

खेतड़ी ताम्र परियोजना - खनन कार्यविधि

हिन्दुस्तान कॉपर कॉम्प्लेक्स की एक महत्वपूर्ण इकाई खेतड़ी कॉपर कॉम्प्लेक्स राजस्थान राज्य के झुंझुनु जिले में अवस्थित है । जो देश की राजधानी नई दिल्ली से 190 कि.मी. दक्षिण-पश्चिम दिशा तथा राज्य की राजधानी जयपुर से 180 कि.मी. उत्तर दिशा में अवस्थित है ।

भूगर्भ सम्बंधित जानकारी :-

खेतड़ी ताम्र खदान की चट्टानें दिल्ली सुपर ग्रुप के अन्तर्गत प्री कैम्बरियन समय से सम्बंधित है । जिसे अलवर एवं अजबगढ़ उपसमूह में विभक्त किया गया है ।

खेतड़ी कॉपर माइन्स में अयस्क चट्टान का जमाव लम्बाई के अनुदिश उत्तर- उत्तर पूर्व से दक्षिण- दक्षिण पश्चिम दिशा में तथा सामान्य झुकाव पश्चिम उत्तर दिशा में है ।

इन खदानों से प्राप्त अयस्क का प्रचलित नाम “चालको-पाइराइट” है । खेतड़ी खदान व कोलिहान खदान में अयस्क एवं अन्य का प्रभार निम्नवत है -

अयस्क का प्रचलित नाम	खेतड़ी खदान(%)	कोलिहान खदान(%)
चालको पाइराइट	3	11.7
पाइराइट	1	0.1
पाइरोटाइट	7	15.7
मैग्नेटाइट	8	1.0
सिलिका	79	71.5
अन्य	2	-
	100 %	100 %

कार्यविधि : खेतड़ी खदान में अयस्क के उत्पादन की मुख्य विधि पूर्व में सबलेवल स्टोपिंग परंतु वर्तमान में ब्लास्ट होल विधि को अयस्क उत्पादन के लिए प्रयोग में लेते हैं । इस विधि को उपयोग में लेने का मुख्य कारण निम्न है -

(अ) **अयस्क ढाँचे का झुकाव :** अयस्क ढाँचे का झुकाव बहुत ज्यादा होने के कारण विस्फोटक से टूटा हुआ अयस्क गुरुत्वाकर्षण बल द्वारा स्वतः नीचे की तरफ आता है ।

(आ) **अयस्क चट्टान की मोटाई :** अयस्क चट्टान की मोटाई ज्यादा होने के कारण यह विधि उपयुक्त है ।

(इ) **अयस्क चट्टान की गइराई :** अयस्क चट्टान की गइराई 400-500 मी. तक है जो इस विधि के चुनाव के लिए सर्वोत्तम है ।

(ई) **दिवारों की ताकत :** अयस्क चट्टान, अयस्क चट्टानों के उपर एवं नीचे आच्छादित चट्टान मजबूत है ।

(उ) अयस्क चट्टान की ग्रेड : अयस्क चट्टान की ग्रेड काफी कम है इसलिए विधि उपयोगी है ।

(ऊ) उत्पादनक्षमता : कम ग्रेड अयस्कवाली खदान में ज्यादा से ज्यादा उत्पादन हेतु यह विधि उपयोगी है ।

(ए) सुरक्षा : यह विधि सुरक्षा की दृष्टि से अतिमहत्वपूर्ण है क्योंकि इसमें कामगार एवं मशीनें अयस्क चट्टान के बाहर रहकर कार्य का निष्पादन सुरक्षापूर्वक करते हैं ।

सबलेवल ओपेन स्टोपिंग विधि : इस विधि को दो भागों में विभक्त किया गया है -

(अ) लौगीच्यूडनल स्टोपिंग विधि (आ) ट्रांसफर्स स्टोपिंग विधि

(अ) लौगीच्यूडनल स्टोपिंग विधि : इस विधि को कार्यान्वित करने हेतु दो सब लेवलों का निर्माण किया जाता है । दो सबलेवलों के मध्य 20-25 मी. की उर्ध्वावधर माप रखी जाती है । इन दोनों लेवलों को उर्ध्वावधर जोड़ने हेतु 3 मी.× 3 मी. की दो रेज बनानी पड़ती है । जिसमें से एक रेज का उपयोग जरूरी सेवाओं के लिए (जैसे मशीने तथा कामगारों के आने-जाने, वातावरण की शुद्धता बनाये रखने हेतु वायुसंचार के उपयोग के लिए तथा अन्य सुविधायें हेतु) । इस विधि में एक एकसट्रैकसन ड्राइव जो फुटवाल में बनाना पड़ता है तथा एक टर्फ ड्राइव रहता है जो एकसट्रैकसन ड्राइव के समानान्तर रहता है तथा एक से दोनों ड्राइव आपस में 9-9 मी. की अंतराल से आपस में जुड़े रहते हैं । रॉकर सॉवेल या 824 लोडर द्वारा स्टोप का मकिंग ग्रेन वाई कार (जिसकी क्षमता 5 टन रहती है) जो एकसट्रैकसन ड्राइव में बिछाई रेल के उपर वैड्री लोकोमोटिव से किया जाता है एवं अंततः ओरपास में अयस्क को डाला जाता है जहाँ से यह अयस्क क्रशर में जाता है वहाँ से स्कीप में भरने योग्य आकार बनाकर प्रोडक्शन चानक के रास्ते बाहर भेज दिया जाता है ।

(आ) ट्रांसफर्स स्टोपिंग विधि : इस विधि में मुख्य ढाँचे में कोई बदलाव नहीं होता है लेकिन डेवलपमेंट अयस्क चट्टान के आरपार किया जाता है तथा अयस्क निकालने का कार्य हैंगवाल से फुटवॉल की दिशा में किया जाता है । स्लाट ड्राइव की अयस्क ढाँचे के स्ट्राइक के समानांतर बनाते हैं तथा स्लाट रेज का स्थान पूर्ववत रहता है ।

ब्लास्ट होल स्टोपिंग : इस विधि में डी.टी.एच. मशीन का उपयोग करते हुए एक ही लेवल की आवश्यकता होती है जो ड्रिल लेवल कहलाता है तथा स्टोप के क्राउन के ठीक नीचे या मेन लेवल में रहता है । इस विधि में सब लेवल बनाने की आवश्यकता नहीं पड़ती है तथा अयस्क निकालने की प्रक्रिया उपर जैसे विधि द्वारा ही की जाती है ।

खेतड़ी ताम्र खदान में खनिज गवेषण निगम लि. का योगदान :

(अ) इस खदान में एमईसीएल प्राथमिक डेवलपमेंट का कार्य जैसे मुख्य रास्ता बनाना जो 3 मी.× 3.5 मी. का रहता है तथा इसमें 60 मी. की रेल लाइन लगायी जाती है जो जी.वी. कार के परिचालन हेतु अति आवश्यक है । इस कार्य को निगम 240 मी. लेवल में "वनवास" की तरफ कर रही है।

यह कार्यस्थल ब्लाइंड हेडिंग में है । यहाँ काफी गर्मी तथा कम हवा में कार्य करना पड़ता है तथा टूटे पत्थर (ब्लास्टिंग से उत्पन्न) को जी.वी. कार में रॉकर सॉवेल (या 824 लोडर

द्वारा) भरकर वैड़ी लोको की मदद से 1700 मी. दूर लाया जाता है तथा वहाँ एक खाली स्टोप में उंडेल दिया जाता है ।

(आ) इस खदान में यह विभाग द्वितीयक श्रेणी (सेकंडरी डेवलपमेंट) का डेवलपमेंट कार्य 120 मी.

ले., 170 मी. ले. तथा 152 मी. ले. में कर रही है । वर्तमान में विभाग 170 मी. ले. तथा 152 मी. ले. में कार्यरत है । यहाँ, सबलेवल जिसे क्रमशः टॉप सबलेवल तथा बॉटम सबलेवल बनाने का कार्य चल रहा है । इसमें प्रयुक्त हानेवाली मशीनों का विवरण निम्न है-

(क) हॉपर लोडर - 170 मी.ले. में 02, 152 मी.ले. में 01

(ख)जैक हैमर ड्रिल मशीन - 170 मी.ले. में 04 नग

(ग)एयर लेग - हरेक लेवल में 04 नग

(घ) के.डी.पी. पम्प - 170 मी.ले. में 01 नग

(ड.)इलेक्ट्रीक फेन - वायुसंचार के लिए

(च)न्यूमैटिक फेन - वायुसंचार को गति देने हेतु कार्यस्थल के पास लगाया जाता है ।

(छ)वेल्डिंग मशीन - टूट-फूट की मरम्मत हेतु ।

इन लेवलों में फेस का प्रकार क्रमशः 3 मी.× 3मी. तथा 4.5 मी.× 3मी. है ।

ड्रिलिंग : अयस्क चट्टान कठोर होने के कारण "वर्ण कट" के अनुरूप छिद्र (32मी.मी. व्यास) कुल 54 होल किये जाते हैं - हरेक छिद्र की लम्बाई औसतन 1.3 मी. होती है ।

ब्लास्टिंग : कुल 48 छिद्र में विस्फोटक एवं डिटोनेटर डालकर उसानी की जाती है ।

मकिंग : ब्लास्टिंग के पश्चात् सर्वप्रथम पानी का छिड़काव करते हैं ताकि उपस्थित गैस, धूलकण तथा अन्य हानिकारक घटक जैसे पानी में धुलकर वातवरण को कार्ययोग्य बना देते हैं । इसके बाद टूटे अयस्क पत्थर को हॉपर लीडर द्वारा फेस से हटाकर रेज में स्थानांतरित करते हैं तथा रेज के नीचे मुख्य लेवल में लीडर द्वारा जी.वी. कार में भरकर वैड़ी लोको द्वारा ओरपास में डाल दिया जाता है। "ओर पास" से क्रशर में साइजिंग होकर स्कीप द्वारा प्रोडक्शन साफ्ट के रास्ते बाहर आ जाता

है । वहाँ से अयस्क पत्थर की पिसाई एवं अन्य प्रोसेस के लिए मिल भेज दिया जाता है ।

(इ)**रॉकबोल्ट ड्रिलिंग एवं ग्राउटिंग** : रॉकबोल्ट साधारणतया कार्यस्थल को समृद्ध बनाने हेतु किया जाता है । इस कार्य को विभाग ने क्रमशः 180 मी.ले., 120 मी.ले. तथा 240 मी.ले. में बखूबी अंजाम दिया है । इस कार्य में प्रयुक्त होनवाली मशीनों का विवरण :

(अ) स्टोपर ड्रिल मशीन

(ब) टेलीस्कोपिक एयरलेग

(स) ड्रिल राड - 8' लम्बे, 6' लम्बे, 4' लम्बे तथा 2½ लम्बे

(1 सेट)

(द) लुब्रीकेटर तथा होस पाइप (1" तथा ½ ")

अभीतक विभाग ने करीबन 1800 नग रॉकबोल्ट के लिए छिद्र किए तथा उन्हें ग्राउट किया है ।

लेखक : श्री अभय कुमार सिंह, सहायक प्रबंधक(खनन),खेतरी नगर

पश्चिमी राजस्थान में लिग्नाइट गवेषण के लिए ग्रेवीटी सर्वेक्षण

पश्चिम राजस्थान में पूरा क्षेत्र रेत से आच्छादित है और सतह का कोई भूवैज्ञानिक साक्ष्य उपलब्ध नहीं है इसलिए वहाँ टरशरी फारमेशन के विशाल भूभाग में लिग्नाइट गवेषण हेतु भूभौतिकीय सर्वेक्षण एक तीव्र एवं किफायती तकनीक है । एमईसीएल के भूभौतिकी अनुभाग ने प्रथम स्तर में ग्रेवीटी विधि द्वारा लगभग 42 वर्ग किमी. क्षेत्रफल का सर्वेक्षण किया जिससे लिग्नाइट की मौजूदगी के आशाप्रद परिणाम प्राप्त हुये । इस क्रम में मार्च, 2007 तक बीकानेर क्षेत्र के विभिन्न खंडों - नामतः भामटसार, श्रीचकविजयसिंगपुरा, कोलासर, नोखरा-नागरासर, जसरासर, काकरा, काकरा के पश्चिम और सिन्धु के विभिन्न खंडों में लगभग 1530 वर्ग किमी. क्षेत्रफल में ग्रेवीटी सर्वेक्षण किया गया । इसमें से लगभग 200 वर्ग किमी लिग्नाइटधारक क्षेत्र पाया गया ।

राजस्थान में ही बाड़मेर क्षेत्र में चोखला खंड में दिसंबर, 1996 में ग्रेवीटी सर्वेक्षण प्रारंभ हुआ। मार्च, 2004 तक बाड़मेर क्षेत्र में ग्रेवीटी सर्वेक्षण द्वारा चोखला, नागुर्दा, शिव, शिव एकसटेशन, चावा और कवास खंडों में 1500 वर्ग किमी. क्षेत्र को ग्रेवीटी सर्वे द्वारा स्केन किया गया । इसमें से चोखला, नागुर्दा और कवास ब्लॉक का लगभग 400 वर्ग किमी. क्षेत्र लिग्नाइट धारक पाया गया । बाड़मेर बेसिन में पाए गए ग्रेवीटी सर्वेक्षण परिणामों से यह भी अनुमान है कि बाड़मेर बेसिन, जिसे क्षेत्रीय पैमाने पर ओएनजीसी के ग्रेवीटी प्रेक्षणों के आधार पर पहले एक बेसिन माना गया था, वह अनेक उप बेसिनों में विभक्त है ।

ग्रेवीटी सर्वेक्षण परिणाम, गहराई में संरचना का पता लगाने तथा क्षेत्र में लिग्नाइट मौजूदगी का संभावित स्थान इंगित करने में उपयोगी है । भूभौतिकी अनुभाग ने ग्रेवीटी सर्वेक्षण द्वारा पश्चिमी राजस्थान में लगभग 3000 वर्ग किमी. क्षेत्रफल को स्केन किया है जिसमें से इस क्षेत्र में लगभग 600 वर्ग किमी. क्षेत्रफल लिग्नाइट मौजूदगी के लिए उपयुक्त पाया गया जिसमें लिग्नाइट की 6 मीटर तक की परतों का पता लगाया गया । बाद में इसकी पुष्टि वेधन एवं मल्टीप्रोब बोरहोल भू-भौतिकी सर्वे द्वारा भी की गयी । यह कार्य एमईसीएल के पास उपलब्ध माइक्रोप्रोसेसर कंट्रोल ग्रेवीमीटर-ऑटोग्रेव-सीजी-5 तथा सीजी-3 द्वारा किया गया ।

श्री एस. मित्रा, वरि. प्रबंधक, डॉ. के.एन.एस. यादव, प्रबंधक, श्री जी.एस. धामी एवं श्री पी.के. मिश्र, सहायक प्रबंधक (भू-भौतिकी) का इसमें प्रमुख योगदान रहा ।