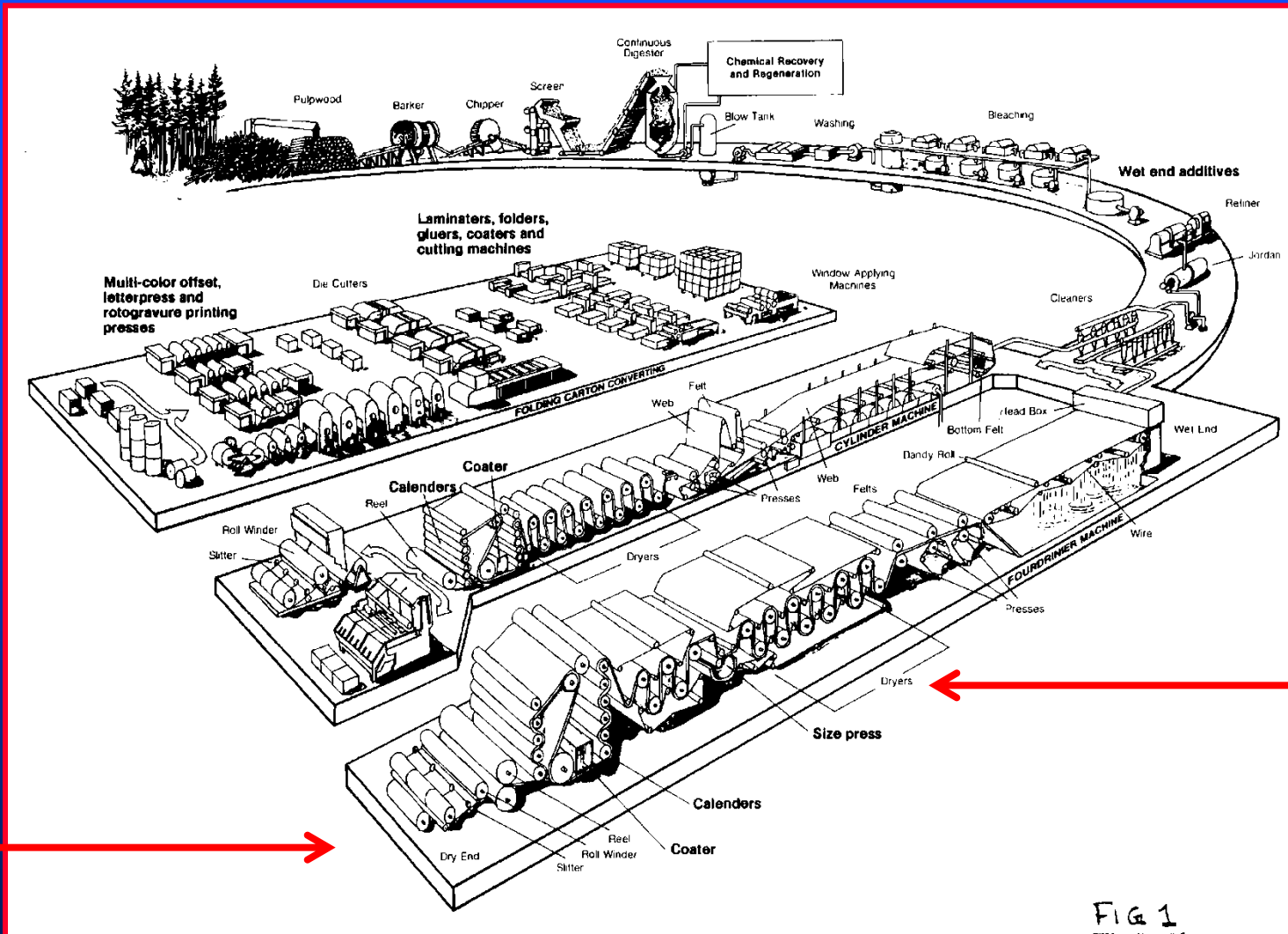


Zásobování teplem

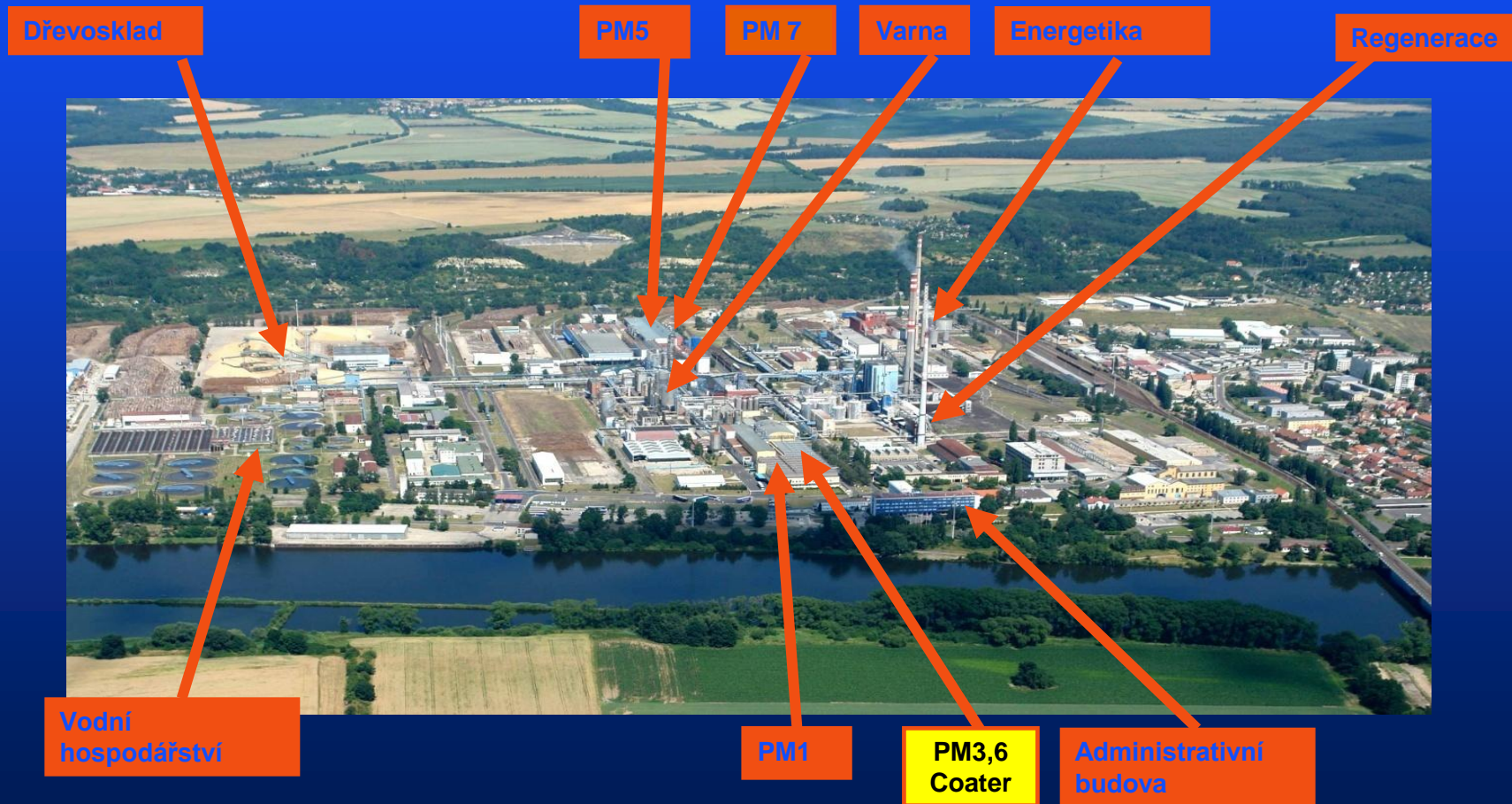
Cvičení 6

Ing. Martin NEUŽIL, Ph. D
Ústav Energetiky
ČVUT – FS
Technická 4
166 07 Praha 6

Zjednodušené schéma výroby papíru a buničiny



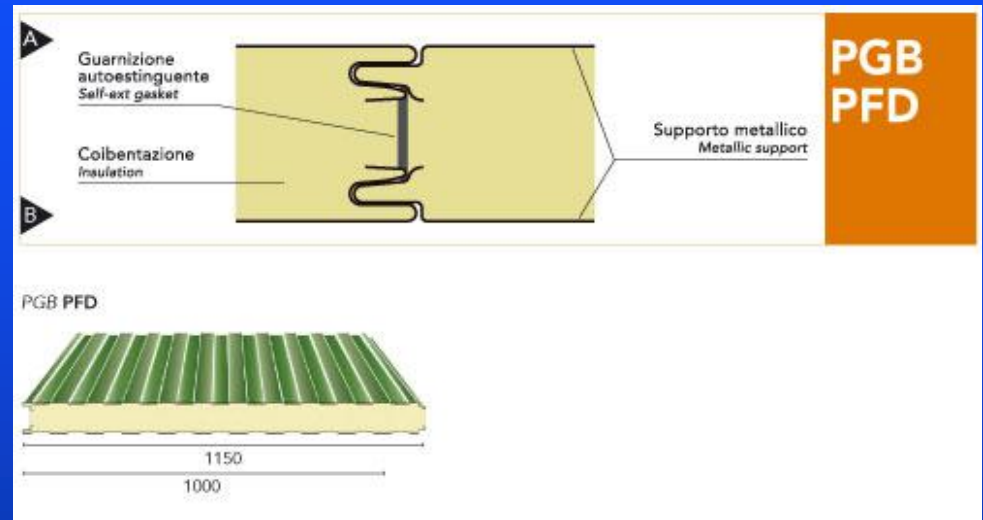
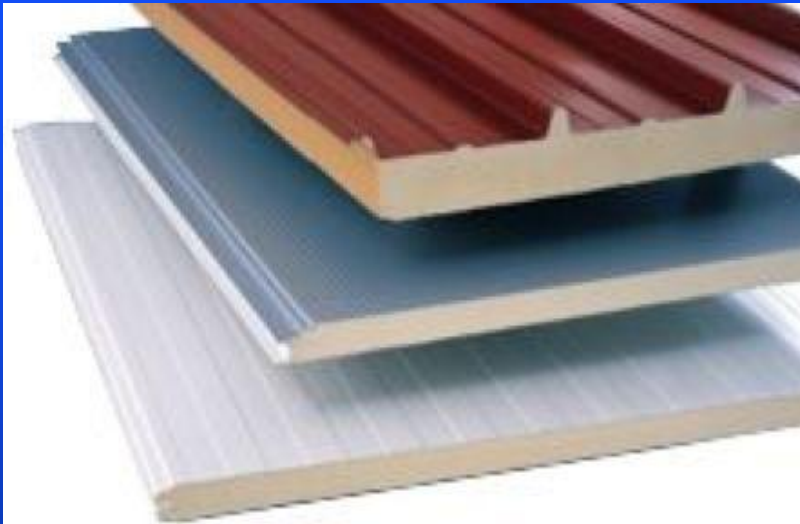
Papírna Mondi Štětí



Moderní průmyslové haly – postup výstavby



Moderní průmyslové haly – skladba pláště



Tepelně izolační vlastnosti panelů 100 mm:

- součinitel prostupu tepla $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ (polyuretanová izolace)
- polykarbonátové optimalizované světlíky $U = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Nízká plošná hmotnost 13 kg/m^2

Spotřeba tepelných energií a elektřiny - odhad

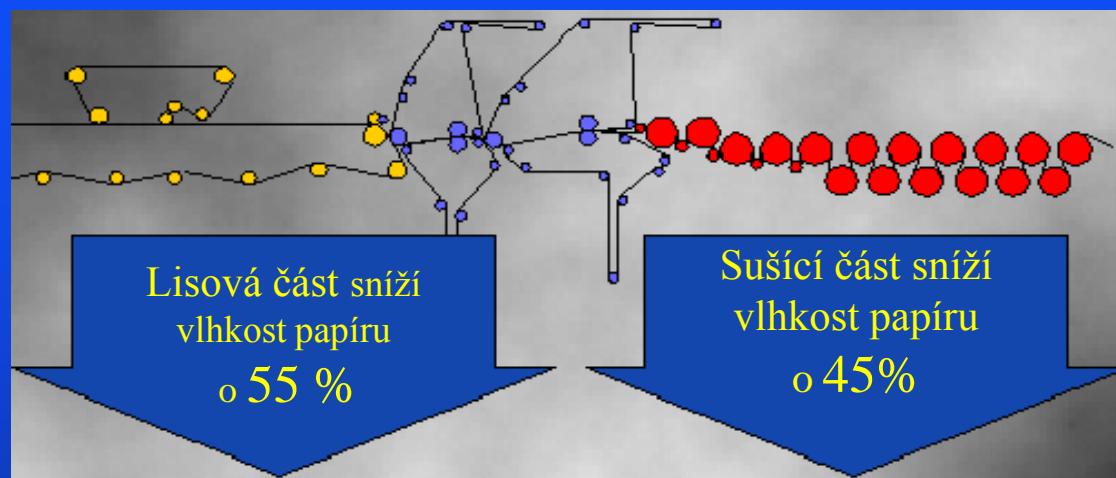
1. **Technologická spotřeba – pára, elektrická energie**
2. **Technologické větrání – rekuperace, expandovaná pára (odpadní energie)**
3. **Vytápění budov**
4. **Větrání budov**
5. **Ohřev TV - budovy**

Spotřeba elektrické energie v průmyslu

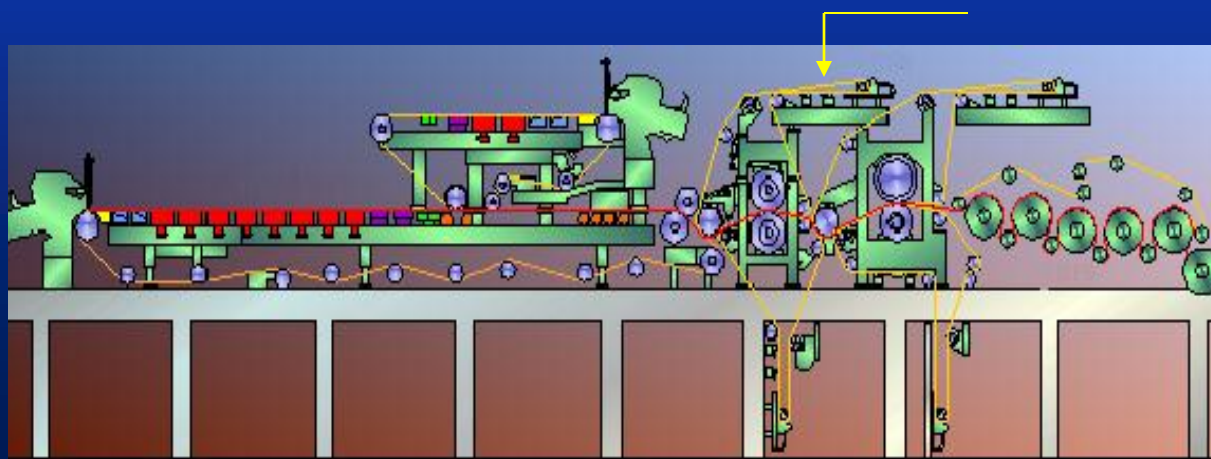
tab. 3-7 Měrná spotřeba elektrické energie k výrobě některých druhů výrobků

Odvětví, zařízení	Výrobek	Množství	Měrná spotřeba (kWh)
Obloukové tavicí pece	ocel	1 t	480 - 750
Pozinkovací pece		1 t	100 - 120
Tunelové vypalovací pece	porcelán	1 t	až 3000
Tavení skloviny	sklovina	1 t	800 - 3000
Pekařské pece odporové	pečivo	1 t	až 300
Sušárny dřeva (mokré) odporové	řezivo	1 m ³	200 - 500
Přádelny	příze	1 t	40
Úpravny textilu	tkanina	1 t	130 - 320
Barevny textilu	tkanina	1 t	240
→ Výroba papíru	papír	1 t	400 - 800
Vzduchové kompresory	tlakový vzduch	1000 m ³	
	0,6 MPa		45
	1,9 MPa		60
	4,0 MPa		100

Zjednodušené schéma papírenského stroje

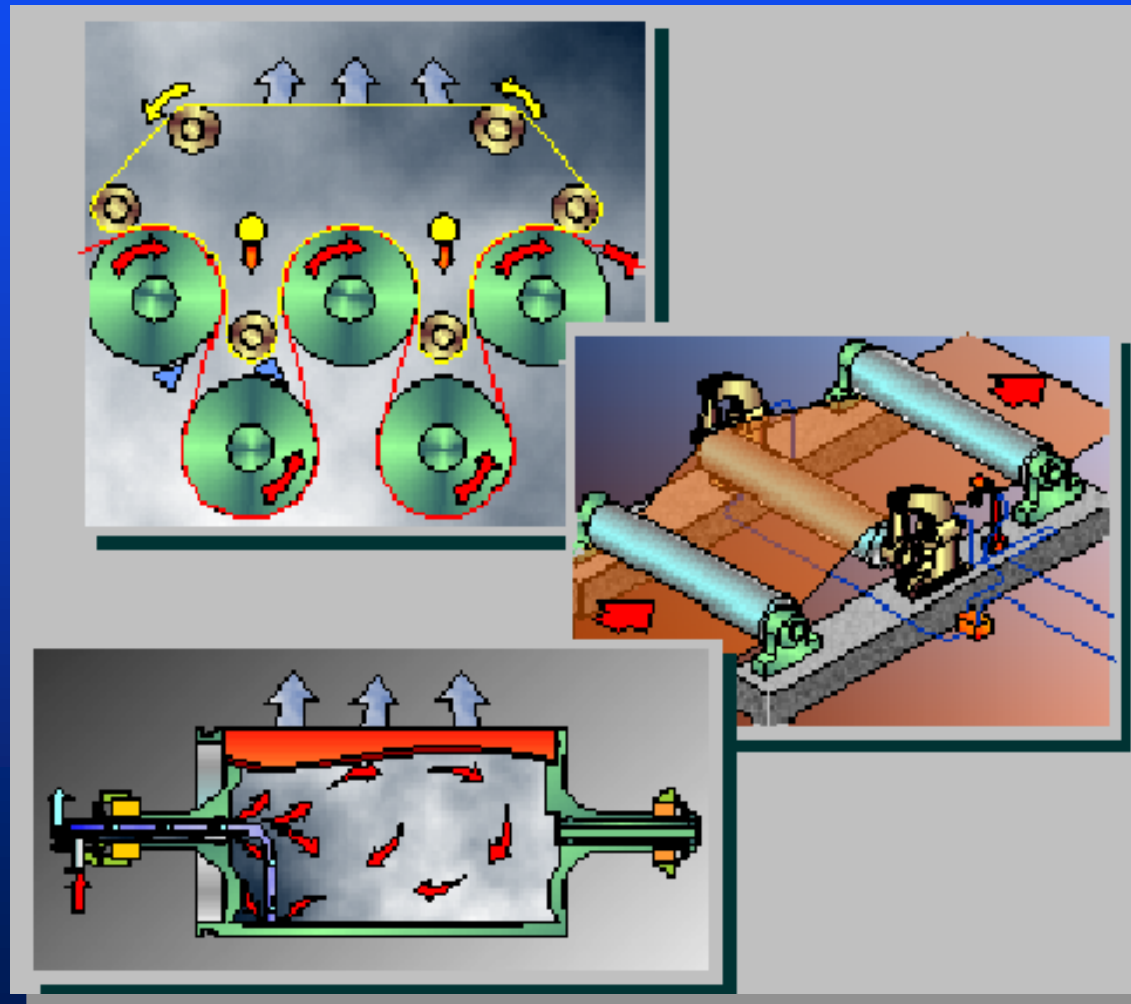


Odpaření 1 kg vody v sušící sekci stojí (tepelný způsob sušení) 20 x více než odstranění stejného množství vody v lisové části (mechanický způsob sušení).



Odstranění vlhkosti z pásu papíru

1. Mechanickou cestou – lisová část
2. Termickou cestou – sušicí část



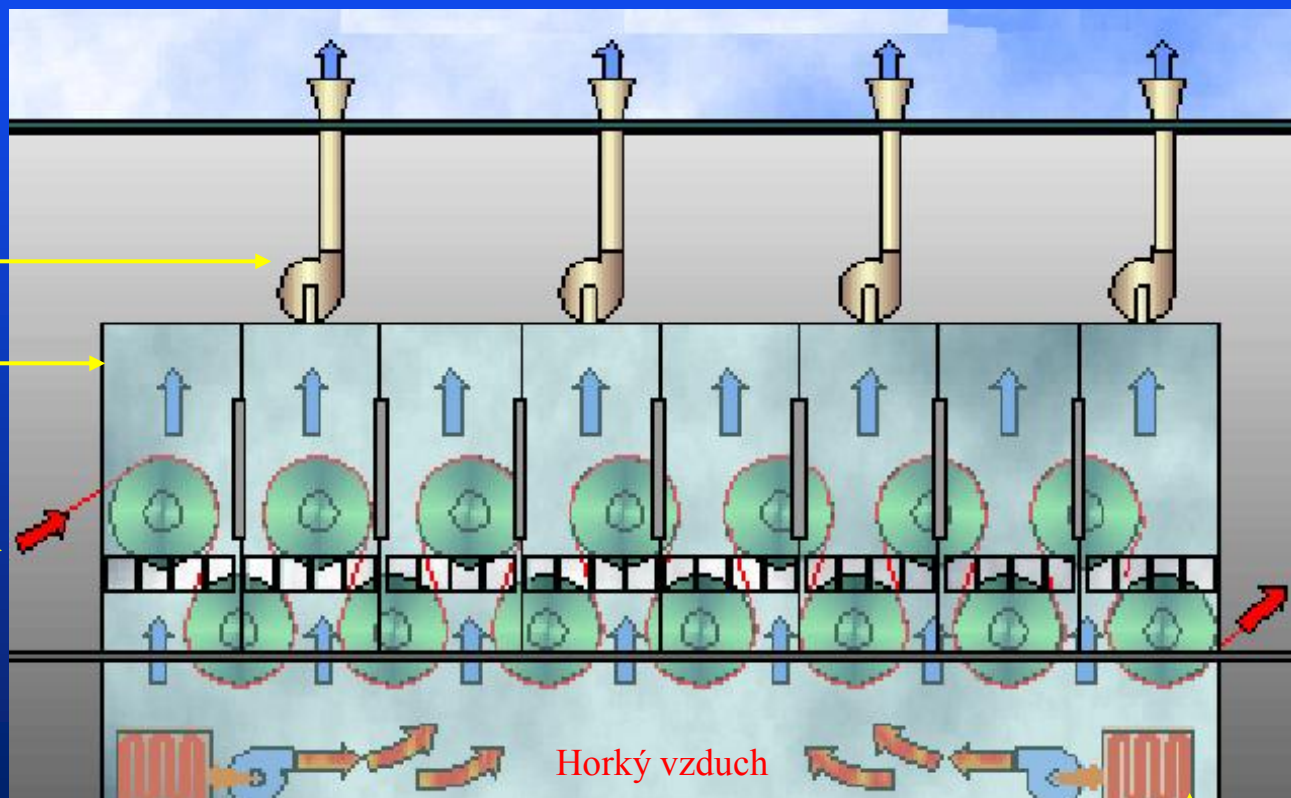
Zjednodušené schéma sušící sekce papírenského stroje

Odvod vlhkého vzduchu do atmosféry

Odsávací ventilátor

Zákryt

Pás papíru



Pás papíru

Horký vzduch

Přívod ohřátého venkovního vzduchu

Ohřev vzduchu v parních ohřívácích

Konfigurace průmyslové tepelné centrály

Jaký typ turbíny?

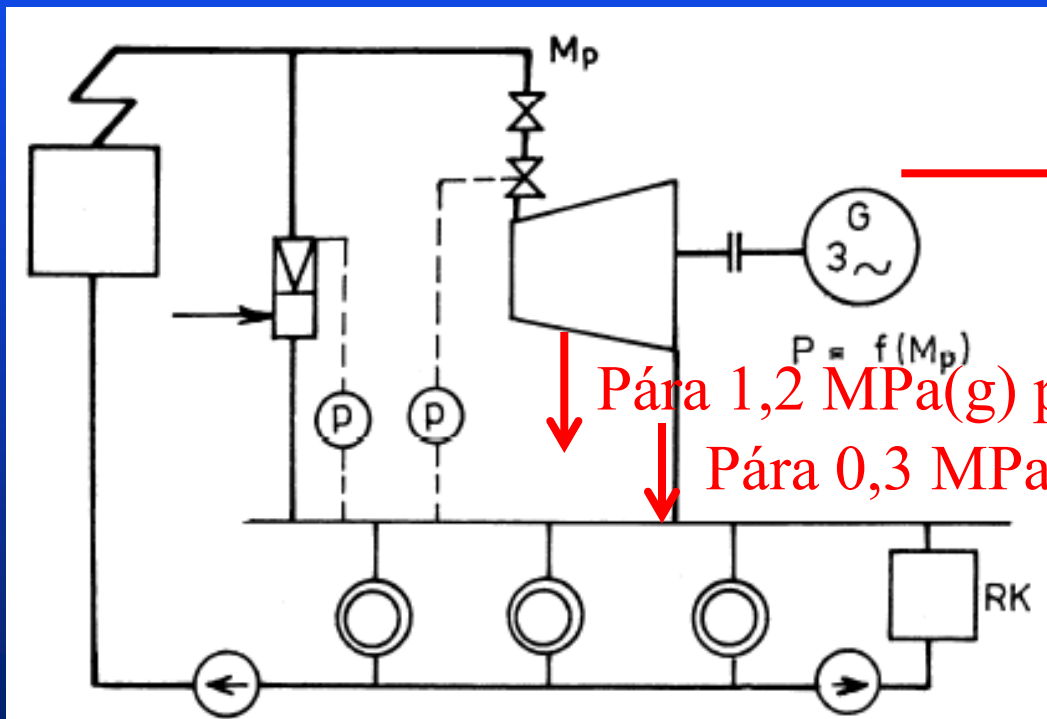
Spotřeba energií:

- velká spotřeba el. energie (pohony sušících válců – 52 ks)
- velká spotřeba páry (otop sušících válců a ohřev sušícího vzduchu)

Konfigurace průmyslové tepelné centrály

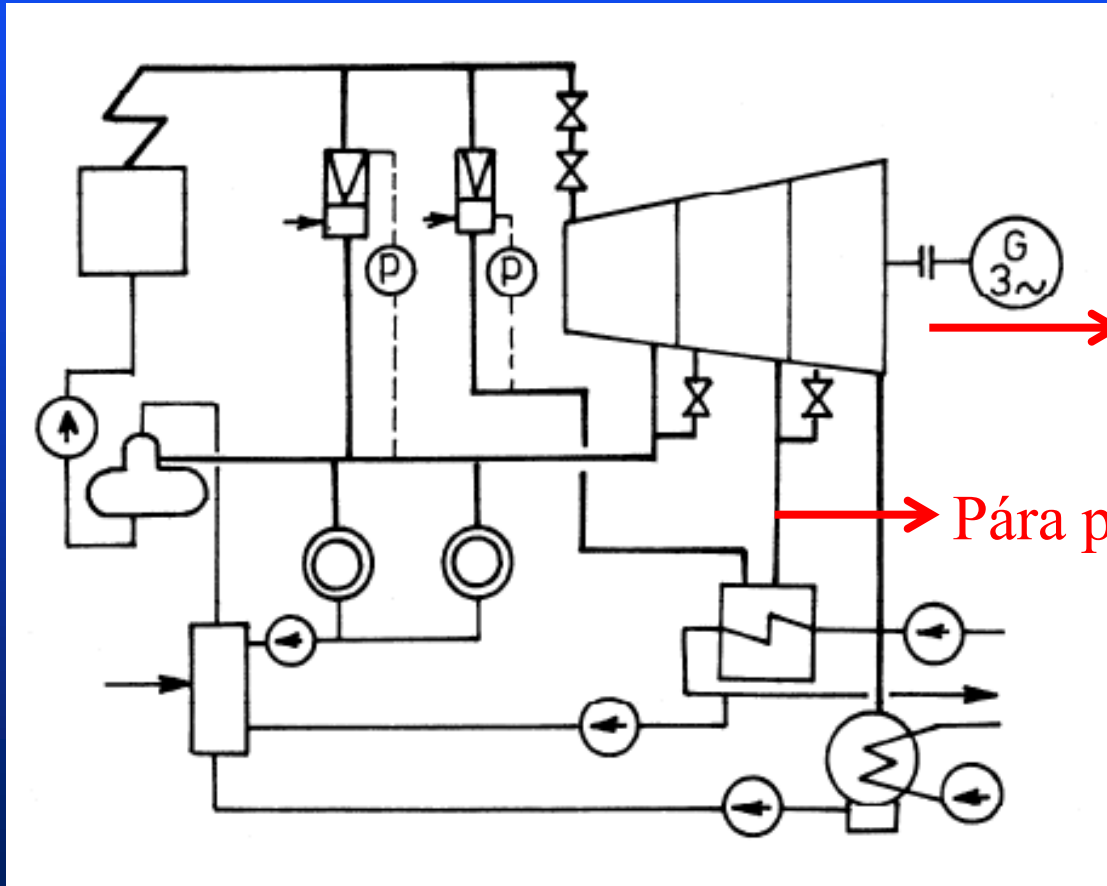
Elektrárna s POT:

- velká spotřeba el. energie
- velká spotřeba páry



El. energie pro el. pohony
(technologie PS)

Konfigurace průmyslové tepelné centrály



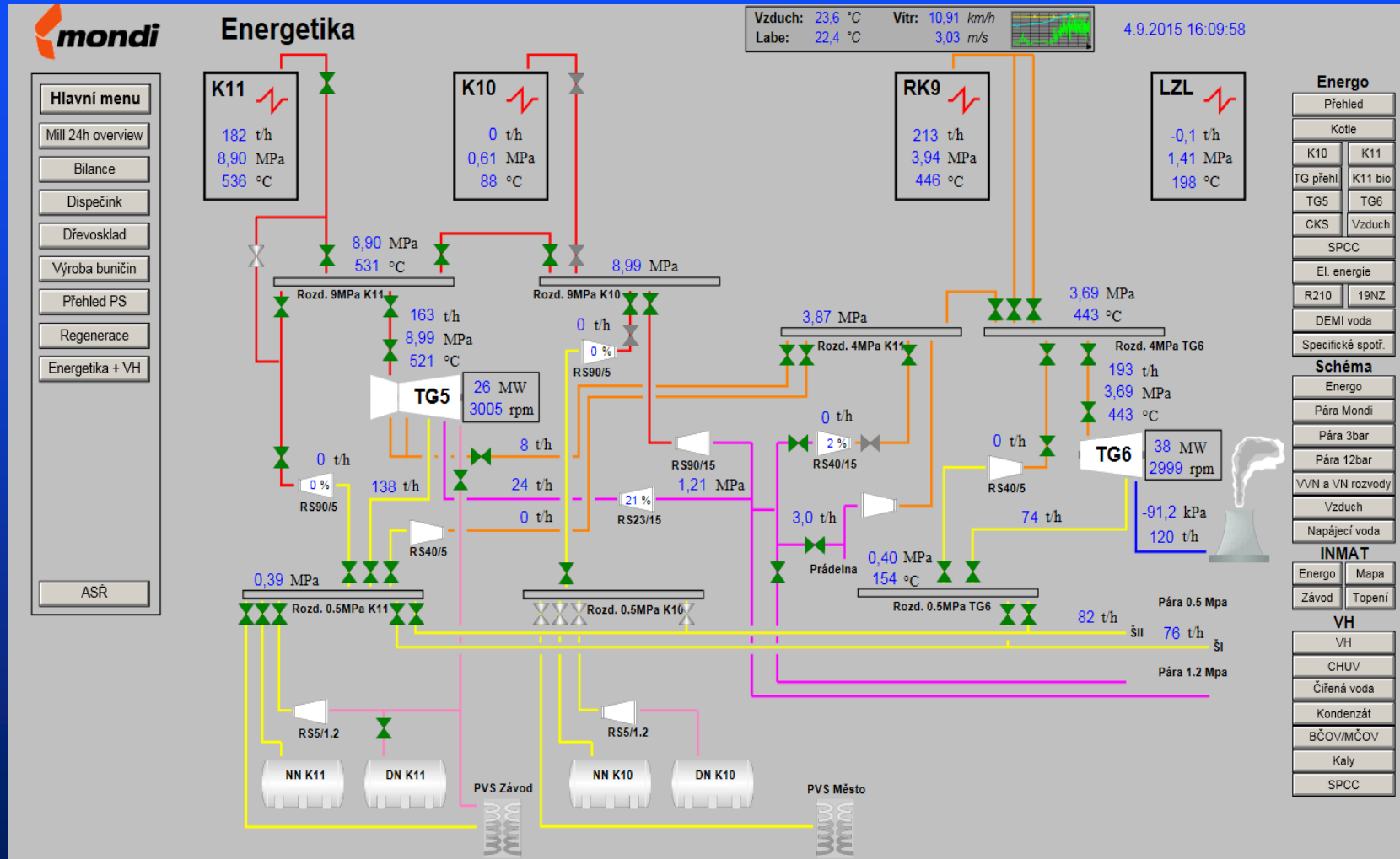
Elektrárna s KOT:

- velká spotřeba el. energie
- malá spotřeba páry

El. energie pro el. pohony
(technologie PS)

Pára pro dálkové vytápění města (SCZT)

Konfigurace teplárny Mondi Štětí



Závěr

Papírenský průmysl vyžaduje dodávku velkého množství tepla ve formě technologické páry a dodávku velkého množství elektrické energie.

Teplárna obsahující protitlakou odběrovou turbínu (POT) a kondenzační odběrovou turbínu (KOT) je správná volba. Při přípravě papírenské hmoty (rozemleté dřevo, voda a další přísady) vzniká velké množství spalitelných odpadů (dřevo, výluhy, atd.), které se spalují v regeneračním kotli.

Prameny:

1. Kadrnožka, J.: Tepelné elektrárny a teplárny, SNTL 1984
2. Dlouhý, T., Hrdlička, F., Kolovratník, M.: Průmyslová energetika , ČVUT 2003
3. Jindrák P.: Závěrečná práce, Úspora elektrické energie – nové napájecí čerpadlo, Štětí 2015
4. Firemní literatura: Spirax Sarco, Mondi Štětí, HARD Jeseník