

Zmiany wynikające z nowego wydania normy PN-EN 50155 oraz ich wpływ na proces oceny i certyfikacji urządzeń elektronicznych

Changes resulting from the new edition of the standard PN-EN 50155 and their impact on the process of evaluation and certification of electronic devices



Kamil Białek

Mgr inż.

Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji, Instytut Kolejnictwa, Warszawa

kbialek@ikolej.pl

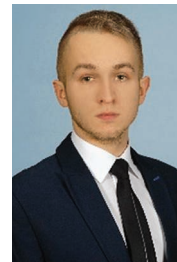


Magdalena Kycko

Dr inż.

Ośrodek Jakości i Certyfikacji, Instytut Kolejnictwa, Warszawa

mkycko@ikolej.pl



Patryk Wetoszka

Mgr inż.

Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji, Instytut Kolejnictwa, Warszawa

pwetoszka@ikolej.pl

Streszczenie: W transporcie kolejowym wszystkie stosowane urządzenia, czy systemy muszą spełniać stawiane im wymagania, które opisane zostały w dyrektywach, normach europejskich, rozporządzeniach, czy też kartach UIC. Stąd też, każdy nowy wyrób przed wprowadzeniem na rynek musi przejść stosowne badania w celu potwierdzenia, że dany wyrób jest bezpieczny i nie stwarza zagrożenia dla życia, zdrowia i środowiska. Szereg takich wymagań stawiany jest urządzeniom instalowanym na pojazdach kolejowych. Urządzenia te muszą spełnić między innymi wymagania normy PN-EN 50155:2022-05[5], w związku z tym należy przeprowadzić stosowne badania zgodnie z zapisami normy. Dodatkowo, jeżeli Producenci chcą zdobyć lepszą pozycję swoich wyrobów na konkurencyjnym rynku mogą zgłosić się do jednostki certyfikującej w celu wydania certyfikatu zgodności dla danego wyrobu, na przykład potwierdzającego zgodność wyrobu z normą PN-EN 50155:2022-05[5]. Coraz częściej można spotkać się z tym, że certyfikaty zgodności potwierdzające spełnienie wymagań zgodnie z daną normą są wymagane przez wykonawców inwestycji lub producentów, w szczególności dotyczy to wyrobów/urządzeń instalowanych na pojazdach kolejowych. W związku z powyższym w artykule przedstawiony został zakres zmian wprowadzonych poprzez nowe wydanie normy PN-EN 50155:2022-05[5] oraz ich wpływ na badania, jak i proces certyfikacji wyrobów elektronicznych instalowanych na pojazdach kolejowych.

Słowa kluczowe: Badania; EMC; Certyfikacja Dobrowolna; Ocena Zgodności

Abstract: In rail transportation, all equipment or systems used must meet the requirements placed on them, which are described in directives, European standards, regulations, or UIC charters. For this reason, every new product must undergo the appropriate tests before it is placed on the market in order to confirm that the product is safe and does not pose a threat to life, health and the environment. Among other things, a number of requirements are placed on devices that are installed on railroad vehicles. Among other things, these devices must meet the requirements of the standard PN-EN 50155:2022-05[5], therefore, appropriate tests must be carried out in accordance with the provisions of the standard. In addition, if Manufacturers want to gain a better position for their products in the competitive market, they can apply to a certification body to issue a certificate of conformity for the product, for example, confirming the compliance of the product with PN-EN 50155:2022-05[5]. Increasingly, it is possible to encounter that certificates of conformity confirming compliance with the requirements in accordance with a given standard are required by investment contractors or vehicle manufacturers, in particular, this applies to products/equipment installed on railroad vehicles. Therefore, the article presents the scope of changes introduced by the new edition of the standard PN-EN 50155:2022-05[5] and their impact on testing, as well as the certification process of electronic products installed on railroad vehicles

Keywords: Tests; EMC; Voluntary Certification; Conformity Assessment.

Wprowadzenie

Głównym zadaniem systemu certyfikacji wyrobów jest ochrona rynku przed wyrobami stwarzającymi zagrożenie dla życia, zdrowia i środowiska oraz podnoszenie bezpieczeństwa użytkownika wyrobu. Bezpieczeństwo ma szczególne znaczenie w przypadku wyrobów przeznaczonych dla transportu, a zwłaszcza dla kolejnictwa. Procedury

certyfikacyjne są formalnym instrumentem, który ma zapewnić spełnienie wymagań stawianych wyrobom. Właściwą rolę i wymierne korzyści dla wszystkich zainteresowanych stron może odegrać tylko dobrowolna certyfikacja wyrobów, w której decyzję korzystania z certyfikacji podejmuje samodzielnie producent/dostawca, dla upewnienia się o słuszności dokonanej własnej samooceny, np. w odniesieniu do znako-

wania CE lub zdobycia lepszej pozycji swoich wyrobów na konkurencyjnym rynku. Często również decyzja korzystania z certyfikacji może wynikać z żądania/warunku odbiorcy, którym może być użytkownik końcowy: eksporter, dystrybutor, organizator przetargu lub zamówienia publicznego.

W odróżnieniu od obowiązkowej certyfikacji, która często bazuje na jednym ściśle określonym podejściu, w

przypadku dobrowolnej certyfikacji celowe jest świadome wybranie rodzaju certyfikacji wyrobu, tak zwanego typu programu certyfikacji (typy programów zdefiniowane są w normie PN-EN ISO/IEC 17067 [6]), do stosowanego do celu, jaki producent lub odbiorca wyrobów chce osiągnąć przez certyfikację. Aby uzyskać stosowny certyfikat do jednostki należy przedłożyć między innymi aktualne badania wykonane zgodnie z wymaganiami danej normy.

W transporcie kolejowym coraz częściej można spotkać się z potrzebą uzyskania certyfikatu zgodności z daną normą przez producentów, którzy chcą swój wyrób wprowadzić na rynek. Między innymi takie wymagania stawiane są producentom urządzeń instalowanych na pojazdach kolejowych, które muszą spełniać wymagania normy PN-EN 50155:2022-05 [5], co można potwierdzić tylko poprzez stosowne badania oraz przeprowadzenie procesu certyfikacji. Przedmiotowe badania powinny być wykonane przez akredytowane laboratoria badawcze. Wymagania normy PN-EN 50155 zostały przedstawione w kolejnych punktach artykułu.

Badania laboratoryjne wyposażenia elektronicznego instalowanego na taborze

Tabor kolejowy ze względu na bezpieczeństwo musi spełniać szereg wymagań związanych m.in. z palnością,

kompatybilnością elektromagnetyczną, odpornością na warunki środowiskowe. W związku z tym wyposażenie elektroniczne również musi zostać przebadane i spełniać wymagania stosownych norm, których wyjściowym dokumentem jest norma PN-EN 50155. Poniżej przedstawiono schemat obrazujący powyższe rodzaje badań laboratoryjnych wymaganych przez normę PN-EN 50155[4][5] – Rys.1.

Eksploatacja wielu urządzeń elektrycznych i elektronicznych na rozległym obszarze kolejowym jest źródłem zniekształcenia środowiska elektromagnetycznego wytwarzanego przez stacjonarne (nadajniki radiowe, telewizyjne, GSM-R, sieć zasilającą i trakcyjną, itd.) lub ruchome (elektryczne zespoły trakcyjne, wagony kolejowe, przenośne nadajniki systemów bezpieczeństwa, itd.) źródła promieniowania [1]. Promieniowanie elektromagnetyczne na obszarze kolejowym wytwarzane jest w sposób celowy – np. sygnały bezprzewodowe systemów bezpieczeństwa, telefonia komórkowa np. GSM – te sygnały wykorzystywane są przez uprawnione służby kolejowe. Promieniowanie elektromagnetyczne niezamierzone wytwarzane przez inne źródła – np. zasilanie energetyczne, trądkę kolejową, odbiorniki dużych prądów i napięć – np. przetwornice trakcyjne, silniki lokomotyw, które występują na tych obszarach [1][2]. Urządzenia zainstalowane na taborze powinny być odporne na różnego rodzaju narażenia,

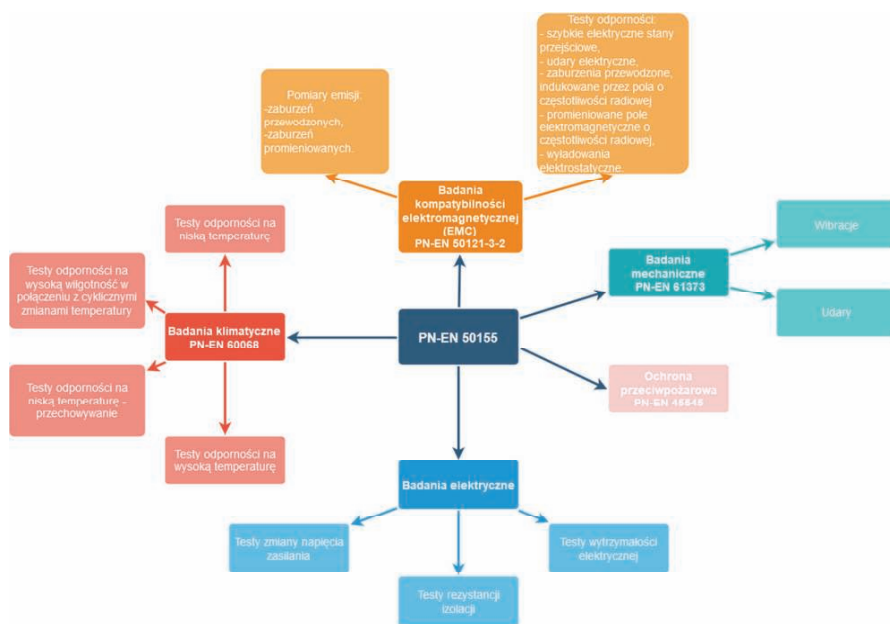
które występują w trakcie eksploatacji. Symulacja skrajnych warunków środowiskowych poprzez badania w komorze klimatycznej są w stanie sprawdzić odporność urządzeń na warunki temperaturowe oraz wilgotnościowe panujące w czterech porach roku. Badania odpornościowe - mechaniczne odzwierciedlające wibracje oraz nagłe wstrząsy mające miejsce w trakcie normalnej pracy pojazdu trakcyjnego. Szeroko rozumiane testy elektryczne wymagane przez poprzednie i obecne wydanie normy PN-EN 50155 [4][5] pozwalają zapewnić bezpieczeństwo i niezawodność w działaniu, podczas użytkowania pasażerów oraz obsługi np. elektrycznych zespołów trakcyjnych, wagonów pasażerskich lub lokomotyw. Spełnienie skomplikowanych zapisów serii norm PN-EN 45545 [3] zawierającej wymagania ochrony przeciwpożarowej gwarantuje odpowiedni poziom komfortu i bezpieczeństwa osób korzystających z taboru.

Badania laboratoryjne według nowego wydania normy PN-EN 50155:2022-05

W dniu 9 maja 2022 roku zostało opublikowane nowe wydanie normy PN-EN 50155 [5], która przedstawia wymagania dla wyposażenia elektronicznego instalowanego na taborze. Przedmiotowa norma dotyczy całego wyposażenia elektronicznego przeznaczonego do sterowania, regulacji, zabezpieczenia, diagnostyki, zasilania w energię itp. montowanego w pojazdach szynowych. W niniejszym dokumencie wyposażenie elektroniczne zostało określone, jako wyposażenie złożone z podzespołów elektronicznych (np. rezystory, kondensatory, tranzystory, diody, układy hybrydowe, układy scalone do konkretnych zastosowań, elementy z uzwojeniami i przekładniki) i zidentyfikowanych powiązanych podzespołów (np. złącza, części mechaniczne).

Nowe wydanie normy z maja 2022 roku wprowadziła kilka istotnych zmian w części merytorycznej oraz formalnej treści normy. Zostało uszczegółowionych wiele zapisów pozwalających rozwiązać wątpliwości w interpretowaniu zapisów dokumentu.

Najistotniejszą kwestią jest zmiana w zakresie metody badawczych badań



1. Podział badań według normy PN-EN 50155 [4][5]

klimatycznych zawartych w rozdziale 13 w/w normy. Dokonano modyfikacji czasu uruchomienia urządzeń badanych w trakcie konkretnych testów (odporność na zimno, ciepło, cykliczne zmiany temperatury i wilgotności). W celu przejrzystego zaprezentowania zmian, które wprowadziło nowe wydanie normy w tym zakresie przedstawiono wykresy z zaznaczonymi istotnymi modyfikacjami – Rys. 2-4.

Zaprezentowane wykresy z obu wydań norm, pozwalają zaobserwować zmianę w metodyce ukierunkowaną na weryfikację wielokrotnego i poprawnego włączania urządzenia badanego w trakcie testów – Rys. 2,3. Zastosowanie się do nowych wymagań normy pozwala zweryfikować, czy urządzenie jest w stanie pod wpływem narażeń (np. temperatura -40°C) prawidłowo rozpocząć normalną pracę. W przypadku badania odporności na cykliczne zmiany wilgotności i temperatury dodany został aspekt kilkukrotnego restartu urządzenia w końcowej fazie badań – Rys. 4. Pozwoli to sprawdzić funkcjonalność badanego urządzenia w dość trudnych warunkach środowiskowych (np. wilgotność 97%, temperatura 55°C).

Dodatkowo w nowym wydaniu normy PN-EN 50155:2022-05 [5] dokonano zmiany w badaniu elektrycznym dotyczącym odporności na zanik napięcia. Autorzy normy zdecydowali się na zmianę czasu narastania/ opadania napięcia z wartości $50\mu\text{s}$ na $100\mu\text{s}$ – Rys. 5. Jest to znaczna zmiana z punktu widzenia dostępności aparatury badawczej, która pozwala przeprowadzić tego typu próbę. Korekta wartości pozwoli na wykonywanie tego typu badania większej ilości przyrządom pomiarowym, co poszerzy rynek dostępnej aparatury badawczej. Pozostałe wartości poziomów badań m.in. procentowe zmiany, zapady napięcia zasilania pozostały bez zmian.

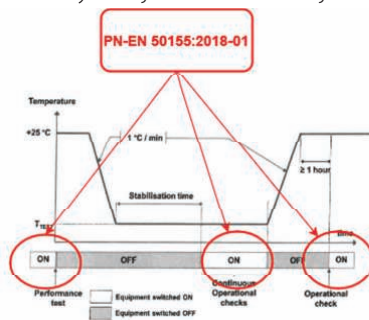
Proces certyfikacji

Poza certyfikacją obowiązkową, związaną ze spełnieniem wymagań dyrektywy Unii Europejskiej, istnieje też termin certyfikacji dobrowolnej. To proces mający na celu wydanie oświadczenia o tym, że dany wyrób spełnia określone

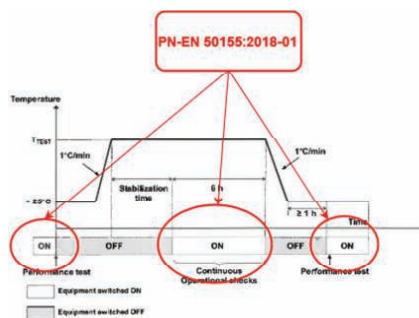
wymogi. Dobrowolna certyfikacja wyrobu może dotyczyć ogólnie uznanych norm, takich jak te formułowane przez Międzynarodową Organizację Normalizacyjną (ISO), bądź wewnętrznych przepisów ustalonych przez jednostki certyfikujące. Głównym zadaniem certyfikacji dobrowolnej jest stworzenie zaufania w relacji dostawca-klient lub dostawca-władze kraju, w którym dana certyfikacja ma moc obowiązującą.

Certyfikacja dobrowolna jest dowo-

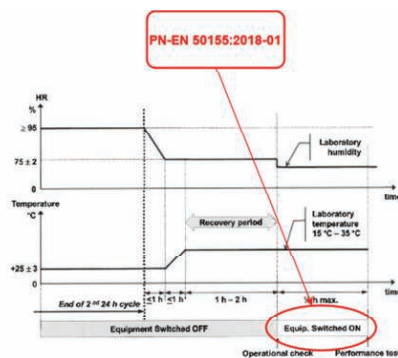
dem na to, że produkt spełnia najwyższe standardy jakości i bezpieczeństwa. Wyroby posiadające certyfikację jednostki niezależnej wzbudzają większe zaufanie użytkowników, aniżeli wyroby objęte wyłącznie deklaracją producenta. Oznakowanie przyjęte w ramach certyfikacji dobrowolnej to także dobry ruch marketingowy, który pozytywnie wpływa na wizerunek marki i buduje jej świadomość. Ponadto certyfikacja dobrowolna umożliwia znalezienie niszy



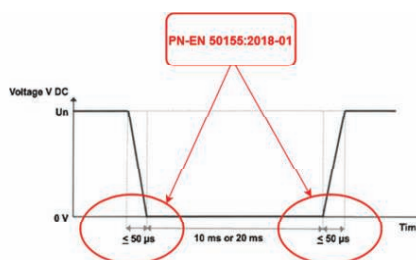
2. Porównanie metod badawczych odporności na niskie temperatury według norm PN-EN 50155 [4][5]



3. Porównanie metod badawczych odporności na wysokie temperatury według norm PN-EN 50155 [4][5]



4. Porównanie metod badawczych odporności na cykliczne zmiany wilgotności i temperatury według norm PN-EN 50155[4][5]

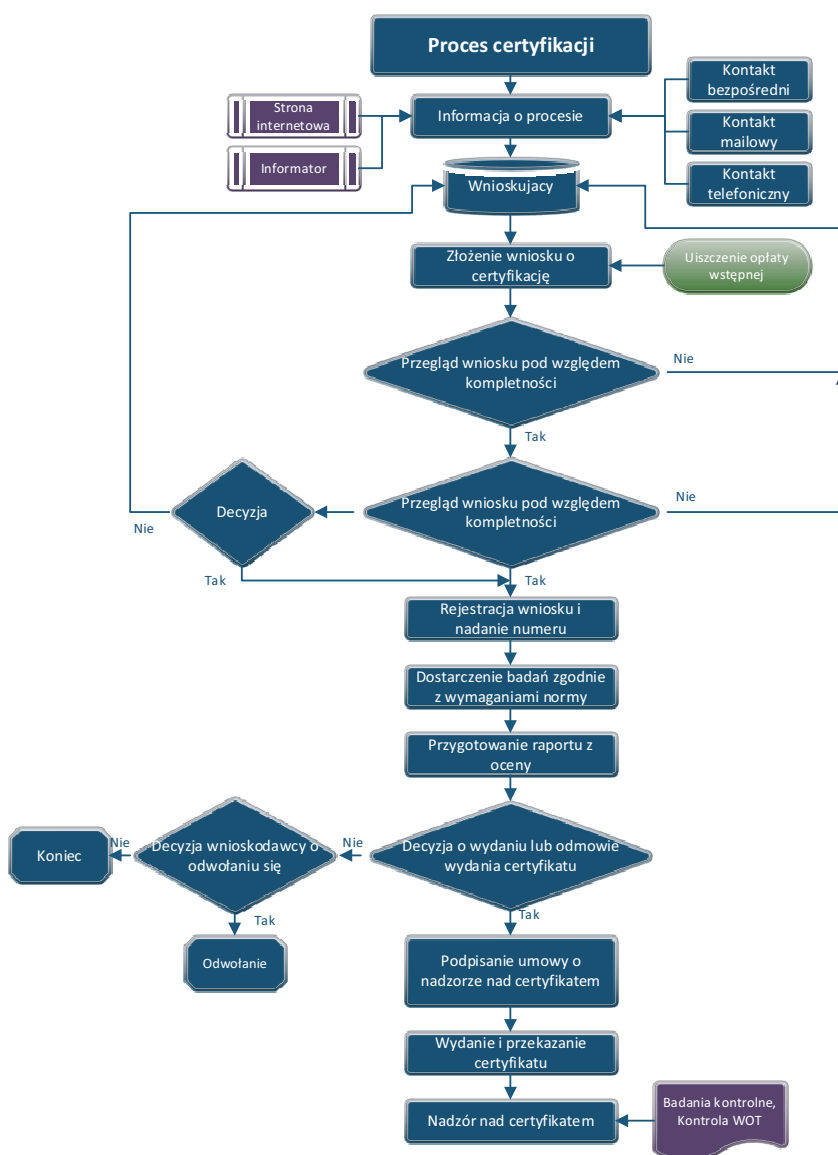


5. Porównanie metod badawczych odporności na zaniki napięcia według norm PN-EN 50155[4][5]

Tab. 1. Typy programów certyfikacji wyrobów wg. PN-EN ISO/IEC 17067

Działania w zakresie oceny zgodności w procesie certyfikacji	Typ programu certyfikacji*					
	1a	1b	2	3	4	5
Działania dla wydania certyfikatu						
Ocena wyrobu - badanie próbki wyrobu	X	X	X	X	X	X
Ocena produkcji - inspekcja fabryczna przedlicencyjną				X	X	X
Przegląd wyników oceny	X	X	X	X	X	X
Decyzja certyfikacyjna	X	X	X	X	X	X
Dokumenty certyfikacyjne	X	X	X	X	X	X
Certyfikat zgodności	X	X	X	X	X	X
Licencja - udzielenie prawa do stosowania znaku zgodności		X	X	X	X	X
Certyfikat zgodności dla partii		X				
Nadzór po wydaniu certyfikatu						
Badania kontrolne wyrobów pobranych z rynku			X		X	X
Badania kontrolne wyrobów pobranych z fabryki				X	X	X
Okresowa ocena produkcji - inspekcja fabryczna rutynowa				X	X	X
Audyty systemu zarządzania, inspekcja rutynowa z losowymi badaniami wyrobów						X

* Pominięto typ programu 6 dotyczący procesów
 ** Często ocena ta nazywana jest „Badanie typu”. Nic oznacza to jednak badania wg programu badań „pełnych” określonych w normie, lecz badanie odnoszące się do jednoznacznie zdefiniowanego typu wyrobu w zakresie wyspecyfikowanych wymagań.



6. Schemat procesu certyfikacji

rynkowej dla produktu oraz wprowadzenie go do sprzedaży.

Przebieg procesu certyfikacji zależy od zastosowanego programu certyfikacji, które zdefiniowane są w normie PN-EN ISO/IEC 17067 [6]. Każda jednostka certyfikująca przed uzyskaniem akredytacji musi wybrać typ programu, według którego będzie realizowała procesy certyfikacji oraz opracować stosowne programy certyfikacji, które następnie muszą zostać uznane i objęte zakresem akredytacji przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA). Uzyskanie akredytacji przez jednostkę certyfikującą dodatkowo wiąże się z koniecznością posiadania w danym zakresie stosownych procedur oraz kompetencji.

Programy certyfikacji przedstawione zostały w tabeli nr 1.

Najczęściej stosowana procedura kwalifikacji wyrobów, która również wdrożona jest w Instytucie Kolejnictwa, dotyczy następujących elementów oceny zgodności:

- badanie wyrobów,
- ocena warunków techniczno-organizacyjnych u dostawców,
- nadzór w okresie ważności certyfikatu nad wyrobem i systemem jakości dostawcy.

Proces certyfikacji rozpoczyna się od złożenia wniosku wraz z kompletem badań do wybranej, akredytowanej jednostki certyfikującej. Etapy procesu certyfikacji przedstawione zostały na poniższym schemacie.

Procesy realizowane przez Instytut Kolejnictwa

Instytut Kolejnictwa działalność certyfikacyjną (kwalifikacyjną) rozpoczął w 1994 r. na mocy zarządzenia nr 32 Dyrektora Generalnego PKP z dnia 2 sierpnia 1994 r. Od roku 2011 Instytut Kolejnictwa, jako instytut badawczy kontynuuje działalność certyfikacyjną w oparciu o statut zatwierdzony przez Ministerstwo Infrastruktury.

Obecnie Ośrodek Jakości i Certyfikacji prowadzi w ramach Instytutu Kolejnictwa certyfikację wyrobów zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17065:2013-03 [7]. Proces certyfikacji ma na celu potwierdzenie spełnienia wymagań określonych w przepisach

krajowych lub europejskich. Producent danego wyrobu powołując się na wydany przez upoważnioną jednostkę certyfikat, deklaruje na własną i wyłączną odpowiedzialność, że dany wyrób jest zgodny z badanym typem wyrobu i spełnia wszystkie stosowne wymagania.

Sam przebieg procesu certyfikacji jest uzależniony od wymagań oraz zakresu realizowanej oceny.

Ośrodek Jakości i Certyfikacji posiada stosowne kompetencje i realizuje procesy certyfikacji jako jednostka notyfikowana, wyznaczona, organizacyjna oraz inspekcyjna. Aby móc pełnić te role Instytut Kolejnictwa posiada w tym zakresie następujące akredytacje:

- AC 128 Jednostka certyfikująca wyroby
- AK 029 Jednostka inspekcyjna

Ośrodek Jakości i Certyfikacji Instytutu Kolejnictwa od wielu lat realizuje procesy certyfikacji w obszarze dobrowolnym na zgodność z daną normą lub dokumentem normatywnym. Obecnie Ośrodek realizuje procesy certyfikacji w zakresie akredytacji AC128 zgodnie z dwoma programami certyfikacji:

- PCW-01 Kruszywa na podsypkę kolejową
- PCW-02 Wyroby dla kolejnictwa.

Ośrodek Jakości i Certyfikacji Instytutu Kolejnictwa przede wszystkim realizuje procesy certyfikacji w odniesieniu do norm oraz dokumentów normatywnych, które objęte są zakresem akredytacji AC128. Wykaz norm, przedstawiony jest na rysunku 7.

Podsumowanie

Głównym zadaniem systemu certyfikacji wyrobów jest ochrona rynku przed wyrobami stwarzającymi zagrożenie dla życia, zdrowia i środowiska oraz podnoszenie bezpieczeństwa użytkowania wyrobu. W związku z tym proces badań, jak i certyfikacji wyrobów, jest niezmiernie ważny z punktu widzenia bezpieczeństwa. Kolejne wydania norm z lat: 2007, 2018, 2022 doprecyzowują zapisy, które nie były jednoznaczne z punktu widzenia Laboratoriów. Najnowsze wydania nieustannie rozszerzają zakresy badawcze, zwiększają limity

w ślad za ciągłym rozwojem techniki i zapotrzebowaniem rynku.

Badania wymagane przez normę PN-EN 50155 [5] wykonane przez laboratorium posiadające akredytację Polskiego Centrum Akredytacji dają pewność wiarygodności przeprowadzonych testów. Instytut Kolejnictwa w ramach akredytacji Laboratorium Automatyki i Telekomunikacji (AB310) oraz Laboratorium Badań Materiałów i Elementów Konstrukcji (AB369) posiada kompetencje oraz możliwości badawcze do wykonania niezbędnych badań, w celu spełnienia wymagań aktualnego wydania normy PN-EN 50155 [5]. ◀

Materiały źródłowe

- [1] Paś, J.; Rosiński, A.; Wetoszka, P.; Białek, K.; Klimczak, T.; Siergiejczyk, M. Assessment of the Impact of Emitted Radiated Interference Generated by a Selected Rail Traction Unit on the Operating Process of Trackside Video Monitoring Systems. *Electronics* 2022, 11, 2554,
- [2] Mollerstedt, E.; Bernhardsson, B:

Out of control because of harmonics-an analysis of the harmonic response of an inverter locomotive. in *IEEE Control Systems Magazine*, vol. 20, no. 4, pp. 70-81, Aug. 2000, doi: 10.1109/37.856180

- [3] PN-EN 45545-7:2013-07 Kolejnictwo -- Ochrona przeciwpożarowa w pojazdach szynowych -- Część 7: Wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego dla instalacji cieczy palnych i gazów palnych
- [4] PN-EN 50155:2018-01 Zastosowania kolejowe -- Tabor -- Wyposażenie elektroniczne
- [5] PN-EN 50155:2022-05 Zastosowania kolejowe -- Tabor -- Wyposażenie elektroniczne
- [6] Norma PN-EN ISO/IEC 17067:2014-01. Ocena zgodności - Podstawy certyfikacji wyrobów oraz wytyczne dotyczące programów certyfikacji wyrobów., (n.d.).
- [7] PN-EN ISO/IEC 17065:2013-03 Ocena zgodności - Wymagania dla jednostek certyfikujących wyroby, procesy i usługi, (n.d.)

Rodzaj działalności:			
CERTYFIKACJA ZGODNOŚCI WYROBÓW			
Nazwa wyrobu / grupy wyrobów	Program certyfikacji ¹⁾	Norma / dokument normatywny ²⁾	ICS
Kable i przewody elektryczne	PCW - 02	PN-E-90090 PN-EN 50149 PN-E-90081	29.060
Elektroenergetyczne sieci przesyłowe i rozdzielcze		PN-IEC 1089	29.240
Izolatory		PN-E-91112 PN-EN 60383-1	29.080
Materiały i zespoły dla kolejnictwa		PN-C-94134 PN-EN 13260 PN-EN 13261 PN-EN 13262	45.040
Pojazdy szynowe i wyposażenie		UIC – Kodex 510-3 UIC – Kodex 515-4 UIC – Kodex 615-4 UIC – Kodex 826 UIC – Kodex 833 PN-K-88156 PN.K-88176 Dokument Normatywny DN 001/06 PN-K-02511 PN-EN 45545-2 PN-EN 50155	45.060
Wyposażenie metra, tramwaju i szybkiej kolei		Dokument Normatywny DN 001/2020	45.140
Szyny i elementy konstrukcyjne linii kolejowych		PN-EN 13230-1 PN-EN 13230-2 PN-EN 13230-4 PN-EN 13481-2 PN-D-95014 PN-D-95006	93.100
Środki myjące przeznaczone do zewnętrznego i wewnętrznego mycia taboru szynowego		Dokument Normatywny DN 001/07	71.100.40
			79.040
Materiały mineralne	PCW – 01	Id-110	91.100.15

7. Zakres akredytacji Instytutu Kolejnictwa