بر آورد قیمت تمام شده انفجار اصلی و انفجار ثانویه و مقایسه هزینه ها

حسن مومیوند[۱]
۱-استادیار دانشکدة فني، دانشگاه ارومیه، کیلومتر ۱/۵ جادة سرو، کد پستي ۵۷۱۶۹-۳۳۱۱۱
h.moomivand@mail.urmia.ac.ir

چکیده

قیمت تمام شده چالزني و آتشباري شامل قیمت تمام شده انفجار اصلي تودة سنگ برجا، انفجار ثانویه و کار اضافي لودر و گاهاً بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده است. در این تحقیق به شیوه اي واقعي به صورت مطالعه موردي هزینه چالزني، هزینه مواد منفجره، هزینه دستمزد آتشباري، هزینه انفجار ثانویه و هزینه کار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده تعیین شد. ٤١ درصد هزینة چالزني و آتشباري تودة سنگ برجا مربوط به چالزني و ۵۹ درصد آن مربوط به بخش هاي مختلف آتشباري است. به رغم این که قله هاي سنگ در انفجار ثانویه داراي وجوه آزاد هستند و خرج ویژه براي خرد نمودن قله هاي سنگ داراي مقدار کمي است، انفجار ثانویه داراي هزینه بالایي است. ۳۷ درصد قیمت تمام شده انفجار ثانویه مربوط به هزینه چاشني الکتریکي است اما ۲ در صد قیمت تمام شده انفجار اصلي توده سنگ برجا مربوط به هزینه چاشني الکتریکي است. نتایج نشان داد. قیمت تمام شده انفجار ثانویه و کار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده ۱/۷۸ برابر قیمت تمام شده انفجار اصلي است.

کلمات کلیدي: قیمت تمام شده، انفجار اصلي، ثانویه

Assessment Of Cost Price Of Main Blasting And Secondary Blasting And Comparison Between The Costs

H. Moomivand

Abstract

Cost price of drilling and blasting includes cost price of main blasting, secondary blasting and extra working hours of loader and bulldozer due to large boulder in the blast product. Costs of drilling, explosives, salary of blasting, secondary blasting and extra working hours of loader and bulldozer due to large boulder in the blast product was determined by a real method in a case study. 41 percent of cost of drilling and blasting of in -situ rock mass is due the drilling and 59 percent of it is due to several portions of blasting. Whereas rock boulders have free faces and the powder factor has very low value to break rock boulders, secondary blasting has a high value of cost. 37 percent of cost price of secondary blasting is due the cost of electric detonator but 2 percent of cost price of main blasting of in -situ rock mass is due the cost of electric detonator. The results showed that cost price of secondary blasting and extra working hours of loader and bulldozer due to large boulder in the blast product is 1.78 times of cost price of the main blasting.

Keywords: Cost price, drilling, secondary blasting,

۱- مقدمه

دليل اساسي بهينه سازي عمليات چالزني و آتشباري در اغلب معادن كاهش قيمت تمام شده است. نيلسون [۱] نشان داد كه هزينه چالزني وآتشباري با افزايش درجه خردايش سنگ افزايش مي يابد و هزينه هاي بارگيري، باربري و سنگ شكني كه در مراحل بعد از انفجار ثانويه هستند، با افزايش درجه خردايش سنگ كاهش مي يابند. آتشباري بهينه زماني اتفاق مي افتد كه مجموع كليه هزينه ها حداقل گردد [۱]. تعيين هزينه در بخش هاي مختلف فرآيند خردايش ماده معدني كاري دشوار است. به ويژه وقتي كه بخشي از قيمت تمام شده از طريق استهلاك ماشين آلات و غيره حاصل مي گردد. لويز و همكاران [۲] هزينه حفاري يك متر چال بر اساس هزينه هاي استهلاك ماشين، ماليات و بيمه، نگهداري ماشين، نيروي انساني، انرژي مصرفي ماشين، روغن كاري، سر مته و ميله هاي مته و سرعت حفاري تعيين نمودند. تعيين حتي يكي از بخش هاي هزينه مثل چالزني كه توسط لويز و همكاران [۲] ارائه شده است، بسيار پيچيده و در عين حال داراي دقت كم و غير عملي در كشور ما به علت غير واقعي بودن محاسبه استهلاك است [۳]. قبل از اجراي اين تحقيق كار پژوهشي در داخل كشور يافت نشد كه هزينه هاي فرآيند انفجار به ويژه هزينه هاي انفجار ثانويه را به صورت واقعي و كاربردي تعيين نموده باشد.

در اين تحقيق به صورت مطلعه موردي در معدن سنگ آهك رشكان مربوط به شركت سيمان ارومیه، كلية هزينه هاي فرآيند خردايش شامل هزينه حفاري، هزينه مواد منفجره، هزينه دستمزد آتشباري، هزينه انفجار ثانويه قله هاي سنگ و هزينه كار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده به شيوه اي واقعي و دقيق تعيين شده است. قيمت تمام شده انفجار ثانويه و كار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده با قيمت تمام شده انفجار اصلي مقايسه شده است.

۲- مشخصات چال هاي انفجار در يكي از كارگاه هاي معدن سنگ آهك رشكان

در معدن سنگ آهك رشكان (سيمان ارومیه) ۹۶ مرحله انفجار در سال انجام مي شود و در هر مرحه حدود ۱۱۰۰۰ تن ماده معدني آتشباري مي شود. مشخصات پارامترهاي چال انفجار و رابطه بين آنها در يكي از كارگاه هاي معدن سنگ آهك رشكان به صورت جدول (۱) است. مشخصات خرجگذاري مطابق جدول (۲) است.

۳- محاسبه هزينه هاي چالزني، آتشباري، هزينه انفجار ثانويه و كار ماشين آلات جهت جابجا نمودن قطعات بزرگ سنگ در هنگام بارگيري

۳-۱- محاسبه هزينه ها

برآورد هزينه ها به طور دقيق در اين تحقيق كاري دشوار بود. برآورد هزينه در داخل كشور با توجه به عدم امكان محاسبه دقيق استهلاك ماشين آلات مربوطه، تورم و غيره به سادگي ميسر نيست. در بعضي از معادن، عمليات چالزني به صورت پيمان كاري است. هزينه حفر يك متر چال با قطر خاصي داراي نرخ مشخصي است كه عملاً به پيمان كار پرداخت مي شود. با توجه به مشكلاتي كه ذكر گرديد، اين روش دقيق ترين روش برآورد هزينه حفاري مي باشد. هزينه ساعت كار لودر (گاهاً بولدوزر) نيز مشخص مي باشد. هزينه مواد منفجره، آتشباري و انفجار ثانويه وساير هزينه به طريقي واقعي كه عملاً در معدن پرداخت شده اند، برآورد مي شوند. برآورد هر يك از هزينه ها ي مربوط به سال ۱۳۸۲ به صورت مجزا شرح داده مي شود.

۳-۲- هزينة چالزني

- هزينة حفر يك متر چال با سرمتة ٤ اينچي (۱۰۱/٦ ميليمتري) برابر ۱۷۰۰۰ ريال است. با داشتن حفاري ويژه، هزينة چالزني يك متر مكعب سنگ تعيين مي شود.

۳-۳- هزينة آتشباري

الف – هزينه هاي مواد منفجره خريداري شده جهت انجام انفجار در معدن با احتساب ۱۰ درصد هزينه شهرداري به شرح زير هستند.

- هزينه يك كيلوگرم آنفو برابر ۱۸۰٤ ريال است.

جدول۱- مشخصات پارامترهاي چال انفجار و رابطه بين آنها در يكي از كارگاه هاي معدن سنگ آهك رشكان

ردیف	پارامتر	مشخصات چال
۱	قطر چالها (ϕ_h)	۱۱۰ (میلیمتر)
۲	شبكه چال ها (به علت وجود تأسيسات و مسائل زيست محيطي)	يك رديفي
۳	فاصله رديف چال ها (B)	۳/۷۵ (متر)
	رابطه بين بار سنگ و قطر چال	$B = ۳٤/۱ \phi_h$
٤	فاصله چال ها (S)	۳/۵ (متر)
۵	طول مايل چال ها (H)	۱۲ (متر)
٦	اضافه حفر چال (U) (U= ۰/۳۳ B)	۱/۲۵ (متر)
۷	طول مايل پله (H_k) (H_k= H - U)	۱۰/۷۵ (متر)
۸	زاويه حفر چال با جهت قائم (α)	۲۵ (درجه)
۹	ارتفاع پله (K) (K= (H- U) cosα)	۹/۷٤ (متر)
۱۰	طول گل گذاري (S_t) (S_t= ۱/۰۷ B)	٤ (متر)
۱۱	طول خرج (L_e) (L_e= H - S_t)	۸ (متر)
۱۲	حجم سنگ بازاي يك چال (V) (V=BSK)	۱۲۷/۸ (متر مكعب)
۱۳	وزن مخصوص سنگ (γ_r)	۲۵۰۰ (كيلو گرم بر متر مكعب)
۱٤	وزن سنگ به ازاي يك چال (W) (W=γ_r BSK)	۲۹۳/۹ (تن)
۱۵	حفاري ويژه (S_d) (S_d=H/ V)	۰/۰۹٤ (متر بر متر مكعب)
۱٦	تعداد چال ها در هر مرحله از انفجار	۳٦ عدد
۱۷	متراژ حفاري چال ها در هر مرحله از انفجار	٤۳۲ (متر)
۱۸	ضريب سفتي (K/B)	(K/B=۲/٦)

- هزينه يك كيلوگرم ديناميت برابر ۱۵٤۰۰ ريال است.

– هزينه يك عدد چاشني الكتريكي تأخيري برابر ۱۰۱۲۰ ريال است.

ب- هزينه دستمزد آتشباري براساس قرارداد معدن سنگ آهك رشكان به ازاي مصرف يك كيلوگرم ماده منفجره ۱۳۲۰ ريال است.

ج- هزينه حمل و اسكورت مواد منفجره براساس قرارداد در معدن سنگ آهك رشكان به ازاي يك كيلوگرم ماده منفجره ۵۵ ريال است.

د– هزينه يك بار نظارت بر مصرف مواد منفجره ۲۵۰۰۰۰ ريال است. در معدن سنگ آهك رشكان حدود ۹٦ بار در سال عمليات آتشباري انجام مي شود و استخراج سالياته آن حدود يك ميليون تن است. بنابراين هزينه نظارت بر مصرف مواد منفجره برابر ۲٤ ريال بر تن سنگ است [۲٤ =۱۰۰۰۰۰۰÷ (۲۵۰۰۰۰*۰۹٦)]. در معدن سنگ آهك رشكان خرج ويژه ۰/۲۰٤ كيلوگرم بر تن (۰/51 كيلوگرم بر مترمكعب) است (جدول ۲). بنا براين هزينه نظارت بر مصرف مواد منفجره برابر

۱۱۷/٦ ریال بر کیلوگرم مادة منفجره است (۱۱۷/٦=۰/۲۰٤÷۲٤).

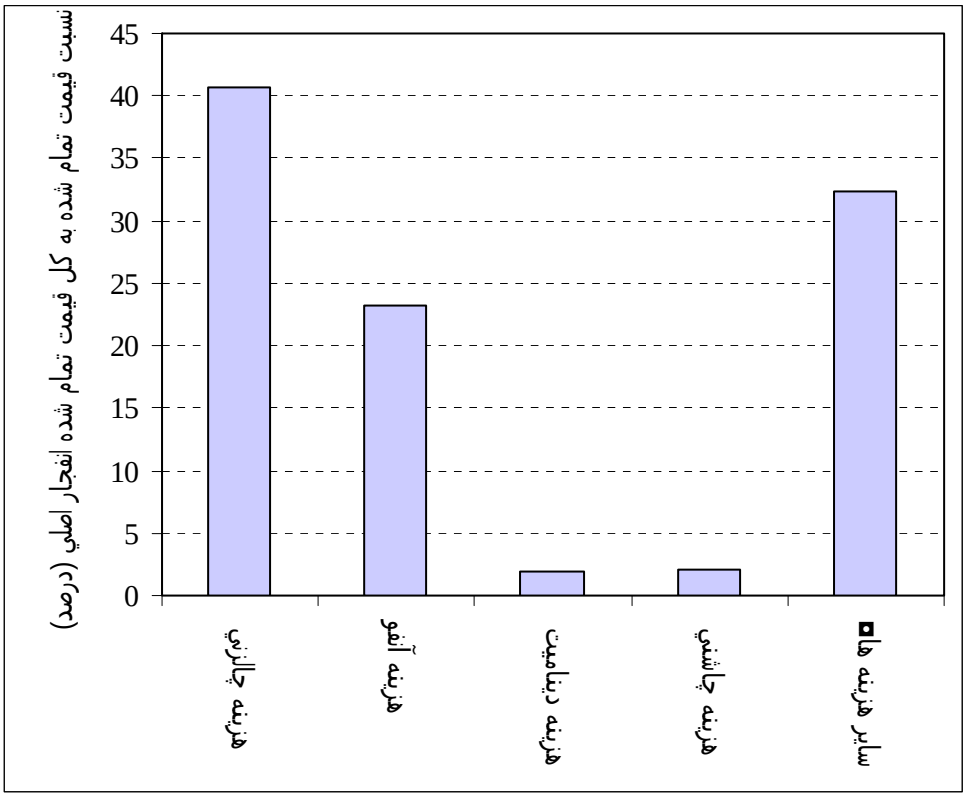
ه ـ هزینه حفاظت و نگهداري انبار مواد منفجره در معدن سنگ آهك رشکان ۱۷۰۰۰۰۰۰ ریال در ماه است. با توجه به استخراج سالیانه ۱۰۰۰۰۰۰ تن، هزینه حفاظت و نگهداري انبار مواد منفجره برابر ۲۰٤ ریال بر تن سنگ است (۲۰٤=۱۰۰۰۰۰۰÷۱۲*۱۷۰۰۰۰۰۰). چون خرج ویژه برابر ۰/۲۰٤ کیلو گرم بر تن مي باشد، هزینه حفاظت و نگهداري انبار مواد منفجره ۱۰۰۰ ریال به ازاي یك کیلو گرم مواد منفجره است (۱۰۰۰=۰/۲۰٤÷۲۰٤). هزینه دستمزد آتشباري، حمل و اسکورت مواد منفجره، نظارت، حفاظت و نگهداري مواد منفجره به ازاي مصرف یك کیلوگرم مواد منفجره آنفو و دینامیت در مجموع برابر ۲٤۹۲/٦ ریال است (۲٤۹۲/٦= ۱۰۰۰+ ۱۱۷/٦+٥٥+۱۳۲۰). با داشتن خرج ویژه، هزینة آتشباري تودة سنگ بر جا را براي یك متر مکعب سنگ مي توان تعیین نمود. هزینه هاي چالزني و آتشباري در جدول (۳) نشان داده شده اند. درصد نسبت قیمت تمام شده بخش هاي مختلف انفجار اصلي به قیمت تمام شده انفجار اصلي در شکل (۱) نشان داده شده است..٤۱ درصد هزینة انفجار اصلي تودة سنگ برجا مربوط به چالزني و ٥۹ درصد آن مربوط بخش هاي مختلف آتشباري است.

جدول۲- مشخصات خرجگذاري در یکي از کارگاه هاي معدن سنگ آهك رشکان

ردیف	پارامتر خرجگذاري	مشخصات خرجگذاري
۱	نوع خرج ته چال (پرایمر)	دینامیت
۲	نوع خرج میان چال (خرج اصلي چال)	آنفو
۳	وزن مخصوص خرج ته چال (γ_b)	۱/۳٥ (گرم برسانتیمتر مکعب)
٤	وزن مواد منفجره (پرایمر) در ته چال (Q_b)	۰/٦۲٥ (کیلوگرم)
٥	وزن مخصوص خرج میان چال (γ_c) گرم برسانتیمتر مکعب	/۸٥ (گرم برسانتیمتر مکعب)۰
٦	تراکم خرج در میان چال (I_c)	۸/۰۷٤ (کیلوگرم بر متر)
۷	طول خرج درمیان چال (H_c) به متر	۸ (متر)
۸	وزن مواد منفجره در میان چال (Q_c)	٦٤/٦ (کیلو گرم)
۹	وزن مواد منفجره در یك چال (Q)	٦٥/۲۲ (کیلو گرم)
۱۰	خرج ویژه میان چال (آنفو)	۰/٥۰٦ (کیلو گرم بر متر مکعب)
۱۱	خرج ویژه ته چال	۰/۰۰٤۹ (کیلو گرم بر متر مکعب)
۱۲	چاشني ویژه	۰/۰۰۷۸ (عدد بر متر مکعب)
۱۳	خرج ویژه مجموع آنفو و دینامیت استفاده شده در عمل	۰/٥۱ (کیلوگرم بر متر مکعب)
۱٤	خرج ویژه مجموع آنفو و دینامیت استفاده شده در عمل	۰/۲۰٤ (کیلوگرم بر متر تن)

جدول۳- هزینه چالزني و آتشباري توده سنگ بر جا

ردیف	نوع هزینه در بخش هاي مختف انفجار اصلي	قیمت تمام شده (ریال برمترمکعب)	نسبت قیمت تمام شده به قیمت تمام شده انفجار اصلي (درصد)
۱	هزینه چالزني (حفاري ویژه * هزینه حفر یك متر چال)	۱٥۹۸	٤۱
۲	هزینه آنفو (خرج ویژه آنفو * هزینه یك کیلو گرم آنفو)	۹۱۲/۸	۲۳/۱
۳	هزینه دینامیت (خرج ویژه دینامیت * هزینه یك کیلو گرم دینامیت)	۷٥/٤٦	۱/۹
٤	هزینه چاشني الکتریکي (چاشني ویژه * هزینه یك عدد چاشني)	۷۸/۹٤	۲
٥	هزینه حمل و اسکورت ، حفاظت و نگهداري مواد منفجره، دستمزد آتشباري و سایر هزینه هاي مربوط به مواد منفجره	۱۲۷۱/۳	۳۲
٦	هزینه آتشباري (جمع ردیف ۲ تا ٥)	۲۳٤۹	٥۹
۷	کل هزینه هاي حفاري و آتشباري (جمع ردیف ۱و٦)	۳۹۳٦	۱۰۰



◘ سایر هزمنه ها شامل هزینه حمل و اسکورت، حفاظت و نگهداري مواد منفجره، دستمزد آتشباري و ديگر هزينه هاي مربوط به مواد منفجره است.
شکل۱- در صد نسبت قیمت تمام شده بخش هاي مختلف انفجار اصلي به صورت مجزا به قیمت تمام شده انفجار اصلي

۳-٤- هزینه انفجار ثانویه

در انفجار ثانويه قلة سنگ داراي وجوه آزاد است و مقدار خرج ويژه خيلي كمتر از انفجار اصلي توده سنگ به صورت بر جا است. طول چال و خرج ويژه در انفجار ثانويه به صورت تجربي مطابق جدول (٤) ارائه شده است [٤]. براساس قرارداد منعقده در معدن سنگ آهك رشكان ابعاد قطعات ماده معدني به صورت لايه اي بايستي كوچكتر از ۱/۵ * ۱/۵ متر تحويل داده شود. انفجار ثانويه به طور متوسط براي ابعاد حدود ۱/۷۵ * ۱/۷۵ متر انجام مي شود. حجم متوسط قله سنگ براي انفجار ثانويه برابر ۵/۳٦ متر مكعب است (۵/۳٦ = ۱ * ۱/۷۵ * ۱/۷۵). مشخصات چال هاي انفجار ثانويه به صورت زير است.

- طول چال مورد نياز برابر ۱ متر است.
- قطر چال ۳۳ ميليمتر است،
- مقدار خرج براي چنين چالي ۰/٤ كيلوگرم ديناميت است.
- خرج ويژه انفجار ثانويه ۰/۰۷۵ كيلوگرم بر مترمكعب مي باشد.
- يك عدد چاشني فوري داراي سيم ۵ متري ۹۰۰۰ ريال است.
- هزينه هاي حمل و اسكورت ، حفاظت و نگهداري مواد منفجره، دستمزد آتشباري و ساير هزينه هاي مربوط به مواد منفجره ٦ / ۲٤۹۲ ريال بر كيلوگرم مصرف مواد منفجره در انفجار اصلي تعيين شد. اين هزينه به ازاي يك مترمكعب سنگ در انفجار ثانويه برابر ۱۸٦ ريال است (۱۸٦=۰/۰۷۵ *۲٤۹۲/٦).

-هزينه حفاري چال به قطر ۳۳ ميليمتر ۸۰۰۰ ريال بر متر بوده كه برابر ۱٤۹۲/۵ ريال بر مترمكعب مي باشد (۱٤۹۲/۵=۵/۳٦÷۸۰۰۰).

- هزينه چاشني ۱٦۷۹ ريال بر مترمكعب است (۱٦۷۹=۵/۳٦÷۹۰۰۰).
- هزينه ديناميت ۱۱۵۵ ريال بر مترمكعب است (۱۱۵۵=۵/۳٦÷۰/٤*۱۵٤۰۰).

هزينه هاي بخش هاي مختلف انفجار ثانويه مطابق جدول (۵) است. جمع كل هزينه هاي انفجار ثانويه ٤۵۱۳ ريال بر

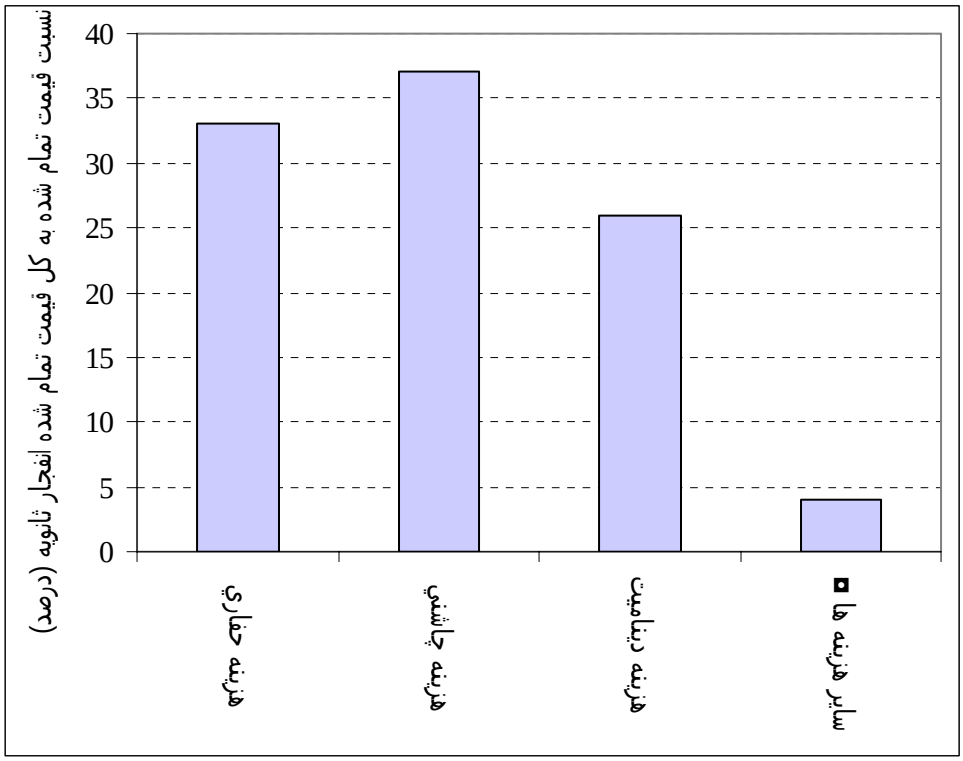
مترمکعب و برابر ۱۸۰۵ ریال بر تن است. هزینه هاي بخش هاي مختلف انفجار ثانویه به صورت درصدي از کل هزینه انفجار ثانویه در جدول (۵) نشان داده شده است. همچنین بخش هاي مختلف هزینه هاي انفجار ثانویه در شکل (۲) نشان داده شده است. بیشترین درصد هزینه ها (۳۷ در صد) مربوط به چاشني است (جدول ۵) - (شکل ۲). در انفجار اصلي هزینه چاشني حدود ۲ درصد هزینه چالزني و آتشباري است. این یك علت اساسي بالا بودن قیمت تمام شده انفجار ثانویه است. چنانچه ظرفیت و دهانه سنگ شکن کوچك باشد و در صد ماده معدني که نیاز به انفجار ثانویه دارد افزایش یابد طوري که براي قله هاي کوچکتر نیز چاشني مصرف شود، هزینه انفجار ثانویه بیشر خواهد شد. در این معدن به علت بزرگ بودن ظرفیت و دهانه سنگ شکن، بعد از انفجار ثانویه ماده معدني نیاز به خردایش با ابزار دیگر ندارد.

جدول٤- خرج ویژه براي انفجار ثانویه [٤]

خرج ویژه (کیلو گرم بر متر مکعب)	وزن خرج (کیلوگرم)	طول چال (متر)	ضخامت سنگ (متر)
۰/٤	۰/۰۵	۰/۲۵	۰/۵
۰/۱۲	۰/۰۵	۰/٤	۰/۷۵
۰/۰۵	۰/۰۵	۰/٦	۰/۱
۰/۰۷	۰/۱۳	۰/۷	۱/۲۵
۰/۰۸	۰/۲٦	۰/۸	۱/۵
۰/۰۷	۰/٤	۱/۰	۱/۷۵
۰/۰۸	۰/٦	۱/۲	۲/۰

جدول۵- بخش هاي مختلف هزینه انفجار ثانویه و در صد هر یك از آنها نسبت مجموع هزینه هاي انفجار ثانویه

ردیف	نوع هزینه در بخش هاي مختلف انفجار ثانویه	قیمت تمام شده (ریال برمترمکعب)	نسبت قیمت تمام شده بخش هاي مختلف به قیمت تمام شده انفجار ثانویه (درصد)
۱	هزینه حفاري (حفاري ویژه * هزینه حفر یك متر چال)	(۱٤۹۲/۵	۳۳
۱	هزینه چاشني (چاشني ویژه * هزینه یك عدد چاشني)	۱٦۷۹	۳۷
۳	هزینه دینامیت (خرج ویژه دینامیت * هزینه یك کیلو گرم دینامیت)	۱۱۵۵	۲٦
٤	هزینه هاي حمل و اسکورت ، حفاظت و نگهداري مواد منفجره ، دستمزد آتشباري و سایر هزینه هاي مربوط به مواد منفجره	۱۸٦	٤
۵	مجموع هزینه هاي انفجار ثانویه	٤۵۱۳	۱۰۰



◘ سایر هزمنه ها شامل هزینه حمل و اسکورت، حفاظت و نگهداري مواد منفجره، دستمزد آتشباري و ديگر هزينه هاي مربوط به مواد منفجره است.
شکل۲- نسبت قیمت تمام شده بخش هاي مختلف هزينه انفجار ثانويه به صورت درصدي از کل هزينه انفجار ثانويه

۳-۵- اضافه هزینه کار لودر و گاهاً بولدوزر مربوط به وجود قطعات بزرگ سنگ

وجود ۱۰۰ مترمکعب سنگ بزرگتر از اندازه مورد نظر که نیاز به انفجار ثانویه دارد، ۱/۲۵ ساعت اضافه وقت لودر و گاهاً بولدوزر را به خود اختصاص مي دهد. هزينه اجاره يك ساعت کار لودر و گاها بولدوزر به طور متوسط ۲۰۰۰۰۰ ریال در سال ۱۳۸۲ است. بنا بر اين اضافه هزينه کار لودر و گاهاً بولدوزر مربوط به وجود قطعات بزرگ سنگ برابر ۲۵۰۰۰ ریال بر مترمکعب سنگ مي باشد (۲۵۰۰=۱۰۰÷۲۰۰۰۰۰*۱/۲۵).

هزينه انفجار ثانويه ماده معدني و هزينه کار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ در جدو ل (۵) نشان داده مي شود. مجموع هزينه انفجار ثانويه ماده معدني و هزينه کار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ برابر ۷۰۱۳ ريال بر متر مکعب است. در صورتي که مجموع هزينه هاي حفاري و آتشباري انفجار اصلي برابر ۳۹۳٦ ريال برمتر مکعب است. قيمت تمام شده انفجار ثانويه و کار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده، ۱/۷۸ برابر قيمت تمام شده انفجار اصلي است.

جدول۵- هزينه انفجار ثانويه ماده معدني و هزينه کار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ

ردیف	نوع هزینه	قیمت تمام شده (ریال برمترمکعب)
۱	انفجار ثانويه ماده معدني	٤٥١٣
۲	اضافه کار لودر و گاها بولدوزر به ازاي وجود قطعات بزرگ سنگ	۲۵۰۰
۳	مجموع هزينه انفجار ثانويه ماده معدني و هزينه کار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ	۷۰۱۳

٤- قيمت تمام شده كل انفجار اصلي و ثانويه

چون حدود ٥ در صد از ماده معدني استخراج شده نياز به انفجار ثانويه دارد. قيمت تمام شده كل فرآيند انفجار شامل چالزني و آتشباري، انفجار ثانويه، كار لودر و گاها بولدوزر مربوط به وجود قطعات بزرگ سنگ براي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده مطابق جدول (٦) تعيين شد.

جدول٦- قيمت تمام شده كل انفجار اصلي و ثانويه براي براي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده

رديف	نوع هزينه	قيمت تمام شده (ريال برمترمكعب)
١	سهم هزينه انفجار ثانويه به ازاي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده (٢٢٦= ٠/٠٥ * ٤٥١٣)	٢٢٦
٢	سهم هزينه كار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ به ازاي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده (١٢٥= ٠/٠٥ * ٢٥٠٠)	١٢٥
٣	مجموع سهم هزينه انفجار ثانويه ماده معدني و هزينه كار لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ براي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده	٣١٨
٤	مجموع هزينه هاي جالزني و آتشباري انفجار اصلي به ازاي يك مترمكعب	٣٩٣٦
٥	قيمت تمام شده شامل كل هزينه هاي چالزني و آتشباري، انفجار ثانويه وكار لودر و گاها بولدوزر مربوط به وجود قطعات بزرگ سنگ براي يك متر مكعب ماده معدني استخراج شده	٤٢٨٧

٥- نتيجه گيزي

١- قيمت تمام شده چالزني ۴۱ درصد كل قيمت تمام شده انفجار اصلي و قيمت تمام شده آتشباري ۵۹ درصد كل قيمت تمام شده انفجار اصلي است. قيمت تمام شده چاشني الكتريكي تأخيري ميلي ثانيه و ديناميت به عنوان پرايمر (در حدو ٢ درصد) كمتر از قيمت تمام شده بخش هاي مختلف هزينه هاي انفجار اصلي است.

٢- خرج ويژه در انفجار ثانويه برابر ٠/٠٧٥ كيلوگرم بر مترمكعب و خرج ويژه در انفجار اصلي برابر ٠/٥١ كيلوگرم بر مترمكعب است. به رغم پايين بودن خرج ويژه در انفجار ثانويه، قيمت تمام شده انفجار ثانويه بالاتر از قيمت تمام شده انفجار اصلي است.

٣- قيمت تمام شده چاشني الكتريكي بيشترين درصد (٣٧ درصد) از كل قيمت تمام شده انفجار ثانويه را به خود اختصاص مي دهد. اين خود عامل مهمي در افزايش قيمت تمام شده انفجار ثانويه است.

۴- قيمت تمام شده انفجار ثانويه و كار اضافي لودر و گاها بولدوزر به علت وجود قطعات بزرگ سنگ آتشباري شده ١/٧٨ برابر قيمت تمام شده انفجار اصلي است.

٦- مراجع

[1]Nielson, K. 1983, *Optimization of Open – Pit Bench Blasting*, Proc. First International Symposium of Rock Fragmentation by Blasting, August, Lulea, Sweeden, pp. 653 – 664.

[2] Lopez Jimeno, C., Lopez Jimeno, F. and Ayala Carcedo, F.J. 1995, *Drilling and Blasting of Rock*, Translated by Visser De Ramivo, Y., A.A. Balkema, p. 387.

[٣] موميوند، حسن، (١٣٨٠) "روش واقعي بررسي فني و اقتصادي پروژه هاي معدني"، اولين كنفرانس معادن روباز ايران، دانشگاه شهيد باهنر، مس سرچشمه، ١٧ و ١٨ مهر ماه سال ١٣٨٠، صفحه ١٠٥-١١٢.

[4] Sen, G.C. 1993, *Blasting Technology for Mining and Civil Engineering*, University of New South Wales Press, LTD, Sydney, Australia