



Iskorištavanje obnovljivih izvora energije,
energetska učinkovitost i smanjenje emisija
stakleničkih plinova kao pokretač razvoja “zelene
ekonomije” u Hrvatskoj do 2050.

Goran Krajačić, Tomislav Pukšec, Boris Ćosić,
Tomislav Novosel, Iva Ridjan, Neven Duić

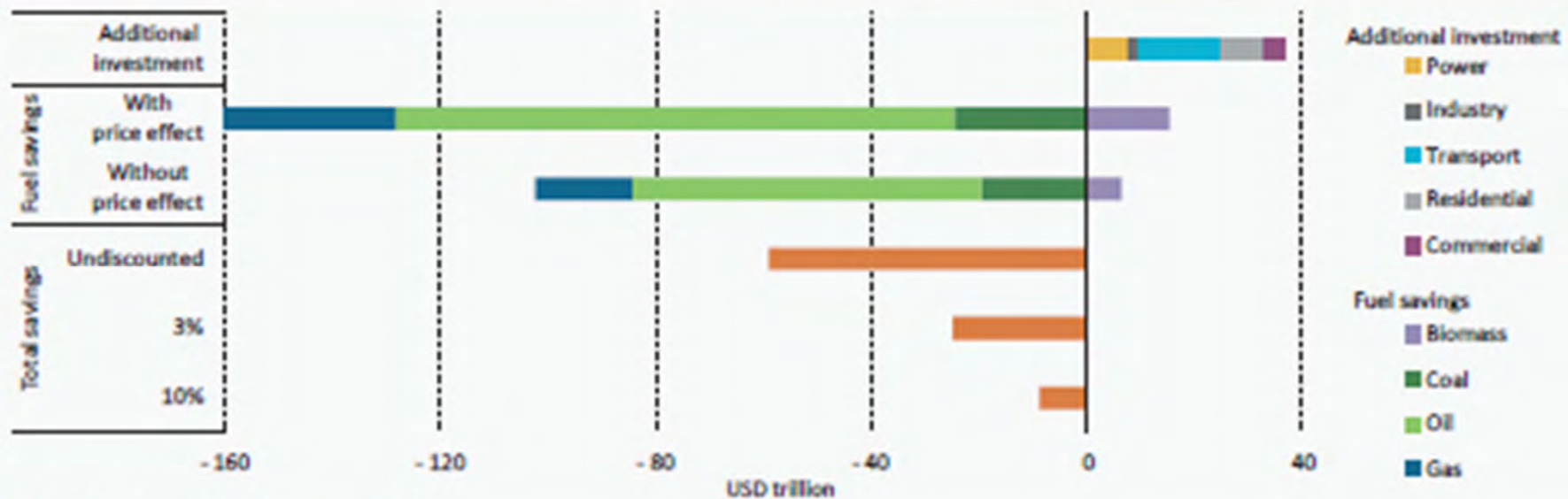
Sveučilište u Zagrebu - Fakultet strojarstva i brodogradnje
Zagreb, Croatia

Druga radionica na temu okvira za izradu Strategije nisko-ugličnog razvoja Hrvatske
Zagreb, 20. prosinca 2012.,



Figure 1.8

Investments and savings in the 2DS



Note: Numbers are relative to the 6DS.

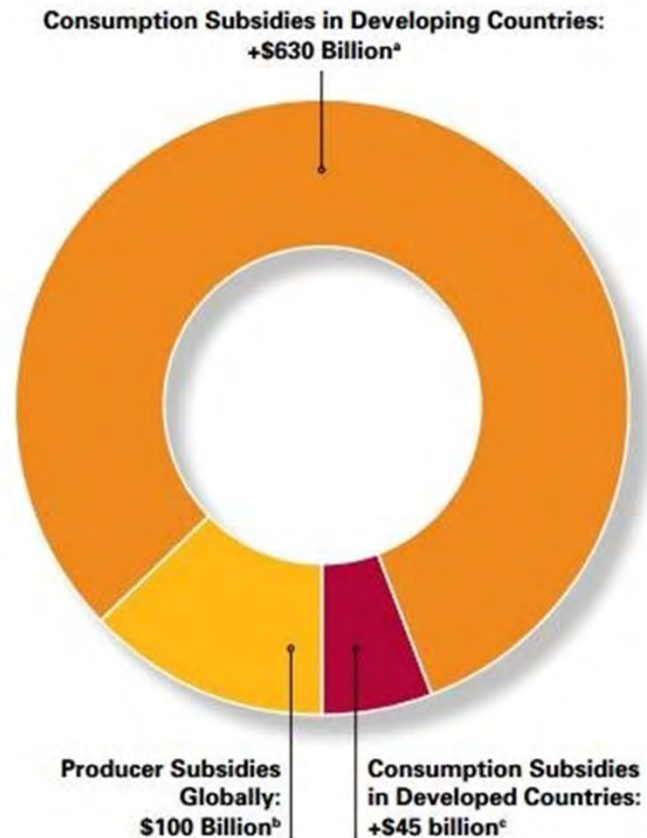
Key point

Future fuel savings more than offset investment costs in the 2DS.

Fully economically viable but not being done?

Figure 1: Estimates of International Fossil Fuel Subsidies in 2012

\$775 Billion in total international fossil fuel subsidies in 2012



Fossil fuel subsidies – 10 times bigger than RES subsidies

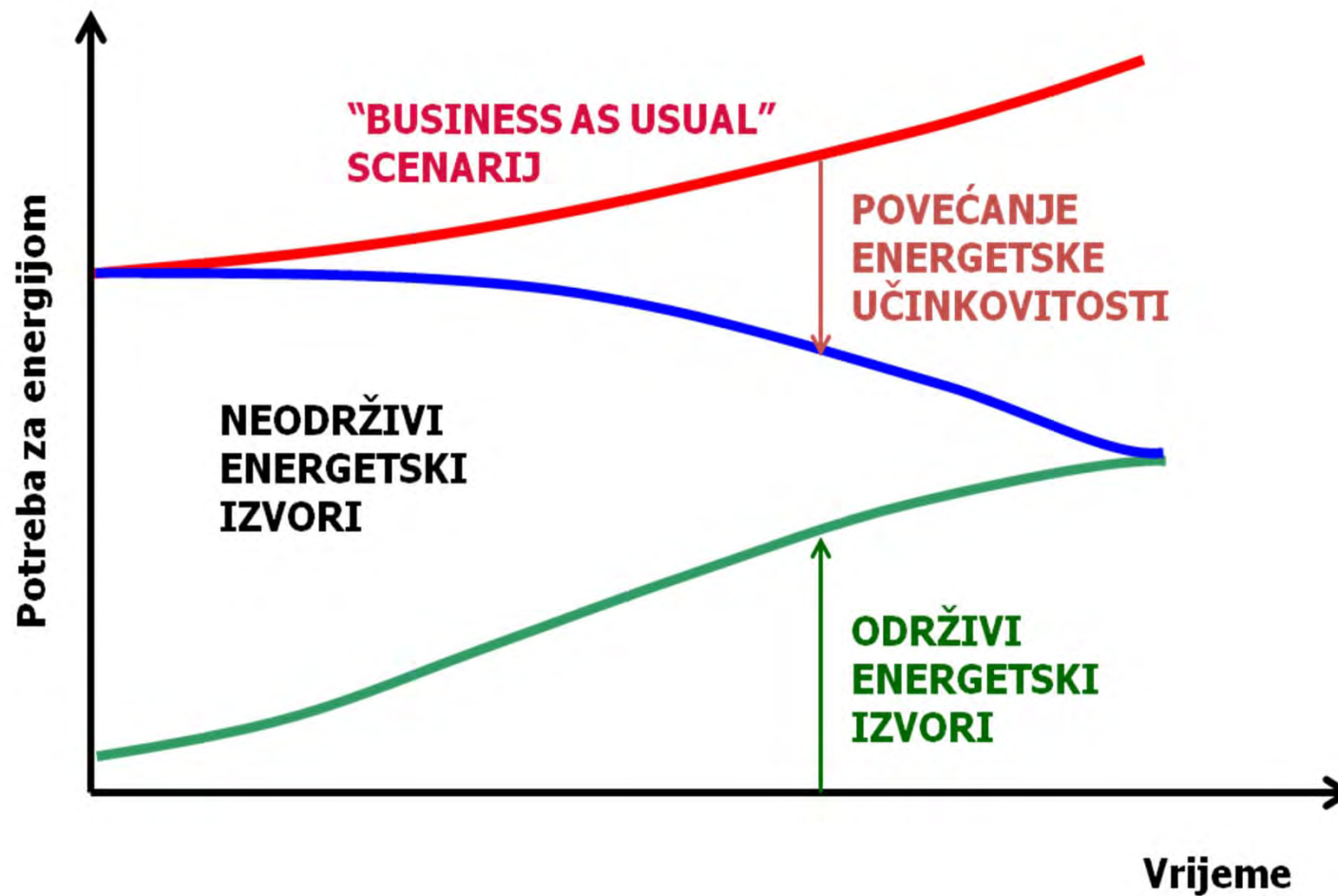


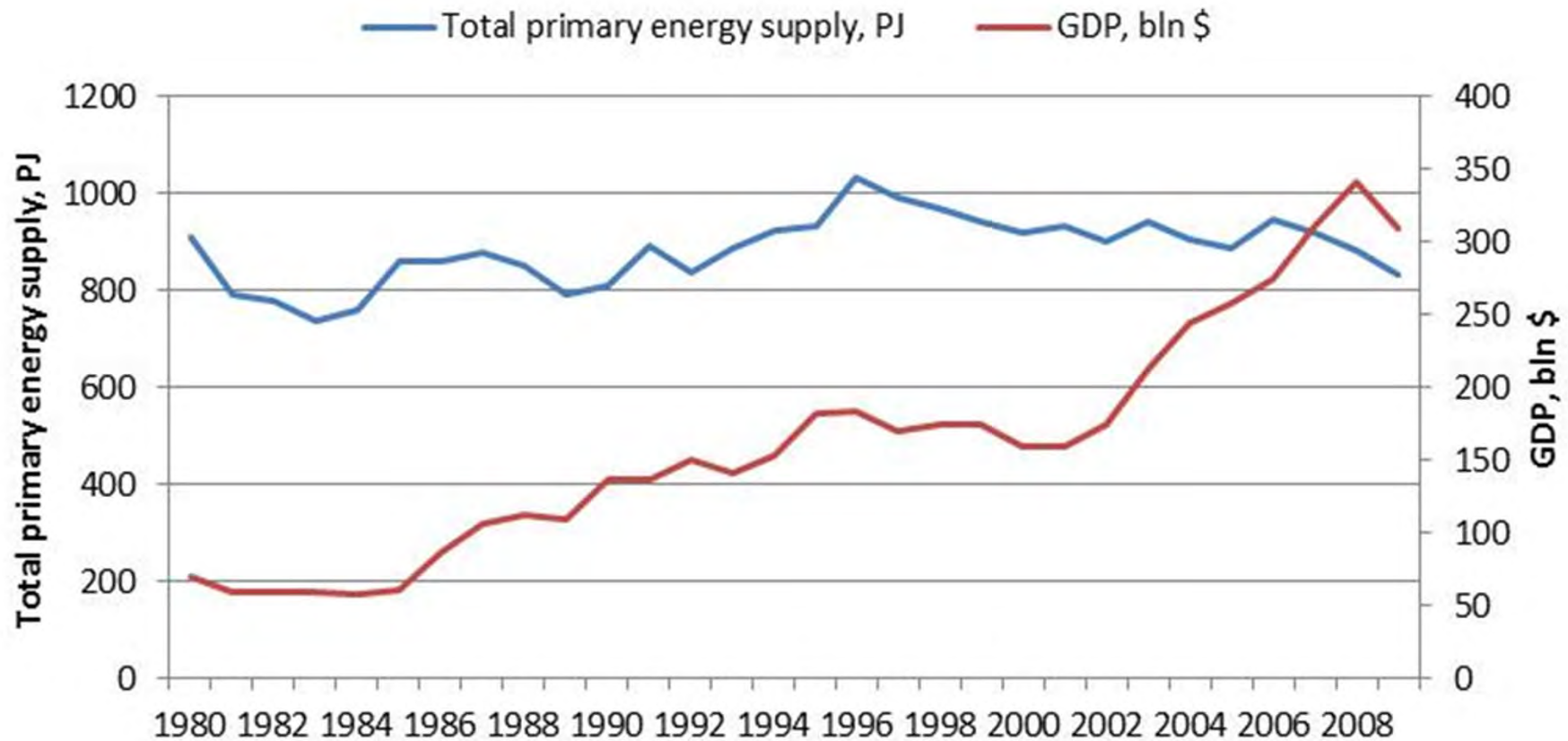
Estimate of Fossil Fuel-related Subsidies

Country	Energy related subsidies as % of GDP
Albania	7-8%
Bosnia-Herzegovina	9-10%
Croatia	5-6%
Macedonia	8-9%
Montenegro	10-11%
Serbia	7-9%
Kosovo	35-36%

Aleksandar Kovacevic, UNDP: Fossil Fuel Subsidies in the Western Balkans



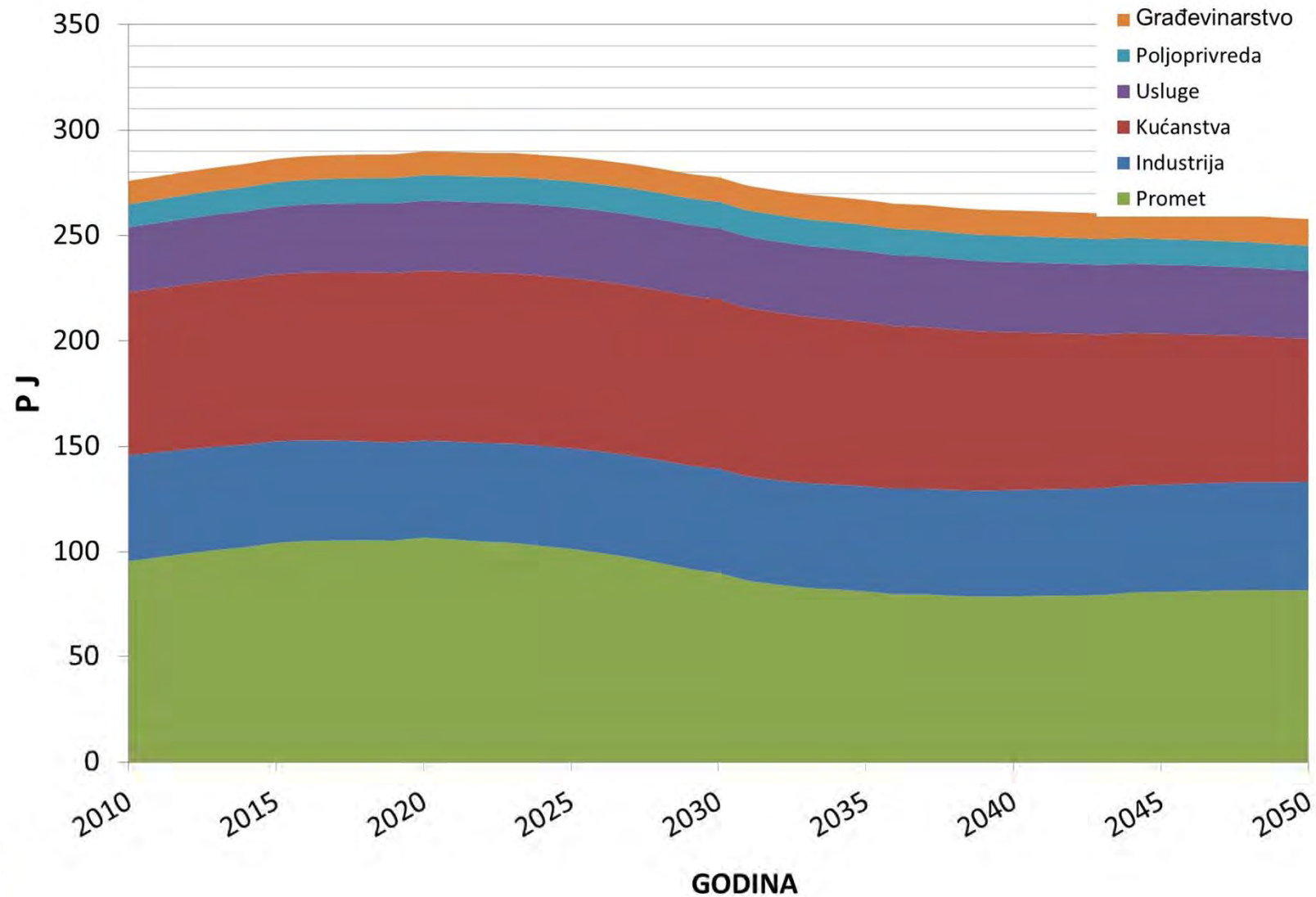




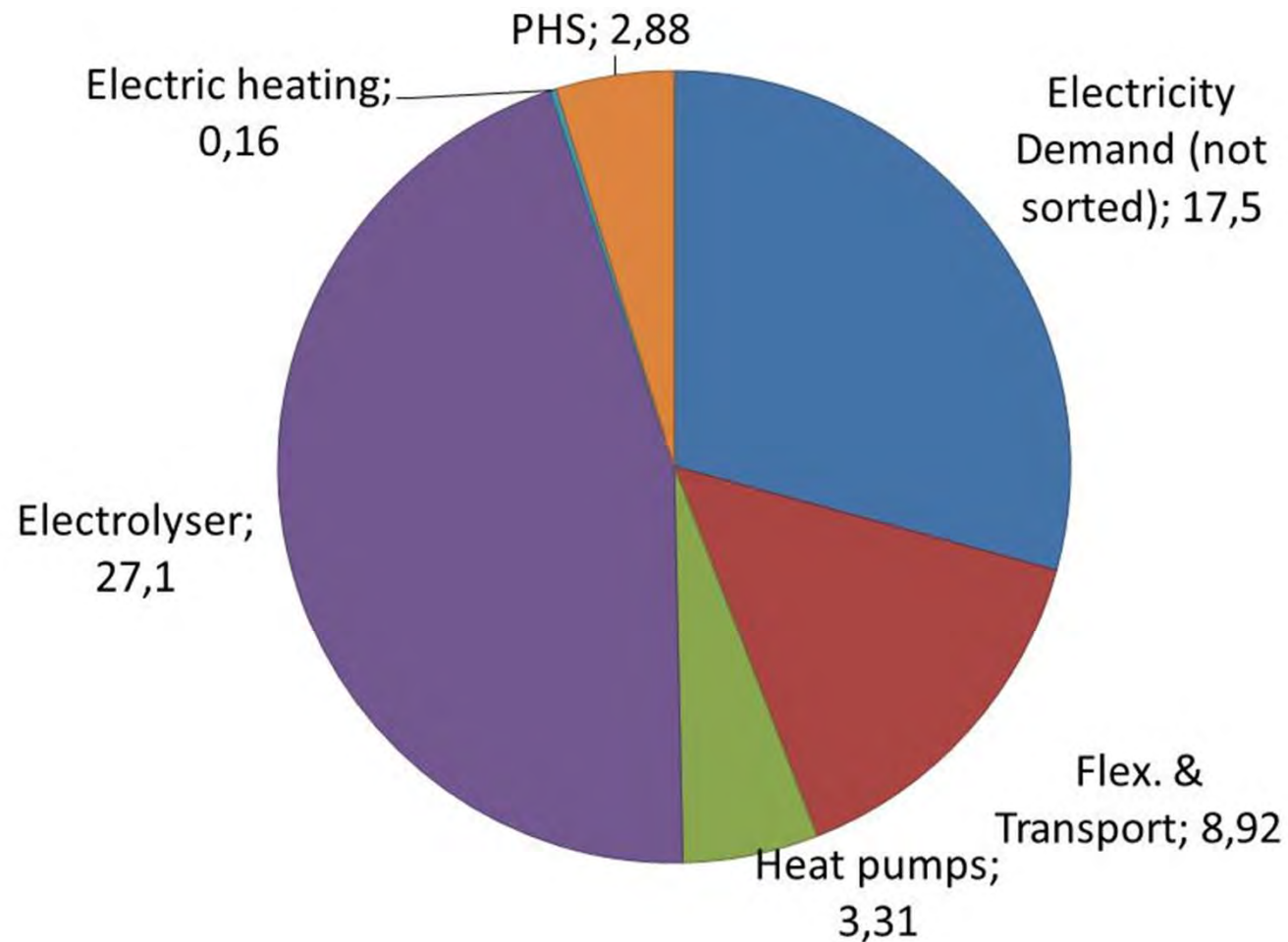
Decoupling is possible – Danish case



Final demand

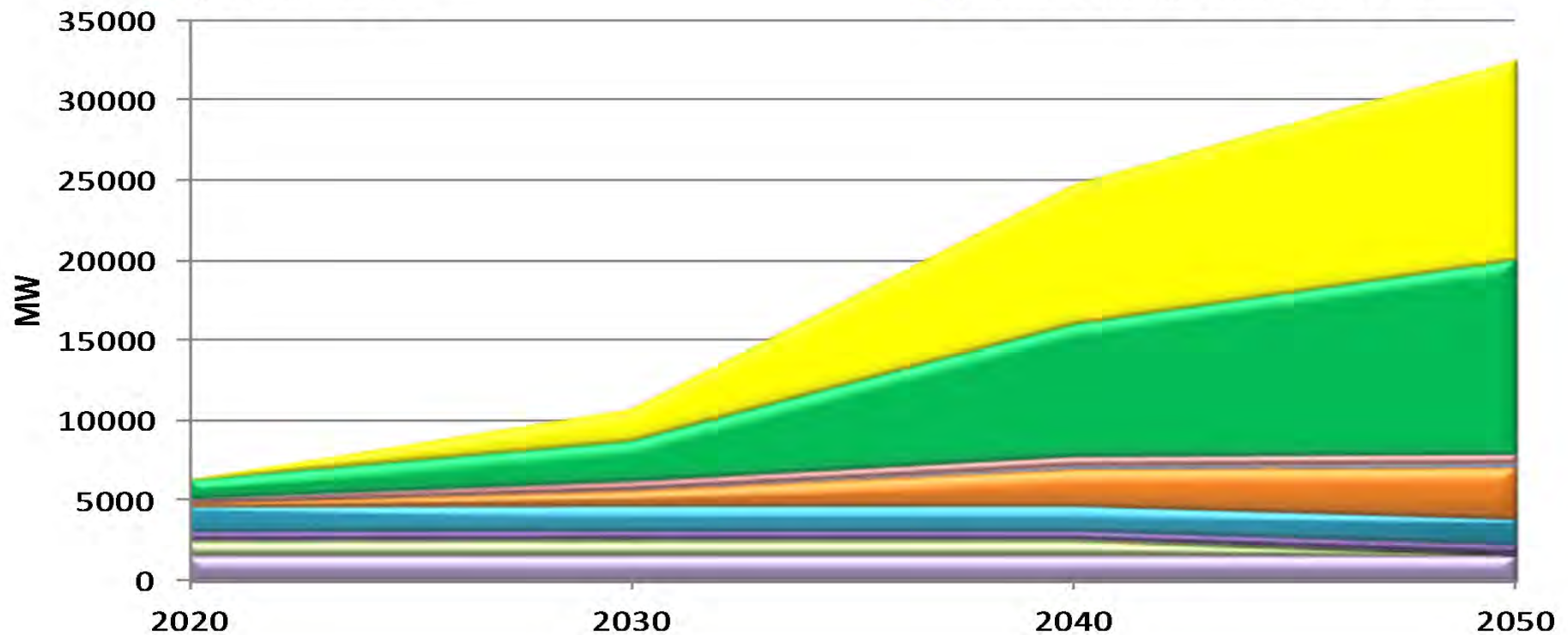


Electricity demand 2050 (TWh)



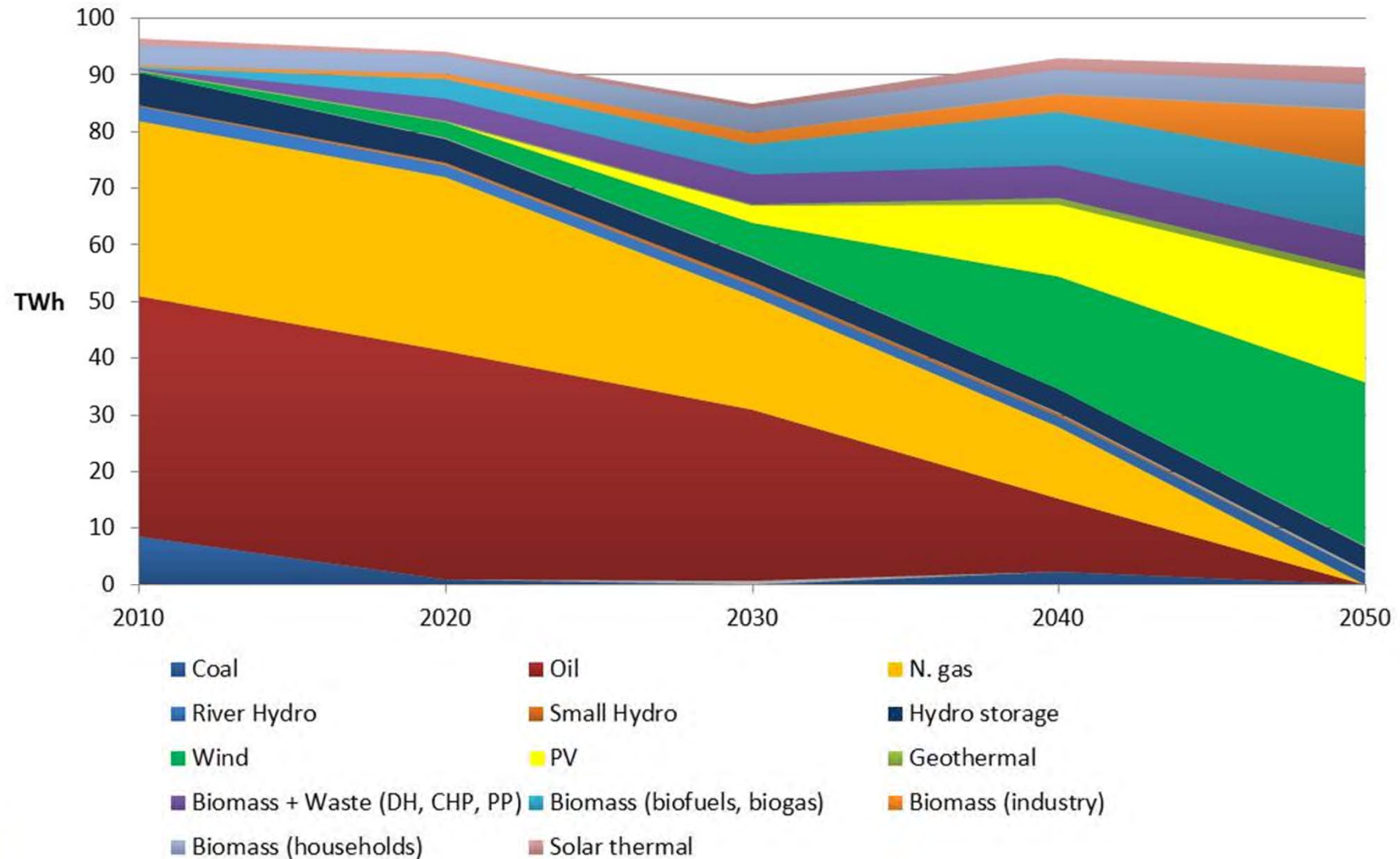
Electricity capacity (MW)

- TE + CHP plin
- Male hidroelektrane
- Akumulacijske hidroelektrane
- Geotermalne elektrane
- Vjetroelektrane
- TE Ugljen
- Protočne hidroelektrane
- Reverzibilne hidroelektrane
- CHP otpad, biomasa i bioplin
- Solarne fotonaponske elektrane

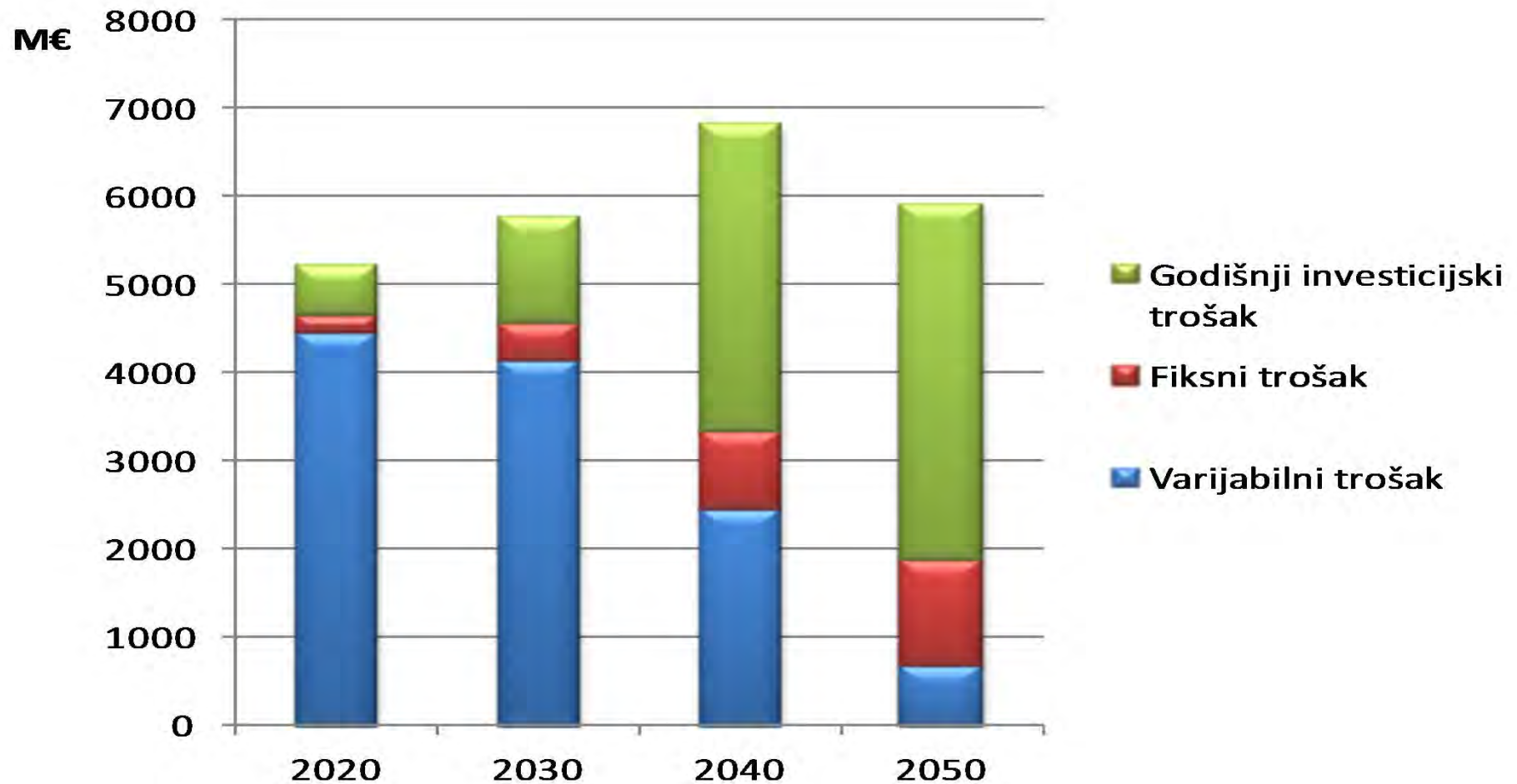




Primary energy supply 2010-2050 (TWh)



Yearly cost of energy sector



Average employment over life of facility
(Jobs per megawatt of average capacity)

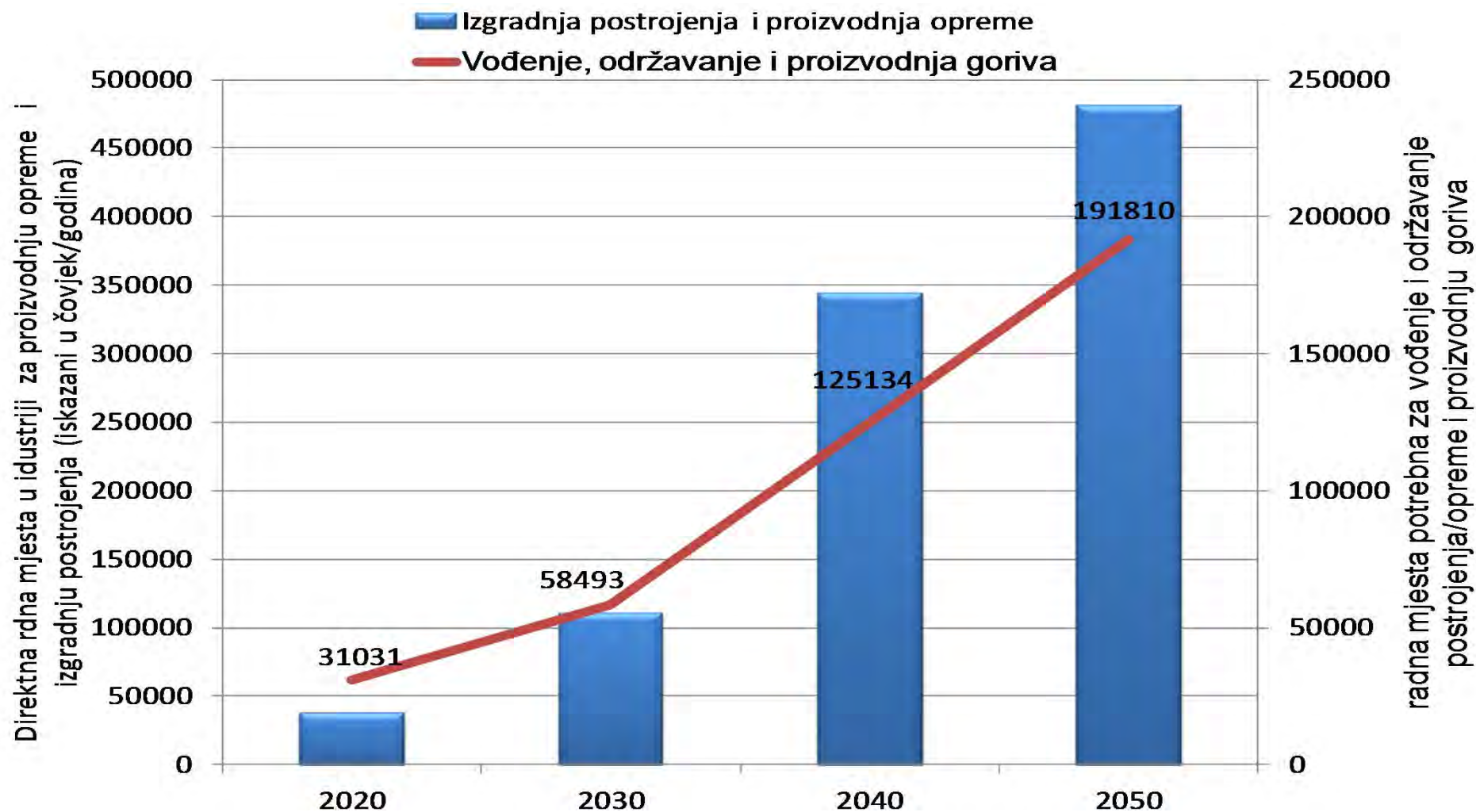
	Manufacturing, construction, instalation	Operating & maintenance/ fuel processing	Total
Solar PV	5.76-6.21	1.20-4.80	6.96-11.01
Wind power	0.43-2.51	0.27	0.70-2.78
Biomass	0.40	0.38-2.44	0.78-2.84
Coal-fired	0.27	0.74	1.01
Natural gas-fired	0.25	0.70	0.95

Note: Based on findings from a range of studies published in 2001-04. Assumed capacity factor is 21% for solar PV, 35% for wind, 80% for coal, and 85% for biomass and natural gas.

**Table 8: Average employment over life of facility
(jobs per megawatt of average capacity)**

Source: UNEP, ILO, IOE and ITUC (2008)

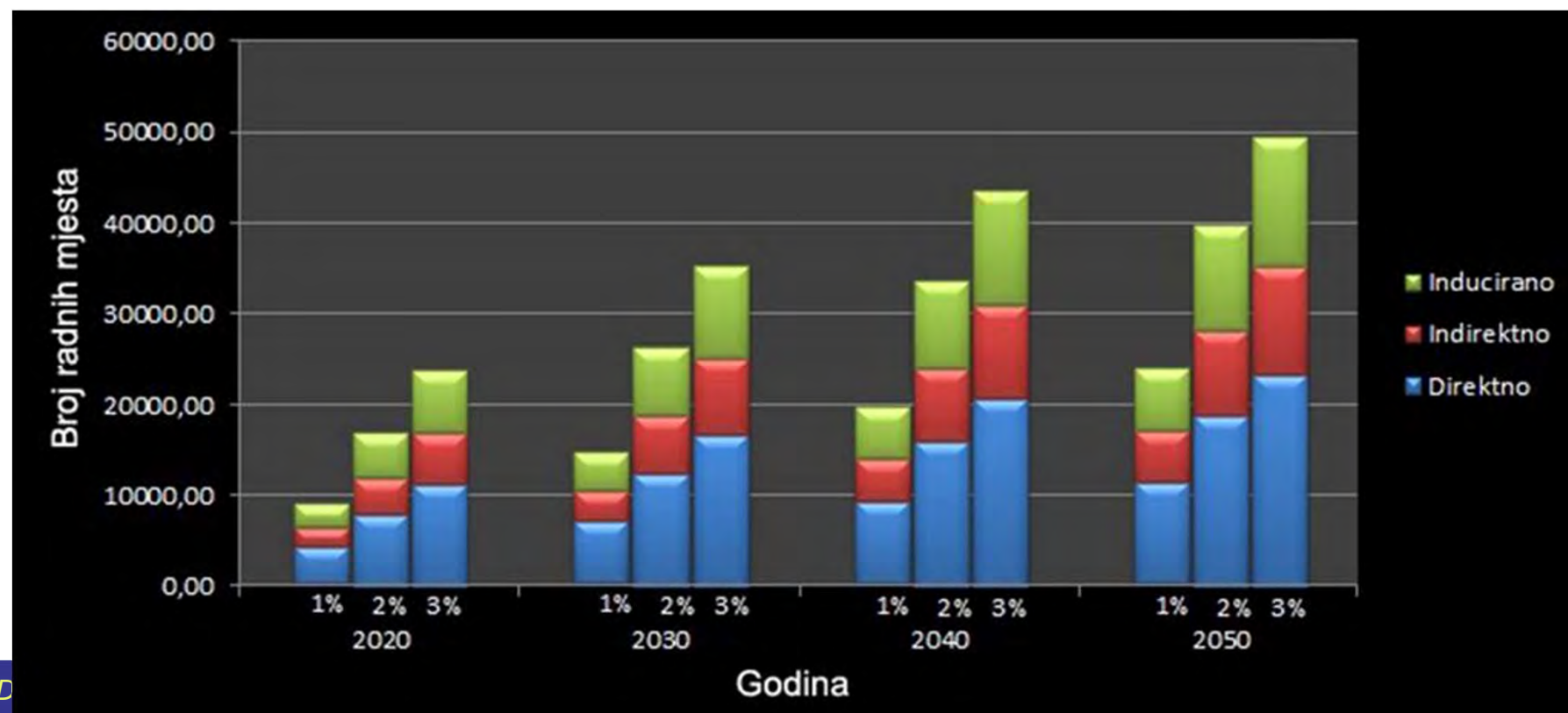
Jobs in energy generation sector



Jobs in residential construction sector

Tri razine generiranih radnim mjesta:

- **Direktno generirana u ind. građevinskog materijala**
- **Indirektno generirana u sektorima prateće industrije**
- **Radna mjesta inducirana rastom spomenutih industrija u neindustrijskim sektorima**



Financiranje

- Prebacivanjem troška u svakom sektoru na zagađivače:
 - Transport:
 - Trošarine po emisijama CO₂ (oslobođenje ispod 120 gCO₂/km, eksponencijalne iznad 150 gCO₂/km, padajuće granice)
 - Naknada za biogoriva -> naknada za obnovljiva goriva (financiranje sustava biogoriva i elektrifikacijske infrastrukture)
 - Obavezna naplata parkinga svugdje, kao i ulaska u gradove, oslobođenje za hibridna i električna vozila
 - Financiranje gradnje lake željeznice, biciklističkih staza itd. iz trošarina na emisije CO₂ iz goriva

Financiranje

- Prebacivanjem troška u svakom sektoru na zagađivače:
 - Zgradarstvo:
 - Obaveza 25% energije za grijanje i grijanje tople vode iz OIE odmah za nove i rekonstruirane zgrade
 - Obaveza rekonstrukcije zgrade svakih 30 godina
 - Fond za rekonstruiranje zgrada koji bi se financirao iz trošarine na plin, električnu energiju i druga fosilna goriva
 - Trošarina/porezi prema emisijama CO₂
 - Od 2018 obaveza 100% energije za grijanje, grijanje tople vode, hlađenje i ventilaciju iz OIE za nove i rekonstruirane zgrade

Financiranje

- Prebacivanjem troška u svakom sektoru na zagađivače:
 - Električna energija:
 - Garantirana cijena otkupa za električnu energiju bez emisija (feed-in tarifa)
 - Nakon otklanjanja subvencija za fosilna goriva uvođenje net meteringa umjesto feed in tarife za integrirane OIE
 - Ograničenje na maksimalnu emisiju 450 gCO₂/kWh (emission performance standard)
 - Povećanje poreza na CO₂ na 20-30 EUR/tCO₂ – namjenski iskoristiti za kompetitivne projekte za smanjenje emisija



Zaključci

- Povećanje energetske efikasnosti nije samo kreativno knjigovodstvo, nego stvarno dolazi kroz propise o efikasnosti vozila i zgrada, te uređaja, te je potencijal za veliki broj radnih mjesta
- Integracijom električnog, toplinskog i transportnog energetskeg sustava, uz skladištenje energije moguće je doći blizu 100% obnovljivom energetskeg sustavu u HR do 2050



Zaključci

- Ostaje problem cestovnog teretnog, brodskog i avionskog transporta koji ne mogu biti elektrificirani
- Proizvodnja sintetskih goriva elektrolizom CO₂ je trenutno najzanimljivija ideja u znanosti – nije još spremna za primjenu
- Bez sintetskih goriva možemo doći do 80% obnovljivih energetske sustava što je bio zadatak na početku
- 80% smanjenje emisija je isplativo



THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!!!
Hvala na pažnji!

Neven.Duic@fsb.hr

