

Benchmarking a energetické indikátory v priemysle

Pavol Koreň

Konferencia priemyselných energetikov, Žilina, 25.10.2011

Obsah

- 1 Energetický audit**
- 2 Energetické indikátory
- 3 Základný benchmarking v priemysle
- 4 Aplikovaný benchmarking

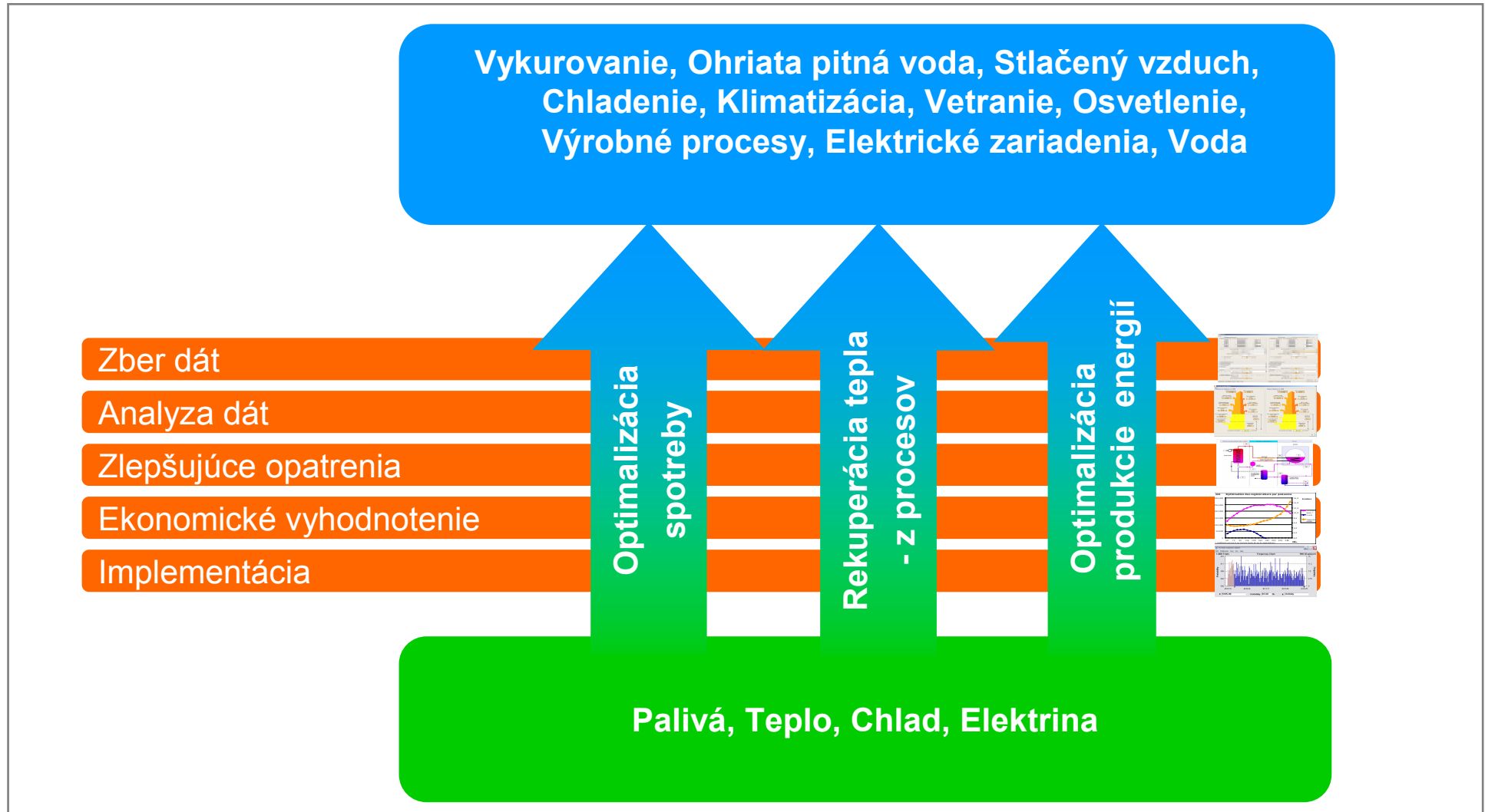
Rozsah Energetického auditu**Energia pre tepelné účely**

- Vyhrievanie a chladenie výrobných procesov
- Vyhrievanie a chladenie výrobných a kancelárskych priestorov
- Výroba a distribúcia ohriatej pitnej vody (OPV)

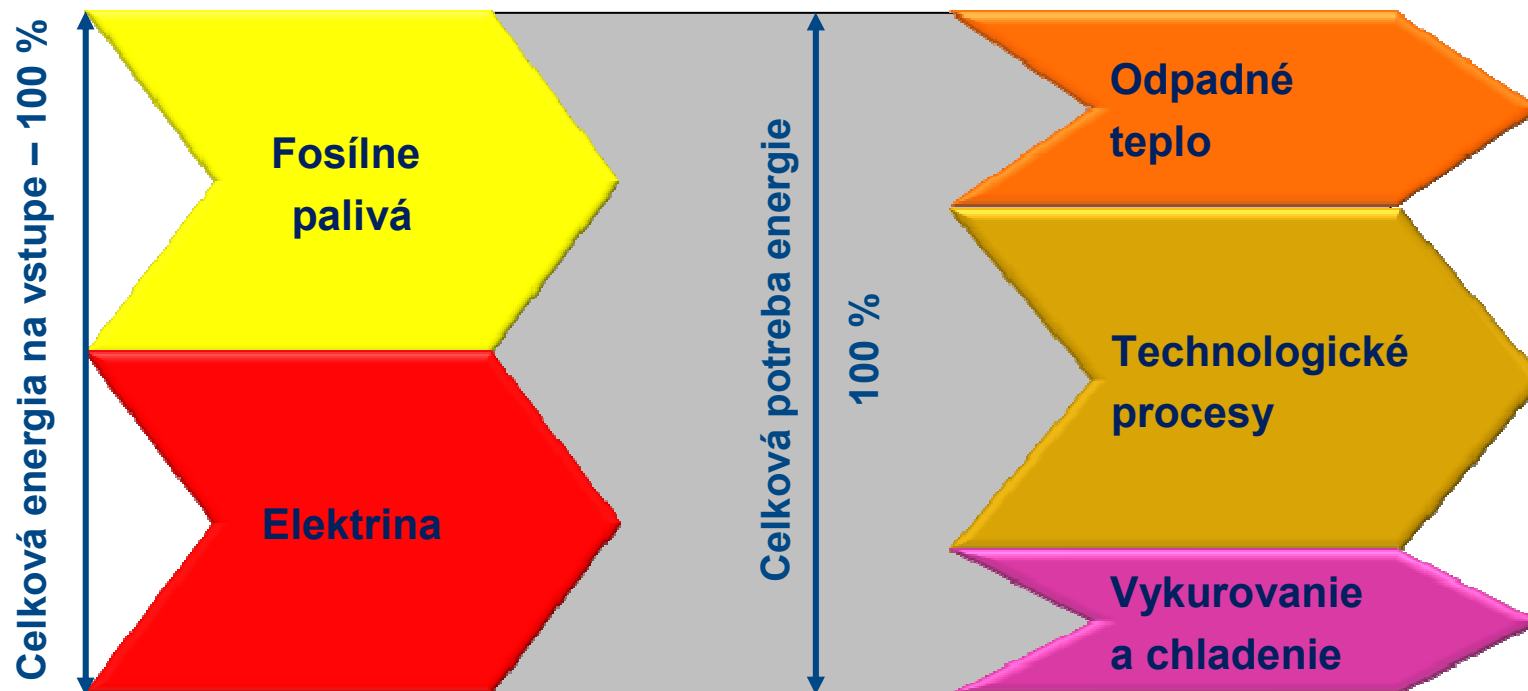
Energia pre netepelné účely

- Osvetlenie
- Výrobné zariadenia
- Čerpadlá
- Ventilátory
- Kompresory
- Kancelárske zariadenia

Inovácie v oblasti Energetickej efektívnosti

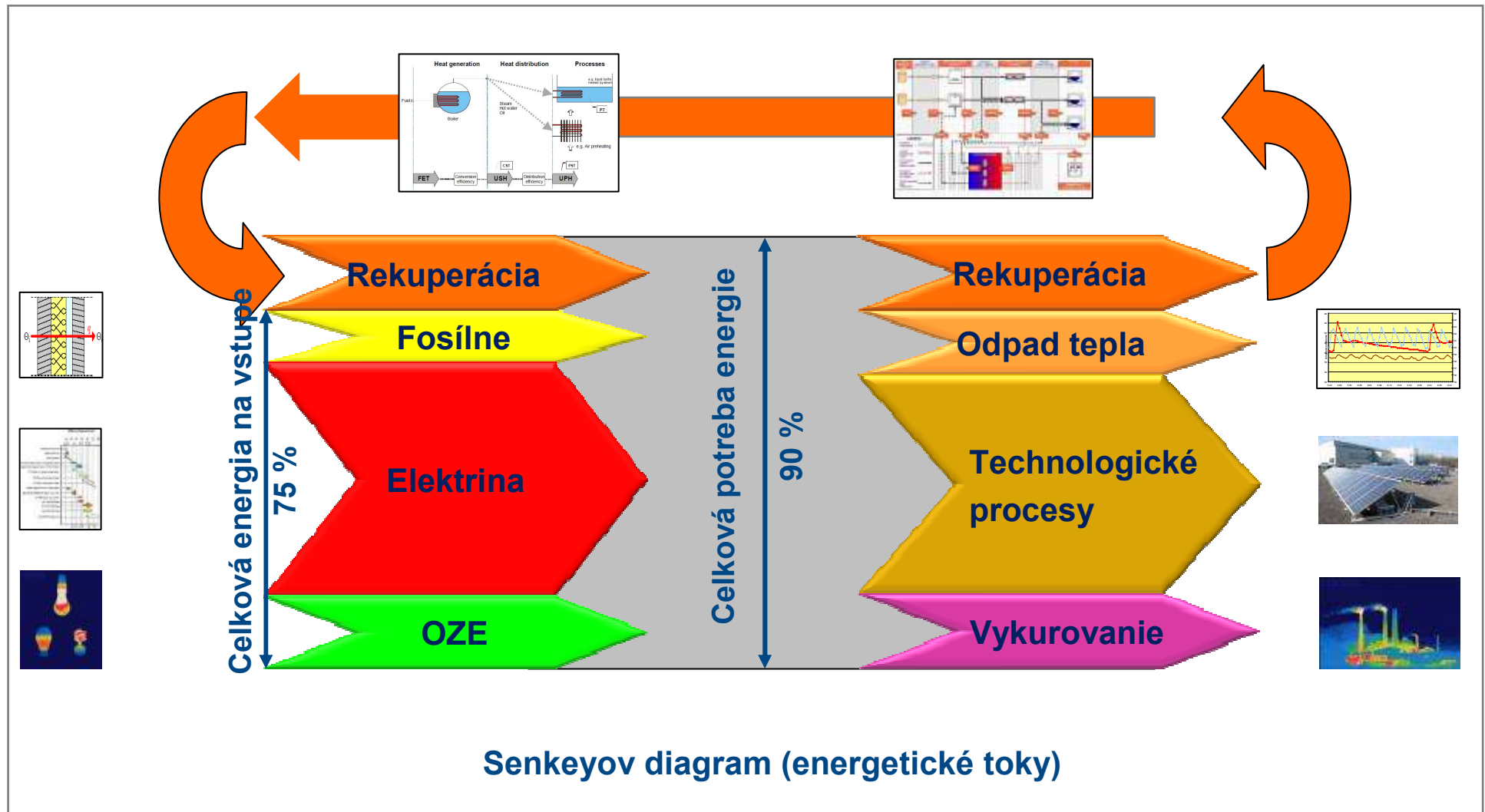


PRED



Sankeyov diagram (energetické toky)

PO



Obsah

- 1 Energetický audit
- 2 Energetické indikátory**
- 3 Základný benchmarking v priemysle
- 4 Aplikovaný benchmarking

Obytné a administratívne budovy**Vykurovanie**

- GJ/m², kWh/m²
- GJ/m³, kWh/m³

korigované na

- klimatické podmienky
- stav budovy
- časové využitie budovy

Ohriata pitná voda

- GJ/m_{OPV}³, kWh/m_{OPV}³

korigované na:

- typ a umiestnenie zariadenia na prípravu OPV
- charakter a počet odberateľov

Obsah

- 1 Energetický audit
- 2 Energetické indikátory
- 3 Základný benchmarking v priemysle**
- 4 Aplikovaný benchmarking

Základný benchmarking

Špecifický indikátor I_s ,

- napr. merná spotreba energie na výrobky
- na kus
- na hmotnosť, objem a pod.

Referenčná cieľová hodnota I_{tar}

Index energetickej účinnosti **EEI**

$$EEI = \frac{I_s}{I_{tar}} \cdot 100\%$$

Nezohľadňuje:

- klimatické podmienky
- rôznorodosť výroby v niektorých segmentoch
- špecifiká výroby

Obsah

- 1 Energetický audit
- 2 Energetické indikátory
- 3 Základný benchmarking v priemysle
- 4 Aplikovaný benchmarking**

Aplikovaný benchmarking, východiská

- **štatistické metódy**
- **na základe skutočných údajov z daného odvetvia**
- **energetická efektívnosť = rozdiel medzi aktuálnym využitím energie a „Best Practice“**
- **„Best Practice“ = najnižšia dosiahnuteľná spotreba energie**
- **čo je dosiahnuteľné je ovplyvnené prevádzkovými podmienkami**
- **štatistické modely sú zvyčajne zamerané na „Average Practice“**
- **na identifikáciu „Best Practice“ sa využila *stochastická ohraničená regresná analýza***

Aplikovaný benchmarking, štatistický model pre automobilky*

- rovnica pre elektrickú energiu

$$\begin{aligned} E_i/Y_i = & A + \beta_1 WBASE_i + \beta_2 HDD_i + \beta_3 HDD_i^2 \\ & + \beta_4 Util_i + \beta_5 CDD_i + \beta_6 CDD_i^2 + u_i - v_i \end{aligned}$$

- rovnica pre palivo

$$\begin{aligned} F_i/Y_i = & A + \beta_1 WBASE + \beta_2 Util + \beta_3 Util^2 \\ & + \beta_4 HDD + \beta_5 HDD^2 + u_i - v_i \end{aligned}$$

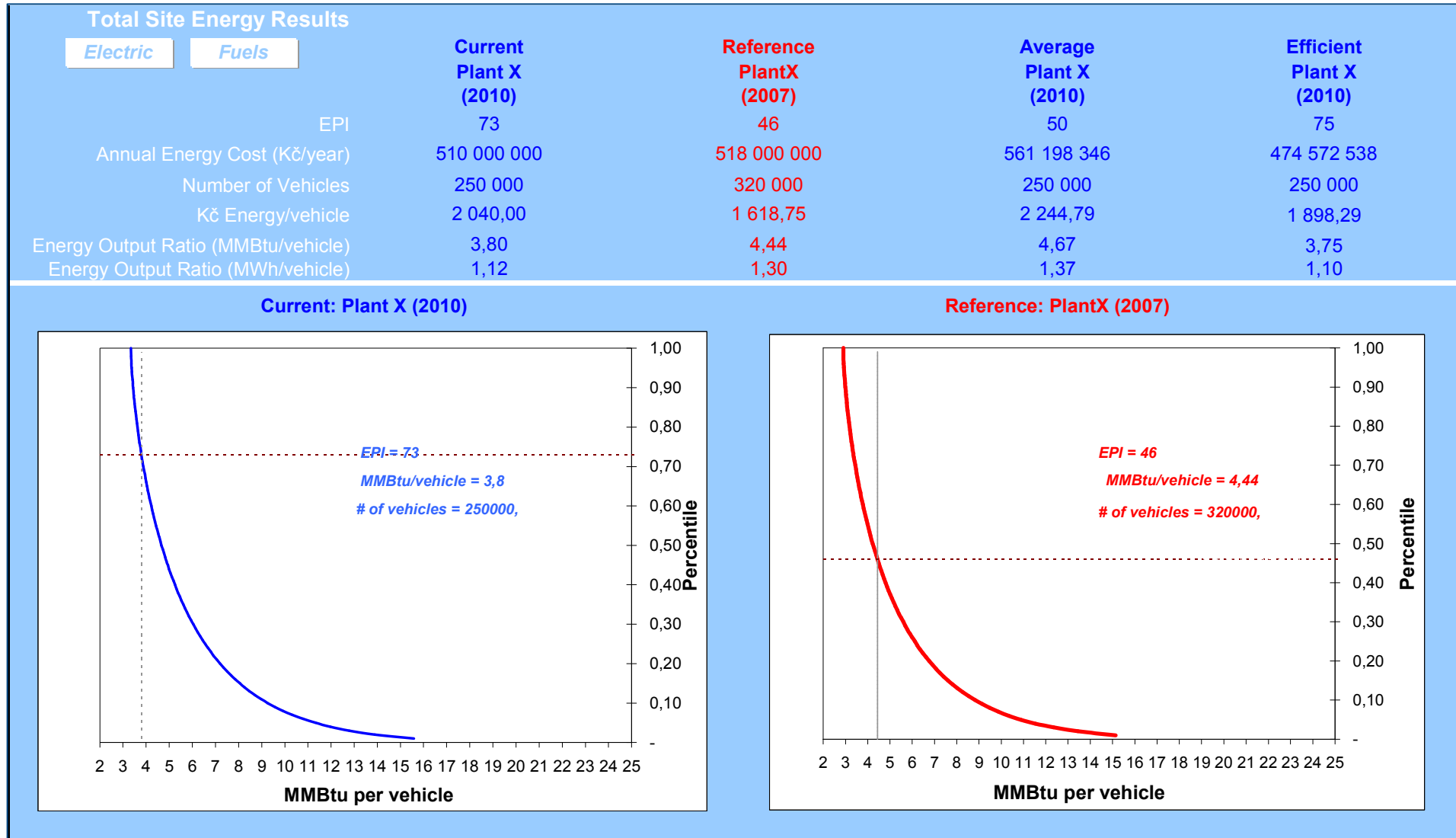
*G. A. Boyd, Argonne National Laboratory

Aplikovaný benchmarking, vstupné údaje pre automobilky

Plant Characteristics		Current	Reference
		Plant X	PlantX
SIC Code: 3711 (Motor Vehicle Assembly)		Select Year: 2010	2007
Zip Code: <input type="text"/>		Production (# of vehicles): 250 000	320 000
Location:		Line speed (vehicles per hour): 74,0	74,0
30 Year HDD: 3 150		Capacity (# of vehicles): 379 176	379 176
30 Year CDD:		% Utilization (production/capacity): 66%	84%
Notes: <input type="text"/>		HDD: 3 100	2 900,0
		CDD: 0	0,0
		Wheelbase of the largest vehicle produced (inches): 104,0	104,0
		Is this plant air-tempered?: no	no

Energy Consumption		Electricity	Gas	Distillate Oil	Residual Oil	Coal	Heat
Select Units		MWH	MMBtu	Gallons	Gallons	Short Tons	MMBtu
Plant X	Annual Purchases	100 000	170 000				440 000
(2010)	Annual Cost (Kč)	320 000 000	49 000 000				141 000 000
PlantX	Annual Purchases	195 000	250 000				505 000
(2007)	Annual Cost (Kč)	328 000 000	55 000 000				135 000 000

Aplikovaný benchmarking, výsledky pre automobilky



4 Aplikovaný benchmarking

Aplikovaný benchmarking, vstupy, výroba celulózy

Plant Characteristics

ZIP Code:

Location:

	Current Plant	Reference Plant
Year	Enter Name 2010	Enter Name 2007

		Current Plant	Units	Reference Plant
Production Total	Total Pulp	100 000	Short tons	100 000
Materials	Whole Tree	100%	%	75%
	All Other Fiber Inputs	0%	%	25%
	Production Mix	Special Alpha	10%	%
	Sulfate, unbleached	0%	%	10%
	Sulfate, bleached	90%	%	78%
	All Other Pulp Types	0%	%	0%
Water Treatment	Onsite?	yes	yes / no	yes

Energy

	Select units	Electricity	Gas	Distillate Oil	Residual Oil	Coal *	Biomass
		MWh ▼	MMBtu ▼	Gallons ▼	MMBtu ▼	MMBtu ▼	MMBtu ▼
Enter Name (2010)	Annual Purchases	6 000				258 000	3 000
	Annual Cost (\$)**	Enter cost				Enter cost	Enter cost
Enter Name (2007)	Annual Purchases	5 000	200 000				4 000
	Annual Cost (\$)**	Enter cost	Enter cost				Enter cost

* Other solid fuels, e.g. pet coke or waste derived, may also be input in this field.

** Entering cost data is optional and does not impact the computation of the EPI score.

4 Aplikovaný benchmarking

Aplikovaný benchmarking, vstupy, farmaceutický priemysel

Plant Characteristics		Current Plant		Reference Plant	
		Enter Name		Enter Name	
Year		2010		2009	
ZIP Code:	<input type="text"/>	Hours of operation per year	1	hours	1
Location:	<input type="text"/>	Total plant size	1	1000 sq. ft.	1
		Percentage of plant - Bulk Chemical	1%	%	1%
		Percentage of plant - Fill and Finish	0%	%	0%
		Percentage of plant - R & D	0%	%	0%
		Percentage of plant - All Other	99%	%	99%
		Annual hours of operation - Bulk Chemical		hours	
		Annual hours of operation - Fill and Finish		hours	
		Annual hours of operation - R & D		hours	
		Annual hours of operation - Other	1	hours	1
Default Degree Days:		Actual Heating Degree Days (recommended)			
30-Year HDD		Actual Cooling Degree Days (recommended)			
30-Year CDD					

Energy Consumption		Electricity	Natural Gas	Distillate Oil	Residual Oil	Coal	Other
Select Units		MWh	MMBtu	MMBtu	MMBtu	MMBtu	MMBtu
Enter Name	Annual Purchases & Transfers						1
2010	Annual Cost (\$)*						Enter cost
Enter Name	Annual Purchases & Transfers						1
2009	Annual Cost (\$)*						Enter cost

* Entering cost data is optional and does not impact the computation of the Energy Performance Score.

Pavol Koreň

hlavný konzultant pre energetiku

Altran CEE

Ventúrska 14, 811 01 Bratislava

pavol.koren@altran.sk

mobile: +421 905 280 027

fax: +420 222 516 609

www.altran.com