

Rudarsko-geološko-naftni fakultet Studij naftnog rudarstva Smjer: Energetika

SEMINARSKI RAD

KOLEGIJ: ISKORIŠTAVANJE GEOTERMIJSKIH LEŽIŠTA

PRORAČUN DINAMIČKOG TLAKA

"GEOTERMALNO POLJE ZAGREB" LOKALITET ŠRC BLATO

Ak. God. 2006./07.

IvanKasunić N-2581

1

SADRŽAJ

1. 2. 3.

3.1. 3.2. 3.3. 3.4.

POPIS SLIKA I DIJAGRAMA .....	3
.....	4
.....	5
PREGLED ISTRAŽIVAČKIH RADOVA .....	7
PRIKAZ GEOLOŠKE GRAĐE.....	7
POVIJEST PROIZVODNJE BUŠOTINA NA LOKALITETU BLATO .....	9
IZRAČUNATE REZERVE, NJIHOVA KATEGORIZACIJA I KLASIFIKACIJA.....	9
4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.	
OPREMANJE PROIZVODNIH BUŠOTINA.....	10
4.1. DUBINSKA PROIZVODNA	
OPREMA.....	10
4.2. NADZEMNA	
PROIZVODNA OPREMA.....	11
PODRŽAVANJE LEŽIŠNOG TLAKA.....	12
12 HIDRAULIČKI I	
TERMODINAMIČKI PRORAČUN UTISNOG SUSTAVA.....	12
12 MJERNE BUŠOTINE	
.....	12
12 TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA SHEMA SRC	
BLATO .....	12
12 PRORAČUN DINAMIČKOG TLAKA ZA BUŠOTINU KBNZ-	
1B.....	14
9.1. ULAZNI PODACI:	
.....	14
METODOLOGIJA DUNS-ROS-a .....	15
10.1. 10.2. 10.3. 10.4. 10.5. 10.6. 10.7. 10.8. 10.9. 10.10. 10.11. 10.12. 10.13. 10.14.	
ODABIR RAZLIKE	
TLAKOVA .....	15
ODREĐIVANJE FAKTORA	
KOMPRESIBILNOSTI .....	15
PRORAČUN KOLIČINE PLINA	
OTOPLJENOG U VODI .....	15
ODREĐIVANJE VISKOZNOSTI	
SLOJNE VODE .....	17
PRORAČUN VOLUMNOG FAKTORA	
VODE .....	17
PRORAČUN GUSTOĆE PLINSKE FAZE	
.....	19
POVRŠINA POPREČNOG PRESIJEKA	
CIJEVI.....	19
BRZINA PROTJECANJA KAPLJEVINE I	
PLINA U PRSTENASTOM PROSTORU.....	19
BEZRAZMJERNI BROJEVI	
.....	20
VRIJEDNOST BRZINE KLIZANJA	
.....	21
BEZRAZMJERNI FAKTOR	
ZAOSTAJANJA KAPLJEVINE ZA PLINOM .....	22
FAKTOR TRENJA KOD	
PROTJECANJA PLINA I KAPLJEVINE.....	22
GUSTOĆA SMJESE	
KAPLJEVINE I PLINA.....	23
GRADIJENT DINAMIČKOG	
TLAKA .....	24

11.

ZAKLJUČAK ..... 25

2

## 1. POPIS SLIKA I DIJAGRAMA

Slika 1: Situacija geotermalnog polja Zagreb .....	6
Slika 2: Pregled izbušenih bušotina na GPZ Zagreb.....	8
Slika 3: Proizvodni niz bušotine KBNZ-1B.....	10
Slika 4: Nadzemna bušotinska oprema za proizvodne i utisne bušotine.....	11
Slika 5: Tehničko-tehnološka shema ŠRC Blato .....	13
Slika 6: Dijagram (1) popravnog faktora z za ugljični dioksid .....	15
Slika 7: Dijagram (2) topivosti ugljičnog dioksida u vodi .....	16
Slika 8: Dijagram (3) topivosti plina u slanoj vodi .....	16
Slika 9: Dijagram (4) viskoznosti vode u ovisnosti o količini otopljenih soli .....	17
Slika 10: Dijagram (5) razlike između volumetrijskog koeficijenta čiste vode u kojoj je otopljen plin i volumetrijskog koeficijenta čiste vode .....	18
Slika 11: Dijagram (6) - krivulje za očitavanje vrijednosti faktora L1 i L2.....	21
Slika 12: Dijagram (7) - krivulje za očitavanje vrijednosti faktora F1, F2, F3 i F4.....	22
Slika 13: Dijagram (8) ovisnosti koeficijenta trenja o Reynolds-ovu broju i relativnoj hrapavosti .....	23
Slika 14: Dijagram (9) - krivulja za očitavanje vrijednosti koeficijenta f2.....	23

3

## 2. UVOD

Geotermalno polje Zagreb sastoji se od tri korisnička lokaliteta koji su definirani u Glavnom rudarskom projektu i Elaboratu o rezervama. Na GP-Zagreb izraženo je ukupno 14 bušotina, a probna proizvodnja započela je 1981. bušotinom Mla-1. Glavnim rudarskim projektom i Elaboratom o rezervama na GPZ predviđeno je crpljenje, iskorištavanje i utiskivanje geotermalne vode u zatvorenom cirkulacijskom sustavu kod kojega nema štetnih utjecaja na okoliš. To potvrđuje i višegodišnja proizvodnja za potrebe ŠRC Mladost čije bušotine su namjenski izražene za potrebe Univerzijade 1987. godine. Lokalitet Blato (Klinička bolnica Novi Zagreb /KBNZ/) sastoji se od ukupno 7 bušotina i to: -dvije proizvodne bušotine KBNZ-1A i KBNZ-1B -dvije utisne bušotine KBNZ-2A i KBNZ-3α -dvije mjerne bušotine KBNZ-2 i KBNZ-3B -jedne likvidirane bušotine KBNZ-3 Za buduće korištenje u Rekreativskom centru Blato koristile bi se prema tome ukupno četiri bušotine, od kojih bi dvije bile proizvodne, a dvije utisne. Preostale dvije bušotine unutar ležišta koristile bi se kao mjerne. U rekreativskom centru manji dio geotermalne vode koristio bi se u balneološke svrhe pa u tom dijelu proizvodno utisni sustav ne bi bio zatvoren. Na to treba posebice obratiti pažnju pri utvrđivanju mjera zaštite okoliša glede zbrinjavanja krutoga otpada iz kompleksa bazena, a nakon tehnološke obrade prije utiskivanja geotermalne vode u ležište. Lokalitet ŠRC Mladost i ŠRC Blato (KBNZ) su jedna hidrodinamička cjelina s mogućnošću maksimalne proizvodnje od 77 l/s. Pri realizaciji tehničko-tehnološkog rješenja treba uzeti u obzir potrebe Rekreativskoga centra Blato (65 l/s) i buduće tehnološke mogućnosti ŠRC Mladost (maksimalni protok od 12 l/s, a trenutni 9,0 l/s)) Prema geološko-geofizičkim analizama i istražnim bušenjima šupljikave i propusne stijene, nosioci geotermalne vode zaliježu na cijelokupnom području grada Zagreba od Resnika na istoku do Svete Nedelje na zapadu. Geotermalnim ležištem smatra se samo onaj dio vodonosnika za koji je hidrodinamičkim ispitivanjima utvrđeno da predstavlja jednu hidrodinamičku cjelinu, uz dodatni uvjet da ona mora imati povoljna protočna svojstva. Tim uvjet

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE  
PREUZETI NA SAJTU. -----**

[www.maturskiradovi.net](http://www.maturskiradovi.net)

MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: [maturskiradovi.net@gmail.com](mailto:maturskiradovi.net@gmail.com)