

मिशन 100% विद्युतीकरण: भारतीय रेल्वेच्या भविष्याला नवी ऊर्जा

नवी दिल्ली, 6 जानेवारी 2026

मुख्य मुद्दे

नोंदवेंबर 2025 पर्यंत भारतीय रेल्वेने आपल्या जाळ्याचे सुमारे 99.2% विद्युतीकरण पूर्ण केले आहे, ज्यामुळे ही जगातील सर्वात विस्तृत विद्युतीकरण झालेली रेल्वे प्रणाली बनली आहे.

विद्युतीकरणाचा वेग जो 2004—2014 दरम्यान 1.42 किमी/प्रति दिवस होता, तो 2019-2025 मध्ये 15 किमी/प्रति दिवस पेक्षा जास्त झाला आहे. आधुनिकतेच्या दिशेने ही एक मोठी झेप आहे.

नोंदवेंबर 2025 पर्यंत भारतीय रेल्वेने आपली सौर ऊर्जा क्षमता 898 मेगावॉट पर्यंत वाढवली आहे, जी 2014 मध्ये केवळ 3.68 मेगावॉट होती. अक्षय ऊर्जेच्या वापरातील ही परिवर्तनकारी वाढ आहे.

रुळांवरील एक शांत क्रांती

एकेकाळी प्रामुख्याने डिझेलवर चालणारी भारतीय रेल्वे आता वेगाने इलेक्ट्रिक गाड्यांकडे वळत आहे. हे आधुनिक आणि शाश्वत भविष्याच्या दिशेने टाकलेले एक मोठे पाऊल आहे. 'मिशन 100% विद्युतीकरण' अंतर्गत देशभर पसरलेल्या विद्युतवाहक तारांच्या जाळ्यामुळे रेल्वे यंत्रणा अधिक वेगवान आणि कार्यक्षम होत आहे. हे परिवर्तन प्रदूषण कमी करण्याच्या भारताच्या दृढ वचनबद्धतेचे प्रतीक आहे. यामुळे देशासाठी स्वच्छ पर्यावरण आणि स्मार्ट वाहतूक सुनिश्चित होत आहे. आज जवळपास संपूर्ण रेल्वे जाळे इलेक्ट्रिक ट्रॅक्शनवर चालते. स्थानकांवर आणि कामकाजात सौर ऊर्जेसारख्या अक्षय ऊर्जेचाही समावेश केला जात आहे. उद्दिष्ट स्पष्ट आहे: पर्यावरणपूरक गाड्या, विश्वासार्ह शक्ती आणि स्वच्छ पर्यावरण

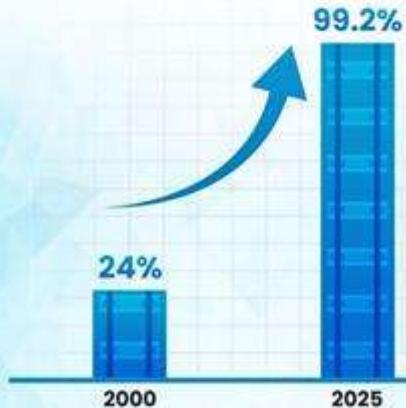
प्रगतीचे शतक: भारतीय रेल्वेच्या विद्युतीकरणाचा प्रवास

भारतीय रेल्वेच्या विद्युतीकरणाची कथा 1925 मध्ये सुरु झाली, जेव्हा 1500 व्होल्ट डीसी प्रणालीवर चालणारी देशातील पहिली इलेक्ट्रिक ट्रेन बॉम्बे व्हिकटोरिया टर्मिनस आणि कुर्ला हार्बर दरम्यान धावली. हा मार्ग छोटा होता, पण तो एक ऐतिहासिक टप्पा होता.

सुरुवातीच्या दशकांतील प्रगती माफक होती. भारत स्वतंत्र झाला तोपर्यंत केवळ 388 मार्ग किलोमीटर (आरकेएम) क्षेत्राचे विद्युतीकरण झाले होते, तर कोळसा आणि डिझेल इंजिने रुळांवर आपले वर्चस्व राखून होती. गेल्या काही वर्षांत विद्युतीकरणाचा विस्तार सातत्याने झाला, परंतु खरा बदल गेल्या दशकात दिसून आला, जेव्हा भारतीय रेल्वेने अधिक स्वच्छ आणि कार्यक्षम कामकाजाच्या दिशेने आपला जोर वाढवला.

याचा परिणाम लक्षणीय राहिला आहे. विद्युतीकरणाचा वेग जो 2004 ते 2014 दरम्यान दररोज केवळ 1.42 किलोमीटर होता, तो 2019 ते 2025 दरम्यान वाढून सरासरी दररोज 15 किलोमीटरपेक्षा जास्त झाला आहे. हा वेग रेल्वे जाग्याचे किती वेगाने आधुनिकीकरण होत आहे, हे अधोरेखित करतो. विद्युतीकरण झालेल्या मार्गांचा वाटा 2000 मधील 24% वरून 2017 मध्ये 40% पर्यंत वाढला आणि 2024 च्या अखेरीस त्याने 96% चा टप्पा ओलांडला. आज, हा शतकानुशतकांचा प्रवास आपल्या अंतिम टप्प्यावर पोहोचला आहे. नोव्हेंबर 2025 पर्यंत, भारताने प्रभावी 69,427 मार्ग किलोमीटर क्षेत्राचे विद्युतीकरण पूर्ण केले आहे, जे एकूण रेल्वे जाग्याच्या सुमारे 99.2% आहे. यापैकी 46,900 मार्ग किलोमीटर विद्युतीकरण 2014 आणि 2025 या कालावधीत झाले आहे.

India's Electrified Railway Network



Source: Ministry of Railways

Pace of Railway Electrification



Source: Ministry of Railways

शंभर वर्षापूर्वी मुंबईतील एका लहान उपनगरीय मार्गावर सुरु झालेला हा प्रवास आज जगातील सर्वात विस्तृत आणि जवळपास पूर्णपणे विद्युतीकरण झालेल्या रेल्वे यंत्रणेत रूपांतरित झाला आहे. उत्सर्जन कमी करणे, कार्यक्षमता वाढवणे आणि देशासाठी अधिक पर्यावरणपूरक व वेगवान भविष्य प्रदान करण्याच्या भारतीय रेल्वेच्या मोहिमेचा विद्युतीकरण हा आता मुख्य कणा बनला आहे.

स्थितीचा संक्षिप्त आढावा: शेवटच्या टप्प्यातील विद्युतीकरण

भारतातील 70,001 मार्ग किलोमीटर क्षेत्राच्या 'ब्रॉड गेज' जाळ्यापैकी 99.2% भागाचे विद्युतीकरण आधीच पूर्ण झाले आहे. भारतीय रेल्वे आता पूर्ण विद्युतीकरणाच्या उंबरठ्यावर उभी आहे, जे शाश्वत,

कार्यक्षम आणि भविष्यासाठी सज्ज रेल्वे वाहतुकीच्या क्षेत्रातील एक क्रांतिकारी यश आहे. राज्यनिहाय तपशील खालीलप्रमाणे आहेत.

राज्यभारातील रेल्वे विद्युतीकरण

- 25 राज्ये/केंद्रशासित प्रदेशांमध्ये 100% विद्युतीकरण पूर्ण झाले असून, तिथे आता एकही ब्रॉडगेज मार्ग किलोमीटर शिल्लक राहिलेला नाही.
- केवळ 5 राज्यांमध्ये विद्युतीकरणाचे काही भाग शिल्लक आहेत, जे एकत्रितपणे फक्त 574 मार्ग किलोमीटर म्हणजेच एकूण ब्रॉड गेज जाळ्याच्या केवळ 0.8% आहेत.

विद्युतीकरणाचे काम बाकी असलेली राज्ये

राज्य	एकूण ब्रॉड गेज आरकेएम	विद्युतीकृत बीजी आरकेएम	% विद्युतीकृत	शिल्लक आरकेएम
राजस्थान	6,514	6,421	99%	93
तामिळनाडू	3,920	3,803	97%	117
कर्नाटक	3,742	3,591	96%	151
आसाम	2,578	2,381	92%	197
गोवा	187	171	91%	16

विद्युतीकरण महत्त्वाचे का आहे

रेल्वे विद्युतीकरण हे भारताच्या शाश्वत वाहतूक आणि आर्थिक विकास धोरणाचा मुख्य आधारस्तंभ आहे. पर्यावरणावरील प्रतिकूल परिणाम कमी करण्यासोबतच, ते ऊर्जा सुरक्षा मजबूत करते, परिचालन कार्यक्षमता वाढवते आणि सर्व क्षेत्रांमध्ये सर्वसमावेशक विकासाला चालना देते. विद्युतीकरणाचे फायदे केवळ वेगवान आणि अधिक कार्यक्षम रेल्वे वाहतुकीपुरते मर्यादित नसून, ते रेल्वे कॉरिडॉरच्या शेजारी असलेल्या औद्योगिक आणि ग्रामीण विकासासाठी उत्प्रेरक ठरत आहेत, ज्यामुळे ते राष्ट्रीय प्रगतीचे एक शक्तिशाली साधन बनले आहे.

Benefits of Railway Electrification

Eliminates pollution by reducing or completely removing the use of diesel locomotives.

Promotes growth of agro-based businesses and progress of villagers and farmers situated along electrified routes.

Boosts industrial development along electrified corridors.

Enhances throughput, enabling more trains to run efficiently on electrified routes.



Reduces dependence on imported fuel, strengthening India's energy security.

Supports self-reliance as trains operate on electricity generated within the country.

Saves significant foreign exchange by cutting diesel import costs.

Improves average train speed due to better traction and increased line capacity.

Source: Ministry of Railways

जागतिक मापदंड : भारताच्या वृष्टिकोनातून

भारतीय रेल्वे 99.2% विद्युतीकरण साध्य करून, जगातील आघाडीच्या रेल्वे नेटवर्कमध्ये स्वतःचे स्थान निश्चित केले आहे. प्रमुख आंतरराष्ट्रीय रेल्वे प्रणालींशी तुलना केल्यास जागतिक स्तरावर विद्युतीकरणाचे स्तर कसे भिन्न असतात हे लक्षात येते आणि भारताच्या प्रगतीचे प्रमाण आणि महत्त्व यातून अधोरेखित होते. इंटरनॅशनल युनियन ऑफ रेल्वे (यूआयसी) च्या जून 2025 च्या अहवालानुसार, प्रमुख देशांमधील रेल्वे विद्युतीकरणाची व्याप्ती खाली दिली आहे

देश	रेल्वे विद्युतीकरण (%)
स्वित्झर्लंड	100%

चीन	82%
स्पेन	67%
जपान	64%
फ्रान्स	60%
रशिया	52%
युनायटेड किंगडम	39%

ही जागतिक तुलना प्रगत रेल्वे प्रणालींमध्ये भारताचे स्थान दर्शवते आणि कार्यक्षमता, शाश्वतता आणि आंतरराष्ट्रीय स्पर्धात्मकता साध्य करण्यासाठी निरंतर विद्युतीकरणाचे धोरणात्मक महत्त्व अधोरेखित करते.

सौरऊर्जेवरील रेल्वे: भविष्य उज्ज्वल बनवणे

शाश्वत आणि कार्यक्षम वाहतुकीवर अधिक लक्ष केंद्रित करून, भारतीय रेल्वे इलेक्ट्रिक ट्रॅक्शनला प्राधान्य देत आहे कारण ते अधिक पर्यावरणपूरक आहे आणि डिझेल ट्रॅक्शनपेक्षा सुमारे 70% अधिक किफायतशीर आहे. 100% विद्युतीकरणाच्या भारतीय रेल्वेच्या मोहिमेसंदर्भात दोन महत्त्वपूर्ण सकारात्मक घडामोडी समोर येतात:

- जनतेसाठी पर्यावरणस्नेही, स्वच्छ आणि हरित वाहतुकीचे साधन सुनिश्चित करत मिशन मोडमध्ये संपूर्ण ब्रॉडगेज नेटवर्कचे विद्युतीकरण करण्याची वचनबद्धता
- रेल्वे रुळांच्या बाजूला उपलब्ध असलेल्या विस्तीर्ण जमिनीचा वापर करून नवीकरणीय ऊर्जेचा, विशेषत: सौर ऊर्जेचा वापर करण्याचा धोरणात्मक निर्णय.

सौर ऊर्जेच्या क्षमतेचा विस्तार

भारतीय रेल्वेचे नवीकरणीय ऊर्जेकडे होणारे संक्रमण हे अधिक हरित आणि अधिक शाश्वत वाहतूक व्यवस्था उभारणीच्या दिशेने एक निर्णायिक पाऊल आहे. संपूर्ण नेटवर्कमध्ये सौर ऊर्जेचा अवलंब करण्याचे प्रमाण आणि गती ही वचनबद्धता अधोरेखित करते.

• **अभूतपूर्व क्षमता वृद्धी** : नोव्हेंबर 2025 पर्यंत, भारतीय रेल्वेने 898 मेगावॅट सौरऊर्जा विकसित केली आहे, जी 2014 मधील 3.68 मेगावॅट पेक्षा खूप जास्त आहे. सौर क्षमतेत जवळपास 244 पट वाढ दिसून येते.

• **देशव्यापी स्वच्छ ऊर्जा फुटप्रिंट**: ही सौरऊर्जा आता 2,626 रेल्वे स्थानकांवर स्थापित केली आहे, जी विविध भौगोलिक आणि कार्यरत क्षेत्रांमध्ये स्वच्छ ऊर्जा उपायांचा व्यापक अवलंब दर्शवते.

सौरऊर्जा रेल्वे विद्युतीकरणाला कशी मदत करते

सौरऊर्जा अनेक प्रकारे विद्युतीकरणाच्या उद्दिष्टात योगदान देते:

• **इलेक्ट्रिक ट्रेन परिचालनात मदत** : विकसित केलेल्या एकूण 898 मेगावॅट सौर क्षमतेपैकी 629 मेगावॅटचा (सुमारे 70%) वापर ट्रॅक्शनसाठी केला जात आहे, म्हणजेच उत्पादित सौर ऊर्जा इलेक्ट्रिक ट्रेन परिचालनाच्या वीज गरजांमध्ये थेट योगदान देते. यामुळे ट्रॅक्शनसाठी पारंपारिक ग्रिड विजेवरील अवलंबित्व कमी होते.

• **नॉन-ट्रॅक्शन ऊर्जेच्या गरजांची पूर्तता** : उर्वरित 269 मेगावॅट सौर क्षमतेचा वापर स्थानक प्रकाशमय करण्यासाठी, सेवा इमारती, वर्कशॉप आणि रेल्वे क्वार्टरसारख्या नॉन-ट्रॅक्शन उद्देशांसाठी केला जातो. सौर ऊर्जेद्वारे या ऊर्जेच्या गरजा पूर्ण करून, भारतीय रेल्वे पारंपारिक ऊर्जेचा वापर आणि वीज खर्च स्वच्छ आणि शाश्वत पद्धतीने कमी करते, ज्यामुळे नेटवर्कमधील एकूण ऊर्जा सुरक्षा आणि परिचालन कार्यक्षमता सुधारते.



विद्युतीकरणाच्या भविष्याची रचना तयार करणे

भारतीय रेल्वे विद्युतीकरण प्रकल्पांमध्ये कार्यक्षमता, सुरक्षितता आणि वेग सुधारण्यासाठी आधुनिक तंत्रज्ञान आणि अभिनव बांधकाम पद्धतींचा अवलंब करत आहे. मानवावरील अवलंबित्व कमी करून आणि यांत्रिकीकरण स्वीकारून, प्रकल्प अंमलबजावणी जलद, अधिक विश्वासार्ह आणि सातत्यपूर्ण दर्जाची झाली आहे.

सिलेंड्रीकल मेकॅनाइज्ड फाउंडेशन

पारंपारिक ओवरहेड विद्युतीकरण (ओएचई) फाउंडेशनसाठी सघन मानवी श्रमाद्वारे मोठ्या प्रमाणात उत्खनन आवश्यक असते आणि प्रकल्पाची प्रगती मंदावते. मशीनच्या मदतीने खोदकाम करून स्थापित केलेल्या सिलेंड्रीकल फाउंडेशनचा अवलंब केल्याने प्रक्रिया सुलभ झाली आहे, श्रम कमी झाले आहेत आणि वेळेची लक्षणीय बचत झाली आहे.



अत्याधुनिक ऑटोमॅटिक वायरिंग ट्रेन

ऑटोमॅटिक वायरिंग ट्रेन अचूक टेंशन कंट्रोलसह कॅटेनरी आणि कॉन्टॅक्ट वायर एकाच वेळी बसवणे सक्षम करते. ही प्रगत प्रणाली वायरिंग प्रक्रियेला गती देते आणि विद्युतीकरणाची कामे वेळेवर पूर्ण होतील हे सुनिश्चित करते.



आधुनिकीकरणापेक्षाही अधिक, एक चळवळ

विद्युतीकरण भारतीय रेल्वेची ऊर्जा ओळख नव्याने निर्माण करत आहे, जुन्या प्रणालीला समकालीन ऊर्जावान प्रणालीत रूपांतरित करत आहे. भारतीय रेल्वे एकेकाळी डिझेलवर चालणारी दिग्गज कंपनी होती, ती आता वेगाने एका आकर्षक, विद्युतीकृत नेटवर्कमध्ये विकसित होत आहे जी कमी आवाजात, कमी खर्चात आणि कमी कार्बनसह लाखो लोकांना त्यांच्या गंतव्य स्थानी पोहचवते. हे केवळ आधुनिकीकरण नाही तर ही गती आहे. भारतातील रेल्वे विद्युतीकरण आता केवळ एक तांत्रिक उन्नतीकरण राहिलेले नाही; ही एक राष्ट्रीय कथा बनली आहे जिथे पायाभूत सुविधा आकांक्षा पूर्ण करतात आणि जिथे प्रत्येक नवीन ऊर्जावान मार्ग पुढील वेगवान, हरित आणि अधिक कनेक्टेड प्रवासाची हमी बनतो.

संदर्भ

रेल्वे मंत्रालय

https://core.indianrailways.gov.in/view_section.jsp?lang=0&id=0,294,302

https://core.indianrailways.gov.in/view_section.jsp?lang=0&id=0,294,302,530

https://indianrailways.gov.in/railwayboard/uploads/directorate/ele_engg/2025>Status%20of%20Railway%C2%A0Electrification%20as%20on%C2%A030_11_2025.pdf

https://nfr.indianrailways.gov.in/railwayboard/uploads/directorate/secretary_branches/IR_Reforms/Mission%20100%25%20Railway%20Electrification%20%20Moving%20towards%20Net%20Zero%20Carbon%20Emission.pdf

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2078089>

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2205232>

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2204797>

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2203715>

मिशन 100 टक्के विद्युतीकरण : भारतीय रेल्वेचे भविष्य उज्ज्वल बनवणे

नितीन फुल्लुके/शैलेश पाटील/सुषमा काणे /प्रिती मालंडकर

PIB Research

(Explainer ID: 156834)