

## تکمیل مدل و توسعه نرم افزار به منظور تعیین حد روباز - زیرزمینی مطالعه موردی معدن مس چهارگنبد

مهدی یاوری شهرضا

محمد رضا کیومرثی

علی فرشچی منفرد

( / / ، / / ، / / )

چکیده

( ) Nilsson

(NPV)

NPV

Datamine

(UBC)

( )

( )

( )

( )

واژه های کلیدی:

UBC

مقدمه

[ ]

Nilsson

[ ]

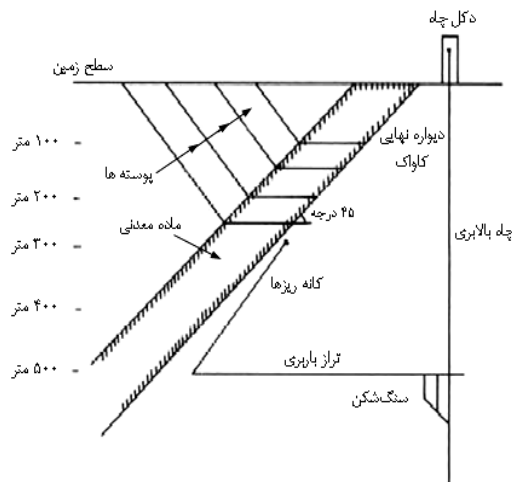
( )

NPV

[ ] ( )

) NPV

ملاحظات معمول در انتخاب روش معدنکاری  
(روباز و زیرزمینی)



[ ]

شکل ۱: برش عرضی از یک کانسار فرضی مس پرشیب [۵].

[ ]

اصلاحات انجام گرفته بر روی راهکار نیلسون

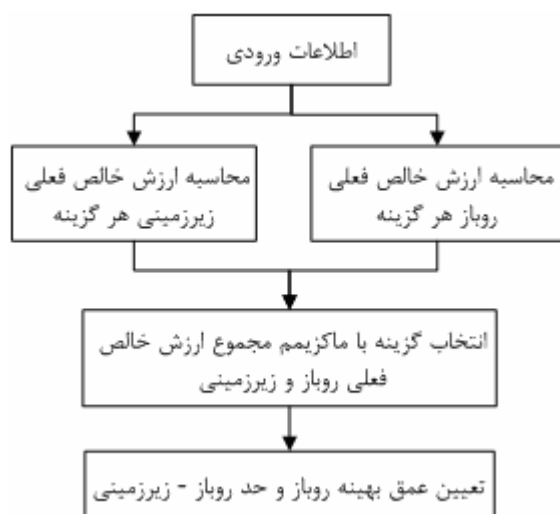
تعیین حد روباز - زیرزمینی بر مبنای  
پیشینه سازی NPV

NPV

( ) NPV

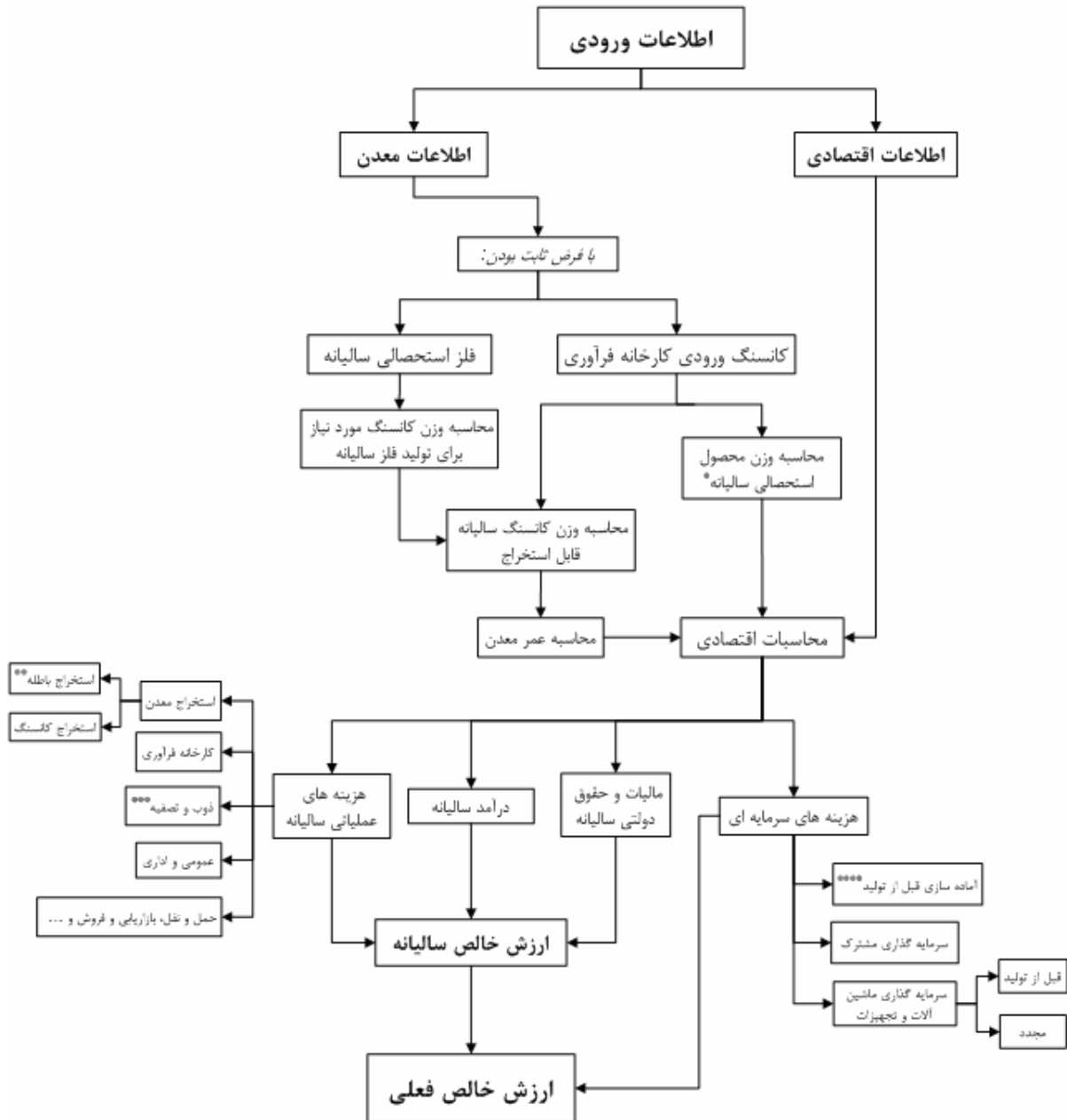
NPV

### الگوریتم نرم افزار



شکل ۲: روندنمای تعیین عمق حدی روباز - زیرزمینی.

( )



شکل ۳: روندنمای مربوط به پردازش اطلاعات.

روند تعیین حد روباز- زیرزمینی معدن مس  
چهارگنبد

( )  
(  
Datamine  
( ) /

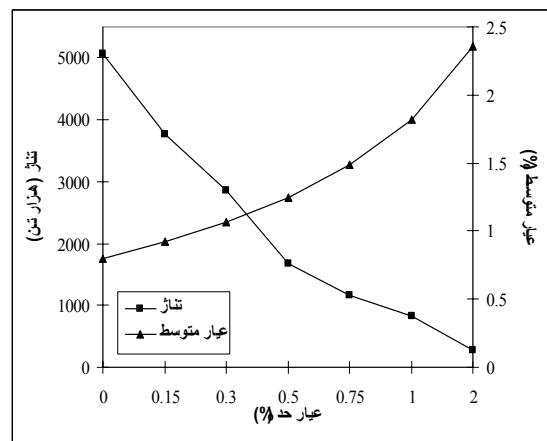
جدول ۱: نتایج مربوط به معدن روباز گزینه‌ها.

( )	W/O	( )	( )	( )
/				
/				
/				
/				
/				
/				
/				

(  
[ ]  
[ ] (UBC)

جدول ۲: نتایج مربوط به معدن زیرزمینی گزینه‌ها.

( )	( )	( )	( )	( )
/	/			
/	/			
/	/			
/	/			
/	/			
/	/			
/	/			



شکل ۴: منحنی تناژ- عیار.

تهیه اطلاعات ورودی نرم افزار

(  
Datamine

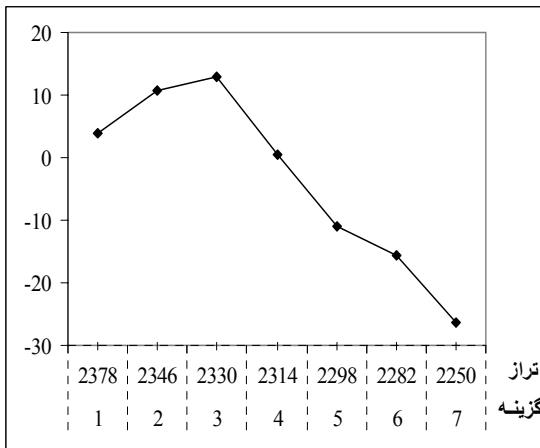
NPV ( ) - ( )  
 NPV ( ) [ ] ( ) -  
 - NPV ( )

NPV  
 جدول ۴: نتایج حاصل از اجرای نرم افزار.

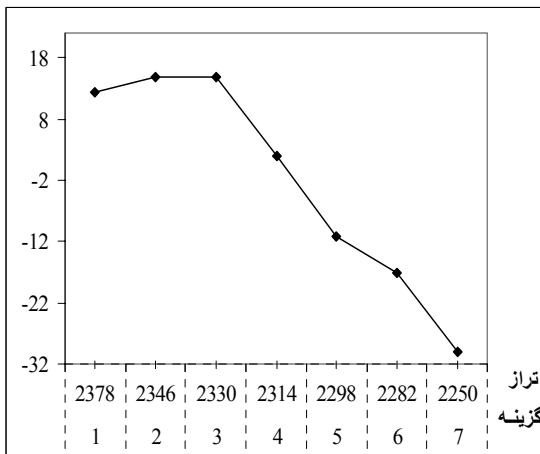
NPV ( )	NPV ( )	
-	-	-
-	-	-
-	-	-

جدول ۳: هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌های روباز و زیرزمینی.

							Oec
							Uec
							Occ
							Ucc



شکل ۵: NPV روباز گزینه‌های مختلف (میلیارد ریال).



شکل ۶: NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف (میلیارد ریال).

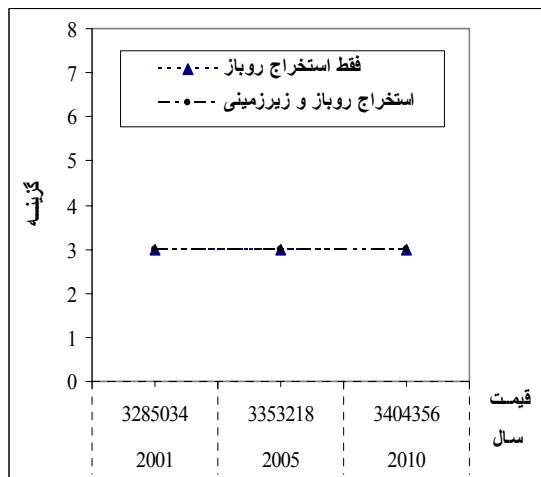
( ) :oec  
 ( ) :uec  
 ( ) :occ  
 ( ) :ucc

( )  
 ( )  
 ( )  
 ( )  
 ( )  
 ( )

( ) NPV  
 ( ) - NPV  
 ( ) ( )

## تحلیل عوامل مؤثر بر حد روباز-زیرزمینی

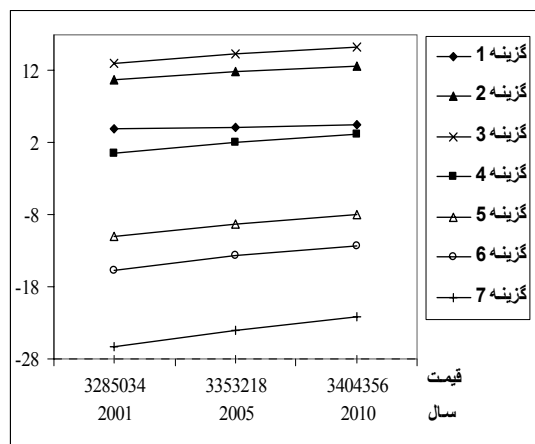
[.]



شکل ۹: روند تغییرات عمق بهینه روباز و حد روباز-زیرزمینی با تغییر قیمت کنسانتره.

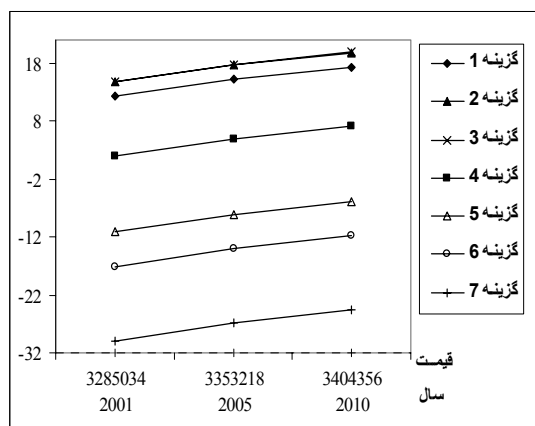
NPV  
 /  
 )  
 (  
 /  
 /  
 Datamine  
 /  
 ( )  
 ( )  
 ( )  
 NPV

NPV

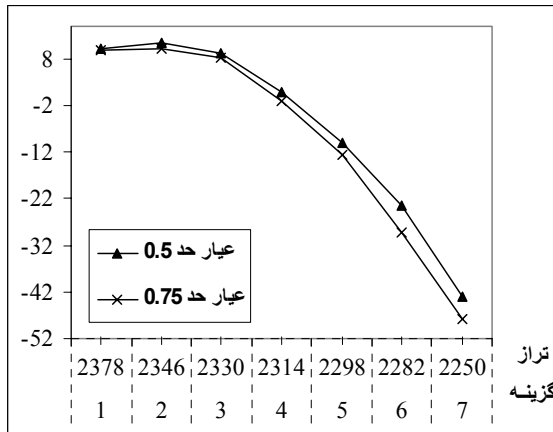


شکل ۷: روند تغییرات NPV روباز گزینه‌های مختلف با تغییر قیمت کنسانتره (میلیارد ریال).

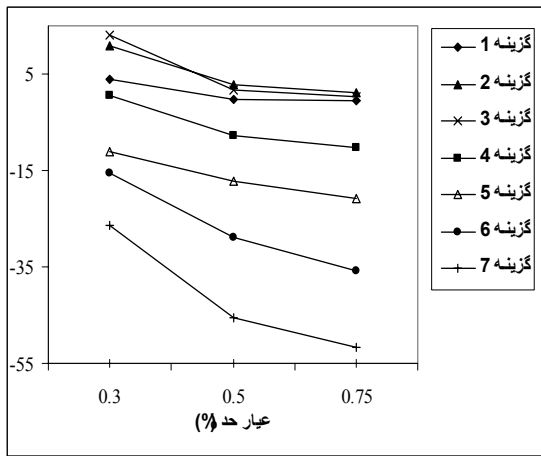
NPV  
 /  
 /  
 NPV



شکل ۸: روند تغییرات NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف با تغییر قیمت کنسانتره (میلیارد ریال).

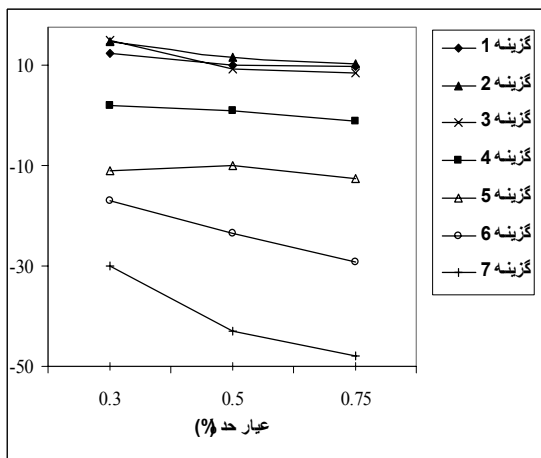


شکل ۱۱: NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).



شکل ۱۲: روند تغییرات NPV روباز گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).

( ) ( )



شکل ۱۳: روند تغییرات NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).

NPV

NPV

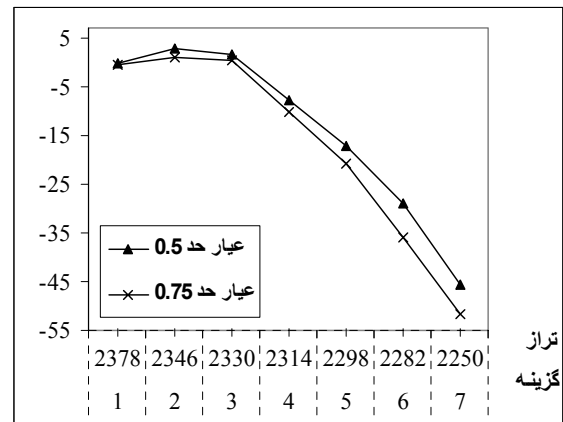
( )

جدول ۵: نتایج حاصل از اجرای نرم‌افزار برای عیار حد ۰/۵ درصد.

	NPV		NPV	
	( )	( )	( )	( )
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

جدول ۶: نتایج حاصل از اجرای نرم‌افزار برای عیار حد ۰/۷۵ درصد.

	NPV		NPV	
	( )	( )	( )	( )
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-

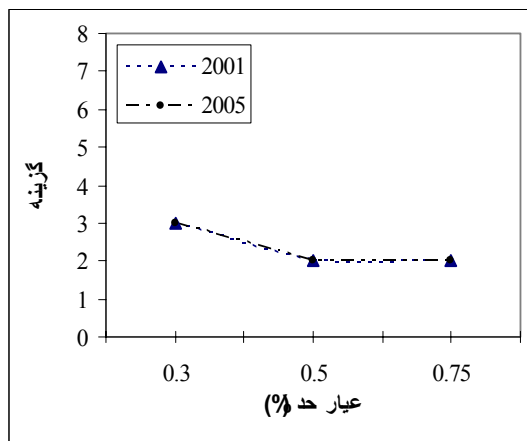


شکل ۱۰: NPV روباز گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).



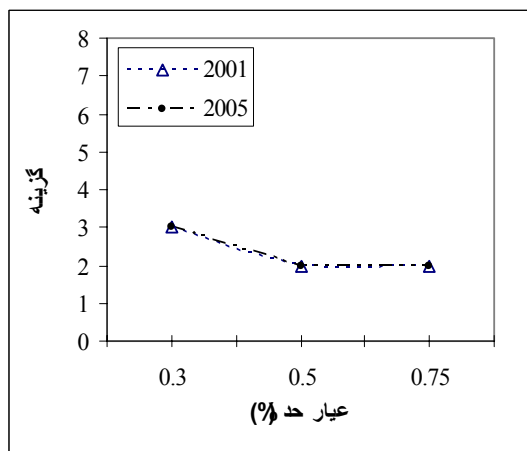
جدول ۸: نتایج حاصل از اجرای نرم افزار برای نرخ بهره ۳۵٪.

NPV ( )		NPV ( )	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-



شکل ۱۴: روند تغییرات عمق بهینه روباز با تغییر عیار حد.

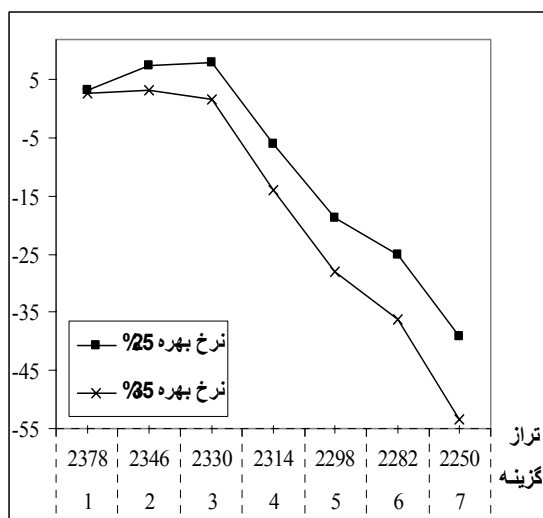
( ) ( )



شکل ۱۵: روند تغییرات حد روباز-زیرزمینی با تغییر عیار حد.

NPV

NPV



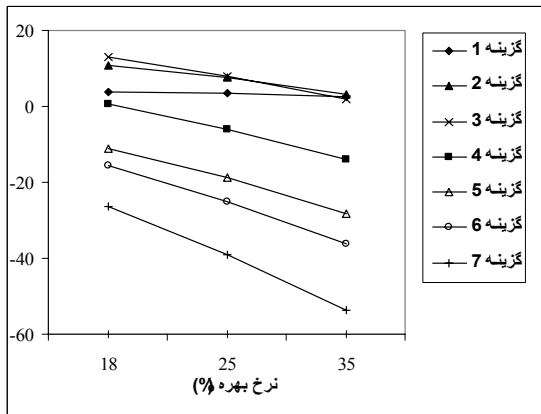
شکل ۱۶: NPV روباز گزینیه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).

( ) ( )

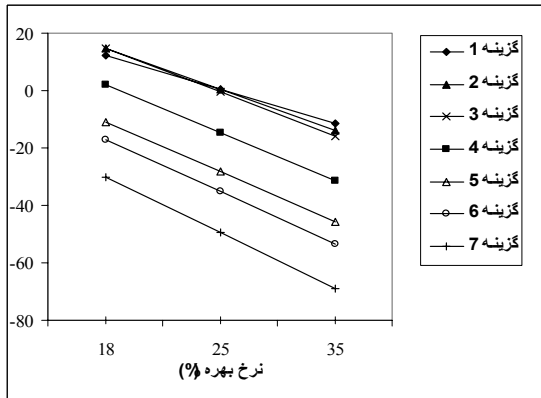
جدول ۷: نتایج حاصل از اجرای نرم افزار برای نرخ بهره ۲۵٪.

NPV ( )		NPV ( )	
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

NPV

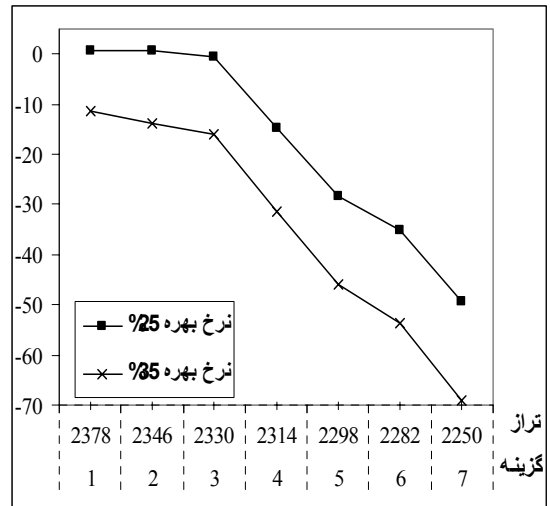


شکل ۱۸: روند تغییرات NPV روباز-زیرزمینی مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).



شکل ۱۹: روند تغییرات NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).

NPV



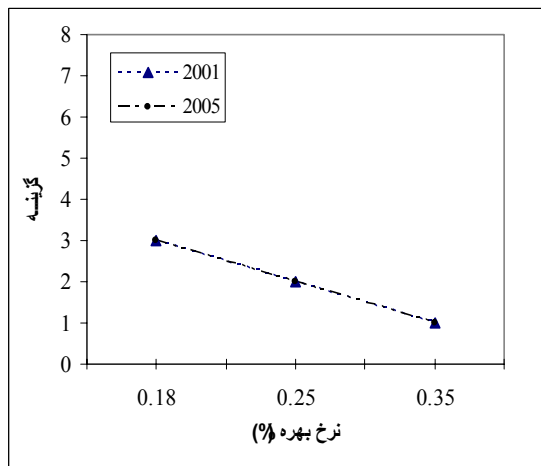
شکل ۱۷: NPV مجموع روباز-زیرزمینی گزینه‌های مختلف برای قیمت کنسانتره سال ۲۰۰۱ (میلیارد ریال).

NPV

NPV  
NPV

( ) ( )

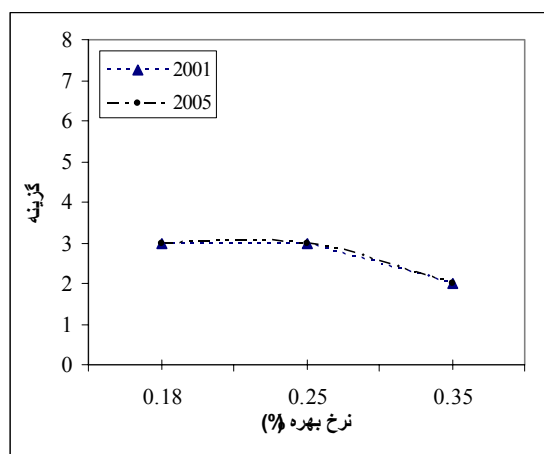
نتایج



شکل ۲۱: روند تغییرات حد روباز-زیرزمینی با تغییر نرخ بهره.

NPV  
-  
NPV  
NPV

NPV  
(  
(  
(  
NPV



شکل ۲۰: روند تغییرات عمق بهینه روباز با تغییر نرخ بهره.

## مراجع

- 3 - Tulp, T. (1998). "Open pit to underground mining." *Mine Planning & Equipment Selection*, PP. 9-12.
- 4 - Jianhong, C. and et al. (2001). "Development and application of optimum open pit limits software for the combined mining of surface and underground." *Computer Applications in the Minerals Industries*, PP. 303-306.
- 5 - Nilsson, D. (1992). "Surface vs. underground mining methods." *Mining Engineering Handbook, SME*, Chapter 23. No. 2, PP. 2058-2069.
- 8 - Miller, L. et al. (1995). "UBC mining method selection." *Mine Planning and Equipment Selection*, Ed. Singhol.