



BACKGROUNDERS
Press Information Bureau
Government of India

भारत की पहली हाइड्रोजन संचालित ट्रेन: हरित रेल गतिशीलता को बढ़ावा

16 जुलाई, 2026

हाइड्रोजन रेल का आगमन

भारतीय रेल स्वच्छ और टिकाऊ परिवहन के एक नए युग में प्रवेश कर रही है। हाइड्रोजन ईंधन सेल प्रौद्योगिकी विश्व स्तर पर जीवाश्म ईंधन-आधारित कर्षण प्रणालियों के एक आशाजनक विकल्प के रूप में उभरी है। हाइड्रोजन से चलने वाली देश की पहली स्वदेशी ट्रेन इस अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी को अपनाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है। यह एक स्वचालित इंजन है जो चलायमान रहते हाइड्रोजन का उपयोग करके अपनी बिजली उत्पन्न करता है। 17 जुलाई 2026 को उद्घाटन के साथ, हाइड्रोजन ईंधन सेल से चलने वाली ट्रेन का परिचालन शुरू हो जाएगा। यह उत्तर रेलवे के जींद-सोनीपत खंड पर चलेगी। यह ट्रेन समर्पित हाइड्रोजन भंडारण, ईंधन भरने और परिचालन बुनियादी ढांचे के साथ उन्नत प्रणोदन प्रौद्योगिकी से युक्त है। यह भारत में स्वच्छ रेल परिवहन की व्यवहार्यता को प्रदर्शित करेगा। एक प्रायोगिक पहल के रूप में विकसित यह ट्रेन नवाचार के लिए भारतीय रेल की प्रतिबद्धता को दर्शाती है। यह ऊर्जा दक्षता और पर्यावरण की दृष्टि से जिम्मेदार परिवहन को भी बढ़ावा देता है।

इस ट्रेन के उद्घाटन के साथ, भारत हाइड्रोजन से चलने वाले रेल परिवहन की खोज करने वाले देशों के एक चुनिंदा समूह में शामिल हो जाएगा। इनमें जर्मनी, जापान, चीन और अमेरिका शामिल हैं। चूंकि यह प्रौद्योगिकी अपने प्रारंभिक चरण में है, इसलिए यह परियोजना मूल्यवान परिचालन अनुभव प्रदान करेगी। यह रेलवे क्षेत्र में हाइड्रोजन से चलने वाली गतिशीलता के भविष्य के अनुप्रयोगों का समर्थन करेगा।

भारत की पहली हाइड्रोजन ट्रेन के अंदर

हाइड्रोजन ट्रेन परियोजना को अनुसंधान, डिजाइन और मानक संगठन (आरडीएसओ) के तैयार डिजाइन अनुमोदन और तकनीकी विशिष्टताओं के अनुसार विकसित किया गया है। पूरी तरह से भारत में डिजाइन और विकसित यह ट्रेन आत्मनिर्भर भारत के दृष्टिकोण को प्रदर्शित करती है।

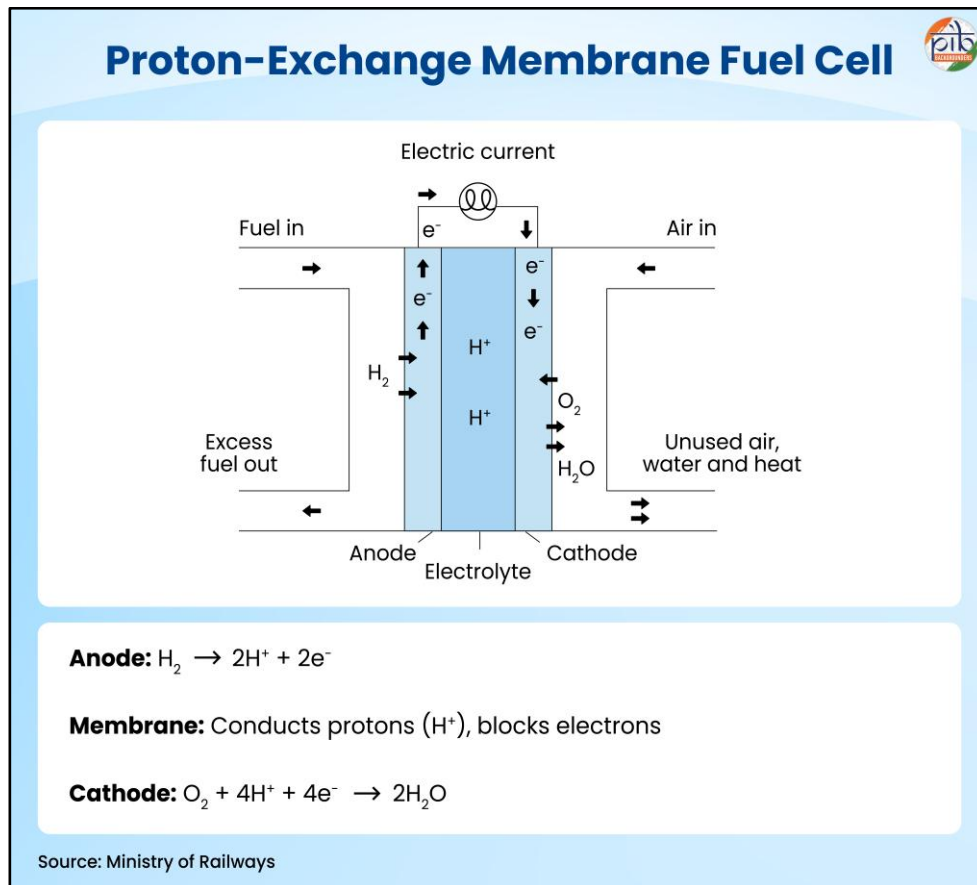
जींद-सोनीपत रेल खंड पर हाइड्रोजन से चलने वाली ट्रेन की मुख्य विशेषताएं

- 10-कार वाली हाइड्रोजन ईंधन सेल-आधारित ट्रेन।
- 1200 KW हाइड्रोजन ईंधन सेल प्रणोदन प्रणाली से संचालित।
- 110 किलोमीटर प्रति घंटे की डिजाइन गति के साथ 75 किलोमीटर प्रति घंटे की अधिकतम गति से संचालित करने के लिए स्वीकृत।
- लगभग 2,600 यात्री क्षमता।
- प्रोटोटाइप निर्माण के माध्यम से डिजाइन चरण से विकसित।
- यह मध्यवर्ती स्टेशनों की सेवा करते हुए जींद जंक्शन, गोहाना जंक्शन और सोनीपत को जोड़ेगी।
- प्रस्तावित हॉल्ट में जींद सिटी, पांडु पिंडारा जंक्शन, ललित खेड़ा हॉल्ट, भांभेवा, ईसापुर खीरी हॉल्ट, ब्यूटेन हॉल्ट, खंडराई हॉल्ट, रबरा हॉल्ट, लठ हॉल्ट, मोहना, बड़वासनी हॉल्ट और सोनीपत न्यू शामिल हैं।



ट्रेन में प्रयुक्त तकनीक

हाइड्रोजन ईंधन सेल तकनीक हाइड्रोजन का उपयोग करके रासायनिक प्रतिक्रिया के माध्यम से बिजली का उत्पादन करती है। प्राथमिक ऊर्जा स्रोत एक **प्रोटॉन एक्सचेंज मेम्ब्रेन फ्यूल सेल (पीईएमएफसी)** है। यह एक ईंधन सेल है जो प्रोटॉन-कंडक्टिंग परफ्लुओरोसल्फोनिक एसिड (पीएफएसए) पॉलिमर झिल्ली में हाइड्रोजन और ऑक्सीजन की प्रतिक्रिया कराकर बिजली उत्पन्न करता है। यह प्रक्रिया उप-उत्पाद के रूप में केवल जल वाष्प और गर्मी पैदा करती है। हाइड्रोजन एक उच्च ऊर्जा वाला ईंधन है जो डीजल की 43 एमजे/किग्रा की तुलना में 120 एमजे/किग्रा (मेगाजूल प्रति किलोग्राम) ईंधन देता है। यह प्रबंधनीय कार्बन पदचिह्न के साथ कम रखरखाव वाला ईंधन है। यह हाइड्रोजन को रेल परिवहन के लिए वर्तमान में उपलब्ध सबसे स्वच्छ प्रणोदन तकनीक बनाता है। इसको आगे बढ़ाने के लिए, भारतीय रेलवे ने समर्पित बुनियादी ढांचे की स्थापना की है।



हाइड्रोजन इन्फ्रास्ट्रक्चर

देश की सबसे बड़ी रेलवे हाइड्रोजन भंडारण और ईंधन भरने की सुविधा **हरियाणा के जींद** में स्थापित की गई है। इस स्वदेशी संयंत्र में एक बार में लगभग **3,000 किलोग्राम** हाइड्रोजन का भंडारण होता है। यह हाइड्रोजन से चलने वाली ट्रेन संचालन में मदद करेगा। **पेट्रोलियम और विस्फोटक सुरक्षा**

संगठन (पीईएसओ) ने आवश्यक लाइसेंस प्रदान किया है। लाइसेंस में साइट पर संपीड़ित हाइड्रोजन गैस का भंडारण और वितरण शामिल है। हाइड्रोजन परितंत्र को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत मानकों के अनुसार तैयार किया गया है। इसमें एनएफपीए-2 (नेशनल फायर प्रोटेक्शन एसोसिएशन) और आईएसओ (इंटरनेशनल ऑर्गनाइजेशन फॉर स्टैंडर्डाइजेशन ऑर्गनाइजेशन) 19880 श्रृंखला शामिल हैं। पूरी प्रणाली का एक स्वतंत्र तृतीय-पक्ष सुरक्षा मूल्यांकन किया गया। इसका मूल्यांकन जर्मनी की टीयूवी एसयूडी एजेंसी ने किया है जो दुनिया की अग्रणी तकनीकी निरीक्षण और प्रमाणन एजेंसियों में से एक है।

इस ट्रेन में दो हाइड्रोजन ड्राइविंग पावर कार (डीपीसी) और आठ ट्रेलर कोच (टीसी) शामिल हैं। प्रत्येक डीपीसी में ईंधन सेल, लिथियम आयरन फॉस्फेट (एलएफपी) बैटरी और हाइड्रोजन भंडारण सिलेंडर होते हैं। विश्वसनीय संचालन सुनिश्चित करने के लिए, हाइड्रोजन सुविधा केंद्र को सुसज्जित किया गया है:

- ईंधन भरने के लिए एक हाइड्रोजन संपीड़न प्रणाली।
- विश्वसनीय कामकाज के लिए तकनीकी सहायता और महत्वपूर्ण पुर्जे।
- निर्बाध ईंधन भरने को सुनिश्चित करने के लिए एक स्टैंडबाय कंप्रेसर।

एकीकृत बुनियादी ढांचा सुरक्षित और कुशल हाइड्रोजन संचालित रेल संचालन का समर्थन करता है।



सुरक्षित संचालन सुनिश्चित करना

भारतीय रेल ने हाइड्रोजन ट्रेन संचालन में मदद करने के लिए एक व्यापक परिचालन और सुरक्षा ढांचा स्थापित किया है। कई स्वतंत्र सुरक्षा प्रणालियां हाइड्रोजन भंडारण, हस्तांतरण और उपयोग के हर चरण की लगातार निगरानी, सत्यापन और सुरक्षा करती हैं।

परिचालन तैयारी

- मानक संचालन प्रक्रियाएं, नियमित ऑडिट और निर्धारित सुरक्षा प्रावधान मौजूद हैं।
- दिल्ली के शकूरबस्ती में हाइड्रोजन ट्रेन संचालन के लिए रखरखाव सुविधा तैयार की गई है।
- प्रशिक्षित और प्रमाणित कर्मचारी महत्वपूर्ण कार्यों का प्रबंधन करेंगे।
- शुरुआती चरण के दौरान तकनीकी कर्मचारी ट्रेन में ही होंगे।
- हाइड्रोजन ईंधन भरने की प्रणाली चौबीसों घंटे (24×7) निगरानी में रहेगी।

सुरक्षा के एहतियाती उपाय

- उत्पादन, भंडारण और वितरण सुविधा केंद्रों में हाइड्रोजन रिसाव डिटेक्टर स्थापित किए गए हैं।
- निरंतर निगरानी के लिए फ्लेम डिटेक्टर भी लगाए गए हैं।
- सुरक्षा सेंसर नियमित निरीक्षण और सफाई से गुजरेंगे।
- नॉन-स्टॉप वेंटिलेशन हर समय ट्रेन में हवा बनाए रखता है।
- यदि गर्मी, लौ या धुआं जैसी कुछ भी असामान्य पाई जाती है, तो सिस्टम स्वचालित रूप से हाइड्रोजन की आपूर्ति को अपने आप रोक सकता है।
- लोको पायलट के केबिन को एक विशेष मोड के साथ डिजाइन किया गया है जिससे ट्रेन को आपात स्थिति में सुरक्षित स्थान पर ले जाना संभव है।
- एक स्क्रीन लोको पायलट को हर समय पूरे सिस्टम की वास्तविक स्थिति को दिखाती है।

- सुरक्षित संचालन सुनिश्चित करने के लिए निरीक्षण और अनुरक्षण कार्यक्रम निर्धारित किए गए हैं।

सतत रेल गतिशीलता की ओर

हाइड्रोजन ट्रेन एक नए ट्रेन की शुरुआत से कहीं अधिक है। यह भविष्य के हाइड्रोजन संचालित रेल संचालन के लिए आवश्यक प्रणालियों, बुनियादी ढांचे और संस्थागत क्षमता को स्थापित करता है। यह परियोजना प्रौद्योगिकी, संचालन प्रक्रियाओं और रखरखाव प्रथाओं को मान्य करने में मदद करती है। यह बड़े पैमाने पर हाइड्रोजन-संचालित गतिशीलता का समर्थन करने के लिए आवश्यक तकनीकी क्षमताओं को भी मजबूत करता है। यह राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन और शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन लक्ष्यों को हासिल करने में मदद करता है। भारतीय रेल के निरंतर आधुनिकीकरण के साथ, यह पहल व्यापक रूप से अपनाने की नींव है। यह ट्रेन अधिक सुदृढ़ परिवहन प्रणाली के निर्माण की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम का प्रतिनिधित्व करती है।

संदर्भ

रेल मंत्रालय

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2201556®=48&lang=2>

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2265781®=3&lang=1>

<https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2285240®=48&lang=1>

https://rdso.indianrailways.gov.in/railwayboard/uploads/directorate/stat_econ/2024/Indian%20Railways%20Annual%20Report%20%26%20Accounts%202022-23%20ENGLISH.pdf

सूचना एवं प्रसारण मंत्रालय

<https://www.facebook.com/inbministry/videos/indias-first-hydrogen-powered-train-is-set-to-redefine-rail-travel-clean-green-a/813246554362679/>

पीआईबी अनुसंधान

पीके/केसी/एके/एनजे