

УНИВЕРЗИТЕТ: "СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ" - СКОПЈЕ

ФАКУЛТЕТ: РУДАРСКО - ГЕОЛОШКИ - ШТИП

НАУЧНО - ИСТРАЖУВАЧКИ ПРОЕКТ

НАСЛОВ: *ХОМОГЕНИЗАЦИЈА НА ОПАЛСКА БРЕЧА ОД РУДНИКОТ  
"ОПАЛИТ" - ЧЕШИНОВО ЗА ПОТРЕБИТЕ НА ЦЕМЕНТНАТА  
ИНДСТРИЈА*

25.12.1995  
ШТИП

ИЗРАБОТИЛЕ:  
1. ПРОФ. ДР. БОРИС КРСТЕВ  
2. М-р БЛАГОЈ ГОЛОМЕОВ

## *Вовед*

Главна цел на овој проект е да се дефинира методата и средствата (компјутерската обработка) за евентуалната хомогенизација на рудата - опалска бреча - од експлоатационото работно место од површинскиот коп. Методологијата опфаќа подетална анализа и геостатистичка обработка на рудното наоѓалиште, така што се поставуваат предуслови за планирање на рудната хомогенизација во повеќе фази:

- ◊ при минирање и багерување - транспортирање;
- ◊ при дробење - ускладиштување во бункер;
- ◊ миксирање - мешање на склад.

Проектот претендира да ја покаже употребата на математичкото моделирање на рудното наоѓалиште согласно на извршени истражни работи во регуларни мрежи ( $50 \times 50$  m), преку квалитативно обработени дупчотни и користејќи компјутерски програми ( апликативниот графички програм SURFER и компјутерски програм со кој се врши математичко моделирање врз основа на методата на дискретна интерполација, специјално напишан за овој проект).

Создавањето на дискретен математички модел на рудното наоѓалиште на опалска бреча "Спанчево" - Опалит - Чешиново се базира на принципот на дискретизација на просторот, т.е. на претставување на наоѓалиштето како просторен феномен преку систем на мини блокови. Целото наоѓалиште или со интерполацијата опфатениот дел со околната средина се поделува на призми - мини блокови, така што секоја призма како дел од целината носи одредени информации за локализираниот дел од просторот. Претставениот модел математички може да се искаже матрично во вид на симболи или бројки каде што условно симболот или бројката претставува блок. Просторниот модел може непосредно да се претстави со тродимензионална матрица или посредно со дводимензионални матрици поставени по хоризонтални или вертикални пресеци и паралелно сложени една до друга. Суштинска разлика помеѓу овие два начини нема, затоа попрактично е (поради посложените внатрешни врски кај директното формирање на тродимензионалниот модел) моделот да се формира преку дводимензионални матрици.

## *Примена на Дискретната Интерполација*

За да може да се создаде дискретен модел на наоѓалиштето или рудното тело со околните пратечки карни, потребно е просторот на наоѓалиштето да се подели на мини - блокови (сл. 1). Потоа, врз основа на информациите добиени од истражните работи, се дефинираат рударско - геолошките обележја на секој блок, односно содржината на корисната компонента, содржината на јаловите и штетни компоненти, отпорот на копање и др. кои ќе допринесат кон изучувањето на можноста за добивање на композитни материјали кои ќе бидат употребливи во цементната индустрија.

Идеата за просторна дискретна интерполација се базира на дефинирањето на влијанието на секоја точка носител на истражна информација од влијателната група врз испитуваниот мини блок.

со задоволителна точност се добива и со ограничен број на информативни точки т.е. оние кои се наоѓаат внатре во влијателната зона. Геометријата и големината на влијателната зона зависат од просторниот распоред на системот на познати точки добиени со истражни работи и од континуалноста и анизотропијата на обележјето што се моделира. Во општ случај влијателната зона има облик на правилен или дегенериран елипсоид што во практичната примена, е најкомплициран случај. Тешкотиите можат да се надминат третирајќи ја влијателната зона како круг, правоаголник или квадрат при што се добива задоволителна точност при обработката на проблемот.

При одредување на вредноста на параметарот на моделот во мини блокот А (сл. 2) се земаат предвид информативните точки - дупчотини (во случајот потемнети кругови) кои го задоволуваат условот:

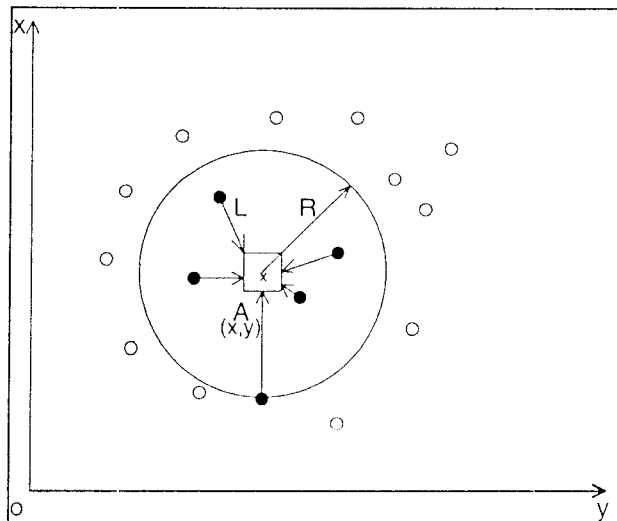
$$L \leq R$$

каде е:

R - радиус на кругот на влијателната зона;

$$R_{\min} \geq (a / 2)$$

a - растојание помеѓу познатите или информативни точки, или густина на истражните работи.



Сл. 2

### Експериментално испитување

Практичната проверка и оценка за апликативноста на дискретната интерполација за создавање на модел на наоѓалиште, се направени со експериментално испитување на наоѓалиштето на опалска бреча на локалитетот "Спанчево", согласно на дадените теоретски основи преку изработен алгоритам. Врз основа на дадениот алгоритам изработен е компјутерски програм во виш програмски јазик "Turbo Pascal 6.0", во спротивно рачното пресметување би било долга и макотрпна работа. Истовремено е користен и графичкиот програм SURFER.

Во експериментирањето е опфатено целокупното експлоатационо поле на наоѓалиштето претставено со матрица од блокови со регуларна мрежа со

внесени диспозиции на истражните дупчотини чиј број изнесува 35 со следните карактеристики:

Квалитативна хемиска анализа на пробите од дупчотините при рудник  
"Спанчево"

Бушот. број	Проба број	Врста на материјалот	Резултати од хемиска анализа	
			SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
1	1/1	Опалска бреча	74.06	12.81
2	2/1	Опалска бреча	79.92	7.54
3	3/1	Опалска бреча	87.50	2.15
4	4/1	Опалска бреча	85.49	2.92
5	5/1	Опалска бреча	80.70	10.06
6	6/1	Опалска бреча со уклопци од андензит	53.46	20.13
7	7/1	Опалска бреча	79.92	7.54
8	8/1	Опалска бреча	84.50	5.15
9	9/1	Опалска и туфна бреча	74.95	12.60
10	10/1	Андензит. вулкански туф	51.80	4.50
11	11/1	Опалска бреча со уклопци од андензит	52.70	16.05
12	12/1	Опалска бреча со уклопци од андензит	57.10	22.32
13	13/1	Опалска бреча	70.36	14.80
14	14/1	Опалска бреча	81.70	9.06
15	15/1	Опалска бреча	78.92	6.50
16	16/1	Опалска бреча	88.40	2.25
17	17/1	Опалска бреча	83.17	4.52
18	18/1	Опалска бреча	80.94	6.03
19	19/1	Опалска бреча со уклопци од андензит	56.40	15.73
20	20/1	Опалска бреча	87.30	2.82
21	21/1	Опалска и туфна бреча	78.40	6.35
22	22/1	Опалска и туфна бреча	73.95	1.60
23	23/1	Опалска и туфна бреча	79.70	9.06
24	24/1	Опалска бреча	89.40	1.92
25	25/1	Опалска бреча	80.93	8.90
26	26/1	Опалска и туфна бреча	68.60	10.00
27	27/1	Опалска и туфна бреча	69.50	9.10
28	28/1	Опалска бреча	86.40	2.25
29	29/1	Опалска и туфна бреча	69.60	2.92
30	30/1	Опалска бреча	78.82	7.50
31	31/1	Опалска и туфна бреча	74.40	6.40
32	32/1	Опалска и туфна бреча	73.95	2.65
33	33/1	Опалска и туфна бреча	74.82	5.77
34	34/1	Опалска бреча	76.60	4.00
35	35/1	Опалска и туфна бреча	71.36	13.80
36	36/1	Опалска и туфна бреча	78.30	7.25





## Дискусија кон експерименталните истражувања

Целта на математичкото моделирање на наоѓалиштето се сведува на три основни функции:

- ◇ сваќање;
- ◇ предвидување и
- ◇ контролирање

Поимот на сваќање е поврзан со формирањето на математичката слика на наоѓалиштето и преку неа создавање на просторна претстава за наоѓалиштето.

Функцијата на предвидување се надоврзува на првата, подразбирајќи експлоатација на моделот во фазата на истражните работи и во фазата на можното проектирање.

Со третата фаза се затвара логичката целина и смислата на оваа функција е користењето и ефектуирањето на моделот во фазата на експлоатацијата на наоѓалиштето како основен услов за понатамошната евентуална хомогенизација

Мора да се забележи дека во фазата на истражните работи врз база на прелиминарните истражни информации може да се изработи модел со намалена точност, но овој може корисно да послужи при донесувањето одлука за насочување на понатамошните истражни работи, бидејќи обезбедува објективна подлога за проценка. После комплетно извршените завршни истражни работи со помош на моделот е можно да се пресметат рудните резерви, средниот содржај на корисните компоненти, да се исцртат изохинсите на геолошката карта, како и други пресметки и графички интерпретации неопходни за геолошка сработка, сваќање на условите на создавање и структура на наоѓалиштето, одредување на оптималните експлоатациони места - етажи или платоа со соодветни висински коти.

Исто така моделот може да се употреби за утврдување на оптималните граници на површинскиот коп, за избор на оптимална точка за отварање на копот, за дефинирање на оптималната моќ на рудникот, за избор на оптималниот технолошки систем на експлоатација и најдобрата структура на машини во системот. За избор на оптимален режим на експлоатација и оптимален редослед на откопување при соодветни економски оптимални ефекти, за избор на оптимален редослед на откопување со цел хомогенизирањето на откопаната маса да се изврши во рамките на копот пред багерување и транспорт со што се обезбедува подобар и поекономски квалитет на откопаната руда - опалска бреча во подоцнежните операции, дробење и ускладиштување во бункер или миксирање во самиот склад на кота 430 m.

Одбраната методологија претставува задоволителна претставува задоволителна пресметка на "блоковите" кои ги репрезентираат работните експлоатациони места (етажи и платоа на различни висини од 430 - 520 m.) од површинскиот коп на опалска бреча. Моделот на наоѓалиштето по  $\text{SiO}_2$  добиен со дискретна интерполација, дава можност за проценка на минималната барана содржина на  $\text{SiO}_2$  за потребите на цементната индустрија. Моделот на наоѓалиштето по  $\text{Al}_2\text{O}_3$  добиен со дискретна интерполација, дава можност за

оценка на максимално дозволената содржина на  $Al_2O_3$  за потребите на цементната индустрија.

Сето експлоатациско поле како што покажуваат моделите ги задоволуваат барањата по  $SiO_2$  и  $Al_2O_3$  освен на местата каде изобилуваат андезитите, меѓутоа засега тие се во експлоатациското поле, во етажите и работните платоа на соодветните висински коти. Квалитетот по  $SiO_2$  и  $Al_2O_3$  се во очекуваните граници, меѓутоа моделот дава можности за предвидување на хомогенизација на опалската бреча со оглед на границите: минимум 65%  $SiO_2$  односно максимум 12%  $Al_2O_3$ .

Тоа ќе се остварува со мешање на опалската бреча во соодветен однос на истата од разни етажи соодветно на нивниот квалитет.

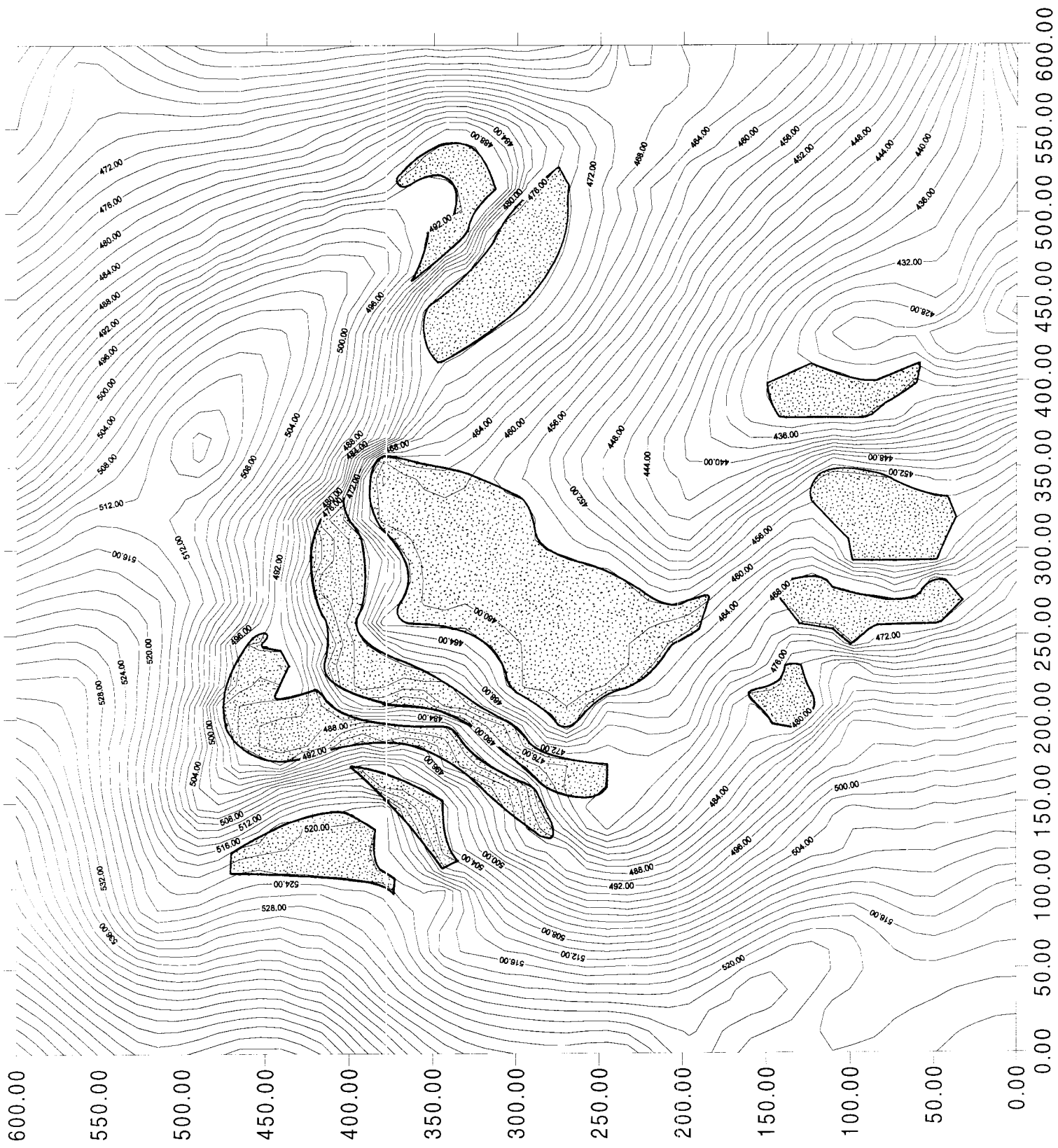
Истото важи и за останатите фази на хомогенизирање: дробилката - склад - бункер и складиштење на отворен простор.

### *Заклучок*

За поцелосна оценка за можноста за хомогенизација на опалската бреча и добивање на соодветни производи за потребите на цементната индустрија по минимална барана содржина на  $SiO_2$  и максимална дозволена содржина на  $Al_2O_3$  неопходни се дополнителни испитувања со цел да се испитат и одредат квалитативно и квантитативно андезитите и туфовите, како потенцијални суровини за хомогенизација со опалската бреча (нејзино разблажување) и добивање на соодветни производи економски и технолошки прифатливи од цементната индустрија.

За таа цел потребни се дополнителни дупчотини со кои ќе се опфати неиспитаниот и за сега вонексплоатациски простор, одредување на таквите рудни резерви преку соодветна брза и ефикасна компјутерска обработка.



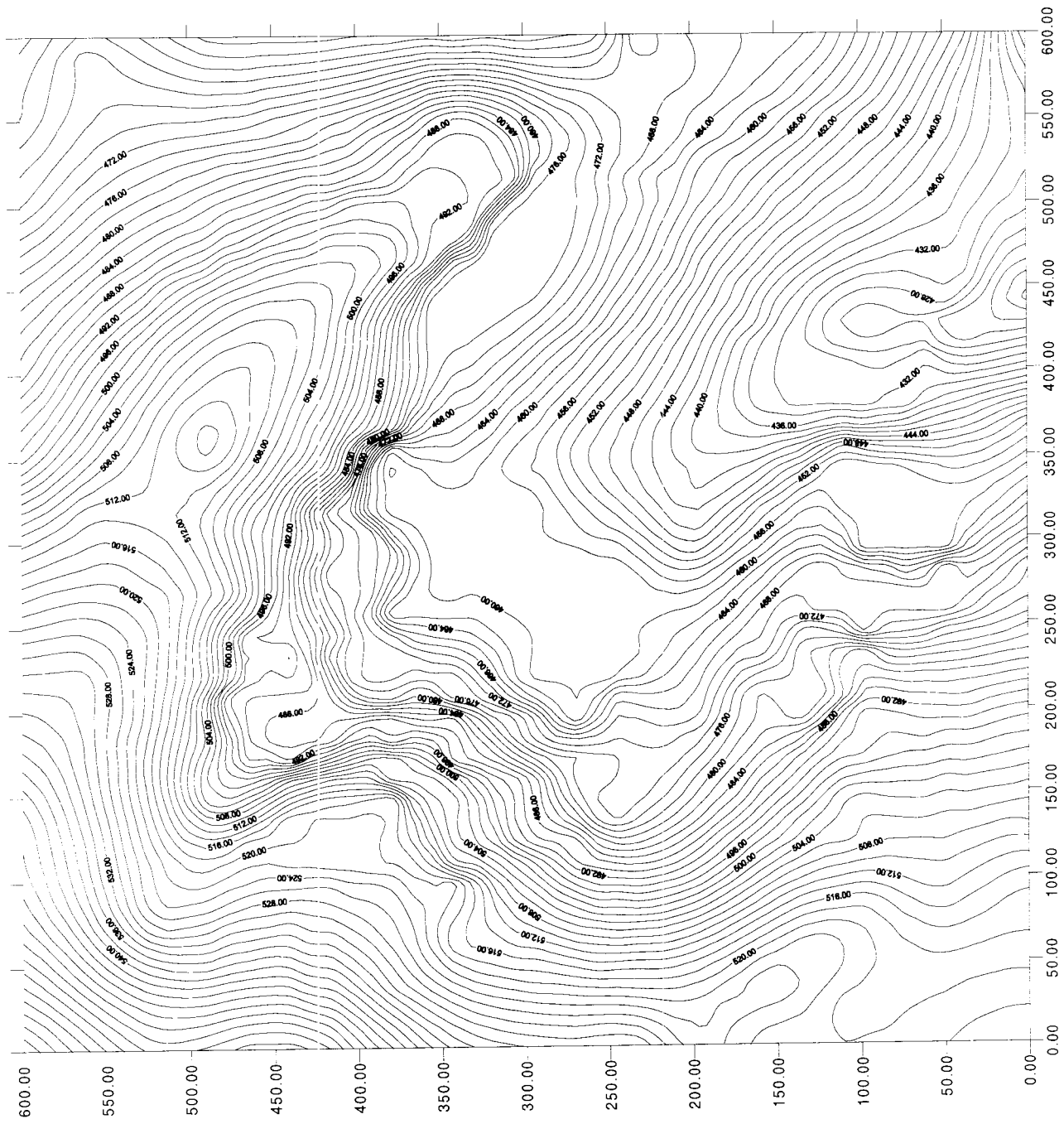




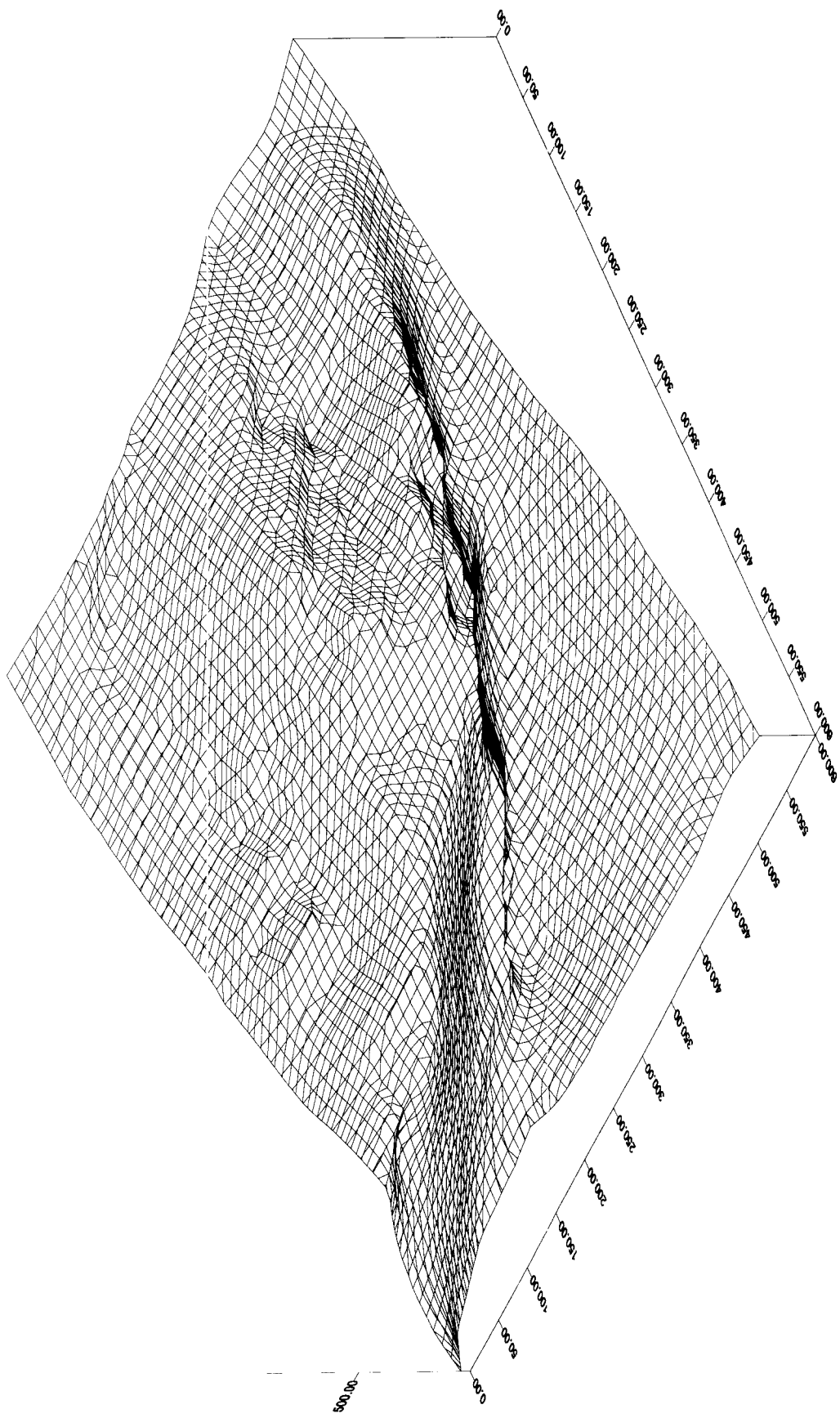




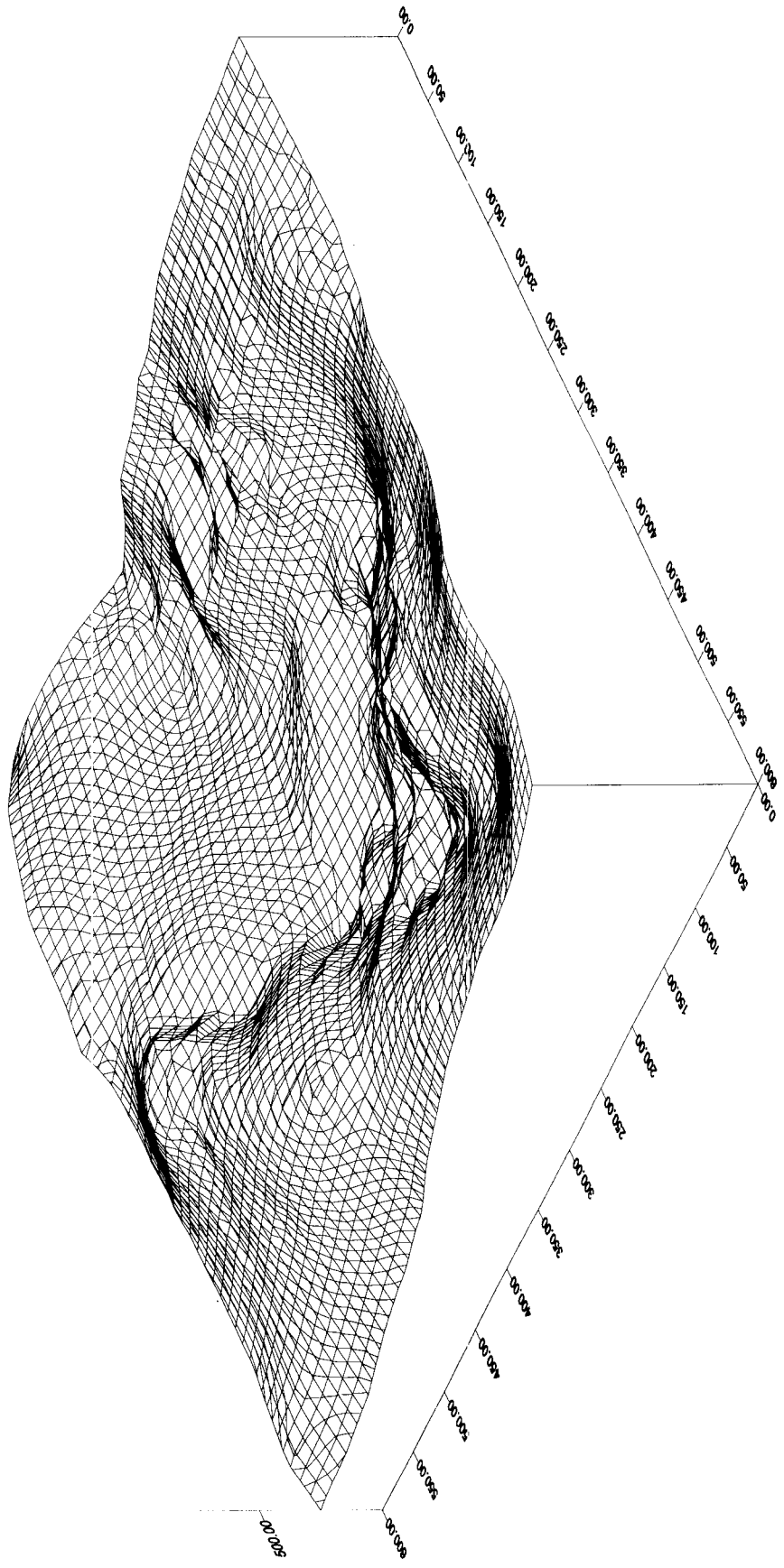
СИТУАЦИЈА НА ПОВРШНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ОПАЛСКА БРЕЧА "СПАНЧЕВО"



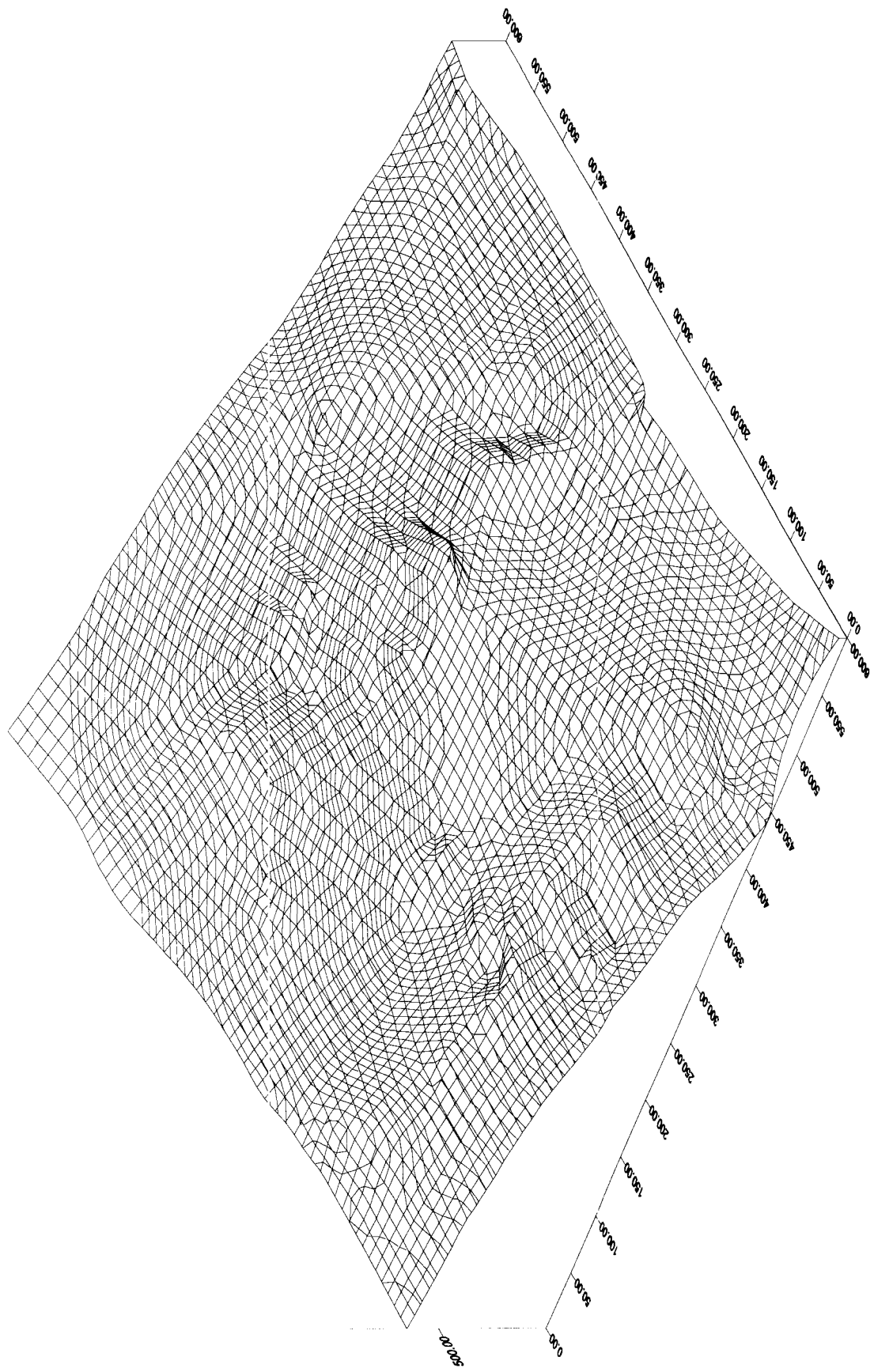
СИТУАЦИЈА НА ПОВРШНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА ОПАЛСКА БРЕЧА "СПАНЧЕВО"



СИТУАЦИЈА НА ПОВРШИНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА ОПАЛСКА БРЕЧА "СПАНЧЕВО"



СИТУАЦИЈА НА ПОВРШНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА ОПАЛСКА БРЕЧА "СПАНЧЕВО"





СИТУАЦИЈА НА ПОВРШНСКИ КОП ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА  
НА ОПАЛСКА БРЕЧА "СПАНЧЕВО"

