



25/10/2022

Sladařství a energie

Richard Paulů



1 tuna sladu = 1 MWh energie

PROČ JE VÝROBA SLADU ENERGETICKY NÁROČNÁ? VŠE SOUVISÍ S VODOU!



Ječmen
13%



Zelený slad
43%



Plzeňský slad
4%

PROČ JE VÝROBA SLADU ENERGETICKY NÁROČNÁ?



Ječmen

13%

100 tun

13 tun vody



+50 t



Zelený slad

43%

146,5 tun

63 tun vody



-60 t



Plzeňský slad

4%

82 tun

3,3 tuny vody

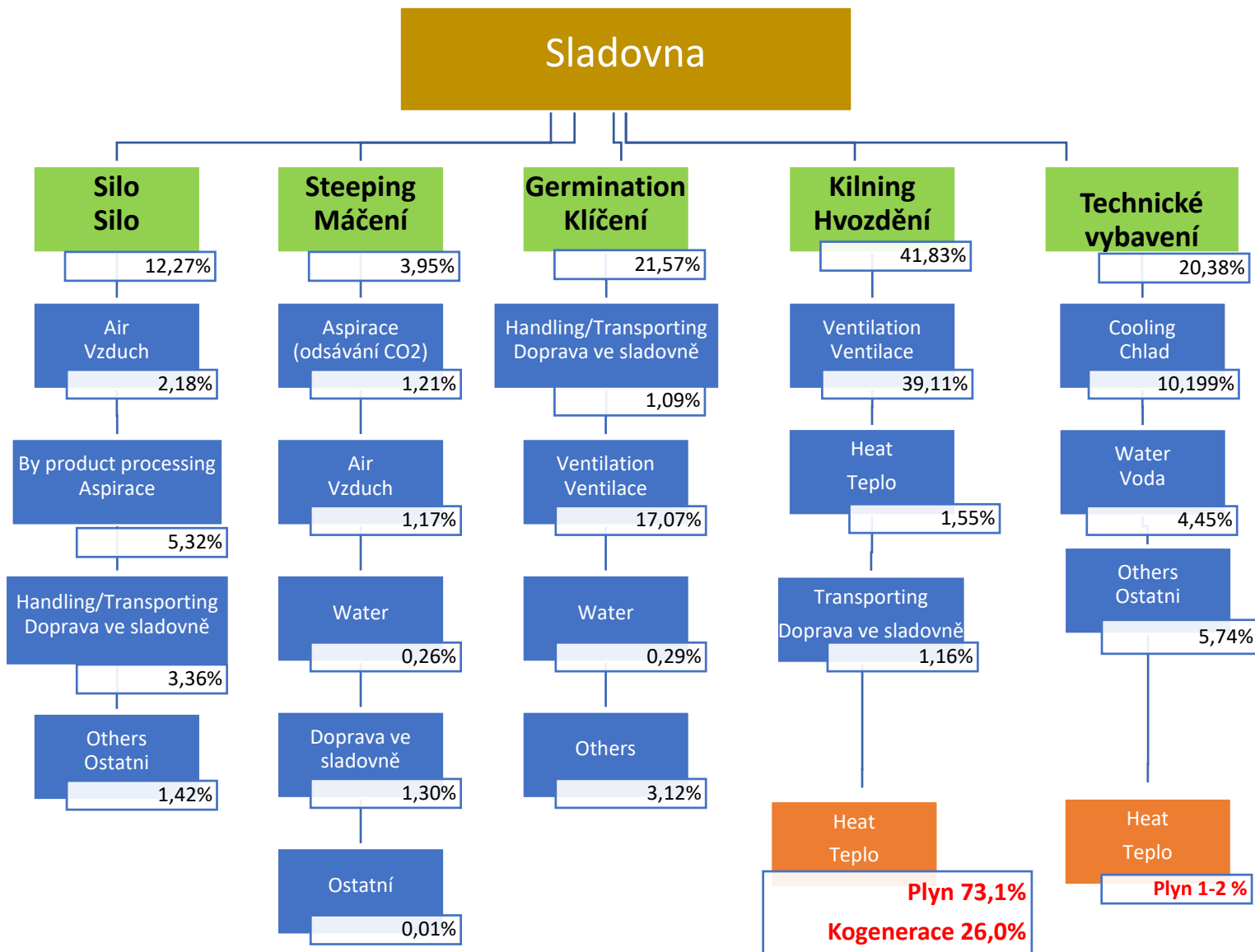
PROČ JE VÝROBA SLADU ENERGETICKY NÁROČNÁ?



- ◆ Sladovny Soufflet ročně odsuší 2 160 tis. hl vody
- ◆ Český sladařský průmysl 3 240 tis. hl vody

cca 25 mil. m³ plynu
38 mil. m³ plynu

KDE SE ENERGIE SPOTŘEBUJE?

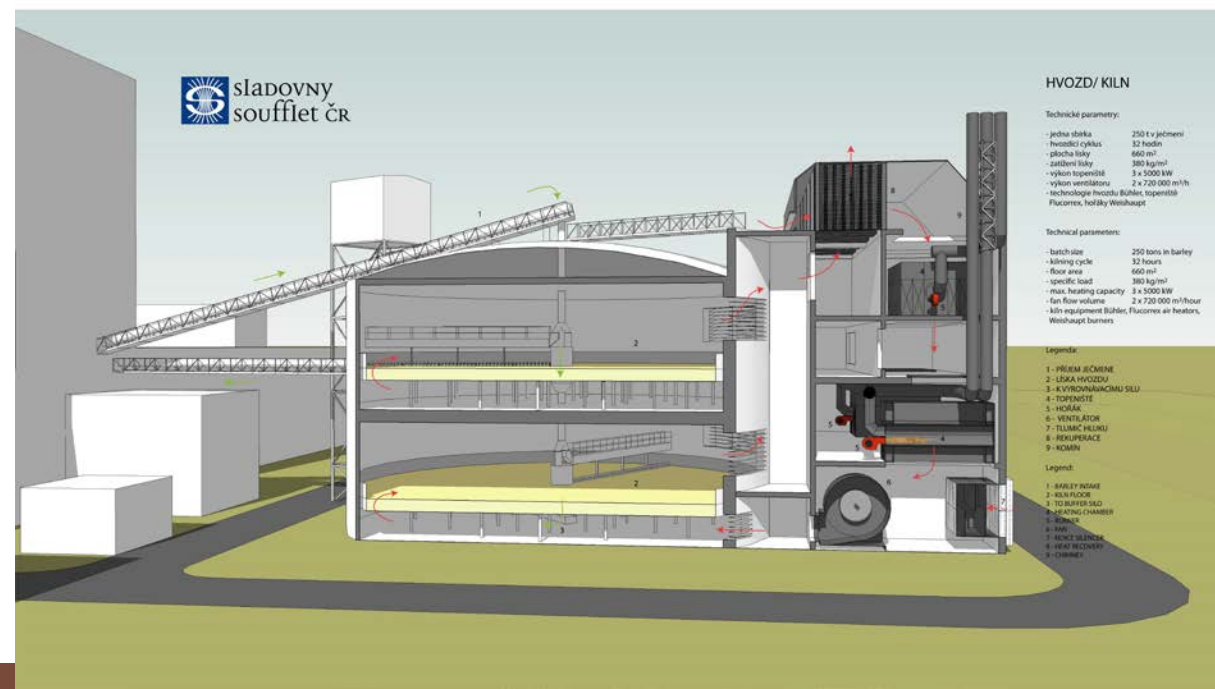


◆ Porovnání spotřeb roku 1990 se současností

- Elektrická energie: stejná spotřeba
- Teplo: - 57%
- Voda: - 55%
- Růst produktivity práce: 10x (v t sladu/pracovníka)

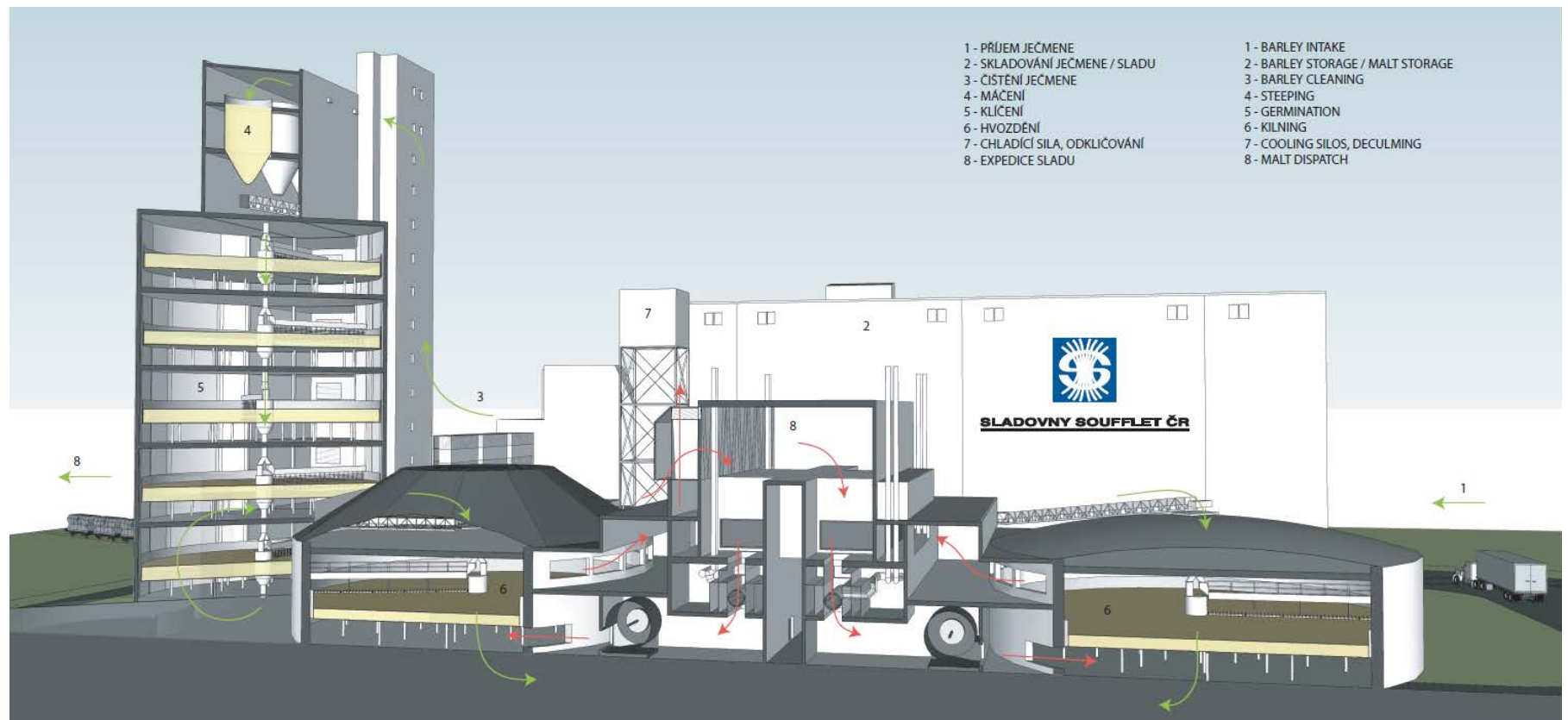
SPOTŘEBA TEPLA PODLE TYPU HVOZDU

◆ Jednolískový hvozď 1,3 MWh/t	snížení	celkem
◆ Dvoulískový hvozď 1 – 1,05 MWh/t	-15-20%	
◆ Jednolískový s rekuperací 0,7–0,8 MWh/t	-30%	-45%
◆ Tandemové hvozdy s rekuperací 0,55 MWh/t	-20-25%	-60%



SPOTŘEBA ELEKTŘINY PODLE TYPU SLADOVNY

- ◆ Humnová sladovna 45 – 60 kWh/t
- ◆ Pneumatiká bez chlazení (PH) 80 – 85 kWh/t
- ◆ Pneumatiká + chlazení a vodní hosp. 115 – 140 kWh/t



DOPAD ENERGETICKÉ KRIZE NA CENU SLADU

◆ Cena energií před krizí:

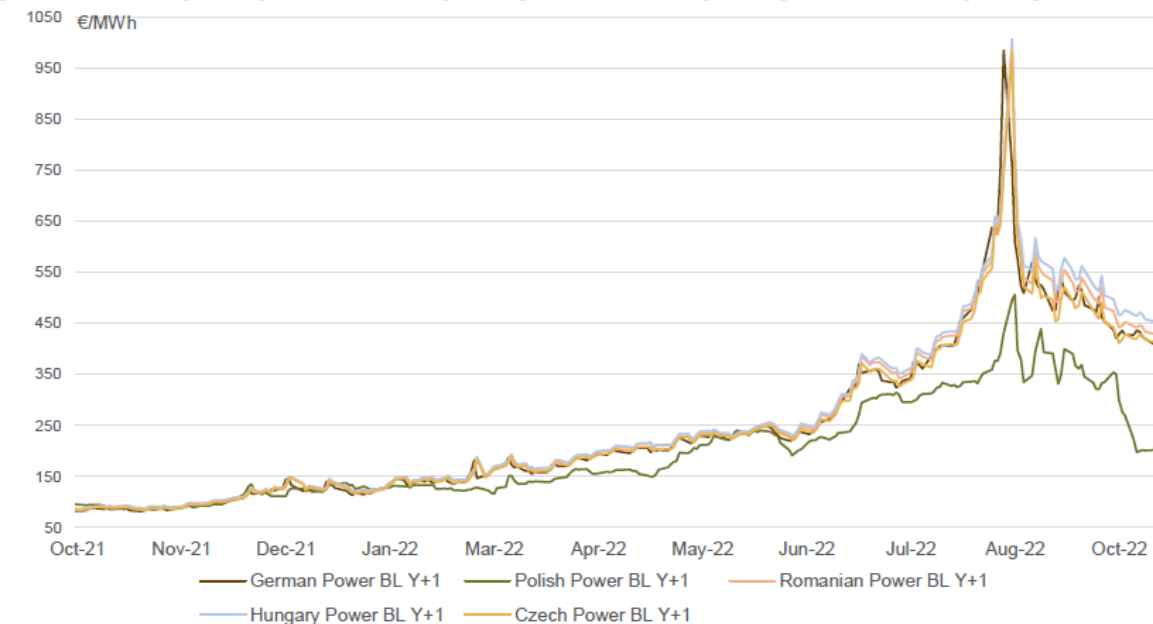
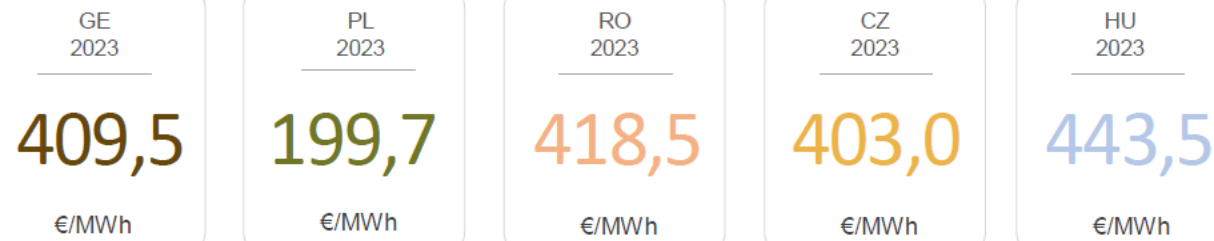
- Elektřina 2,5 Kč/kWh, spotřeba 100 kWh/t, náklad 250 Kč/t
- Plyn 7,0 Kč/m³, 75 m³/t 525 Kč/t
- Náklady na energie celkem: 775 Kč/t

◆ Cena energií v současné době:

- Elektřina 12,5 Kč/kWh, spotřeba 100 kWh/t, náklad 1.250 Kč/t
- Plyn 39 Kč/m³ 75 m³/t 2.925 Kč/t
- Náklady na energie celkem: 4.175 Kč/t

AKTUÁLNÍ CENY ENERGIÍ

TTF Futures Prices



EUA & CER Certificates



TECHNOLOGICKÁ OPATŘENÍ KE SNÍŽENÍ NÁKLADŮ

- výběr vhodné odrůdy ječmene a jeho kvality
- přizpůsobení rozluštění sladu potřebě zákazníka
- snížení vláhý zeleného sladu (1% vlhkosti = 22 kWh energie/t sladu)
- snížit otáčky ventilátoru hvozdů, max. využití technologického času
(úspora 5 – 20% procent EE v závislosti na vláze zeleného sladu a teplotě a vlhkosti venkovního vzduchu)
- pravidelná údržba a čištění skleněných rekuperátorů a tepelných výměníků
- optimalizace využívání chlazení
- využití efektu adiabatického chlazení
- efektivní využití levnějšího nočního tarifu EE

TECHNICKÉ OPATŘENÍ K ÚSPOŘE TEPELNÉ ENERGIE

- rekuperace tepla vzduchu odcházejícího z hvozdů k předehřívání nasávaného sušícího vzduchu přináší obvykle 30 až 35 % úsporu tepelné energie,
- recyklace ohřátého vzduchu s nižší vlhkostí na konci hvozdění, úspora 5 až 15 % v závislosti na venkovních teplotách,
- využívání spalin z otopu plynofikovaných hvozdů,
- používání dvoulískových hvozdů nebo propojení dvou jednolískových hvozdů do tandemu za účelem využití tepla odcházejícího vzduchu v pokročilejší fázi hvozdění (po ukončení valečkování),
- využití obtoku rekuperátoru na hvozdě v případě, že teplota venkovního vzduchu je vyšší, než teplota odcházejícího vzduchu z hvozdů,
- tepelná izolace výrobních budov (především hvozdů, ale i klíčíren a máčíren),
- využití tepelných čerpadel k ohřevu hvozdů a chlazení na klíčírnách,
- rekuperace tepla ze strojovny chlazení a vzduchových kompresorů,
- spalování biomasy – sladové a ječmenné odpady, jednodušší je spalovat pelety, ekonomičtější je však spalování sypkých materiálů,
- celkové energetické náklady lze rovněž snížit instalací kogeneračních jednotek, podmínkou ekonomické návratnosti jsou však dotované ceny vyráběné elektrické energie,

NÁMĚTY K ÚSPOŘE ELEKTRICKÉ ENERGIE

- spotřebu elektřiny je možné optimalizovat využitím frekvenčních měničů k plynulé regulaci otáček elektromotorů, především u motorů ventilátorů hvozdů a klíčíren, kompresorů chlazení, ventilátorů odsávání prachu a CO₂ a větších dopravníků, úspory u jednotlivých motorů mohou dosahovat i desítek procent,
- instalace senzorů, které monitorují pohyb materiálu v dopravnících a v případě přerušení toku materiálu dají pokyn k vypnutí celé dopravní cesty,
- zvýšení účinnosti chlazení (kondenzační teplota, COP),
- instalace fotovoltaických panelů.



NOUS VALORISONS les potentiels de la terre