

ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਪਟੜੀਆਂ 'ਤੇ: ਕਵਚ ਅਤੇ ਏਆਈ ਭਾਰਤ ਨਾਲ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੋ ਰਹੀ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਰੇਲਵੇ ਸੁਰੱਖਿਆ



ਮੁੱਖ ਗੱਲਾਂ

- ਕਵਚ ਇੱਕ ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਿਕਸਿਤ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਰੇਲ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੈ। ਇਹ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਟੱਕਰ ਰੋਕਥਾਮ ਦੇਵੇਂ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ।
- ਕਵਚ ਨੂੰ 2,200 ਤੋਂ ਵੱਧ ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਰੇਲਵੇ ਪਟੜੀਆਂ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।
- ਕਵਚ 4.0 ਹੁਣ ਪੰਜ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਜ਼ੋਨਾਂ ਵਿੱਚ 1,300 ਤੋਂ ਵੱਧ ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਰੇਲਵੇ ਪਟੜੀਆਂ ਨੂੰ ਕਵਚ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਵੱਡੇ ਭਾਰਤ 4.0 ਆਪਣੇ ਉੱਨਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਢਾਂਚੇ ਦੇ ਹਿੱਸੇ ਵਜੋਂ ਕਵਚ 5.0 ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਦੀ ਯੋਜਨਾ ਬਣਾ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਜਾਣ-ਪਛਾਣ

ਹਰ ਰੇਲ ਯਾਤਰਾ ਦੇ ਨਾਲ ਇੱਕ ਡੂੰਘਾ ਮਨੁੱਖੀ ਵਾਅਦਾ ਵੀ ਚਲਦਾ ਹੈ। ਪਰਿਵਾਰਾਂ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਜੋੜਨ, ਕਾਮਿਆਂ ਨੂੰ ਦੁਬਾਰਾ ਜੋੜਨ, ਘਰ ਵਾਪਸ ਜਾਣ ਅਤੇ ਵਿਦਿਆਰਥੀਆਂ ਦੀ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੀਆਂ ਮੰਜ਼ਿਲਾਂ ਤੱਕ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਯਾਤਰਾ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਦਾ ਵਾਅਦਾ। ਇਸ ਵਾਅਦੇ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਅਤੇ ਮੌਜੂਦਾ ਅਤੇ ਭਵਿੱਖੀ ਆਵਾਜਾਈ ਚੁਣੌਤੀਆਂ ਨੂੰ ਹੱਲ ਕਰਨ ਲਈ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਇੱਕ ਵੱਡੇ ਬਦਲਾਅ ਵਿੱਚੋਂ ਗੁਜ਼ਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਰੇਲ ਆਵਾਜਾਈ ਵਧ ਰਹੀ ਹੈ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਆਪਣੀ ਗਤੀ ਅਤੇ ਸਮਰੱਥਾ ਵਧਾਉਣ ਦੀ ਯੋਜਨਾ ਬਣਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਸੁਰੱਖਿਆ ਨਾਲ ਸਮਝੌਤਾ ਕੀਤੇ ਬਿਨਾਂ ਡੱਬਿਆਂ, ਪਟੜੀਆਂ, ਟ੍ਰੈਕਸ਼ਨ ਪਾਵਰ ਅਤੇ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਸਮੇਤ ਮੌਜੂਦਾ ਸੰਪਤੀਆਂ ਦੀ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਨੂੰ ਵੱਧ ਤੋਂ ਵੱਧ ਕਰਨ 'ਤੇ ਧਿਆਨ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਇਹ ਸੁਰੱਖਿਆ ਕ੍ਰਾਂਤੀ ਭਾਰਤ ਦੇ ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਿਕਸਿਤ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਟ੍ਰੇਨ ਪ੍ਰੋਟੈਕਸ਼ਨ (ਏਟੀਪੀ) ਸਿਸਟਮ ਕਵਚ ਵੱਲੋਂ ਚਲਾਇਆ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਉੱਨਤ ਏਆਈ-ਸਮਰਥਿਤ ਨਿਗਰਾਨੀ ਅਤੇ ਭਵਿੱਖਬਾਣੀ ਸਾਧਨਾਂ ਦੇ ਨਾਲ ਕਵਚ ਰੇਲਵੇ ਨੂੰ ਇੱਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਾਤਾਵਰਣ ਬਣਾਉਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ ਜੋ ਹਰ ਸਾਲ ਵਧੇਰੇ ਮਜ਼ਬੂਤ, ਤੇਜ਼ ਅਤੇ ਭਰੋਸੇਮੰਦ ਬਣਦਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਰੇਲ ਹਾਦਸਿਆਂ ਵਿੱਚ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਕਮੀ ਆਈ ਹੈ। ਸਾਲ 2014-15 ਵਿੱਚ 135 ਰੇਲ ਹਾਦਸੇ ਹੋਏ ਜੋ ਘੱਟ ਕੇ 2024-25 ਵਿੱਚ 31 ਅਤੇ 2025-26 (ਨਵੰਬਰ ਤੱਕ) ਤੱਕ 11 ਰਹਿ ਗਏ। ਇਹ ਸੁਧਾਰ ਦੁਰਘਟਨਾ ਰੋਕਥਾਮ, ਆਧੁਨਿਕ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਵਿੱਚ ਨਿਵੇਸ਼ ਅਤੇ ਹਰ ਯਾਤਰਾ 'ਤੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਦੀ ਵਚਨਬੱਧਤਾ 'ਤੇ ਧਿਆਨ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ।

ਇਸ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪਰਿਵਰਤਨ ਨੂੰ ਲਗਾਤਾਰ ਵਿੱਤੀ ਨਿਵੇਸ਼ਾਂ ਰਾਹੀਂ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਆਪਣੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਖਰਚੇ ਵਿੱਚ ਲਗਾਤਾਰ ਵਾਧਾ ਕਰ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਨੇ 2013-14 ਵਿੱਚ ₹39,200 ਕਰੋੜ ਖਰਚ ਕੀਤੇ, ਜੋ ਕਿ 2022-23 ਵਿੱਚ ₹87,336 ਕਰੋੜ, 2023-24 ਵਿੱਚ ₹1,01,662 ਕਰੋੜ, 2024-25 ਵਿੱਚ ₹1,14,022 ਕਰੋੜ ਅਤੇ 2025-26 ਵਿੱਚ ₹1,17,693 ਕਰੋੜ ਹੋ ਗਏ। ਇਹ ਪੂਰੇ ਰੇਲਵੇ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਆ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਲਈ ਇਸ ਦੀ ਲੰਬੇ ਸਮੇਂ ਦੀ ਵਚਨਬੱਧਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਕਵਚ ਕੀ ਹੈ?

ਕਵਚ ਇੱਕ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਸਥਿਤੀ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਗਰੂਕਤਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਹੈ। ਇਹ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਦੁਰਘਟਨਾ ਰੋਕਥਾਮ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਮਨੁੱਖੀ ਗਲਤੀ, ਸੰਚਾਲਨ ਸੀਮਾਵਾਂ ਅਤੇ ਉਪਕਰਣਾਂ ਦੀਆਂ ਅਸਫਲਤਾਵਾਂ ਕਾਰਨ ਹੋਣ ਵਾਲੀਆਂ ਖਤਰਨਾਕ ਘਟਨਾਵਾਂ ਤੋਂ ਬਚਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤਰ੍ਹਾਂ, ਇਹ ਰੇਲਗੱਡੀ ਦੇ ਸੰਚਾਲਨ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਾਧਾ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸਿਸਟਮ ਟ੍ਰੇਨ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਕੈਬਿਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਸਮੇਂ ਸਿਰ ਡਿਸਪਲੇ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਕੇ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਅੱਗੇ ਵਧਣ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ, ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਗਤੀ, ਨਿਸ਼ਾਨਾ ਦੂਰੀ ਅਤੇ ਸਿਗਨਲ ਪਹਿਲੂਆਂ ਦਾ ਇਹ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ 120 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਤੋਂ ਵੱਧ ਦੀ ਗਤੀ 'ਤੇ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਸੰਚਾਲਨ ਲਈ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋ ਜਾਂਦਾ ਹੈ।

ਕਵਚ ਨੂੰ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਦੇ ਰਿਸਰਚ ਡਿਜ਼ਾਈਨ ਅਤੇ ਸਟੈਂਡਰਡ ਆਰਗੇਨਾਈਜ਼ੇਸ਼ਨ (ਆਰਡੀਐੱਸਓ) ਵੱਲੋਂ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਇਹ ਸਿਗਨਲ ਕਰਾਸਿੰਗ, ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਗਤੀ ਅਤੇ ਟੱਕਰਾਂ ਤੋਂ ਟ੍ਰੇਨਾਂ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੀ ਇੱਕ ਵਾਧੂ ਪਰਤ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਕੇ ਭਾਰਤ ਦੇ ਹਾਈ-ਸਪੀਡ ਅਤੇ ਹਾਈ-ਡੈਨਸਿਟੀ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦੇ ਸੰਚਾਲਨ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਭੂਮਿਕਾ ਨਿਭਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਕਵਚ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਕਿਉਂ ਹੈ?

ਪਹਿਲਾਂ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਦਾ ਸੰਚਾਲਨ ਮੁੱਖ ਤੌਰ 'ਤੇ ਟ੍ਰੈਕ-ਸਾਈਡ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਅਤੇ ਮੈਨੂਅਲ ਕੰਟਰੋਲ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਸੀ। ਆਧੁਨਿਕ ਇੰਟਰਲਾਕਿੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੇ ਬਿਨਾਂ ਸ਼ੱਕ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕੀਤਾ ਹੈ, ਪਰ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਦਾ ਸੰਚਾਲਨ ਹੁਣ ਵੀ ਡਰਾਈਵਰ ਦੀ ਟ੍ਰੈਕ-ਸਾਈਡ ਸਿਗਨਲਾਂ ਨੂੰ ਦੇਖਣ ਅਤੇ ਗਤੀ ਨਿਯੰਤਰਣ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਦੀ ਯੋਗਤਾ 'ਤੇ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਸੀ। ਇਸ ਮਨੁੱਖੀ-ਨਿਰਭਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੀਆਂ ਆਪਣੀਆਂ ਸੀਮਾਵਾਂ ਸਨ। ਅਣਡਿੱਠ ਕੀਤੇ ਗਏ ਜਾਂ ਗਲਤ ਵਿਆਖਿਆ ਕੀਤੇ ਗਏ ਸਿਗਨਲਾਂ ਅਕਸਰ ਗੰਭੀਰ ਹਾਦਸਿਆਂ ਦਾ ਖਤਰਾ ਪੈਦਾ ਕਰਦੇ ਸਨ।

ਰਵਾਇਤੀ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨਾਲ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਨੂੰ ਨਿਰਧਾਰਿਤ ਗਤੀ, ਟੀਚਾਗਤ ਦੂਰੀ, ਕਿਸੇ ਵੀ ਖਾਸ ਸਮੇਂ ਵਿੱਚ ਸਥਿਤੀ ਅਤੇ ਪਟੜੀ ਦੇ ਝੁਕਾਅ ਬਾਰੇ ਜਾਣਕਾਰੀ ਆਪਣੇ ਕੈਬਿਨ ਵਿੱਚ ਨਹੀਂ ਮਿਲ ਪਾਉਂਦੀ ਸੀ। ਪਟੜੀਆਂ ਦੇ ਮੋੜਾਂ ਅਤੇ ਖਰਾਬ ਮੌਸਮ ਕਾਰਨ ਸਿਗਨਲ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਹੁੰਦੀ ਸੀ। ਸੁਰੱਖਿਆ ਕਾਰਨਾਂ ਕਰਕੇ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਵਿਚਕਾਰ ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਦੂਰੀਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨੇ ਨੈੱਟਵਰਕ ਸਮਰੱਥਾ ਨੂੰ ਘਟਾ ਦਿੱਤਾ। ਬਿਨਾਂ ਕਿਸੇ ਚੇਤਾਵਨੀ ਦੇ ਰੁਕਾਵਟ ਵਾਲੇ ਹਿੱਸਿਆਂ ਰਾਹੀਂ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਚਲਾਉਣ ਨਾਲ ਜੇਕਰ ਹੋਰ ਵਧ ਗਿਆ।

ਇਨ੍ਹਾਂ ਚੁਣੌਤੀਆਂ ਦੇ ਨਾਲ ਹੀ ਲਾਲ ਸਿਗਨਲ ਜੰਪਿੰਗ ਦੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ, ਤੇਜ਼ ਰਫ਼ਤਾਰ 'ਤੇ ਘੱਟ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸਮਾਂ, ਸੀਮਤ ਸਥਿਤੀ ਸੰਬੰਧੀ ਜਾਗਰੂਕਤਾ ਅਤੇ ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਉੱਤਰੀ ਭਾਰਤ ਵਿੱਚ ਧੁੰਦ ਅਤੇ ਘੱਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਦੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਨੇ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਟ੍ਰੇਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੀ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨੂੰ ਹੋਰ ਵਧਾ ਦਿੱਤਾ।

ਏਟੀਪੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਰੇਲਗੱਡੀ ਦੇ ਸਥਾਨ, ਗਤੀ ਅਤੇ ਅੱਗੇ ਵਧਣ ਦੀ ਇਜਾਜ਼ਤ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਨਿਗਰਾਨੀ ਕਰਨ ਲਈ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਅਸੁਰੱਖਿਅਤ ਕਾਰਜਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਵੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ। ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਟ੍ਰੈਫਿਕ ਘਣਤਾ ਅਤੇ ਸੰਚਾਲਨ ਗਤੀ ਵਧਦੀ ਹੈ, ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਭਰੋਸੇਯੋਗਤਾ ਬਣਾਈ ਰੱਖਣ ਲਈ ਇਨ੍ਹਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਜ਼ਰੂਰੀ ਹੋ ਗਈ ਹੈ। ਕਵਚ ਨਿਰੰਤਰ, ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਕੇ ਅਤੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਲਾਗੂ ਕਰਕੇ ਇਸ ਜ਼ਰੂਰਤ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਸੇਫਟੀ ਇੰਟੈਗਰਿਟੀ ਲੈਵਲ 4 (ਐੱਸਆਈਐੱਲ 4) ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਹੈ, ਜੋ ਰੇਲਵੇ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਵਿੱਚ ਸਭ ਤੋਂ ਉੱਚੇ ਗਲੋਬਲ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਹੈ। ਟ੍ਰੇਨ 'ਤੇ ਜਾਣਕਾਰੀ, ਟਰੈਕਸਾਈਡ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਅਤੇ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਨੂੰ ਏਕੀਕ੍ਰਿਤ ਕਰਕੇ, ਇਹ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਦੇ ਕਾਰਜਾਂ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ, ਭਰੋਸੇਯੋਗਤਾ ਅਤੇ ਮਜ਼ਬੂਤੀ ਨੂੰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਤੌਰ 'ਤੇ ਵਧਾਉਂਦਾ ਹੈ।

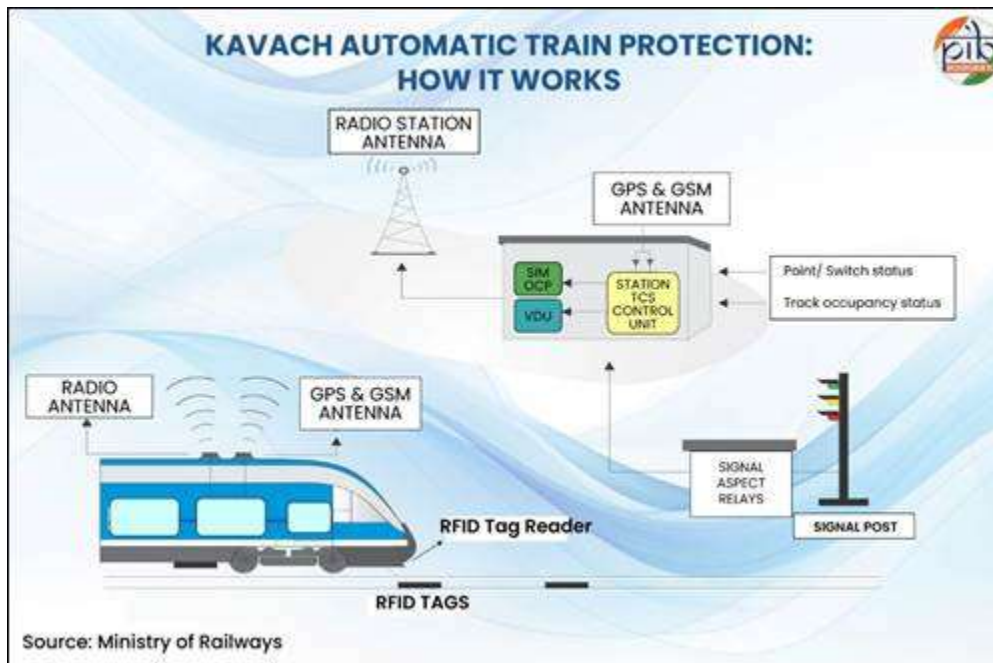
ਕਵਚ ਦੇ ਫਾਇਦੇ

- ਟ੍ਰੇਨ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਲਈ ਵਰਤੋਂ ਵਿੱਚ ਆਸਾਨ ਕੈਬਿਨ ਸਿਗਨਲਿੰਗ।
- ਮਲਟੀ-ਵੈਂਡਰ ਇੰਟਰਓਪਰੇਬੀਲਿਟੀ - ਇੱਕ ਸਪਲਾਇਰ 'ਤੇ ਕੋਈ ਨਿਰਭਰਤਾ ਨਹੀਂ।
- ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਦੀਆਂ ਖਾਸ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਅਤੇ ਸਥਿਤੀਆਂ ਦੇ ਅਨੁਸਾਰ।
- ਯੁੰਦ ਵਾਲੇ ਮੌਸਮ ਵਿੱਚ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਕਰਦਾ ਹੈ।
- ਤੇਜ਼ ਗਤੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਭਾਵਸ਼ਾਲੀ।
- ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਦੀਆਂ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਦੀ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਕੇਂਦਰੀਕ੍ਰਿਤ ਨਿਗਰਾਨੀ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਕਵਚ ਦੇ ਕੰਮ ਕਰਨ ਦਾ ਤਰੀਕਾ

ਕਵਚ ਇੱਕ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਅਲਟ੍ਰਾ ਹਾਈ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ (ਯੂਐੱਚਐੱਫ) ਰੇਡੀਓ ਐਂਟੀਨਾ ਅਤੇ ਟ੍ਰੈਕ-ਮਾਊਂਟਡ ਰੇਡੀਓ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ ਆਈਡੈਂਟੀਫਿਕੇਸ਼ਨ (ਆਰਐੱਫਆਈਡੀ) ਟੈਗਾਂ ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ ਟ੍ਰੈਕਸਾਈਡ ਸਿਸਟਮ ਅਤੇ ਲੋਕੋਮੋਟਿਵ ਵਿਚਕਾਰ ਨਿਰੰਤਰ ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਸੰਚਾਰ ਰਾਹੀਂ ਕੰਮ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਹ ਟੈਗ ਸਹੀ ਰੇਲ ਸਥਿਤੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਕਿ 'ਵੇ-ਸਾਈਡ' (ਸਟੇਸ਼ਨਰੀ) ਯੂਨਿਟ ਸਟੇਸ਼ਨ ਇੰਟਰਲਾਕਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਤੋਂ ਲਾਈਵ ਡੇਟਾ ਇਕੱਠਾ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਸਿਗਨਲ ਸਥਿਤੀ, ਪੁਆਇੰਟ ਸਥਿਤੀ, ਟਰੈਕ 'ਤੇ ਰੇਲਗੱਡੀ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਅਤੇ ਰੂਟ ਸਥਿਤੀ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ।

ਇਸ ਜਾਣਕਾਰੀ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਟ੍ਰੇਨ ਦੀ ਸਥਿਤੀ, ਗਤੀ, ਅਤੇ ਟ੍ਰੈਕ ਪ੍ਰੋਫਾਈਲ (ਜਿਵੇਂ ਕਿ ਢਲਾਣ ਅਤੇ ਗਤੀ ਸੀਮਾ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਦੇ ਹੋਏ, 'ਵੇ-ਸਾਈਡ' ਸਿਸਟਮ 'ਮੂਵਮੈਂਟ ਅਥਾਰਟੀ' ਦੀ ਗਣਨਾ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜੋ ਟ੍ਰੇਨ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਦੂਰੀ ਦੇ ਅੰਦਰ ਜਾਣ ਦੀ ਆਗਿਆ ਦਿੰਦਾ ਹੈ, ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਐਨ-ਬੋਰਡ ਕਵਚ ਯੂਨਿਟ ਨੂੰ ਸੰਚਾਰਿਤ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਐਨ-ਬੋਰਡ ਸਿਸਟਮ ਲਗਾਤਾਰ ਟ੍ਰੇਨ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਨਿਗਰਾਨੀ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਲੋਕੋਮੋਟਿਵ ਡਰਾਈਵਰ ਨੂੰ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਜਾਣਕਾਰੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਵੱਖ-ਵੱਖ ਓਪਰੇਟਿੰਗ ਸਥਿਤੀਆਂ ਲਈ 'ਬ੍ਰੇਕਿੰਗ ਕਰਵਸ' ਤਿਆਰ ਕਰਦਾ ਹੈ।



ਜੇਕਰ ਕੋਈ ਰੇਲਗੱਡੀ ਖ਼ਤਰੇ ਦੇ ਸੰਕੇਤ ਦੇ ਨੇੜੇ ਆਉਂਦੀ ਹੈ, ਨਿਰਧਾਰਤ ਗਤੀ ਤੋਂ ਵੱਧ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਜਾਂ ਸਹੀ ਰਸਤੇ ਤੋਂ ਭਟਕ ਜਾਂਦੀ ਹੈ, ਤਾਂ ਕਵਚ ਆਪਣੇ ਆਪ ਬ੍ਰੇਕ ਲਗਾ ਦਿੰਦੀ ਹੈ। ਇਹ ਕਿਸੇ ਵੀ ਖ਼ਤਰੇ ਤੋਂ ਬਚਦਾ ਹੈ ਅਤੇ ਸੰਭਾਵੀ ਟੱਕਰਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਦਾ ਹੈ। ਬਲਾਕ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚ, ਜੇਕਰ ਦੋ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਆਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਤਾਂ ਸਿਸਟਮ ਆਪਣੇ ਆਪ ਦੋਵਾਂ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਦੀ ਕਮਾਂਡ ਦਿੰਦਾ ਹੈ।

ਸਾਰੇ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਸੰਚਾਲਨ ਪ੍ਰੋਗਰਾਮ ਪੂਰੇ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਦਿੱਖ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਇੱਕ ਕੇਂਦਰੀ ਨਿਗਰਾਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿੱਚ ਪ੍ਰਸਾਰਿਤ ਕੀਤੇ ਜਾਂਦੇ ਹਨ, ਜਦੋਂ ਕਿ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਸੰਚਾਰ ਪ੍ਰੋਟੋਕੋਲ ਅਤੇ ਪ੍ਰਮਾਣੀਕਰਨ ਵਿਧੀ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੱਖਦੀਆਂ ਹਨ।

ਕਵਚ ਦੀਆਂ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ

ਇਸ ਸੰਚਾਲਨ ਢਾਂਚੇ ਦੇ ਸਹਿਯੋਗ ਨਾਲ ਕਵਚ ਬਿਲਟ-ਇਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦਾ ਹੈ ਜੋ ਹਾਦਸਿਆਂ ਨੂੰ ਰੋਕਦੇ ਹਨ ਅਤੇ ਡਰਾਈਵਰ ਦੀ ਸੁਚੇਤਤਾ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਹ ਸਿਸਟਮ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ ਅਤੇ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਸਰਹੱਦੀ ਨਿਗਰਾਨੀ ਦੁਆਰਾ ਕਾਰਜਸ਼ੀਲ ਕ੍ਰਮ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

- ਸਿਗਨਲ ਪਾਰ ਕਰਨ ਜਾਂ ਖਤਰੇ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਵਿੱਚ ਸਿਗਨਲ ਤੋਂ ਪਹਿਲਾਂ ਟ੍ਰੇਨ ਨੂੰ ਆਪਣੇ ਆਪ ਰੋਕਣਾ।
- ਆਵਾਜਾਈ ਅਧਿਕਾਰ, ਟੀਚਾਗਤ ਦੂਰੀ, ਗਤੀ, ਅਤੇ ਸਿਗਨਲ ਸੰਕੇਤਾਂ ਦੇ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਨ ਦੇ ਨਾਲ ਕੈਬ ਸਿਗਨਲਿੰਗ।
- ਰੇਲਗੱਡੀ ਲਈ ਨਿਰੰਤਰ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਅਤੇ ਅਪਡੇਟਸ।
- ਮੋੜਾਂ 'ਤੇ ਗਤੀ ਘਟਾਉਣ ਦਾ ਸਖ਼ਤੀ ਨਾਲ ਲਾਗੂ ਕਰਨਾ।
- ਪੂਰੇ ਰੂਟ 'ਤੇ ਨਿਰਧਾਰਤ ਗਤੀ ਸੀਮਾਵਾਂ ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣਾ।
- ਅਸਥਾਈ ਗਤੀ ਸੀਮਾਵਾਂ ਦੀ ਪਾਲਣਾ (ਵਰਤਮਾਨ ਵਿੱਚ ਟੈਸਟਿੰਗ ਵਿੱਚ)।
- ਰੇਲਵੇ ਕਰਾਸਿੰਗਾਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਪਹੁੰਚਣ 'ਤੇ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਹਾਰਨ ਵੱਜਣਾ।
- ਰੇਲ-ਬੈਕ/ਰੇਲ-ਫਾਰਵਰਡ ਸੁਰੱਖਿਆ - ਟ੍ਰੇਨ ਨੂੰ ਅਣਜਾਣੇ ਵਿੱਚ ਪਿੱਛੇ ਜਾਂ ਅੱਗੇ ਘੁੰਮਣ ਤੋਂ ਰੋਕਦੀ ਹੈ, ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਢਲਾਣਾਂ 'ਤੇ ਜਾਂ ਰੁਕਦੇ ਸਮੇਂ।
- ਸਾਰੀਆਂ ਕਿਸਮਾਂ ਦੀਆਂ ਰੇਲ ਟੱਕਰਾਂ ਦੀ ਰੋਕਥਾਮ: ਹੈੱਡ-ਆਨ, ਰੀਅਰ-ਐਂਡ, ਅਤੇ ਸਾਈਡ-ਆਨ ਟੱਕਰਾਂ।
- ਨਾਜ਼ੁਕ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਤੁਰੰਤ ਐਮਰਜੈਂਸੀ ਸੁਨੇਹਾ ਜਾਰੀ ਕਰਨਾ।
- ਸੰਚਾਲਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਟ੍ਰੇਨ ਦੀ ਲੰਬਾਈ ਦੀ ਮਿਣਤੀ।
- ਸੰਟਿੰਗ ਦੌਰਾਨ ਨਿਰਧਾਰਤ ਸੀਮਾਵਾਂ ਅਤੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਦੀ ਪਾਲਣਾ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣਾ।
- ਨੈੱਟਵਰਕ 'ਤੇ ਰੇਲਗੱਡੀ ਦੀ ਗਤੀ ਦੀ ਕੇਂਦਰੀਕ੍ਰਿਤ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਨਿਗਰਾਨੀ।

ਕਵਚ ਦਾ ਵਿਕਾਸ

ਕਵਚ ਦਾ ਵਿਕਾਸ ਅਤੇ ਤੈਨਾਤੀ ਪੜਾਅਵਾਰ ਅਤੇ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਯਾਤਰੀ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ 'ਤੇ ਸੁਰੂਆਤੀ ਫੀਲਡ ਟਰਾਇਲ ਫਰਵਰੀ 2016 ਵਿੱਚ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋਏ ਸਨ। ਸੰਚਾਲਨ ਅਨੁਭਵ ਅਤੇ ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮੁਲਾਂਕਣਕਰਤਾ ਵੱਲੋਂ ਕੀਤੇ ਗਏ ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮੁਲਾਂਕਣ ਦੇ ਅਧਾਰ 'ਤੇ 2018-19 ਦੌਰਾਨ ਤਿੰਨ ਫਰਮਾਂ ਨੂੰ ਕਵਚ ਸੰਸਕਰਣ 3.2 ਦੀ ਸਪਲਾਈ ਕਰਨ ਲਈ ਮਨਜ਼ੂਰੀ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਸੀ।

ਦੱਖਣੀ ਮੱਧ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ 1,465 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਤੋਂ ਵੱਧ ਦੇ ਟਰੈਕ ਦੇ ਤਜਰਬੇ ਦੇ ਅਧਾਰ 'ਤੇ ਸਿਸਟਮ ਸੁਧਾਰਾਂ ਅਤੇ ਅਪਗ੍ਰੇਡਾਂ ਰਾਹੀਂ ਲਗਾਤਾਰ ਵਿਕਸਿਤ ਹੋ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਵਿਕਾਸਾਂ ਦੇ ਨਤੀਜੇ ਵਜੋਂ ਸੇਧੀਆਂ ਗਈਆਂ ਵਿਸ਼ੇਸ਼ਤਾਵਾਂ ਆਈਆਂ ਹਨ, ਇਸ ਦੀ ਕਾਰਜਸ਼ੀਲਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੋਇਆ ਹੈ ਅਤੇ ਇਸ ਨੂੰ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਵਿਆਪਕ ਐਪਲੀਕੇਸ਼ਨ ਲਈ ਵਧੇਰੇ ਢੁਕਵਾਂ ਬਣਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਇਸ ਤੋਂ ਬਾਅਦ, ਜੁਲਾਈ 2020 ਵਿੱਚ 'ਕਵਚ' ਨੂੰ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਟ੍ਰੇਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਜੋਂ ਅਪਣਾਇਆ ਗਿਆ। ਇਸ ਦੇ ਲਾਗੂਕਰਨ ਵਿੱਚ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚਾ, ਐਨ-ਬੋਰਡ ਅਤੇ ਸੰਚਾਰ-ਸਬੰਧਤ ਗਤੀਵਿਧੀਆਂ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਸਿਸਟਮ ਸੰਚਾਲਨ ਲਈ ਲੋੜੀਂਦੇ ਦੂਰਸੰਚਾਰ ਅਤੇ ਆਪਟੀਕਲ ਫਾਈਬਰ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਦੇ ਨਾਲ-ਨਾਲ ਟਰੈਕਸਾਈਡ, ਸਟੇਸ਼ਨ-ਅਧਾਰਤ ਅਤੇ ਲੋਕੋਮੋਟਿਵ-ਜਨਿਤ ਉਪਕਰਣਾਂ ਦੀ ਵਿਵਸਥਾ ਸ਼ਾਮਲ ਹੈ।

ਸੰਚਾਲਨ ਅਨੁਭਵਾਂ ਅਤੇ ਸੁਤੰਤਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮੁਲਾਂਕਣਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ ਤੇ ਨਿਰੰਤਰ ਸੁਧਾਰਾਂ ਨੇ ਜੁਲਾਈ 2024 ਵਿੱਚ 'ਕਵਚ ਸੰਸਕਰਣ 4.0' ਨੂੰ ਪ੍ਰਵਾਨਗੀ ਦਿੱਤੀ। ਇਹ ਰੇਲਵੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਦੇ ਖੇਤਰ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਮੀਲ ਪੱਥਰ ਹੈ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨ ਅਤੇ ਉੱਚ-ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਕਵਚ 4.0 ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਕਦਮ ਹੈ।

KAVACH 4.0:
A Major Milestone in Railway Safety

Approved in July 2024, **Kavach 4.0** is an advanced ATP system for India's high-density rail network, refined through operational experience and independent safety assessments.

Key Enhancements in Kavach 4.0

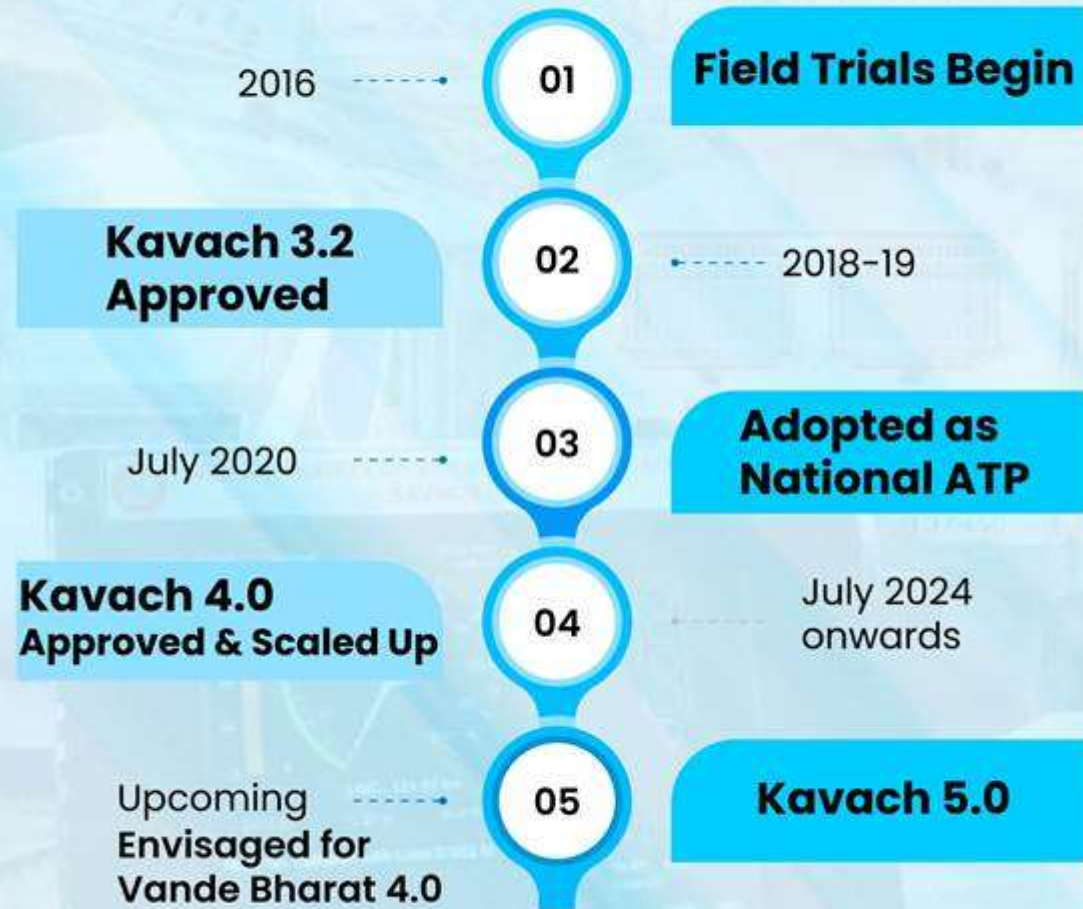
- Improved Location Accuracy**
 Enables more precise and reliable real-time positioning of trains.
- Enhanced Signal Aspect Information**
 Improves the availability and clarity of signal information, particularly in large and complex station yards.
- Station-to-Station Kavach Interface**
 Establishes direct communication between stations through optical fibre cable, ensuring faster and more reliable data exchange.
- Integration with Electronic Interlocking Systems**
 Allows seamless coordination with existing electronic interlocking systems, strengthening overall signalling and train control operations.

Source: Ministry of Railways

ਇਹ ਯੋਜਨਾਬੱਧ ਅੱਪਗ੍ਰੇਡ "ਕਵਚ 4.0" ਨੂੰ ਵਧੇਰੇ ਮਜ਼ਬੂਤ, ਤੇਜ਼ ਅਤੇ ਭਾਰਤ ਦੇ ਵਿਭਿੰਨ ਅਤੇ ਉੱਚ-ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕਰਨ ਲਈ ਢੁਕਵਾਂ ਬਣਾਉਂਦੇ ਹਨ। ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਨੂੰ ਵਿਸ਼ਵਵਿਆਪੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮਾਪਦੰਡਾਂ ਨੂੰ ਪੂਰਾ ਕਰਨ ਲਈ ਇੱਕ ਸੁਤੰਤਰ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮੁਲਾਂਕਣਕਰਤਾ ਵੱਲੋਂ ਵੀ ਪ੍ਰਮਾਣਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਅਪ੍ਰੈਲ 2025 ਵਿੱਚ, ਉਪਨਗਰੀਏ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਲਈ ਤਿਆਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਇੱਕ ਉੱਨਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀ 'ਕਵਚ 5.0' ਦੀ ਸ਼ੁਰੂਆਤ ਦਾ ਐਲਾਨ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਨਾਲ ਰੇਲ ਅੰਤਰਾਲਾਂ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਘਟਾਉਣ ਦੀ ਉਮੀਦ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਕੁਸ਼ਲ ਸੰਚਾਲਨ ਨੂੰ ਬਣਾਈ ਰੱਖਦੇ ਹੋਏ ਰੇਲ ਦੀ ਬਾਰੰਬਾਰਤਾ ਵਧੇਗੀ। 'ਵੱਡੇ ਭਾਰਤ 4.0' ਵਿੱਚ ਆਪਣੇ ਉੱਨਤ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਤਕਨਾਲੋਜੀ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਦੇ ਹਿੱਸੇ ਵਜੋਂ ਭਾਰਤ ਦੇ ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਟ੍ਰੇਨ ਪ੍ਰੋਟੈਕਸ਼ਨ ਸਿਸਟਮ ਦੇ ਅਗਲੇ ਸੰਸਕਰਣ 'ਕਵਚ 5.0' ਨੂੰ ਸ਼ਾਮਲ ਕਰਨ ਦੀ ਕਲਪਨਾ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ।

KAVACH: EVOLUTION TIMELINE



Source: Ministry of Railways

ਕਵਚ ਰਣਨੀਤੀ ਅਤੇ ਪ੍ਰਗਤੀ

ਲਗਭਗ 96% ਰੇਲਵੇ ਆਵਾਜਾਈ ਉੱਚ-ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਨੈੱਟਵਰਕ (ਐੱਚਡੀਐੱਨ) ਅਤੇ ਭਾਰੀ ਵਰਤੇ ਗਏ ਨੈੱਟਵਰਕ (ਐੱਚਯੂਐੱਨ) ਰੂਟਾਂ 'ਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਆਵਾਜਾਈ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਆਵਾਜਾਈ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ, ਕਵਚ ਲਾਗੂ ਕਰਨਾ ਰੇਲਵੇ ਬੋਰਡ ਵੱਲੋਂ ਪਰਿਭਾਸ਼ਿਤ ਤਰਜੀਹਾਂ ਦੇ ਅਧਾਰ 'ਤੇ ਇੱਕ ਕੇਂਦ੍ਰਿਤ ਢੰਗ ਨਾਲ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ:

- ਪਹਿਲੀ ਤਰਜੀਹ: ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ-ਮੁੰਬਈ ਅਤੇ ਨਵੀਂ ਦਿੱਲੀ-ਹਾਵੜਾ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਸਮੇਤ ਉੱਚ-ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਰੂਟਾਂ ਨੂੰ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਬਲਾਕ ਸਿਗਨਲਿੰਗ (ਏਬੀਐੱਸ) ਅਤੇ ਕੇਂਦਰੀਕ੍ਰਿਤ ਟ੍ਰੈਫਿਕ ਕੰਟਰੋਲ (ਸੀਟੀਸੀ) ਦੇ ਨਾਲ 160 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਦੀ ਰਫਤਾਰ ਨਾਲ ਮਨਜ਼ੂਰੀ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ, ਜਿੱਥੇ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਇੱਕ ਦੂਜੇ ਦੇ ਨੇੜੇ ਚੱਲਦੀਆਂ ਹਨ, ਅਤੇ ਮਨੁੱਖੀ ਗਲਤੀ ਦਾ ਜੋਖਮ ਵੱਧ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।
- ਦੂਜੀ ਤਰਜੀਹ: ਬਹੁਤ ਜ਼ਿਆਦਾ ਉਪਯੋਗ ਵਾਲੇ ਨੈੱਟਵਰਕ ਰੂਟ, ਜਿੱਥੇ ਏਬੀਐੱਸ ਅਤੇ ਸੀਟੀਸੀ ਸਹੂਲਤਾਂ ਉਪਲਬਧ ਹਨ।
- ਤੀਜੀ ਤਰਜੀਹ: ਹੋਰ ਯਾਤਰੀ ਉੱਚ-ਘਣਤਾ ਵਾਲੇ ਰੂਟ, ਜੋ ਏਬੀਐੱਸ (ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਬਲਾਕ ਸਿਗਨਲਿੰਗ) ਨਾਲ ਲੈਸ ਹਨ।
- ਚੌਥੀ ਤਰਜੀਹ: ਬਾਕੀ ਸਾਰੇ ਰੂਟ।

ਵਿਆਪਕ ਅਜ਼ਮਾਇਸ਼ਾਂ ਤੋਂ ਬਾਅਦ, 'ਕਵਚ 4.0' ਨੂੰ ਸ਼ੁਰੂ ਵਿੱਚ 738 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ ਚਾਲੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਸੀ। ਇਸ ਵਿੱਚ ਦਿੱਲੀ-ਮੁੰਬਈ ਰੂਟ 'ਤੇ ਪਲਵਲ-ਮਥੁਰਾ-ਨਾਗਦਾ ਸੈਕਸ਼ਨ (633 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ) ਅਤੇ ਦਿੱਲੀ-ਹਾਵੜਾ ਰੂਟ 'ਤੇ ਹਾਵੜਾ-ਬਰਧਮਾਨ ਸੈਕਸ਼ਨ (105 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ) ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਉਦੋਂ ਤੋਂ, ਦਿੱਲੀ-ਮੁੰਬਈ ਅਤੇ ਦਿੱਲੀ-ਹਾਵੜਾ ਕੋਰੀਡੋਰ ਦੋਵਾਂ ਦੇ ਬਾਕੀ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਕਵਚ ਲਾਗੂ ਕਰਨਾ ਸ਼ੁਰੂ ਕਰ ਦਿੱਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

ਚੱਲ ਰਹੇ ਵਿਸਥਾਰ ਦੇ ਹਿੱਸੇ ਵਜੋਂ, ਗੁਜਰਾਤ ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੇ ਸੈਕਸ਼ਨ—ਬਾਜਵਾ (ਵਡੋਦਰਾ) ਅਤੇ ਅਹਿਮਦਾਬਾਦ ਦਰਮਿਆਨ 96 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ 'ਕਵਚ 4.0' ਨੂੰ ਚਾਲੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਨਵੇਂ ਸੰਚਾਲਨ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਇਸ ਦੇ ਪ੍ਰਵੇਸ਼ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਮੀਲ ਪੱਥਰ ਹੈ।

ਜਨਵਰੀ 2026 ਵਿੱਚ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਨੇ ਇੱਕ ਮਹੀਨੇ ਵਿੱਚ ਇੱਕ ਦਿਨ ਵਿੱਚ 472.3 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ 'ਕਵਚ 4.0' ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਸਥਾਪਤ ਕਰਕੇ ਇੱਕ ਵੱਡਾ ਮੀਲ ਪੱਥਰ ਪ੍ਰਾਪਤ ਕੀਤਾ, ਜੋ ਕਿ ਹੁਣ ਤੱਕ ਦਾ ਸਭ ਤੋਂ ਵੱਧ ਹੈ। ਨਵੇਂ ਕਵਚ ਕੀਤੇ ਗਏ ਰੂਟਾਂ ਵਿੱਚ ਪੱਛਮੀ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ ਵਡੋਦਰਾ-ਵਿਰਾਰ (344 ਕਿਲੋਮੀਟਰ), ਉੱਤਰੀ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ ਤੁਗਲਕਾਬਾਦ ਜੰਕਸ਼ਨ ਕੈਬਿਨ-ਪਲਵਲ (35 ਕਿਲੋਮੀਟਰ), ਅਤੇ ਪੂਰਬੀ ਮੱਧ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ ਮਾਨਪੁਰ-ਸਰਮਤਨਾਰ

(93.3 ਕਿਲੋਮੀਟਰ) ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਇਸ ਵਿਸਥਾਰ ਦੇ ਨਾਲ, 'ਕਵਚ 4.0' ਹੁਣ ਪੰਜ ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਜ਼ੋਨਾਂ ਵਿੱਚ 1,306.3 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਨੂੰ ਕਵਚ ਕਰਦਾ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਦਿੱਲੀ-ਮੁੰਬਈ ਅਤੇ ਦਿੱਲੀ-ਹਾਵੜਾ ਵਰਗੇ ਮੁੱਖ ਗਲਿਆਰਿਆਂ 'ਤੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਮਜ਼ਬੂਤ ਹੁੰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, 2,667 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ ਕੰਮ ਨੂੰ ਮਨਜ਼ੂਰੀ ਦੇ ਦਿੱਤੀ ਗਈ ਹੈ ਅਤੇ ਵਰਤਮਾਨ ਵਿੱਚ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਜਾ ਰਿਹਾ ਹੈ।

ਇਸ ਸਿਸਟਮ ਦਾ 'ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਬ੍ਰੇਕਿੰਗ ਟ੍ਰਾਇਲ' ਰਾਹੀਂ ਸਫਲਤਾਪੂਰਵਕ ਟੈਸਟ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਵਡੋਦਰਾ-ਨਾਗਦਾ ਅਤੇ ਵਿਰਾਰ-ਮੁੰਬਈ ਸੈਂਟਰਲ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਸਮੇਤ ਹੋਰ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਵਿਸਥਾਰ ਦਾ ਕੰਮ ਤੇਜ਼ੀ ਨਾਲ ਅੱਗੇ ਵਧ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, 'ਮਿਸ਼ਨ ਰਫ਼ਤਾਰ' ਦੇ ਤਹਿਤ ਗਤੀ ਨੂੰ 160 ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਪ੍ਰਤੀ ਘੰਟਾ ਤੱਕ ਅਪਗ੍ਰੇਡ ਕਰਨ ਦੀਆਂ ਯੋਜਨਾਵਾਂ ਚੱਲ ਰਹੀਆਂ ਹਨ।

ਕੁੱਲ ਮਿਲਾ ਕੇ, 'ਕਵਚ' ਹੁਣ 2,200 ਤੋਂ ਵੱਧ ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ ਲਾਗੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ, ਜੋ ਕਿ ਰਾਸ਼ਟਰੀ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਭਾਰਤ ਦੇ ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਆਟੋਮੈਟਿਕ ਟ੍ਰੇਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਦੇ ਨਿਰੰਤਰ ਅਤੇ ਤੇਜ਼ ਵਿਸਥਾਰ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦਾ ਹੈ।

ਰੇਲਵੇ ਸੁਰੱਖਿਆ ਲਈ ਏਆਈ ਅਤੇ ਤਕਨਾਲੋਜੀ-ਅਧਾਰਤ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਅਤੇ ਦੂਰਸੰਚਾਰ ਉਪਾਅ

ਸੰਚਾਲਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਵਧਾਉਣ, ਸੰਚਾਰ ਭਰੋਸੇਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਣ ਅਤੇ ਯਾਤਰੀ ਸੂਚਨਾ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਲਈ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕ ਵਿੱਚ ਆਰਟੀਫੀਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ, ਦੂਰਸੰਚਾਰ ਅਤੇ ਡਿਜੀਟਲ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਦਾ ਲਾਭ ਉਠਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਕਵਚ ਦੇ ਨਾਲ, ਇਹ ਪਹਿਲਕਦਮੀਆਂ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀ ਨਿਗਰਾਨੀ, ਭਵਿੱਖਬਾਣੀ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਅਤੇ ਸਵੈਚਾਲਿਤ ਚੇਤਾਵਨੀਆਂ ਰਾਹੀਂ ਰਵਾਇਤੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੇ ਪੂਰਕ ਹਨ। ਉਨ੍ਹਾਂ ਦਾ ਉਦੇਸ਼ ਮਨੁੱਖੀ ਦਖਲਅੰਦਾਜ਼ੀ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰਤਾ ਘਟਾਉਣਾ, ਸਿਸਟਮ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਣਾ ਅਤੇ ਦੁਰਘਟਨਾ ਰੋਕਥਾਮ ਅਤੇ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨਾ ਹੈ।

- ਏਆਈ-ਯੋਗ ਘੁਸਪੈਠ ਖੋਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

ਬਹੁਤ ਹੀ ਸੰਵੇਦਨਸ਼ੀਲ ਰੇਲ ਗਲਿਆਰਿਆਂ ਵਿੱਚ ਰੇਲਵੇ ਪਟੜੀਆਂ 'ਤੇ ਹਾਥੀਆਂ ਅਤੇ ਹੋਰ ਜੰਗਲੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਡਿਸਟ੍ਰੀਬਿਊਟਿਡ ਐਕੋਸਟਿਕ ਸੈਸਿੰਗ (ਡੀਏਐੱਸ) ਤਕਨਾਲੋਜੀ 'ਤੇ ਅਧਾਰਤ ਇੱਕ ਏਆਈ-ਯੋਗ ਘੁਸਪੈਠ ਖੋਜ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਵਿਕਸਿਤ ਕੀਤੀ ਗਈ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀ ਗਤੀਵਿਧੀ ਸੰਬੰਧੀ ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੀਆਂ ਚੇਤਾਵਨੀਆਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਟ੍ਰੇਨ ਡਰਾਈਵਰਾਂ, ਸਟੇਸ਼ਨ ਮਾਸਟਰਾਂ ਅਤੇ ਕੰਟਰੋਲ ਰੂਮਾਂ ਨੂੰ ਚੇਤਾਵਨੀਆਂ ਭੇਜਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਤੁਰੰਤ ਰੋਕਥਾਮ ਕਾਰਵਾਈ ਸੰਭਵ ਹੋ ਜਾਂਦੀ ਹੈ ਅਤੇ ਹਾਦਸਿਆਂ ਦੇ ਜੋਖਮ ਨੂੰ ਘਟਾਇਆ ਜਾ ਸਕਦਾ ਹੈ।

- ਉੱਤਰ-ਪੂਰਬੀ ਸਰਹੱਦੀ ਰੇਲਵੇ 'ਤੇ 141 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ 'ਤੇ ਕਾਰਜ ਸ਼ੁਰੂ ਹੋ ਗਿਆ ਹੈ।
- ਵਾਧੂ 981 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਲਈ ਟੈਂਡਰ ਦਿੱਤੇ ਗਏ ਹਨ।

ਰੇਲਵੇ ਪਟੜੀਆਂ ਦੇ ਨੇੜੇ ਜੰਗਲੀ ਜਾਨਵਰਾਂ, ਖਾਸ ਕਰਕੇ ਹਾਥੀਆਂ ਦੀ ਆਵਾਜਾਈ ਨੂੰ ਰੋਕਣ ਲਈ, ਰੇਲਵੇ ਕਰਾਸਿੰਗਾਂ 'ਤੇ ਨਵੇਂ "ਹਨੀ ਬੀ" ਬਜ਼ਰ ਯੰਤਰ ਲਗਾਏ ਗਏ ਹਨ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਯੰਤਰਾਂ ਵੱਲੋਂ ਪੈਦਾ ਹੋਣ ਵਾਲੀ ਆਵਾਜ਼ ਹਾਥੀਆਂ ਨੂੰ ਪਟੜੀਆਂ ਤੋਂ ਦੂਰ ਭਜਾਉਣ ਵਜੋਂ ਕੰਮ ਕਰਦੀ ਹੈ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਰਾਤ ਨੂੰ ਜਾਂ ਘੱਟ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਵਾਲੀਆਂ ਸਥਿਤੀਆਂ ਵਿੱਚ ਸਿੱਧੇ ਪਟੜੀਆਂ 'ਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜਾਨਵਰਾਂ ਦੀ ਮੌਜੂਦਗੀ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਥਰਮਲ ਵਿਜ਼ਨ ਕੈਮਰਿਆਂ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ, ਜੋ ਸਿਖਲਾਈ ਪ੍ਰਾਪਤ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਨੂੰ ਸਮੇਂ ਸਿਰ ਚੇਤਾਵਨੀਆਂ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੇ ਹਨ।

- ਵੀਡੀਓ ਨਿਗਰਾਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (ਵੀਐੱਸਐੱਸ)

ਸਟੇਸ਼ਨ-ਪੱਧਰ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਕਰਨ ਲਈ, 1,731 ਰੇਲਵੇ ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਵੀਡੀਓ ਨਿਗਰਾਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ (ਵੀਐੱਸਐੱਸ) ਨੂੰ ਚਾਲੂ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਏਆਈ-ਅਧਾਰਤ ਵੀਡੀਓ ਵਿਸ਼ਲੇਸ਼ਣ ਨਾਲ ਲੈਸ ਹਨ ਜੋ ਆਪਣੇ ਆਪ ਹੀ ਉਲੰਘਣਾ ਅਤੇ ਟਰੈਕਾਂ ਵਰਗੀਆਂ ਘਟਨਾਵਾਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ। ਇਸ ਤੋਂ ਇਲਾਵਾ, ਰੀਅਲ-ਟਾਈਮ ਪਛਾਣ ਅਤੇ ਨਿਗਰਾਨੀ ਲਈ ਚਿਹਰੇ ਦੀ ਪਛਾਣ ਸਾਫਟਵੇਅਰ (ਐੱਫਆਰਐੱਸ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ, ਜੋ ਸੁਰੱਖਿਆ ਪ੍ਰਬੰਧਨ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਦਾ ਹੈ।

- ਏਆਈ-ਸੰਚਾਲਿਤ ਭਵਿੱਖਵਾਈ ਅਤੇ ਨਿਗਰਾਨੀ

- ਮਿਆਰੀ ਅਸਫਲਤਾ ਭਵਿੱਖਵਾਈ ਤਰਕ ਅਤੇ ਚੇਤਾਵਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਵਿਕਸਿਤ ਕਰਨ ਲਈ ਚੁਣੇ ਹੋਏ ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਸਿਗਨਲਿੰਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੇ ਏਆਈ-ਅਧਾਰਤ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਦੀ ਜਾਂਚ ਕੀਤੀ ਜਾ ਰਹੀ ਹੈ।

- ਰੇਲਿੰਗ ਸਟਾਕ ਨੁਕਸਾਂ ਦਾ ਜਲਦੀ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਅਤੇ ਸੰਪਤੀ ਸਿਹਤ ਨਿਗਰਾਨੀ ਵਿੱਚ ਸੁਧਾਰ ਲਈ ਰੇਲਿੰਗ ਸਟਾਕ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ (ਓਐੱਮਆਰਐੱਸ) ਅਤੇ ਵ੍ਹੀਲ ਇੰਪੈਕਟ ਲੋਡ ਡਿਟੈਕਟਰਾਂ (ਡਬਲਿਊਆਈਐੱਲਡੀ) ਦੀ ਐਨਲਾਈਨ ਨਿਗਰਾਨੀ ਅਪਣਾਈ ਗਈ ਹੈ।

- ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਅਤੇ ਸਮਰਪਿਤ ਮਾਲ ਢੋਆ-ਢੁਆਈ ਕਾਰਪੋਰੇਸ਼ਨ ਆਫ ਇੰਡੀਆ ਲਿਮਿਟਡ (ਡੀਐੱਫਸੀਸੀਆਈਐੱਲ) ਵਿਚਕਾਰ 'ਵੇਸਾਈਡ ਮਸ਼ੀਨ ਵਿਜ਼ਨ-ਅਧਾਰਤ ਨਿਰੀਖਣ ਪ੍ਰਣਾਲੀ' (ਐੱਮਵੀਆਈਐੱਸ) ਲਈ ਇੱਕ ਸਮਝੌਤਾ ਪੱਤਰ (ਐੱਮਓਯੂ) 'ਤੇ ਹਸਤਾਖਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਆਰਟੀਫਿਸ਼ੀਅਲ ਇੰਟੈਲੀਜੈਂਸ ਅਤੇ ਮਸ਼ੀਨ ਲਰਨਿੰਗ ਵੱਲੋਂ ਸੰਚਾਲਿਤ ਹੈ, ਜੋ ਚਲਦੀਆਂ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਵਿੱਚ ਢਿੱਲੇ ਜਾਂ ਗੁੰਮ ਹੋਏ ਹਿੱਸਿਆਂ ਜਾਂ ਹਿੱਸਿਆਂ ਦਾ ਆਪਣੇ ਆਪ ਪਤਾ ਲਗਾਉਂਦੀ ਹੈ।

- ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਅਤੇ ਦਿੱਲੀ ਮੈਟਰੋ ਰੇਲ ਕਾਰਪੋਰੇਸ਼ਨ (ਡੀਐੱਮਆਰਸੀ) ਵਿਚਕਾਰ 'ਆਟੋਮੈਟਿਡ ਵ੍ਹੀਲ ਪ੍ਰੋਫਾਈਲ ਮਾਪ ਪ੍ਰਣਾਲੀ (ਏਡਬਲਿਊਪੀਐੱਮਐੱਸ)' ਲਈ ਇੱਕ ਸਮਝੌਤਾ ਪੱਤਰ 'ਤੇ ਹਸਤਾਖਰ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪਹੀਏ ਦੀ ਜਿਓਮੈਟਰੀ ਅਤੇ ਪਹਿਨਣ ਦੇ ਆਟੋਮੈਟਿਕ, ਸੰਪਰਕ ਰਹਿਤ, ਅਸਲ-ਸਮੇਂ ਦੇ ਮਾਪ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਂਦੀ ਹੈ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੰਚਾਲਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਕੁਸ਼ਲਤਾ ਵਿੱਚ ਵਾਧਾ ਹੁੰਦਾ ਹੈ।

- ਡਿਜੀਟਲ ਰੇਡੀਓ ਸੰਚਾਰ

ਸੁਰੱਖਿਅਤ ਰੇਲਗੱਡੀ ਸੰਚਾਲਨ ਟ੍ਰੇਨ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਅਤੇ ਗਾਰਡਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਭਰੋਸੇਯੋਗ ਆਵਾਜ਼ ਸੰਚਾਰ 'ਤੇ ਨਿਰਭਰ ਕਰਦਾ ਹੈ। ਇਸ ਉਦੇਸ਼ ਲਈ, ਡਿਜੀਟਲ 5ਡਬਲਿਊ ਬਹੁਤ ਉੱਚ ਫ੍ਰੀਕੁਐਂਸੀ (ਵੀਐੱਚਐੱਫ) ਵੋਕੀ-ਟੋਕੀ ਸੈੱਟਾਂ ਦੀ ਖਰੀਦ ਨੂੰ ਰਵਾਇਤੀ ਐਨਾਲਾਗ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਨੂੰ ਬਦਲਣ ਲਈ ਮਾਨਕੀਕ੍ਰਿਤ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ।

- ਸੁਰੰਗ ਸੰਚਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ

ਲੰਬੀਆਂ ਸੁਰੰਗਾਂ ਵਾਲੇ ਰੇਲ ਸੈਕਸ਼ਨਾਂ ਵਿੱਚ ਸੁਰੰਗ ਸੰਚਾਰ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਲਾਗੂ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਉਧਮਪੁਰ-ਸ਼੍ਰੀਨਗਰ-ਬਾਰਾਮੂਲਾ ਰੇਲ ਲਿੰਕ ਪ੍ਰੋਜੈਕਟ ਖਾਸ ਤੌਰ 'ਤੇ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਰੇਲਗੱਡੀਆਂ ਅਤੇ ਸੰਚਾਲਨ ਨਿਯੰਤਰਣ ਕੇਂਦਰਾਂ ਵਿਚਕਾਰ ਨਿਰਵਿਘਨ ਰੇਡੀਓ ਸੰਚਾਰ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਸੁਰੰਗਾਂ ਦੇ ਅੰਦਰ ਸੰਚਾਲਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਅਤੇ ਐਮਰਜੈਂਸੀ ਪ੍ਰਤੀਕਿਰਿਆ ਸਮਰੱਥਾਵਾਂ ਨੂੰ ਵਧਾਉਂਦੀਆਂ ਹਨ।

- ਐਪਟੀਕਲ ਫਾਈਬਰ ਕੇਬਲ (ਓਐੱਫਸੀ) ਨੈੱਟਵਰਕ

ਆਧੁਨਿਕ ਸਿਗਨਲਿੰਗ, ਦੂਰਸੰਚਾਰ ਅਤੇ ਡਾਟਾ ਸੰਚਾਰ ਦੀ ਸਹੂਲਤ ਲਈ ਓਐੱਫਸੀ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦਾ ਮਹੱਤਵਪੂਰਨ ਵਿਸਤਾਰ ਕੀਤਾ ਗਿਆ ਹੈ। ਅਕਤੂਬਰ 2025 ਤੱਕ, 619 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਨਵੇਂ ਓਐੱਫਸੀ ਵਿਛਾਏ ਜਾਣਗੇ, ਜਿਸ ਨਾਲ ਕੁੱਲ ਕਵਰੇਜ ਲਗਭਗ 67,233 ਰੂਟ ਕਿਲੋਮੀਟਰ ਹੋ ਜਾਵੇਗੀ।

- ਯਾਤਰੀ ਜਾਣਕਾਰੀ ਅਤੇ ਮਾਰਗਦਰਸ਼ਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀ

ਯਾਤਰੀਆਂ ਨੂੰ ਉਨ੍ਹਾਂ ਦੇ ਡੱਬਿਆਂ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਵਿੱਚ ਮਦਦ ਕਰਨ ਲਈ 1,064 ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਕੇਚ ਮਾਰਗਦਰਸ਼ਨ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਸਥਾਪਿਤ ਕੀਤੀਆਂ ਗਈਆਂ ਹਨ। ਇਹ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਪਲੈਟਫਾਰਮ 'ਤੇ ਕੇਚ ਦੀ ਸਹੀ ਸਥਿਤੀ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕਰਦੀ ਹੈ। 1,449 ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ 'ਤੇ ਟ੍ਰੇਨ ਸੰਕੇਤ ਬੋਰਡ (ਟੀਆਈਬੀ) ਲਗਾਏ ਗਏ ਹਨ, ਜੋ ਟ੍ਰੇਨ ਦੇ ਆਉਣ/ਰਵਾਨਗੀ ਦੇ ਵੇਰਵੇ ਪ੍ਰਦਰਸ਼ਿਤ ਕਰਦੇ ਹਨ, ਜਿਸ ਵਿੱਚ ਟ੍ਰੇਨ ਨੰਬਰ, ਨਾਮ, ਸਮਾਂ ਅਤੇ ਪਲੈਟਫਾਰਮ ਨੰਬਰ ਸ਼ਾਮਲ ਹਨ।

- ਇਲੈਕਟ੍ਰੀਕਲ/ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਿਕ ਇੰਟਰਲੋਕਿੰਗ

ਦਸੰਬਰ 2025 ਤੱਕ, 6,660 ਸਟੇਸ਼ਨਾਂ ਨੂੰ ਪੁਆਇੰਟਾਂ ਅਤੇ ਸਿਗਨਲਾਂ ਦੇ ਕੇਂਦਰੀਕ੍ਰਿਤ ਸੰਚਾਲਨ ਦੇ ਨਾਲ ਇਲੈਕਟ੍ਰੀਕਲ/ਇਲੈਕਟ੍ਰੋਨਿਕ ਇੰਟਰਲੋਕਿੰਗ ਸਿਸਟਮ ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹ ਸਿਸਟਮ ਮਨੁੱਖੀ ਗਲਤੀ ਕਾਰਨ ਹੋਣ ਵਾਲੇ ਹਾਦਸਿਆਂ ਨੂੰ ਕਾਫ਼ੀ ਘਟਾਉਂਦੇ ਹਨ।

- ਵਿਜੀਲੈਂਸ ਕੰਟਰੋਲ ਡਿਵਾਈਸ (ਵੀਸੀਡੀ)

ਰੇਲ ਡਰਾਈਵਰਾਂ ਦੀ ਸੁਚੇਤਤਾ ਨੂੰ ਬਿਹਤਰ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਸਾਰੀਆਂ ਟ੍ਰੇਨਾਂ ਵਿਜੀਲੈਂਸ ਕੰਟਰੋਲ ਡਿਵਾਈਸਾਂ ਨਾਲ ਲੈਸ ਹਨ।

- ਯੁੰਦ ਦੌਰਾਨ ਸੁਰੱਖਿਆ ਉਪਾਅ
- ਬਿਜਲੀ ਵਾਲੇ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ, ਯੁੰਦ ਕਾਰਨ ਦ੍ਰਿਸ਼ਟੀ ਘੱਟ ਹੋਣ 'ਤੇ ਚਾਲਕ ਦਲ ਨੂੰ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਿਗਨਲਾਂ ਪ੍ਰਤੀ ਸੁਚੇਤ ਕਰਨ ਲਈ ਸਿਗਨਲ ਤੋਂ ਦੋ 'ਓਐੱਚਈ ਮਾਸਟ' ਪਹਿਲਾਂ, ਸਿਗਨਲ ਮਾਸਟ 'ਤੇ ਰੀਟਰੋ-ਰਿਫਲੈਕਟਿਵ ਸਿਗਮਾ ਬੋਰਡ ਲਗਾਏ ਗਏ ਹਨ।
- ਯੁੰਦ ਪ੍ਰਭਾਵਿਤ ਖੇਤਰਾਂ ਵਿੱਚ ਲੋਕੇ ਪਾਇਲਟਾਂ ਨੂੰ ਜੀਪੀਐੱਸ-ਅਧਾਰਤ ਯੁੰਦ ਸੁਰੱਖਿਆ ਉਪਕਰਣ (ਐੱਫਐੱਸਡੀ) ਪ੍ਰਦਾਨ ਕੀਤੇ ਗਏ ਹਨ। ਇਹ ਉਪਕਰਣ ਉਨ੍ਹਾਂ ਨੂੰ ਨੇੜੇ ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਸਿਗਨਲਾਂ ਅਤੇ ਲੈਵਲ ਕਰਾਸਿੰਗ ਗੇਟਾਂ ਤੱਕ ਆਪਣੀ ਦੂਰੀ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਦੇ ਯੋਗ ਬਣਾਉਂਦਾ ਹੈ।

- ਟ੍ਰੈਕ ਅਤੇ ਰੇਲ ਦੀ ਸਥਿਤੀ ਨਿਗਰਾਨੀ
- ਰੇਲ ਪਟੜੀਆਂ ਵਿੱਚ ਅੰਦਰੂਨੀ ਨੁਕਸ ਦਾ ਪਤਾ ਲਗਾਉਣ ਅਤੇ ਨੁਕਸਦਾਰ ਰੇਲਾਂ ਨੂੰ ਸਮੇਂ ਸਿਰ ਹਟਾਉਣ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਅਲਟ੍ਰਾਸੋਨਿਕ ਫਲਾਅ ਡਿਟੈਕਸ਼ਨ (ਯੂਐੱਸਐੱਫਡੀ) ਟੈਸਟਿੰਗ ਨਿਯਮਿਤ ਤੌਰ 'ਤੇ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।
- ਟ੍ਰੈਕ ਦੇ ਨੁਕਸ ਦੀ ਪਛਾਣ ਕਰਨ, ਯਾਤਰਾ ਦੀ ਗੁਣਵੱਤਾ ਦਾ ਮੁਲਾਂਕਣ ਕਰਨ ਅਤੇ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਦੀਆਂ ਜ਼ਰੂਰਤਾਂ ਦਾ ਅਨੁਮਾਨ ਲਗਾਉਣ ਲਈ ਐਂਸੀਲੇਸ਼ਨ ਮੋਨੀਟਰਿੰਗ ਸਿਸਟਮ (ਓਐੱਮਸੀ) ਅਤੇ ਟ੍ਰੈਕ ਰਿਕਾਰਡਿੰਗ ਕਾਰਾਂ (ਟੀਆਰਸੀ) ਦੀ ਵਰਤੋਂ ਕਰਕੇ ਟ੍ਰੈਕ ਦੀ ਨਿਰੰਤਰ ਨਿਗਰਾਨੀ ਕੀਤੀ ਜਾਂਦੀ ਹੈ।

- ਡਿਜੀਟਲ ਟ੍ਰੈਕ ਸੰਪਤੀ ਪ੍ਰਬੰਧਨ

ਤਰਕਸ਼ੀਲ ਰੱਖ-ਰਖਾਅ ਯੋਜਨਾਬੰਦੀ ਨੂੰ ਸਮਰੱਥ ਬਣਾਉਣ ਅਤੇ ਸਰੇਤ ਤੈਨਾਤੀ ਨੂੰ ਅਨੁਕੂਲ ਬਣਾਉਣ ਲਈ ਟ੍ਰੈਕ ਡੇਟਾਬੇਸ ਅਤੇ ਫੈਸਲਾ ਲੈਣ ਵਿੱਚ ਸਹਾਇਤਾ ਕਰਨ ਵਾਲੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਸਹਿਤ ਟ੍ਰੈਕ ਸੰਪਤੀਆਂ ਦੀ ਇੱਕ ਵੈੱਬ-ਅਧਾਰਤ ਐਨਲਾਈਨ ਨਿਗਰਾਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀ ਨੂੰ ਅਪਣਾਇਆ ਗਿਆ ਹੈ।

ਸਿੱਟਾ

ਕਵਚ 4.0, ਆਉਣ ਵਾਲੇ ਕਵਚ 5.0 ਅਤੇ ਏਆਈ-ਸੰਚਾਲਿਤ ਨਿਗਰਾਨੀ ਪ੍ਰਣਾਲੀਆਂ ਦੇ ਸੁਮੇਲ ਦਾ ਲਾਭ ਉਠਾ ਕੇ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਸਰਗਰਮੀ ਨਾਲ ਇੱਕ ਆਧੁਨਿਕ, ਏਕੀਕ੍ਰਿਤ, ਅਤੇ ਅਗਾਂਹਵਧੂ ਸੁਰੱਖਿਆ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚਾ ਬਣਾ ਰਿਹਾ ਹੈ। ਇਨ੍ਹਾਂ ਤਕਨਾਲੋਜੀਆਂ ਦੀ ਮਦਦ ਨਾਲ ਸੰਚਾਲਨ ਭਰੋਸੇਯੋਗਤਾ ਨੂੰ ਮਜ਼ਬੂਤ ਮਿਲ ਰਹੀ ਹੈ, ਯਾਤਰੀਆਂ ਅਤੇ ਰੇਲਵੇ ਕਰਮਚਾਰੀਆਂ ਦੀ ਸੁਰੱਖਿਆ ਨੂੰ ਯਕੀਨੀ ਹੋ ਰਹੀ ਹੈ, ਨਾਲ ਹੀ ਇਹ ਬੁਨਿਆਦੀ ਢਾਂਚੇ ਦੀ ਰੱਖਿਆ ਵੀ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ, ਉਪਨਗਰੀਏ ਨੈੱਟਵਰਕ ਦੀ ਸਮਰੱਥਾ ਵਧਾ ਰਹੀ ਹੈ ਅਤੇ ਜੰਗਲੀ ਜੀਵ ਸੁਰੱਖਿਆ ਵਿੱਚ ਵੀ ਸੁਧਾਰ ਕਰ ਰਹੀ ਹੈ।

2016 ਵਿੱਚ ਪਹਿਲੇ ਫੀਲਡ ਟਰਾਇਲਾਂ ਤੋਂ ਲੈ ਕੇ ਵੱਡੇ ਪੱਧਰ 'ਤੇ ਦੇਸ਼ ਵਿਆਪੀ ਲਾਗੂਕਰਨ ਤੱਕ, ਇਹ ਯਾਤਰਾ ਸੁਰੱਖਿਆ, ਸਵਦੇਸ਼ੀ ਨਵੀਨਤਾ ਅਤੇ ਨਿਰੰਤਰ ਸੁਧਾਰ ਪ੍ਰਤੀ ਇੱਕ ਅਟੁੱਟ ਵਚਨਬੱਧਤਾ ਨੂੰ ਦਰਸਾਉਂਦੀ ਹੈ। ਜਿਵੇਂ-ਜਿਵੇਂ ਲਾਗੂਕਰਨ ਅੱਗੇ ਵਧਦਾ ਹੈ, ਭਾਰਤੀ ਰੇਲਵੇ ਦੁਨੀਆ ਦੇ ਸਭ ਤੋਂ ਸੁਰੱਖਿਅਤ, ਸਭ ਤੋਂ ਤਕਨੀਕੀ ਤੌਰ 'ਤੇ ਉੱਨਤ, ਅਤੇ ਭਵਿੱਖ ਲਈ ਤਿਆਰ ਰੇਲ ਨੈੱਟਵਰਕਾਂ ਵਿੱਚੋਂ ਇੱਕ ਬਣਨ ਵੱਲ ਵਧਦਾ ਰਹਿੰਦਾ ਹੈ।

ਹਵਾਲੇ:

ਰੇਲਵੇ ਮੰਤਰਾਲਾ

- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2221011®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleseDetail.aspx?PRID=2209199®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2199365®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2082712&®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2209720&®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2199327®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2215265®=3&lang=1>

- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2121019®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaselFramePage.aspx?PRID=2078090®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2001908®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2112824®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2086655®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2150296®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2036516®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaseDetail.aspx?PRID=2078090®=3&lang=1>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaselFramePage.aspx?PRID=1802968®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaselFramePage.aspx?PRID=1802968®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaselFramePage.aspx?PRID=1802968®=3&lang=2>
- <https://www.pib.gov.in/PressReleaselFramePage.aspx?PRID=1802968®=3&lang=2>
- https://sansad.in/getFile/loksabhaquestions/annex/186/AU638_gr1wf9.pdf?source=pqals&
- <https://www.unescap.org/sites/default/d8files/event-documents/Indian%20Railways%20-%20Digital%20technologies.pdf>
- https://indianrailways.gov.in/railwayboard/uploads/directorate/eff_res/camtech/S%26T%20Engineering/YearWise/Hanbook%20on%20different%20types%20of%20telecom%20techniques%20used%20in%20KAVACH.pdf
- <https://ncr.indianrailways.gov.in/uploads/files/1683096866382-Kavach%20Training%20PPT%20-%20Abhishek.pdf>
- <https://iriset.railnet.gov.in/data/content/gyandeep/2022/>
- https://scr.indianrailways.gov.in/view_detail.jsp?lang=0&id=0,5,268&dcd=17518&did=16466572709172D12BOCC844BFE647645B054E831B761#:~:text=During%20the%20development%20phase%2C%20KAVACH,of%20Kavach%20to%201%2C200%20kms

- https://scr.indianrailways.gov.in/view_detail.jsp?lang=0&id=0,5,268&dcd=17518&did=16466572709172D12BOCC844BFE647645B054E831B761#:~:text=During%20the%20development%20phase%2C%20KAVACH,of%20Kavach%20to%201%2C200%20kms
- <https://static.pib.gov.in/WriteReadData/specificdocs/documents/2022/mar/doc202231424701.pdf>
- https://indianrailways.gov.in/railwayboard/uploads/directorate/eff_res/camtech/S%26T%20Engineering/SubjectWise/Handbook%20on%20VHF%20Communication%20and%20Mobile%20Train%20Radio%20Communication%20System.pdf
- https://sansad.in/getFile/loksabhaquestions/annex/187/AU920_zTiNQr.pdf?source=pqals
- <https://www.pib.gov.in/PressReleasePage.aspx?PRID=2223196®=3&lang=1>

[Click here to see in PDF](#)

ਪੀਆਈਬੀ ਰਿਸਰਚ