

Otpornost velikih opskrbljivača naftnim derivatima na energetske krize

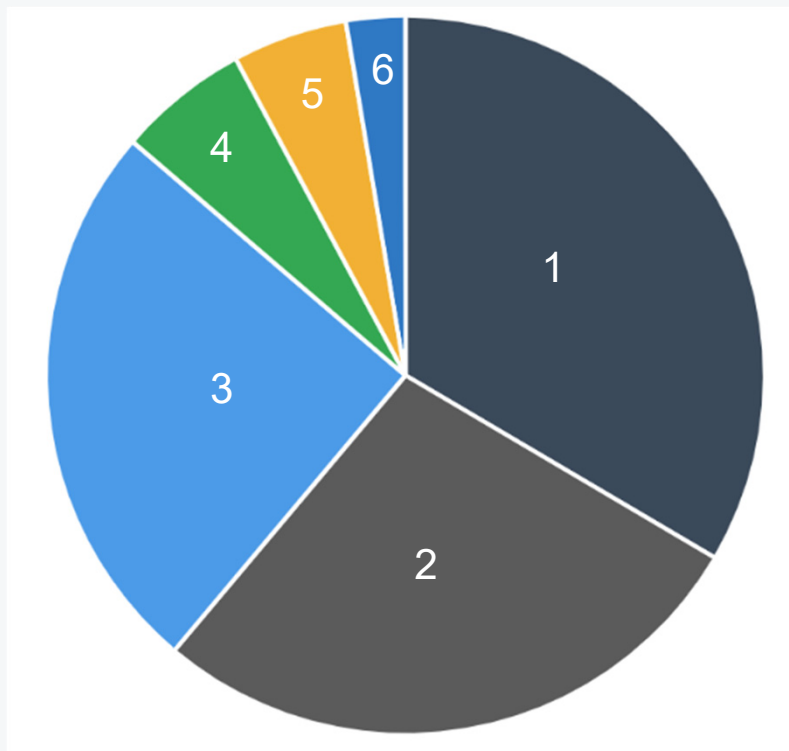
Kako organizacija, zalihe, logistika i kapital pretvaraju šok u
upravljiv događaj

FKIT Ljudi i procesi | Vladimir Kuzmić

25.09.2026.



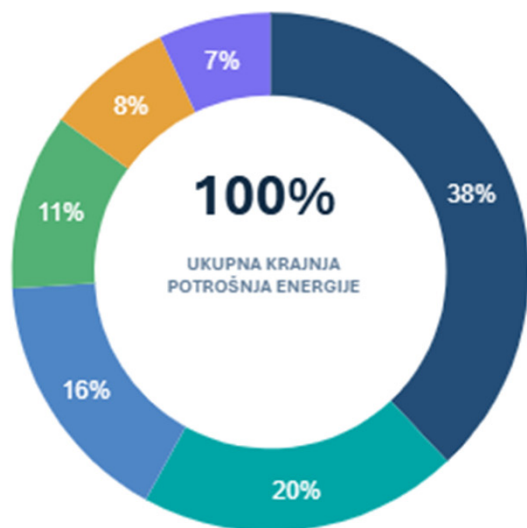
Svjetska opskrba primarnom energijom za 2025



- 1 - Nafta:** 33,5 %
- 2 - Ugljen:** 27,6 %
- 3 - Zemni plin:** 25,1 %
- 4 - Obnovljivi izvori bez hidroenergije:** 5,9 %
- 5 - Nuklearna energija:** 5,2 %
- 6 - Hidroenergija:** 2,7 %

Svjetska krajnja potrošnja energije

Struktura prema energentu • ilustrativna globalna raspodjela



58% čine naftni derivati i električna energija zajedno

Udjeli po energentu

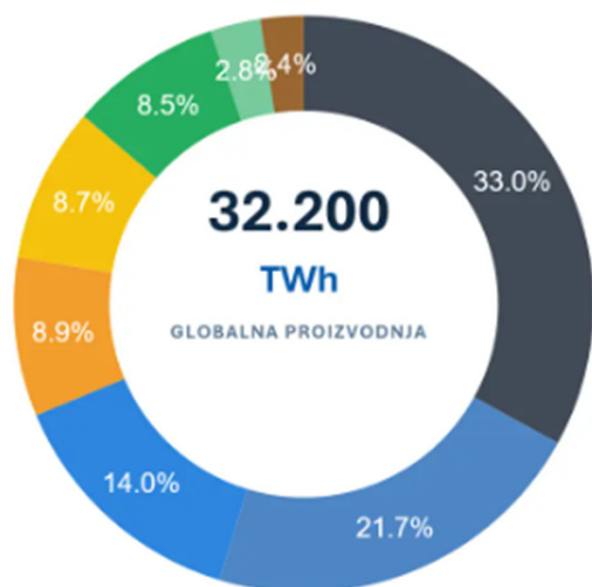
Naftni derivati	38%
Električna energija	20%
Zemni plin	16%
Bioenergija	11%
Ugljen	8%
Toplinska energija	7%

Napomena: prikaz koristi zaokružene udjele iz prethodnog grafikona.

Izvor podataka: prethodno pripremljena aproksimacija strukture FEC-a

Svjetska proizvodnja električne energije

Struktura prema izvorima • 2025. • ukupno približno 32.200 TWh



43% električne energije iz niskougljičnih izvora

34% proizvodnje iz obnovljivih izvora

Udjeli po izvoru

Ugljen 33,0 %

Solarna energija 8,7 %

Zemni plin 21,7 %

Energija vjetra 8,5 %

Hidroenergija 14,0 %

Ostali OIE 2,8 %

Nuklearna energija 8,9 %

Ostala fosilna 2,4 %

KLJUČNA PORUKA

Obnovljivi i nuklearni izvori zajedno približili su se polovici globalne proizvodnje električne energije.

Što je energetska kriza?

Nije svaki rast cijene kriza. Kriza nastaje kada šok ugrozi dostupnost, cjenovnu priuštivost ili kontinuitet opskrbe.

OPSKRBNA

prekid izvora, ruta ili prerade

TRŽIŠNA

nagla volatilnost cijene i potražnje

SUSTAVNA

kombinacija geopolitike, regulative, tehnologije i financija

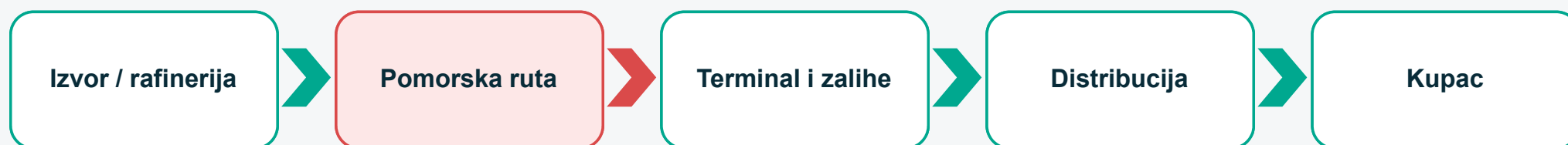
Energetska kriza nije samo pitanje cijene energenata. To je stres-test geopolitike, infrastrukture, logistike, tržišta i javnih politika.



PITANJE ZA RASPRAVU Može li tvrtka biti financijski stabilna, a operativno neotporna?

Kako se šok prenosi kroz lanac

Mali poremećaj na uskom grlu može se pojačati kroz cijeli sustav.



Pojačivači posljedica

koncentracija dobave

niske zalihe

jedan način transporta

slaba likvidnost

spora odluka

Četiri stupa otpornosti

Otpornost nije jedna rezerva, nego kombinacija komplementarnih sposobnosti



1 Diverzifikacija

više izvora, zemalja i ugovornih modela

2 Zalihe

operativne, obvezne i strateške rezerve

3 Fleksibilna logistika

alternativni terminali, rute i transportni modovi

4 Financijska snaga

likvidnost, kreditni limiti i upravljanje cijenom

Zašto su veliki opskrbljivači u prednosti



Portfelj dobave

→ više partnera i tržišta

Integrirana imovina

→ terminali, skladišta, distribucija i maloprodaja

Pregovaračka snaga

→ pristup količinama i ugovornim opcijama

Kapital i podaci

→ financiranje zaliha i prognožiranje potražnje

Ali: veća mreža znači i veću površinu izloženosti.

Krizni ciklus: od signala do oporavka

Otpornost se vidi u vremenu reakcije, kvaliteti odluka i brzini stabilizacije.

- 1 Uočiti** rani indikatori i scenariji
- 2 Zaštititi** zalihe, kupci i kritične lokacije
- 3 Preusmjeriti** alternativna dobava i logistika
- 4 Stabilizirati** alokacija, cijene, komunikacija
- 5 Naučiti** post-krizna analiza i ulaganja



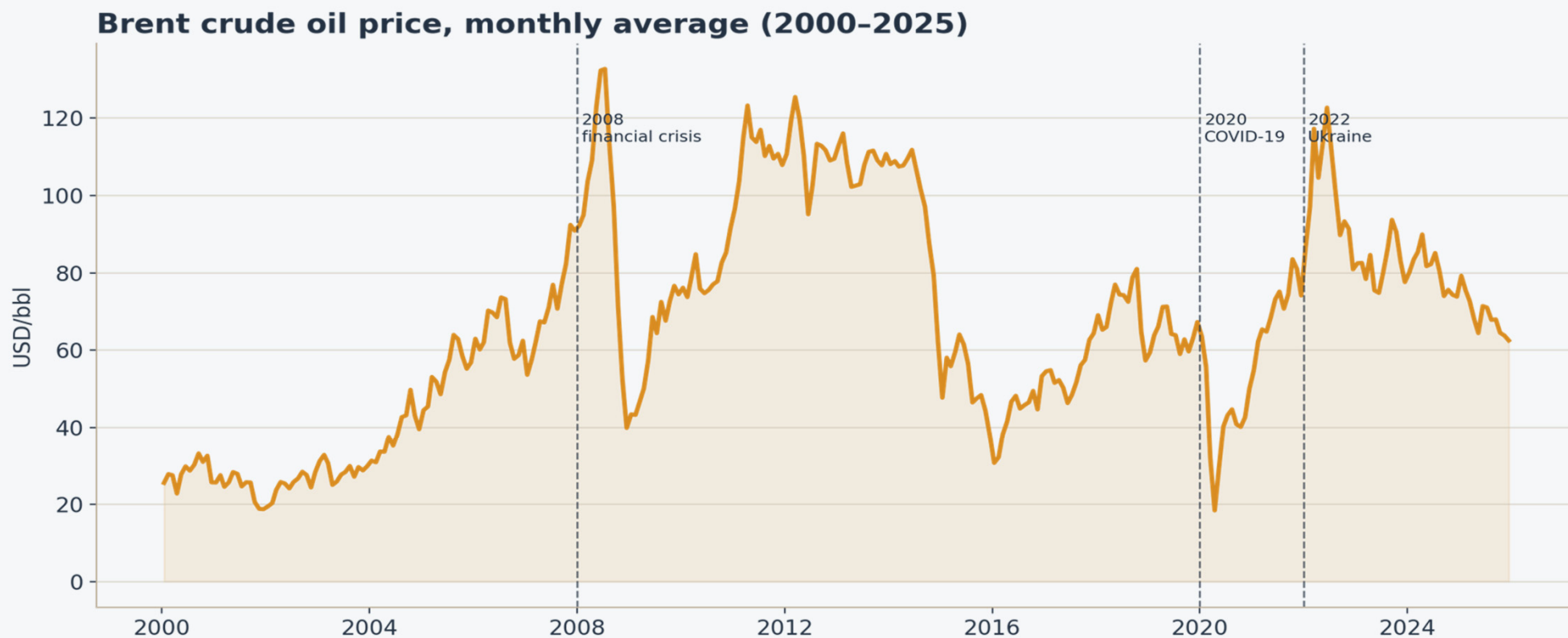
Kretanje cijena sirove nafte BRENT



Source: U.S. Energy Information Administration via FRED®

Cijena sirove nafte 1973. godine bila je 3,29 \$/bbl, pa je nakon embarga skočila 4 puta na 11-12,60 \$/bbl. Sirova nafta tipa BRENT postaje službeni svjetski benchmark 1984. godine.

Kretanje cijena sirove nafte BRENT u 21. stoljeću

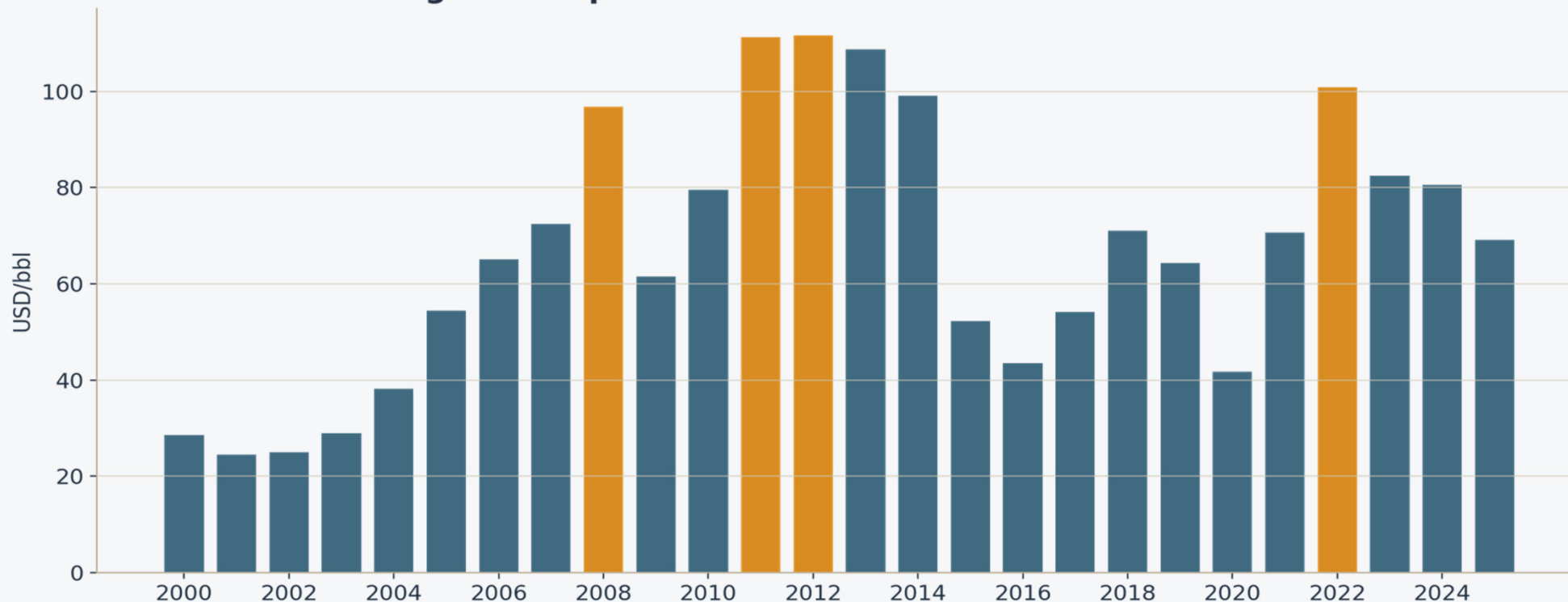


Dosadašnji povijesni svjetski rekord: **147,50 \$/bbl zabilježen 11.07.2008. godine** i to je bio vrhunac prije početka velike financijske krize uzrokovane velikom potražnjom iz Kine i formiranja špekulativnog balona.

Izvor podataka: DataHub / EIA Europe Brent Spot Price FOB, mjesečni podaci do 2025.

Cijene sirove nafte BRENT: volatilnost – pikovi i korekcije

Annual Brent average: crisis peaks and corrections



2011 – 2014. godine: tzv. Super ciklus sirove nafte. Zašto?

- Eksplozija potražnje nakon 2008. godine (Kina, Indija i Brazil), svjetska potrošnja skače sa 86 mio bbl/dan na 92 mio bbl/dan.
- Pucanje ponude zbog Arapskog proljeća – rat u Libiji, sankcije Iranu zbog nuklearnog programa, stalni prekidi u Siriji, Jemenu, Sudanu i Nigeriji.
- OPEC je namjerno držao visoku cijenu, jeftini dolar i špekulacije (investicijski fondovi ušli u robu kao hedge štiteći se od inflacije).

Pad zbog tzv. Američkog shale (nafta i plin iz škriljevaca) - SAD je preplavio tržište sa 5 mio bbl na 13 mio bbl dnevno 2014. godine, Saudijska Arabija nije smanjila proizvodnju, nego spustila cijenu i cijena BRENT-a pada sa 115 \$/bbl na 55\$/bbl tijekom 6 mjeseci.

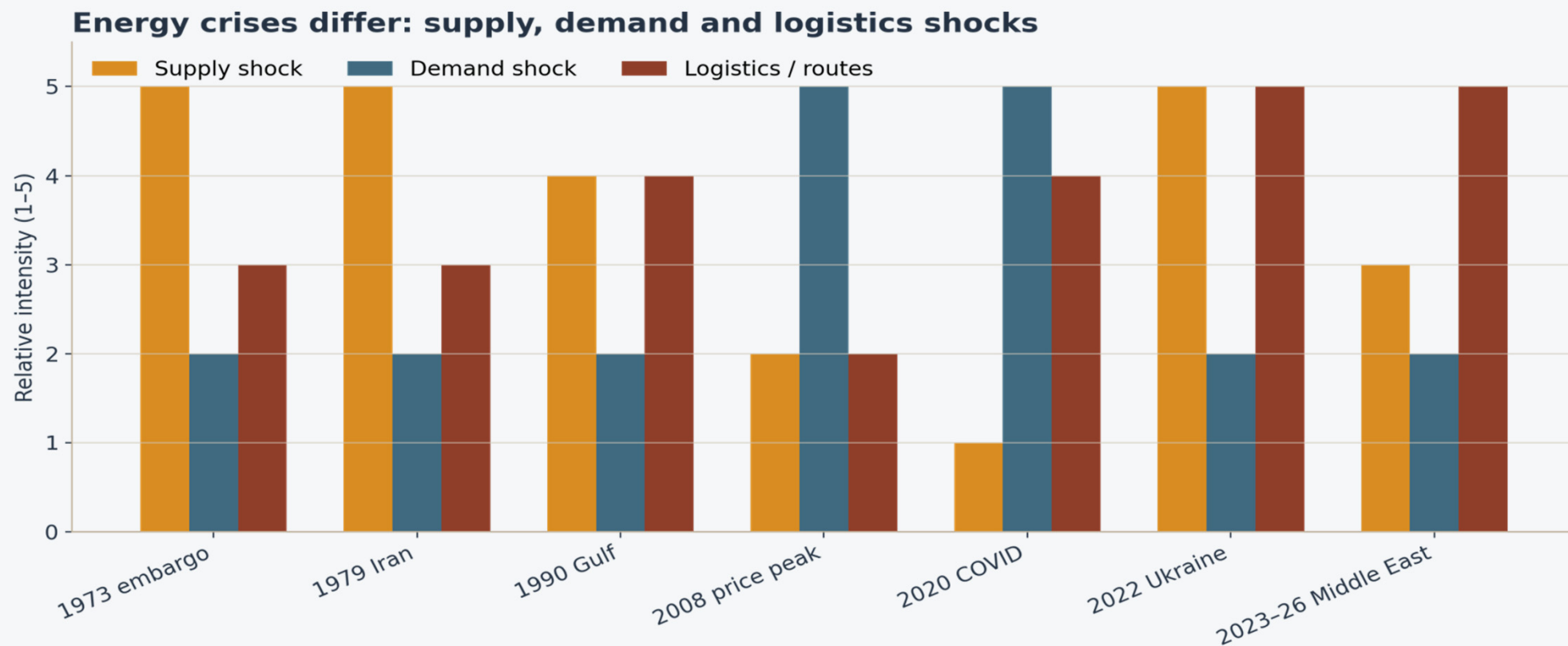
Energetske krize u posljednjih 50 godina



Različite krize imaju različit “mehanizam”:

- embargo i ratovi pogađaju ponudu,
- recesije i pandemije potražnju,
- geopolitičke napetosti često otkrivaju logistička uska grla.

Ponuda i potražnja u kriznim razdobljima



Ilustrativna kategorizacija za predavanje: intenzitet šoka 1–5 prema dominantnom mehanizmu krize.

Dvije različite krize: COVID-19 i Ukrajina

COVID – 19

Šok potražnje

- Pad mobilnosti i industrijske aktivnosti
- Nagli pad potražnje za naftom
- Kratkoročni porast cijena i skladišni pritisak
- Brz oporavak potražnje nakon otvaranja ekonomija

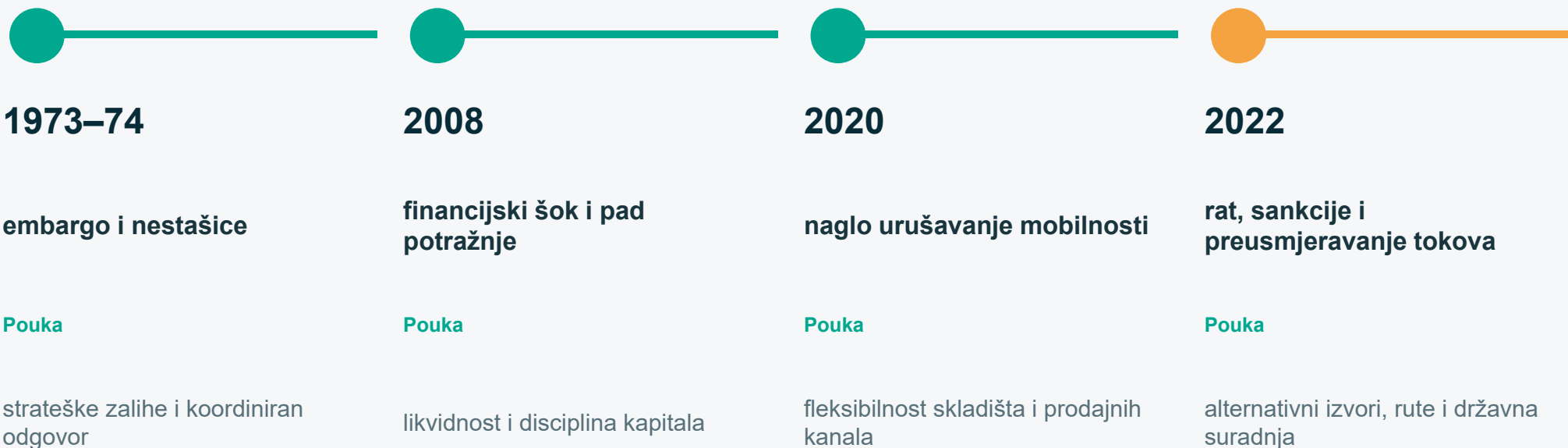
RAT U UKRAJINI

Šok ponude + geopolitička fragmentacija

- Smanjenje ruskih tokova plina prema Europi
- Ubrzana zamjena LNG-om i drugim pravcima
- Rast veleprodajnih cijena plina i električne energije
- Strateška važnost skladišta i štednje energije

Pouke energetske krize

Svaka kriza testira drugi dio sustava, ali odgovor se ponavlja: više opcija, više vidljivosti, brže odluke.



PITANJE ZA RASPRAVU Koja je od ovih kriza najviše promijenila dizajn današnjih lanaca opskrbe?

Rizici koji ostaju

Čak i snažan opskrbljivač ne može ukloniti sistemske i međusobno povezane rizike.

Geopolitika

sankcije, sukobi, izvozna ograničenja

Uska grla

Suez, Hormuz, luke, cjevovodi

Cyber / OT

napad na upravljačke i poslovne sustave

Ekstremne vremenske prilike

poplave, požari, oluje i toplinski valovi

Priuštivost

cijena goriva i kupovna moć

Regulatorne promjene

obvezne zalihe, kvaliteta i emisije

Digitalna i kibernetička otpornost



Vidljivost

zalihe, ETA (Encrypted Traffic Analytics),
potražnja i kapaciteti u realnom vremenu

Predviđanje

ranije naručivanje i optimizacija raspodjele

Zaštita OT/IT

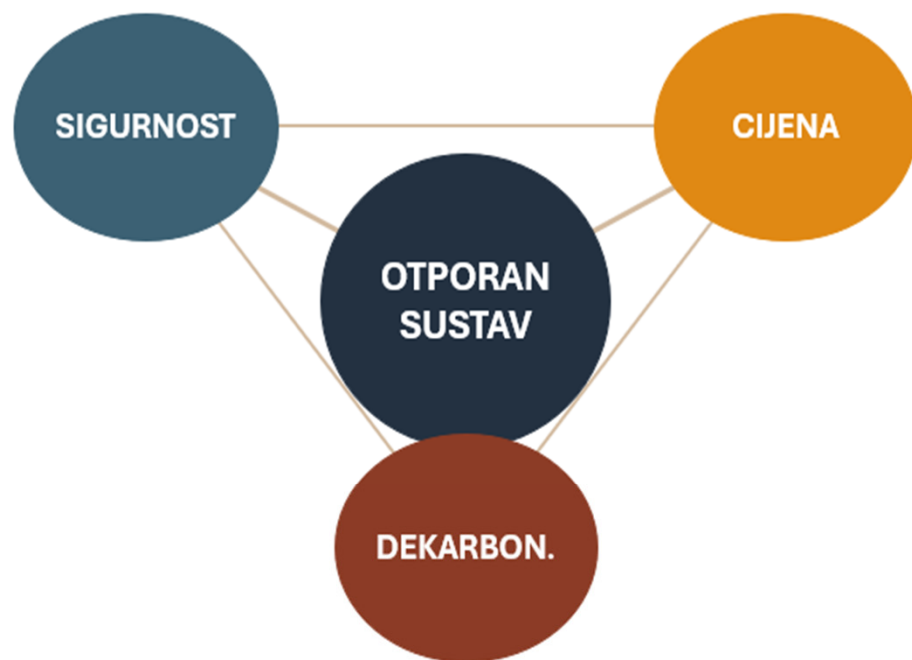
OT/IT konvergencija + segmentacija
(firewall), nadzor, oporavak i ručni režim
rada

Vježbe

simulacija incidenta prije stvarne krize

Kako osigurati sigurnost opskrbe, prihvatljivu cijenu i dekarbonizaciju?

Rješenje je uravnotežen portfelj mjera: tržište + infrastruktura + regulacija + tehnologija.



Sustav nije otporan ako optimizira samo jedan cilj.

Pet praktičnih odgovora

- 1 Diverzificirati izvore i dobavne pravce
- 2 Razvijati domaće OIE uz mreže, skladištenje i fleksibilnost
- 3 Kombinirati dugoročne ugovore, spot tržište i hedging
- 4 Održavati strateške rezerve i fleksibilnu logistiku
- 5 Ciljano štititi ranjive kupce uz očuvanje tržišnih signala

Ključna poruka: niskougljični sustav mora biti i otporan — sigurnost i dekarbonizacija nisu suprotni ciljevi

Zaključak: otpornost je sposobnost izbora

Veliki opskrbljivači jesu otporniji, ali otpornost nije apsolutna ni neograničena.

1

Opcije prije krize

diverzificirati dobavu, rute i ugovore

2

Kapacitet tijekom krize

zalihe, kapital, podaci i krizni tim

3

Prilagodba nakon krize

ulaganja, učenje i razvoj alternativnih goriva

Ključna poruka: otpornost se gradi prije šoka, dok još postoji vrijeme za izbor.



**HVALA NA
PAŽNJI!**

KONTAKT:

Vladimir Kuzmić, dipl. ing. kemijske tehnologije

Petrol d.o.o. Zagreb

E-mail: vladimir.kuzmic@petrol.hr

GSM: + 385 91 4641 242