

Sadržaj:

1. Uvod	1
1.1. Iz istorije nafte i prirodnog gasa	1
1.2. Svetske rezerve nafte i gasa	2
1.2.1. Svetske rezerve, potrošnja i eksploatacija nafte	2
1.3. Naftno-gasna ležišta	3
2. Prirodne bitumije	4
2.1. Klasifikacija kaustobiolita i bitumija	5
2.2. Petrobitumije	6
3. Tečne petrobitumije-nafta	7
3.1. Sastav i fizičke karakteristike nafte	7
3.1.1. Sastav	7
3.1.1.1. Parafini	7
3.1.1.2. Cikloparafini	8
3.1.1.3. Aromati	8
3.1.1.4. Hibridni ugljovodonici	9
3.1.1.5. Heteroatomska jedinjenja	9
3.1.1.6. Sumporna jedinjenja	10
3.1.1.7. Azotna jedinjenja	10
3.1.1.8. Jedinjenja kiseonika	11
3.1.1.9. Metali	11
3.2. Fizičke karakteristike nafte	13
3.2.1. Površinski napon	13
3.2.2. Gustina	13
3.2.3. Viskozitet	15
3.2.3.1. Viskozitet nafte	21
3.2.4. Klasifikacija fluida na njutnovske i nenjutnovske fluide	21
3.2.5. Isplake	23
3.2.5.1. Viskozitet isplake	24
3.2.6. Stišljivost nafte	25
3.2.7. Toplotne karakteristike	26
a. Tačka zamućenja	26
b. Tačka tečenja (ili stinjavanja)	26
c. Tačka smrzavanja	26
d. Filtrabilnost	26
a. Toplotna vrednost, toplotna moć ili toplota	27
b. Isparljivost	27
c. Tačka paljenja	27
d. Tačka gorenja	27
3.2.8. Destilacija	27
3.2.9. Anilinska tačka	28

3.2.10. Dielektrična svojstva nafte.....	28
3.2.11. Optička svojstva.....	28
a. Indeks refrakcije	28
b. Refrakcijska disperzija.....	28
c. Specifična refrakcija	29
3.3. Klasifikacija i karakterizacija nafte	29
3.3.1. Razlike u osobinama nafte u okviru naftnog sloja	29
3.3.2. Empirijska karakterizacija nafte	30
a. Karakterizacioni broj (K)	30
b. Indeks korelacije (I_k)	30
3.3.3. Strukturno-grupna analiza.....	30
3.3.4. Podela nafte na osnovu grupnog sastava	30
3.4. Svetske rezerve, potrošnja i eksploatacija nafte	31
4. Sastav i fizičko-hemijske karakteristike slojne vode	44
4.1. Fizičko-hemijske karakteristike slojne vode	45
4.1.1. Gustina slojne vode	47
4.1.2. Viskozitet slojne vode.....	48
4.1.3. Koeficient toplotne ekspanzije.....	48
4.1.4. Faktor kompresibilnosti.....	48
4.1.5. Zapreminski koeficient.....	48
4.1.6. Soli slojnih voda - elektroliti.....	49
4.1.7. Koeficient rastvorljivosti	49
5. Gasovite petrobitumije - gasovi	50
5.1. Sastav i fizička svojstva gasa	50
5.2. Prednosti i nedostaci naftnih gasova	51
5.3. Poreklo, geneza i tipovi ležišta PNG.....	51
5.4. Klasifikacija ležišta prirodnog naftnog gasa.....	52
5.5. Sastav i fizičko-hemijska svojstva prirodnih gasova	53
5.6. Terminologija	53
5.7. Osobine prirodnih naftnih gasova	54
5.8. Ugljovodonici u prirodnim naftnim gasovima.....	55
5.9. Neugljovodonici u prirodnim naftnim gasovima.....	55
5.10. Hemijski sastav PNG iz gasno-kondenzatnih ležišta.....	56
5.11. Hemijski sastav kaptažnih naftnih gasova.....	56
5.12. Poreklo i osobine neugljovodonika u PNG.....	57
5.13. Svetske rezerve, potrošnja i eksploatacija gasa	60
5.13.1. Lokacije super gigantskih gasnih polia	64
5.13.2. Države i regije sa najvećim rezervama gasa u periodu 1982/2018	64
5.13.3. Prognoze za otkrivanje novih rezervi PNG	65
5.13.4. Tokovi proizvodnje PNG u svetu	65
6. Teorijski uvod vezan fenomene gasnih i tečnih ugljovodonika	69
6.1. Nauka koja se bavi proučavanjem fizičkih promena.....	69

6.2. Osnovi tehnologije-prirodni zakoni	73
6.3. Osnovni pojmovi mehanike	76
7. Njutnovi zakoni	77
8. Dimenzije i merne jedinice.....	78
8.1. Dimenzije	78
8.2. Merne jedinice.....	78
8.2.1.1. Internacionalni sistem (SI).....	78
8.2.1.2. Osnovne i izvedene jedinice	79
8.2.1.3. Dopunske merne jedinice su:	80
9. Zakonitosti i jednačine koje određuju karakteristike idealnih gasova	84
9.1. Boyleov zakon.....	84
9.2. Charles-ov zakon.	85
9.3. Gay-Lussacov - Amontonov zakon	85
9.4. Avogadrov zakon	86
9.5. Zakon idealnog gasa, kombinovana jednačina.....	86
9.6. Jednačina idealnog gasnog stanja	87
9.7. Opšta i individualna gasna konstanta.....	88
10. Gasne smeše, Molarna masa, molarna zapremina, Avogadrov broj	95
10.1. Daltonov zakon za gasne smeše	97
10.2. Amagatov zakon za gasne smeše	97
11. Fizičke-hemijske osobine prirodnih naftnih gasova	104
11.1. Gustina naftnih gasova.....	104
11.2. Viskoznost naftnih gasova.....	107
11.3. Toplota sagorevanja:	107
11.4. Vlažnost prirodnih naftnih gasova.....	108
11.5. Tačka rose	108
11.6. Rastvorljivost gasa u nafti i vodi.....	109
11.7. Koeficijent degazacije	110
11.8. Pritisak zasićenje naftnog gasa	110
12. Realan gas	121
12.1. Korekcije za realne gasove	121
12.2. Van der Waalsova jednačina stanja	121
12.3. Faktor kompresibilnosti	121
12.4. Jednačina stanja realnog gasa (JS, engl. compressibility real gas equation).....	122
12.5. Zakon (načelo) korespondentnih stanja (ZKS).....	123
12.6. Kritični parametri naftnih gasova	124
12.7. Generalizovana korelacija za određivanje Z-faktora smese	125
12.8. Primena faktora kompresibilnosti.....	127
12.8.1. Zapreminski faktor realnog gasa (Bg)	127
13. MEHANIKA FLUIDA	137
13.1. Pojam i priroda fluida.....	137

14. Statika fluida.....	138
14.1. Masene i površinske sile	138
14.2. Hidrostatički pritisak	138
14.3. Ojlerove diferencijalne jednačine ravnoteže	139
14.4. Bilans sila za ukupnu zapreminu	140
14.5. Paskalov zakon	140
14.6. Sile hidrostatičkog pritiska.....	141
14.7. Hidrostatička sila na dno posude	142
15. Hidrodinamika fluida. Zakon kontinuiteta	148
15.1. Režimi strujanja fluida	149
15.2. Ekvivalentni prečnik međucevnog prostora.....	152
15.3. Strujanje kroz cevne vodove	153
15.4. Bernulijeva teorema	154
15.5. Primena Bernulijeve teoreme na strujanje idealnih i realnih fluida	154
15.6. Primena Bernulijeve teoreme na gasove	159
16. Primena Bernulijeve jednačine na merenje brzine strujanja	175
16.1. Direktna merenja	175
16.2. Dinamička merenja	175
17. Bušenje.....	185
18. Osnovne postavke i delovi postrojenja za bušenje	188
18.1. Tehnološki proces bušenja.....	188
18.2. Podela bušaćih postrojenja.....	189
18.3. Delovi bušaćih postrojenja.....	190
18.3.1. Rotaciona dleta	190
18.3.1.1. Opterećenje na dleto	192
18.3.1.2. Uklanjanje razrušenih čestica (reznica).....	192
18.3.2. Toranj.....	192
18.3.3. Pogonski sastav.....	193
18.3.3.1. Pogonski motori.....	193
18.3.3.2. Prenosnici.....	194
18.3.4. Sistem za manipulaciju alatima	195
18.3.4.1. Dizalica.....	195
18.3.4.2. Sistem koturača.....	196
18.3.4.3. Bušaće uže.....	197
18.3.4.4. Sistem bušaćih alatki	198
18.3.4.5. Isplačna glava	198
18.3.4.6. Radna šipka i rotacioni sto.....	198
18.3.4.7. Bušaće alatke	200
18.3.5. Sistem za ispiranje	201
18.3.5.1. Fluid za ispiranje (isplaka).....	201
18.3.5.2. Bazeni i isplačne sisaljke.....	202
18.3.5.3. Vibraciona sita	202

18.3.6.Sustem za kontrolu ušća bušotine	203
18.3.6.1. Preventerski sistem	203
18.3.6.2. “ Koomey” uređaj	204
18.3.6.3. Podesiva mlaznica (Choke)	204
18.3.6.4. Odvajači gasa	205
18.3.7.Pomoćna sredstva.....	205
19. Priprema nafte i gasa za transport.....	207
19.1. Fazni dijagram.....	207
20. Priprema nafte za transport.....	210
20.1. Analize koje se rade kod nafte i proizvoda za isporuku	210
20.2. Oprema koja se koristi za dobijanje deklarisanog kvaliteta	211
20.3. Tehnološka šema procesa sabiranja i primarne obrade nafte i gasa	212
20.4. Izdvajanje vode iz nafte.....	213
20.5. Odsoljavanje nafte.....	213
20.6. Uređaji za izdvajanje nafte iz ležišne vode	213
20.7. Separatori.....	213
20.7.1.Princip rada separatora.....	214
20.8. Osnovni delovi vertikalnog separatora	215
20.8.1.Različiti tipovi separatora, po nameni	217
21. Priprema prirodnog gasa za transport	218
21.1. Industrijski postupci za sušenje prirodnog gasa:	219
21.2. Degazolinaža prirodnog gasa - izdvajanje gazolina	220