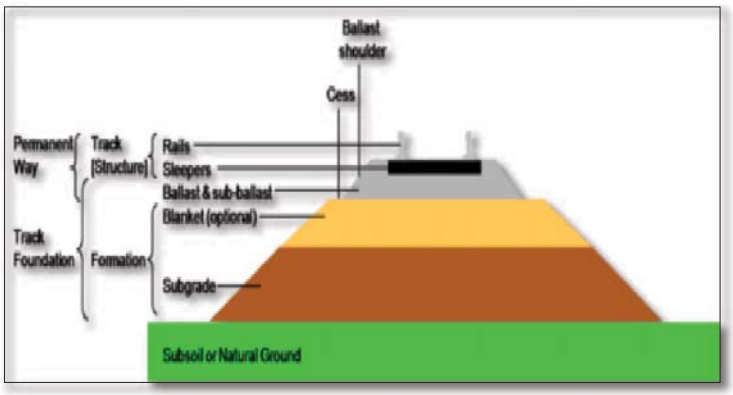
अध्याय 1 प्रस्तावना

1.1 ट्रैक और उसके घटक

भारतीय रेल में 58,825 किलोमीटर[1] रनिंग ट्रैक है (1 अप्रैल 2016 तक)। ट्रैक या स्थायी पथ (पी-वे) रेल-रोड है जिस पर ट्रेन चलती है। ट्रैक संरचना में स्लीपरों से बंधी हुई एक निर्दिष्ट दूरी पर दो समानान्तर रेल सम्मिलित है, जिसमें संगठन में फैली हुई निर्धारित मोटाई की बैलस्ट की परत समाहित है।

चित्र 1: रेलवे ट्रैक



चित्र 2: ट्रैक के घटक

रेलवे ट्रैक जिसे पी-वे (P-way) के रूप में जाना जाता है, आधारभूत उप-ग्रेड[2] सहित में सम्मिलित हैं रेल, फास्टनर, स्लीपर तथा बैलास्ट। ट्रैक ट्रेनों को अपने पहियों पर चलने के लिए विश्वसनीय सतह प्रदान करता है।

रेल: आधुनिक ट्रैक पारम्परिक तौर पर एक एसिमेट्रिकल राउंडेड 'I' आकार-क्रॉस-सेक्शनल बीम के प्रोफाइल के साथ हॉट रॉल्ड स्टील का उपयोग करता है। लौह तथा इस्पात के कुछ अन्य उपयोगों से भिन्न, रेलवे ट्रैक बहुत अधिक दबाव से गुज़रता है तथा यह उच्च गुणवत्ता के इस्पात से बना होता है। मजबूत रेल तथा भारी ट्रैक, भारी ट्रेनों को तेजी से चला सकतें है। रेल को मानक लम्बाई पर भार द्वारा श्रेणीबद्ध किया जाता है। हल्की रेल की तुलना में भारी रेल निरन्तर क्षति के बिना अधिक एक्सल लोड[3] तथा उच्चतर ट्रेन गति सम्भाल सकती है।

---

[1] रनिंग ट्रैक की लंबाई - साईडिंग, यार्ड और क्रासिंग को मिलाकर

[2] उप ग्रेड छोटे टूटे पत्थरों की परत है जो ऊपरी बलास्ट को ठोस बल देती है और आधारभूत जमीन से पानी के रिसाव को घटाती है

[3] पहिये वाले वाहन का एक्सल लोड वह वज़न है जो पीवे पर पड़ता है एक्सल

रेलों को निर्धारित लम्बाई में उत्पादित किया जाता है तथा उसे निरन्तर सतह बनाने के लिए शुरू से अन्त तक जोड़े रखने की आवश्यकता होती है। पारम्परिक पद्धति से रेलों को जोड़ने के लिए धातु फिशप्लेटों[4] का उपयोग करके उन्हें एकसाथ बोल्ट करके किया जाता है। रेलों के बीच काफी कम अन्तर रहने की वजह से जब ट्रेन जुड़े हुए ट्रैकों से गुजरती है तो वे कर्कश ध्वनि करती हैं। जब तक इन्हें ठीक से न अनुरक्षित किया जाए, तब तक जुड़े हुए ट्रैकों में वेल्ड की हुई रेलो की चालन गुणवता नहीं आती तथा यह अधिक गति की ट्रेनों के लिए कम वांछनीय है। हालांकि, जुड़े हुए ट्रैक को इसके संस्थापन तथा अनुरक्षण के लिए कम लागत के कारण कम स्पीड लाइनों तथा साइडिंग[5] में अभी भी उपयोग किया जाता है।

जहां अधिक गति की आवश्यकता है, वहां रेलों की लम्बाई को उस लम्बी वेल्डिड रेल[6] (एलडब्ल्यूआर) या एक निरन्तर वेल्डिड रेल[7] (सीडब्ल्यूआर) बनाने के लिए एकसाथ वेल्ड किया जाता है, जो 250 मीटर से कई किलोमीटर तक की हो सकती है। चूंकि उसमें कम जोड़ हैं, यह ट्रैक मज़बूत होता है, सहज राइड देता है तथा इसमें कम अनुरक्षण की आवश्यकता होती है, अतः इस पर ट्रेन अधिक गति से तथा कम घर्षण के साथ चल सकती है। वेल्डेड रेल (जो वर्तमान मे रेलवे द्वारा ट्रैक बिछाने में इस्तेमाल होती है) जुड़े हुए ट्रैकों से अधिक महंगी है, परन्तु उनकी अनुरक्षण लागत काफी कम है।

एल्यूमिनो थर्माइट[8] (एटी) वेल्डिंग का उपयोग मरम्मत या मौजूदा सीडब्ल्यूआर खंडों को एकसाथ स्प्लाइस[9] करने के लिए किया जाता है। यह एक मानवीय प्रक्रिया है जिसमे पिघले लौह को रेल के बीच की जगह को वेल्ड करने के लिए प्रयोग किया जाता है । एटी वांडेड जोड़ कम विश्वसनीय है तथा इसमें भंजन की संभावना अधिक रहती है। फलैश बट्ट (एफबी) वेल्डिंग प्रक्रिया में एक स्वचालित ट्रैक बिछाने वाली मशीन रेल के दो न जोड़े गए सिरों को एक प्रभावी विद्युतीय

---

[4] धातु फिशप्लेट धातु का एक बार है जो रेल के जोड़ को बोल्ट की सहायता से जोड़ता है

[5] साईडिंग रनिंग रेल लाइन से भिन्न ट्रैक का वह भाग है जहां कम गति पर ट्रेन चलायी जाती है

[6] लम्बी वेल्डेड रेल (एलडब्ल्यूआर) एक वेल्डेड रेल है जिसके मध्य भाग से तापमान भिन्नताओं के कारण कोई देशांतरीय आवागमन नहीं होता। ब्रॉड गेज (बीजी) पर 250 मीटर से अधिक लम्बाई सामान्य तौर पर एलडब्ल्यूआर की अधिकतम लम्बाई को सामान्य तौर पर एक ब्लॉक सेक्शन के लिए प्रतिबंधित किया जाएगा।

[7] निरन्तर वेल्डेड रेल (सीडब्ल्यूआर) एक एलडब्ल्यूआर है जो प्वाइंटस तथा क्रॉसिंग सहित स्टेशन यार्डों के माध्यम से जारी रहेगा।

[8] एल्यूमिनो थर्माइट वेल्डिंग अलूमुनिउम और आयरन ऑक्साइड के बीच उष्माक्षेपी प्रतिक्रिया होने की वह प्रक्रिया है जिसमे पिघले हुए स्टील को रेलों के बीच डालकर वेल्डिंग की जाती है । यह गरम धातु रेल के किनारों को पिघलाकर जोड़ देती है और उनके बीच की जगह को भरने का काम करती है

[9] किनारों को आपस में बुनकर जोड़ना

करंट के माध्यम से जोड़ती है। इसके सिरे विद्युत प्रतिरोध के कारण बहुत गरम हो जाते हैं तथा तब इन्हें प्रभावी वेल्ड बनाने के लिए एकसाथ दबाकर जोड़ दिया जाता है।

स्लीपर्स: स्लीपर्स ट्रांसवर्स टाई हैं, जिन्हें रेलों को जमाने तथा इन्हें मजबूती प्रदान करने के लिए बिछाया जाता है। स्लीपर्स के दो प्रमुख रोल हैं - भार को रेल से ट्रैक बैलास्ट तथा उसके नीचे की ज़मीन पर स्थानांतरित करना तथा रेलों को समान दूरी पर बनाए रखना।

भारतीय रेल में कई प्रकार के स्लीपर्स उपयोग में हैं, जिसमें वुडन स्लीपर्स, कॉस्ट आयरन स्लीपर्स, स्टील चैनल स्लीपर्स तथा कन्क्रीट स्लीपर्स सम्मिलित हैं। स्लीपर्स घनत्व, प्रति रेल लम्बाई में स्लीपर की संख्या है तथा इसे एक्सल लोड तथा स्पीड, रेलों के प्रकार तथा सेक्शन, स्लीपर्स के प्रकार तथा संख्या, बैलास्ट के प्रकार तथा बैलास्ट कुशन तथा संरचना की प्रकृति जैसे विभिन्न कारकों के आधार पर निर्धारित किया जाता है। स्लीपर्स का अंतराल स्लीपर घनत्व के आधार पर निश्चित किया जाता है। रेल लम्बाई में स्लीपर अंतराल को एकसमान नहीं रखा जाता। रेल जोड़ों की कमजोरी तथा उन पर चलने वाले लोड के प्रभाव के कारण, स्लीपरों को रेल जोड़ों के पास कम अंतराल पर बिछाया जाता है।

बेड तथा फाउंडेशन : बैलास्ट ट्रैक उप-संरचना का प्रमुख घटक है तथा ट्रैक प्रदर्शन तथा इसकी अनुरक्षणीयता में प्रमुख भूमिका निभाता है। ट्रैक बैलास्ट, ट्रैक के नीचे की सतह बनाता है, जिस पर रेलवे स्लीपर्स बिछाए जाते हैं। इसे स्लीपर्स के बीच, नीचे तथा आस-पास पैक किया जाता है। यह वनस्पति को भी दबाए रखता है, जो ट्रैक संरचना में बाधा हो सकती है। यह पारम्परिक रूप से छोटे टूटे पत्थरों से बनाई जाती है। ट्रैक बैलास्ट की परत की मोटाई स्लीपर्स के आकार तथा अंतराल, लाइन पर अपेक्षित ट्रैफिक की मात्रा, ट्रैक पर चलने वाली ट्रेनों की गति आदि पर निर्भर करती है। यह ज़रूरी है कि बैलास्ट को स्लीपर्स के जितनी ऊंचाई तक रखा जाये और उनके सिरों पर रखे जाने के लिए महत्वपूर्ण 'शॉल्डर' के लिए, जो कि महत्वपूर्ण है, क्योंकि आवश्यक रूप से यह बैलास्ट शॉल्डर ही ट्रैक के पार्श्विक संचलन को नियंत्रित करता है। बैलास्ट एक आघात अवशोषक के रूप में कार्य करता है तथा यह स्लीपर्स के देशांतरीय आवागमन के प्रति पार्श्व नियंत्रण प्रदान करता है। ट्रैक को पार्श्व स्थायित्व प्रदान करते समय यह रालिंग स्टॉक[10] के भार के वितरण को सुविधाजनक बनाता है, यह संरचना हेतु एक जल निकासी

[10] लोको, सवारी डिब्बे, माल डिब्बे और अन्य रेल वाहनों को रोलिंग स्टाक कहा जाता है

व्यवस्था के रूप में भी कार्य करता है। बेहतर राइडिंग सुविधा तथा ट्रेनों के सुरक्षित आवागमन के लिए गुणवत्ता बैलास्ट की पर्याप्त मात्रा का प्रावधान जरूरी है।

1.2 ट्रैक अनुरक्षण

रेल ट्रैक को अधिकतम स्वीकार्य गति पर सुरक्षित चलाने तथा राइड के दौरान यात्रियों को सुविधा का उचित स्तर प्रदान करने के लिए ट्रेनों को सक्षम बनाने हेतु उचित प्रकार से अनुरक्षित किया जाना चाहिए। ट्रेनों के लगातार आवागमन के कारण, स्लीपर्स तथा ट्रैक ज्यामिती[11] के तहत पैकिंग बाधित हो जाती है, ट्रैक की फिटिंग खुल जाती हैं, ट्रैक तथा इसके घटकों में भारी टूट फूट हो जाती है तथा ट्रैक का गेज[12] तथा संरेखण प्रतिकूल रूप से प्रभावित होता है। ट्रैक तथा इसके घटक वर्षा, सूरज तथा मिट्टी के मौसमी प्रभाव के परिणामस्वरूप भी घिस जाते हैं। इस प्रकार, ट्रैक सीधे दबावों (ट्रैक पर चल रहे इंजन, वैगन, कोचों के कारण) तथा देशांतरीय दबावों (तापमान, बाढ़, वर्षा, सूरज, मिट्टी आदि जैसे पर्यावरणीय कारकों के कारण) से गुजरता है। इसलिए यदि ट्रैक का अनुरक्षण उचित प्रकार से न किया जाए, तो यह यात्रियों की असुविधा का कारण बनेगा तथा गंभीर मामलो में ऐसी खतरनाक स्थितियाँ उत्पन्न कर सकता है, जो गाड़ी के पटरी से उतरने तथा जीवन तथा सम्पति की परिणामी हानि का कारण बन सकती हैं। अपर्याप्त अनुरक्षण के कारण 'स्पीड प्रतिबंध' भी लगाए जा सकते हैं। उपयुक्त ट्रैक अनुरक्षण यह सुनिश्चित करता है कि ऐसी स्थितियों से बचा जाए। ये यह भी सुनिश्चित करता है कि ट्रैक के साथ-साथ रालिंग स्टॉक का जीवनकाल भी बढ़ जाए तथा परिचालन लागत तथा ईंधन खपत में भी कमी हो। भारतीय रेल में अधिक गति तथा अधिक एक्सल लोड परिचालन ने भी ट्रैक संरचना के उन्नयन को अनिवार्य बनाया है तथा अनुरक्षण और मॉनीटरिंग की आवश्यकता को बढ़ाया है।

ट्रैक अनुरक्षण ट्रेनों के सहज आवागमन हेतु अपेक्षित मानक के ट्रैक की उपलब्धता सुनिश्चित करता है। एक समय यह कार्य श्रमिकों या ट्रैकमैन के दलों की आवश्यकता वाला कठिन मानवीय श्रम था, जो ट्रैक के क्षैतिज संरेखण में अनियमितताओं को सही करने के लिए लाइनिंग बार तथा वर्टिकल

[11] ट्रैक ज्यामिती ट्रैक के नक्शे और उसके साथ जुड़े डिसाइन के माप, उसके बनावट और अनुरक्षण की त्रिआयामी ज्यामिती है

[12] रेलवे ट्रैक का गेज दो पटरियों के अंदर की सतह के बीच की लम्बवत दूरी को माना जाता है

अनियमितताओं (सतह) को सुधारने के लिए टैम्पिंग[13] तथा जैक[14] का उपयोग करता था। अब ट्रैक संरचना मजबूत हो गई है तथा विभिन्न ट्रैक घटक नामत: रेल, स्लीपर्स, फास्टनिंग[15], प्वाइंट[16], क्रॉसिंग[17] आदि में निरन्तर विकास के कारण, उनका मानवीय अनुरक्षण कम हो रहा है और ट्रैक के यंत्रीकृत अनुरक्षण के लिए ट्रैक मशीनों के उपयोग के क्रमिक प्रसार हो रहा है। पिछले वर्षों में, यंत्रीकृत अनुरक्षण ने परिशुद्धता की उच्च डिग्री के साथ विश्वसनीय ट्रैक अनुरक्षण तथा मानवीय कारक पर कम निर्भरता के साथ गुणवता का महत्व प्राप्त किया है। विभिन्न स्तर के अधिकारियों द्वारा मानवीय जांच के माध्यम से या विशेष मशीनों उपयोग करके ट्रैक में त्रुटि खोजने का काम निरीक्षण द्वारा किया जाता है ।

ट्रैक अनुरक्षण में बैलास्ट की गहन स्क्रिनिंग, रेल जोडों की दबाव उन्मुक्तता के माध्यम से निवारक अनुरक्षण (आवधिक अनुरक्षण गतिविधियां), स्थिति मॉनीटरिंग (जांच तथा तकनीकी के उपयोग के माध्यम से), खराबी की मररम्मत तथा नियमित जांच/पेट्रोलिंग के माध्यम से ट्रैक संरचना की स्थिति मॉनीटरिंग, रेल की स्थिति का निर्धारण करने के लिए यूएसएफडी मशीनों का उपयोग करते हुए ट्रैक रिकार्डिंग कारों के उपयोग के माध्यम से ट्रैक संरचना की गुणवता का निर्धारण करने के लिए पता लगाने के मानदण्ड (संभावित रूप से बकलिंग[18] द्वारा प्रभावित होने वाली रेलों तथा विफल वेल्ड के लिए), रेल पर अधिक वर्टिकल दबाव को कम करने के लिए वैगन/कोचों का निर्धारण करने के लिए व्हील इम्पैक्ट लोड डिटेक्टर (डब्ल्यूआईएलडी) (ऐसे वैगन/कोचों को अलग करने तथा उनकी मरम्मत करने के लिए) तथा ट्रैक प्रबंधन प्रणाली (टीएमएस) का उपयोग करके मानीटरिंग ट्रैक अनुरक्षण गतिविधियां सम्मिलित हैं।

निवारक अनुरक्षण में स्लीपर्स का आवधिक परिवर्तन, ल्यूब्रिकेंट तथा समायोजन स्विच[19], ढ़ीले ट्रैक घटकों को टाइट करना तथा सेक्शनों को सीधा रखने के लिए

---

[13] रेलवे ट्रैक के नीचे बैलास्ट की पैकिंग टैंपिंग द्वारा की जाती है जो ट्रैक को मज़बूत बनाता है

[14] हाइड्रौलिक जॅक ट्रैक अनुरक्षण या निर्माण कार्य में ट्रैक को उठाने का काम करते हैं

[15] रेलों को स्लिपरों पर जोड़ने के लिए प्रयोग किए जाने वाले नट/बोल्ट

[16] एक जोड़ी टंग रेल और स्टाक रेल के साथ फिटिंग को पॉइंट कहते है जो ट्रेन के दिशा निर्देशन में काम आता है । यह क्रॉसिंग के साथ काम करता है

[17] दो रेलों के जोड़ों के पास लगाया गया एक साधन जो रेलवे वाहन के पहिये को एक रेल से दूसरी रेल पर जाने में सहायता करता है

[18] निरंतर वेल्डेड रेल में होने वाले पार्श्विक संरेखण दोष को बकलिंग कहते हैं । यह आमतौर पर तीन कारणों से होती है - उच्च संपीड़न बल, कमज़ोर ट्रैक, और रेल वाहन का भार

[19] स्विच रेल वाहन को एक पटरी से दूसरी पटरी में जाने में दिशानिर्देश देते हैं

सर्फेसिंग तथा लाइनिंग[20] ट्रैक और अनुरक्षण सीमाओं के अन्दर कर्व भी सम्मिलित है। स्लीपर्स तथा रेल को वहां बदला जाता है जहां उनकी उपयोगिता अवधि समाप्त हो गयी हो अथवा उनकी स्थिति के अनुसार उन्हें बदलने की जरूरत हो। समय के साथ, बैलास्ट टूट जाता है या इस पर गुजरने वाली ट्रेनों के भार की वजह से हट जाता है, तब इसे आवधिक रूप से पुन: लेवलिंग की (टेम्पिंग) तथा कभी कभी साफ करने की (डीप स्क्रिनिंग) आवश्यकता होती है। यदि ऐसा नहीं किया जाता है तो, ट्रैक में असमानता आ जाती है जिससे वह हिल सकता है या ट्रेन का निर्विघ्न संचालान नहीं हो पाता तथा संभवत: ट्रेन पटरी से उतर सकती है। वैकल्पिक तौर पर, रेल तथा स्लीपरों को उठाने के बाद बैलास्ट को उनके नीचे पुन: भरा जा सकता है। अनुरक्षण गतिविधियों को मशीनों का उपयोग करने के साथ-साथ मानवीय माध्यम से गैंग कहे जाने वाले रेलवे कार्मिक के दल के माध्यम से किया जाता है।

ट्रैक अनुरक्षण गतिविधियों (निवारक और अन्य) और उनके उत्तरदाई केन्द्रों की सूची निम्नलिखित तालिका में दर्शाई गई हैं:

तालिका 1 - अनुरक्षण गतिविधियों की सूची और उनके उत्तरदायी केंद्र

क्रम सं.	अनुरक्षण गतिविधि	विस्तृत गतिविधि	उत्तरदायी केंद्र
1	ट्रैक निरीक्षण	ट्रैक अनुरक्षकों द्वारा पेट्रोलिंग (गैंग मैन, ट्रैक मैन, की मैन) जूनिअर इंजीनियर द्वारा निरीक्षण वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर द्वारा निरीक्षण सहायक मंडलीय इंजीनियर द्वारा निरीक्षण मंडलीय इंजीनियर द्वारा निरीक्षण	रेलवे के विभागीय, उप - मंडलीय और मंडलीय कार्यालय के अधिकार - क्षेत्र के अनुसार
		प्रतिदिन निरीक्षण	की मैन, वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर
2	यूएसएफडी टेस्टिंग	वेल्ड की यूएसएफडी टेस्टिंग	वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर / यूएसएफडी टीम, सहायक मंडलीय इंजीनियर और मंडलीय इंजीनियर, ट्रैक
		रेलों की यूएसएफडी टेस्टिंग	
3	ट्रैक मॉनीटरिंग	ट्रैक रेकार्डिंग द्वारा रेल प्रोफाइल को मापना	आरडीएसओ के ट्रैक मशीन और मॉनीटरिंग निदेशालय द्वारा ट्रैक रेकार्डिंग कार का परिनियोजन अपने अधिकार - क्षेत्र में सहायक मंडलीय इंजीनियर ट्रैक रेकार्डिंग कार में यात्रा कर के उन जगहों

[20] यह ट्रैक अनुरक्षण की गतिविधियां हैं जो ट्रैक ज्योमती को पुनः स्थापित कराते हैं और रेल वाहन के निर्विघ्न संचालान में सहायता करती हैं

तालिका 1 - अनुरक्षण गतिविधियों की सूची और उनके उत्तरदायी केंद्र			
क्रम सं.	अनुरक्षण गतिविधि	विस्तृत गतिविधि	उत्तरदायी केंद्र
			को नोट करेगा जिन्हें अनुरक्षण की आवश्यकता है
4	व्हील इम्पाक्ट लोड डिटेक्टर	व्हील इम्पाक्ट लोड डिटेक्टर प्रणाली द्वारा ट्रैक पर भार के असर की निगरानी	क्षेत्रीय रेलवे
5.	निवारक और आवधिक अनुरक्षण गतिविधियों	डीप स्क्रीनिंग	मंडलीय और उप - मंडलीय कार्यालय
		डी-स्ट्रेस्सिंग	मंडलीय और उप - मंडलीय कार्यालय
		अन्य	वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर (पूर्ण प्रभारी)
		प्रशिक्षण	प्रधान प्रमुख इंजीनियर और वरिष्ठ मंडलीय इंजीनियर
		अन्य विभागों के साथ समन्वयन	सहायक मंडलीय इंजीनियर
		पुलों पर ट्रैक	सहायक मंडलीय इंजीनियर
		बैलास्ट	सहायक मंडलीय इंजीनियर

अनुरक्षण गतिविधियों के बारे में विस्तृत सूचना और उनकी निर्धारित आवधिकता **परिशिष्ट 1** में दी गयी है।

1.3 संगठनात्मक संरचना

रेलवे बोर्ड में, अतिरिक्त सदस्य (कार्य एवं सिविल इंजीनियरिंग) द्वारा सहायता प्रदत्त इंजीनियरिंग सदस्य (एमई), कार्यकारी निदेशक (कार्य, सिविल इंजीनियरिंग, ट्रैक मशीन, सामान्य तथा योजना), निदेशक (कार्य, सिविल इंजीनियारिंग ब्रिज एवं संरचना तथा योजना) तथा संयुक्त निदेशक (कार्य, ट्रैक मशीने) ट्रैक तथा पी-वे से संबंधित संरचनात्मक नीति के लिए उत्तरदायी है।

क्षेत्रीय स्तर पर प्रधान प्रमुख इंजीनियर (पीसीई) के नियंत्रण के तहत कार्यकारी प्रमुख ट्रैक इंजीनियर (सीटीई) रेलवे बोर्ड के नीति दिशा -निर्देशों/आदेशों का क्रियान्वयन करने के लिए उत्तरदायी है। ट्रैक मशीन संगठन (टीएमओ) की प्रमुख प्रधान प्रमुख इंजीनियर (पीसीई) हैं तथा उनकी सहायता प्रमुख इंजीनियर (ट्रैक मशीन), उप प्रमुख इंजीनियर (मशीन) तथा कार्यकारी इंजीनियर (मशीन) द्वारा की जाती है। मण्डल स्तर पर, मूल डिपो में सहायक मण्डल इंजीनियर/ सहायक इंजीनियर्स (एडीईएन/एईएन)/वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर्स (एसएसई)/सेक्शन

इंजीनियर्स (एसई) (पी-वे) द्वारा सहायता प्राप्त वरिष्ठ मण्डल इंजीनियर/मण्डल इंजीनियर (वरिष्ठ डीईएन/डीईएन) ट्रैक मशीनों के दैनिक परिचालनों, मरम्मत तथा अनुरक्षण की निगरानी करते है।

आरडीएसओ की ट्रैक मशीनें तथा मॉनीटरिंग निदेशालय ट्रैक रिकार्डिंग कारों तथा रेल प्रोफाइल माप प्रणाली[21], स्लीपर्स, फास्टनिंग, वेल्डस आदि जैसे ट्रैक घटकों की जांच द्वारा ट्रैक मॉनीटरिंग के लिए उत्तरदायी हैं। भारतीय रेल के ट्रैक की सम्पूर्ण लम्बाई को आरडीएसओ की ट्रैक रिकार्डिंग कार द्वारा मॉनीटर किया जाता है।

1.4 लेखापरीक्षा उद्देश्य

समीक्षा निम्नलिखित को निर्धारित करने के लिए की गई थी:

1. क्या ट्रैकों के अनुरक्षण की योजना और उसका क्रियान्वयन निर्धारित मानदण्डों तथा रेलवे बोर्ड के निर्देशों को ध्यान में रखकर किया गया था?
2. क्या ट्रैक के अनुरक्षण के लिए अपेक्षित साधन/अवसंरचना उपलब्ध थे तथा उसका प्रयोग कुशल तथा प्रभावी रूप से किया गया था?

1.5 लेखापरीक्षा मानदण्ड

निम्नलिखित नियमावली /दस्तावेजों में वर्णित प्रावधानों को लेखापरीक्षा मानदण्ड के रूप में अपनाया गया:

- भारतीय रेल स्थायी पथ नियमावली (आईआरपीडब्ल्यूएम)
- भारतीय रेल छोटी ट्रैक मशीन नियमावली (आईआरएसटीएम)
- भारतीय रेल ट्रैक मशीन नियमावली (आईआरटीएमएम)
- इंजीनियरिंग विभाग हेतु भारतीय रेल संहिता
- भारतीय रेल का विजन 2020 दस्तावेज
- लम्बी वेल्डिड रेलों (दीर्घ वेल्डिड रेल/निरन्तर वेल्डिड रेल) पर निर्देशों की नियमावली
- अल्ट्रासोनिक फ्लो डिटेक्शन (यूएसएफडी) नियमावली
- ट्रैक अनुरक्षण से संबंधित रेलवे बोर्ड /क्षेत्रीय बोर्ड द्वारा जारी मार्गदर्शन /दिशा-निर्देश

[21] रेल प्रोफाइल माप प्रणाली में यांत्रिक तरीके से ट्रैक का निरीक्षण और निगरानी की जाती है, जिसमें लेज़र आधारित ट्रैक रेकार्डिंग कारों, वहनीय अकसीलोमीटर और ऑप्टिकल रेल प्रोफ़ाइल प्रणाली का इस्तेमाल किया जाता है

1.6 लेखापरीक्षा कार्यक्षेत्र, कार्यप्रणाली तथा नमूना

समीक्षा में 01 अप्रैल 2016 से 31 मार्च 2017 तक की अवधि को कवर किया गया। लेखापरीक्षा कार्य विभिन्न नियमावली, वर्णित सुरक्षा उपायों के प्रमुख प्रावधानों तथा रेलवे बोर्ड द्वारा समय-समय पर जारी अन्य संबंधित आदेशों तथा निर्देशों की तुलना में ट्रैक के जांच अनुरक्षण के लिए लक्षित था। अध्ययन का केन्द्र प्रमुख रूप से अधिक घनत्व नेटवर्क (एचडीएन) वाले मार्गो के चयनित 29 खंडों पर ट्रैकों का अनुरक्षण था। इसके अतिरिक्त गैर-एचडीएन मार्गों के आठ खंडों को अध्ययन तथा तुलना के लिए चयनित किया गया ।

लेखापरीक्षा कार्यप्रणाली में क्षेत्रीय/मण्डल मुख्यालयों तथा भारतीय रेल द्वारा निर्मित कार्यालयों तथा क्षेत्रीय स्तर पर उनके क्रियान्वयन के अभिलेखों की, एचडीएन मार्गों के चयनित सेक्शनों के सहायक मण्डल इंजीनियर/वरिष्ठ सेक्शन इंजीनियर (पी-वे) कार्यालयों, क्षेत्रीय तथा मण्डल इंजीनियरिंग विभाग, सुरक्षा विभाग तथा अनुसन्धान डिजाइन एवं मानक संगठन (आरडीएसओ), लखनऊ पर अनुरक्षित अभिलेखों की जांच की गई।

भारतीय रेल में, एक सामान्य रेल ट्रैक को यात्री तथा मालभाड़ा ट्रैफिक दोनों के लिए उपयोग किया जाता है। हाल ही के वर्षों में यात्रियों तथा मालभाड़ा ट्रैफिक में वृद्धि के साथ, रेल नेटवर्क ने कई क्षमता बाधाओं का अनुभव किया है। प्रमुख मेट्रो नगरों - मुम्बई, दिल्ली, चेन्नई तथा कोलकाता को जोड़ने वाले स्वर्ण चतुर्भुज तथा इसके विकर्ण, गतिविधि का प्रमुख केन्द्र कुल नेटवर्क का महज 25 प्रतिशत है, परन्तु कुल मालभाडे का लगभग 70 प्रतिशत का वहाँ करता है, जिसके परिणामस्वरूप काफी विस्तारणों में क्षमता उपयोग के स्तरों में परिणामी अधिक परिपूर्णता हुई। भारतीय रेल में सात उच्च घनत्व नेटवर्क हैं:

1. दिल्ली-हावड़ा के साथ उत्तर रेलवे में वैकल्पिक 'बी' मार्ग तथा कोयला मार्गों के लिए शकूरबस्ती-भटिंडा-सूरतगढ़ तथा अन्दल-सेंथिया की ओर इसका विस्तार
2. मुम्बई-हावड़ा के साथ बिलासपुर-अन्नूपूर-कटनी बीना-कोटा तथा जलगांव सूरत के लिंक मार्ग
3. कोटा-रतलाम होकर दिल्ली-मुम्बई के साथ वैकल्पिक मार्ग दिल्ली-रेवाड़ी-फुलेरा-अजमेर-चितौड़गढ़ तथा गांधीधाम-पालनपुर भिल्डी-समदारी-जोधपुर-भटिंडा तथा पनवेल जेएनपीटी

4. दिल्ली-गुवाहाटी, मुरादाबाद-सीतापुर-भूरवाल-गोंडा, गोरखपुर-छपरा, बरौनी-कटिहार से होकर
5. दिल्ली-चेन्नई, झांसी-भोपाल-इटारसी-नागपुर-बल्लारशाह से होकर
6. हावड़ा-चेन्नई के साथ वैकल्पिक मार्ग झारसुगुडा-सम्बलपुर टिटलीगढ़-विजयनगरम और विजयनगरम तथा कोटावालसा के बीच 3री लाइन तथा कोटावालसा और सिम्हाचलम उत्तर के बीच 4थी लाइन
7. मुम्बई-चेन्नई के साथ गुन्टकल-हॉस्पेट-हुबली-वास्को (लौह अयस्क सर्किट) लिंक रूट

तीन एचडीएन मार्गों अर्थात एचडीएन 1, 2 तथा 7 के संदर्भ में, 150 प्रतिशत क्षमता उपयोग से अधिक वाले 100 प्रतिशत खंडों तथा 100 से 150 प्रतिशत क्षमता उपयोग वाले 50 प्रतिशत खंडों को लेखापरीक्षा में विस्तृत समीक्षा के लिए चयनित किया गया। इनके अलावा 90 प्रतिशत से अधिक की क्षमता उपयोग वाले कुछ खंडों को भी चुना गया। आठ गैर-एचडीएन खंडों को जिनकी क्षमता उपयोग 100 प्रतिशत से ज्यादा थी, को भी चुना गया। पांच क्षेत्रीय रेलवे में निम्नलिखित 37 खंडों का चयन किया गया:

तालिका 2 - नमूना चयन का विवरण

क्रम सं.	क्षेत्रीय रेलवे	खंड का नाम	मार्ग किमी	2015-16 में लाइन क्षमता
		एचडीएन 1 दिल्ली-हावड़ा		
1.	उ.म.रे.	दादरी-दनकौर	17.6	140
2.	उ.म.रे.	टुंडला-शिकोहाबाद	36.4	156
3.	उ.म.रे.	शिकोहाबाद-पनकी	183.4	154
4.	उ.म.रे.	पनकी-जूही	7.4	154
5.	उ.म.रे.	जूही-कानपुर	1.4	158
6.	उ.म.रे.	जूही-चन्देरी	2	99
7.	उ.म.रे.	इलाहाबाद-नैनी	7.48	125
8.	उ.म.रे.	नैनी-छियोकी	1.4	120
9.	उ.म.रे.	जियोनाथपुर-मुगलसराय	7.8	128
10.	पू.म.रे.	मुगलसराय-देहरी-ऑन-सोन	117.1	106
11.	पू.म.रे.	देहरी-ऑन-सोन-सोननगर	5.7	120
12.	पू.म.रे.	सोननगर-गया	79.4	93
13.	पू.म.रे.	गया-गोमोह	169.1	103
		एचडीएन 2 मुम्बई-हावड़ा		
14.	द.पू.रे.	झारसुगुड़ा-राउरकेला	101	106

तालिका 2 - नमूना चयन का विवरण				
क्रम सं.	क्षेत्रीय रेलवे	खंड का नाम	मार्ग किमी	2015-16 में लाइन क्षमता
15.	द.पू.रे.	राउरकेला-बोन्डामुन्डा	8.5	102
16.	द.पू.रे.	टाटा-खड़गपुर	134	96
17.	द.पू.रे.	सांतरागाछी - टिकियापारा	5.6	104
18.	द.पू.रे.	टिकियापारा-हावड़ा	2	113
		एचडीएन 7 मुम्बई-चेन्नई		
19.	द.रे.	एरक्कोनम-तिरूवल्लूर	26.83	111
20.	द.रे.	पट्टाबीरम-आवड़ी	3.91	103
21.	द.रे.	आवड़ी-विल्लीवक्कम	11.61	119
22.	द.रे.	विल्लीवक्कम-व्यासरपड़ी	5.8	123
23.	द.रे.	बेसिनब्रिज-चेन्नई सेन्ट्रल	2.22	128
24.	द.प.रे.	वेल्लरी-हॉस्पेट	64.84	126
25.	द.प.रे.	हॉस्पेट-गदग	85.14	114
26.	द.प.रे.	गदग-हुबली	58.08	139
27.	द.प.रे.	हुबली-धारवाड	20.09	119
28.	द.प.रे.	धारवाड-लोंडा	70.36	141
29.	द.प.रे.	लोंडा-कास्टल रॉक	24.48	99
		गैर-एचडीएन मार्ग		
30.	पू.म.रे.	पटना-दानापुर	9.00	120
31.	पू.म.रे.	दानापुर-आरा	39	127
32.	पू.म.रे.	आरा-बक्सर	69	125
33.	पू.म.रे.	बक्सर-मुगलसराय	94	128
34.	द.पू.रे.	निमपुरा-गोकुलपुर	6	137
35.	द.पू.रे.	पन्सकरा-हल्दिया	70	148
36.	द.पू.रे.	बर्नपुर-आसनसोल	5.6	139
37.	द.पू.रे.	मुरी-बर्काकाना	58	165

इसके अतिरिक्त पिछले तीन वर्षों (2014-15 से 2016-17) के दौरान, ऐसे खंड जहां ट्रैक के कारण दुर्घटनाएं/अवपथन आदि हुई अथवा जहां अंतिम जांच रिपोर्ट तथा दुर्घटना के कारणों का पता अभी लगाया जाना था, की पांच क्षेत्रीय रेलवे में विस्तार से जांच की गई। एक वर्ष अर्थात 2016-17 के लिए दुर्घटना, बकलिंग तथा रेल वेल्ड विफलता आदि के कारणों से सम्बंधित डाटा का संग्रहण तथा विश्लेषण भी किया गया। लेखापरीक्षा निष्कर्षों तथा सिफारिशों पर एक एक्ज़िट कान्फ्रेंस के दौरान रेल मंत्रालय के साथ चर्चा की गई। उनकी प्रतिक्रियाओं को लेखापरीक्षा प्रतिवेदन में यथोचित सम्मिलित किया गया है।

यह लेखा परीक्षा जांच पाँच क्षेत्रीय रेलवे (उ.म.रे., द.पू.रे., द.रे., द.प.रे. और पू.म.रे.) के भारी ट्रैफिक वाले चयनित रूटों में की गयी, जहां लाइन क्षमता से कहीं अधिक ट्रैफिक चलाया जाता है। इस प्रकार की कमियाँ और मुद्दे अन्य क्षेत्रीय रेलवे में भी हो सकते हैं। इस लेखा परीक्षा का मुख्य उद्देश्य ट्रैक अनुरक्षण की कमियों की पहचान करना और उन प्रणालीगत कमियों को सामने लाना था, जिनको भारतीय रेल द्वारा संबोधित करने की आवश्यकता है।

1.8 आभार

लेखापरीक्षा की गई क्षेत्रीय लेखापरीक्षा के दौरान रेलवे बोर्ड तथा क्षेत्रीय रेल प्रशासनों द्वारा दिए गए सहयोग का आभार व्यक्त करता है।