

Sveučilište u Zagrebu  
Rudarsko-geološko-naftni fakultet

# EKONOMSKE ZNAČAJKE NAFTNOG RUDARSTVA



## EKONOMIKA NAFTNOG RUDARSTVA

Doc. dr. sc. Daria Karasalihović Sedlar

[dkarasal@rgn.hr](mailto:dkarasal@rgn.hr)



RGNF

# ZAKON RIJETKOSTI

- Ekonomska dobra su **rijetka dobra** – stoga ona nisu neograničena ni besplatna, već imaju svoju vrijednost i cijenu koja odatle proizlazi.
- Prirodna dobra se pojavljuju u Zemljinoj kori u ograničenim količinama.
- Zakon rijetkosti vrijedi u naftnoj industriji i cijeloj ekonomiji eksploatacije mineralnih sirovina.
- **Mineralne sirovine nalaze se u prirodi u obliku rijetkih pojava.**



RGNF

# EKONOMSKE POSLJEDICE ZAKONA RIJETKOSTI

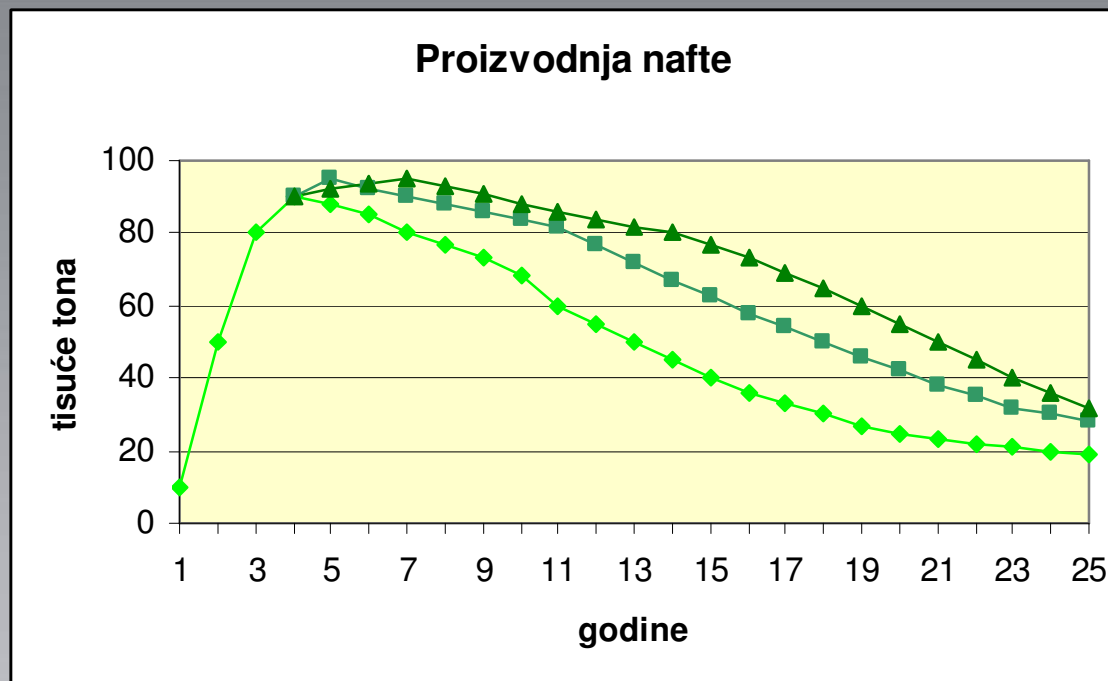
- Visoki troškovi otkrivanja mineralnih sirovina (nafte i plina).
- Visoki rizik svih operacija od istraživanja do eksploatacije i transporta nafte i plina do tržišta.
- Postojanje političkih rizika eksploatacije.
- **Izbor između pojedinih projekata u procesu istraživanja i proizvodnje nafte i plina spada među najvažnije poslovne odluke.**



# ZAKON OPADAJUĆIH PRIHODA

RGNF

- **Opadajući prihodi u istraživanju** - sve teže i skuplje pronalaženje novih nalazišta nafte i plina.
- **Prirodni pad proizvodnje** kao posljedica slabljenja energije ležišta ugljikovodika.



**Dodatne metode za povećanje iscrpka CH utječu na povećanje ukupne proizvodnje.**



RGNF

# ZAKON RASTUĆIH RELATIVNIH TROŠKOVA

- **Zakon rastućih relativnih troškova** izražava pravilo pri kojem na istom istražnom ili eksploatacijskom području, **ukoliko želimo ostvariti stalan rast dodatne proizvodnje ili prihoda, troškovi proizvodnje i dodatnih investicija postaju sve veći.**



RGNF

# OBILJEŽJA ISTRAŽIVANJA I PROIZVODNJE NAFTE I PLINA

- Ograničenost prirodnih resursa
- Neobnovljivost prirodnih resursa
- Rizik i neizvjesnost pronalaženja prirodnih resursa
- Rizici u procesu istraživanja i proizvodnje  
Prirodni pad proizvodnje
- Opadanje novo otkrivenih rezervi na jednom istražnom prostoru
- Porast troškova istraživanja i proizvodnje
- Iscrpljivanje resursa s poznatog istražnog prostora



RGNF

# INVESTICIJE I RIZIK ULAGANJA U NAFTNOJ INDUSTRIJI

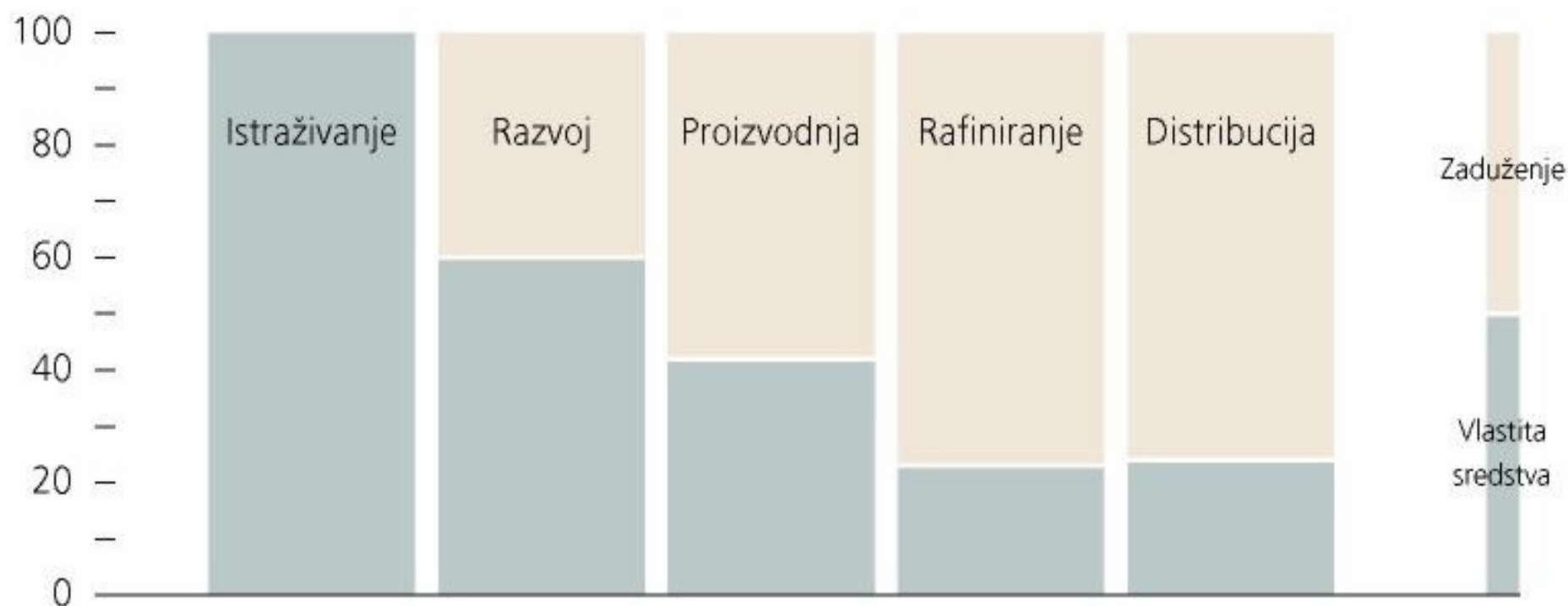
- Jedno od bitnih obilježja proizvodnje i investiranja u naftnoj industriji je **visoki rizik u svim fazama**.
- Rizik investicijskih ulaganja raste od trgovine i prerade, preko razrade do istraživanja nafte i plina.
- Povećanje rizika investicija uvjetuje povećanje učešća vlastitih sredstava u investicijskim ulaganjima, **banke ne vole suviše rizične investicije**.



# ANALIZA RIZIKA I IZVORA INVESTICIJSKIH ULAGANJA U NAFTNOJ INDUSTRIJI

RGNF

Slika 13.6 Struktura financiranja projekata u pojedinim segmentima reprodukcijskog lanca u naftnoj industriji



Izvor

Prema slici 7-5, str. 296 - R.D. Seba: Economics of Worldwide Petroleum Production





RGNF

# REZERVE MINERALNIH SIROVINA

- Problem obnavljanja rezervi mineralnih sirovina jedna je od temeljnih ekonomskih značajki svih rudarskih djelatnosti, od ruda do nemetala i istraživanja i proizvodnje nafte i plina.
- **Obnavljanje rezervi** – ulaganje u proces obnavljanja rezervi – zakonski propisi o rezervama mineralnih sirovina



RGNF

# BILANCIRANJE REZERV MINERANIH SIROVINA

- Rezerve nafte i plina predstavljaju procjenu otkrivenih količina nafte i plina, koje se pri postojećoj tehnologiji mogu pridobiti iz ležišta.
- Dinamika otkrivanja i prirast rezervi nafte i plina indicira naftonosni odnosno plinonosni potencijal istražnog ili eksploatacijskog prostora.
- Odnos između rezervi i proizvodnje važna je komponenta za dugoročne **strateške procjene** i sagledavanje **razvojnih opcija** nafte industrije.



# REZERVE I RESURSI MINERALNIH SIROVINA

RGNF

Rezerve	Geološki sigurne
Resursi	Spekulativna kat.

Rizik raste od kategorije rezervi prema kategoriji resursa



RGNF

# PROCJENA REZERVI NAFTE I PLINA

- Procjena rezervi i resursa **je spekulativna kategorija**, s obzirom na rizik.
- Rizici u ekonomiji mineralnih sirovina, pa tako i nafte i plina, **obuhvaćaju rizik istraživanja, rizik privođenja eksploataciji, proizvodne i tržišne rizike.**
- Proračun **pornog volumena** ležišta
- **Poroznost, zasićenje vodom** – ispitivanje jezgri, karotaža
- **Iscrpak**
- **Volumni faktor ležišta** – laboratorijske analize<sup>12</sup>



RGNF

# REZERVE I POSLOVANJE NAFTNE KOMPANIJE

- Vrijednost rezervi je iskaz buduće dobiti njihove eksploatacije te pokazatelj za prosudbu budućeg poslovanja naftne kompanije.
- **Količina rezervi** pokazuje **razvojni potencijal** naftne kompanije.
- **Vrijednost rezervi** pokazuje **financijski potencijal** naftne kompanije.
- Vrijednost rezervi izračunava se korištenjem metoda koje uzimaju u obzir promjenu vrijednosti s vremenom - DCF (discounted cash flow) tehnike, a glavna metoda je **sadašnja vrijednost rezervi CH.**



# VRIJEDNOST REZERVI

- Sadašnja vrijednost rezervi jest dio buduće vrijednosti proizvedenih CH.
- Ona zavisi od parametara koji su uzeti prilikom procjene (cijene, diskontna stopa, troškovi buduće proizvodnje itd.)
- Prilikom procjene sadašnje vrijednosti rezervi uzima se u obzir rizik kao i dinamička vrijednost kapitala pri ulaganju (**važnost procjene diskontne stope**).



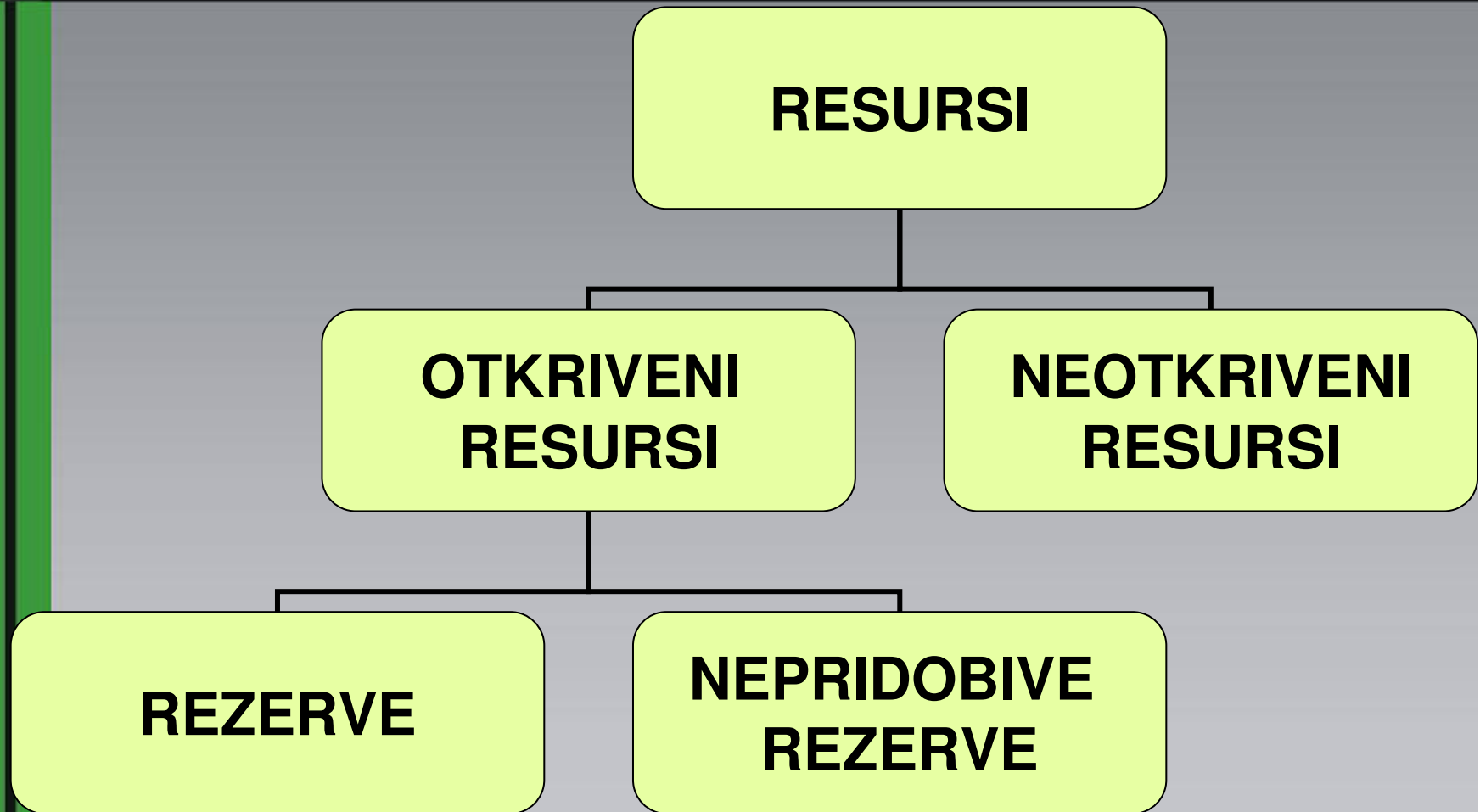
# VRIJEDNOST REZERVI

- Vrijednost rezervi nafte i plina važna je komponenta za procjenu vrijednosti naftne kompanije
- Vrijednost rezervi ulazi u vrijednost temeljnog kapitala naftne kompanije
- Vrijednost rezervi nafte i plina predstavlja bitnu komponentu kapitala i prosudbe poslovne sposobnosti i dugoročne perspektive naftne kompanije



**RGNF**

# KATEGORIZACIJA REZERVE UGLJKOVODIKA

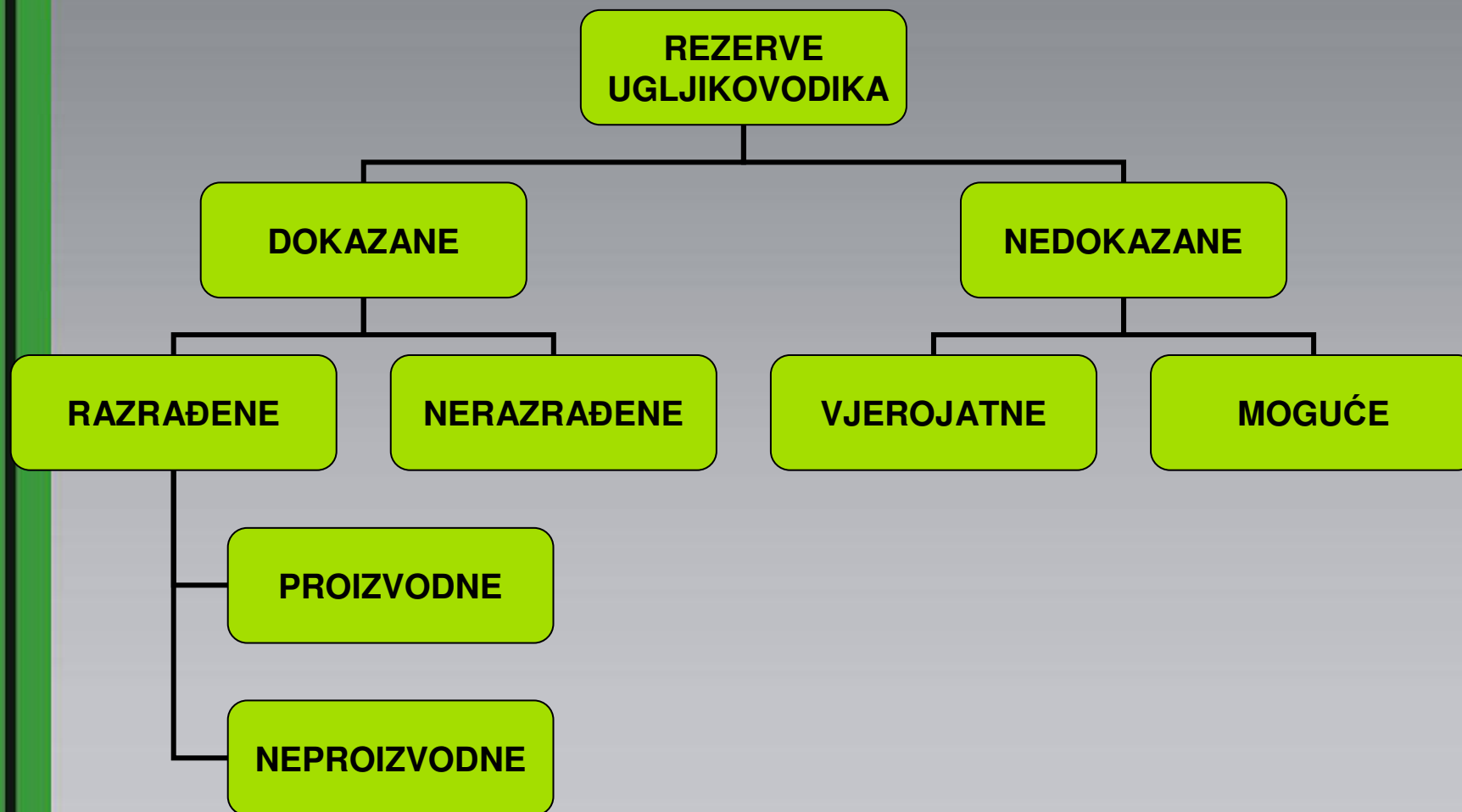






**RGNF**

# KATEGORIZACIJA REZERVE UGLJIKOVODIKA





RGNF

# Propisi o rezervama mineralnih sirovina u Republici Hrvatskoj

- Zakon o rudarstvu (NN br. 75/09 [www.nn.hr](http://www.nn.hr))
- Pravilnik o prikupljanju podataka, načinu evidentiranja i utvrđivanja rezervi mineralnih sirovina te o izradi bilance tih rezervi (NN br. 48/92)

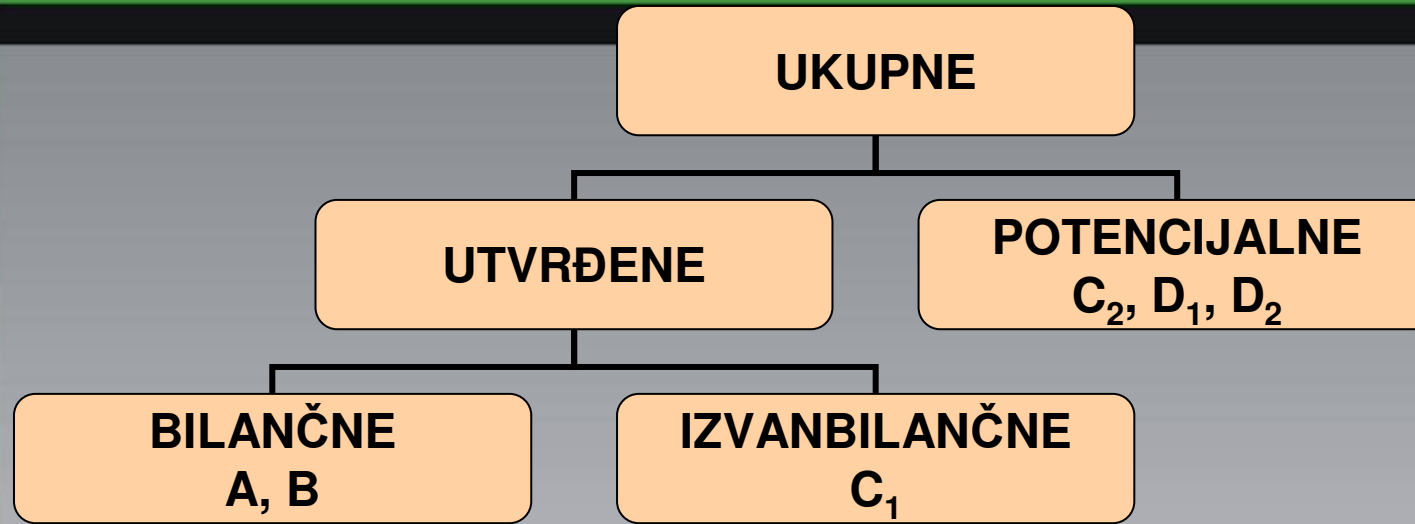
## Temeljno načelo:

- Rezerve mineralnih sirovina svrstavaju se u kategorije i klase s obzirom na vrstu mineralne sirovine i stupanj istraženosti.



RGNF

# KATEGORIZACIJA REZERVI CH PREMA PRAVILNIKU RH



- A i B - osnova za projektiranje razrade ležišta i pripremu za eksploataciju;
- C<sub>1</sub> - podloga za izradu projekta istražnih radova u svrhu prevođenja rezervi C<sub>1</sub> u kategoriju A i B, kao podloga za pokusnu eksploataciju radi ispitivanja proizvodnih mogućnost ležišta;
- C<sub>2</sub>, - osnova za izradu projekata detaljnih istražnih radova;
- D<sub>1</sub> - osnova za izradu programa ili projekata detaljnih istraživanja u prognoznim zonama nakupljanja nafte i prirodnog plina i na novim lokalitetima u okviru eksploatacijskih regija;
- D<sub>2</sub> - osnova za programiranje radova odnosno izradu projekata namjenskih regionalnih istraživanja i procjenu potencijalnosti istražnog prostora.



RGNF

# INA - STANJE REZERVNI

Rezultati procjene domaćih rezervi na dan 31.12.2008.

	Jedinice	Dokazane	Dokazane +vjerovatne	Dokazane +vjerovatne +moguće
Nafta	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	9.263	12.029	13.452
Kondenzat	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	2.399	2.447	2.447
Ukupno (nafta+kondenzat)	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	11.662	14.476	15.899
Plin otopljen u nafti + pl. kapa	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	2.154	3.823	3.830
Slobodni plin-kopno	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	14.961	15.154	15.154
Slobodni plin-Jadran	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	11.422	16.502	20.523
Ukupno plin	10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>	28.536	35.479	39.507
OE	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	38.332	47.634	52.822

Jedinice	Dokazane	Dokazane +vjerovatne	Dokazane +vjerovatne +moguće
10 <sup>3</sup> bbl	58.257	75.652	84.601
10 <sup>3</sup> bbl	15.087	15.392	15.392
10 <sup>3</sup> bbl	73.344	91.044	99.994
10 <sup>6</sup> bbl	13.547	24.043	24.089
10 <sup>6</sup> bbl	94.094	95.308	95.308
10 <sup>6</sup> bbl	71.834	103.786	129.074
10 <sup>6</sup> bbl	179.475	223.136	248.470
10 <sup>3</sup> boe	241.079	299.586	332.211



RGNF

# PROCJENA REZERV I PREDVIĐANJE PROIZVODNJE CH

- **Procjena rezervi i proizvodnje** – na temelju najboljih trenutno dostupnih informacija.
- Određen **stupanj pogreške** pri procjenjivanju.
- Bez procjena nema **ekonomske evaluacije**.



RGNF

# RAZLIČITE PROCJENE TIJEKOM EKSPLOATACIJE CH

- Geološke procjene
- Količina i vremenske komponente proizvodnje,
- Pretvorba proizvodnje CH u prihod
  - Jedinične cijene,
- Iznos i vremenska pojava kapitalnih i operativnih troškova
  - Promjene cijena (inflacija, deflacija)
  - Promjene ponude i potražnje
  - Tehnološka unaprjeđenja
  - Individualne karakteristike pojedine robe (fizičke karakteristike)



# LEŽIŠNE KARAKTERISTIKE FLUIDA

RGNF

	<u>Stock Tank Liquid Density API Gravity</u>	<u>Gas-Oil Ratio MCF/STB</u>	<u>Reservoir Volume Factor RB/STB</u>	<u>Examples</u>
Heavy oil	to 20	nil	1.0	Kern River, U.S. Athabasca, Canada
Conventional crude oil	20 - 50	50 - 2,000	1.0 - 1.8	Yates, U.S. Brent, U.K. Forties, U.K. Ghawar, Saudi Arabia
Volatile oil	45 - 55	2,000 - 5,000	3.0 - 20.0	Tirrawarra, So. Australia
Gas-condensate	45 - 55	5,000 - 50,000	3.0 - 20.0	E. Anschutz, U.S. Sharjah, UAE
Dry gas	45 - 55	50,000+	20+	Groningen, Netherlands Hugoton, U.S.



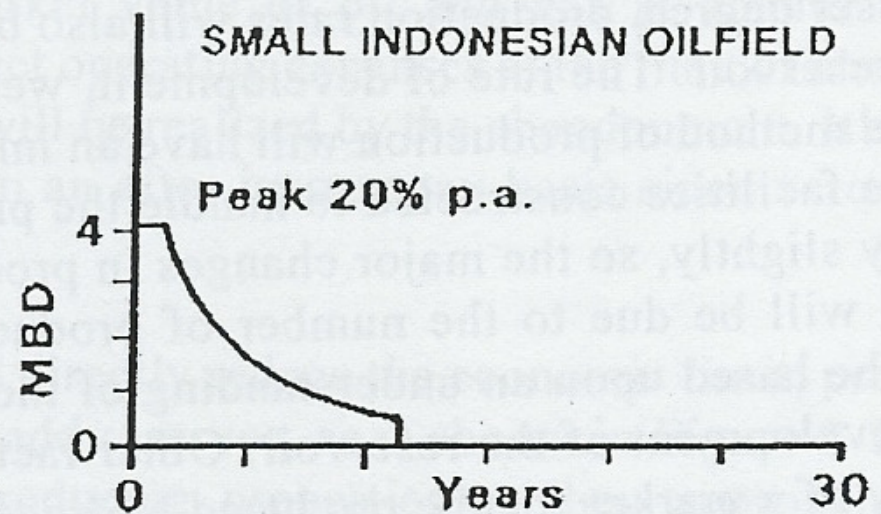
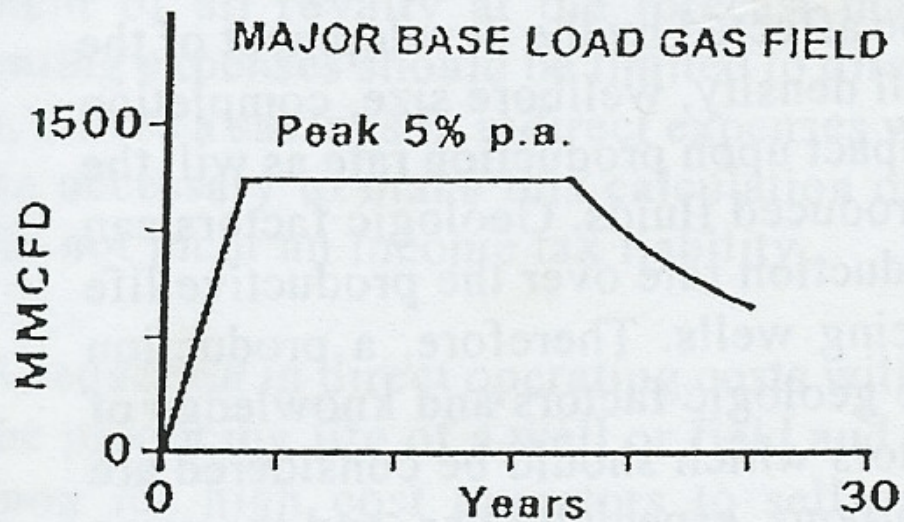
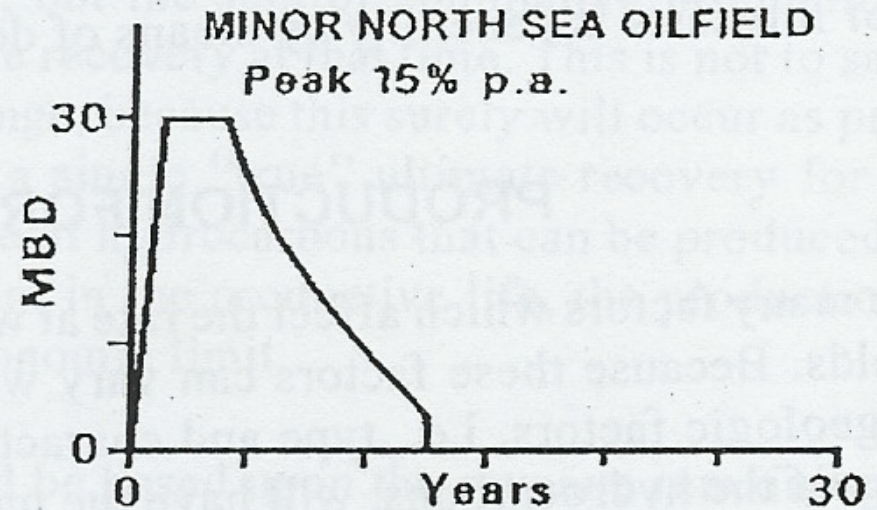
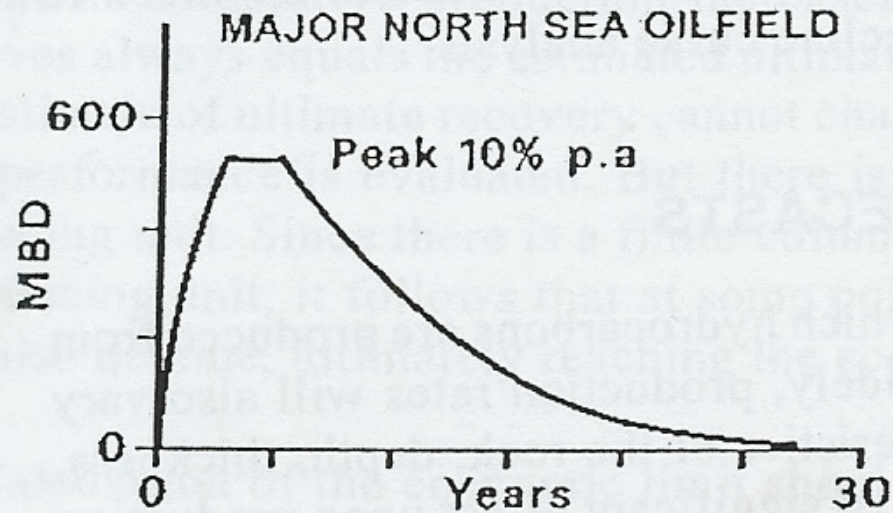
# PROIZVODNJA CH

- Vlasništvo nad rezervama mineralnih sirovina
  - SAD i Kanada – vlasništvo zemljoposjednika
    - Najam naftnih kompanija - 1/8 prihoda se isplaćuje vlasniku zemlje – problem zbog migracije fluida.
  - Ostatak svijeta – vlasništvo države
- Profili proizvodnje – utjecaj ekonomskih, političkih, tehnoloških i tržišnih čimbenika.





# PROFILI PROIZVODNJE





RGNF

# PREDVIĐANJE PROIZVODNJE

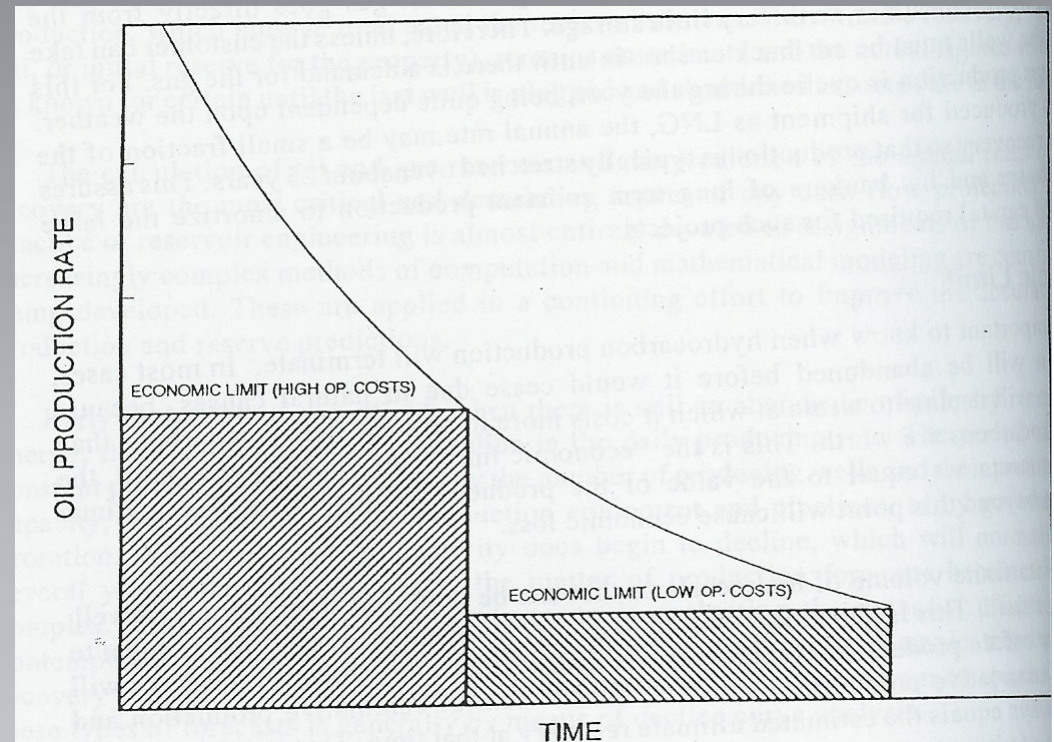
- Čimbenici koji utječu predviđanje:
  - Geološki (vrsta, dubina i karakteristike ležišta, karakteristike CH),
  - Razrada ležišta (broj i izrada bušotina, opremanje bušotina, proizvodne metode, energija ležišta), kapacitet proizvodnih i transportnih postrojenja (plin – skladištenje),
  - Tržišni (blizina tržišta, cijene, politike vlada),
  - Proizvodni profil,
  - Ekonomski limit.



# EKONOMSKI LIMIT PROIZVODNJE

RGNF

- Kraj ekonomske proizvodnje – prije prirodnog kraja.
- Konačni iscrpак
- Napuštanje polja – zaštita okoliša, troškovi napuštanja





RGNF

# ANALIZA KRIVULJA PADA PROIZVODNJE

- Decline curve analysis
- Empirijska i statistička metoda analize proizvodnih performansi (logaritam proizvodnje u odnosu na vrijeme)
- Krivulje određuju kada proizvodnja i neto prihod padaju na razinu na kojoj je dobit od proizvodnje jednaka troškovima.
- Ekstrapolacija – grafički ili matematički
- Marginalna proizvodnja
- Prednosti i nedostaci ove metode
- Pretpostavka – čimbenici koji su u prošlosti utjecali na proizvodnju će djelovati i u budućnosti.



# POSEBNOST NAFTNIH KOMPANIJA

RGNF

- **Visok stupanj kapitalne intenzivnosti**
- **Rizici u poslovanju**
- **Visok stupanj vertikalne integriranosti**
  - Istraživanje i proizvodnja,
  - Prerada,
  - Transport i marketing
- **Obnavljanje rezervi** - dio poslovne politike naftnih kompanija .
- **Cijene proizvoda.**



RGNF

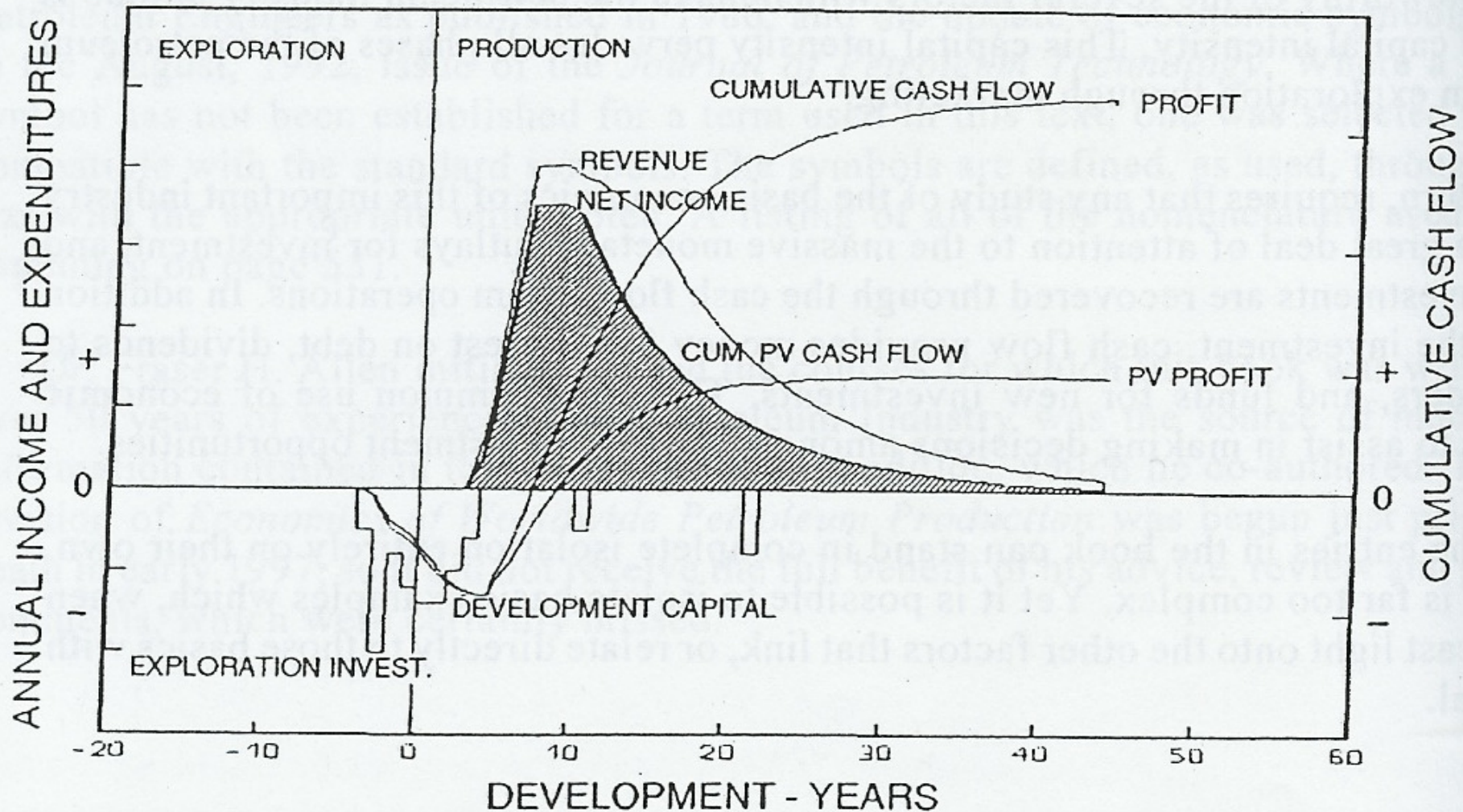
# POSEBNOST INVESTIRANJA NAFTNIH KOMPANIJA

- Izračun rezervi CH i predviđanje godišnje razine proizvodnje te iscrpак predstavljaju najzahtjevniji aspekt projekcije novčanog tijeka.
- Cash flow – evaluacija investicijskih mogućnosti
  - Odlučivanje među alternativama
  - “ne investiranje” – uvijek je alternativa
  - Predviđanje budućeg tijeka novca



# INVESTICIJSKI CIKLUS ISTRAŽIVANJA I PROIZVODNJE

RGNF





**RGNF**

# POSEBNOST INVESTIRANJA NAFTNIH KOMPANIJA

**NET CASH FLOW = INCOME – EXPENDITURES**

- Dostupan novac, kapital kompaniji i vlasnicima
  - Plaćanje dugova
  - Nove investicije
  - Povrat investitorima
- 
- + DOBIT (profit)
  - GUBITAK (loss)

**PRIHOD (REVENUE) = Vol × cijena**



# HVALA NA PAŽNJI!

