

वार्षिक रिपोर्ट  
2016-17



एमसीएल ओरिएंट खान में मेन राइडिंग सिस्टम

8

अध्याय

अनुसंधान तथा  
विकास



# अनुसंधान तथा विकास

## कोयला मंत्रालय के एस एंड टी अनुदान के अधीन अनुसंधान परियोजनाओं की स्थिति

अनुसंधान तथा विकास परियोजनाएं चार क्षेत्रों अर्थात् उत्पादन तथा उत्पादकता में सुधार और कोयला खानों में सुरक्षा, कोयला परिष्करण एवं उपयोगिता तथा पर्यावरण एवं पारिस्थितिकी संरक्षण के अधीन आती हैं।

कोयला क्षेत्र में आर एंड डी क्रियाकलाप एक शीर्ष निकाय अर्थात् स्थायी वैज्ञानिक अनुसंधान समिति (एसएसआरसी) के माध्यम से प्रशासित होते हैं जिसके अध्यक्ष सचिव (कोयला) हैं। इस शीर्ष निकाय के अन्य सदस्यों में सीआईएल के अध्यक्ष, सीएमपीडीआई, एससीसीएल और एनएलसी के अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, संबंधित सीएसआईआर प्रयोगशालाओं के निदेशक, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, नीति आयोग और शैक्षिक संस्थाओं के प्रतिनिधि शामिल हैं। एसएसआरसी का मुख्य कार्य अनुसंधान परियोजनाओं की योजना, कार्यक्रम, बजट बनाना और अनुसंधान परियोजनाओं के कार्यान्वयन की निगरानी करना तथा आर एंड डी कार्य की समीक्षा करवाना है।

एसएसआरसी की सहायता एक तकनीकी उप-समिति द्वारा की जाती है जिसके अध्यक्ष सीएमपीडीआई के अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक हैं। यह समिति कोयला अन्वेषण, खनन, खान सुरक्षा, कोयला परिष्करण एवं उपयोग से संबंधित अनुसंधान प्रस्तावों तथा खान पर्यावरण और पुनरुद्धार से संबंधित परियोजना प्रस्तावों को देखती है।

सीएमपीडीआई कोयला क्षेत्र में अनुसंधान क्रियाकलापों के समन्वय के लिए एक नोडल अभिकरण का कार्य करती है जिसमें अनुसंधान क्रियाकलापों के लिए 'थ्रस्ट एरिया' की पहचान करना, उन अभिकरणों की पहचान करना जो पता लगाए गए क्षेत्रों में

अनुसंधान कार्य को शुरू कर सकते हैं, सरकार के अनुमोदन के लिए प्रस्तावों पर कार्रवाई करना, बजट अनुमानों को तैयार करना, निधि का वितरण करना, परियोजनाओं के कार्यान्वयन की प्रगति की निगरानी करना आदि शामिल है।

आरंभ की गई एस एंड टी परियोजनाओं की कुल संख्या (31.12.2016 तक) 390 थी तथा पूर्ण की गई एस एंड टी परियोजनाओं की कुल संख्या (31.12.2016 तक) 320 थी।

## वास्तविक कार्यनिष्पादन

2016-17 के दौरान छह परियोजनाएं पूर्ण की गई हैं। 2016-17 के दौरान कोयला एस एंड टी परियोजनाओं की स्थिति निम्नानुसार है:-

i)	1.4.2016 की स्थिति के अनुसार चालू परियोजनाएं	18
ii)	2016-17 के दौरान एसएसआरसी द्वारा अनुमोदित परियोजनाएं	शून्य (एसएसआरसी की तकनीक उप-समिति ने एसएसआरसी के विचारार्थ 5 परियोजनाओं की सिफारिश की थी)
iii)	2016.17 के दौरान पूर्ण हुई परियोजनाएं (31.12.2016 तक)	6
iv)	31.12.2016 की स्थिति के अनुसार चल रही परियोजनाएं	12

## वित्तीय स्थिति

इस अवधि के दौरान वास्तविक निधियों के वितरण की तुलना में बजट प्रावधान नीचे दिया गया है:

(करोड़ रु. में)

2015-16		2016-17		
सं.अ.	वास्तविक	सं.अ.	वास्तविक (31.12.2016 तक)	अनंतिम (01.01.2017 से 31.03.2017)
18.00	17.59	11.00 (अभी अनुमोदित किया जाना है।)	4.92	6.08

## सीआईएल द्वारा शुरू की गई अनुसंधान तथा विकास परियोजनाओं की स्थिति

सीआईएल के आंतरिक आर एंड डी कार्य हेतु सीआईएल के अध्यक्ष की अध्यक्षता में आर एंड डी बोर्ड निर्णय लेने के लिए अधिकारप्राप्त है। सीआईएल के अनुमोदन के लिए प्रस्तावों पर कार्रवाई करने, बजट अनुमानों को तैयार करने, निधियों के संवितरण, परियोजनाओं के कार्यान्वयन की प्रगति की निगरानी आदि के लिए सीएमपीडीआई नोडल अभिकरण के रूप में कार्य करता है।

सीआईएल के कमाण्ड क्षेत्र में अनुसंधान तथा विकास आधार संवर्धित करने के उद्देश्य से 24 मार्च, 2008 को संपन्न सीआईएल बोर्ड की बैठक में उसने सीआईएल आर एंड डी बोर्ड तथा आर एंड डी बोर्ड की शीर्ष समिति को पर्याप्त शक्तियां प्रत्यायोजित की थी। शीर्ष समिति सभी परियोजनाओं पर एक साथ विचार करते हुए प्रति वर्ष 25 करोड़ रुपये की सीमा तक 5.0 करोड़ रुपये की लागत की किसी व्यक्तिगत आर एंड डी परियोजना को स्वीकृत करने के लिए प्राधिकृत है तथा सीआईएल का आर एंड डी बोर्ड 50 करोड़ रुपये तक के किसी व्यक्तिगत आर एंड डी परियोजना को स्वीकृत करने के लिए प्राधिकृत है।

शुरुआत से सीआईएल के आर एंड डी बोर्ड की 78 परियोजनाएं शुरू की गई हैं जिनमें से 61 परियोजनाएं (31.12.2016 तक) पूर्ण हो गई हैं।

2016-17 के दौरान सीआईएल के आर एंड डी परियोजनाओं की स्थिति निम्नानुसार है:

क्र.सं.	मानदण्ड	मात्रा
1	1.4.2016 की स्थिति के अनुसार चालू परियोजनाएं	10
2	2016-17 के दौरान स्वीकृत परियोजनाएं	5
3	2016-17 के दौरान पूर्ण हुई परियोजनाएं (31.12.2016 तक)	2
4	31.12.2016 की स्थिति के अनुसार चल रही परियोजनाएं	13

\* सीआईएल के आर एंड डी बोर्ड द्वारा विचार किया गया है।

## 2015-16 के दौरान निम्नलिखित एस एंड टी परियोजनाएं पूर्ण हुई थी:

### ➤ भूमिगत कोयला खानों के लिए टैले रोबोटिक्स तथा रिमोट प्रचालन प्रौद्योगिकी का विकास

इस परियोजना के अधीन टैले-रोबोट का विकास किया गया है तथा ईसीएल की कोटाडिह खान में उसका फील्ड परीक्षण किया गया। विकसित रोबोट पर्यावरणीय मानदण्डों अर्थात् कार्बनडाइऑक्साइड, सीएच 4, आक्सीजन की प्रतिशतता एवं आद्रता तथा तापमान की निगरानी करने में सक्षम है। रीयल टाइम ग्राफिकल-यूजर इन्टरफेज (जीयूआई) आधारित नौ-संचालन कैमरा सेंसर डाटा से भूमिगत खानों में रोबोट की स्थिति को प्रदर्शित करने तथा प्रचालनात्मक पर्यावरण के 3डी का प्रतिनिधित्व करने में सक्षम है। बहु वायरलेस रोटरों के माध्यम से रोबोट के साथ लम्बी दूरी के संचार को भी स्थापित किया गया था।

### ➤ कोयले से द्रव में परिवर्तन की प्रौद्योगिकी के पायलेट स्केल अध्ययनों के माध्यम से स्वदेशी उत्प्रेरकों का विकास

सीआईएमएफआर, डिगवाडिह कैम्पस, धनबाद में एक पूर्ण रूप से एकीकृत कोयले से द्रव पायलेट संयंत्र डिजाइन, विकास संस्थापन, एवं स्थापना की गई है जिसमें कोयला गैसीकरण, गैस को साफ करने, शिफ्ट रिएक्शन, कार्बनडाइऑक्साइड स्कूबिंग, द्रवीकरण तथा द्रव को सफलतापूर्वक पूरा किया गया है।

सिनगैस उत्पादन के लिए दबोर ओसीपी, सलनपुर क्षेत्र, ईसीएल से लगभग 33% राख की मात्रा वाले कोयले के फिक्सड बेड अपड्राफ्ट एअर ब्लोन गैसीफायर (कोयला फील्ड दर क्षमता: 50-100 किलोग्राम/घन्टा) का उपयोग किया गया है। कुल 857 घन्टे के चार आन-स्ट्रीम परीक्षण रन (सतत) किए गए हैं तथा तीन परीक्षण रनों ने हाइड्रोकार्बन द्रव का उत्पादन किया गया है। द्रवीकरण प्रतिक्रिया के लिए सीटीएल पायलेट संयंत्र में दो कोबाल्ट-आधारित उत्प्रेरकों का सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है तथा उनमें से एक आगे अध्ययनों को मापने के लिए संभावित उत्प्रेरक है जिसने कोयले के प्रति टन सीटीएल क्रूड का 47.0 लीटर उत्पादन किया है। सीटीएल क्रूड डीजल के समान है जिसकी 10900 के क्लो/कि.ग्राम. कैलोरिफिक लागत है।

तथापि, सचिव (कोयला), कोयला मंत्रालय की सलाह के अनुसार सीआईएमएफआर, दिगवाहिह कैम्पस, धनबाद द्वारा तृतीय पक्ष से सीटीएल परियोजना के परीक्षण डाटा का एक स्वतंत्र मूल्यांकन करने की आवश्यकता है।

➤ **कटाव की रोकथाम द्वारा कोयला/लिग्नाइट खानों में पानी की निकासी की पाइपों की अवधि में वृद्धि करना—नानो—क्राइस्टलाइन सरफेस इंजीनियरिंग ट्रीटमेंट्स के साथ संरक्षण**

इस परियोजना के अधीन कटाव तथा संरक्षण प्रतिरोध हेतु एफई 410 ग्रेड सबस्ट्राट पर कोटिंग के लिए छह प्रकार के धात्विक कोटिंग और तीन प्रकार के गैर-धात्विक (पोलीयूरा कोटिंग) विकसित किए गए थे। पोलीयूरा कोटिंग के सभी सम्मिश्रण के साथ इसे सभी पर्यावरण में संरक्षण प्रतिरोध में अत्यधिक अच्छा प्रतिरोधी पाया गया साथ ही यह अच्छा कटाव प्रतिरोधी संपन्न है।

खनन अनुप्रयोग के लिए धात्विक तथा गैर-धात्विक कोटिंग दोनों की लागत आर्थिकियों की तुलना करने पर यह पाया गया था कि पोलीयूरा कोटिंग बहुत सस्ता और किफायती था तथा इसमें कोटिड पाइपलाइनों की अवधि लगभग 6 से 10 वर्ष होगी। पोलीयूरा कोटिड पाइपों को विभिन्न खानों में उपयोग में लाया गया था और इन पाइपलाइनों का आवधिक मूल्यांकन एनआईटीटी एवं सीएआरडी के अधिकारियों द्वारा कराया गया था। कोटिंग दुरस्त थी और कोटिंग का कार्य-निष्पादन बहुत ही संतोषप्रद पाया गया था। पूरी पाइपलाइन में कोटिंग की मोटाई एक समान थी तथा कोटिंग में कोई गुणह्रास ध्यान में नहीं आया।

➤ **ब्लास्ट डिजायन तथा विखंडन नियंत्रण—उत्पादकता की कुंजी**

इस परियोजना के अधीन निगाही ओसीपी, एनसीएल, कुस्मुण्डा ओसीपी, एसईसीएल, सम्लेश्वरी ओसीपी, एमसीएल और सोनेपुर बाजारी ओसीपी, ईसीएल में फील्ड परीक्षण किए गए थे। चट्टान विखंडन, वितरण प्रणाली एवं विखराव के प्रभाव का प्रत्येक ब्लास्ट में ब्लास्ट डिजायन के मानदण्डों का अध्ययन किया गया था। विपफ्रेग साफ्टवेयर का उपयोग करके विखंडन के आकार के विश्लेषण किए गए थे।

➤ **रेलवे वेगन/ट्रक से स्थल पर तत्काल कोयले की राख एवं आद्रता का विश्लेषण करने के लिए ट्रक माउंटेड कोयला सेम्पलर का डिजायन और विकास**

इस परियोजना के अधीन चरण— I में कोयले में राख तथा आद्रता की मात्रा का विश्लेषण करने के लिए दूसरे गामा—रे ट्रांसमिशन के साथ नाभिकीय तकनीक प्रणाली की व्यवहार्यता स्थापित की गई।

चरण —II में स्थल पर कोयले में राख तथा आद्रता का विश्लेषण करने के लिए ट्रक माउंटेड मोबाइल कोयला सेम्पलर को विकसित किया गया तथा एससीसीएल के रामागुंडम क्षेत्र में इसका सफलतापूर्वक फील्ड परीक्षण किया गया था।।

➤ **कोल विन्नोविंग प्रणाली के लेब स्केल के विभिन्न मानदण्डों को अनुकूल करना (चरण— II)**

इस परियोजना के अधीन “कोल विन्नोविंग प्रणाली” के लेब स्केल के विभिन्न मानदण्डों को अनुकूल बनाने तथा उत्पादन में निरन्तरता लाने और 100—75 एमएम, 100—50 एमएम तथा 75—50 एमएम के आकार वाले विभिन्न कोयला नमूनों को डब्ल्यूसीएल की विभिन्न खानों से एकत्र किया गया था। उत्पादन तथा रिजेक्ट्स के प्रत्येक नमूने की राख, आद्रता एवं जीसीवी को निर्धारित किया गया था और सकल केलोरिफिक मूल्य (जीसीवी) के आधार पर कोयला उत्पादों एवं रिजेक्ट्स को पृथक किया गया।

**2015—16 के दौरान निम्नलिखित महत्वपूर्ण आरएंडडी परियोजनाएं पूर्ण की गई थी :**

➤ **रानीगंज कोलफील्ड की मोटी सीमों में सुरक्षित द्रव्यीकरण का पता लगाने की प्रणाली: कोटाडिह कोलियरी, ईसीएल में निदर्शनात्मक परीक्षणों का डिजायन तथा विकास और प्रदर्शन**

इस परियोजना के अधीन मोटी सीमों के द्रव्यीकरण के लिए एक सुरक्षित प्रणाली विकसित की गई थी। ईसीएल की कोटाडिह कोलियरी में फील्ड परीक्षण के दौरान कम उष्मायन कोयला सीम में बी—2 पैनेल के बी—2ए तथा बी—2बी उप—पैनेलों को सुरक्षित रूप से निकाला गया था। डिपिल्लरिंग प्रचालन के दौरान बल की निगरानी तथा संस्तर विघटन के लिए कई भू—तकनीकी यंत्र

स्थापित किए गए थे तथा निष्कर्ष के समय किसी बल तथा विघटन का पता नहीं चला था।

वायु संचार मानदण्डों की भी निगरानी की गई थी और कोल सीम (आर- VI) के "फायर लाडर" स्थापित किए गए थे। एक सामान्य मार्गनिर्देश तैयार किया गया था ताकि भू-खनन विवरणों तथा उससे संबंधित डिजायन संघटनों के प्रतिबिम्ब का एक व्यवहार्य तरीका प्रयोग में लाया जा सके।

➤ **ड्रेगलाइन डम्प की सुरक्षा तथा किफायती डिजायन दोनों को ध्यान में रखते हुए शावेल-डम्पर डम्प तथा ड्रेगलाइन डम्प के बीच दूरी की भविष्यवाणी करने के लिए शावेल-डम्पर डम्प के दिशा-निर्देशों का विकास**

इस परियोजना को एनसीएल की जयन्त, बीना, खांडिया, दुधीचुआ, निगाही एवं अम्लोहरी ओपनकास्ट परियोजनाओं, डब्ल्यूसीएल की सस्ती एवं घुगस ओपनकास्ट परियोजनाओं, एमसीएल की सम्लेश्वरी ओपनकास्ट परियोजना, एसईसीएल की धनपुरी ओपनकास्ट परियोजना, ईसीएल की सोनपुर ओपनकास्ट परियोजना तथा बीसीसीएल की ब्लाक II ओपनकास्ट परियोजना में शुरू किया गया था।

ड्रेगलाइन तथा शावेल-डम्पों दोनों के लिए भू-इंजीनियरी मानदण्डों अर्थात संबद्धता, आंतरिक घर्षण तथा ब्लाक यूनिट भार निर्धारित किया गया था। अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार ड्रेगलाइन तथा शावेल-डम्पर डम्प के संयोजन हेतु सुरक्षा का निर्धारित घटक (1.10 से 1.15) चयन किया गया था और ड्रेगलाइन तथा शावेल-डम्पर डम्प के लिए उपर्युक्त भू-इंजीनियरी मानदण्ड स्थल विशिष्ट कारक को देखते हुए निर्धारित किए गए थे।

शावेल-डम्पर डम्प की अवस्थिति के लिए शावेल-डम्पर एवं ड्रेगलाइन डम्पों के बीच इष्टतम दूरी चुनी गई है जो सुरक्षा के निर्धारित कारक के समान अथवा उससे अधिक सुरक्षा का कारक देता है। उपर्युक्त के आधार पर ड्रेगलाइन तथा शावेल-डम्पर दोनों के संयोजन से प्रचालित ओपनकास्ट खानों में उपयोग हेतु एक सामान्य दिशा-निर्देश तैयार किया गया है।

**वित्तीय स्थिति**

इस अवधि के दौरान सीआईएल की आरएंडडी परियोजनाओं के बजट प्रावधान की तुलना में वास्तविक निधियों का संवितरण नीचे दिया गया है।

(करोड़ रु. में)

2015-16		2016-17		
सं.अ.	वास्तविक	सं.अ.	वास्तविक (31.12. 2016 तक)	अंतिम (01.01.2017 से 31.03.2017)
14.00	4.88	50.00 (अभी अनुमोदित किया जाना है।)	13.17	36.83