



INTELLIGENTER Schutz der Bahn-Infrastruktur

Aus Sicht der Trennung von Bahnspediteuren von Verwaltern der Infrastruktur hat die Liberalisierung des Bahnmarktes positive und auch negative Folgen. Eine der wichtigsten negativen Folgen ist „der Verlust der Verbindung zwischen Zügen und Strecke“. Die Bemühungen der Spediteure die Kosten zu senken, können Einfluss auf Einkauf und Wartung von Zügen haben, und die Verwalter betreiben und warten die Infrastruktur ohne direkten Einfluss auf die Züge, die sich darauf bewegen.

Ziel der vorgeschlagenen Maßnahmen ist die Minimierung der negativen Einflüsse auf die Bahn durch die Definierung und Messung bedeutsamer Parameter und der Länge der tatsächlichen Transportstrecke. Darüber hinaus ist es möglich, wenn diese Parameter Transportsätzen unterliegen werden, die Erträge zu erhöhen (aus legislativer Sicht ermöglicht die Richtlinie (EU) 2015/909 (9) bei der Festlegung von Bahngebühren verschiedene Niveaus der Abnutzung der Infrastruktur zu berücksichtigen, die durch einen oder mehrere definierte Parameter verursacht werden).

Die Implementierung eines Diagnostik- und Monitoringsystems für das Bahnnetz soll den sicheren und flüssigen Verkehr mittels Errichtung von Kontrollpunkten (ChP) gewährleisten. An diesen würden sich eine oder mehrere technische Anlagen (Diagnostiksysteme) zur Identifizierung von Unstimmigkeiten und Fehlern bei Zügen, zum Monitoring der Infrastruktur und für die Erbringung automatisierter Systemprozesse im Elektronischen Steuerungssystem (ECS) zur Minderung dieser Einflüsse befinden

Jeder Waggon beeinflusst dynamisch die Infrastruktur, wobei das Maß dieses Einflusses eng mit den technischen Parametern seines Untergestells zusammenhängt.

Haupteinflüsse von Waggons auf die Infrastruktur:

- Degradierung der Geometrie der Strecke und des Schotterbetts;
- Beschädigung der Gleise;
- Beschädigung von Weichen und Bahn-Infrastruktur.

Das Gewicht der Waggons ist der Hauptparameter des Einflusses auf die Infrastruktur.

HAUPTZIELE

- Erhöhung der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Bahn-Infrastruktur und der Verkehrssicherheit
- Senkung der Betriebs- und Wartungskosten
- Senkung von Lärm und Luftverschmutzung
- Erfüllung der Anforderungen für Interoperabilität
- Verbesserung der Konkurrenzfähigkeit des Transportes
- Erhöhung des Verkehrsaufkommens und der gesamten Effektivität und Wirtschaftlichkeit
- Unterstützung eines freieren Marktes im Bereich Bahntransport durch die Schaffung vergleichbarer Qualitätskriterien für Transportgesellschaften;
- Definieren von Parametern, die tatsächliche Kosten infolge von Beschädigungen der Bahn-Infrastruktur berücksichtigen und identifizieren, die dann für die Berechnung der Transporttarife genutzt werden;
- Gewährung von elektronischen Dienstleistungen/ Informationen, die durch das System identifiziert wurden.

UNSERE LÖSUNG

SkyToll – Die Lösung bringt hohe Flexibilität, die insbesondere mit Variabilität, Modularfunktionen und Kompatibilität der In- und Outputs verbunden ist. Diese Funktion gewährleistet den schrittweisen Einsatz, zuverlässigen Betrieb und geringe Wartungskosten.

Die Sicherstellung der Effektivität der Kontrollprozesse erfolgt mittels folgender **Schlüsselprozesse**:

- **Stationäre Kontrolle** – erfolgt mittels ChP;
- **Manuelle Datenverarbeitung** – erfolgt durch leitende Mitarbeiter ECS unter Nutzung der stationären Kontrollen, die von ChP sichergestellt werden, die die Durchfahrt von Zügen beobachten.

SCHLÜSSEL-KOMPONENTEN

A

Errichtung von ChP im Bahnsystem im Land:

- direkt an den Haupt-Eisenbahnkorridoren;
- an den Grenzstationen zu Nachbarländern;
- Referenz-ChP für Testmessungen.

B

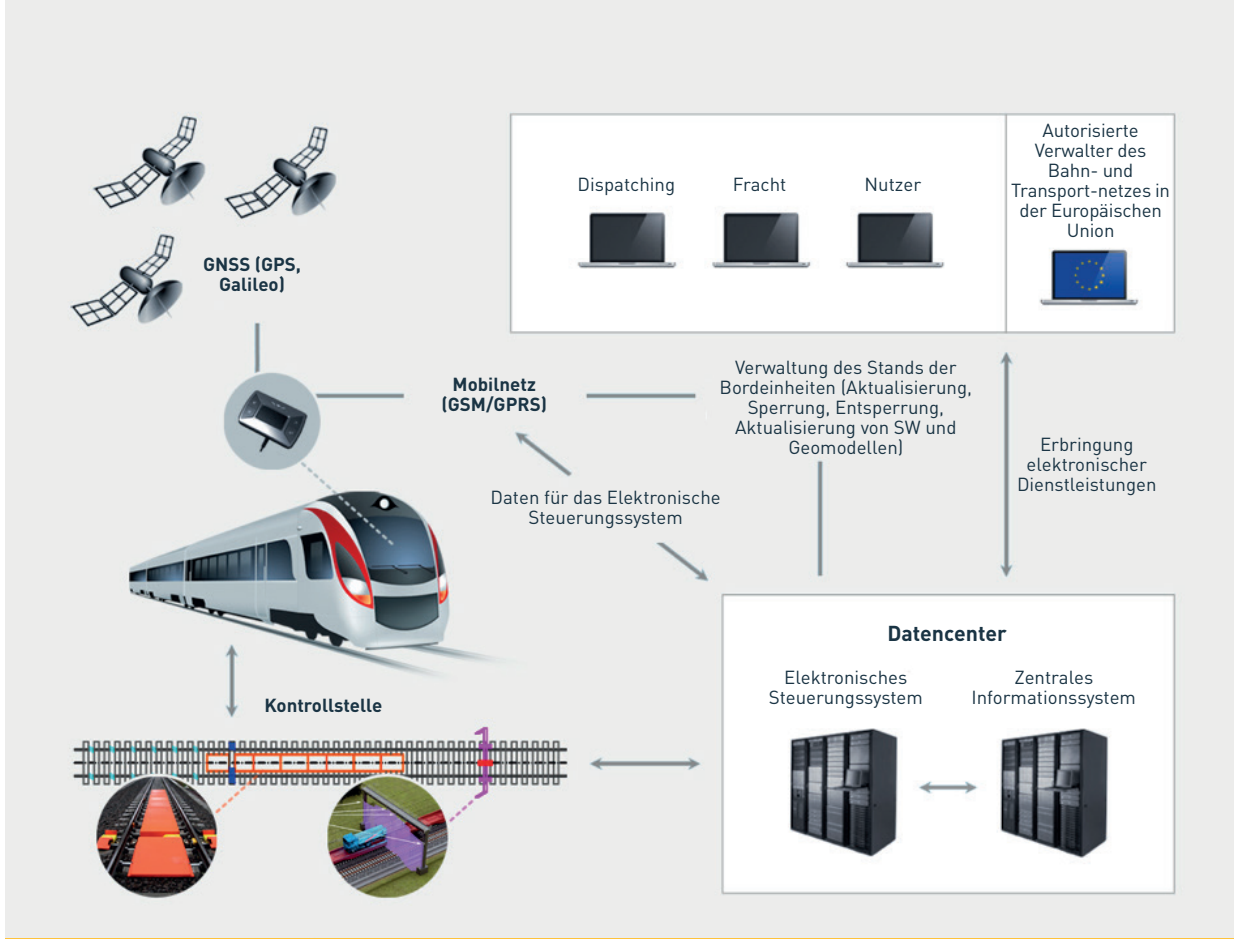
Errichtung ECS

Das System ECS wird aktuelle Registrierungsdaten über den Transport gewähren, Differenzen zwischen registrierten Daten und tatsächlichen Parametern auswerten und Daten für das Betriebspersonal und Dispatching/ Operationsstellen bereitstellen. Das System wird so im Datencenter integriert, dass die höchste Qualität der verfügbaren Parameter sichergestellt wird. Das System erfordert die Verbindung mit dem zentralen Bahnsystem im Land, wie auch mit den Bordeinheiten.

C

Lieferung und Installation von Bordeinheiten in Lokomotiven (in der Slowakei bis 4000 Stück)

Die Bordeinheit (OBU) ist das Schlüsselement von ECS. Sein Hauptzweck ist die Generierung von Aufzeichnungen der Daten, die auf der Analyse der Bewegung der Lokomotive beruhen. Diese Aufzeichnungen werden anschließend von der Bordeinheit zur weiteren Verarbeitung an ECS gesendet.



ChP

Entwickelt für die Verwendung in folgenden diagnostischen Systemen:

- Messung der Belastung von Rädern und Achsen von Gleisfahrzeugen;
- Beobachtung der Übereinstimmung des Gewichts je Achse der Gleisfahrzeuge mit der entsprechenden Kategorie;
- Monitoring der Einhaltung vereinbarter Grenzwerte der Radbelastung;
- Beobachtung der Überschreitung von Umrissen der Gleisfahrzeuge – deren Belastung;
- Monitoring der Informationen über Gleisfahrzeuge – Einlesen ihrer Registrierungsnummern;
- Monitoring des Stands der Pantographen bei elektrischen Gleiskraftfahrzeugen;
- Monitoring des Zusammenspiels der Pantographen bei elektrischen Gleiskraftfahrzeugen;
- Monitoring der Flächenzonen bei Rädern (WFD);
- Monitoring heißer Lager bei Gleisfahrzeugen (HABD);
- Monitoring heißer Räder und heißer Radsätze (HWHDD);
- Identifikation eines Zugs mithilfe RFID.

Ein moderner Typ ChP wird für den Bedarf eines Infrastrukturverwalters außer schnellen, genauen und zuverlässigen Informationen über das Gewicht der Gleisfahrzeuge und weitere angeforderte Parameter auch die Übertragung der gemessenen Daten und die Verbindung mit ECS oder Technologien für komplexe Informationen über durchfahrende Züge ermöglichen, um den automatischen Vergleich der vom Spediteur deklarierten Daten mit den aktuell gemessenen Daten zu ermöglichen.

Wiegende und beobachtende Bahnsysteme beinhalten diagnostische Systeme nach spezifischen Anforderungen für den betreffenden Streckenabschnitt, wobei sich an einem ChP nicht alle Anlagen befinden müssen.

ChP können mithilfe von Kameras vorbeifahrende Züge fotografieren und deren Parameter messen. ChP können in vordefinierten Intervallen Aufzeichnungen über durchfahrende Züge zur weiteren Verarbeitung ans ECS senden, d. h., zur Überprüfung der Übereinstimmung deklarerter und gemessener Daten.

Alle beobachteten Parameter werden mit den registrierten Zugdaten verglichen. Bei Unstimmigkeiten mit den Daten, die der Versender oder der Spediteur gewährten, wird dieser Fall weitergeleitet (d. h., dem Versender wird die entsprechende Summe berechnet).

ChP führen automatisch folgende Funktionen aus:

- Identifikation durchfahrender Züge;
- Identifikation der Bordeinheit im Zug mithilfe der Kommunikation über RFID;
- Identifikation der Waggonnummern und deren Auswertung im ECS;
- Identifikation der Zuglänge und der Anzahl der Waggons;
- Spezifikation des Zuggewichts;
- Identifikation der Waggon Typen;
- Identifikation der Zuggeschwindigkeit;
- Identifikation der Belastung und der Anzahl der Achsen;
- Aufzeichnung der Flächenzonen bei Rädern oder effektive Nutzung einer Anlage zum Schutz gegen Entgleisen
- Sendung der Daten ans System ECS für automatisierte Prozesse des Monitorings und der Auswertung;
- Schaffung zuverlässiger Beweise und Dokumentationen über festgestellte Unstimmigkeiten.

ECS

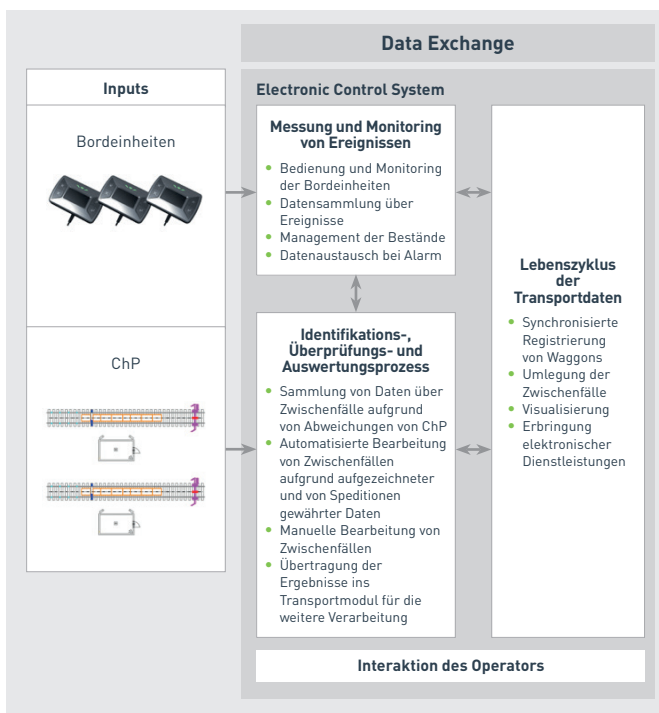
Ein komplexes Informationssystem, das die Kontrolltätigkeit der Gesellschaft unterstützt und durchsetzt, die die Bahn-Infrastruktur bereitstellt. Das ECS hat diese Aufgaben:

- Verarbeitung der Transportdaten;
- Sammlung von Informationen über die Nutzung der Infrastruktur;
- Identifikation und Auswertung von Zwischenfällen im Zusammenhang mit dem Schutz der Infrastruktur;
- Umlegung der Kosten auf Grundlage festgestellter Zwischenfälle;
- Verwaltung der Bordeinheiten;
- Erbringung elektronischer Dienstleistungen.

Das Produkt kann in fünf Funktionsteile unterteilt werden:

- Messung und Monitoring von Ereignissen;
- Identifikation, Überprüfung und Auswertung;
- Lebenszyklus der Transportdaten;
- Datenaustausch;
- Interaktion des Operators.

Jeder Teil besteht intern aus Modulen mit bestimmter Funktionalität.



Prozesse des elektronischen Steuerungssystems

Das System ECS kann Daten über die Bahn-Infrastruktur und von Bordeinheiten empfangen und verarbeiten.

ECS ist ein offenes und erweiterbares System, das auf einer Dienstleistungsarchitektur beruht, wobei alle Subsysteme intern als Drei-Ebenen-Architektur realisiert werden. Subsysteme kommunizieren mittels bestimmter und genehmigter Kommunikationskanäle und genau definierter homogener Schnittstellen.

Das Produkt bietet mehrere Module, die Monitoring, Verwaltung und eine breite Skala von Standard- und nutzerdefinierten Berichten bietet.

BORDEINHEIT (OBU)

Primärer Bestandteil des automatisierten Kontrollprozesses ist die einzigartige Identifikation des Zugs. Zu diesem Zweck werden Lokomotiven verpflichtend mit einer Bordeinheit ausgestattet. Die Bordeinheit identifiziert die Lokomotive eindeutig und zeichnet während der Fahrt deren Position mithilfe des Globalen Satellitensystems (GPS) auf.

Die Bordeinheit sendet die aufgezeichnete Position über GSM/GPRS ans ECS. Außer mit dem System ECS wird die Bordeinheit mit den ChP entlang der Bahnstrecke kommunizieren.

Die Bordeinheit unterstützt folgende Funktionen:

- Sammlung und Kontrolle der Positionsdaten aus GNSS;
- Erkennung von Bahnabschnitten mittels gespeicherter Geomodelle;
- Aufzeichnung über das Passieren von Grenzübergängen;
- Identifikation von Lokomotiven in einem definierten Polygon;
- Bildung von Aufzeichnungen über Ereignisse für ECS.

SONSTIGE POSITIVE EINFLÜSSE

- Erbringung elektronischer Dienstleistungen – aufgezeichnete Verkehrsinformationen können mittels elektronischer Dienstleistungen nicht nur an das Kontrollcenter gesendet werden, sondern auch an andere berechtigte Subjekte, wie z. B. Spediteur, Verkehrsministerium oder an den Nutzer selbst. Mithilfe der Bordeinheit mit Aufzeichnung der Position und Technologie GSM/GPRS werden Informationen über die Bewegung einzelner Züge fast online zur Verfügung stehen.
- Gewährung von Daten im Rahmen des europäischen Raums – im europäischen Raum können aufgezeichnete Daten anderen Subjekten gewährt werden, die eine Berechtigung zum Zugang zu diesen Daten gemäß den europäischen Rechtsvorschriften oder aufgrund einer Vereinbarung zwischen einzelnen Verwaltern der Infrastrukturen und/oder Speditionen haben. Es können auch Informationen über gemessene Verkehrsparameter gewährt werden.



SkyToll, a.s.
Westend Square, Lamačská cesta 3/A,
841 04 Bratislava, Slowakische Republik

E: info@skytoll.com T: +421 2 3260 7011
W: www.skytoll.com F: +421 2 3219 9403

FN: 44 500 734
St.-Nr.: 2022712153, UID: SK2022712153
Die Gesellschaft ist eingetragen im Handelsregister des Bezirksgerichts Bratislava I. in Abt.: Sa, Einlage Nr.: 4646/B