

REGIONÁLNY SEMINÁR

IEE - programme: SUPPORT_ERS

**Optimization of support schemes for electricity, heating and cooling production
based on Renewable Energy Carriers**

**Optimalizácia podporných schém na výrobu elektriny, vykurovanie a chladenie z
obnoviteľných zdrojov energie**

Banská Bystrica, Hotel Lux, 23. jún 2009

Potenciál využívania biomasy a vývoj tejto oblasti v Slovenskej republike

(aktuálna situácia, prekážky a návrhy odporúčaní na zlepšenie existujúcej situácie)

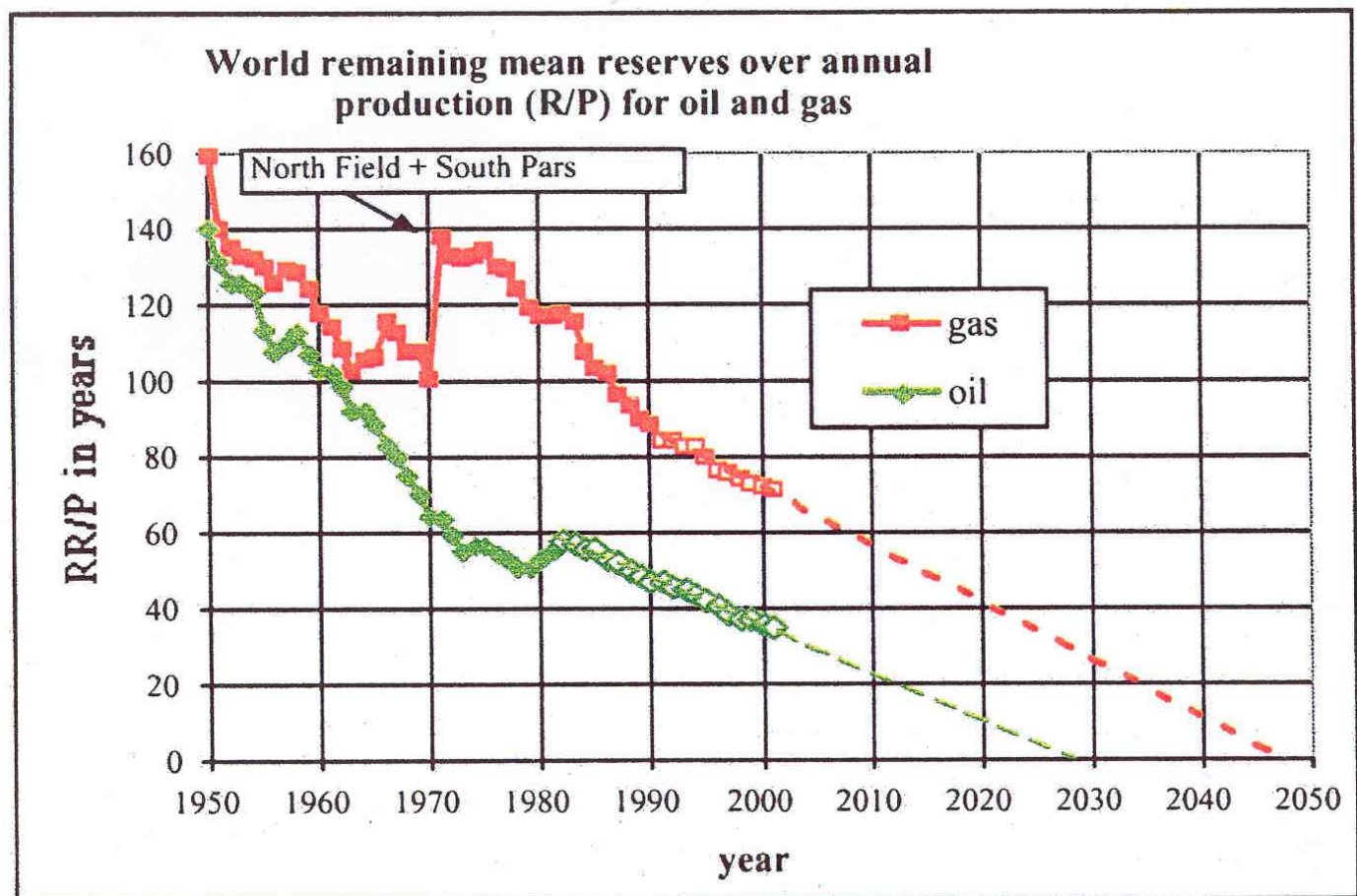
Jozef Víglaský

Katedra environmentálnej techniky

Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky TU

vo Zvolene

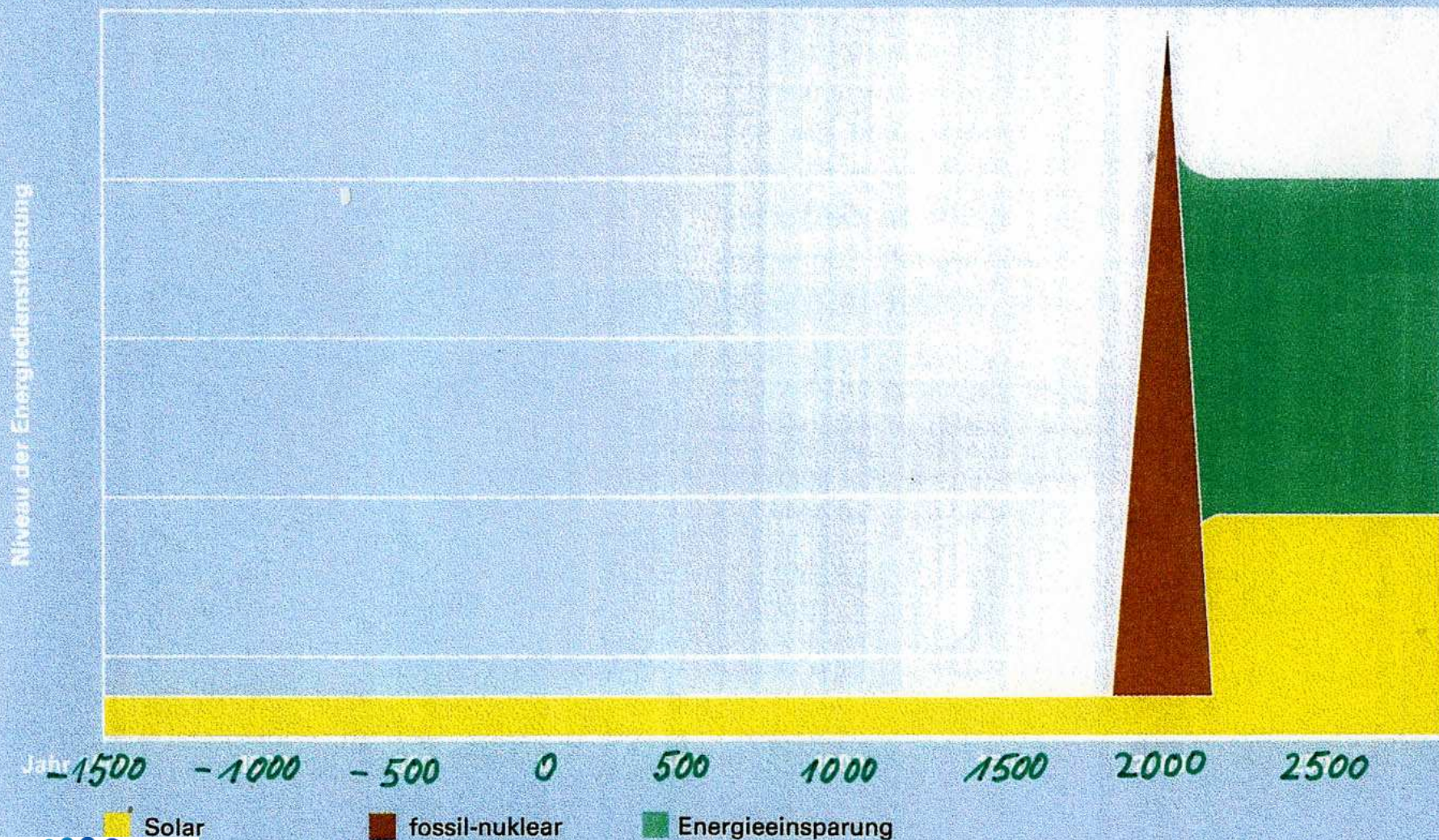
Prečo sa znepokojuvat'? Rápídny pokles svetových zásob je dôvod!



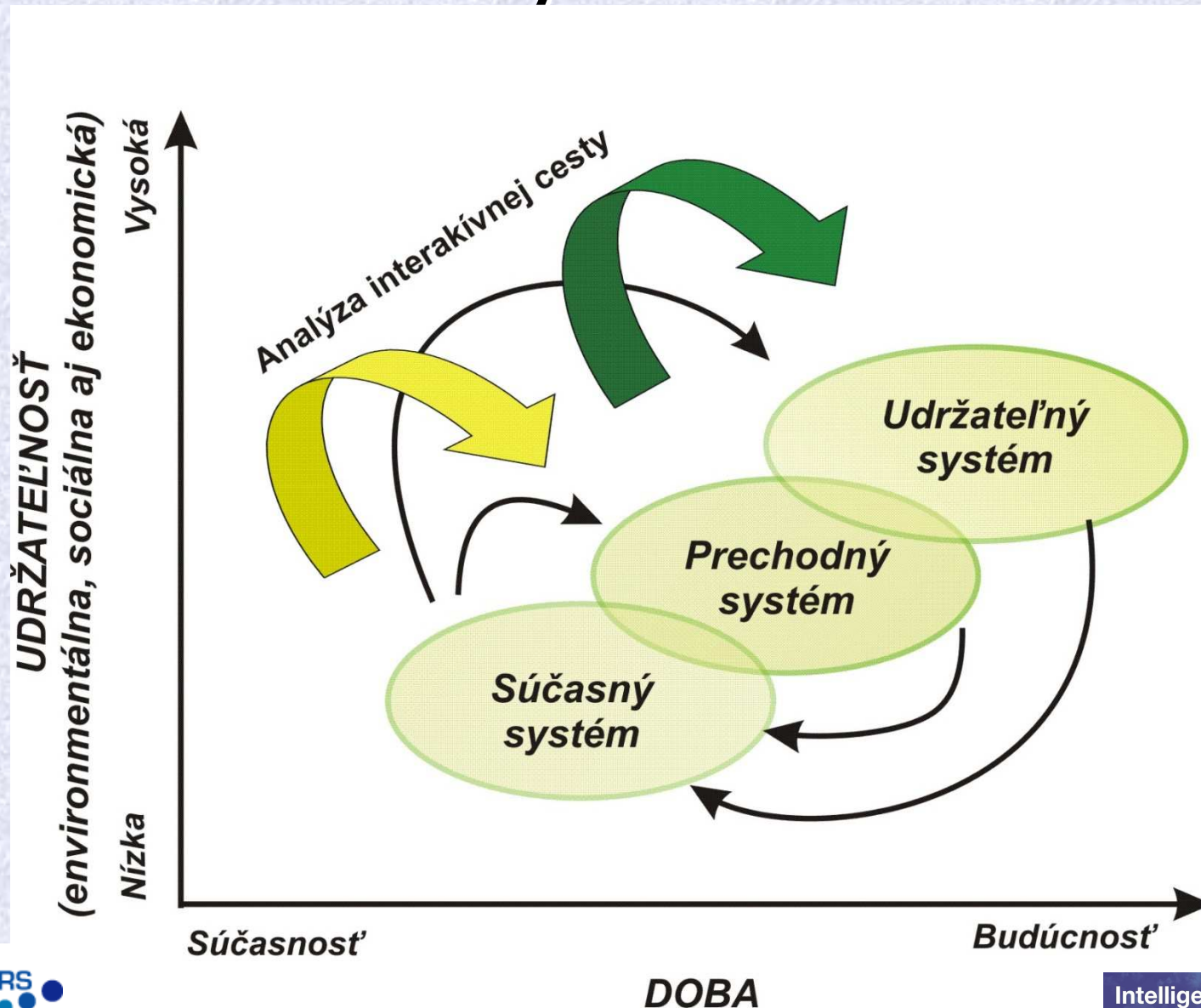
Stav svetových zásob ropy a zemného plynu podelený objemom ročnej ťažby dáva jednoznačne odpoveď – počet rokov, ktoré zostávajú pre pokračovanie v dnešnej intenzite ťažby a následnej spotrebe predmetných fosílnych palív.

Energia na báze fosílnych palív a jadrového paliva, ein Wimpernschlag in der menschlich beeinflussten Geschichte der Ener. Energetický výkyv v energetickej histórii ako dôsledok ľudských aktivít

Fossil-nukleare Energien als Kurzzeit-Ereignis



Koncepcia prechodu od neudržateľného k udržateľnému systému

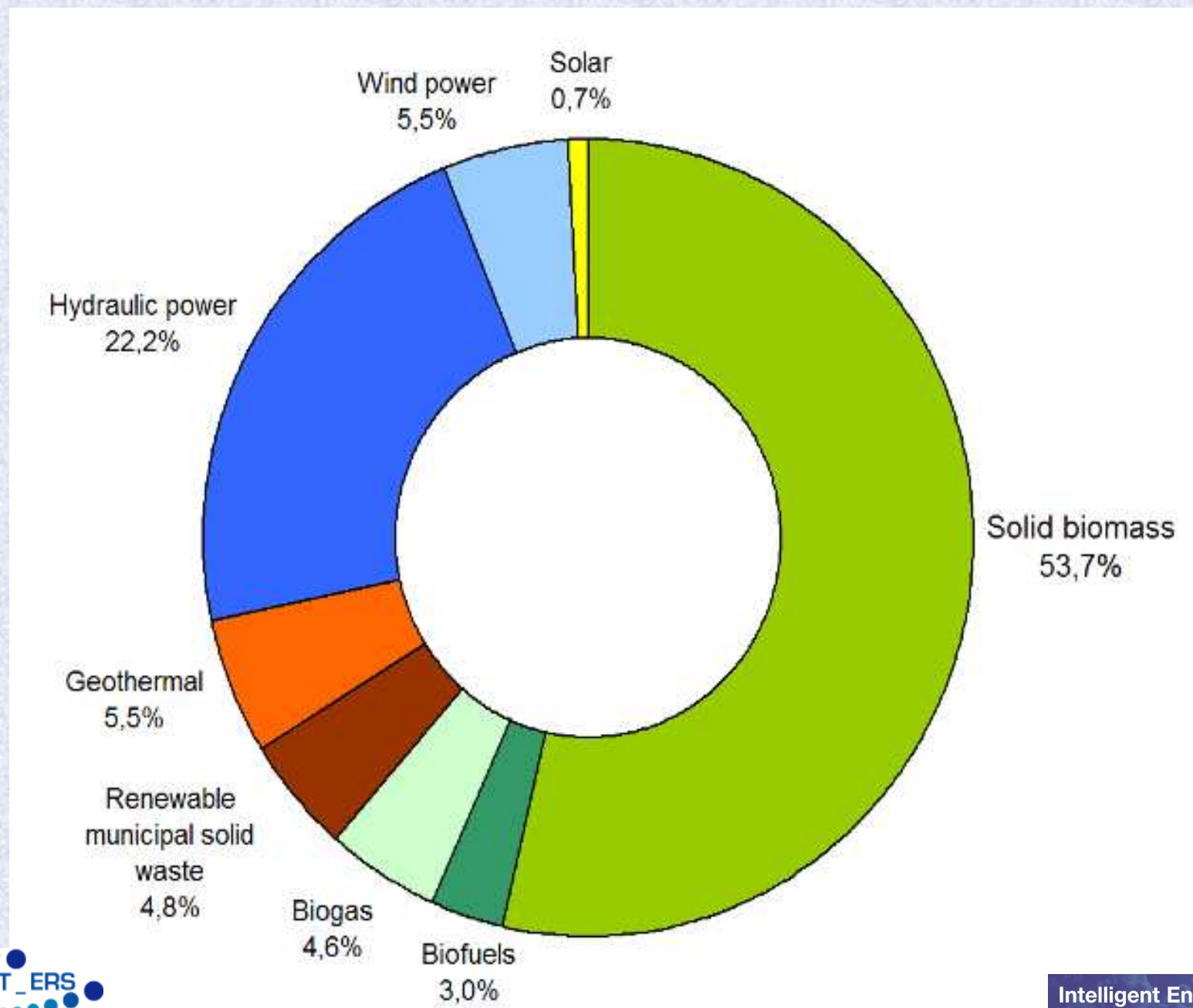


- **V súvislosti s rastúcimi nárokmi spoločnosti na energetickú spotrebu, a v dôsledku toho aj rastúcimi cenami rôznych foriem energie,**
- **sa čoraz viac dostáva do popredia otázka zdrojov obnoviteľných nosičov energie.**

Predmet dnešného príspevku - prednášky je:

- **Biomasa ako obnoviteľný nosič energie**
- **Prečo biomasa?**
- **Dostatok biomasy pre sektor energetiky dnes?**
- **Budúcnosť biomasy?**
- **Politika EÚ a situácia na Slovensku?**

Podiel ONE pri výrobe primárnej energie v EÚ, v roku 2005

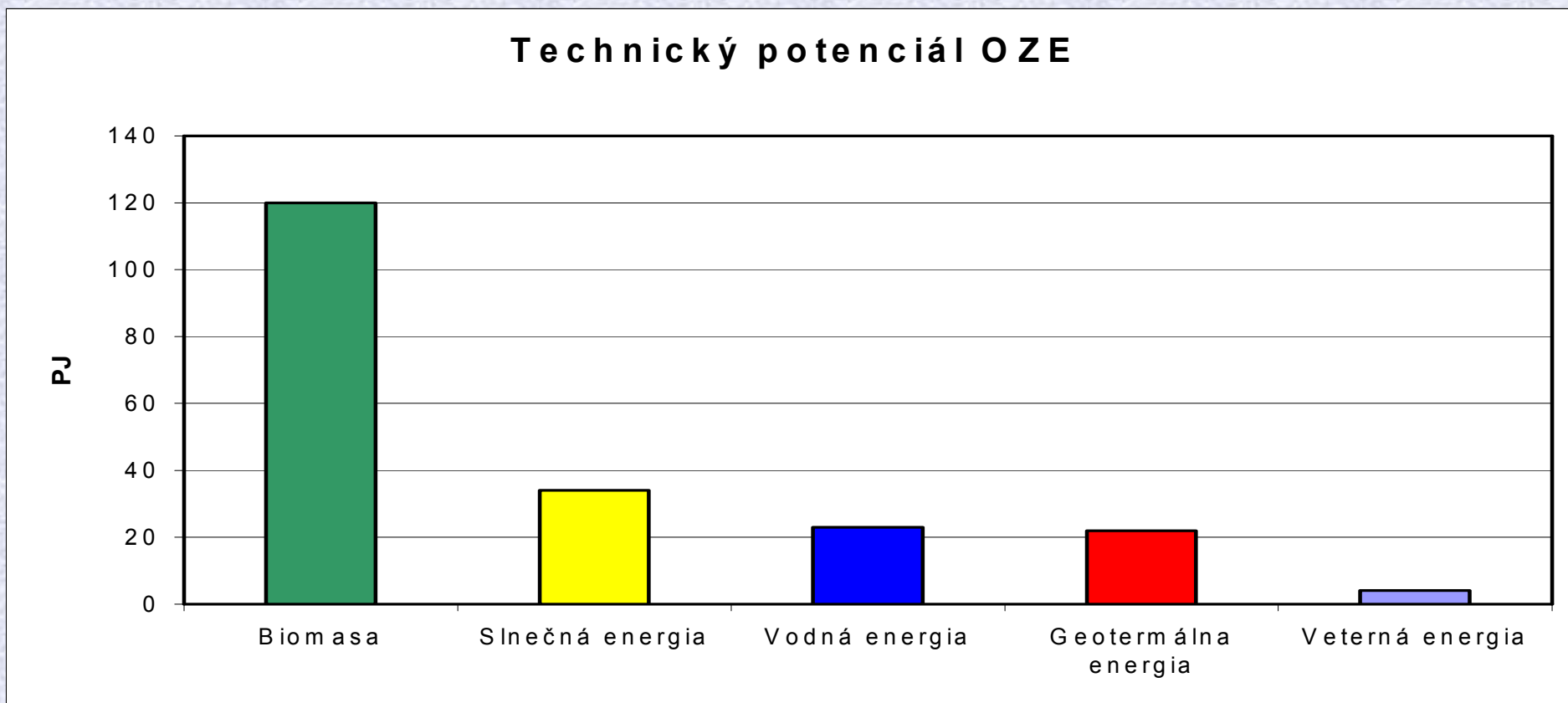


Existenčným, ale riešiteľným problémom je vysoká a stále vrastajúca spotreba fosílnych palív!

- **V tomto storočí je reálny podstatný posun od hospodárstva založeného na fosílnych palívách k ekonomike na báze biomasy, ale tiež slnečnej energii a vodíka.**
- **Poľnohospodárstvo môže byť jedným z hlavných surovinových zdrojov biomasy pre výrobu bioproduktov aj pre sektor energetiky - biopalivá.**
- **Súčasným problémom ešte stále ostáva relatívne vysoká cena väčšiny poľnohospodárskych surovinových zdrojov biomasy, či bioproduktov schopných nahradiť deriváty fosílnych palív, v porovnaní so súčasnými cenami fosílnych palív.**

Obnoviteľné nosiče energie na Slovensku

Technický potenciál OZE



Zdroj : MH SR

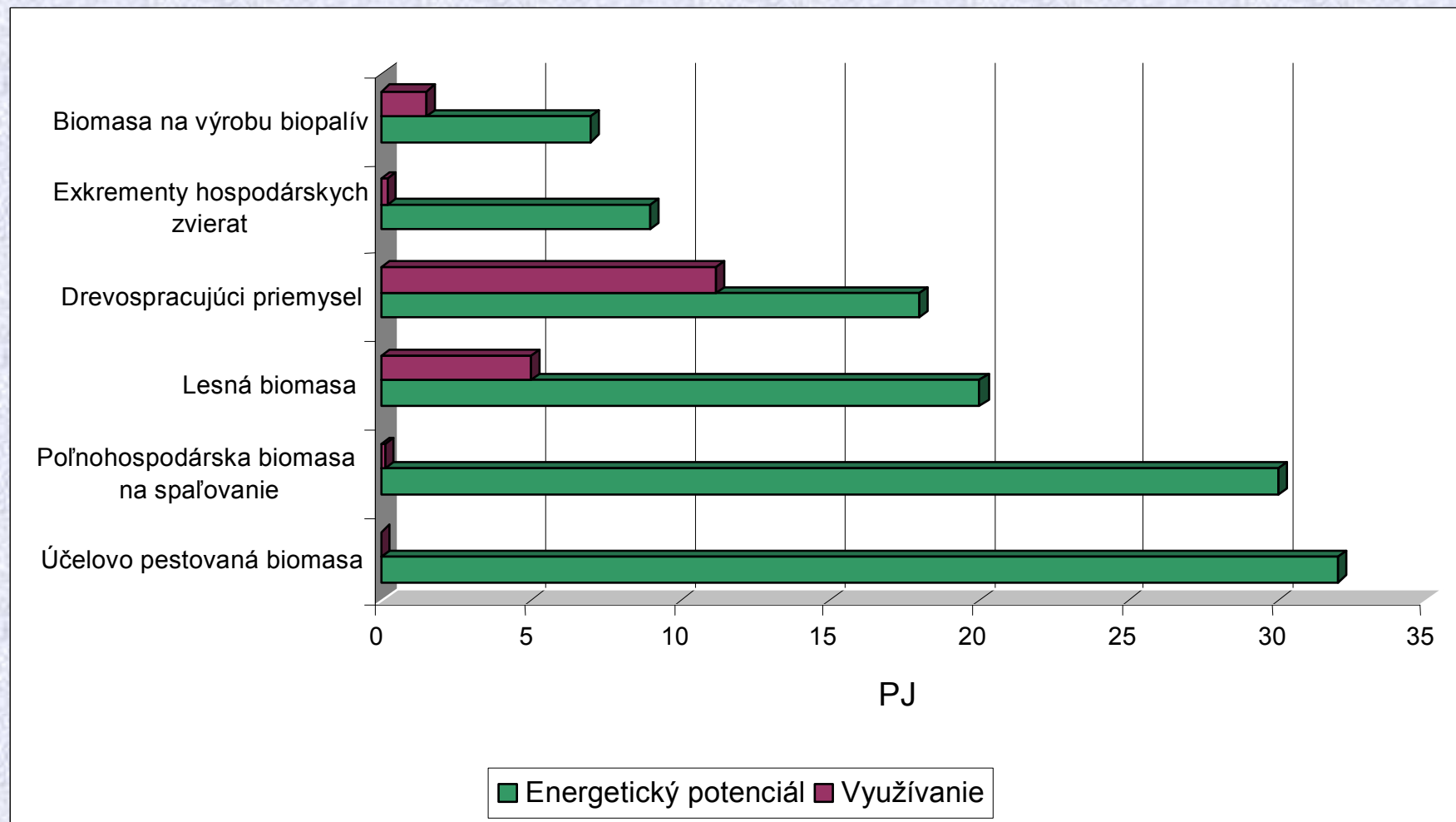
PJ – peta Joule (10^{15} J)

TJ – tera Joule (10^{12} J)

(PJ = 1 000 TJ = 278 GWh (pri elektrine)),

resp. (1 TWh = 3,6 PJ = 3 600 TJ)

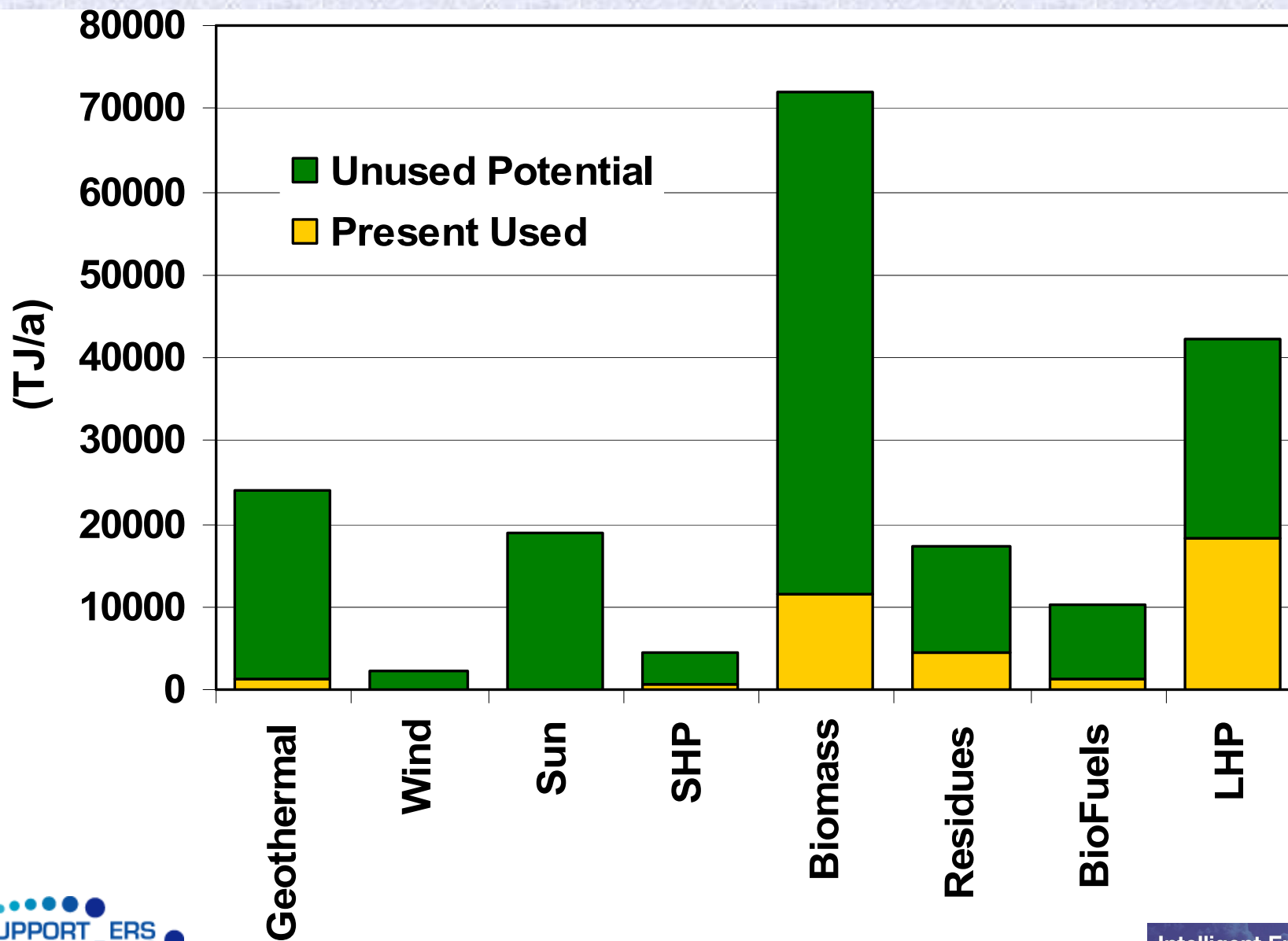
Technický potenciál biomasy a jej využívanie v SR



Zdroj: MH SR

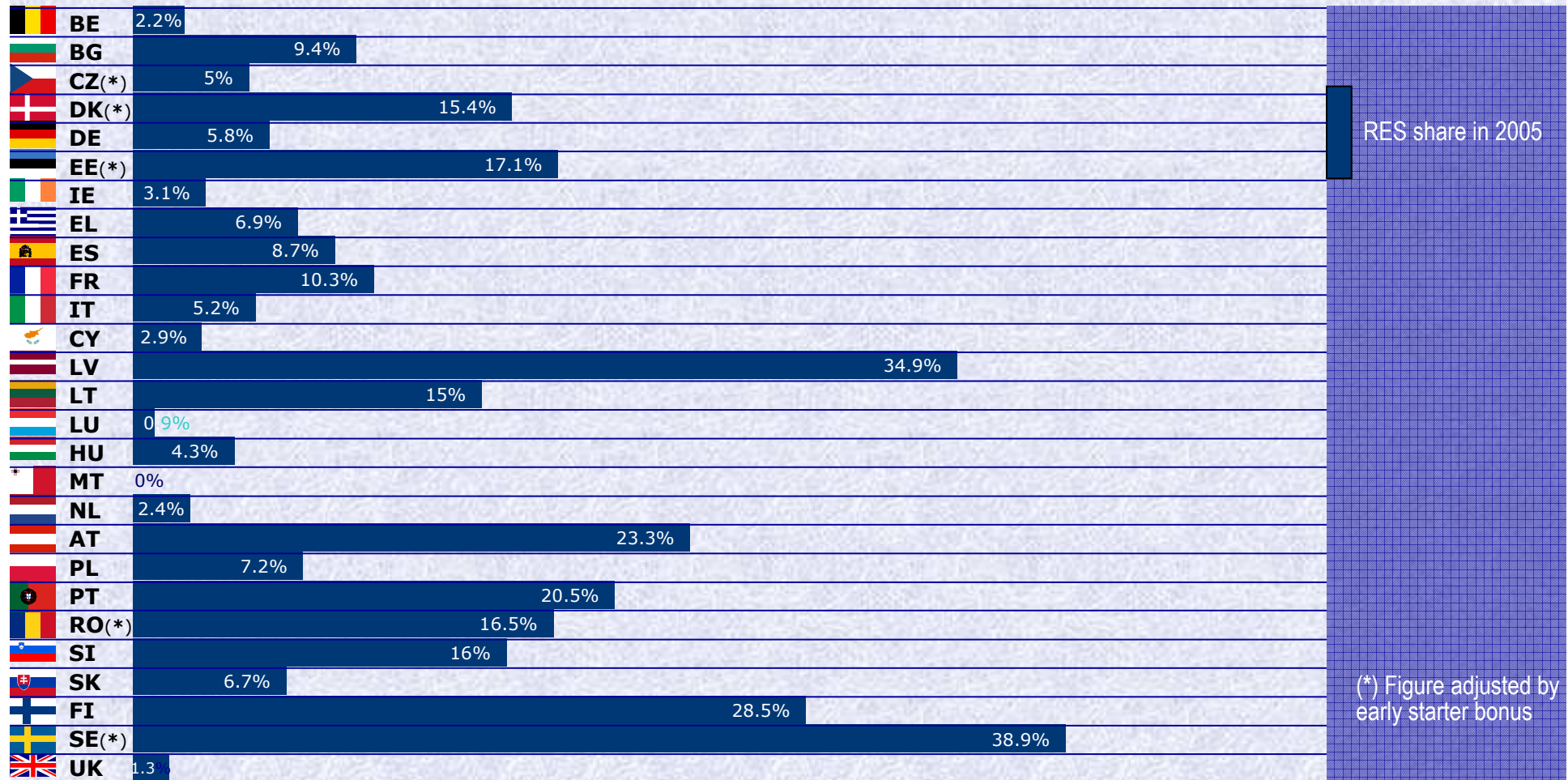
Využívanie biomasy vzhľadom na jej technický potenciál je nedostatočné a je menšie ako 14%. Využívanie biomasy v pomere k hrubej spotrebe energie v roku 2005 bolo len 2 %, pričom priemer EÚ dosiahol viac ako 4%.

V súčasnosti využitý a nevyužitý potenciál ONE

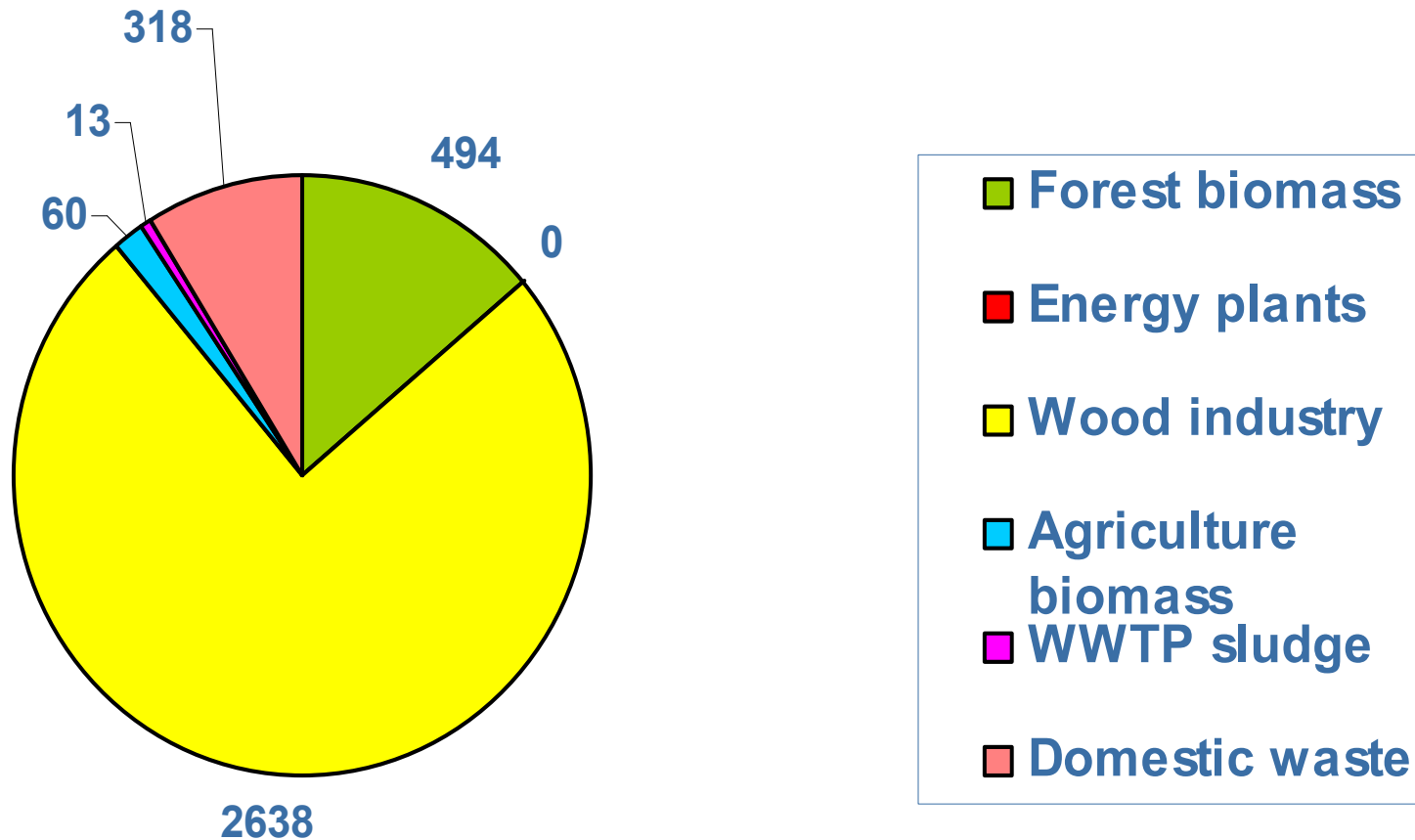


EU snahy o zvýšenie podielu ONE v sektore energetiky: Obnoviteľné nosiče energie a ich podiel v energetike za rok 2005

Energy for a Changing World



Súčasn^é využívanie biomasy, a to podľa druhu či pôvodu, GWh/rok



Biomasa - cielene pestovaná pre sektor energetiky

BIOMASA – chemicky zakonzervovaná slnečná energia

Formy biomasy pre energetické účely:

- **pevná** (drevo, energetické rastliny, slama...)
- **kvapalná** (metanol, etanol)
- **plynná** (drevoplyn, bioplyn, kalový plyn, ...)



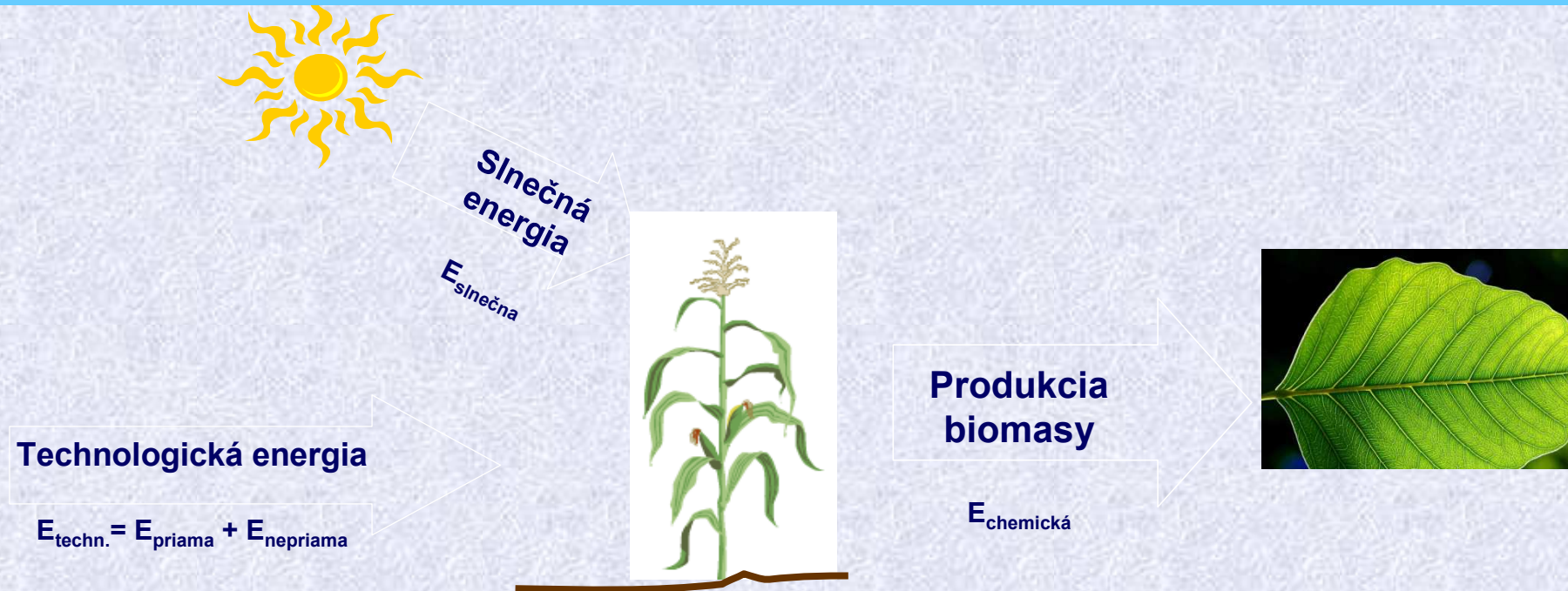
Biomasa - jeden z najčistejších zdrojov energie,

CO₂ vyprodukovaný pri spracovaní biomasy a jej energetickom využití, nové rastliny spotrebujú na svoj rast (extra emisie CO₂ do ovzdušia = 0, čo je teoretický prípad, a vtedy platí CO₂ – neutrálna bilancia).

Samozrejme, že pri pestovaní biomasy je nevyhnutné v bilanciách rátať aj s tzv. sekundárnymi vplyvmi, napr. pri aplikácii priemyselných hnojív je vyššie spomenutá bilancia silne ovplyvnená energetickou náročnosťou výroby priemyselných hnojív, jednoducho bilancie musia byť úplné.

Biomasa - cielene pestovaná pre sektor energetiky

Z atmosféry odčerpávajú kyslíčnik uhľičitý rastliny v procese fotosyntézy, za pomoci organického farbiva chlorofylu.



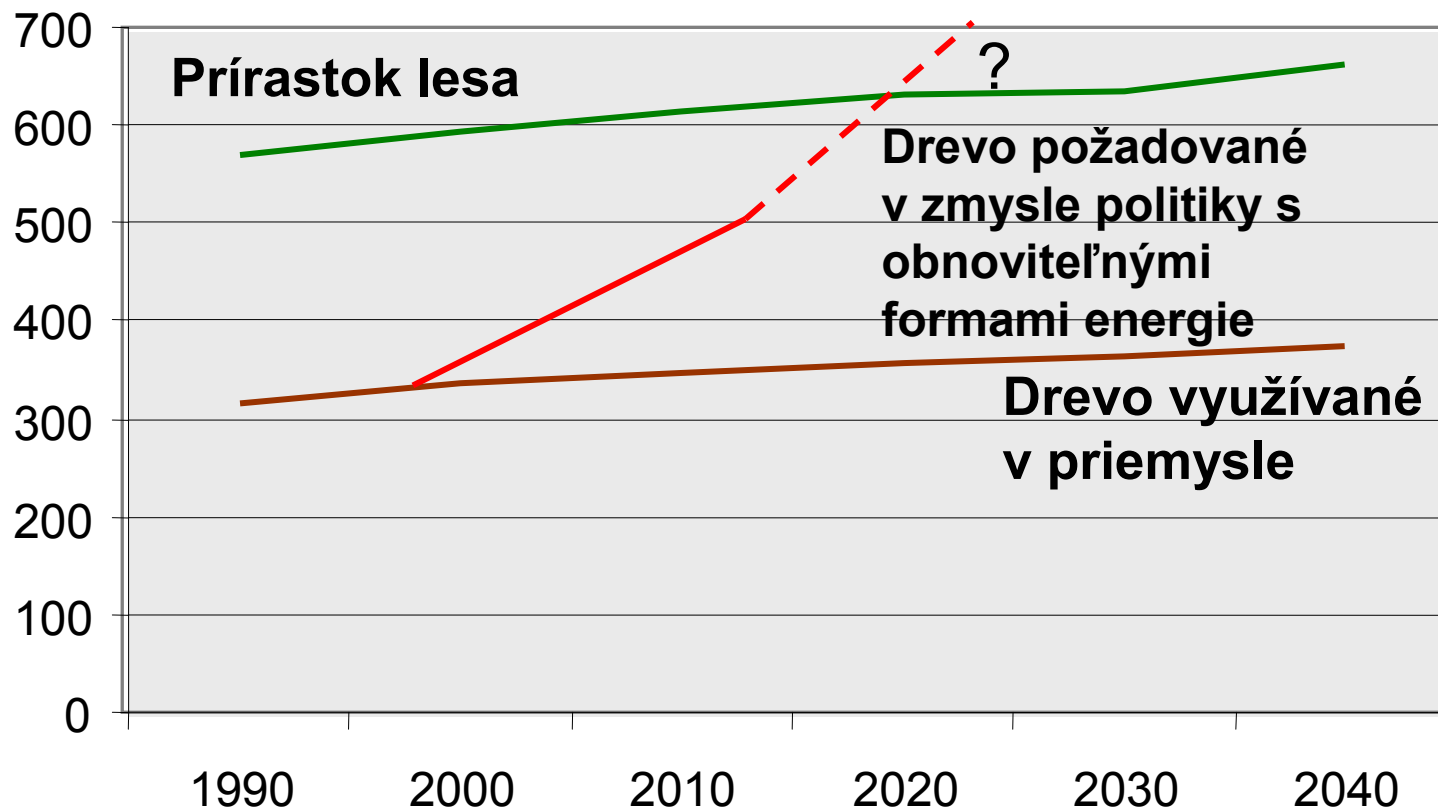
Rovnica fotosyntézy (3000 EJ/r, 1%; 30000 EJ/r, 10%):



Uvedená reakcia je kľúčová pre celý pozemský život, pretože za jej pomoci sa všetkým živým organizmom dostáva energia, ktorá nám umožňuje našu existenciu a zároveň sa takto vytvára kyslík, ktorý je nevyhnutný pre dýchanie.

Súčasná účinnosť transformácie energie slnečného žiarenia na biomasu je 1% (8-16%).

25 EÚ – Predpokladaný dopad navrhnutých cieľov pre OFE



wind disaster

„wind-thrown
trees“



Forest - residues „arisings“

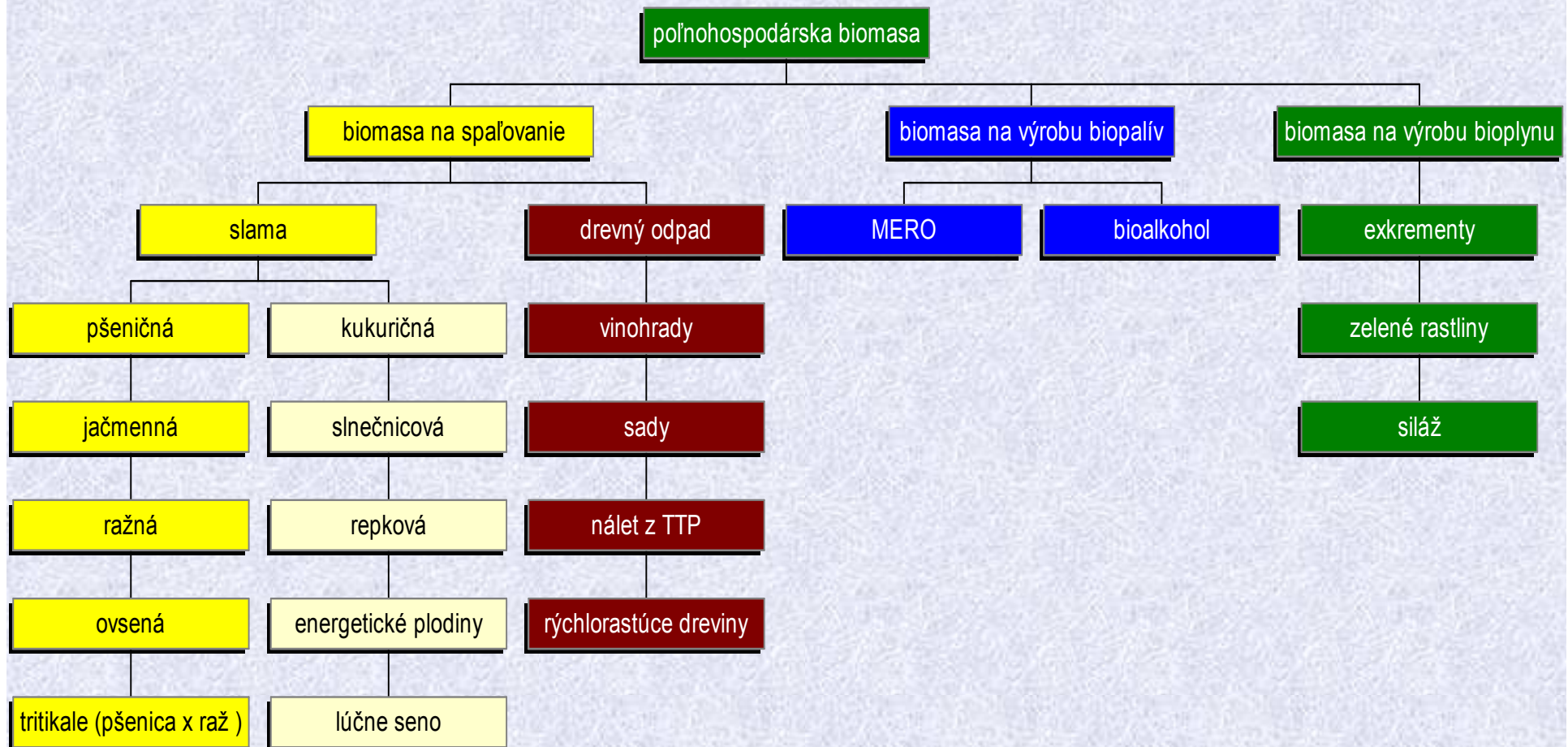


Harvester - bundler



Biomasa - cielene pestovaná pre sektor energetiky

ROZDELENIE POĽNOHOSPODÁRSKEJ BIOMASY



„zdroje obnoviteľnej formy energie“

Stabilita bioenergetiky

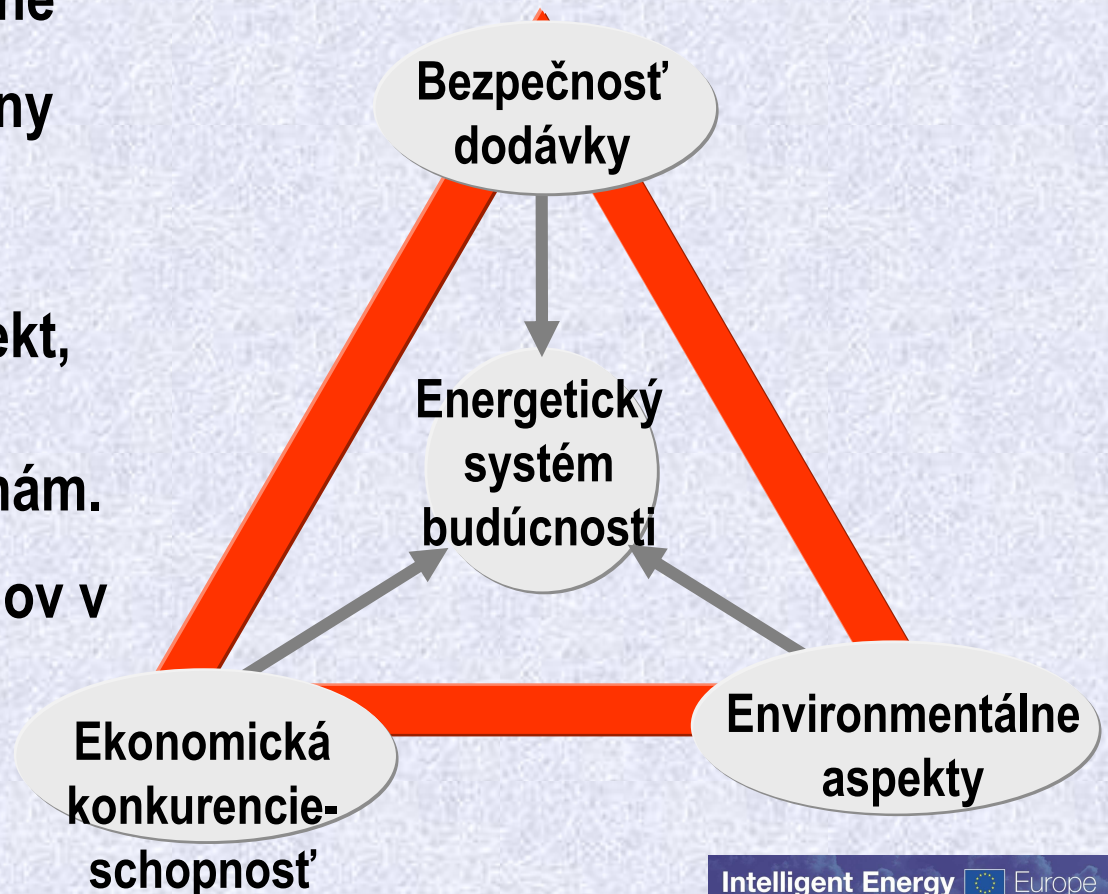
z aspektu

- environmentálneho,**
- sociálneho a**
- ekonomického**

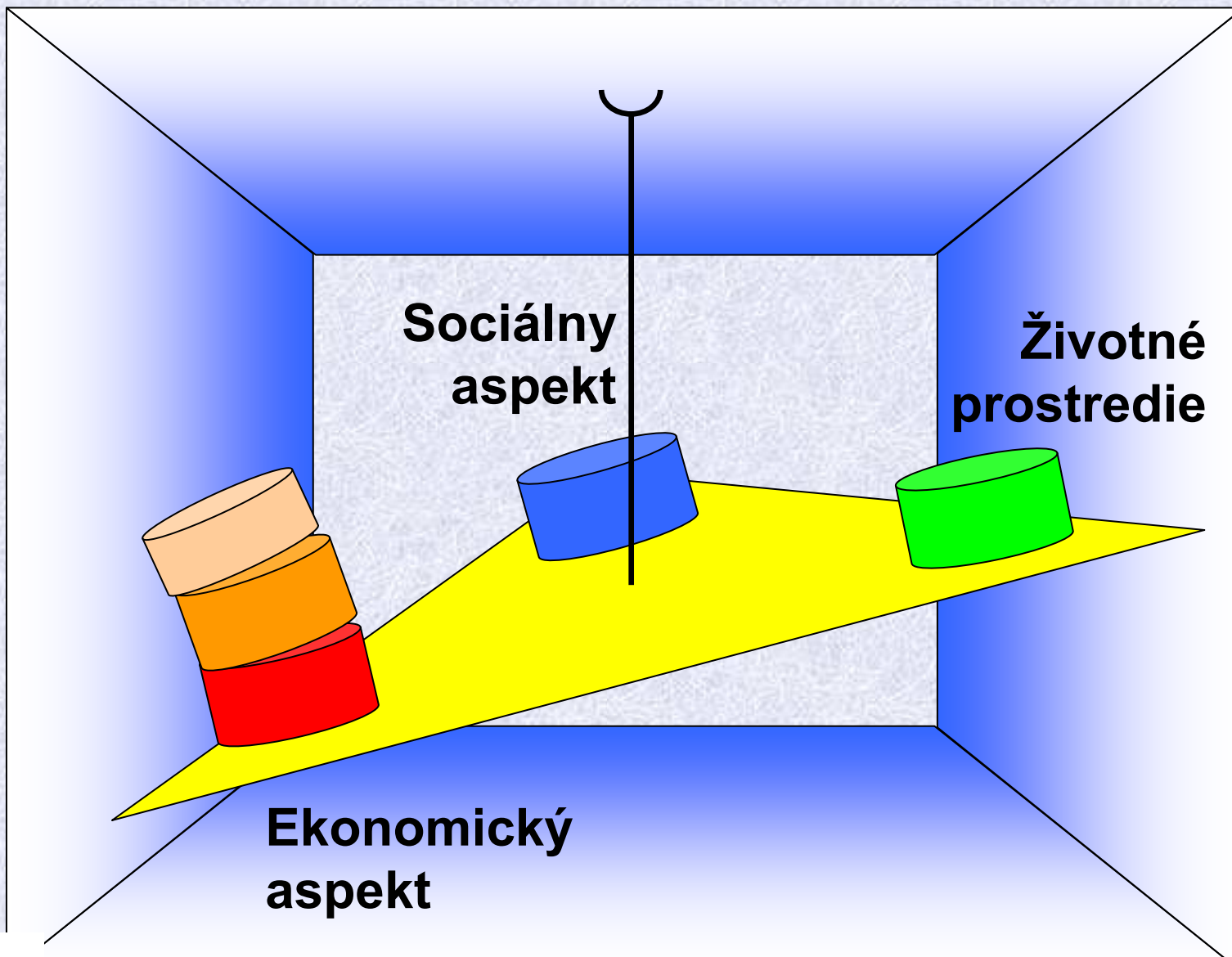
Trvalo udržateľný rozvoj

Pre trvalo udržateľný svetový energetický sektor je potrebné zohľadniť životné prostredie, nedostatok prírodných zdrojov, ekonomické a sociálne aspekty, pretože :

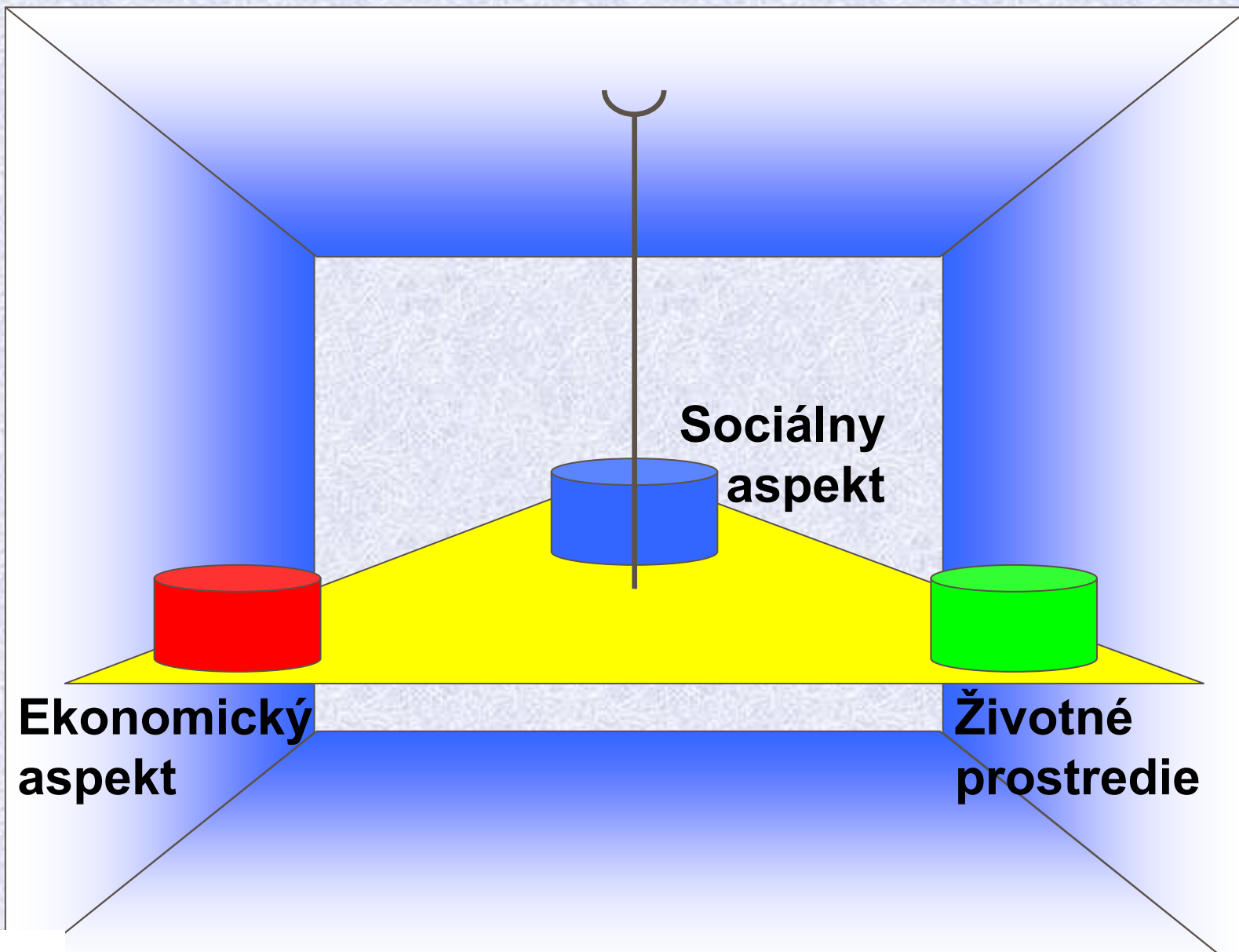
- Fosílny zdroje sú vyčerpatel'né
- V dôsledku využívania väčšiny súčasných energetických technológií a generovaných emisií narastá skleníkový efekt, a preto dochádza aj ku globálnym klimatickým zmenám.
- Nedostatok finančných zdrojov v distribúcii a využívaní energetických zdrojov



Narušená udržateľnosť sektoru energetiky



Trvalá udržateľnosť' sektoru energetiky

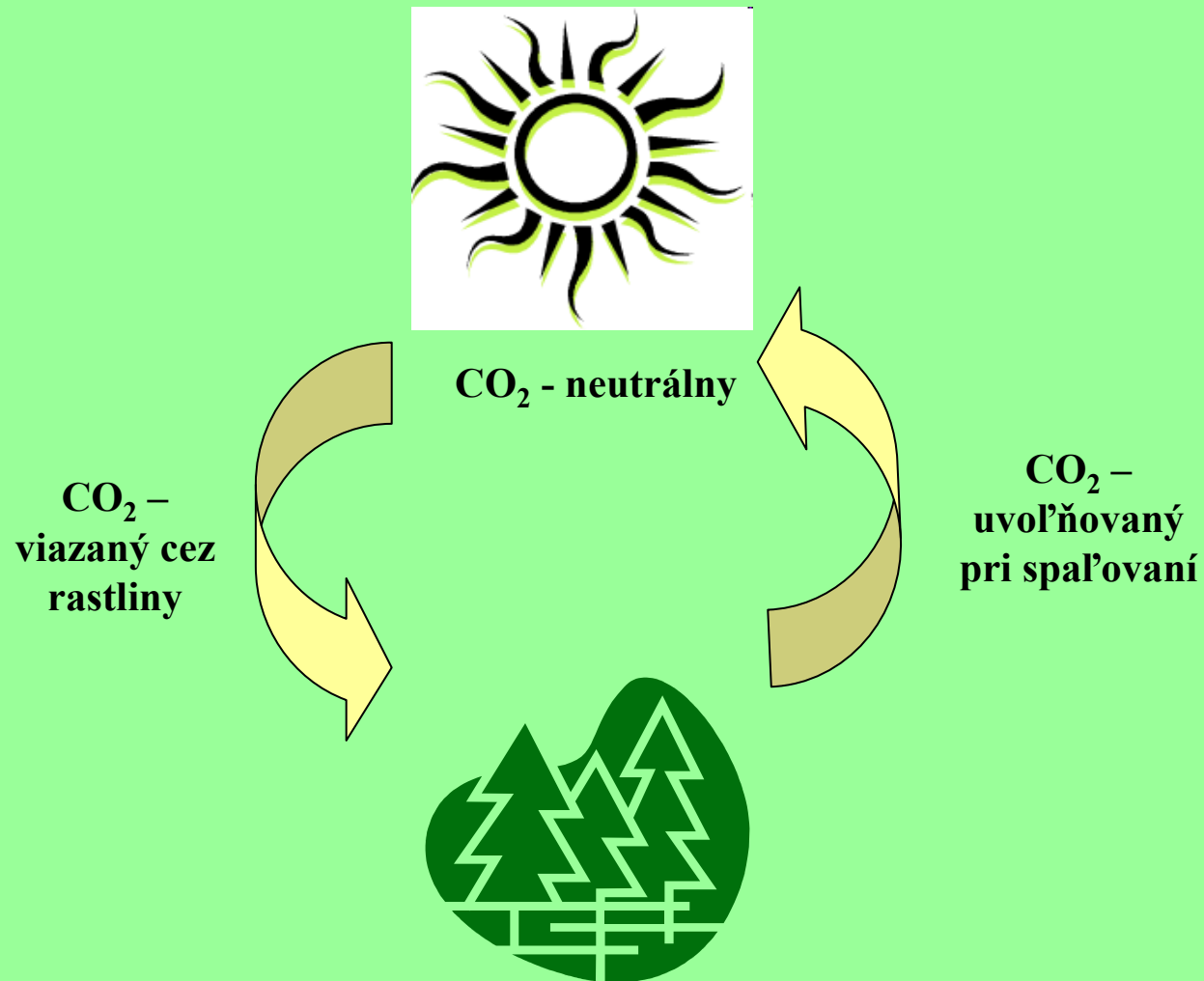


ENVIRONMENTÁLNE A SOCIÁLNE ASPEKTY

Krajina a biodiverzita:

- multifunkčný charakter P-KRD je to, čo má vysokú hodnotu pre život v prírodnom ekosystéme, za predpokladu bohatého stanovišta a potravinového zdroja pre rôzne organizmy.
- Pri poskytovaní stanovišťa pre početné populácie vtákov, P-KRD sa navrhuje ako alternatíva k intenzívne využívaným poľnohospodárskym pozemkom, aby sa zastavilo ochudobňovanie týchto pôd a s nimi súvisiacej biodiverzity v Európe.
- Pri riešení otázok rozvoja poľnohospodárskej krajiny sa často vyskytuje potreba zlepšenia biodiverzity a tým aj všetkých uvedených faktorov stanovišťa, ktoré by sa mohli posudzovať a brať do úvahy pri výbere pozemkov pre P-RRD.

Schéma uhlíkového cyklu bio-energetického systému



Obnoviteľné zdroje – nosiče E (stromy, rastliny)

Dostatok biomasy pre sektor energetiky dnes?



Praktické aspekty implementácie P-KRD

Legislatíva

- Možnosť pre opätovné použitie predčistenej odpadovej vody a kalu v poľnohospodárstve
- Obmedzenia vzťahujúce sa k ochrane pôdy, podzemnej vody, biodiverzity, krajiny
- Politické ciele plodín pre energetiku, biopohonné hmoty, recyklovanie živín, čistenie odpadovej vody, atď.

Ekonomika

- Trhy pre drevnú biomasu
- Investície a prevádzkové náklady
- Konkurencia s inými plodinami
- Príjem z čistenia / aplikácie odpadovej vody a kalov
- Podpory

Výber pozemku a návrh P-KRD

- Podnebie, kvalita pôdy a reliéf
- Život. prostredie a hygienic. riziká
- Infraštruktúra (dostupnosť odpad. vody a kalu, prístupnosť terénu,)
- Zber úrody a schémy sadenia

P-KRD

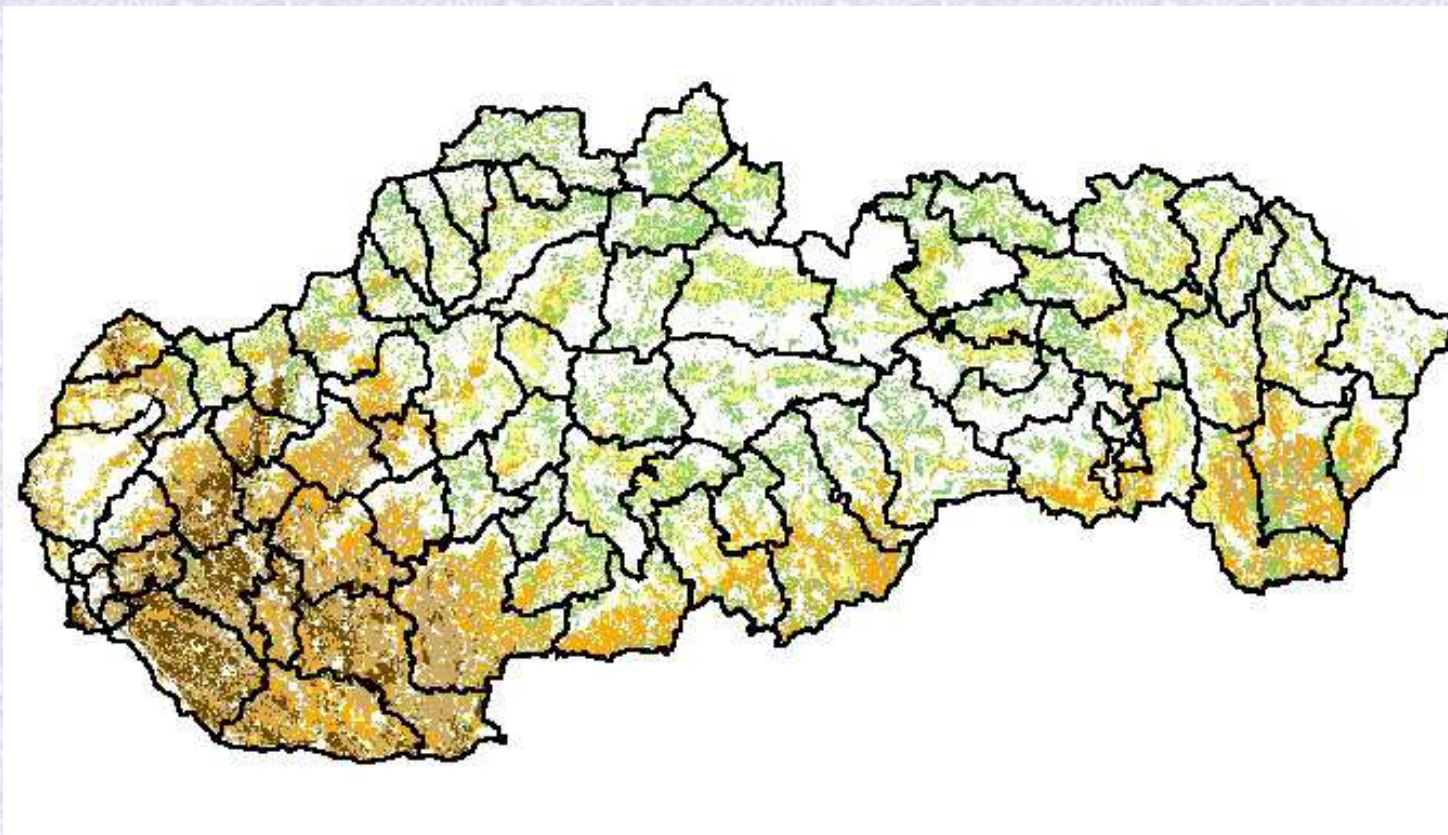
Prevádzska P-KRD

- Ochrana proti burine a ples
- Obdobie sadenia a ťažby
- Zavlažovanie a hnojenie
- Ťažba, doprava a skladka
- Zúrodnenie pôdy a príprava

Recyklácia vyčistenej odpad. vody a kalu

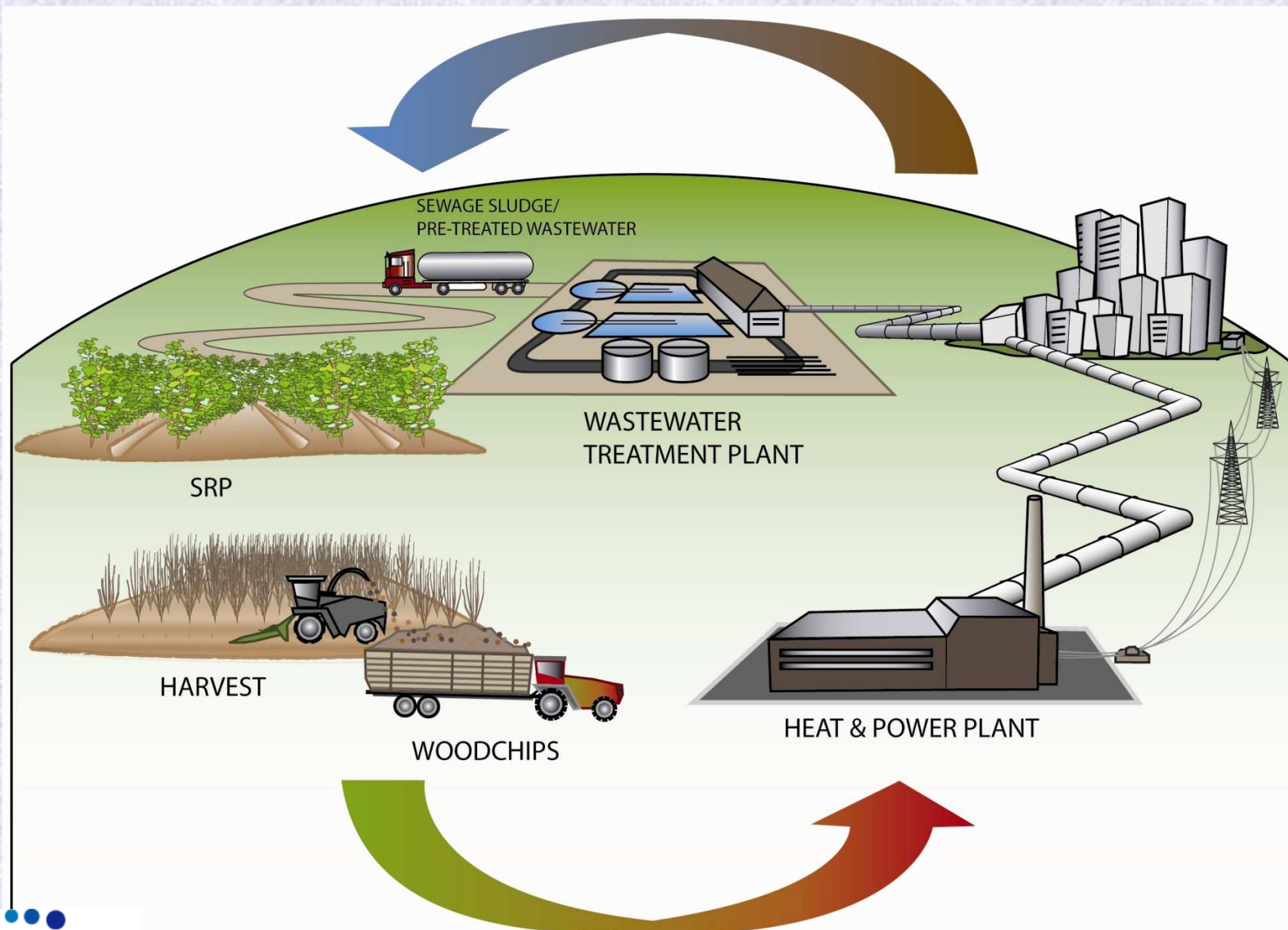
- Povolenie od príslušných úradov
- Pred-čistenie odpadovej vody a kalov
- Technológia a schémy zavlažovania
- Realizácia hnojenia s odpadovým kalom
- Monitorovanie, riadenie a reporting - hlásenie

– Potenciálna produkcia fytomasy v SR
**Fytomasa vyjadrená v sušine pripadajúcej na 1 ha
 poľnohospodárskych pôd**



Produkcia	FYTOMASA		Produkcia	FYTOMASA
veľmi malá	menej ako 8 t/ha		vysoká	12 - 14 t/ha
malá	8 - 10 t/ha		veľmi vysoká	viac ako 14 t/ha
stredná	10 - 12 t/ha			

Trvalo-udržateľné recyklovanie živín: P-KRD



Tento „ľudský odpad“ sa môže posudzovať ako ekonomicky zaujímavý zdroj **nekonvenčného zavlažovania a hnojenia**, najmä čo sa týka nepotravinových a nekrmovinových plodín – tzv. technických – na energetických plantážach

- V produkcii biomasy musí byť garantovaná široká implementácia trvale-udržateľných plantáží s KRD.
- Navyše, **ekonomické aspekty** podporujú špecifické **environmentálne** a **socio-ekonomické aspekty**, pred jej začiatkom a aj počas jej uskutočňovania.
- Jeden zaujímavý aspekt P-RRD s KRD je jej potenciálne využitie ako **multifunkčného systému** a to nie len pre produkciu biomasy, ale tiež aj v alternatívnom systéme úpravy nízko zamorenej odpadovej vody a kalov.
- Potenciálne výsledky pri najrýchlejšie rastúcich drevinách vyžadujú zvýšené množstvá vody a výživných látok, ktoré v rámci normálnych podmienok musia byť pokryté zavlažovaním čerstvou - pitnou vodou a priemyselnými hnojivami (1 tona sušiny : 10 t vody).
- Obe komodity – voda i priemyselné hnojivá sa už dnes takto stávajú vzácnejšími a oveľa nákladnejšími.

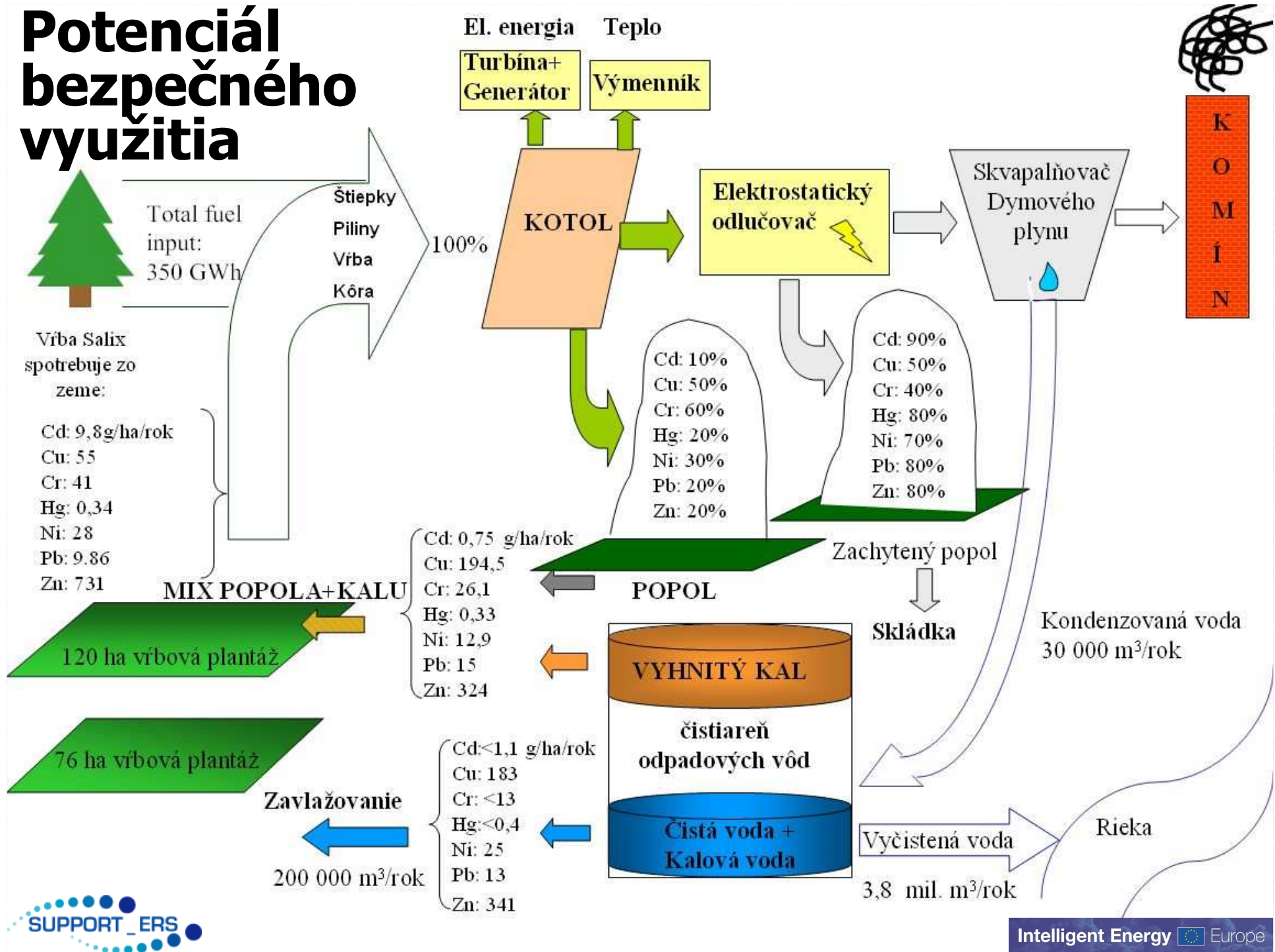
Energetická plantáž ako zdroj dendromasy



Vířivé plantáže v poľnohospodárskej krajine



Potenciál bezpečného využitia



Príklad aplikácie zo zahraničia

Energetické plantáže vrbby „Salix –
viminalis“ – zavlažované OV
a hnojené kalmi



Riešenie?

Vrba Salix, alternatívne využívanie krajiny a pôdy



Vrba

September, po roku

Vrba

Júl, 1. rok,



Vrba,

Júl, 3. rok – rok ťažby,

Högbytorp landfill site,
Stockholm

Leachate
ponds

**BIOPROS
experiments**

Irrigated Salix

Irrigated Salix

Photo: Ragnsells Avfallsbehandling AB

Vývojový scenár pre bioenergetické koncepcie a stratégie



Výroba bio-oleja v procese pyrolýzy
Využitie biomasy energetických rastlín

Spalovanie a splynovanie
s aplikáciou kogenerácie

Anaeróbne vyhnívanie,
prúdy kalov

Spalovanie pre účely
vykurovania

2000

Doba →

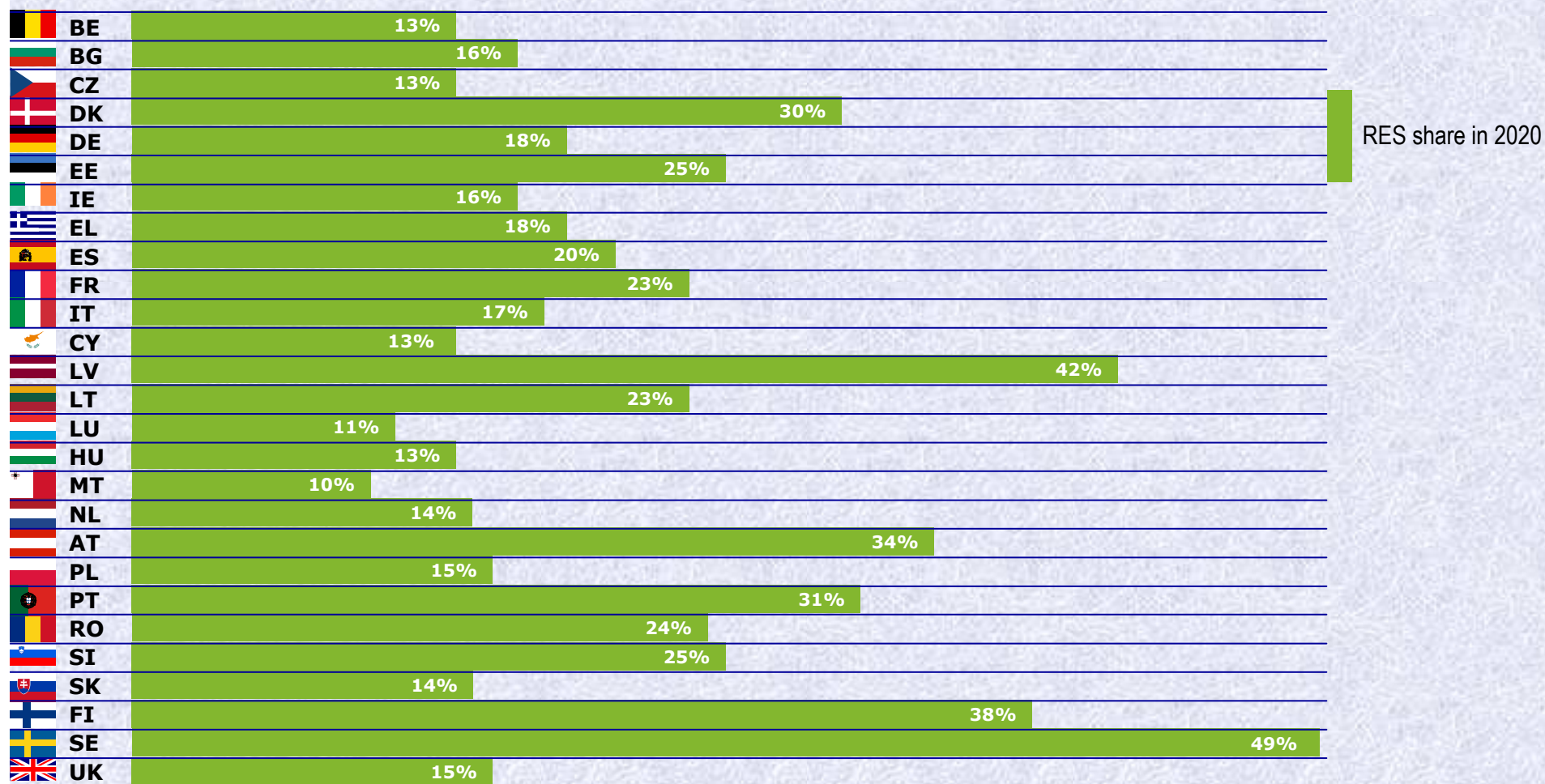
- osvedčené spaľovanie
- lacné biopalivá
- vysoké ceny tepla
- nízke ceny elektriny

- osvedčené AV
- prúdy kalov
- environmentálna legislatíva
- nízke ceny elektriny

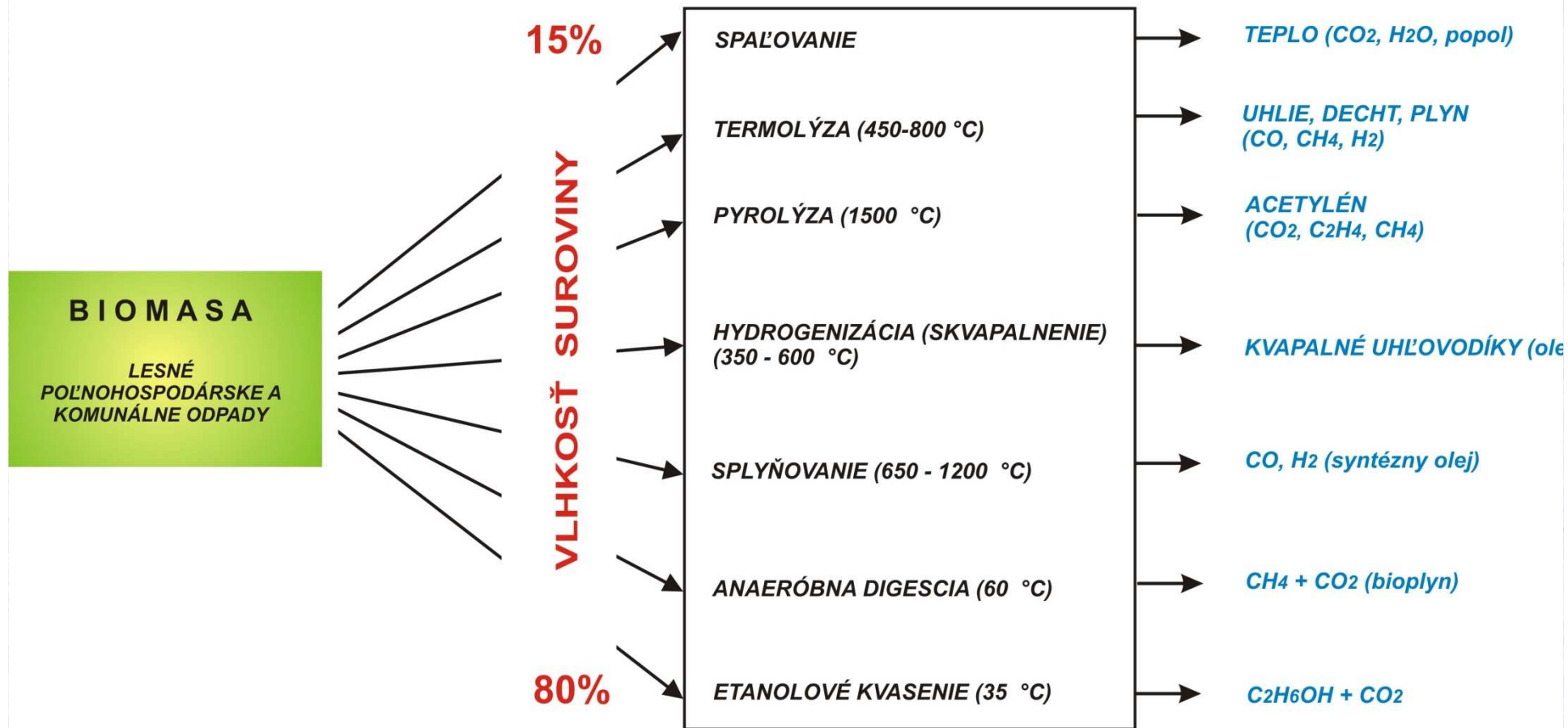
- osvedčené splynovanie
- vyššie ceny elektriny

- osvedčená pyrolýza
- silná pozícia bio-energetiky
a stabilný trh s biopalivmi

EU zámer o zvýšenie podielu ONE v sektore energetiky: Obnoviteľné nosiče energie a ich plánovaný podiel v energetike na rok 2020

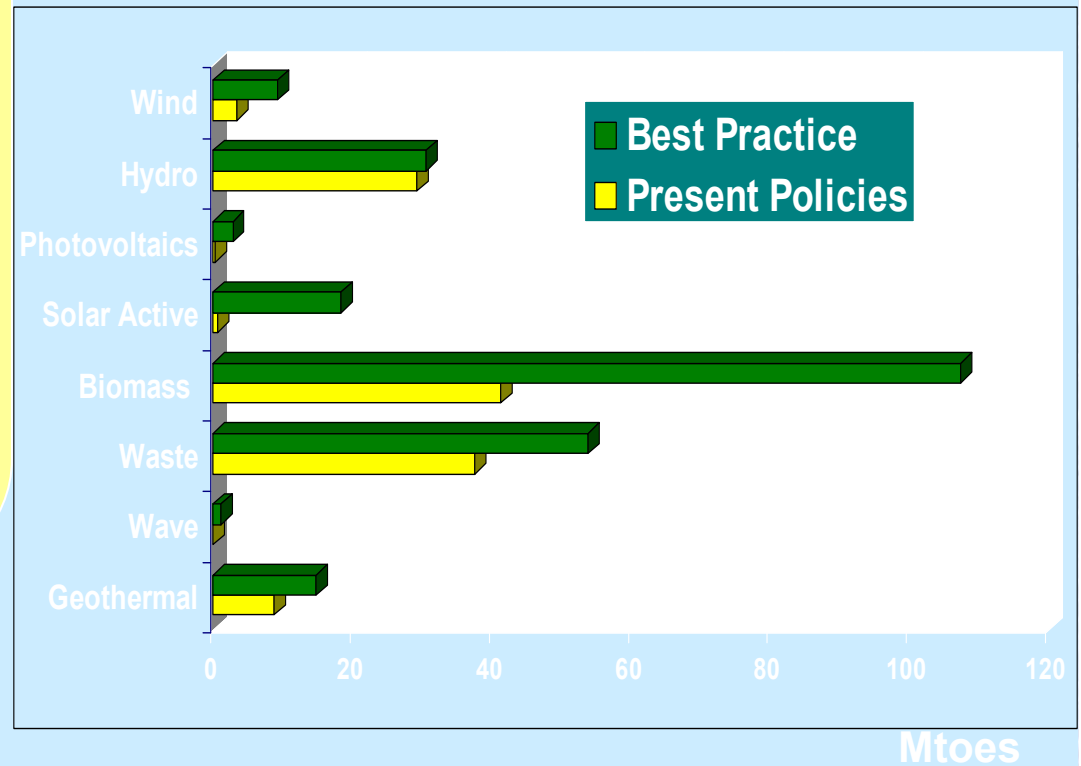
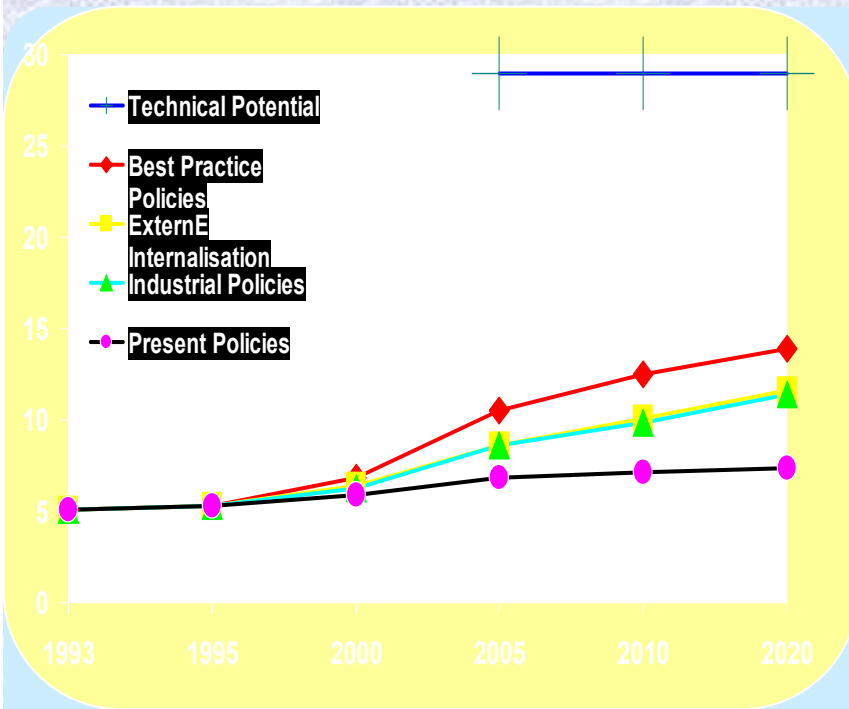


Možnosti uplatnenia biomasy ako energetickej suroviny z aspektu jej vlhkosti

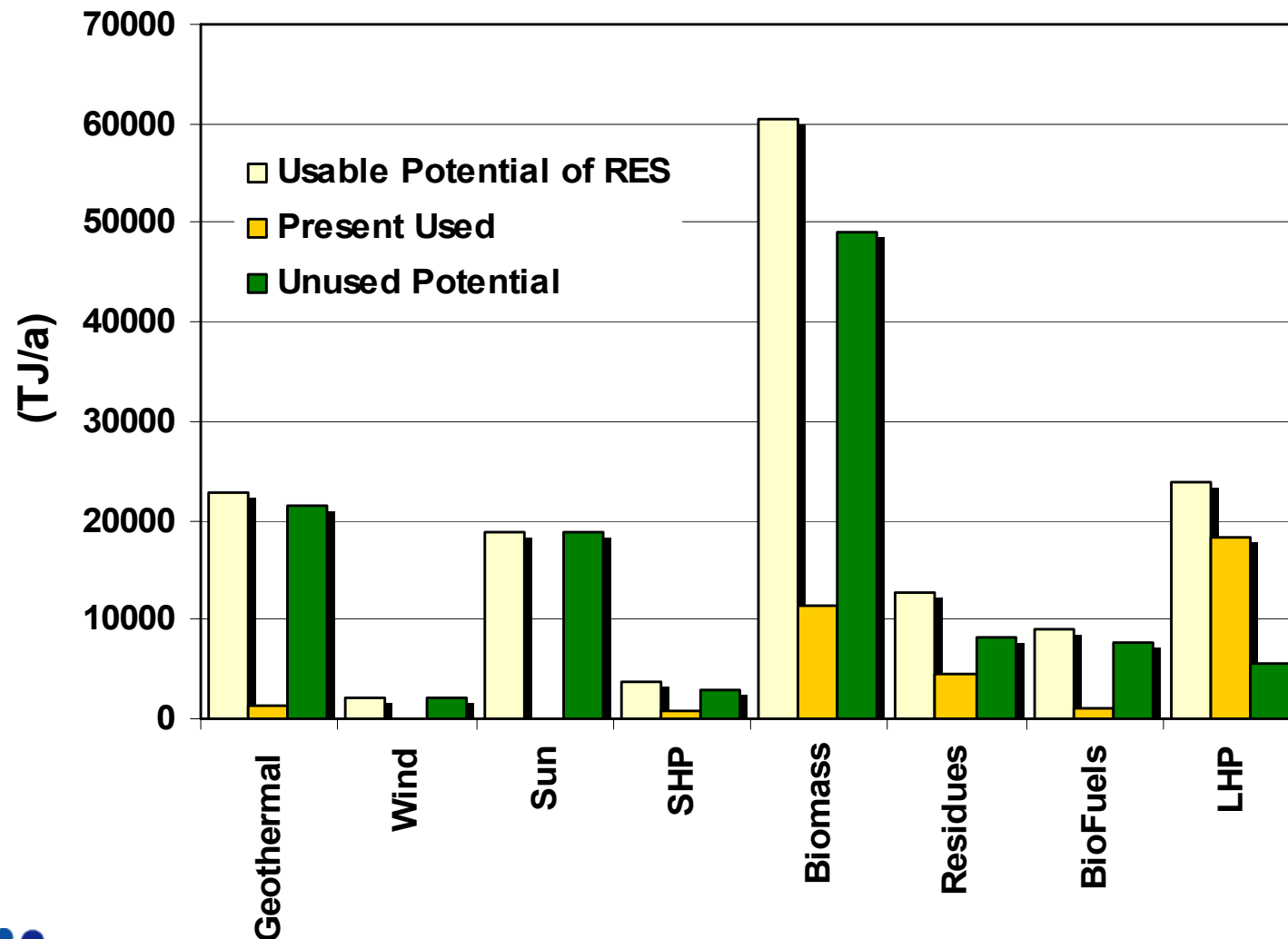


Príspevok ZONE na ročnej spotrebe primárnej energie v EÚ

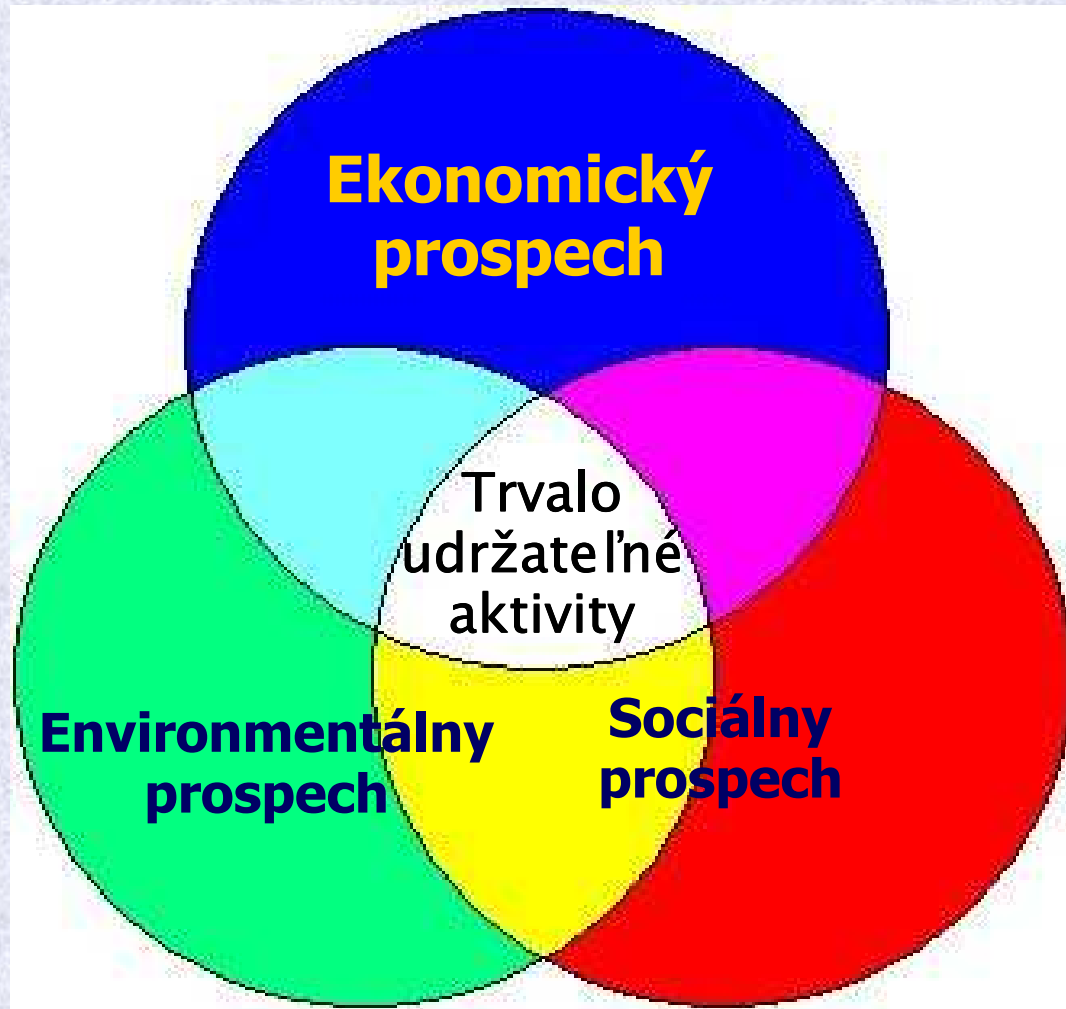
TERES II



Potenciál ONE na Slovensku



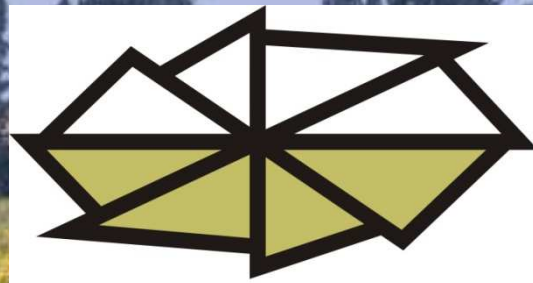
Trvalý rozvoj vidieka



- **Adresa autora:**
- **prof. Ing. Jozef Víglaský, CSc.**
- **Katedra environmentálnej techniky**
- **FEVT TU vo Zvolene**
- **T.G. Masaryka 2117/24**
- **960 53 Zvolen**
- **SK**

- **E-mail: viglasky@vsld.tuzvo.sk**

**Ďakujem
za pozornosť!**



TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE