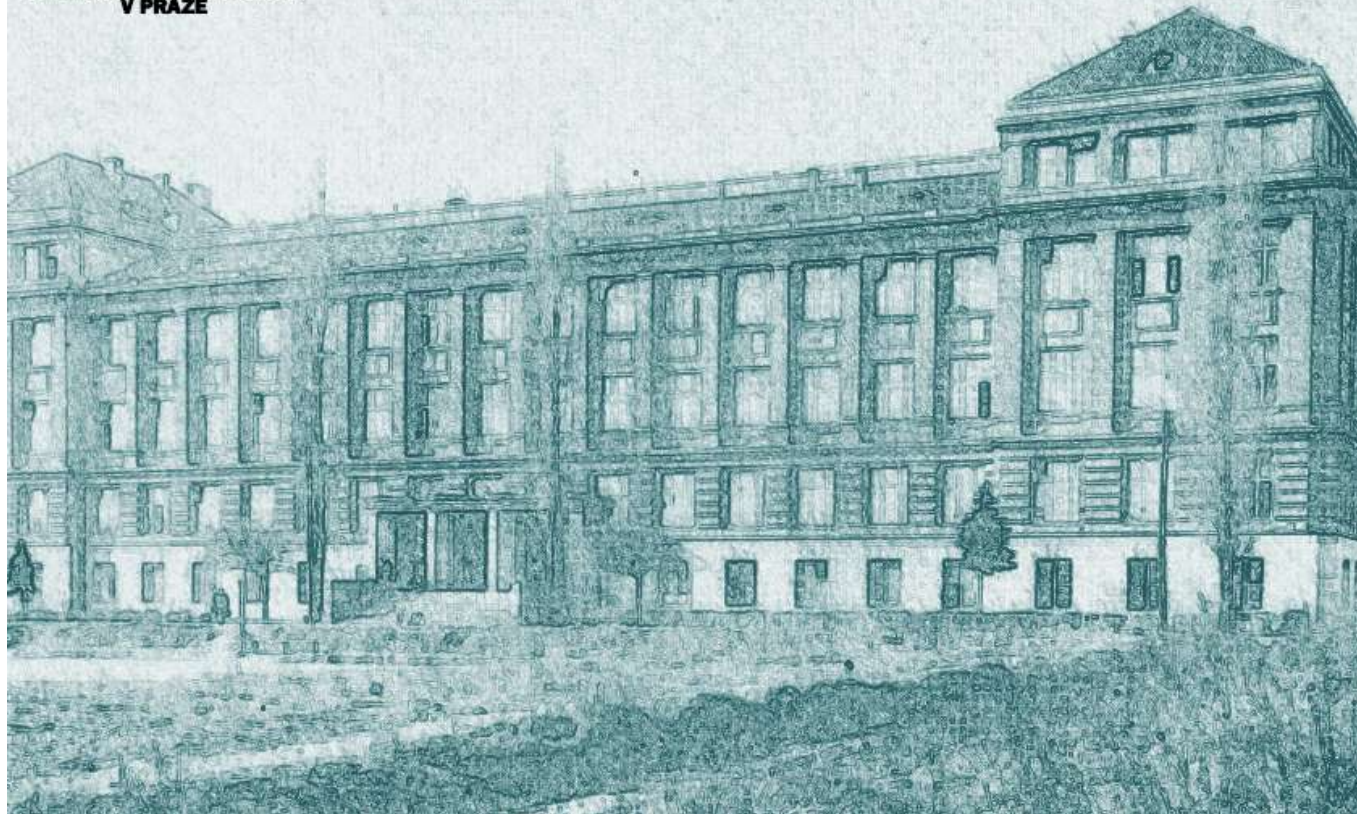




VYSOKÁ ŠKOLA
CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ
V PRAZE



**Překvapující vlastnosti vedlejších
energetických produktů**

Inventarizace CO₂

- **Vyhláška č. 12/2009 Sb. o zjišťování a vykazování emisí skleníkových plynů**
- **Vykazování – kontinuální měření
monitorovací plány**

ZÁKLADNÍ CHEMICKÉ ROVNICE

- Spalovací reakce,
dekarboxylace vápence
- $C_xH_yS_zN_mO_n \rightarrow CO_2 + CO + + +$
+ nedopal + **uhličitany**
 $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2 +$ (**vápenec**)
- STANOVENÍ : nedopal, **uhličitany !!**
(**TC, TOC, TAC**)

Monitorovací plán – Použití vápencové metody

- Dle vyhlášky č. 12/2009 Sb. a zákona č. 695/2004 Sb. emise CO₂ se určují

- $E_{\text{CO}_2} = \text{AU} * \text{EF}$ AU-aktivitní údaj

$$\text{AU} = G_{\text{váp.}}, \text{EF} = 0,440$$



$$M=100 \quad M=56 \quad M=44 \quad \text{EF} = 44/100 = 0,440$$

- $E_{\text{CO}_2} = G_{\text{váp.}} * 0,440 * ? * ? * ?$

- **? Vlhkost vápence, ? Čistota vápence,**
? Nezkalcinovaný podíl

Reaktivita vápenců - REKARBONATAČE



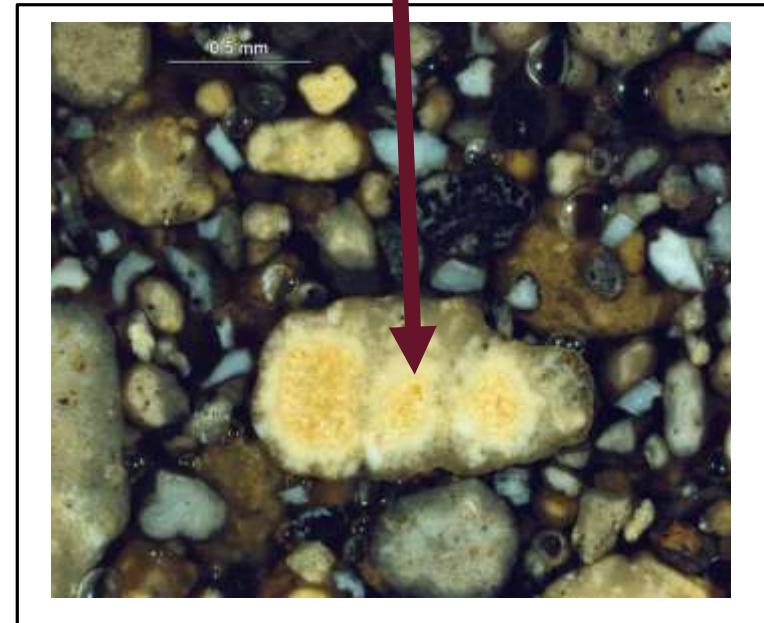
skládka

„volný CaO“

děšť, sníh, ovzduší (CO_2)



• CO_2 - povolenky



Alpiq Kladno - Genese vzorků

Vápenec	Popel	Označení
Čertovy schody molární poměr Ca/S 3,45:1	Úletový	A 1
	Ložový	B 1
Křídový vápenec molární poměr Ca/S 4,87:1	Úletový	A 2
	Ložový	B 2
Křídový vápenec molární poměr Ca/S 5,22:1	Úletový	A 3
	Ložový	B 3

Obsah CaCO₃ v původních vzorcích a vypočtené množství CO₂ vázané této formě - % hm.

Vzorek	Obsah CaCO₃	Obsah CO₂ vázaný jako CaCO₃
Průměr A1 - A3	1,58	0,69
Průměr A2 - A3	1,14	0,50
Průměr B1 - B3	1,32	0,58
Průměr B2 - B3	1,07	0,47

Obsah CaCO₃ ve vzorcích a vypočtené množství CO₂ vázané v této formě po ročním modelovém „skládkování“ - % hm.

Vzorek	Obsah CaCO₃	Obsah CO₂ vázaný jako CaCO₃
Průměr A1 - A3	14,29	5,46
Průměr A2 - A3	12,15	4,61
Průměr B1 - B3	17,09	6,49
Průměr B2 - B3	16,06	6,11

Alpiq Generation Kladno

**Roční množství oxidu uhličitého zachyceného
ve formě uhličitánů vedlejšími produkty
na skládce**

Úletový popel 135 kt

Ložový popel – 37,5 kt

Množství oxidu uhličitého zachycené z ovzduší po roční deponii na skládce

Vzorek	Obsah CO ₂ vázaný v CaCO ₃ [% hm.]		Hmotnost CO ₂ zachycená jako CaCO ₃ po roce skládování [t/rok]
	na počátku skládování	po ročním skládování	
Průměr A1 - A3	0,69	5,46	7 370
Průměr A2 - A3	0,50	4,61	6 220
Průměr B1 - B3	0,58	6,49	2 433
Průměr B2 - B3	0,47	6,11	2 290

Roční vyhodnocení pro Alpiq Kladno

**Celková roční hmotnost CO₂ deponovaná
a zachycená ve formě CaCO₃
ve vedlejších energetických produktech
činí cca 9 – 10 000 tun.**

ETI – genese vzorků

Vzorek	Odběr	Označení
Ložový popel	Leden 2009	LP
Filtrový popel	Leden 2009	FP

ETI Obsah CaCO_3 v surových vzorcích ložového a filtrového popele a vypočtené množství CO_2 vázané v této formě - % hm.

Vzorek	Obsah CaCO_3	Obsah CO_2 vázaný jako CaCO_3
LP	11,80	4,76
FP	1,95	0,56

**Roční množství oxidu uhličitého expedovaného
„mimo“ ETI ve formě uhličitanů obou popelů
bez navazující chemisorpce**

Vzorek	Obsah CaCO₃ [% hm]	Obsah CO₂ vázaný jako CaCO₃ [t/rok]
LP	11,80	6 050
FP	1,95	1 500

Ložový 115 kt, filtrový - 175 kt

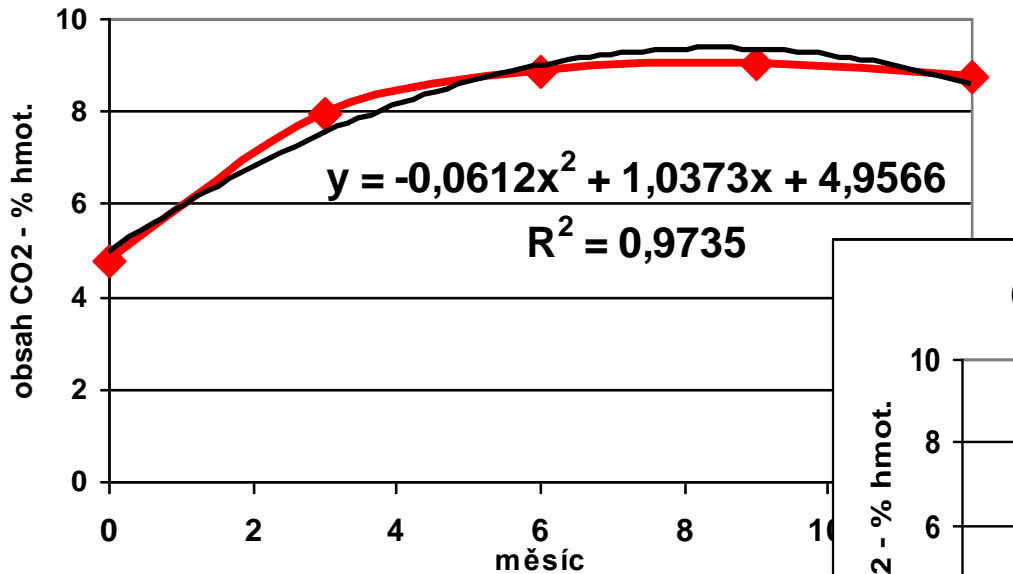
Prodej / skládkování

Obsah CO₂ po 6 a 12 měsících skládkování - %hm.

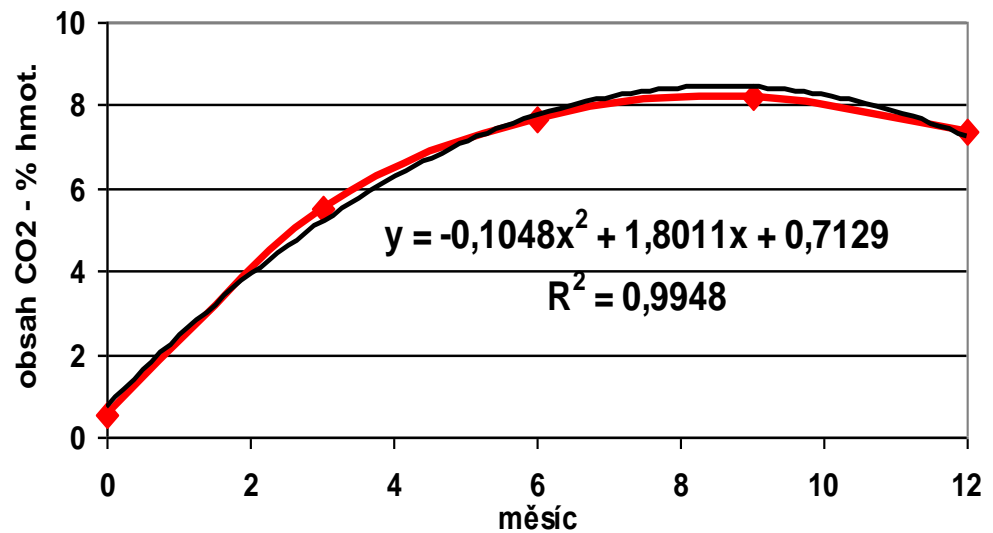
Vzorek	Obsah CO ₂ vázaný jako CaCO ₃
LP/0	4,76
FP/0	0,56
Po 6 měsících skládkování	
LP/6	8,86
FP/6	7,40
Po 12 měsících skládkování	
LP/12	8,75
FP/12	7,12

Roční modelové skládkování

Obsah oxidu uhličitého v ložovém popelu



Obsah oxidu uhličitého ve filtrovém popelu



Hmotnost CO₂ vázaná ve vedlejších energetických produktech po 1 roce skládkování – [tuny]

Popel	Skládkované množství [t]	CO₂ vázaný jako CaCO₃ [t]
LP	87 355	5 660
FP	131 032	12 300

Dílčí vyhodnocení pro ETI

**Po přepočtu modelových dat -
v prodaných a deponovaných popelech
hmotnost CO₂ ve vedlejších
energetických produktech
představuje
cca 25 500 tun**

Dílčí vyhodnocení pro ČEZ

**Po přepočtu modelových bilančních dat
zahrnující produkci roku 2010
300 000 t filtrového popílku
a 250 000 t ložového popele -
v deponovaných popelech se zachytí
50 – 55 000 t CO₂.
Toto množství představuje
cca 30 000 tun spáleného hnědého uhlí.**

Vyhodnocení pro ČR

**Odhad pro celou
Českou republiku -**

200 000 t CO₂/rok

100 000 t spáleného hnědého uhlí

Obsah CO₂ v energosádrovci

- **Elektrárna Počeradý**

obsah CO₂ v energosádrovci 0,5 % hm.

roční produkce 250 000 t

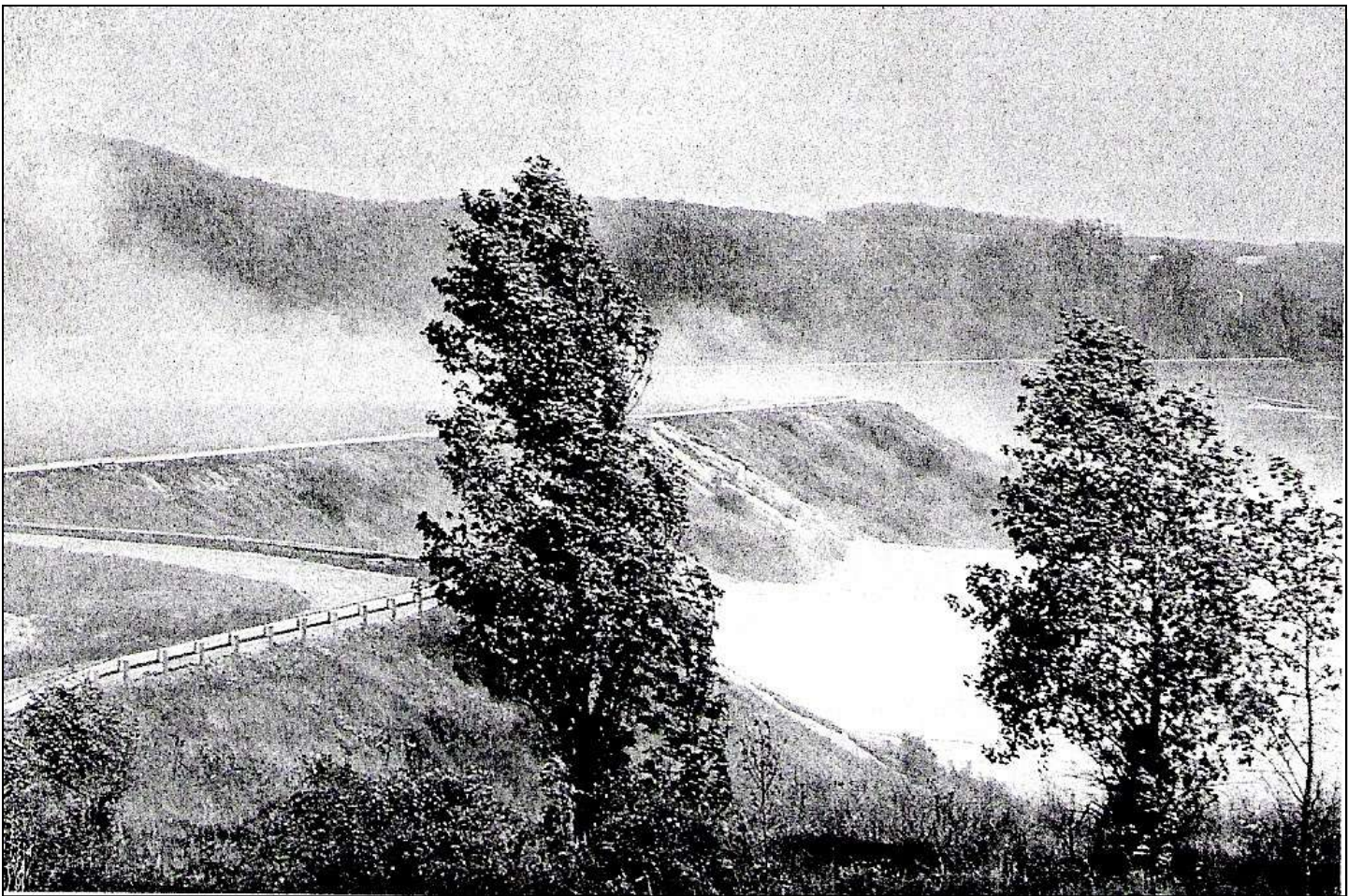
1 300 t CO₂

- **ČEZ**

roční produkce 600 000 t

3 000 t CO₂

První inspirační fotografie v tisku



Aplikace prostředku proti úletu prachu z deponie vedlejších energetických produktů - po půl roce výzkumu



Počerady -
2009

vyrovnání, zhutnění,
válcování, postřik



Aplikace prostředku proti prašnosti ze skládek vedlejších energetických produktů - 2010



Počerady -
2010

vyrovnání, ~~zhuštění~~, ~~válcování~~,
postřik-1/2 konc.

Zvýšení koncentrace CO₂
o 1,5 % hm.

Aplikace biodegrad. prostředku proti prašnosti ze skládek vedlejších energetických produktů



**Mělník -
2011**

Aplikace dvou nových prostředků – využití komponent z nové technologie – po dvou měsících od aplikace

Aplikace prostředků proti prašnosti ze skládek vedlejších energetických produktů



**Mělník -
2011**



Po měsíci od aplikace

Důkaz globálního oteplování



1850

1900

1950

1970

1980

1990

2010



Děkuji za pozornost