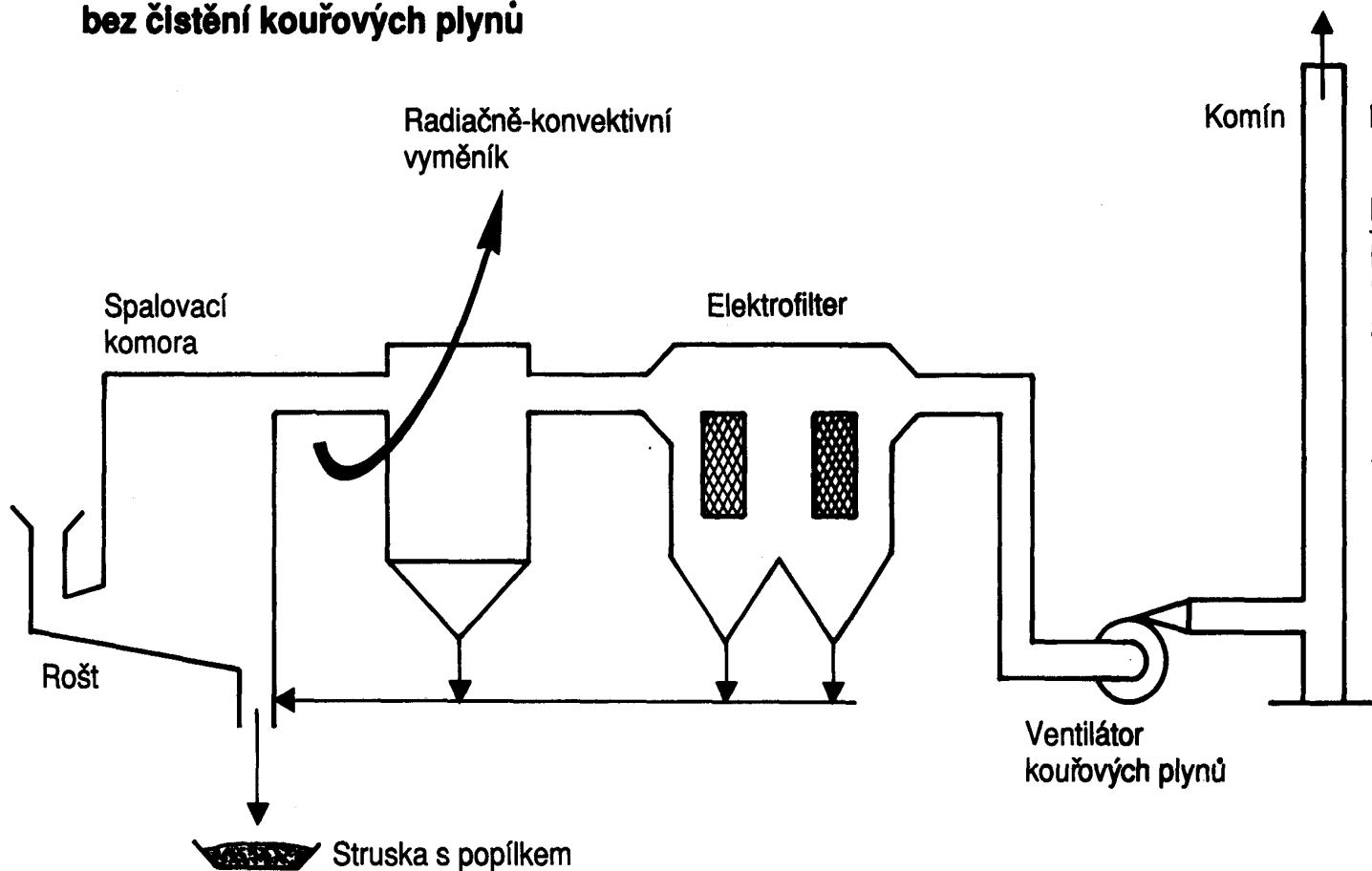


1. spalovna v Bernu 1955



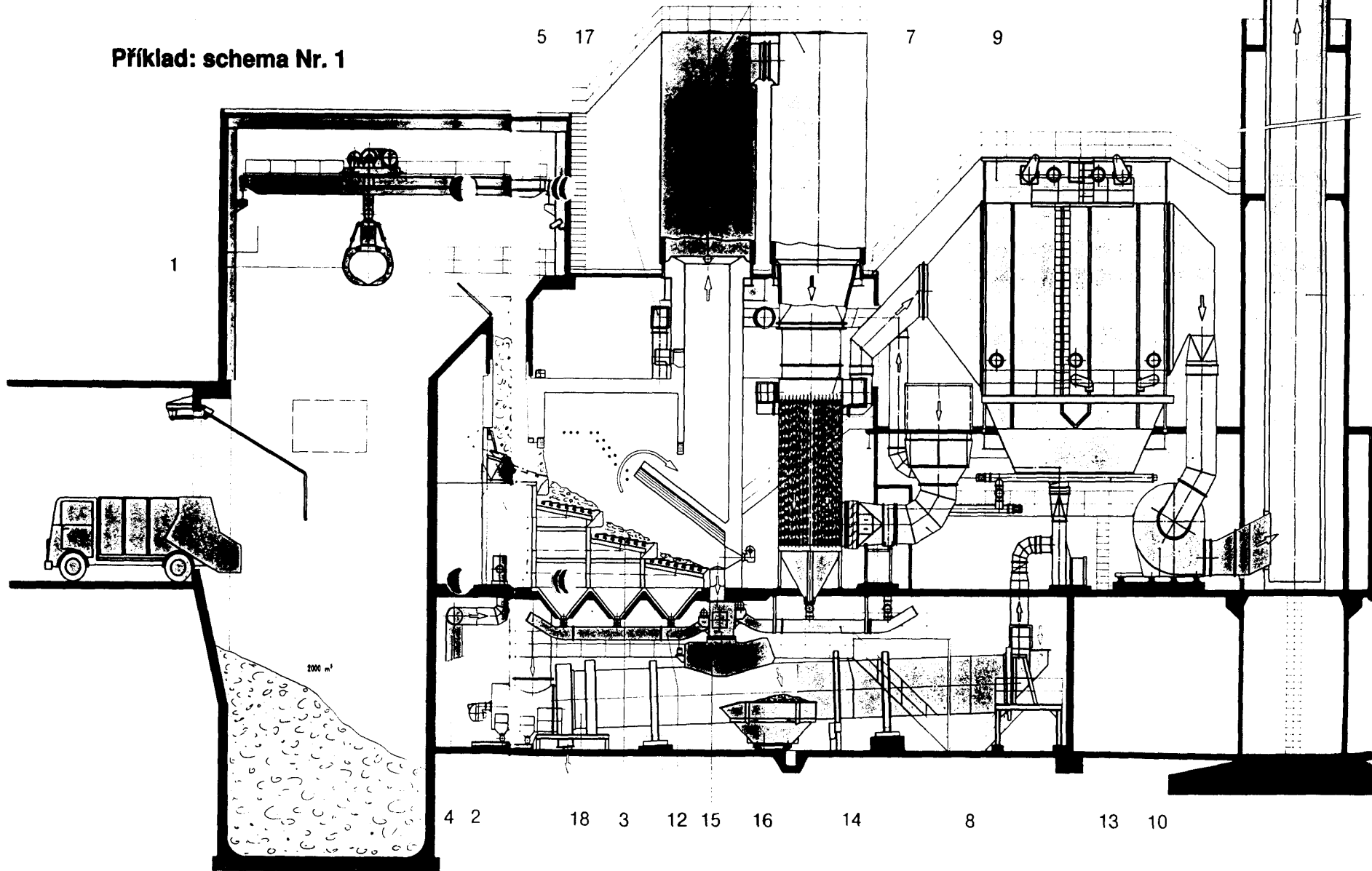
Vývoj technologického řetězce EVO

Nr.1: Spalování bez využití energie, bez čišťení kouřových plynů

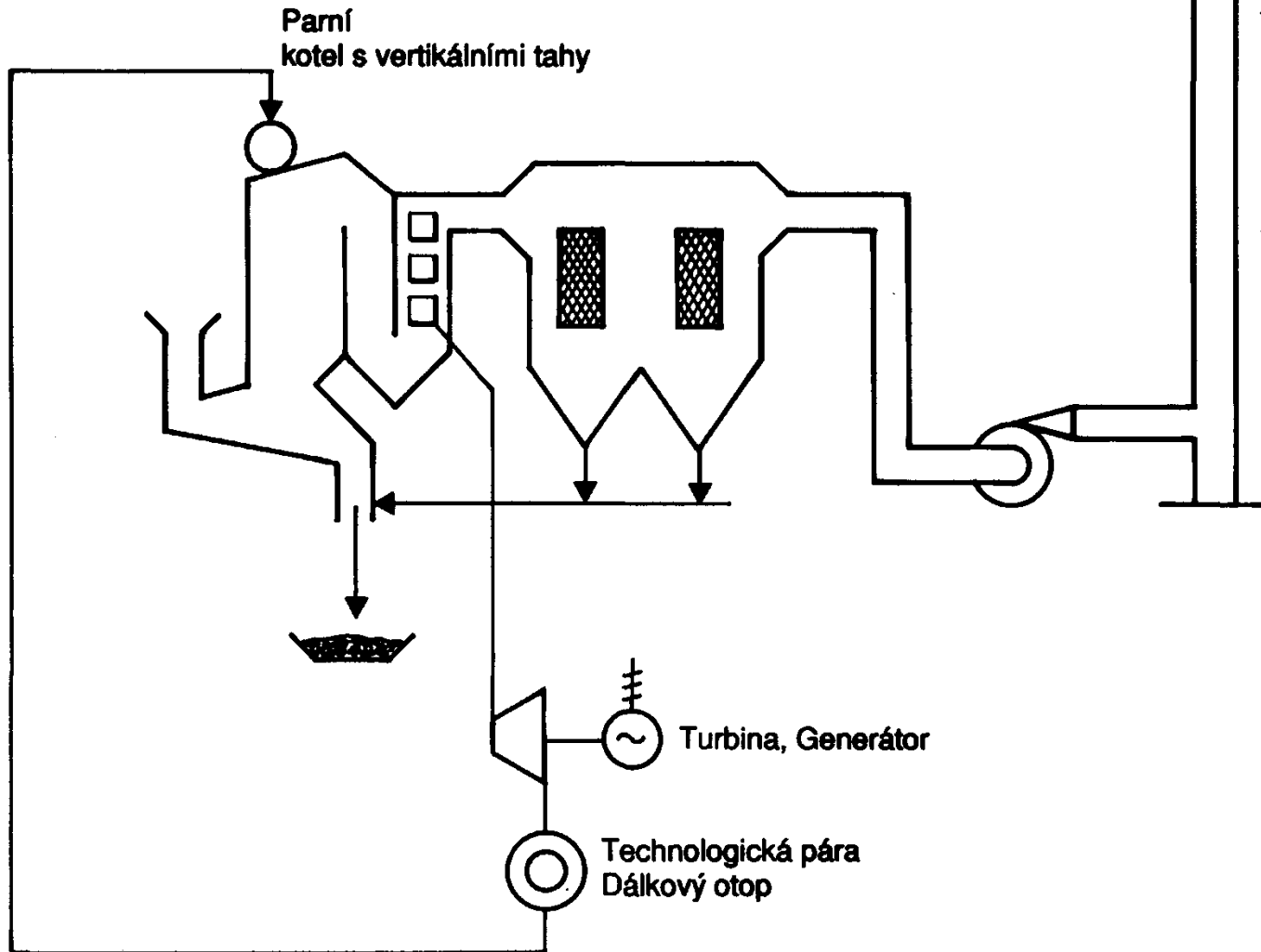


Emise:	
	mg/Nm ³
Prach	150
HCl	1500
HF	15
SO ₂	350
Pb + Zn	10
Hg	5
Cd	5
NO ₂	400

Příklad: schema Nr. 1



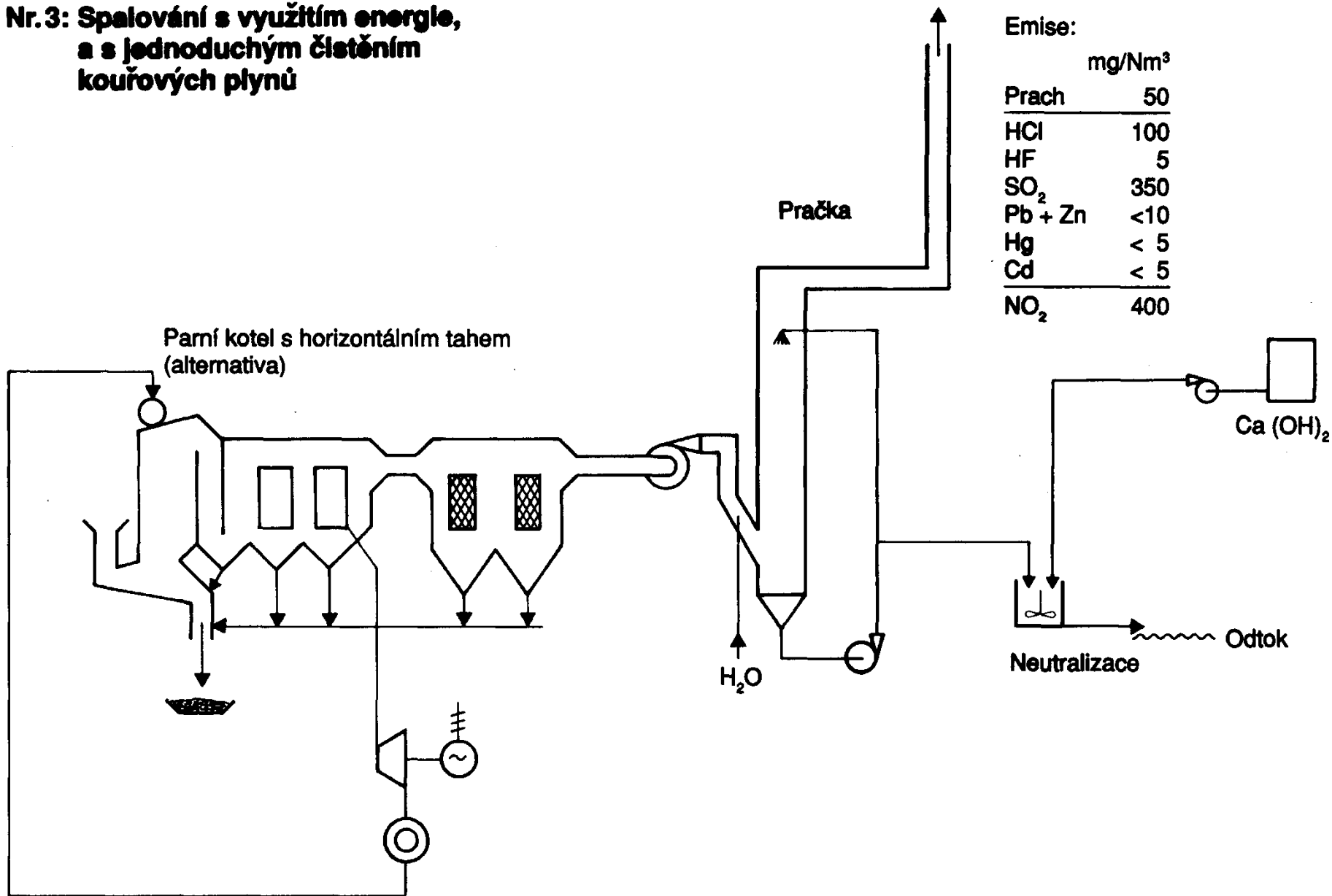
Nr.2: Spalování s využitím energie, bez čištění kouřových plynů



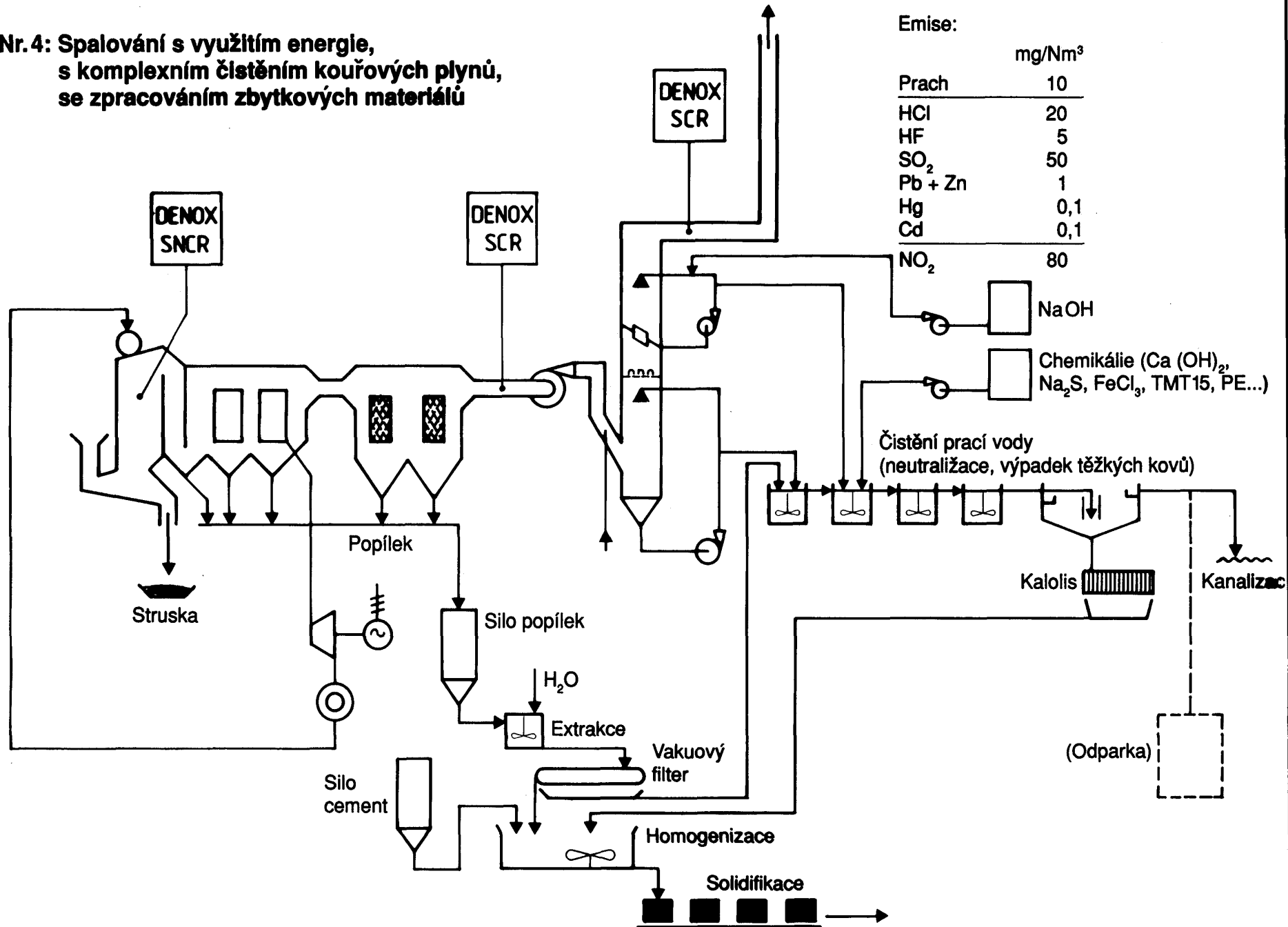
Emise:

	mg/Nm ³
Prach	<50
HCl	1500
HF	15
SO ₂	350
Pb + Zn	10
Hg	5
Cd	5
NO ₂	400

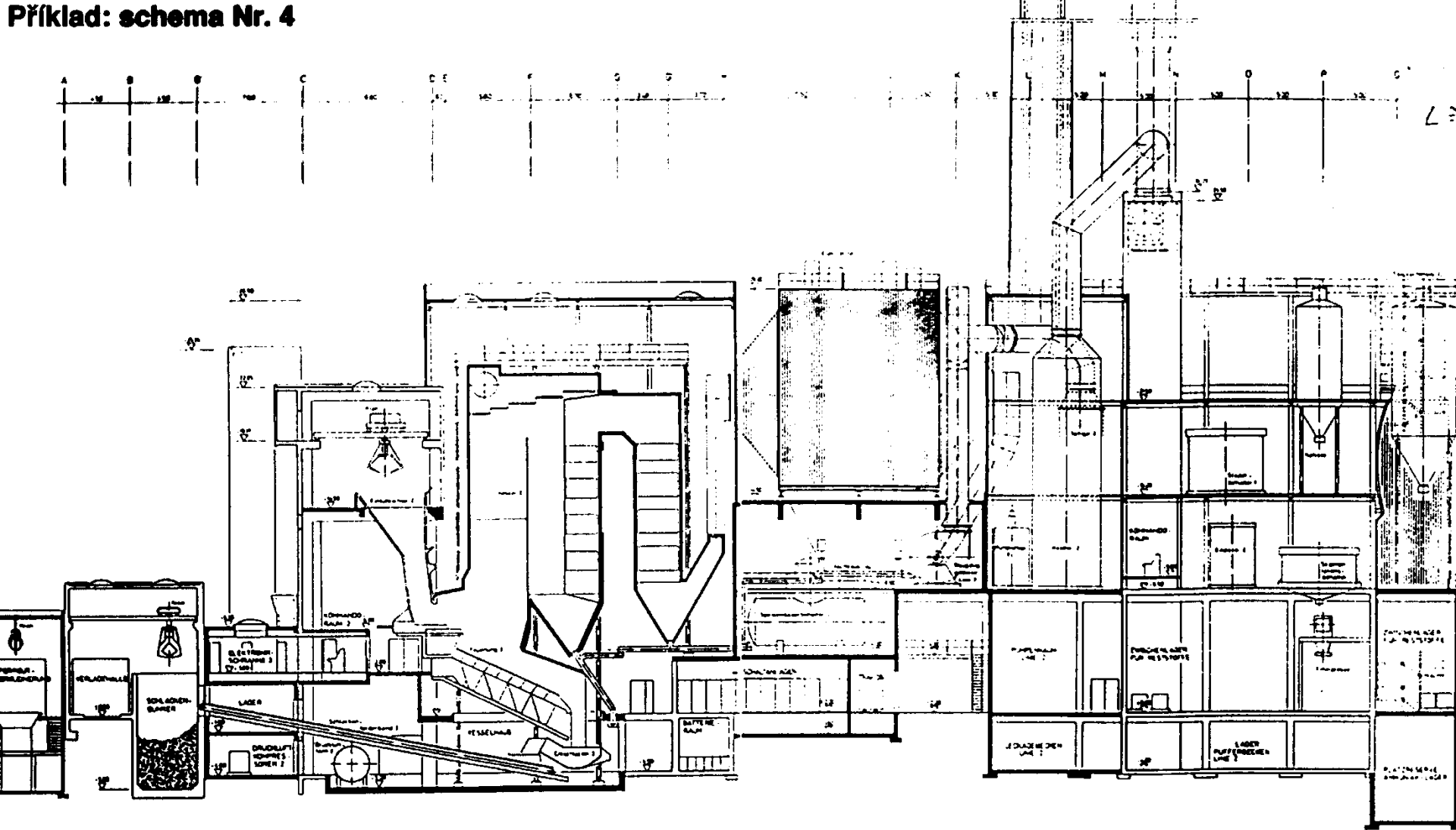
**Nr.3: Spalování s využitím energie,
a s jednoduchým čištěním
kouřových plynů**



**Nr.4: Spalování s využitím energie,
s komplexním čištěním kouřových plynů,
se zpracováním zbytkových materiálů**



Příklad: schema Nr. 4



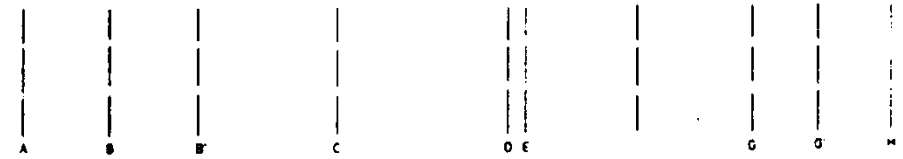
KESSELHAUS

RAUCHGASFÜHRUNG

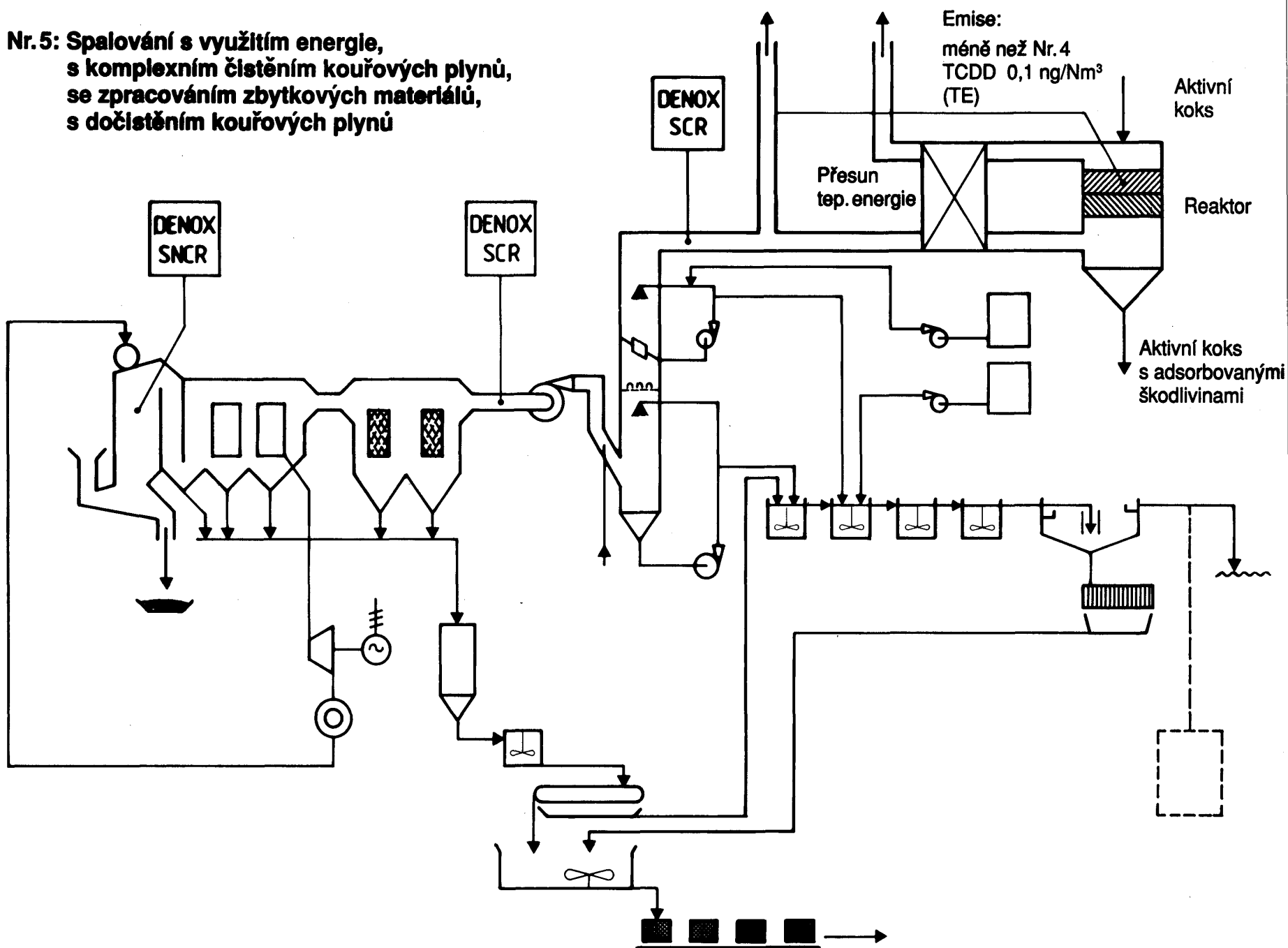
1:100

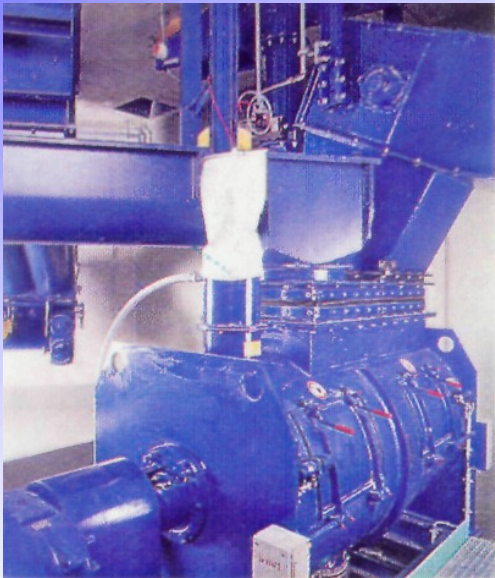
STÄDTISCHE WERKE
KERNRECHTVEREINBARUNG
ENTSTICHUNGSANLAGE
VERBRENNUNGSLINIEN
LANGSSCHNITT A-A
VERBRENNUNGSLINE 2

LEGENDE
 ———— BESTEHENDER BAUTEIL LINE 1
 ———— GEPLANTER BAUTEIL LINE 2



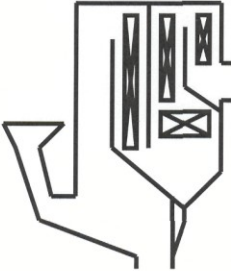
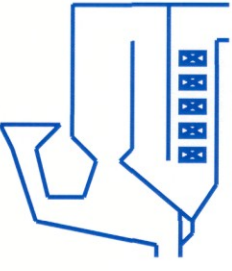
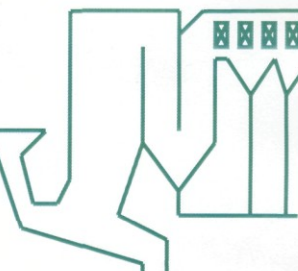
Nr.5: Spalování s využitím energie, s komplexním čištěním kouřových plynů, se zpracováním zbytkových materiálů, s dočištěním kouřových plynů





J. Hyžík

VÝVOJ KONSTRUKCE SPALINOVÉHO PARNÍHO KOTLE PRO SPALINY Z ENERGETICKÉHO VYUŽITÍ ODPADU

cca do 1968	cca 1968 – 1980 (i později)	cca (1975) 1980 – dodnes (s inovacemi)
s vertikálními tahy, úsporná dispozice	s vertikálními tahy	kombinace vertikálních tahů s horizontálním
		
směrný objem kotle (max. trvalé zatížení: cca 30 MW)		
600 m ³	900 m ³	1 350 m ³
počet prázdných tahů		
1	2	3
způsob čištění konvektivních ploch		
ofuky	kuličkový déšť + (ofuky)	oklep
nepřetržitá doba provozu		
do 1000 h	do 2000 h	více než 5000 h
charakteristické znaky		
<ul style="list-style-type: none"> • vysoká rychlost spalin • malé rozteče • eroze (popílek) • eroze (ofuky) • malá životnost konvektivních ploch • malá nepřetržitá doba provozu • malý fond provozní doby 	<ul style="list-style-type: none"> • menší eroze • výhodnější nepřetržitá doba provozu • nedostatečný fond provozní doby 	<ul style="list-style-type: none"> • nízká rychlost spalin • nepatrné (žádné) eroze • vyhovující nepřetržitá doba provozu • dostatečný fond provozní doby • pohodlné oddělení popílků od strusky • velký objem kotle • vyšší cena kotle

19.03.2005

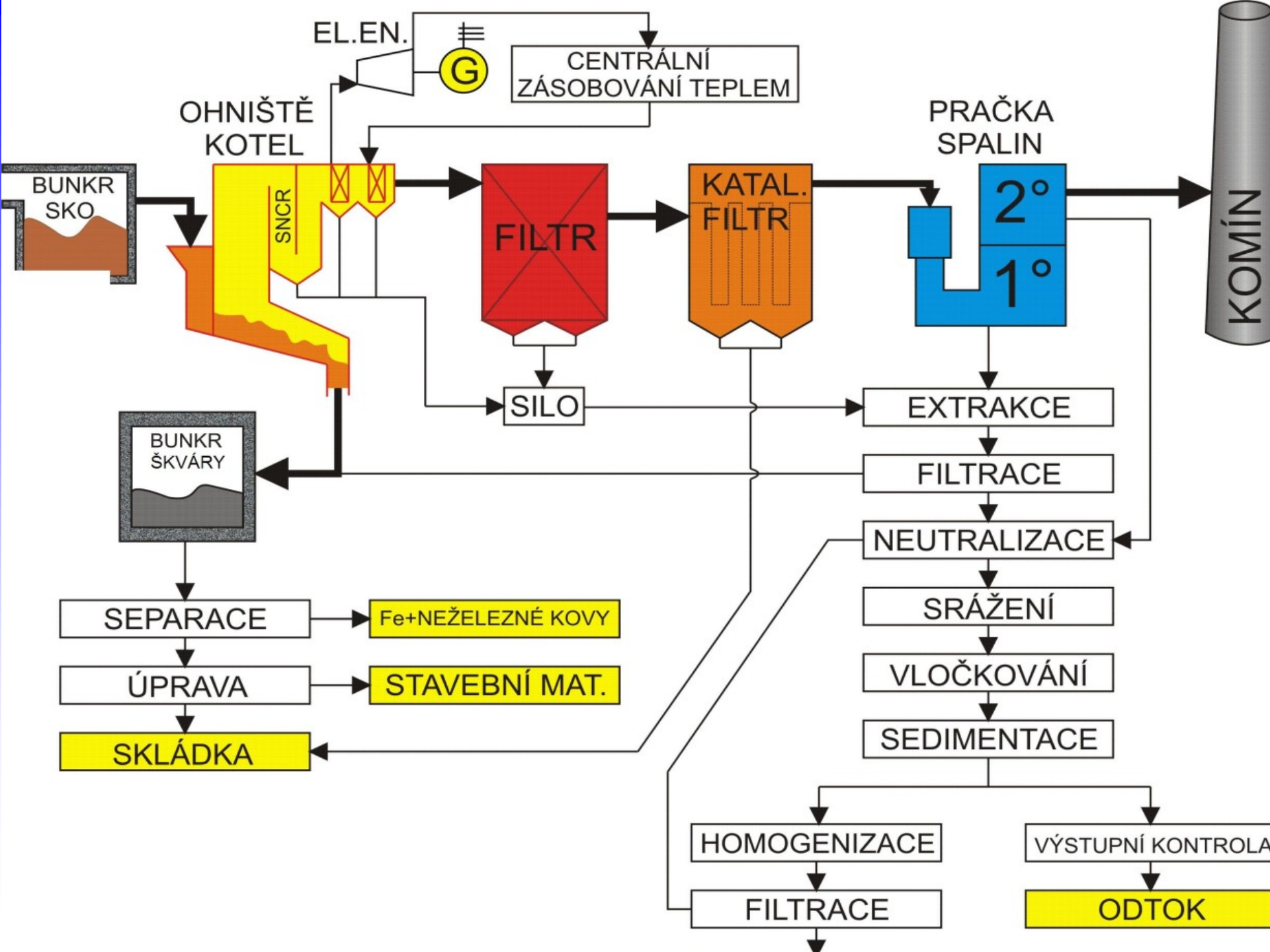
EVO Bern, současný stav

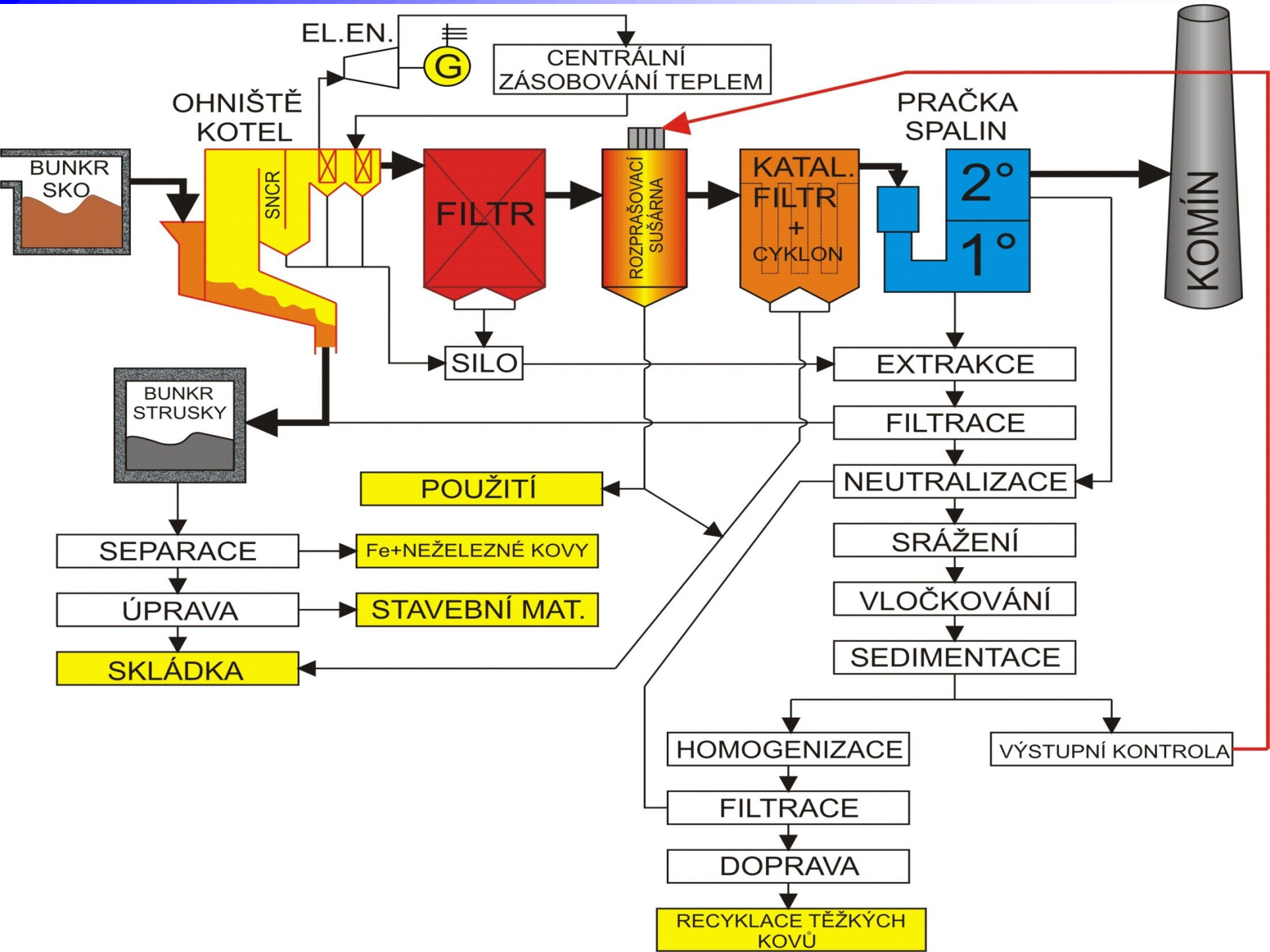


Výstavba EVO Bern 2011



KOMPLEXNÍ, OVĚŘENÁ TECHNOLOGIE





ENERGETICKÉ VYUŽÍVÁNÍ ODPADŮ ZNAMENÁ

- Prokazatelně **nejčistější zdroje energie** získávaný termicko - oxidačním procesem.
- Snížení objemu odpadu ukládaného na skládku **10 x !**
- Snížení hmotnosti odpadu ukládaného na skládku **o 70% !**
- Mineralizaci organického uhlíku.
- Inertní vlastnosti zbytkových materiálů z procesu energetického využívání odpadů zajišťují jejich trvale **bezpečné uložení** do zemské kůry nebo **zpracování na použitelné produkty.**

**Porovnání emisních limitů vybraných zařízení dle Směrnice EU 76/2000
a Nařízení vlády č. 352/2002 (střední a malé zdroje znečišťování – do 50MW)
PŘEPOČTENO NA 11% O₂**

Hodnoty jsou uvedeny v mg/m³ (kromě *1 - v ng TE/Nm³) a vztaženy na suchý plyn
při normálních stavových podmínkách (273 °K, 1013 mbar)

	V ČR platí EU 76/2000 Směrnice o spalování odpadů	Uhelné kotle	Kotle na dřevo	Kotle na mazut	Plynové kotle	Fluidní kotle
Vztaženo na	11%O ₂	11%O ₂	11%O ₂	11%O ₂	11%O ₂	11%O ₂
Tuhé emise	10	100	250	55	28	67
Org.C	10	-	50	-	-	-
Sox jako SO ₂	50	1667	2500	945	19	533
NO jako NO ₂	200	435	650	250	111	267
NH ₃	-	-	-	-	-	-
N ₂ O	-	-	-	-	-	-
CO	50	267	650	97	55	167
HCl	10	-				
HF	1	-	-	-	-	-
PCDD/PCDF (*1	0.1		-	-	-	-
Hg	0.05	-	-	-	-	-
Cd	0,05	-	-	-	-	-
Ostatní těžké kovy	0,5	-	-	-	-	-

- Energetické využívání odpadů je z hlediska životního prostředí neutrální ve vztahu k oxidu uhličitému (cca 50%), který vznikne oxidací organického uhlíku.

Tímto se, v porovnání se skládkováním, **zamezí emisím skleníkových plynů** - uhlovodíků (z velké části metanu).

SOUČASNOST

- V Evropě je provozu téměř 400 zařízení na energetické využívání komunálního odpadu.
- V České republice jsou v provozu tři taková zařízení.
- V polovině 80-tých let minulého století začala výstavba spalovny v Brně, v roce 1998 byla zprovozněna malešická spalovna. V roce 1999 spalovna v Liberci.
- V roce 2010 začalo zprovozňování asanované brněnské spalovny.
- V ČR bude přibližně každý region potřebovat 1 zařízení na energetické využívání odpadů.

- Český stát však energetické využívání odpadů dosud nerozvíjel a raději nechával přes 3 miliony tun spalitelných odpadů ročně vyhodit na skládky.

JEDNOZNAČNĚ POZITIVNÍ PŘÍNOS K OCHRANĚ ŽP



V Evropské unii se v roce 2006 vyrobila energie z přibližně 59 milionů tun směsného komunálního odpadu –zbytkového, jinak nevyžitélného odpadu. Díky tomu nebylo nutné spálit od 6 do 32 milionu tun fosilních paliv - množství závisí na tom, jaký druh paliva nahrazujeme (plyn, ropa, uhlí). (Zdroj: CEWEP)

Neexistuje žádný rozumný důvod, proč nevyužívat obnovitelnou energii, která je obsažena ve zbytkovém, jinak nevyužitelném, komunálním odpadu.

www.odpadjeenergie.cz

grant MPO program Efekt