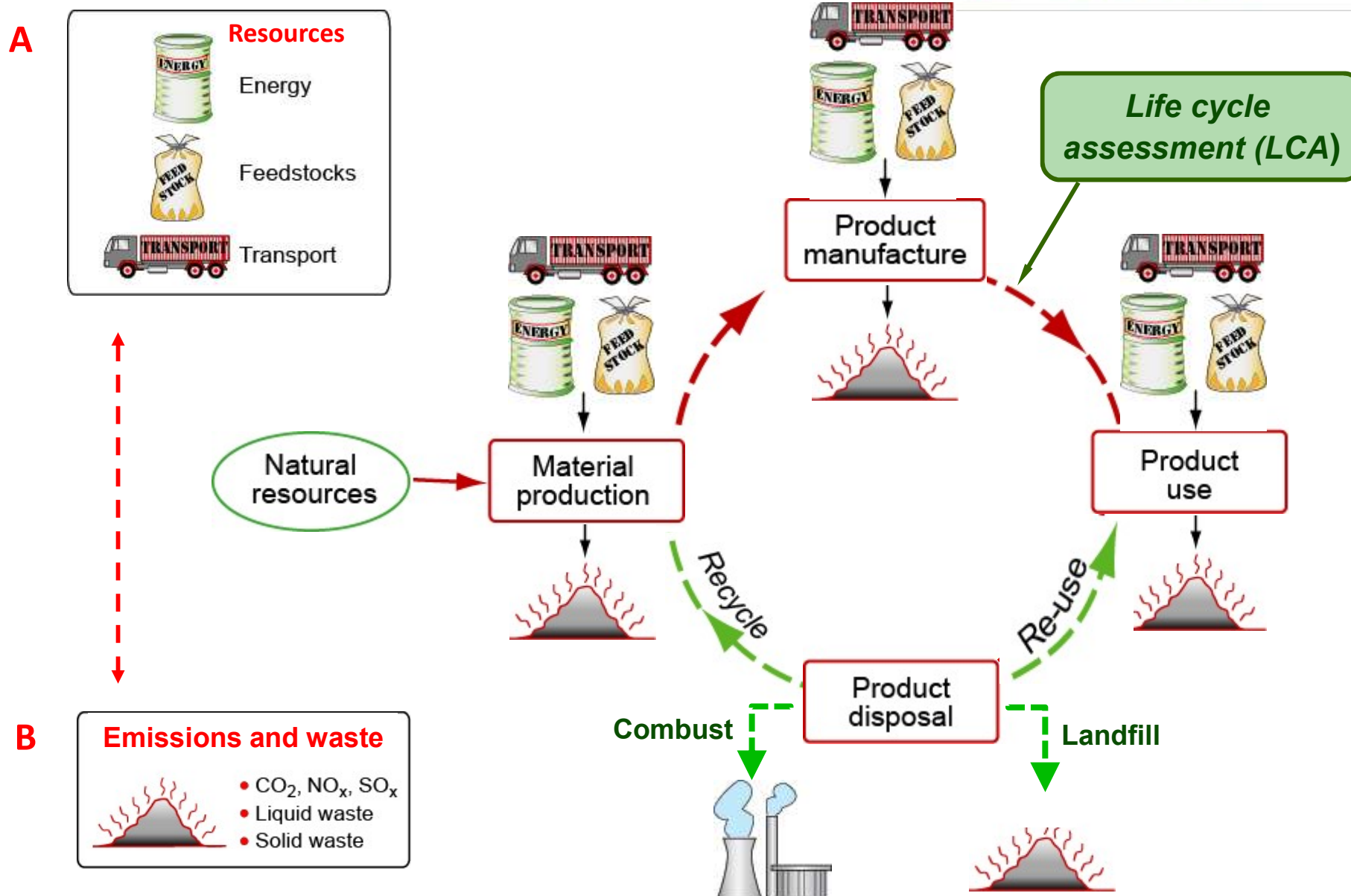


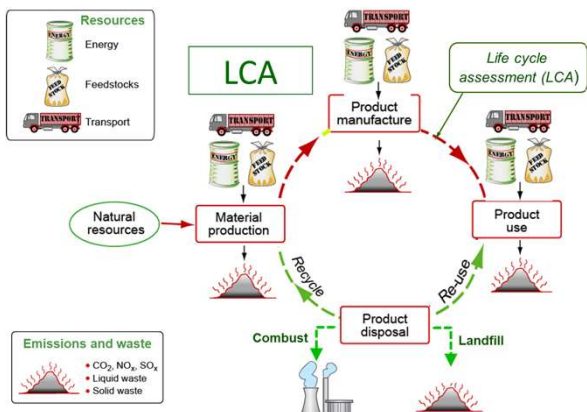


Environmentální stopa materiálů (dřeva)



Petr Horáček

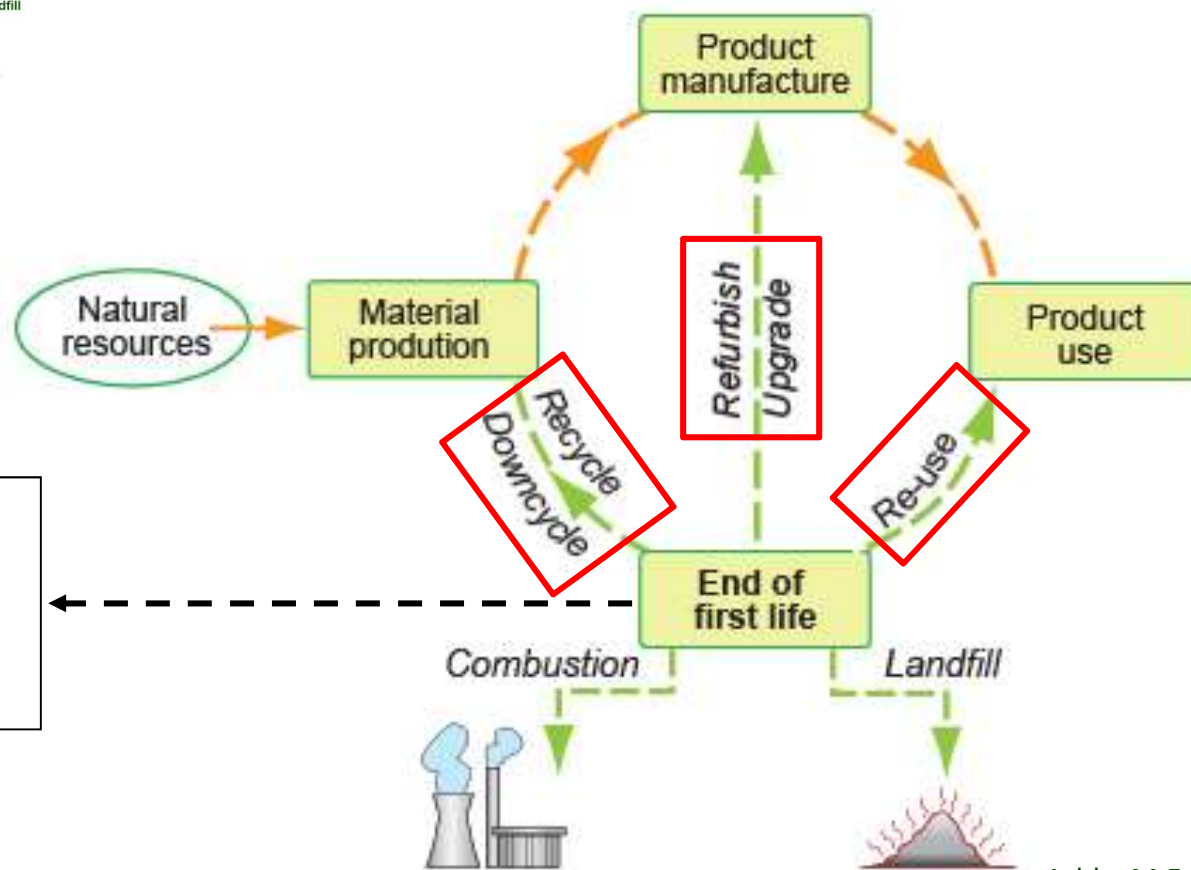




Life cycle assessment (LCA)

Material efficiency

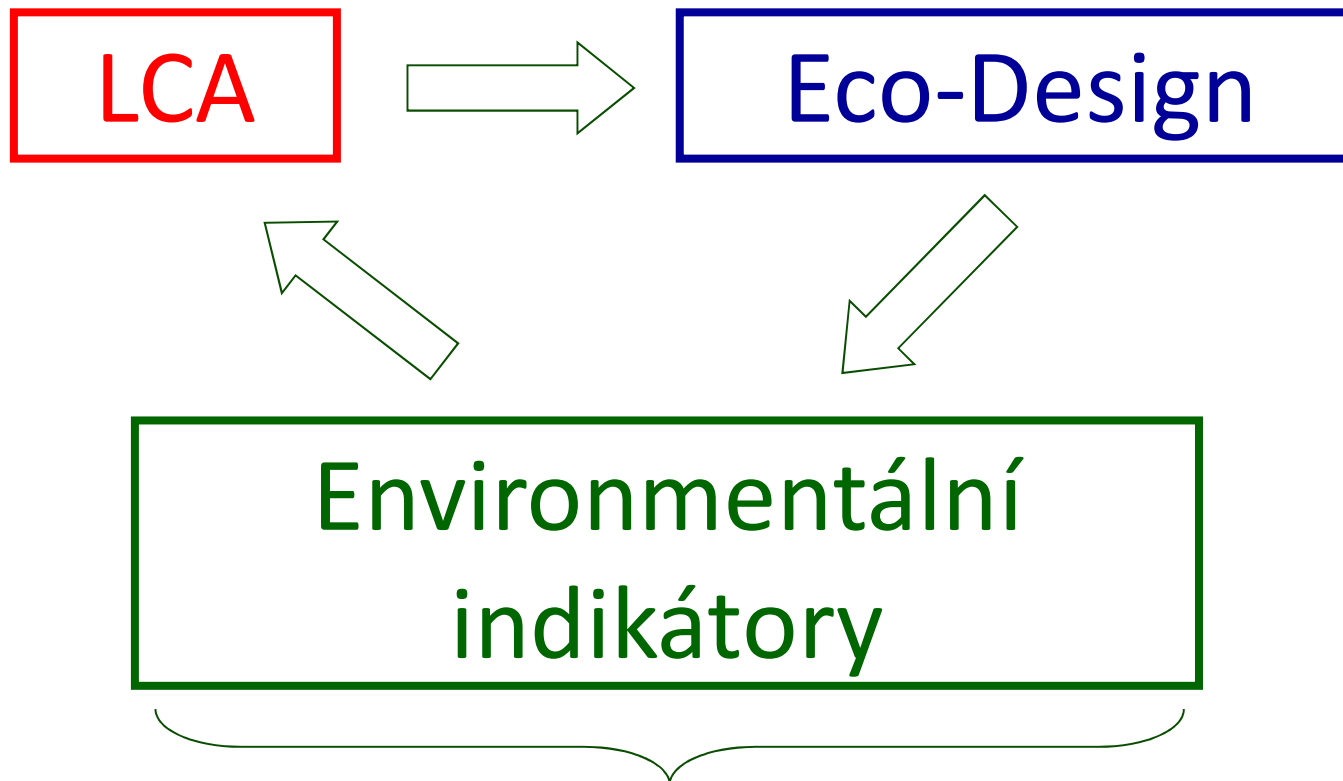
The materials life-cycle



- Re-cycling
- Up-cycling
- Re-use



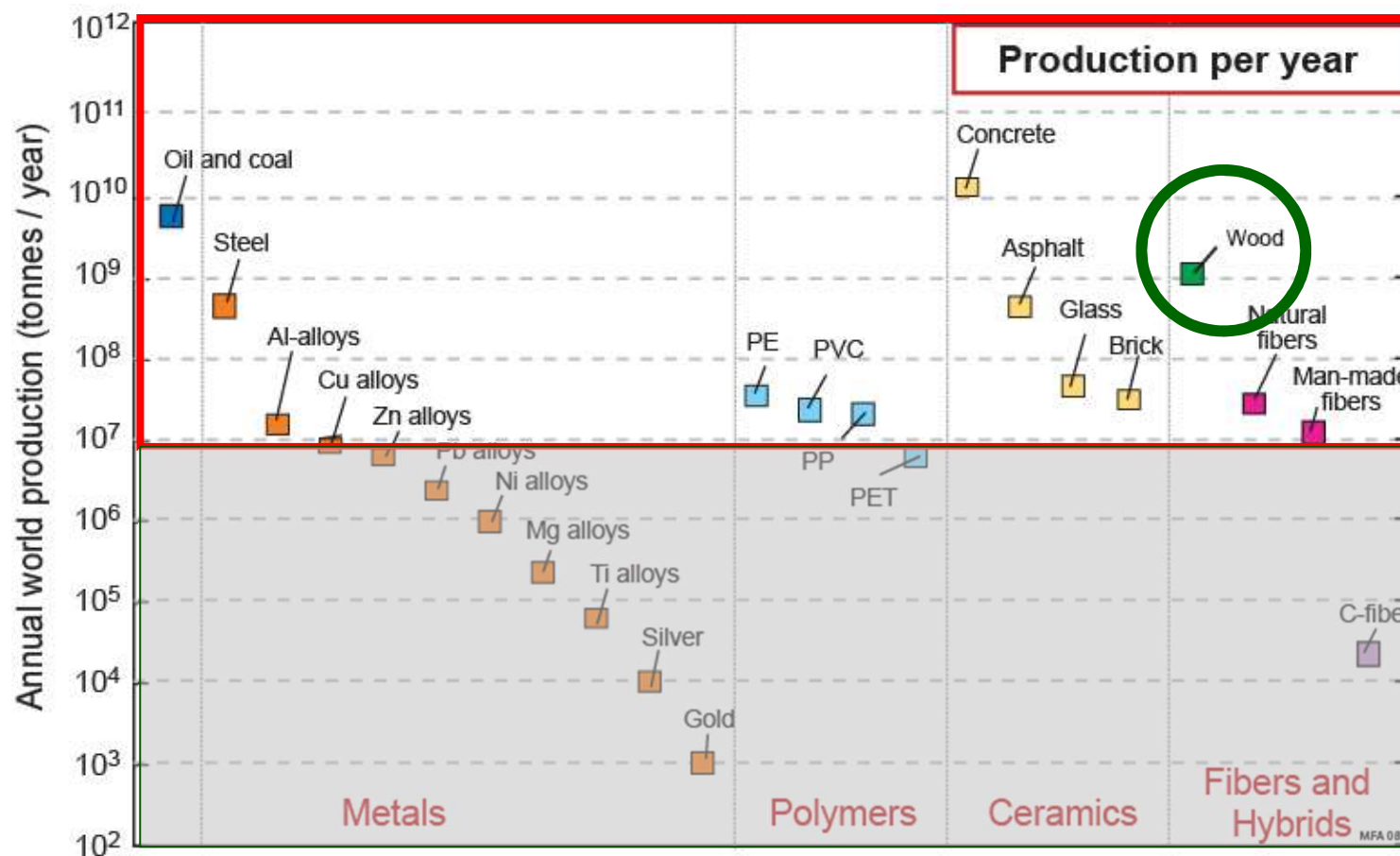
ISO 14040



Vložená energie, emise CO₂, spotřeba vody, ...



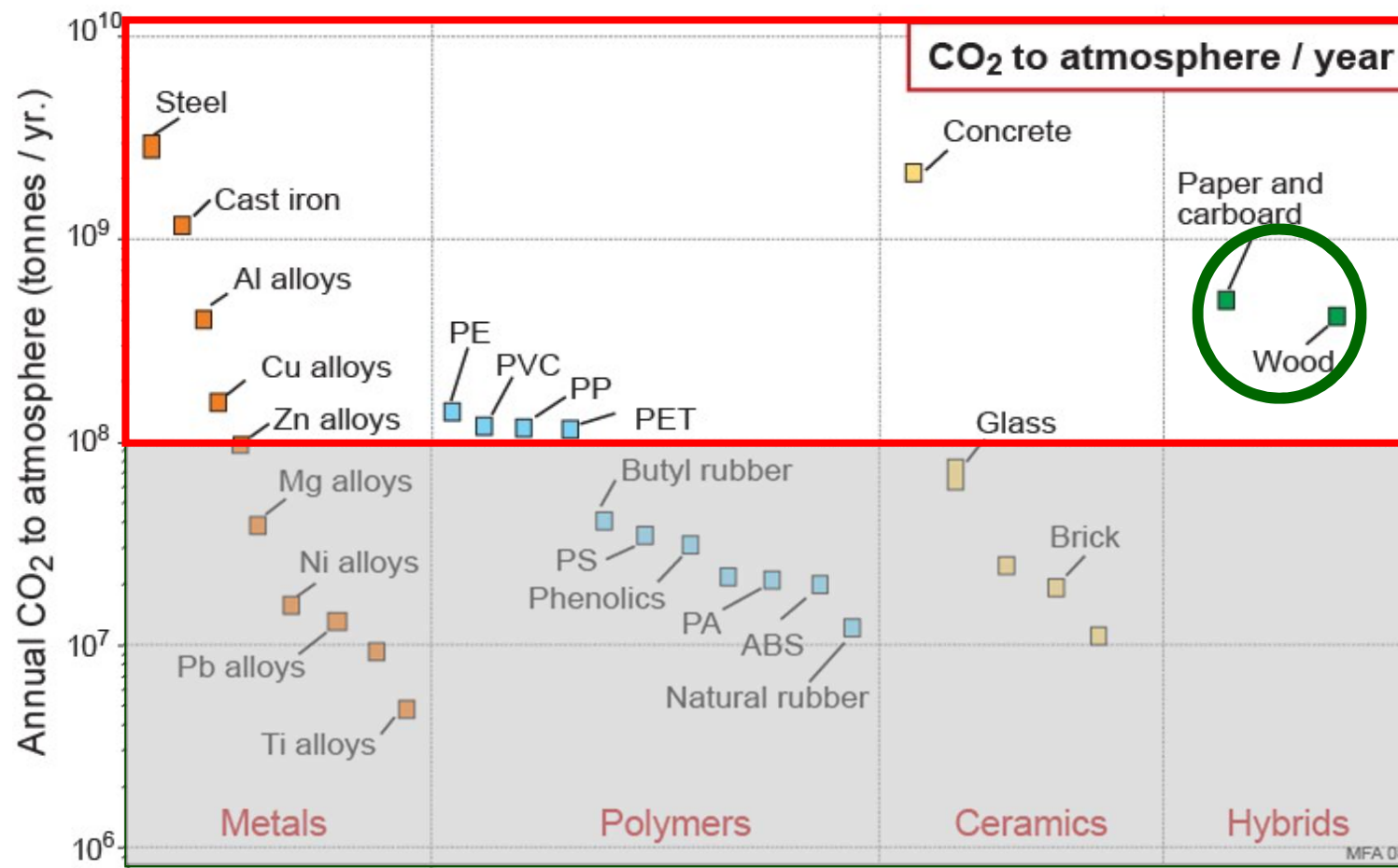
Možné obavy 1 Spotřeba zdrojů



96 % užití ze všech materiálů,
20 % celkové energie



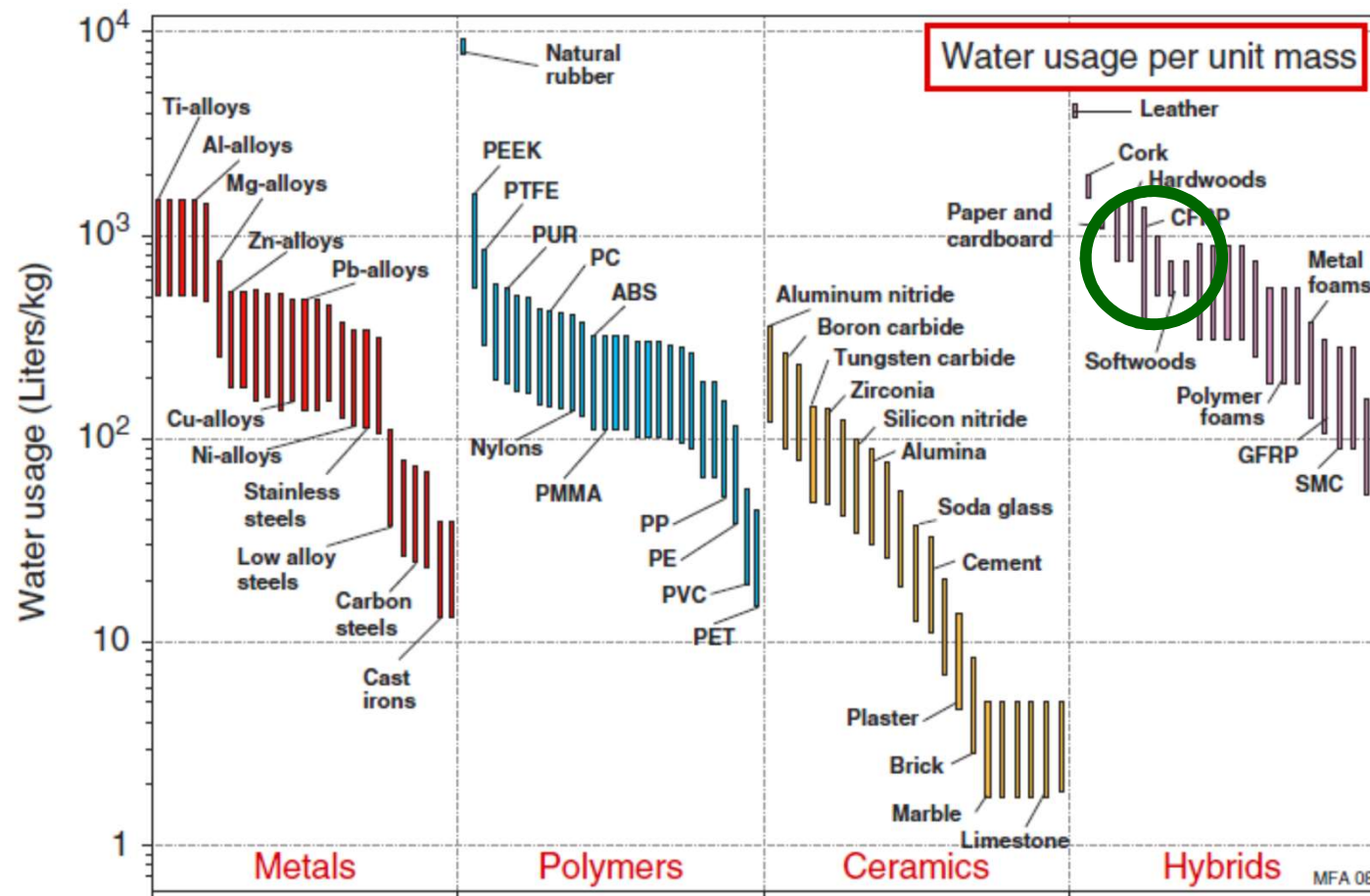
Možné obavy 2 Produkce CO₂



20 % všech oxidů uhlíku do atmosféry

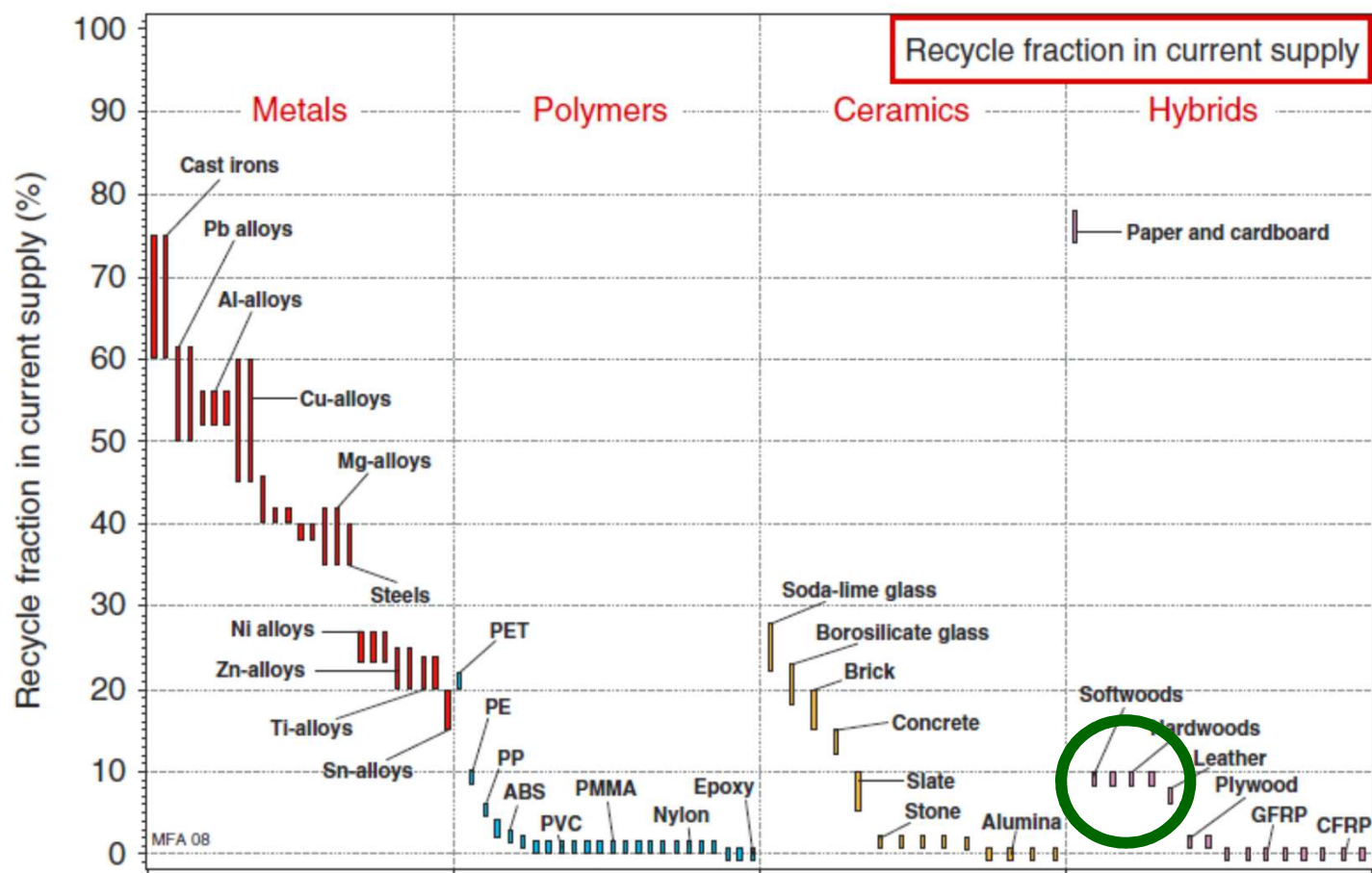


Možné obavy 3 Spotřeba vody





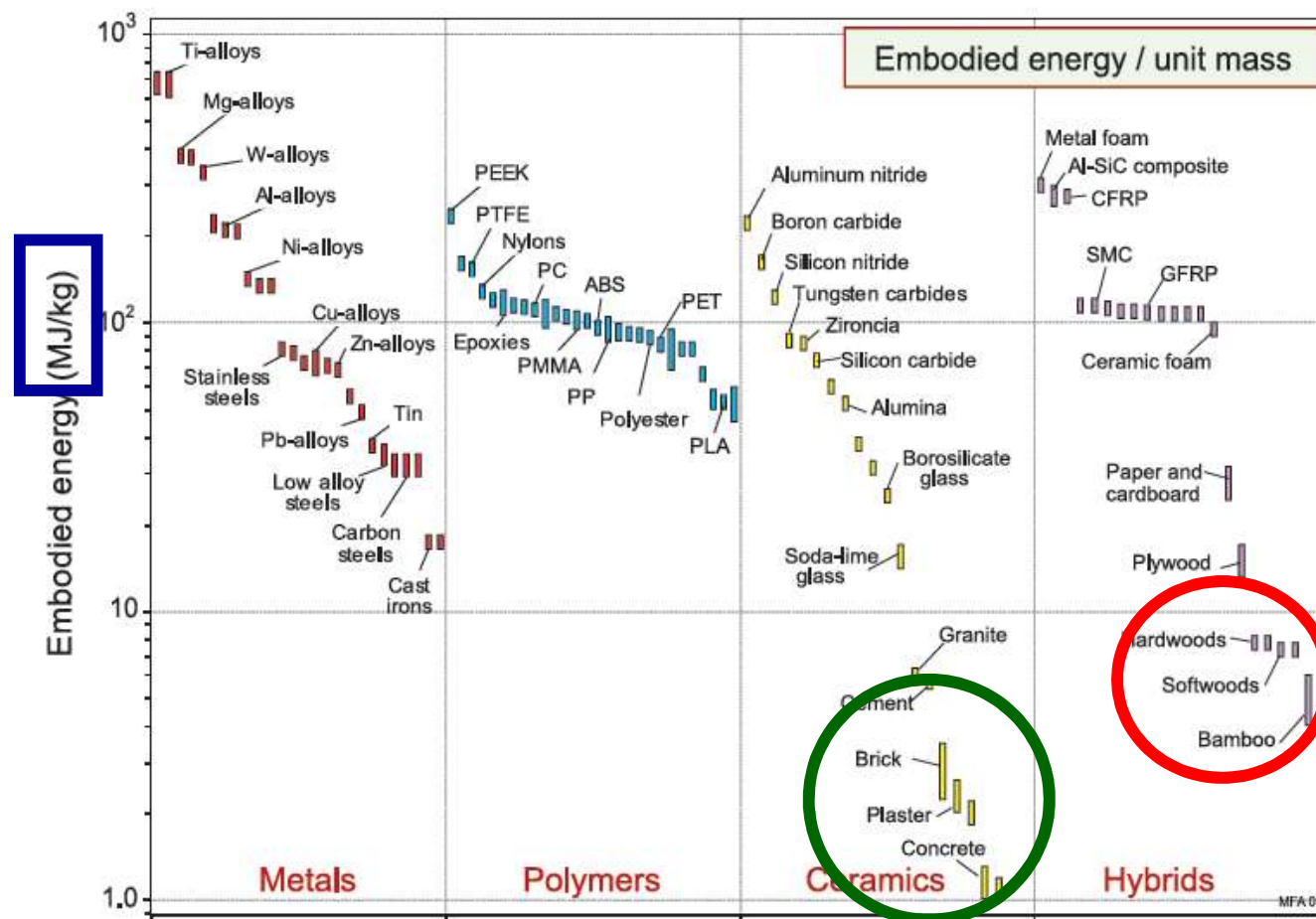
Možné obavy 4 Recyklace materiálů





Možná řešení 1a

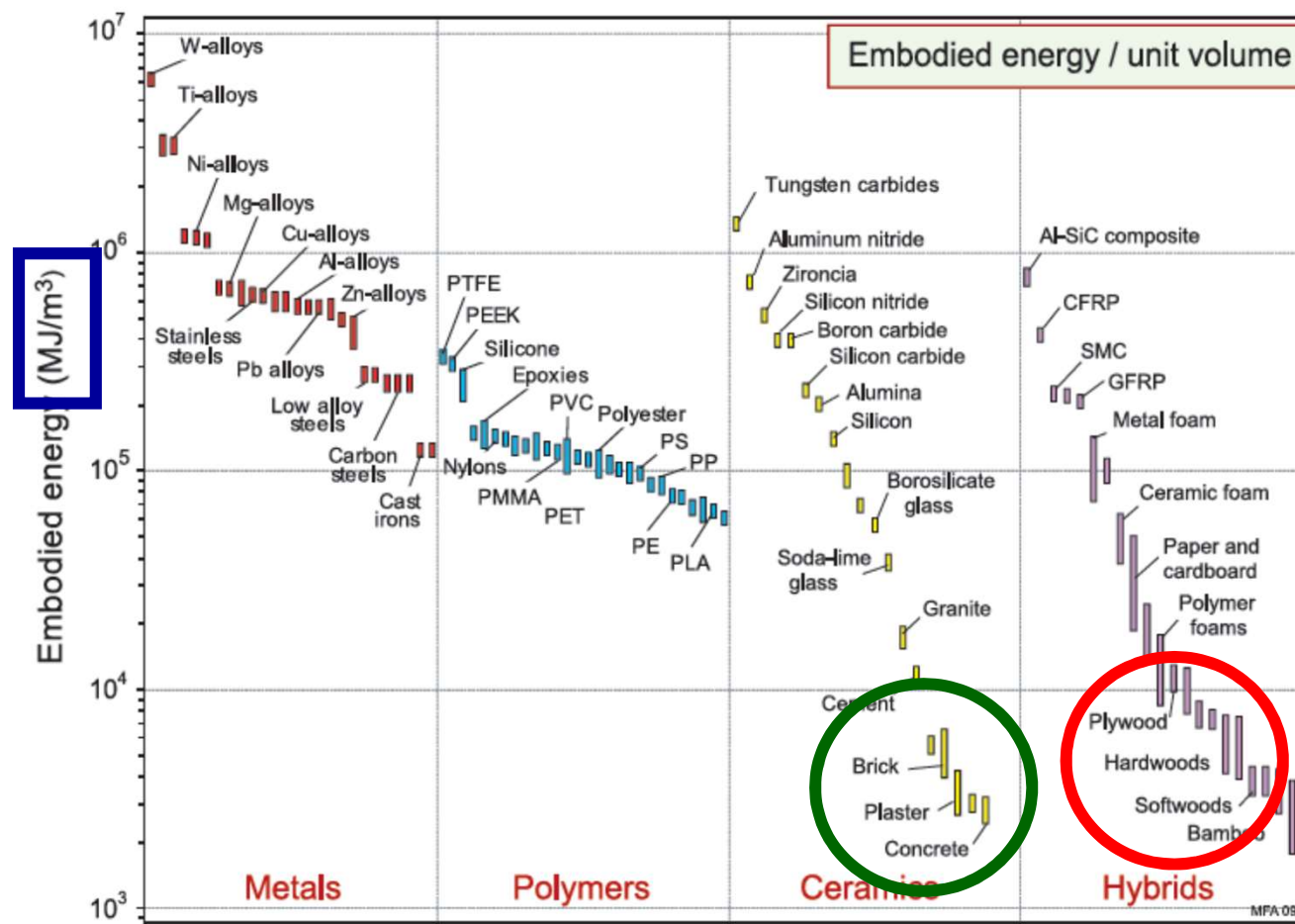
Volba materiálů s malým environmentálním dopadem





Možná řešení 1b

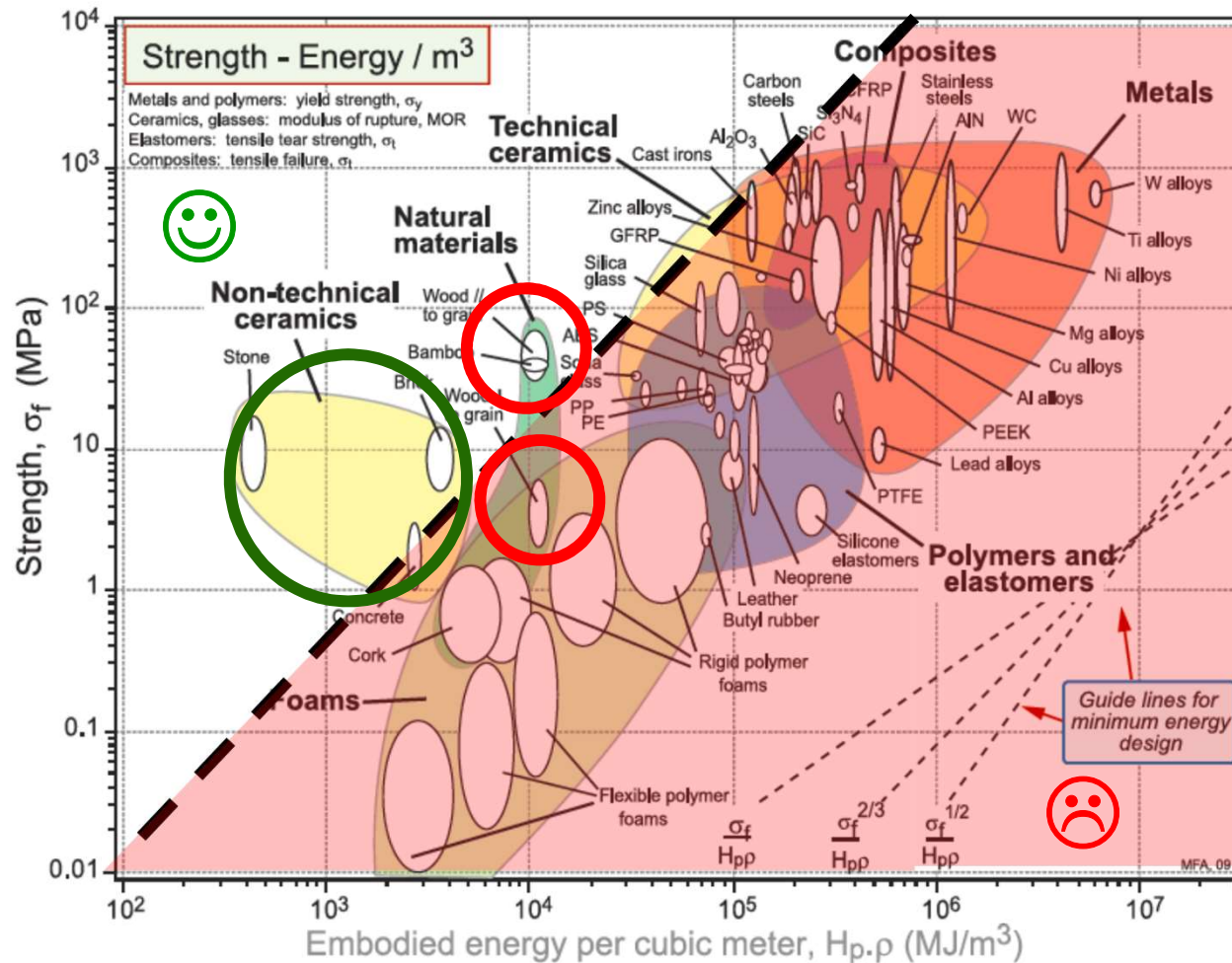
Volba materiálů s malým environmentálním dopadem

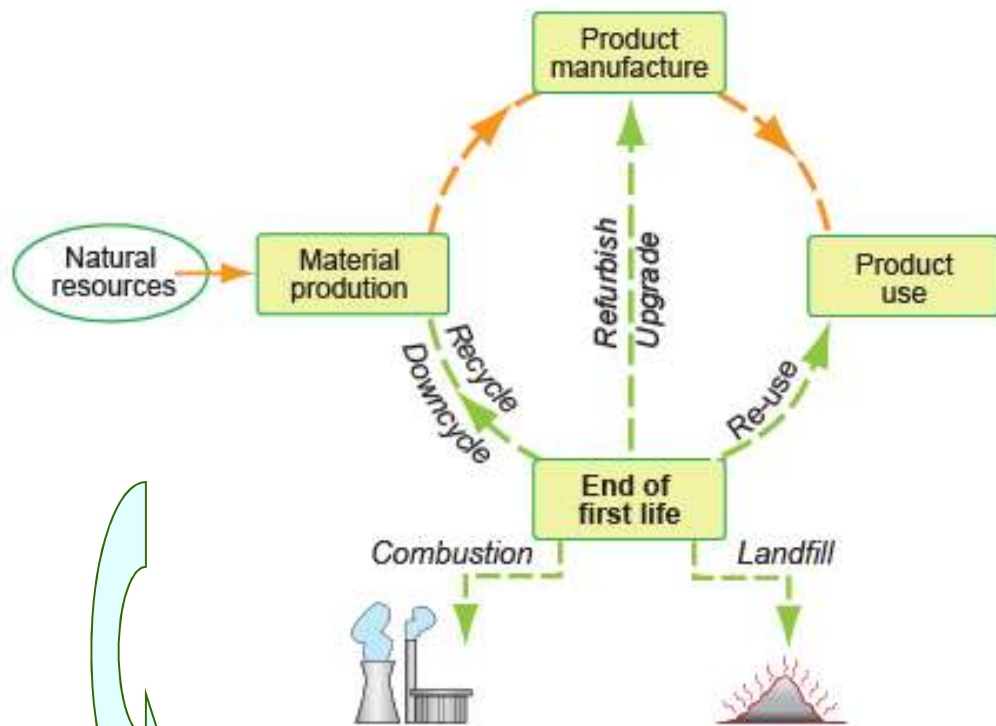




Možná řešení 1c

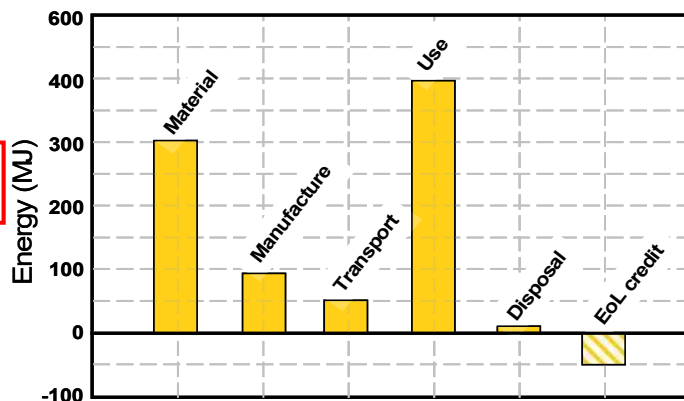
Volba materiálů s malým environmentálním dopadem



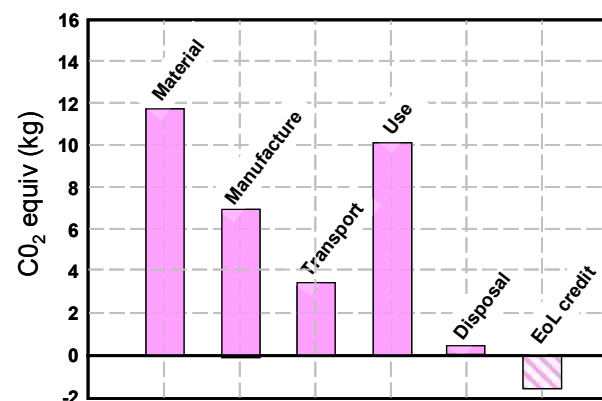


- Scénáře „co – když“
- Možná řešení ...

Energy



CO₂, eqiv





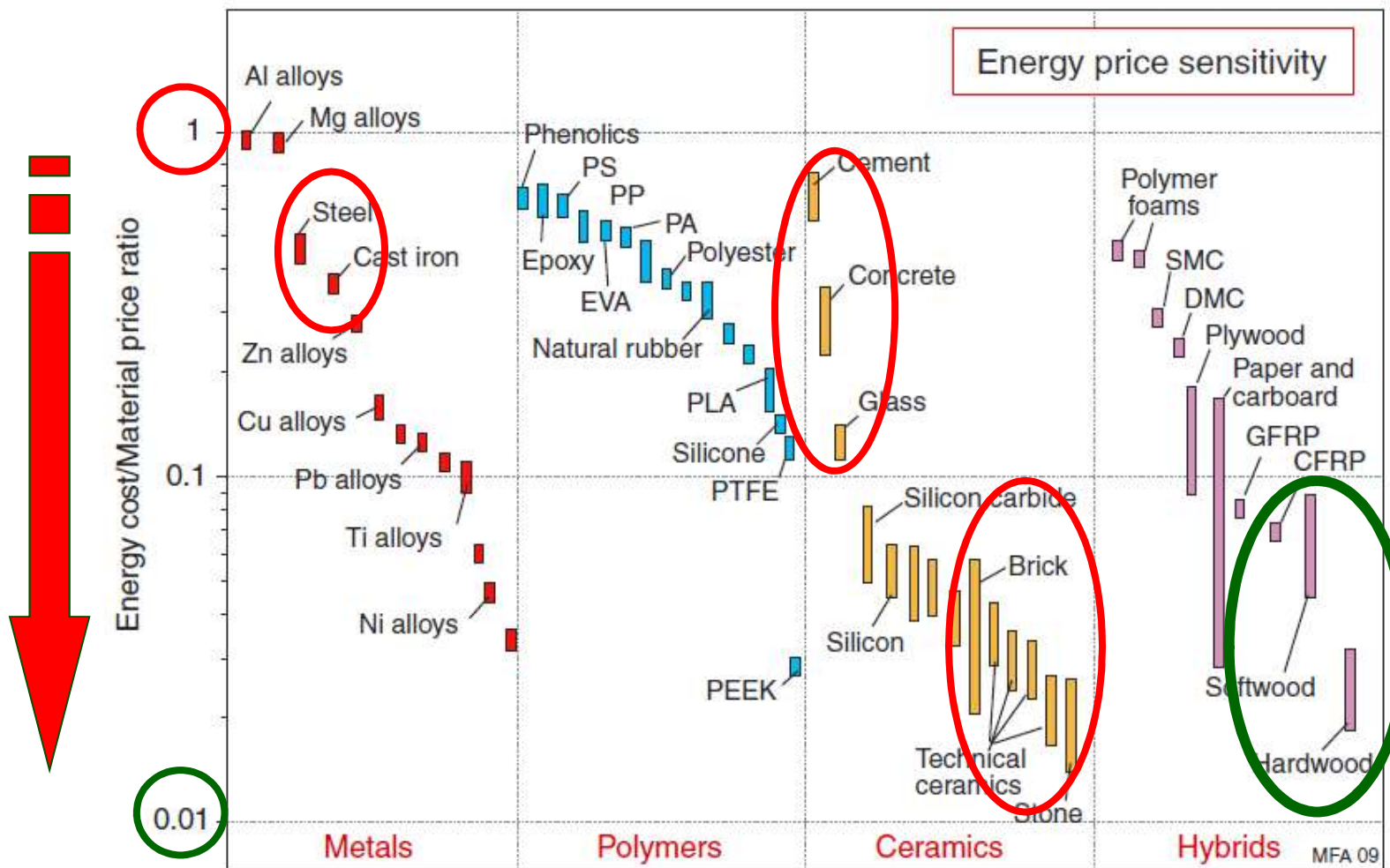
Možná řešení 2a **Budoucí scénáře ...**

1. Energeticky nejnáročnější fáze životního cyklu = **DOPRAVA a ZPRACOVÁNÍ DŘÍVÍ**
2. Co se stane, když se zvýší **CENY ENERGIÍ**?
3. Co se stane s **CENOU DŘÍVÍ a VÝROBKŮ ZE DŘEVA**?
4. Odpověď závisí na **množství vložené energie ...**
5. Nástroj = **poměr mezi náklady na energie a cenou materiálu**
6. Příklad: *$\text{náklady na energii} / \text{cena materiálu} = 1$*
(zdvojnásobení nákladů na energii =
= zdvojnásobení ceny materiálu)



Možná řešení 2a

Budoucí scénáře ...





Současnost ...

General properties

Density	850	– 1030	kg/m ³
Price	3.11	– 4.15	USD/kg

Mechanical properties

Young's modulus	20.6	– 25.2	GPa
Yield strength (elastic limit)	43	– 52	MPa
Tensile strength	132	– 162	MPa
Compressive strength	68	– 83	MPa
Elongation	*1.7	– 2.1	%
Hardness—Vickers	*13	– 15.8	HV
Fatigue strength at 10 ⁷ cycles	*42	– 52	MPa
Fracture toughness	*9	– 10	MPa.m ^{1/2}



Budoucnost ...

Ecoproperties: material

Embodied energy, primary production	7.4	– 8.2	MJ/kg
CO ₂ footprint, primary production	0.45	– 0.49	kg/kg
Water usage	*730	– 1.5e3	l/kg
Eco-indicator	6.3	– 6.9	millipoints/kg

Ecoproperties: processing

Construction energy	*0.909	– 1.1	MJ/kg
Construction CO ₂	*0.045	– 0.05	kg/kg

Recycling

Recycle fraction in current supply	8	– 10	%
------------------------------------	---	------	---



Jak dosáhnout vyšší konkurenceschopnosti dřeva, resp. **jak snížit jeho environmentální stopu dřeva?**

1. Snižování energetické náročnosti a emisí CO₂ při **výrobě materiálů (DŘÍVÍ)**
 - místo člověka a strojů nechat pracovat přírodu
2. Snižování energetické náročnosti a emisí CO₂ při **dopravě materiálů (DŘÍVÍ)**
 - prodávat lokálním odběratelům a pečovat o dlouhodobé obchodní vztahy