

Rozwiązania technologiczne służące wydajnemu zabezpieczeniu pracowników w obszarze torowiska

Technological solutions for the efficient protection of workers in the track area



Jędrzej Burek

Mgr inż.

Wydawnictwo FACtech
www.sektorkolejowy.pl

Streszczenie: Prace na czynnych torach kolejowych lub innych torowiskach oraz w ich pobliżu należą do grupy robót szczególnie niebezpiecznych. Wiążą się z dużymi zagrożeniami dla pracowników, którzy mogą zostać potrąceni lub przejechani przez będące w ruchu pojazdy szynowe lub maszyny do robót torowych. Pracownicy mogą także doznać porażenia prądem przez sieć trakcyjną lub napowietrzną sieć elektryczną, która dla potrzeb nietrakcyjnych jest zasilana prądem stałym 3000 V. Aby zapewnić właściwy poziom bezpieczeństwa podczas prowadzenia tego rodzaju robót, czynne tory należy odgrodzić i oznakować zgodnie z przepisami kolejowymi. Wytyczne zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością $V \geq 100$ km/h definiuje kolejowa Instrukcja Id-18. Wszelkiego rodzaju roboty budowlane związane z pracą przy czynnych liniach kolejowych i z siecią trakcyjną będącą pod napięciem mogą być prowadzone wyłącznie na podstawie Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robot (IBWR), stanowiącej załącznik do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BiOZ). Należy pamiętać, że zastosowane systemy zabezpieczenia miejsca robót powinny mieć odpowiednie certyfikaty i być dopuszczone do stosowania na liniach kolejowych. Transport kolejowy jest dziedziną szczególnie wymagającą pod względem bezpieczeństwa. Kluczowym dla wzrostu jego poziomu jest kontynuowanie dotychczasowych oraz podejmowanie nowych działań w zakresie promowania idei bezpieczeństwa. Automatyczne Systemy Ostrzegania to w Polsce wciąż innowacyjne rozwiązanie, które od kilkunastu lat z powodzeniem sprawdza się w Europie i stanowi bezpieczniejszą opcję dla sygnalisty kolejowego. System odpowiada za bezpieczne ostrzeganie przed ruchem kolejowym w obszarze toru naprawianego i sąsiadującego. Powstałe w wyniku zawodności człowieka lub spowodowane jego błędem ryzyko jest eliminowane do minimum. FAC Rail jako czynny sygnatariusz Deklaracji w sprawie rozwoju kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym, oraz aktywny użytkownik Automatycznych Systemów Ostrzegania zapewnia ochronę brygad pracujących w obszarze torów kolejowych w szerokim wachlarzu oferowanych usług. Czas na bezpieczną kolej – kolej na bezpieczeństwo!

Słowa kluczowe: Rozwiązania technologiczne; Torowisko; Linia kolejowa

Abstract: Work on and in the vicinity of active railway tracks or other tracks is particularly hazardous work. They involve high risks for workers who may be hit or run over by moving rail vehicles or track machinery. Workers may also be electrocuted by the overhead catenary or overhead electrical network, which for non-traction purposes is supplied with 3000 volts DC. To ensure an adequate level of safety during this type of work, active tracks should be cordoned off and marked in accordance with railway regulations. Guidelines for securing the site of works carried out on closed track during the operation of railway vehicles on live track at a speed of $V \geq 100$ km/h are defined in Railway Instruction Id-18. All types of construction work on live railway lines and overhead contact lines may only be carried out on the basis of the Instruction for Safe Work Performing (IBWR), which is an annex to the Safety and Health Plan (Safety and Health Plan). It is important to remember that the site protection systems used should be certified and approved for use on railway lines. Rail transport is a particularly demanding area in terms of safety. The key to increasing its level is to continue existing and take new measures to promote the idea of safety. Automatic Warning Systems are still an innovative solution in Poland, which has been successfully proven in Europe for several years and is a safer option for the railway signalman. The system is responsible for the safe warning of railway traffic in the area of the repaired and adjacent track. Risks arising due to human fallibility or caused by human error are eliminated to a minimum.

Keywords: Technological solutions; Trackway; Railway line

Wprowadzenie

Bezpieczeństwo transportu kolejowego jest priorytetem wszystkich podmiotów funkcjonujących w sektorze kolejowym. Unia Europejska od wielu lat czyni starania w celu zapewnienia interoperacyjności kolei przez wydawanie odpowiednich regulacji prawnych zawierających wymagania

dla tych podmiotów. Mają one służyć dostosowaniu przepisów krajowych tak, by poziom bezpieczeństwa europejskiego systemu kolejowego był zapewniony i utrzymany na maksymalnie wysokim poziomie.

Tematyka bezpieczeństwa kolejowego jest niezwykle rozległa i wielowątkowa. Dotyczy bardzo wielu podmiotów gospodarczych, osób i

instytucji środowiska transportu szynowego. W szczególności jest ono priorytetem działalności przewoźników, zarządców infrastruktury, generalnych wykonawców prowadzących prace inwestycyjne i modernizacyjne oraz innych przedsiębiorstw i osób zaangażowanych bezpośrednio w ruch kolejowy. Obejmuje ono także klientów usług przewozu, urzędy central-

ne, samorządy lokalne, jednostki oraz instytucje naukowe.

Transport kolejowy jest sektorem szczególnie wymagającym pod względem bezpieczeństwa, które jest nie tylko wymogiem prawnym, a także kluczowym czynnikiem optymalnego rozwoju specjalizacji kolejowej. W związku z tym każde przedsiębiorstwo aktywnie działające w branży kolejowej powinno nieustannie podnosić poziom bezpieczeństwa, który możliwy jest poprzez utrzymanie w sprawności infrastruktury torowej. Systemy zarządzania bezpieczeństwem nie wykorzystają w pełni swojego potencjału, jeżeli będą stosowane na niewłaściwie utrzymywanej infrastrukturze.

Niezbędne zatem jest stosowanie nowoczesnych systemów kontroli diagnostyki, analityki oraz okresowej oceny infrastruktury i taboru kolejowego, którego wdrożenie będzie sporym wyzwaniem dla polskiej kolei.

Dynamicznie zmieniające się aspekty ekonomiczne, społeczne i prawne oddziałują na kolejnictwo, które z powodu rozbudowanej, trudno reformowalnej struktury organizacji i zasobów, permanentnego niedofinansowania, a także historycznego dziedzictwa nie zawsze nadąża za tempem tych zmian. W ostatnim dziesięcioleciu na rynku kolejowym, zwłaszcza w otoczeniu prawnym i organizacyjnym sektora transportu szynowego, zaszły poważne zmiany. Transport kolejowy jest obecnie najbezpieczniejszą gałęzią transportu lądowego. Na ogólny obraz bezpieczeństwa w transporcie kolejowym składają się dwa czynniki – wypadki mające swoje źródło w systemie kolejowym oraz wypadki powstałe poza tym systemem. Podstawowymi czynnikami wpływającymi na stan bezpieczeństwa ruchu kolejowego są:

- stan techniczny infrastruktury kolejowej oraz taboru kolejowego,
- kompetencje pracowników,
- stan techniczny urządzeń sterowania ruchem kolejowym,
- funkcjonowanie przejazdów kolejowo-drogowych,

- prowadzenie prac modernizacyjnych i inwestycyjnych z zachowaniem wytycznych BHP,
- kultura bezpieczeństwa społeczeństwa.

Zapewnienie dalszego stabilnego wzrostu poziomu bezpieczeństwa w transporcie kolejowym opierać się powinno zarówno na bezpieczeństwie techniczno-organizacyjnym, jak również na zabezpieczeniu przed działaniem czynników zewnętrznych. Kluczowym zagadnieniem dla systematycznego wzrostu poziomu bezpieczeństwa sektora kolejowego jest kontynuowanie dotychczasowych oraz podejmowanie nowych działań w zakresie propagowania zasad kultury bezpieczeństwa w transporcie kolejowym. Kształtowanie świadomości kultury bezpieczeństwa wśród osób kierujących podmiotami rynku kolejowego, ich pracowników oraz przyszłych pokoleń pozwoli na właściwe prowadzenie zarządzania ryzykiem, w tym wykorzystywanie wiedzy i kompetencji do identyfikowania zagrożeń i wdrażania adekwatnych środków kontroli ryzyka. Dlatego ważnym aspektem wdrażania kultury bezpieczeństwa jest działalność instytucji publicznych, jednostek naukowych, mediów branżowych, jak i innych podmiotów związanych z szeroko rozumianym sektorem kolejowym, które realizując swoje zadania, będą wspierać rozwój kultury bezpieczeństwa. Zgodnie z obowiązującym prawodawstwem krajowym i europejskim, pełną odpowiedzialność za bezpieczne funkcjonowanie systemu kolejowego ponoszą podmioty w nim działające. Odpowiedzialność ta dotyczy zarządców infrastruktury i przewoźników kolejowych, a także ich podwykonawców i dostawców. Należy podkreślić, że praca kolei nie opiera się na działaniu indywidualnym. Przejazd pociągu, przewóz ładunków i pasażerów to wynik ogromnego zaangażowania zespołu osób pracujących w różnych, niezależnych od siebie podmiotach sektora kolejowego. Dlatego kształtowanie indywidualnych wzorów my-

ślenia i zachowania to za mało. Należy odpowiednio kształtować również kulturę zbiorową – kulturę bezpieczeństwa całych organizacji.

Bezpieczeństwo jest rozmaicie pojmowane i definiowane, ale należy do wartości najwyższej cenionych i chronionych. Działania w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w przedsiębiorstwie wymagają zastosowania systemowego podejścia. Podstawową zasadą tego podejścia jest dążenie do zrozumienia istoty problemów, uchwycenie spraw zasadniczych dla analizowanego zjawiska. Wypadek jest wynikiem błędu ludzkiego lub niedopatrzeń systemowych. Nie ma jednej słusznej drogi do osiągnięcia bezpieczeństwa na placu budowy, jednakże trzeba podążać w kierunku maksymalizacji tego poziomu. Przedsiębiorstwa prawidłowo oceniając ryzyko zawodowe pracowników, zmniejszają prawdopodobieństwo wystąpienia wypadków. Ocena ryzyka pełni wówczas rolę prewencyjną. Częstotliwość wypadków w sektorze budowlanym w Polsce wciąż jest duża. Branża przoduje w niechlubnej statystyce wypadków przy pracy, wyprzedzając pod tym względem nawet górnictwo. Wzrost liczby zdarzeń związanych z prowadzonymi pracami inwestycyjnymi i modernizacyjnymi linii kolejowych jest odczuwalny. Nie można tu stosować żadnych kompromisów i uproszczeń. W ciągu kilku ostatnich lat odnotowano ponad 70 zdarzeń wynikających ze sposobu prowadzenia robót przy czynnych torach kolejowych. Tylko działania wyprzedzające o charakterze systemowym mogą wyeliminować ryzyko wystąpienia zdarzenia, a w przypadku ich zaistnienia przyczynić się do minimalizacji skutków. Każde przedsiębiorstwo jest osobnym bytem gospodarczym, dlatego też niezbędna jest w zakresie bezpieczeństwa ruchu kolejowego wysoka standaryzacja procesów operacyjnych.

Prace na czynnych torach kolejowych lub innych torowiskach oraz w ich pobliżu należą do grupy robót szczególnie niebezpiecznych. Wiąza się z dużymi zagrożeniami dla pra-

owników, którzy mogą zostać potrąceni lub przejechani przez będące w ruchu pojazdy szynowe lub maszyny do robót torowych. Pracownicy mogą także doznać porażenia prądem przez sieć trakcyjną lub napowietrzną sieć elektryczną, która dla potrzeb nietrakcyjnych jest zasilana prądem stałym 3000 V. Aby zapewnić właściwy poziom bezpieczeństwa podczas prowadzenia tego rodzaju robót, czynne tory należy odgradzić i oznakować zgodnie z przepisami kolejowymi. Regulacje w tym zakresie obejmują szereg wymagań technicznych i organizacyjnych, przede wszystkim instrukcja Id-1 (D-1) warunki techniczne utrzymania nawierzchni na liniach kolejowych, wytyczne zabezpieczania miejsca robót na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością $V \geq 100 \text{ km/h}$ – reguluje instrukcja Id-18. Przed rozpoczęciem robót należy osłonić miejsce prowadzenia robót zgodnie z „Instrukcją sygnalizacji” le-1. Roboty budowlane związane z pracą przy czynnych liniach kolejowych i z siecią trakcyjną będącą pod napięciem mogą być prowadzone wyłącznie na podstawie Instrukcji Bezpiecznego Wykonywania Robot (IBWR), stanowiącej załącznik do Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Plan BiOZ).

Systemy zabezpieczenia robót

Wykonawca ma możliwość zastosowania jednego z pięciu systemów zabezpieczania miejsca robót:

1. Zamknięcie toru sąsiedniego

– najbezpieczniejszy system zabezpieczenia, który można zastosować tylko tam, gdzie możliwe jest całkowite wstrzymanie ruchu pojazdów kolejowych na czas prowadzenia robót.

2. Wygrodzenia międzytorza stałymi barierami bezpieczeństwa, dopuszczone do użytku przez Zarządcę Infrastruktury PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.

3. Zastosowania półautomatycznego lub automatycznego (PSO i ASO) systemu ostrzegania przed nadjeżdżającym pociągami – są to systemy ostrzegania uruchamiane automatycznie przez pojazd szynowy zbliżający się do miejsca robót po torze czynnym lub półautomatycznie uruchamiane przez operatora (sygnalistę) ręcznie. Transmisja sygnału aktywującego ostrzeganie realizowana jest drogą kablową lub radiową. Długość odcinka zbliżania, powinna gwarantować czas ewakuacji z najbardziej odległych lokalizacji wraz z dodatkowym czasem bezpieczeństwa. Rozstawienie nadajników i ich miejsca lokalizacji określone są w instrukcji Id-18 według algorytmu i muszą znaleźć się w Projekcie Zabezpieczenia Miejsca Robót. Spotykane na budowach systemy np. Autoprowa firmy Zöllner, wyróżniają najwyższy poziom bezpieczeństwa dzięki prostej obsłudze i mobilności.

4. Zastosowania systemu ostrzegania na maszynach roboczych (SOM)

5. Ostrzegania zgodnie z warunkami

technicznymi określonymi przez Zarządcę Infrastruktury.

Wytyczne PKP Polskich Linii Kolejowych S.A. dotyczące zabezpieczania miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym zapisane w Instrukcji Id-18, dotyczą prędkości $V \geq 100 \text{ km/h}$, co być może jest niewystarczające. Na przedsiębiorstwach kolejowych spoczywa odpowiedzialność za bezpieczne funkcjonowanie systemu kolejowego, nadzór nad ryzykiem związanym z zaangażowaniem wykonawców i kontrolę dostawców. To właśnie one są zobowiązane do wdrożenia niezbędnych środków nadzoru ryzyka w ramach zarządzania ryzykiem wspólnym. Jeśli jednak dotychczas wypracowane środki nadzoru ryzyka nie zapewniają minimalizacji jego poziomu, należy je zrewidować. Na uwadze należy mieć również kryteria określone w załączniku II do rozporządzenia Komisji (UE) nr 1169/2010, stosowane przez krajowe organy bezpieczeństwa przy rozpatrywaniu wniosków zarządców infrastruktury dotyczących autoryzacji w zakresie bezpieczeństwa.

Chroniąc największą wartość, jaką jest ludzkie życie i bezpieczeństwo, jak zauważa prezes Urzędu Transportu Kolejowego dr inż. Ignacy Góra, na realizowanych kontraktach na szeroką skalę powinno stosować się automatyczne systemy ostrzegania oraz kolejowe bariery bezpieczeństwa, które spełniają wymagania konstrukcyjne dla wygrodzenia kolejowego i są stabilne w trakcie przejazdów pojazdów



1. Kolejowe bariery bezpieczeństwa



2. Operator ASO podczas pracy

z dość dużymi prędkościami. Wszystkie z możliwych systemów i rozwiązań technologicznych mają jednak swoje wady i zalety. Bariery bezpieczeństwa nie mogą być stosowane na kontraktach, gdzie wykonywane są prace z wykorzystaniem maszyn wysokowydajnych typu AHM 800R czy PUN (maszyny torowe służące do potokowej wymiany podtorza bez konieczności demontażu toru kolejowego), ponieważ wchodzi w skrajnię toru. Ponadto montaż i demontaż jest czasochłonny, a do zabezpieczenia dłuższego bądź kilku frontów robót potrzeba sporo wygradzeń, do których dochodzą koszty magazynowania oraz przekładania na kolejnych etapach robót i dyskomfort pracy podczas przejazdu składu. Zamknięcie toru sąsiedniego to najbezpieczniejszy system zabezpieczenia, który można jednak zastosować tylko tam, gdzie możliwe jest całkowite wstrzymanie ruchu pojazdów kolejowych na czas prowadzenia robót. Systemy ASO i PSO również charakteryzuje wysoki poziom bezpieczeństwa, jednak nie zawsze są stosowane z powodów ekonomicznych.

W konwencjonalnej metodzie zabezpieczania to na sygnaliście kolejowym spoczywa obowiązek ostrzegania grup roboczych. Głównym jego zadaniem jest podawanie sygnału o nadjeżdżającym pociągu za pomocą chorągiewki, trąbki czy radiotelefonu. W związku z zawodnością czynnika ludzkiego większość europejskich zarządców infrastruktury zdecydowała się na zmianę wewnętrznych przepisów w celu zwiększenia prędkości

po torze sąsiednim, a jednocześnie zapewniając większe bezpieczeństwo grupom roboczym. Konwencjonalny sposób zabezpieczenia może być niewystarczający. Sygnalista narażony jest na wiele niebezpieczeństw, często pociągi spostrzegane są zbyt późno. Ograniczenia widoczności ze względów atmosferycznych (deszcz, śnieg), tryb pracy (np. noc), zmęczenie czy odwrócenie uwagi potęgują ten problem. Innymi utrudnieniami dla sygnalisty jest praca na łukach czy dworcach kolejowych, które ograniczają widoczność i słyszalność sygnalisty.

Automatyczny System Ostrzegania jest rozwiązaniem stosowanym od kilkunastu lat w Europie i stanowi bezpieczniejszą alternatywę dla rozwiązania tradycyjnego. ASO Autoprowa® produkowane przez Grupę Zöllner, posiadające wszelkie niezbędne dopuszczenia zarządcy infrastruktury PKP PLK S.A., które są stosowane w Polsce przez krakowski Zakład Maszyn Torowych, Torpol, Strabag czy FACRAIL, są gwarantem zachowania najwyższego poziomu bezpieczeństwa. Radiowe Automatyczne Systemy Ostrzegania ASO służą do ostrzegania pracowników torowych za pomocą sygnału akustycznego i optycznego przed nadjeżdżającym pociągiem. Systemy uruchamiane są automatycznie przez pojazd kolejowy zbliżający się do miejsca robót po torze czynnym lub pół-automatycznie przez operatora systemu (sygnalistę).

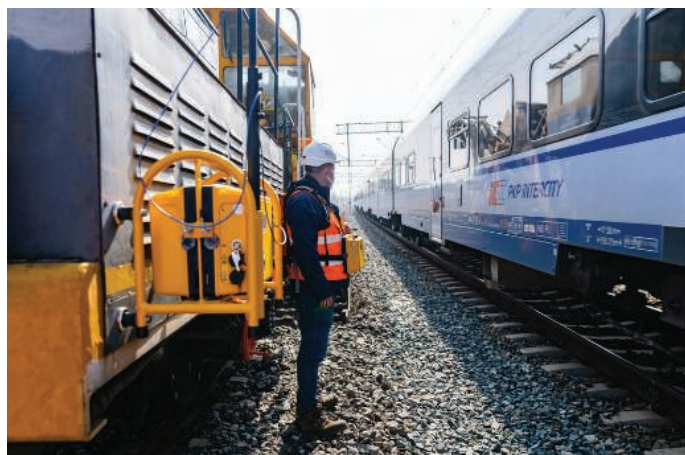
Kolejnym sposobem zabezpieczania miejsca robót jest ostrzeganie na wysokowydajnych maszynach robo-

czych, ukierunkowane na pracowników obsługujących dane maszyny, które ze względu na wysokie natężenie hałasu mogą nie usłyszeć informacji podawanych od sygnalisty. Dzięki zastosowaniu magnesów przemysłowych istnieje możliwość wyposażenia maszyn torowych w Automatyczne Systemy Ostrzegania, które dzięki efektowi Autoprowa® automatycznie dostosowują się do poziomu hałasu. Systemy zapewniają najwyższe bezpieczeństwo i są zgodne z wytycznymi zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów po torze czynnym w prędkości $V > 100$ km/h przy uwzględnieniu poziomu hałasu na miejscu robót. Dzięki zastosowaniu dwukierunkowej transmisji radiowej o najwyższych zasięgach oraz nadawaniu na trzech zastrzeżonych częstotliwościach urządzenia systemowe kontrolują wzajemnie prawidłowość funkcjonowania i łączności radiowej. Kluczowy przy rozwoju systemu Autoprowa® była prosta obsługa i szybki montaż instalacji. Sygnalizatory akustyczne połączone są ze sobą za pomocą tylko jednego kabla, a każda wtyczka jest specjalnie kodowana. To pozwala zaoszczędzić czas oraz wykluczyć zamianę łącz. ASO Autoprowa® to elastyczny modułowy system, który można zastosować w każdej sytuacji na małych i dużych placach budowy.

Prosty montaż instalacji rozpoczyna się od zmierzenia i oznakowania odstępów. Następnie instalowane są kontakty szynowe włączenia i wyłą-



3. Nadajnik radiowy połączony z indukcyjnym detektorem kół pojazdu szynowego



4. SOM Systemy ostrzegania zamontowane na maszynach lub innych pojazdach szynowych



5. ASO podczas pracy z AHM (Zakład Maszyn Torowych Kraków)



6. ASO podczas pracy z AHM (Zakład Maszyn Torowych Kraków)



7. ASO podczas pracy z AHM (Zakład Maszyn Torowych Kraków)

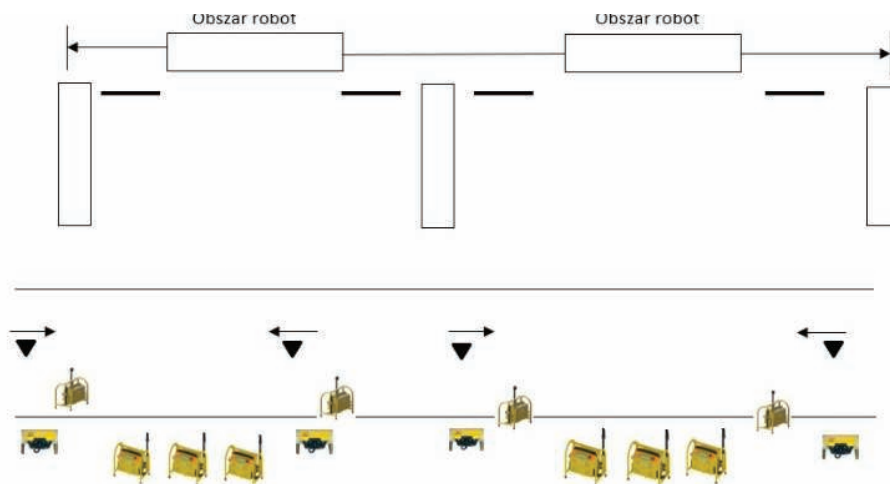
czenia, które łączone są z centralą za pomocą kabla lub bezprzewodowo przez radio. Równocześnie sygnalizatory akustyczne i lampy ostrzegawcze ustawiane są na wcześniej ustalonych odcinkach. W ten sposób powstaje szczelna sieć składająca się z optycznych i akustycznych sygnalizatorów. Pojedyncze komponenty łączy się z centralą. Następnie całość zostaje włączona – wyświetlacz ASO klarownym komunikatem informuje o gotowości eksploatacji centrali. Wysokie bezpieczeństwo systemu zostało osiągnięte przez zasilanie redundantne we wszystkich sygnalizatorach akustycznych, tzn. każdy sygnalizator instalacji dysponuje wbudowaną baterią i tworzy dla siebie zamkniętą jedność. Jeżeli dopływ prądu zostanie nieoczekiwanie przerwany, to system dalej pozostanie aktywny, a sygnał ostrzegawczy informuje o jego braku. Idea bezpieczeństwa Automatycznego Systemu Ostrzegania Autoprowa® polega na stałym monitorowaniu pojedynczych elementów przez centralę.

Sygnał ostrzegawczy i dodatkowy klarowny komunikat tekstowy informują o zakłóceniach i umożliwiają szybkie wykrycie przyczyn zakłóceń. Stałe monitorowanie przez centralę obejmuje zarówno należyte funkcjonowanie pojedynczych komponentów, jak i poszczególne połączenia z centralą. Tym samym wysokie wymagania bezpieczeństwa w odniesieniu do stosowanego systemu ochrony miejsc niebezpiecznych są zagwarantowane. Autoprowa® oznacza automatyczne, proporcjonalne ostrzeganie i automatyczne dostosowanie poziom sygnału ostrzegawczego. Jeżeli ostrzeganie zostanie uruchomione w miejscach o niskim hałasie, to system ostrzega minimalnym poziomem. W pobliżu głośnych urządzeń czy maszyn każda pojedyncza syrena dopasowuje głośność sygnału ostrzegawczego. Sygnalizatory akustyczne są zawsze wyraźnie słyszalne. Dopasowanie głośności następuje indywidualnie w każdej pojedynczej syrenie, a nie w centrali, dlatego na placach budowy o różnym

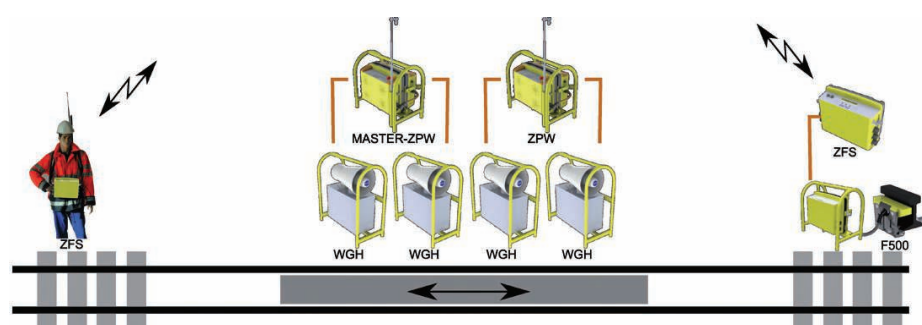
poziomie hałasu sygnał ostrzegawczy jest zawsze niezaprzeczalnie słyszalny. Poprzez modułowo zmontowany system wszystkie elementy można ze sobą łączyć, a konfigurację urządzeń można dopasować do dowolnej sytuacji na placu budowy. Jedność składa się z następujących obszarów: detekcja pociągu, transmisja, centrala i ostrzeganie. Detekcja pociągu następuje przez kontakty szynowe, zdalny włącznik, ręczny nadajnik radiowy lub przez nastawnię. Transmisja do placu budowy następuje przez kabel, radio lub GSM. System składa się z następujących komponentów:

- ZRC (ZÖLLNER Remote Control),
- ZPW (ZÖLLNER Persönliches Warngerät),
- ZFS (ZÖLLNER Funksender),
- F500 (detektor szynowy),
- WGH (Warngerber Horn) syrena ostrzegawcza
- akumulatorów ZA24-7W i ZA24-2.

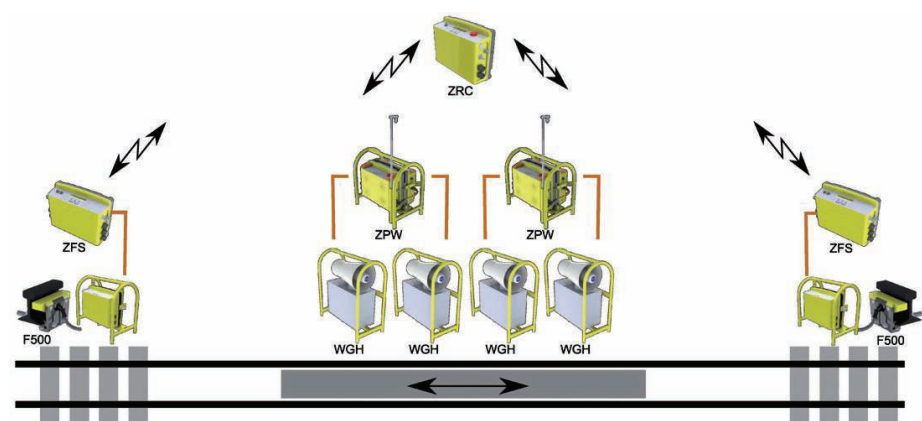
Centrala ZRC (ZÖLLNER Remote Control) łączy komponenty radiowe całej



8. Przykładowa konfiguracja systemów



9. Przykładowa konfiguracja systemów



10. Przykładowa konfiguracja systemów

go systemu i steruje nimi, pełniąc tym samym rolę jednostki kontrolno-sterującej całego systemu. Mobilne zastosowanie ZRC umożliwiają specjalne pasy nośne. Centrala wyposażona jest w funkcję cofnięcia ostrzegania i w funkcję dodatkowego ostrzegania. Ma ona dodatkowo specjalny przycisk uderzeniowy służący uruchomieniu sygnału niebezpieczeństwa Ro3, który nakazuje niezwłoczne opuszczenie torów wydając pięciokrotnie głośniejszy sygnał ostrzegawczy. Sygnalizator radiowy ZPW jest kompaktowym urządzeniem ostrzegawczym, służącym

kolektywnemu lub indywidualnemu informowaniu osób znajdujących się w obszarze torowiska. Wyposażony jest on w cztery akustyczne sygnalizatory, które podają w sytuacji zbliżania się pociągu lub wystąpienia błędu charakterystyczny sygnał ostrzegawczy. Dodatkowym wyposażeniem są dwie lampy błyskowe służące optycznej sygnalizacji ostrzegawczej. W celu zagwarantowania zwiększonej baczności akumulator będący częścią składową urządzenia posiada również dwie lampki błyskowe. Poziom głośności sygnalizatorów może zostać zwiększony

szony poprzez połączenie do ZPW dodatkowych syren akustycznych WGH. Jednostką kontrolno-sterującą syren jest wówczas ZPW. Akustyczna sygnalizacja ZPW i WGH oparta jest również na efekcie Autoprowa®. Nadajnik radiowy ZFS (ZÖLLNER Funksender) ma podwójne zastosowanie. W module stacjonarnym zostaje on podłączony do detektorów pociągu, a w module mobilnym obsługiwany jest przez pracownika. System odpowiada za bezpieczne ostrzeganie przed ruchem kolejowym w obszarze toru naprawianego i sąsiadującego. Powstałe w wyniku zawodności człowieka lub spowodowane jego błędem ryzyko jest eliminowane do minimum. Dostrzegając realne zagrożenie pracowników przebywających w niebezpiecznym otoczeniu na frontach robót w pobliżu torowisk, zwracam uwagę, że stosowanie ASO powinno zostać rozpowszechnione na szeroką skalę w Polsce nie tylko przy prędkościach $V > 100 \text{ km/h}$, ale również zdecydowanie niższej, wzorem innych krajów europejskich, które potwierdziły ich skuteczność i wprowadziły odpowiednie regulacje. W odniesieniu do projektu „Kultura Bezpieczeństwa”, mając na względzie dalsze podnoszenie poziomu bezpieczeństwa na placach budów, pragnę zwrócić uwagę na problem zabezpieczania robót kolejowych w sposób w pełni gwarantujący jego właściwą jakość. Sygnalizuję, że w chwili obecnej nie ma w PKP PLK S.A., jak również żadnej innej instytucji (w tym Urzędzie Transportu Kolejowego), procedur regulujących poziom wykonywania takiego świadczenia. Tylko działania wyprzedzające o charakterze systemowym mogą wyeliminować możliwość wystąpienia zdarzenia, a w przypadku ich zaistnienia przyczynić się do minimalizacji skutków. Kontekst aktualnej sytuacji w sektorze kolejowym, liczbie realizowanych kontraktów oraz prowadzonych inwestycji, która zmierza do osiągnięcia punktu kulminacyjnego, jeszcze bardziej uwiadamia tę kwestię. Tylko zastosowanie Automatycznych Systemów Bezpieczeństwa, posiadających niezbędne



11. Mobilna rogatka



12. Mobilna rogatka

dopuszczenia gwarantujące certyfikację, pozwoli na zachowanie bezpieczeństwa prowadzonych robót, ale również wpłynie na zwiększenie przepustowości linii, poprawiając płynność ruchu pociągów. Spółki kolejowe realizujące kontrakty infrastrukturalne, zanotowały znaczący wzrost poprawy bezpieczeństwa pracowników wykonujących prace inwestycyjne z wykorzystaniem automatycznych systemów bezpieczeństwa. Postęp technologiczny, który obserwujemy każdego dnia we wszystkich sferach naszego życia oraz dostępność technologii nowej generacji, pozwala w znacznym stopniu podnieść bezpieczeństwo swoich pracowników przy jednoczesnej optymalizacji kosztów. Najwyższy czas na bezpieczną kolej – kolej na bezpieczeństwo!

Przykłady konfiguracji systemu na placu budowy (rys. 8-10).

Podsumowanie

Zwiększony ruch pojazdów drogowych powoduje wzrost prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzeń kolejowych na przejazdach kolejowo-drogowych. Dzieje się tak z powodu krzyżowania się w jednym miejscu transportu kolejowego, drogowego i pieszego. Specyfika różnych form transportu, nierównowaga pomiędzy skalą, wagą, pojemnością różnego rodzaju pojazdów są najczęstszymi powodami występowania wypadków. Awarie i błędne postępowanie personelu kolejowego potęgują ten problem. Innowacyjnym rozwiązaniem zabezpieczenia przejazdu kolejowego, nie tylko podczas modernizacji czy inwestycji, ale również w przypadku awarii istniejącego systemu lub podczas okresowego wyłączenia z użytku rogatek stacjonarnych jest mobilna rogatka TH BÜP (Technisches Hilfsmittel Bahnübergangsposten). Zastosowanie tego rozwiązania pozwala zabezpieczyć dowolny przejazd

kolejowy, zachowując najwyższy poziom bezpieczeństwa. Zaletą systemu jest wszechstronne zastosowanie oraz prosty montaż i demontaż, a obsługą zajmuje się tylko jeden operator. TH BÜP to modułowy system składający się z sygnalizacji świetlnej, krzyży i barier. W pełni automatyczna rogatka pozwala na tymczasowe techniczne zabezpieczenie przejazdów kolejowych, a system LEXOS wspiera BÜP w swoich odpowiedzialnych działaniach związanych z bezpieczeństwem i interweniuje w przypadku błędu ludzkiego w celu uniknięcia wypadków. Rozwiązanie zostało sprawdzone i użytkowane jest na co dzień w infrastrukturze w Niemczech, Francji, Austrii, Wielkiej Brytanii, Włoszech, Hiszpanii, Szwajcarii, Belgii, Danii, Brazylii, Australii etc. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Machelski Cz.: Modelowanie mostowych konstrukcji gruntowo-powłokowych, DWE, Wrocław 2008.
- [2] Petterson L., Sundquist H.: Design of soil steel composite Bridges, TRITA – BKN Rep. No. 112, Dept. of Civil and Architectural Engineering, Div. of Structural Design and Bridges, Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm 2007