

Katarzyna Bergmann¹

ZABEZPIECZANIE ROBÓT TOROWYCH W POLSCE ORAZ RODZAJE AUTOMATYCZNYCH SYSTEMÓW OSTRZEGANIA (ASO)

Streszczenie

Przedstawione w artykule techniki zabezpieczeń są bezpieczniejszą alternatywą konwencjonalnego sposobu zabezpieczeń, jakim jest sygnalista. Zmiany w przepisach europejskich zarządców infrastruktury przyczyniły się w wielu krajach do poprawienia stanu bezpieczeństwa, zmniejszenia ilości wypadków jak również zwiększenia prędkości na torze sąsiednim, tym samym prowadząc do zwiększenia przepustowości.

Słowa kluczowe: *Automatyczny System Ostrzegania, zabezpieczenie robót torowych*

1. Wprowadzenie

Tory kolejowe należą do jednych z najniebezpieczniejszych placów budowy. Różnego rodzaju warunki miejscowe, jak zmienne uwarunkowania pogodowe, poziom głośności maszyn wysokowydajnych czy monotonne zajęcia są źródłami zagrożenia. Dodatkowym czynnikiem przyczyniającym się do zwiększenia nakładów w środki bezpieczeństwa jest wyższa prędkość pociągów powyżej 100 km/h przejeżdżających po torze czynnym.

Europejski Komitet Normalizacyjny CEN pracuje nad przygotowaniem jednolitych norm europejskich dotyczących zabezpieczania robót torowych. Jak do tej pory europejscy zarządcy infrastruktury posiadają indywidualne uregulowania wewnętrzne dotyczące tego tematu. Kolej niemiecka zainicjowała stosowanie Automatycznych Systemów

¹ Zöllner Polska Sp. z o.o., Warszawa, ul. Miodowa 14

Ostrzegania w Europie przed blisko 25 latami [1]. Widząc pozytywne efekty zmian na kolei niemieckiej większość europejskich zarządców infrastruktury zdecydowała się na zmianę wewnętrznych przepisów w celu zwiększenia prędkości po torze sąsiednim, a jednocześnie zapewnienia większego bezpieczeństwa grupom roboczym oraz pasażerom pociągów. W roku 2010 również polski zarządca infrastruktury PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. opracował wytyczne mające na celu ochronę pracowników torowych [2].



Fot. 1. Urządzenia Mobilnego Systemu Ostrzegania

W niniejszym artykule zostaną w skrócie przedstawione sposoby zabezpieczania robót torowych jak również zastosowanie systemów ASO na infrastrukturze polskiej.

2. Wytyczne PKP PLK S.A. - Id-18

W dniu 31 sierpnia 2010 roku weszły w życie wytyczne PKP Polskie Linie Kolejowe S.A. Id-18: „Wytyczne zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością $V \geq 100$ km/h” mówiące o konieczności zastosowania Automatycznych Systemów Ostrzegania (ASO) w celu zwiększenia bezpieczeństwa pracowników torowych oraz uniknięcia zmniejszania prędkości rozkładowej podczas robót torowych do np. 30-60 km/h [3]. Zastosowanie systemów chroni pracowników, którzy ostrzegani są w sposób w pełni automatyczny, a dodatkowo pozwala zwiększyć przepustowość linii podczas prowadzenia robót torowych.

Ważnym aspektem wytycznych jest konieczność opracowania projektu zabezpieczenia miejsca robót, który musi zostać zaakceptowany przez inwestora [3].

Departament Zezwoleń Technicznych i Interoperacyjności UTK potwierdził, że zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem ministra infrastruktury Automatyczne Systemy Ostrzegania nie są objęte wymogiem posiadania świadectwa dopuszczenia do eksploatacji [2]. Systemy te muszą jednak posiadać zgodę zarządu PKP PLK S.A. na ich zastosowanie na infrastrukturze polskiej, jak również atest Instytutu Kolejnictwa (dawniej CNTK).

3. Warunki zastosowania systemów ostrzegania

Celem zastosowania systemów jest ostrzeżenie pracowników torowych w taki sposób, aby zdążyli oni opuścić obszar zagrożenia zanim nadjedzie pociąg. Dodatkowo należy uwzględnić rozmieszczenie sygnalizatorów ostrzegawczych, które powinny w sposób najbardziej optymalny ostrzegać osoby zagrożone, przebywające w torze roboczym lub międzytorzu. Dźwięk sygnalizatorów musi wyróżniać się z tła i być wyraźnie odbierany przez grupy docelowe, zgodnie z normą PN EN 457 opisującą właściwe projektowanie sygnałów dźwiękowych.[4]

Istnieje wiele technologii prowadzenia robót torowych, oznacza to, że mamy często do czynienia z kompleksowymi robotami z zastosowaniem kilku maszyn wysokowydajnych, lub z robotami krótkoterminowymi, punktowymi i bez użycia maszyn. Sytuacja ta wymaga dopasowania każdorazowo rodzaju systemu zabezpieczenia do danego placu budowy.

W celu dobrania odpowiedniego rodzaju systemu zabezpieczenia należy uwzględnić następujące czynniki:

- 1) długość odcinka robót;
- 2) technologie prowadzenia robót: roboty stałe czy punktowe, roboty z zastosowaniem maszyn;
- 3) postęp robót w ciągu dnia/zmiany;
- 4) miejscowe warunki pracy: łuk, droga prosta, dworce, czy prace prowadzone są na torze zamkniętym; prędkość pociągów po torze sąsiednim, liczba rozjazdów na odcinku robót; szerokość międzytorza; poziom głośności maszyn;
- 5) okres trwania robót.

Odpowiedź na powyższe pytania umożliwi dopasowanie optymalnego systemu dla każdego placu budowy. Istnieje bowiem kilka systemów ostrzegania.

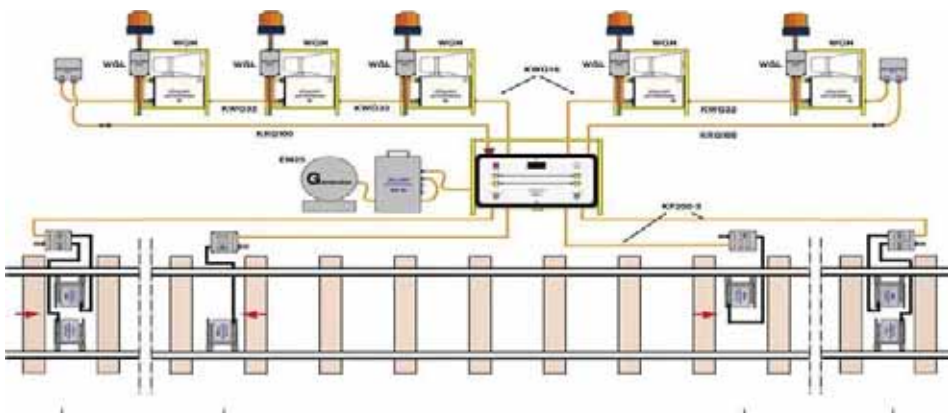
4. Rodzaje Automatycznych Systemów Ostrzegania

Automatyczne Systemy Ostrzegania są rozwiązaniem stosowanym od kilkunastu lat w Europie i stanowią alternatywę dla rozwiązania tradycyjnego, jakim jest sygnalista.

Wg przepisów polskiego zarządcy infrastruktury Automatyczne Systemy Ostrzegania 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 ostrzeżenie realizowana jest drogą kablową lub radiową [3].

4.1. Systemy kablowe

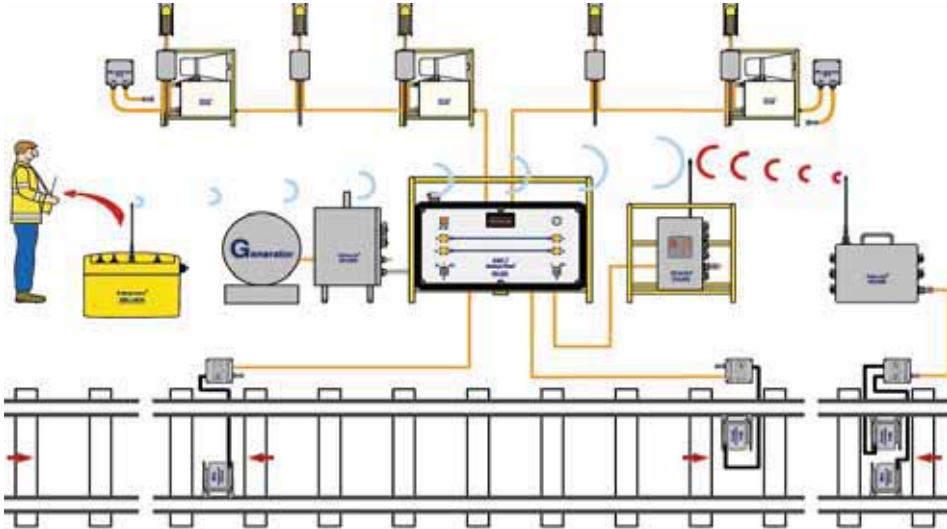
Na rys. 1 przedstawiono system w wersji kablowej. Sygnalizatory ostrzegawcze (lampy WGL oraz syreny WGH) uruchamiane są automatycznie poprzez mechaniczne kontakty szynowe zamontowane w odpowiedniej odległości od placu budowy, zależnie od prędkości przejeżdżających pociągów na odcinku zbliżania. Wyłączenie systemu/ostrzegania następuje analogicznie do uruchamiania w pełni automatycznie.



Rys. 1. Instalacja kablowa

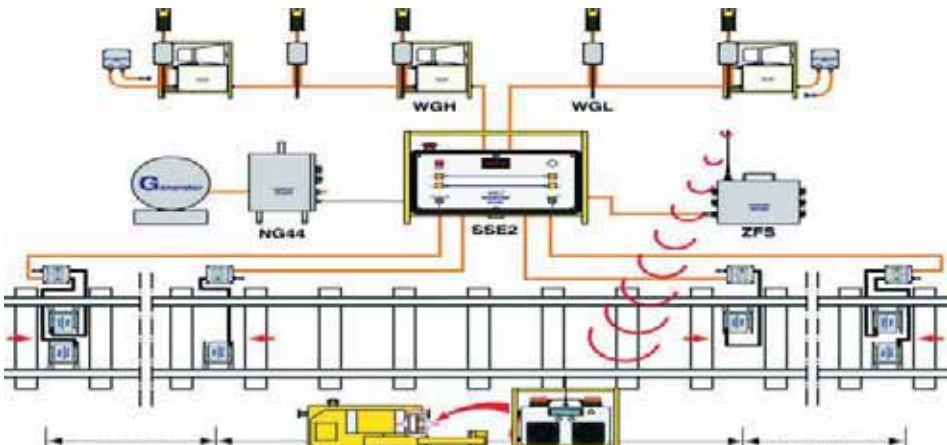
4.2. Systemy radiowe z elementami kablowymi

Na rys. 2 została przedstawiona konfiguracja systemu ostrzegania radiowego z elementami kablowymi. W przeciwieństwie do pierwszej konfiguracji nie ma konieczności stosowania kabla na odcinku zbliżenia, ponieważ system uruchamiany jest automatycznie przez kontakty szynowe podłączone do nadajnika radiowego lub ręcznie przez sygnalistę z mobilnym nadajnikiem.



Rys. 2. Instalacja radiowa z elementami kablowymi

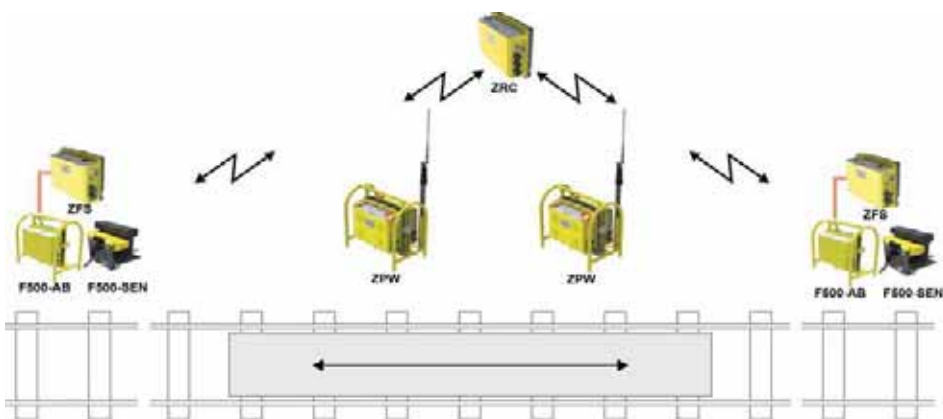
Na rys. 2a widoczna jest konfiguracja systemu radiowego z elementami kablowymi uzupełniona o sygnalizatory radiowe ZPW ustawione na maszynie roboczej.



Rys. 2a. Instalacja radiowa z elementami kablowymi

4.3. Mobilne Systemy Ostrzegania

Najnowszą technologią są systemy w pełni radiowe oparte na przekazie radiowym dwukierunkowym, co oznacza, że zarówno informacja o uruchomieniu ostrzegania jak również informacja z centrali ZRC do sygnalizatorów ZPW o poziomie głośności 120 dB przekazywane są drogą radiową (rys.3).



Rys. 3. Mobilny System Ostrzegania - instalacja radiowa

4.4. System Ostrzegania Maszyn

Kolejnym sposobem zabezpieczenia miejsca robót jest ostrzeżenie na wysokowydajnych maszynach roboczych, ukierunkowane na pracowników obsługujących dane maszyny, którzy ze względu na wysokie natężenie hałasu są szczególnie narażeni na niebezpieczeństwa. System Ostrzegania Maszyn to układ sygnalizatorów optycznych i akustycznych zainstalowanych konstrukcyjnie lub dodatkowo na maszynach roboczych [3]. Na infrastrukturze niemieckiej zostały wprowadzone zmiany dot. zabezpieczania maszyn roboczych. Od 01.07.2011 roku wszystkie maszyny wysokowydajne, jak np. PUN lub AHM muszą być wyposażone w własne Systemy Ostrzegania Maszyn [1]. Przykłady instalacji na maszynach zostały przedstawione na poniższych zdjęciach.



Fot. 2. Plac budowy z zastosowaniem Mobilnego Systemu Ostrzegania [5]



Fot. 3. Przykład rozmieszczenia sygnalizatorów na maszynie wysokowydajnej [6]



Fot. 4. Przykład rozmieszczenia sygnalizatorów na maszynie roboczej [6]

5. Zastosowanie ASO na infrastrukturze PKP PLK S.A.

Automatyczne Systemy Ostrzegania stosowane są już od lipca 2011 r. na linii nr 64 Kozłów-Konieczpol na odcinku Kozłów-Starzyny. Umożliwia to zachowanie prędkości rozkładowej na tym odcinku na torze czynnym 100 km/h.

Poniżej przedstawiono kilka fotografii ilustrujących działanie i rozmieszczenie systemu na w/w odcinku.



Fot. 5. Ustawienie sygnalizatora akustyczno-optycznego



Fot. 6. Ustawienie kablowych sygnalizatorów akustyczno-optycznych oraz zamontowanie kontaktu szynowego



Fot. 7. Operator ASO obok radiowego sygnalizatora akustyczno-optycznego



Fot. 8. Radiowy sygnalizatora akustyczno-optyczny



Fot. 9. Radiowy sygnalizatora akustyczno-optyczny ustawiony na statywie trójnożnym

Bibliografia

- [1] Junge Ch.: *Richtlinienkonformes, automatisches Warnsystem für Gleisbaumaschinen*. EI-Der Eisenbahningenieur 1/2011, s.21-24.
- [2] Jasiński I.: *ASO – zintegrowany system zabezpieczenia ludzi i maszyn*. Infrastruktura transportu 6/2010, s.34-36.
- [1] PKP Polskie Linie Kolejowe S.A.: *Wytyczne zabezpieczenia miejsca robót wykonywanych na torze zamkniętym podczas prowadzenia ruchu pojazdów kolejowych po torze czynnym z prędkością $V \geq 100 \text{ km/h}$* .
- [4] PN-EN 457:1998, *Maszyny. Bezpieczeństwo. Dźwiękowe sygnały bezpieczeństwa. Wymagania ogólne, projektowanie i badania*.
- [5] Alldieck U.: *Mobiles Funkwarnsystem bewährt sich in der Praxis*. EI-Der Eisenbahningenieur 05/2011, s.26-29.
- [6] *BahnPraxis* 08/2007.

AUTOMATIC SECURITY SYSTEM IN POLAND AND TYPES OF AUTOMATIC TRACK WARNING SYSTEMS

Summary

The Automatic Track Warning Systems presented in this article enable a secure alternative solution (the human factor is excluded) to conventional securing means e.g. safety post. The amendments in the internal regulations of the major rail infrastructure companies in Europe had an enormous influence on safety improvement on the track, the reduction of railway accidents as well as on the increase of speed on adjacent tracks, which means a higher capacity on track.

Keywords: track warning protection, Automatic Security System