

VŠB - Technical University of Ostrava
VŠB - Technická univerzita Ostrava

Využití netradičních zdrojů energie v blízké budoucnosti

3. ročník mezinárodní konference
TRENDY EVROPSKÉ ENERGETIKY
Praha 22. 10. 2012

Roman Portužák

Manažer pro styk s aplikační sférou
Centrum ENET



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



1

Centrum ENET

VŠB-TU Ostrava

Energetické jednotky pro
využití netradičních zdrojů
energie



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Kde nás najdete

- Ostrava, Czech Republic
- www.vsb.cz
- <http://enet.vsb.cz/cs/>



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Cíle projektu

- Nové technologie úprav a dopravy paliv,
- Technologie transformací netradičních surovin na jiné formy energie, např. na plynná a kapalná paliva,
- Nové tepelné oběhy
- Využití v klasických i kogeneračních jednotkách pro výrobu elektřiny
- Akumulace energie (elektrické i tepelné)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

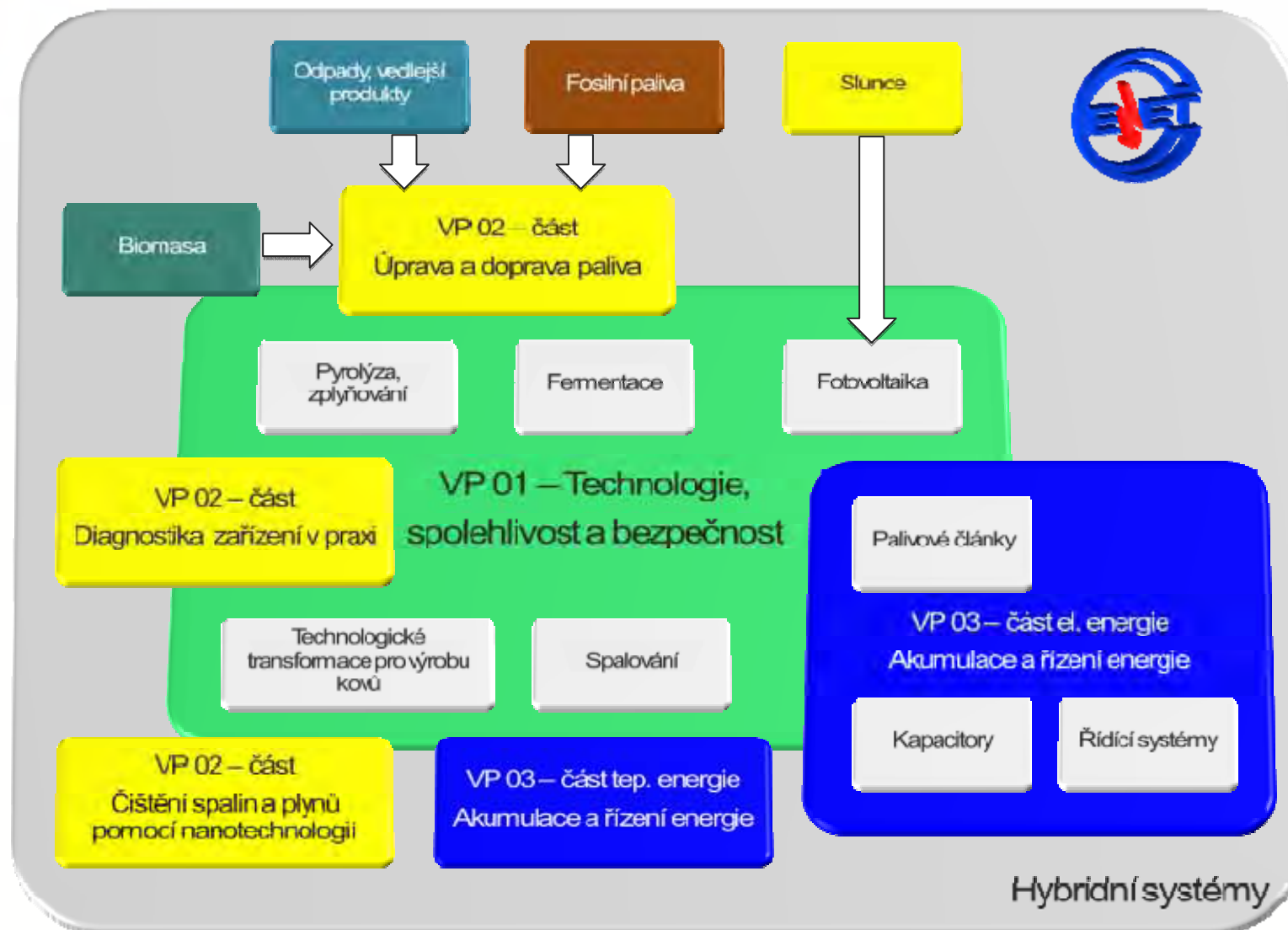


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Oblasti řešení v rámci projektu



evropský sociální fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



ENET Energetické jednotky pro využití netradičních zdrojů energie



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

2

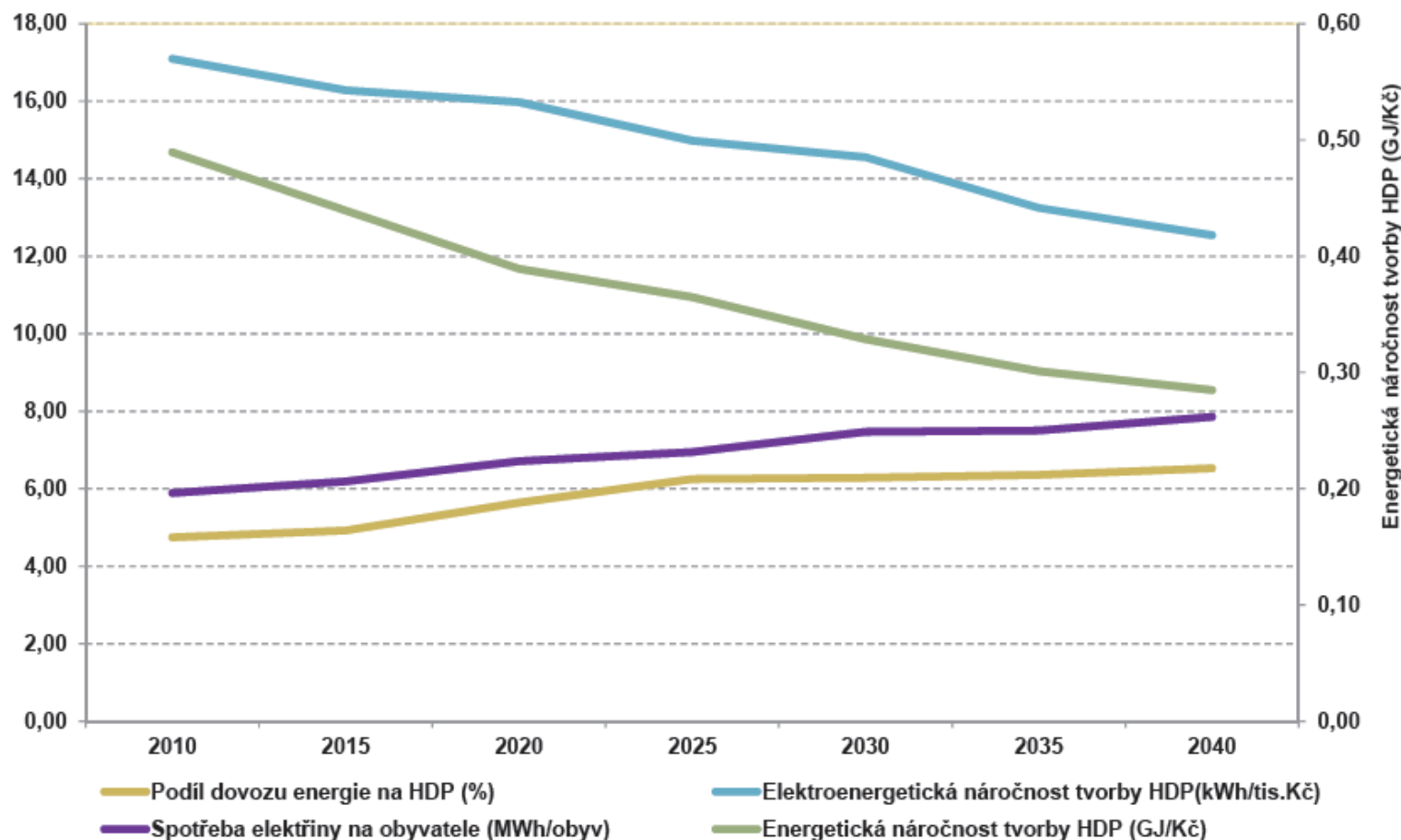
Netradiční technologie

Doplnění tradičních
technologií, využití
stávajících po modernizaci



Strategické priority SEK

- Zvyšování energetické účinnosti a dosažení úspor energie v hospodářství i v



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Cíle práce

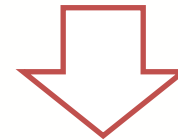
vymezit provozní parametry pece a reaktoru a optimalizovat hořák

stanovit energetickou náročnost termických rozkladů a jejich průběhy s využitím DSC

navrhnout snížení ztrát energie velkých termických systémů



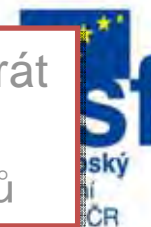
METODA ZVÝŠENÍ EFEKTIVITY TERMICKÝCH PROCESŮ V REAKTORECH PRO ENERGETICKÉ KONVERZE



stanovit závislost fyzikálních, chemických a spalovacích vlastností směsných plynů na procesních podmínkách

analyzovat přenos hybnosti, tepla a hmoty v experimentálním systému a vytvořit mat. modely + verifikace

navrhnout vhodné pracovní poměry pece a reaktoru pro efektivní předání energie spalin vstupnímu materiálu



OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zdroj: Ing. Stanislav Honus a kol.

ZÁKLADNÍ MATEMATICKÉ POPISY



$$\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} + \frac{\partial \rho}{\partial t} = 0$$

zachování hmoty

$$\frac{\partial}{\partial t}(\rho u_i) + \frac{\partial}{\partial x_j}(\rho u_i u_j) = -\frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial \tau_{ij}}{\partial x_j} + \rho f_i$$

přenos hybnosti

$$p = \rho RT \sum_i \frac{\omega_i}{M_i}$$

stavová rovnice

$$\frac{\eta}{\eta_0} = \frac{T_0 + S}{T + S} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{\frac{3}{2}}$$

Sutherland. rovnice

$$\eta_t = \rho \frac{k}{\omega}$$

turbulentní viskozita

$$\frac{\partial(\bar{\rho} k)}{\partial t} + \frac{\partial(\bar{\rho} \tilde{u}_j k)}{\partial x_j} = \tau_{ij} \frac{\partial \tilde{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[(\eta + \sigma^* \eta_t) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] - \beta^* \bar{\rho} k \omega$$

turbulentní kinetická energie



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

$$\frac{\partial(\bar{\rho}\omega)}{\partial t} + \frac{\partial(\bar{\rho}\tilde{u}_j\omega)}{\partial x_j} = \gamma \frac{\omega}{k} \tau_{ij} \frac{\partial \tilde{u}_i}{\partial x_j} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[(\eta + \sigma\eta_t) \frac{\partial \omega}{\partial x_j} \right] - \beta \bar{\rho} k \omega^2$$

vířivost

$$R_i = -v_i M_i A e^{-\frac{E}{RT}} \prod_{i=1}^R c_i^{n_i}$$

kinetické hoření

$$R_i = A \frac{\varepsilon}{k} \min \left(\frac{c_{i,R}}{v'_{il}} \right)$$

difuzní hoření (1.)

$$R_i = AB \frac{\varepsilon}{k} \left(\frac{\sum_P c_{i,P} W_I}{\sum_P v'_{il} W_I} \right)$$

difuzní hoření (2.)

$$\nabla \left(\rho h \vec{u} - \frac{\eta + \eta_t}{Pr} \nabla h \right) = H_1 R_{CH_4} + H_2 R_{CO} + \dot{Q}_Z$$

bilance entalpie

$$\frac{dI}{ds} = -\bar{K}_a I + \bar{K}_a \frac{\sigma T^4}{\pi}$$

intenzita radiace

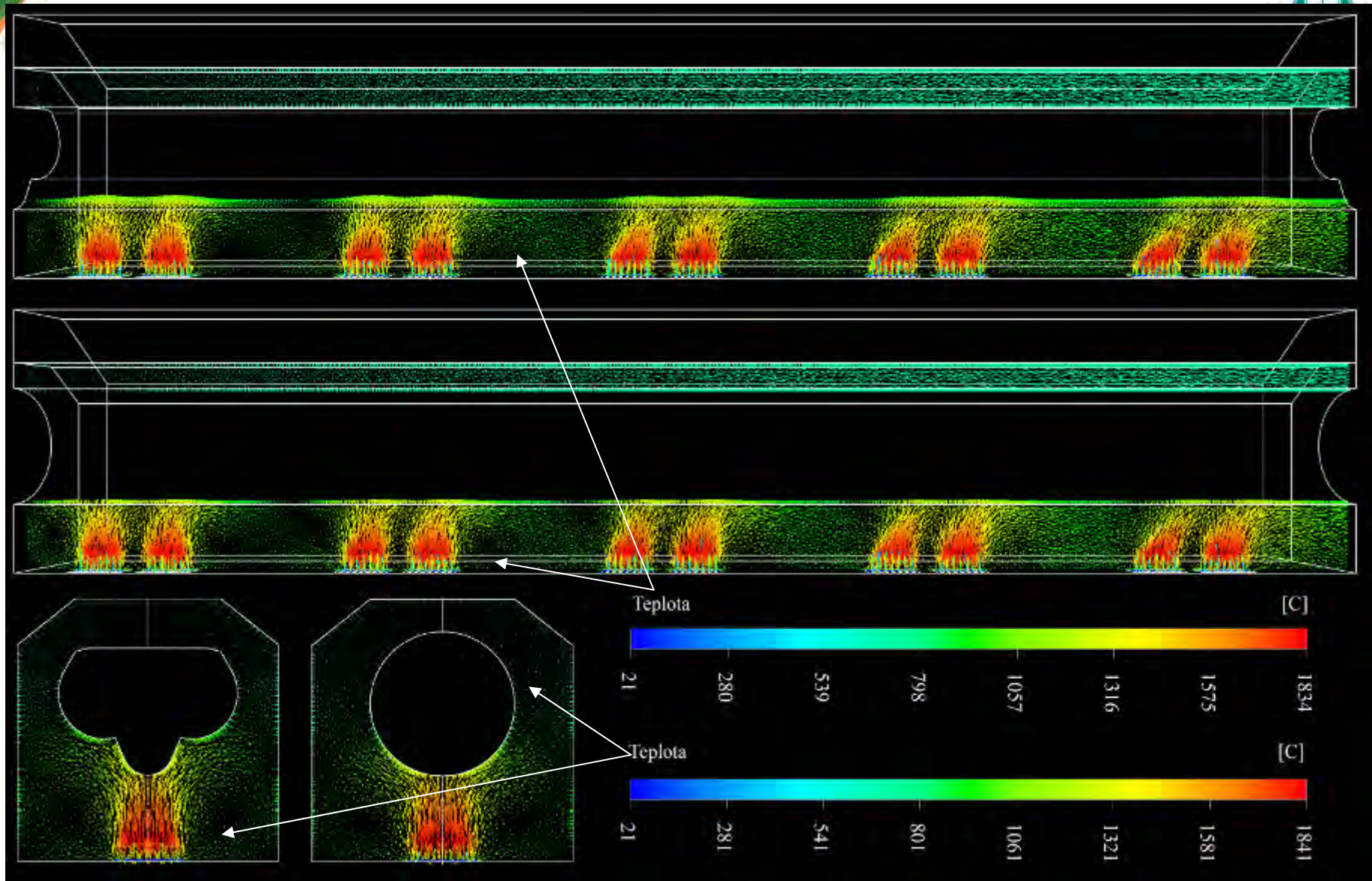
$$\frac{\partial(\rho\omega_i)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_j \omega_i)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\Gamma_i \frac{\partial \omega_i}{\partial x_j} \right) + S_i$$

hmotnostní podíly složek

$$\varepsilon_{sp} = \sum_{i=1}^4 a_i(T) \left(1 - e^{-[K_i(p_{H_2O} + p_{CO_2} + p_{CO}) + K_{HC_i} p_{HC}] l} \right)$$

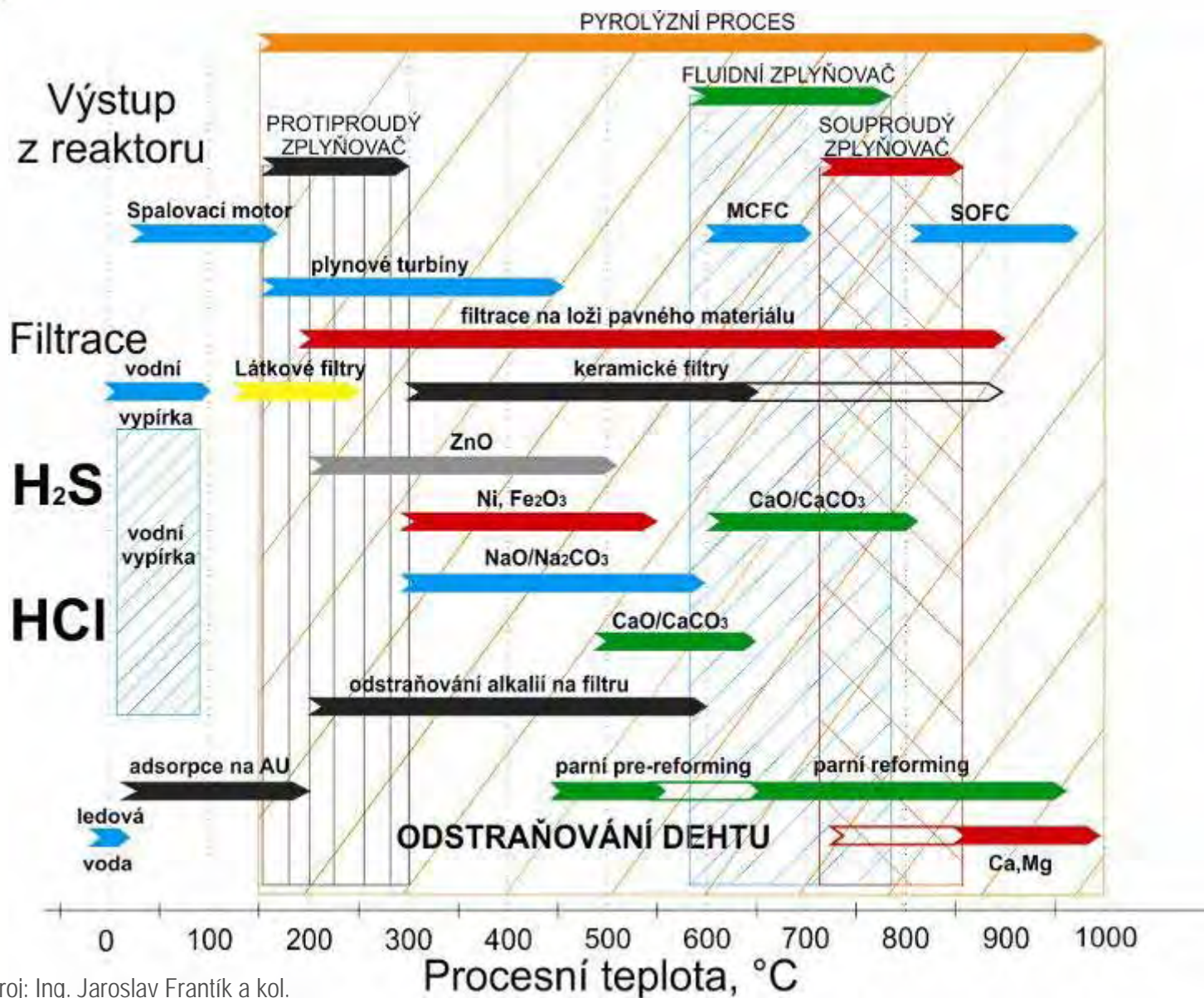
Beer-Fosterova rovnice

Vliv změny geometrie reaktoru na celkový tepelný tok do reaktoru



Zdroj: Ing. Stanislav Honus a kol.

Procesy vhodné pro čištění plynu



Zdroj: Ing. Jaroslav Frantík a kol.



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

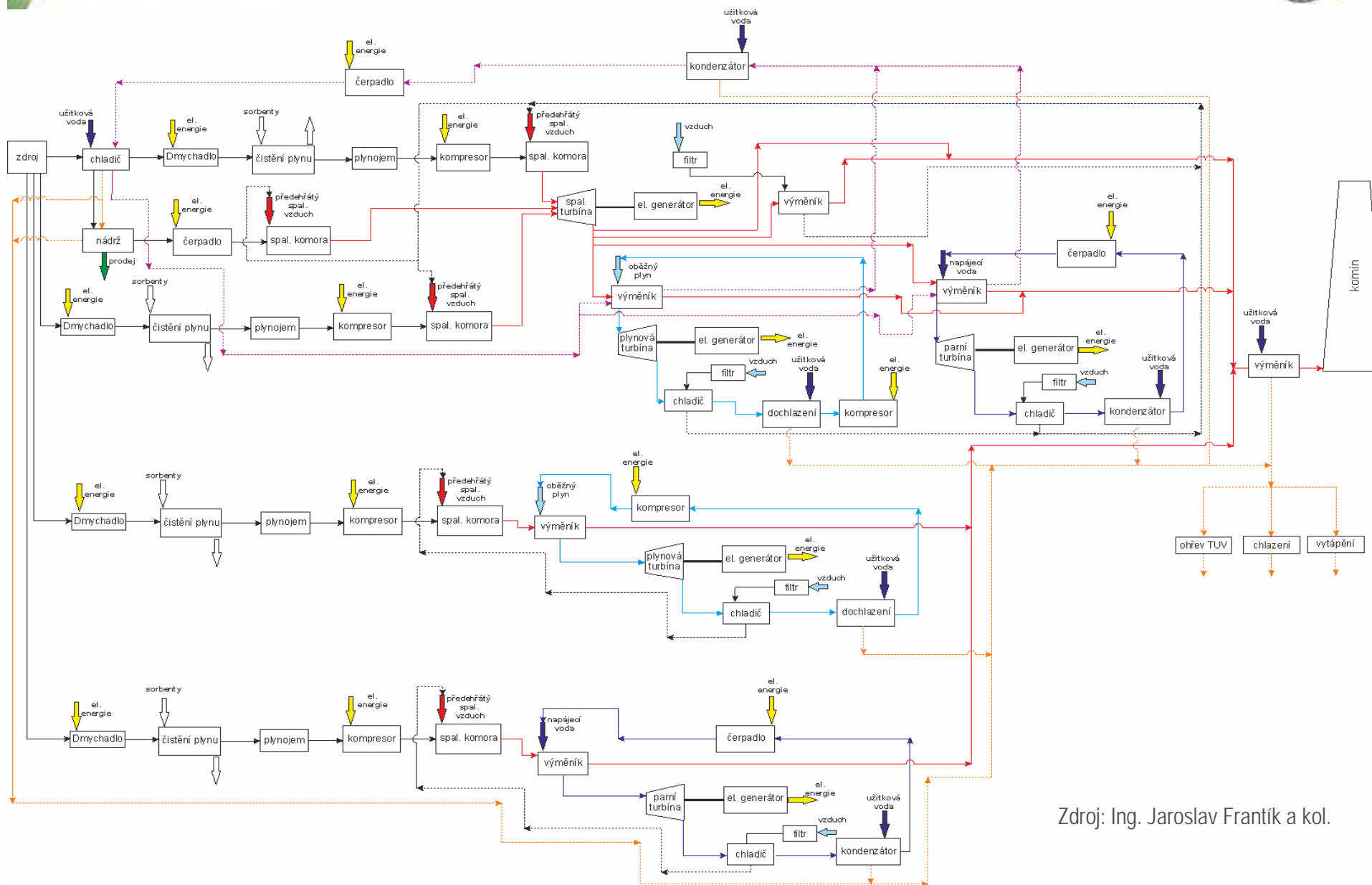


OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Celkové schéma využití



Zdroj: Ing. Jaroslav Frantík a kol.

Pohled na pyrolýzní jednotku



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



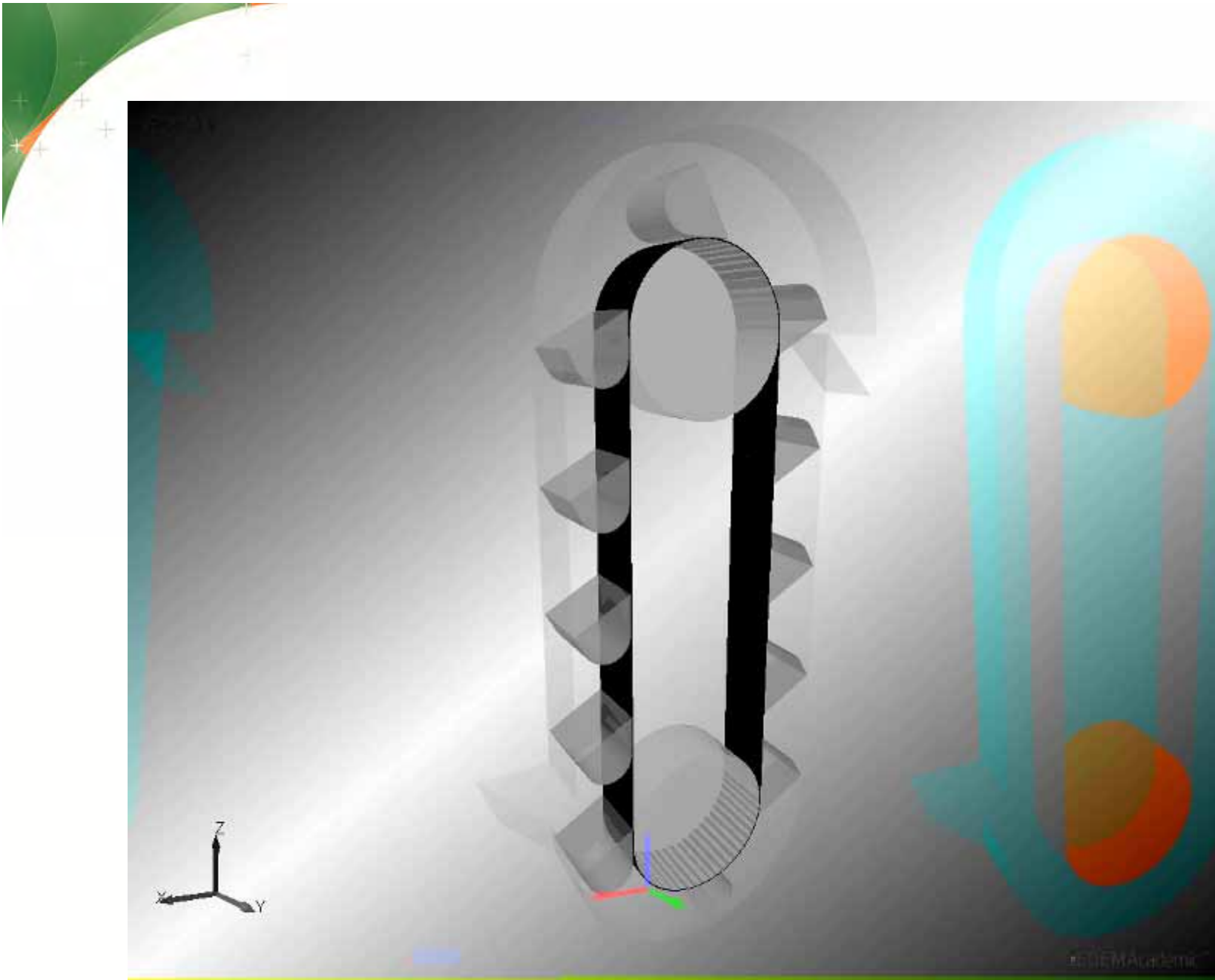
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

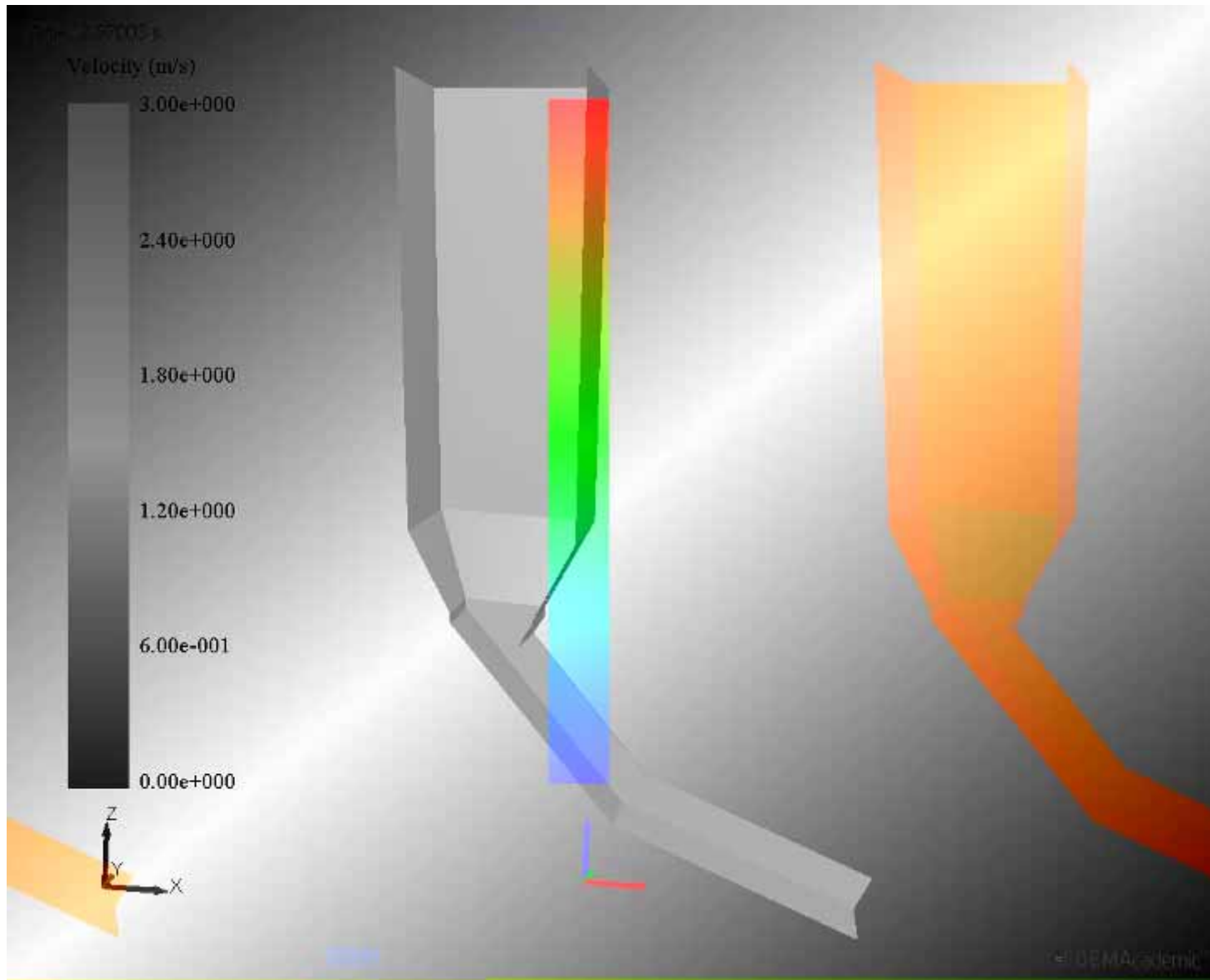


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

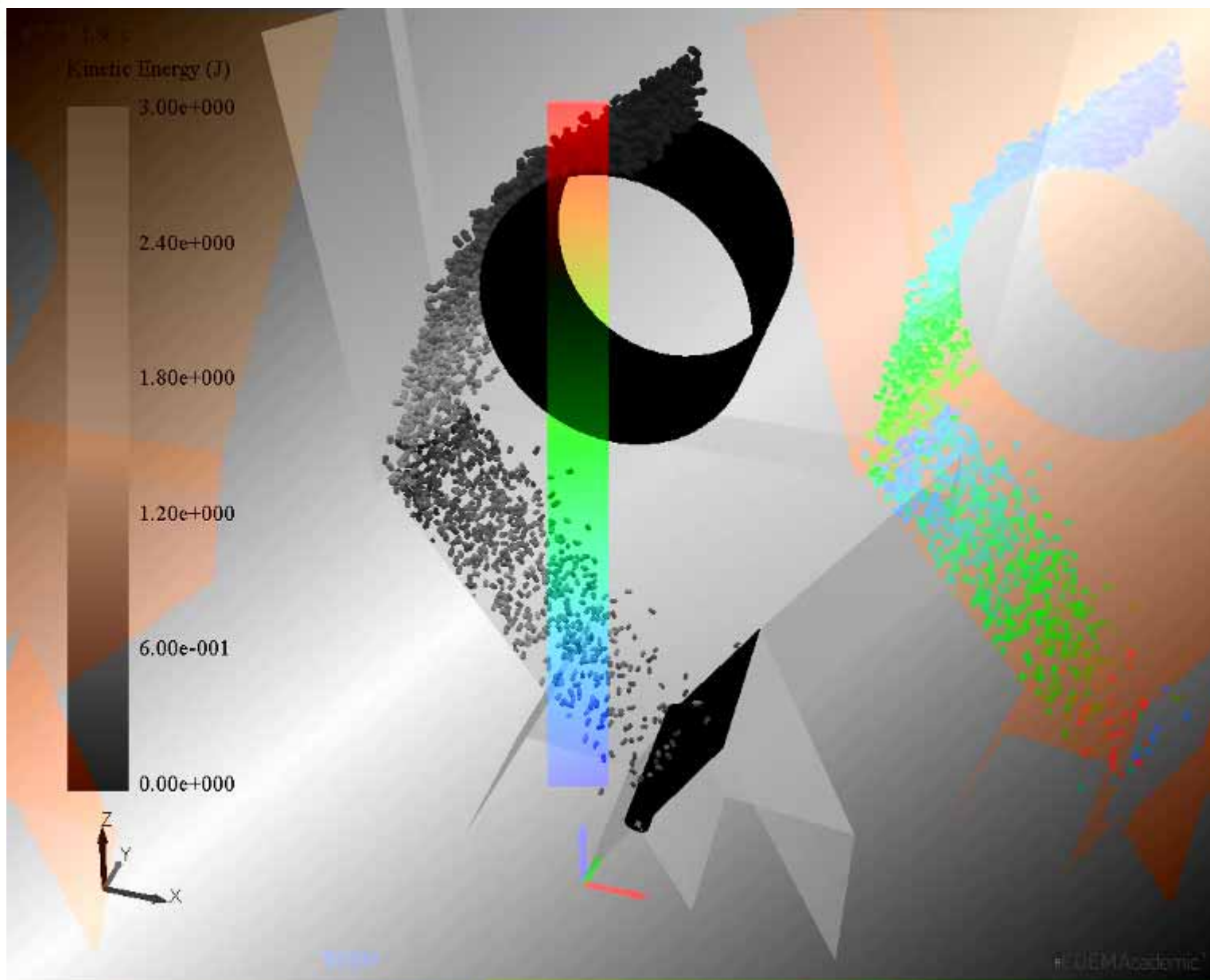


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vodíkové technologie



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



palivové články 40 kW_e
výzkum akumulace
elektrické energie

Jednotky elektrolyzérů



esf
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Akumulace/meziakumulace



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



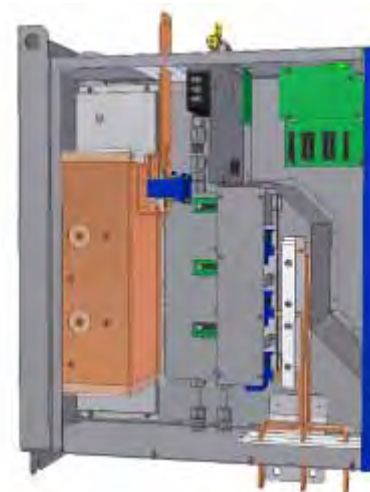
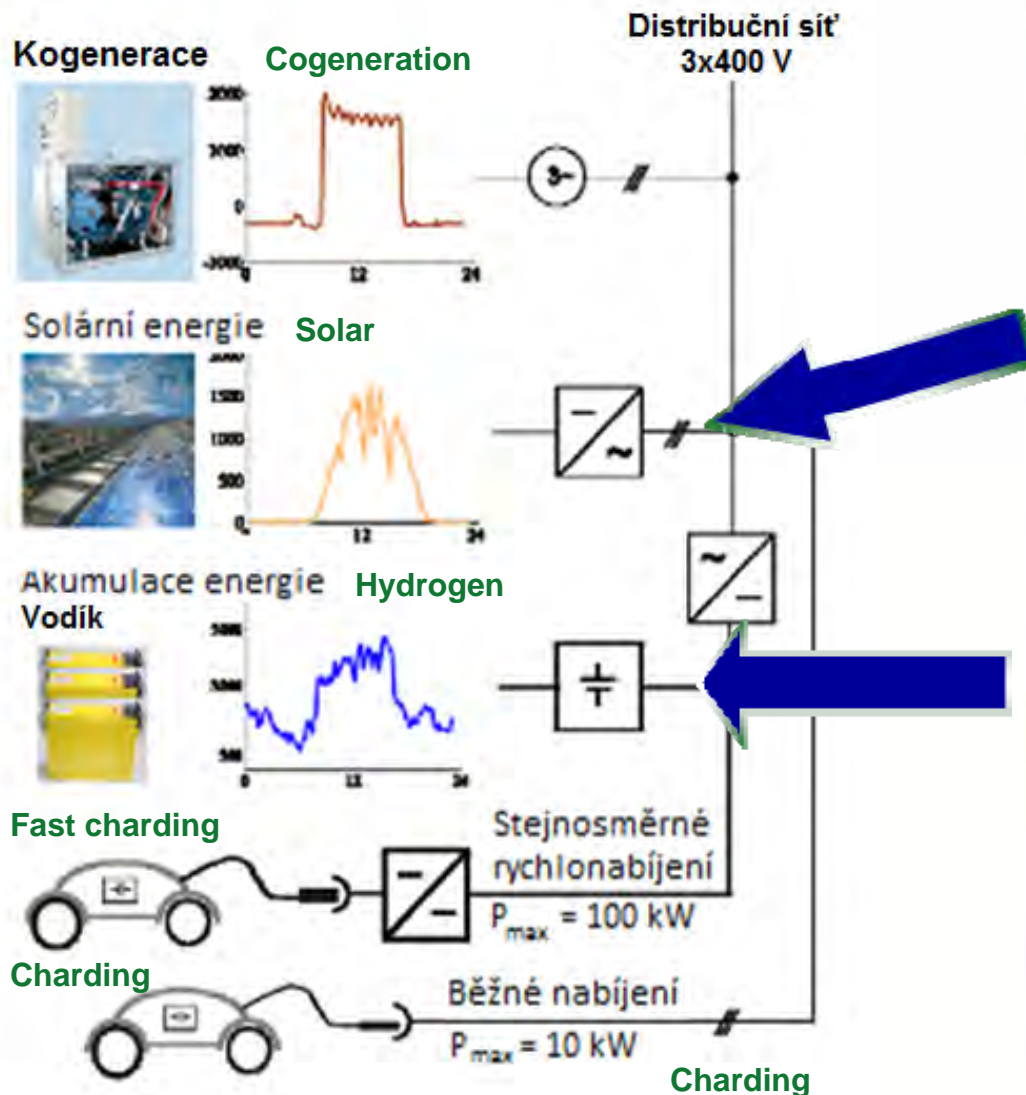
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Implementace nových typů inverterů



evropský sociální fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO PRÁCE, SOCIÁLNÍ AČASOVÝCH VĚCÍ



OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lokomotiva s akumulací 300 kW



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

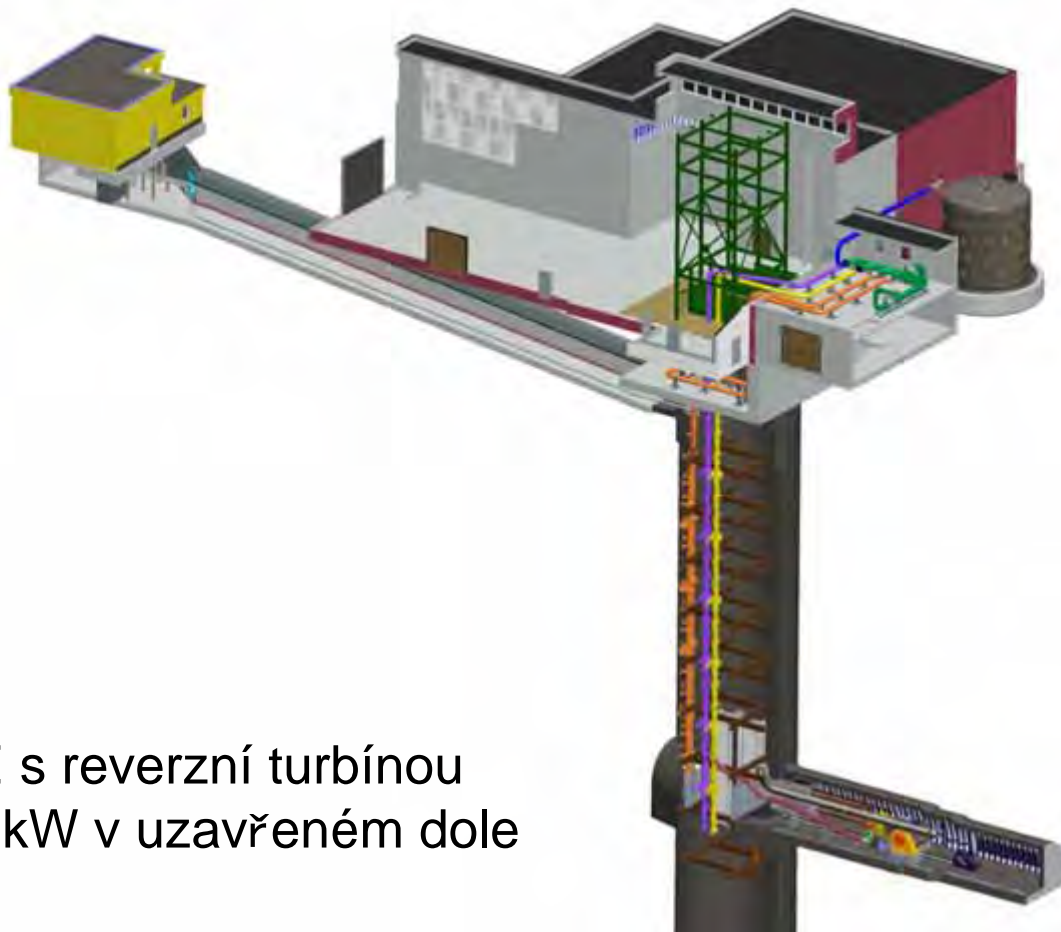
3

Vize dalších možností

Využití stávajících
zařízení, prodloužení
životnosti, změna účelu
použití



Přečerpávací vodní elektrárna



PVE s reverzní turbínou
600 kW v uzavřeném dole



esf
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



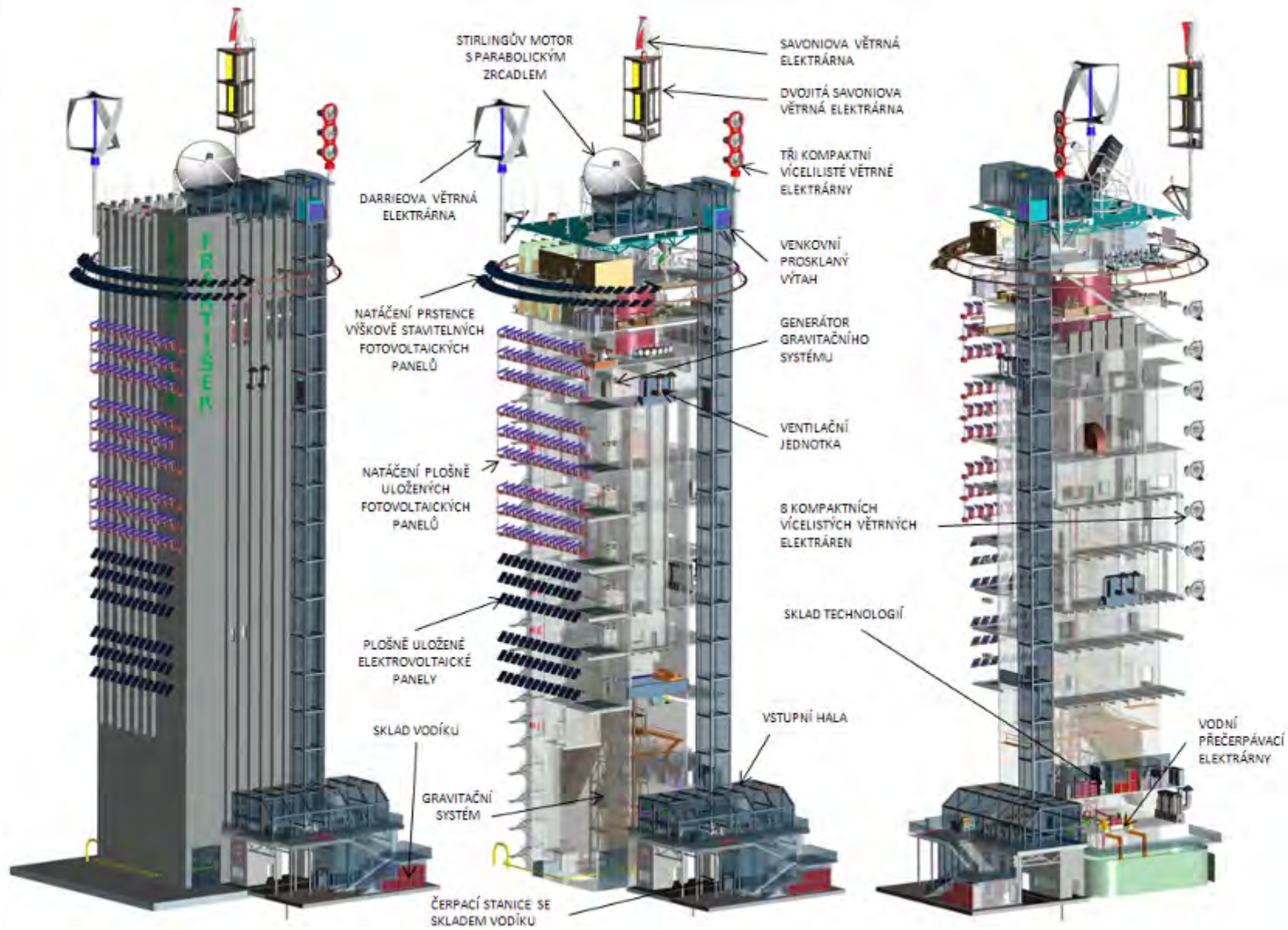
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Projekt mikrogridu v těžní věži uzavřeného dolu



SYSTÉMOVÉ SPOLUPRÁCE
A REKONSTRUKCE



OP Vzdělávání
konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

4

Priority VaVaI

Národní priority
orientovaného výzkumu,
experimentálního vývoje
a inovací (Usnesení vlády
ČR ze dne 19.7.2012 č. 552)



Národní priority VaVal

- Kapitola 3.2. Udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů, struktura prioritní oblasti
- Oblast 2. Snižování energetické náročnosti hospodářství
 - Podoblast 2.1 Snižování energetické náročnosti hospodářství
 - Cíl 2.1.2 Výzkum a vývoj nových energeticky úsporných průmyslových technologií
 - Podoblast 2.2 Nové technologie a postupy s potenciálním využitím v energetice
 - Cíl 2.2.2 Nové metody a metodiky v oblasti diagnostiky pro zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti energetických



MINISTERSTVO PRŮMYSLU,
OBCHODU A ENERGETIKY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Shrnutí

- Zvyšování spolehlivosti, bezpečnosti a životnosti
- Maximalizace využití stávajících lokalit (brownfield)
- Vyvážený mix nejen z hlediska primárních paliv, ale i velikosti
- Multi palivové systémy, kombinace vhodných technologií, zvýšení bezpečnosti
- Zaměření výzkumu na perspektivní oblasti i pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



Děkuji Vám za
pozornost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



FUKUSHIMA MAHNT: 11. März 2012 Demonstrationen zum Jahrestag
原子力? 安全か? 安心か?
NEIN ATOMKRAFT? WEIN DANKE



Žádné další tepelné elektrárny



[STOPP]



EVROPSKÁ UNIE

DIE KOHLE-KARTE
Alle Infos zu Kohlekraftwerksplanungen in Deutschland
> hier klicken <

[STOPP]
KEINE NEUEN KOHLEKRAFTWERKE

KEINE NEUEN KOHLEKRAFTWERKE!
Alle Infos zu Kohlekraftwerksplanungen in Deutschland! www.kohle-protest.de

[STOPP]
KEINE NEUEN KOHLEKRAFTWERKE

DIE KOHLE-KARTE
www.kohle-protest.de

die klima-allianz
DIE ANTI-KOHLSEITE

RECHTSWIDRIG
www.nein-zu-dattein4.de

Stadwerke Kohlefrei
DIE AKTIONSEITE

DIE WICHTIGSTEN GRÜNDE GEGEN NEUE KOHLEKRAFTWERKE
hier





Unabhängiges Portal für Organisationen, Bürgerinitiativen und Privatleute in Deutschland, die sich gegen Windkraft im allgemeinen oder gegen bestimmte Windkraftprojekte aussprechen



*vorsicht
hochspannung*



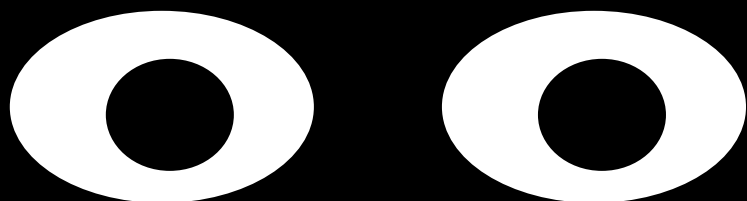
**HOCHSPANNUNGSSTEDT
SAGT NEIN!**



**Die Angst vor neuen
Monstermasten**

Wutbürger unter Strom





„Ve středoevropském časovém pásmu přestala elektrická energie fungovat v 15 hodin 16 minut 22 vteřin letního času. Byl pátek 17.dubna, datum od kterého se měla počítat nová historie lidstva.“

Ondřej Neff, TMA

Román, který od svého vzniku budí pozornost. Autor vykresluje barvitý obraz společenských katastrof, které by nastaly, kdyby ze světa zmizela elektřina jako technicky fungující síla. Budování obnoveného středověku, ve kterém vítězí pověra nad věděním je onou „tmou“ a ukazuje, jak křehká je naše civilizace a jak snadno by se mohla zhroutit.



Děkuji Vám za
pozornost



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ