

INSPEKTOR

TECHNIKA I BEZPIECZEŃSTWO

1/2025

MARZEC - KWIECIEŃ 2025

CERTYFIKACJA
DLA PRZEMYSŁU

NORMY DLA DŹWIGÓW
ISO 8100-1/2

POŁĄCZENIA
KOŁNIERZOWO-ŚRUBOWE

UTB MONTOWANE
NA POJAZDACH

ANALIZA WARSTW
ZABEZPIECZEŃ LOPA

BADANIA NIENISZCZĄCE
DLA SUWNIC

ŻURAWIE WIEŻOWE
I PODESTY RUCHOME



EMISJA
PROMIENIOWANA EMC

STACJE
ŁADOWANIA EV





Akademia
UDT



SZKOLENIE AKADEMII UDT

WYMAGANIA STAWIANE ANALIZOM RYZYKA

Bezpieczeństwo Funkcjonalne
Analizy SIL

Tematyka szkolenia

- Analizy ryzyka instalacji procesowych
- Ocena ryzyka - Analiza warstw zabezpieczeń LOPA
- Zarządzanie bezpieczeństwem funkcjonalnym
- Przyrządowe systemy bezpieczeństwa (SIS)
- Wyznaczanie poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL

Forma: szkolenie z elementami warsztatowymi

Termin: 23-24 września 2025 r.

Miejsce szkolenia: Royal Park Hotel & SPA ***, Mielno

POBIERZ FORMULARZ ZGŁOSZENIOWY



Szanowni Państwo,



w najnowszym numerze naszego magazynu zapraszamy Państwa do lektury artykułów, które kompleksowo przybliżą zagadnienia bezpieczeństwa urządzeń transportu bliskiego. Poznacie również Państwo wątki związane z certyfikacją wyrobów, kompatybilnością elektromagnetyczną, analizą ryzyka lub elektromobilnością.

Szczególnie jednak polecamy gorąco rozmowę z Dyrektorem Departamentu Certyfikacji i Oceny Zgodności UDT. Prezentujemy w materiale m.in. plany rozwoju Jednostki Notyfikowanej i Certyfikującej UDT-CERT oraz prognozowane nowe kierunki działań.

Nie możemy pominąć zaproszenia do czytania poprzednich wydań magazynu UDT (www.udt.gov.pl/inspektor-on-line). Polecamy także bardzo serdecznie wydania specjalne. Opisane w nich były wybrane zagadnienia dotyczące transportu osób w budynkach, w tym wątek urządzeń podnoszących dla osób z niepełnosprawnościami. W innych edycjach opisane były zagadnienia dla branż energetycznej oraz chemicznej i petrochemicznej. Prezentowaliśmy też Państwu szeroko możliwości badawcze Centralnego Laboratorium Dozoru Technicznego.

Dla redakcji magazynu i naszych autorów wsparciem są członkowie Zespołu Opiniodawczego UDT, którzy wspólnie z nami czuwają nad wysoką merytoryczną jakością publikowanych treści.

Zapraszam do lektury i życzę miłego czytania!

Redaktor Naczelna
Dr inż. Małgorzata Suś-Ryszkowska
Departament Innowacji i Rozwoju
Urząd Dozoru Technicznego

w numerze

- 4 CERTYFIKACJA DLA PRZEMYSŁU
WYWIAD Z DYR. ADAMEM GORENIEM (UDT-CERT)
- 8 CZEMU SŁUŻY CERTYFIKACJA WYROBÓW?
- 14 POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWO-ŚRUBOWE
- 20 LOPA - ANALIZA WARSTW ZABEZPIECZEŃ
- 28 CO DALEJ Z PROJEKTAMI PODSTAWOWYCH
NORM DLA DŹWIGÓW? ISO 8100-1/2
- 30 BEZPIECZEŃSTWO PODESTÓW RUCHOMYCH
PRZEJEZDNYCH
- 34 URZĄDZENIA TRANSPORTU BLISKIEGO
MONTOWANE NA POJAZDACH
- 44 HALOUTTE
BEZPIECZEŃSTWO ORAZ INNOWACJE W PRACY
NA WYSOKOŚCI
- 48 BADANIA NIENISZCZĄCE W OCENIE STANU
TECHNICZNEGO SUWNIC
- 56 STB PANDA
KOMPLEKSOWE MASZYNY PRZEMYSŁOWE
- 62 DOBRE PRAKTYKI PODCZAS EKSPLOATACJI
ŻURAWI WIEŻOWYCH
- 70 EMISJA PROMIENIOWANA EMC W PROCESIE
PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI BADAŃ
- 74 POMIARY ELEKTRYCZNE STACJI ŁADOWANIA
- 82 DOBÓR SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH
STOSOWANIE NORM



Zespół Opiniodawczy ds. Publikacji Technicznych Urzędu Dozoru Technicznego

W ramach popularyzacji bezpieczeństwa technicznego Zespół stanowi wsparcie doradcze. Recenzuje, opiniuje i konsultuje merytorycznie artykuły w magazynie UDT „Inspektor – Technika i bezpieczeństwo”.

- mgr inż. Dariusz Bakalarski
- mgr inż. Dorota Bałachowska
- mgr inż. Dariusz Cendlewski
- dr inż. Aneta Gluszek
- mgr inż. Tomasz Klinkosz
- mgr inż. Andrzej Kochmański
- mgr inż. Sebastian Kosowski
- mgr inż. Andrzej Kostańczyk
- mgr inż. Mariusz Łabędź
- mgr inż. Michał Łoniewski
- mgr inż. Paweł Rajewski
- mgr inż. Piotr Skubis
- dr inż. Maciej Szwed
- dr inż. Marcin Wołejko
- mgr inż. Jacek Żaczyński

BIULETYN URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

INSPEKTOR

TECHNIKA I BEZPIECZEŃSTWO

Wszelkie prawa zastrzeżone © Urząd Dozoru Technicznego
Redakcja zastrzega sobie prawa do skracania i redagowania tekstów.

Bezpłatny biuletyn Urzędu Dozoru Technicznego
ul. Szczęśliwicka 34, 02-353 Warszawa
inspektor@udt.gov.pl, www.udt.gov.pl

Redaktor Naczelna:
Małgorzata Suś-Ryszkowska



CERTYFIKACJA DLA PRZEMYSŁU CEL: BEZPIECZEŃSTWO



ADAM GOREŃ

Dyrektor Departamentu Certyfikacji i Oceny Zgodności w UDT z ponad 20-letnim doświadczeniem eksperckim i menedżerskim w dziedzinie bezpieczeństwa, certyfikacji, oceny zgodności oraz zrównoważonego rozwoju.

Autor programów certyfikacji m.in. w obszarze jakości, środowiska, energii oraz bezpiecznego użytkowania urządzeń technicznych. Auditor wiodący systemów zarządzania ciągłością działania, energią, środowiskiem oraz bezpieczeństwem i higieną pracy. Wykładowca oraz autor publikacji promujących zagadnienia bezpieczeństwa. Ukończył inżynierię środowiska na SGGW oraz studia doktoranckie z zakresu ekonomii na SGH. Zdobywał doświadczenie, pracując w UDT, PGE oraz prowadząc firmę konsultingową. Współpracował z organizacjami międzynarodowymi, takimi jak CEOC, TIC Council, ISO oraz PEFC

Zakres działalności jednostki certyfikującej świadczącej usługi dla przemysłu wynika z oczekiwań rynku. W dużej mierze jest konsekwencją regulacji prawnych, dotyczących wytwórców lub operatorów instalacji przemysłowych. Od początku działalności UDT-CERT budujemy nasze portfolio usług w taki sposób, żeby sprawnie odpowiadać na potrzeby sektora energetycznego, chemicznego i petrochemicznego, metalowo-maszynowego oraz szeroko pojętego przemysłu ciężkiego.

**NIEZMIENNIE CELEM NASZEGO DZIAŁANIA
JEST BEZPIECZEŃSTWO.**

Rozmowa z Adamem Gorenem, Dyrektorem Departamentu Certyfikacji i Oceny Zgodności Urzędu Dozoru Technicznego

– Rozmawia Małgorzata Suś-Ryszkowska, redaktor naczelna biuletynu „Inspektor Technika i Bezpieczeństwo”.

Panie Dyrektorze, kieruje Pan departamentem od niedawna, ale z jednostką UDT-CERT jest Pan związany od wielu lat. Można powiedzieć, że jest Pan współtwórcą UDT-CERT i od początku brał Pan aktywny udział w jej intensywnym rozwoju. Czy to doświadczenie pomaga w zarządzaniu procesami certyfikacji i oceny zgodności?

Mogę powiedzieć, że byłem jedną z osób, które miały wpływ na rozwój organizacji oraz na etos pracy, jaki jest pożądanym w jednostce certyfikującej. Mam na myśli przede wszystkim kompetencje i bezstronność w prowadzeniu procesów oceny. Pełniłem już wcześniej funkcje kierownicze w jednostce certyfikującej, a będąc poza UDT, prowadząc działalność konsultingową dość intensywnie współpracowałem z branżą certyfikacyjną. Oceniam, że te doświadczenia są pomocne w prowadzeniu jednostki certyfikującej. Rozwój UDT-CERT w pierwszych latach działania faktycznie był z roku na rok dwucyfrowy, ale i zapotrzebowanie rynku w chwili wejścia europejskiego modelu oceny zgodności wyrobów było olbrzymie. Zdobyte wtedy doświadczenia, w tym budowanie profesjonalnych relacji z klientami, realizacja ocen, prowadzenie szkoleń, negocjacje, udział w targach i konferencjach branżowych, procentują do dzisiaj.

**UDT-CERT
ma już blisko
25-letnią historię,
ale historia polskiego
dozoru, na której się
opieramy, jest
znacznie dłuższa.**



Czytelnikami naszego magazynu są przedstawiciele zarówno firm i instytucji, które nas znają i od wielu lat z nami współpracują, jak i osoby, które od niedawna działają w branżach lub reprezentują kadrę działającą jedynie na styku obszarów funkcjonowania UDT-CERT. Na początek proszę przybliżyć, jak ułożona jest jednostka UDT-CERT w strukturze Urzędu Dozoru Technicznego i jaki jest zakres jej działalności.

UDT-CERT to aktualnie ponad 500 ekspertów i auditorów.

UDT-CERT to nazwa, pod którą Urząd Dozoru Technicznego prowadzi działania w ramach oceny zgodności, certyfikacji i ekspertyz technicznych. Jako jednostka notyfikowana prowadzimy działania w zakresie oceny zgodności dla ośmiu dyrektyw nowego podejścia (PED, Lifts, SPVD, MD, TPED, ATEX, BED, hałasowa) i dwóch rozporządzeń (CPR, GAR). Jesteśmy wiodącą jednostką notyfikowaną w zakresie dyrektyw ciśnieniowej i dźwigowej.

UDT-CERT działa także jako Jednostka Certyfikująca w obszarze certyfikacji systemów zarządzania, osób i wyrobów, a jej kompetencje techniczne, bezstronność i niezależność zostały potwierdzone przez PCA w ramach procesów akredytacji.

Obecnie obserwujemy niemalże rewolucyjne zmiany w wielu gałęziach gospodarki. Sektory o kluczowym znaczeniu są w trybie permanentnych zmian. Jedne wiążą się z wyzwaniami klimatycznymi, inne zaś z rozwojem cyfryzacji oraz sztucznej inteligencji. W jaki sposób UDT-CERT angażuje się we wspieranie przemysłu i gospodarki w obliczu tych wyzwań?

W ostatnich latach pojęcie bezpieczeństwa technicznego zostało znacznie rozwinięte. Warstwa cyfrowa oraz wykorzystanie w urządzeniach mechanizmów uczenia maszynowego czy współpraca człowieka z maszyną wymagają również od nas nowych kompetencji.

W UDT-CERT działa grupa ekspertów z zakresu bezpieczeństwa cyfrowego. Już teraz prowadzimy działania w zakresie ustawy o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa w oparciu o autorską metodykę Framework UDTCyber. Pracujemy również nad ekspertyzą dotyczącą badania

podatności w obszarze OT i rozwijamy kompetencje w obszarze rozporządzenia maszynowego.

Jeżeli chodzi o zrównoważony rozwój, gospodarkę obiegu zamkniętego czy aktualnie gorący temat ESG, od lat posiadamy szereg usług, które wspierają przedsiębiorców. Wyzwania, z którymi pomagamy im się zmierzyć, to nie tylko wymagania prawne, ale także oczekiwania klientów. Dla przykładu wymienię certyfikacje systemów zarządzania środowiskowego, bezpieczeństwem i higieną pracy czy zarządzania energią. Na spotkaniach z przedsiębiorcami przekazujemy informacje o możliwości wykorzystania danych zbieranych w systemach zarządzania do spełnienia obowiązków raportowania danych niefinansowych. Jednocześnie z zadowoleniem obserwujemy rewizję podejścia Komisji Europejskiej do wymagań dla przedsiębiorców w obszarze raportowania ESG, bo wiemy, że dla większości podmiotów pierwotne oczekiwania w tym obszarze były trudne do spełnienia. Na końcu wszystkim nam powinno zależeć na tym, żeby zasady zrównoważonego rozwoju nie blokowały rozwoju produkcji przemysłowej.

UDT-CERT oferuje bardzo rozwinięty wachlarz usług, nie tylko ściśle inżynierskich. Czy są działania, które stanowią kompleksową ofertę dla wsparcia inwestycji?

Jako UDT-CERT od lat bierzemy udział w największych inwestycjach przemysłowych realizowanych na terenie Polski, np. przy budowie bloków energetycznych na parametry nadkrytyczne, bloków gazowych, rozbudowie rafinerii w Gdańsku oraz trwającej aktualnie inwestycji na terenie rafinerii w Płocku. Od lat prowadzimy działania w zakresie oceny zgodności instalacji do transportu i magazynowania nośników energii, np. Terminalu LNG, Baltic Pipe czy też baz magazynowych paliw. Jesteśmy gotowi do prac przy inwestycjach w energetyce jądrowej.

Podajemy wyzwania odpowiedzialnie, zarówno inwestorzy jak i wykonawcy inwestycji mogą liczyć na nasze doświadczenie i profesjonalizm, również w trudnych sytuacjach, które pojawiają się w trakcie realizacji inwestycji. Budowa lub modernizacja dużego obiektu, np. energetycznego, zgodnie z projektem i zasadami bezpieczeństwa jest bardzo istotna i pozwala uniknąć kosztownych błędów. Możemy też uczestniczyć w monitoringu inwestycji w zakresie wymagań formalno-prawnych oraz inspekcji i odbiorów technicznych. Nadzór inżynierski ekspertów UDT-CERT obejmuje zakres techniczno-organizacyjny prowadzenia inwestycji.





Widać wielkie zaangażowanie w kluczowe projekty strategicznych obszarów przemysłu w Polsce. Wiele z tych działań wiąże się z bardzo zaawansowanymi instalacjami procesowymi, w których każde urządzenie, parametry pracy oraz automatyka zabezpieczająca i sterująca odgrywają wielką rolę dla bezpieczeństwa i niezawodności tych branż przemysłu. Jakie rozwiązania oferuje UDT-CERT dla tych instalacji?

Projektowanie i wykonywanie technologicznych instalacji przemysłowych musi uwzględniać warunki zapewniające ich bezpieczne działanie. Dotyczy to w szczególności tych procesów przemysłowych, które, wiążąc się z przebiegiem reakcji chemicznych lub zmianą stanu skupienia substancji, stwarzają zagrożenia dla życia i zdrowia ludzkiego oraz środowiska. Zagrożenia takie występują przede wszystkim w branżach: chemicznej, petrochemicznej, energetycznej, farmaceutycznej i w przemyśle gazowniczym.

W tych obszarach kluczowe jest przeprowadzenie na odpowiednim etapie analiz zagrożeń oraz niezawodności, jak również ocen ryzyka.

Często stosowaną metodą jest analiza zagrożeń i zdolności operacyjnych HAZOP umożliwiająca sprawdzenie, czy przyjęte zabezpieczenia są wystarczające w stosunku do efektów wywołanych niepożądanymi zdarzeniami. Analizy przeprowadzane na etapie projektowania są bardzo istotne, jednak są dopiero początkiem drogi do zapewnienia bezpieczeństwa instalacji. Eksploatujący instalacje procesowe mogą np. podlegać certyfikacji systemu zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym, dzięki czemu uzyskują obiektywną ocenę wdrożenia oraz skuteczności funkcjonowania takiego systemu. Omawiając zagrożenia w ww. branżach, warto wspomnieć także o bezpieczeństwie przeciwybuchowym, w zakresie którego przeprowadzamy analizy i oceny ryzyka, jak również wykonujemy inspekcje urządzeń w strefach zagrożenia wybuchem.

Najważniejsze w łańcuchu jest najsłabsze ogniwo, którym często określa się człowieka. Kompetencje personelu UDT-CERT muszą być na najwyższym poziomie. Jak eksperci w całej Polsce zdobywają i utrzymują wiedzę oraz doświadczenie? Czy pojawiają się wciąż nowe wyzwania w tym obszarze? Od razu proszę o zarysowanie zakresu usług świadczonych w odniesieniu do personelu badawczego wśród

klientów – jako jednostka certyfikująca osoby potwierdzacie Państwo kwalifikacje i kompetencje w wielu odpowiedzialnych branżach.

Nakłady na szkolenia ekspertów stanowią znaczącą pozycję w naszym planie finansowym. Jest dla nas jasne, że bez nich nie może być mowy o utrzymaniu kompetencji oraz aktualizacji wiedzy z zakresu technologii wytwarzania materiałów i urządzeń technicznych, aktualnych norm projektowych, zasad prowadzenia i dokumentowania oceny oraz budowania świadomości i wzmacniania kultury bezpieczeństwa. Niezwykle ważna jest dla nas wymiana doświadczeń – nasi eksperci pracują w ramach różnych projektów i zbierają unikalną wiedzę dotyczącą nie tylko spraw technicznych, ale również organizacyjnych i logistycznych. Wiedza ta jest dla nas cenna, ponieważ pozwala na lepsze przygotowanie do kolejnych prac. Mamy grupę ekspertów, o których śmiało można powiedzieć, że prezentują poziom światowy, jeżeli chodzi o wiedzę, kompetencje i doświadczenie. Zależy nam na tym, żeby mieli czas i miejsce na przekazywanie swojej wiedzy kolejnym osobom.

Z drugiej strony, jako jednostka certyfikująca, potwierdzamy kompetencje naszych klientów, m.in. personelu badań nieniszczących, spawaczy, nadzoru spawalniczego czy ochrony katodowej. Jednostka Certyfikująca Osoby UDT-CERT realizuje również procesy oceny systemu kwalifikacji i zatwierdzania personelu badań nieniszczących w organizacjach lotniczych oraz uznaje kwalifikacje ww. personelu w porozumieniu z Krajową Komisją ds. Badań Nieniszczących w Lotnictwie PL NANDTB/CPL. Komisja działa jako Komitet Programowy nr 7 ds. Certyfikacji Personelu Badań Nieniszczących w Lotnictwie na podstawie porozumienia pomiędzy prezesem Urzędu Dozoru Technicznego, prezesem Urzędu Lotnictwa Cywilnego oraz kierownictwem Władzy Lotnictwa Wojskowego. Podpisane w 2024 roku porozumienie zastąpiło dotychczasowe, które funkcjonowało od 2013 r. Do porozumienia w ostatnim roku dołączyła Władza Lotnictwa Wojskowego, która będzie odpowiadała za nadzór kompetencji personelu badań nieniszczących w lotnictwie wojskowym.

Jakie nowe priorytety i kierunki działań UDT-CERT wyznaczył Pan na najbliższe lata? Bardzo proszę, by podzielił się Pan z czytelnikami



planami rozwoju jednostki notyfikowanej i certyfikującej. Czy bardziej zmierzacie Państwo w kierunku rozszerzenia wachlarza usług, czy może raczej planujecie wejście w nowe branże lub sektory przemysłowe?

Oceniamy, że w ciągu najbliższych lat wzrośnie znaczenie usług opartych na analizie ryzyka. Mam na myśli wspomniany już przemysł procesowy, jak również rozporządzenie maszynowe, czyli ofertę dla producentów, a z naszej perspektywy przede wszystkim dla firm, które użytkują maszyny czy linie technologiczne. Widzimy również potencjał w cyberbezpieczeństwie (wynikający z planowanych zmian w ustawie o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa) oraz systemach zarządzania ISO – tu wymienilibym np. ISO 50001 (systemy zarządzania energią) jako warunek dla przedsiębiorstw zużywających znaczną ilość energii zgodnie z nową dyrektywą efektywności energetycznej.

Priorytety operacyjne to utrzymanie wysokich kompetencji kadry eksperckiej UDT-CERT oraz budowanie relacji z klientami. Widzimy duży potencjał u przedsiębiorców, którzy do tej pory albo z nami nie współpracowali, albo zamawiali pojedyncze usługi. Uważam, że powinniśmy skuteczniej komunikować nasz zakres działania. Tutaj pracy jest dużo. Jesteśmy bowiem jednostką certyfikującą, która w mojej ocenie ma obecnie najszerszy pakiet usług dla przemysłu, ale z uwagi na rozbudowaną strukturę organizacyjną, nie we wszystkich regionach kraju nasza oferta jest w pełni rozpoznawalna.

Mamy usługi, które będziemy rozwijać, w tym np. ekspertyzy techniczne QRA (ilościowa ocena ryzyka – zaawansowana metodologia stosowana do oceny ryzyka związanego z niebezpiecznymi procesami i instalacjami oraz zarządzania nimi), dla branży petrochemicznej i rafinerijnej zarządzanie bezpieczeństwem procesowym PSM (Proces Safety Management), a dla właścicieli instalacji mamy ciekawą, szytą na miarę usługę polegającą na sprawdzeniu poprawności i bezpieczeństwa użytkowanej instalacji przed końcem jej okresu gwarancyjnego.

W dalszym ciągu staramy się podnosić świadomość wśród naszych klientów w związku z zagrożeniami, jakie wynikają z pracy urządzeń w strefach zagrożonych wybuchem – tzw. ATEX User. Świadczymy usługi, które są korzystne dla każdej ze stron procesu zapewnienia bezpieczeństwa przeciwwybuchowego, czyli dostawców instalacji, inwestora, wykonawcy instalacji i użytkownika.

Oczywiście przykładów usług, które będziemy rozwijali, jest znacznie więcej. Będziemy też podejmować decyzje o uruchomieniu nowych usług w zależności od zapotrzebowania rynku. Praktyka dowodzi, że tematy pracy dla jednostki certyfikującej wynikają z bieżących rozmów z klientami. Jeżeli kompetencje nam pozwalają, staramy się reagować elastycznie i znaleźć odpowiedni model współpracy.

Jakie dostrzega Pan szanse i zagrożenia dla UDT-CERT, obserwując zmianę polityki energetycznej UE? Jakie w związku z tym prognozujecie Pan możliwe kierunki działań UDT-CERT?

Przysłuchujemy się dyskusji dotyczącej kierunków rozwoju energetyki – zarówno tej prowadzonej w Polsce, jak i w Europie. Wyciągamy wnioski z lektury dokumentów, w tym z PEP2040, a także śledzimy komunikaty dotyczące planowanych przez spółki inwestycji i – z odpowiednim wyprzedzeniem – antycypujemy jakie usługi rozwijać. Staramy się również uchwycić w jakich okresach może nastąpić kumulacja prac i zapotrzebowania na ekspertów obsługujących procesy oceny zgodności. Reasumując, przy planowaniu rozwoju UDT-CERT wymagana jest wiedza dot. rynku i jego oczekiwania, również w perspektywie długoterminowej. Dokładamy wszelkich starań, aby skutecznie przygotować naszych ekspertów do obsługi aktualnej agendy rozwoju źródeł energetycznych – mamy już za sobą budowę bloków energetycznych na parametry nadkrytyczne i budowę bloków gazowych. Aktualnie uczestniczymy również w projektach energetyki wiatrowej offshore i jesteśmy w gotowości do szerokiego uczestnictwa w rozwoju energetyki jądrowej. Technologie niskoemisyjne wymagały od nas dostosowania oferty i oceniam, że jesteśmy w UDT-CERT gotowi wspierać je niezależnie od tego, które z nich będą wybierane przez inwestorów. Warto jednocześnie pamiętać o aktualnym miksie energetycznym. Mam tu na myśli chociażby ocenę gotowości do pracy źródeł energii opartych na węglu, gdzie oferujemy wsparcie operatorom w zakresie monitorowania instalacji i określanie stopnia degradacji poszczególnych komponentów bloków energetycznych.

Razem z przedsiębiorcami tworzymy kulturę bezpieczeństwa, w ramach której można realizować nowoczesne, wydajne i bezpieczne rozwiązania techniczne, nie tylko w energetyce.

Dziękuję za rozmowę i życzę wielu dalszych sukcesów.

CZEMU SŁUŻY CERTYFIKACJA WYROBÓW?



**MGR INŻ.
ADAM MUSZYŃSKI**

Starszy Specjalista
ds. Certyfikacji i Oceny
Zgodności Wyrobów
Departament Certyfikacji
i Oceny Zgodności
Urząd Dozoru Technicznego

Certyfikacja wyrobów (CW), podobnie jak np. certyfikacja systemów zarządzania czy osób, ma na celu potwierdzenie spełnienia określonych wymagań. Jej istotą jest wiarygodność strony trzeciej, jaką jest jednostka certyfikująca (w tym przypadku wyroby), a także zgodność z wymaganiami potwierdzona w sposób budzący zaufanie. Tę wiarygodność budują podstawowe filary usługi certyfikacyjnej, czyli: bezstronność, kompetencje, odpowiedzialność, poufność, otwartość oraz wrażliwość na skargi.

Filary te zapewniają rzetelność usług certyfikacyjnych świadczonych przez jednostkę certyfikującą wyroby UDT-CERT (JCW UDT-CERT). Obejmują one badanie, ocenę dokumentacji oraz warunków organizacyjno-technicznych. Proces ten przebiega rzetelnie i kończy się obiektywnym wynikiem oceny. Wynik ten stanowi podstawę do podjęcia obiektywnej decyzji potwierdzającej stopień spełnienia wymagań. Wymagania te mogą wynikać z normy dla danego wyrobu lub innej specyfikacji odniesienia.

JCW UDT-CERT prowadzi certyfikację wyrobów według różnych programów dostosowanych do specyfiki wyrobu i potrzeb wnioskodawcy. Programy te różnią się zakresem oceny przeprowadzanej przez jednostkę certyfikującą. Dobór odpowiedniego programu jest kluczowy na etapie składania wniosku. Powinien on uwzględniać charakterystykę wyrobu oraz wymagania certyfikacyjne producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela.

DOBÓR PROGRAMU CERTYFIKACJI WYROBU

przez producenta lub upoważnionego przedstawiciela

**WYRÓB (klasyfikacja ICS*) → Program certyfikacji
→ Norma (dok. normatywny) dla danego wyrobu**

* dobór wg wykazu (Międzynarodowa Klasyfikacja Norm, ang. International Classification for Standards ISO) [1]

Jednostka Certyfikująca Wyroby UDT-CERT świadczy usługi w zakresie certyfikacji wyrobów z różnych obszarów technicznych określonych według międzynarodowej klasyfikacji wyrobów (ICS), w tym: ciśnieniowych, dźwiękowych, innych wyrobów przemysłowych, na zgodność z normami oraz specyfikacjami technicznymi określającymi wymagania.



Program certyfikacji można dobrać na podstawie wykazu wyrobów objętych certyfikacją, który dostępny jest na stronie internetowej Urzędu Dozoru Technicznego w zakładce „Certyfikacja wyrobów” [2].

Wykaz ten określa również zakres prowadzonej certyfikacji wyrobów, w tym w ramach akredytacji PCA nr AC 100 posiadanej przez UDT-CERT [3].

W zależności od wybranego programu certyfikacji wyrobu ocenie może podlegać jednostkowy egzemplarz wyrobu, określona jego partia, typ wyrobu czy też np. warunki jego powstawania zapewniające stabilność procesu produkcyjnego, a w rezultacie zgodność produkowanego wyrobu z wymaganiami.

Oferowane przez JCW UDT-CERT programy certyfikacji wyrobów różnią się między sobą w zależności od wybranego typu programu certyfikacji.



FILARY PROCESU CERTYFIKACJI

BEZSTRONNOŚĆ

Brak powiązań jednostki certyfikującej z ocenianą stroną, które mogłyby wpływać na wyniki certyfikacji

KOMPETENCJE

Przeprowadzenie oceny w sposób umożliwiający rzetelne wykazanie zgodności z wymaganiami

ODPOWIEDZIALNOŚĆ

Wyniki oceny, potwierdzone przez jednostkę certyfikującą wyroby UDT-CERT, zatwierdzone są wydawanym certyfikatem

POUFNOŚĆ

Informacje zebrane w procesie oceny traktowane są jako poufne

OTWARTOŚĆ

Brak barier utrudniających dostęp do certyfikacji dla różnych odbiorców

WRAŻLIWOŚĆ NA SKARGI

Wszelkie skargi, które mogą wpłynąć, będą zawsze analizowane i mogą skutkować podjęciem działań zaradczych



Programy certyfikacji wyrobów umożliwiające znakowanie wyrobu certyfikowanego znakiem UDT-CERT WYRÓB CERTYFIKOWANY

Oznaczenie	Tytuł programu
CZ	Program certyfikacji zgodności wyrobów z możliwością oznaczania wyrobów znakiem „UDT-CERT WYRÓB CERTYFIKOWANY” – typ programu 5
CZP	Program certyfikacji partii wyrobów z możliwością oznaczania wyrobów znakiem „UDT-CERT WYRÓB CERTYFIKOWANY” – typ programu 1b
CZJ	Program certyfikacji jednostkowej wyrobu z możliwością oznaczania wyrobu znakiem „UDT-CERT WYRÓB CERTYFIKOWANY” – typ programu 1a

Element (wykonuje jednostka certyfikująca)	CERT-1/PR/1	CERT-1/PR/2	CERT-1/PR/3
	CZ – Program certyfikacji zgodności wyrobów Typ 5 programu certyfikacji	CZP – Program certyfikacji partii wyrobów Typ 1b programu certyfikacji	CZJ – Program certyfikacji jednostkowej Typ 1a programu certyfikacji
Wybór próbek	<ul style="list-style-type: none"> Wybór próbek wyrobu do badań 	<ul style="list-style-type: none"> Wybór próbek wyrobu do badań 	–
Badania/ocena	<ul style="list-style-type: none"> Określenie właściwości /cech** pobranej próbki wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> Określenie właściwości /cech pobranej próbki wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> Określenie właściwości /cech pobranej próbki wyrobu
Ocena dokumentacji / WTO	<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu Ocena warunków organizacyjno-technicznych 	<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu Ocena warunków organizacyjno-technicznych (w przypadku dokonywania ocen kilku partii takich samych wyrobów) 	<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu
Przegląd	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (sprawozdania z badań, sprawozdanie ze sprawdzenia dokumentacji technicznej, raport z oceny WTO***, sprawozdanie z kontroli w ramach nadzoru) 	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (sprawozdania z badań, sprawozdanie ze sprawdzenia dokumentacji technicznej, raport z oceny WTO)*** 	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (sprawozdania z badań, raport ze sprawdzenia dokumentacji technicznej wyrobu)
Decyzja	<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat ważny 4 lata upoważniający do znakowania certyfikowanych wyrobów znakiem certyfikacji 	<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat ważny bezterminowo upoważniający do znakowania certyfikowanych wyrobów znakiem certyfikacji 	<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat ważny bezterminowo upoważniający do znakowania certyfikowanych wyrobów znakiem certyfikacji
Nadzór	<ul style="list-style-type: none"> Ocena WTO*** – coroczna oraz możliwa pozaplanowa. Badanie lub inspekcja próbek wyrobów podczas kontroli WTO co najmniej raz w okresie ważności certyfikatu. Możliwość badań kontrolnych próbek wyrobu z rynku. Monitorowanie zmian w wymaganiach dokumentów odniesienia 	–	–

*Typ programu certyfikacji – wyróżnia dany program pod względem występowania poszczególnych elementów związanych z przeprowadzaniem procesem certyfikacji. Typy programów certyfikacji wyrobów określone są w normie PN-EN ISO/IEC 17067;

**Właściwości /cechy wyrobu potwierdzone poprzez badania (wymary, odległości, parametry, cechy użytkowe, etc.)

***WTO - warunki techniczno-organizacyjne zapewniające stabilną produkcję, obejmujące technologię wytwarzanych wyrobów, urządzenia do wytwarzania i kontroli, przyrządy pomiarowe, organizację produkcji i kontrolę jakości, kwalifikacje osób uczestniczących w procesie produkcji, dokumentowanie, postępowanie z reklamacjami;

Oznaczenie	Tytuł programu
CBT	Program certyfikacji badania typu wyrobu – typ programu 1a
CBP	Program certyfikacji badania projektu wyrobu – typ programu 1a
SIL	Program certyfikacji poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL – typ programu 5

Element (wykonuje jednostka certyfikująca)	Symbol, oznaczenie oraz typ* programu certyfikacji	CERT-1/PR/4 CBT – Program certyfikacji badania typu wyrobu Typ 1a programu certyfikacji	CERT-1/PR/5 CBP – Program certyfikacji badania projektu wyrobu Typ 1a programu certyfikacji	CERT-1/PR/6 SIL – Program certyfikacji poziomu nienaruszalności bezpieczeństwa SIL Typ 5 programu certyfikacji
Wybór próbek		<ul style="list-style-type: none"> Wybór próbek wyrobu do badań 	–	<ul style="list-style-type: none"> Wybór próbek wyrobu do badań
Badania/ocena		<ul style="list-style-type: none"> Określenie właściwości /cech pobranej próbki wyrobu 	–	<ul style="list-style-type: none"> Określenie właściwości /cech pobranej próbki wyrobu
Ocena dokumentacji / WTO i systemu		<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> Ocena dokumentacji technicznej wyrobu Ocena WTO i systemu zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym
Przegląd		<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (sprawozdania z badań, raport ze sprawdzenia dokumentacji technicznej wyrobu) 	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (raport ze sprawdzenia dokumentacji technicznej wyrobu) 	<ul style="list-style-type: none"> Przegląd dokumentacji z procesu (sprawozdania z badań, raport ze sprawdzenia dokumentacji technicznej wyrobu, raport z oceny WTO i systemu, sprawozdanie z kontroli w ramach nadzoru)
Decyzja		<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat badania typu ważny 10 lat – brak możliwości znakowania wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat badania projektu ważny 10 lat – brak możliwości znakowania wyrobu 	<ul style="list-style-type: none"> JCW wydaje certyfikat ważny bezterminowo upoważniający do znakowania certyfikowanych wyrobów znakiem certyfikacji
Nadzór		–	–	<ul style="list-style-type: none"> Ocena WTO – coroczna oraz możliwa pozaplanowa Badanie lub inspekcja próbek wyrobów podczas kontroli WTO, co najmniej raz na 3 lata. Możliwość badań kontrolnych próbek wyrobu z rynku. Monitorowanie zmian w wymaganiach dokumentów odniesienia



Poszczególne programy certyfikacji różnią się pod względem wybranych elementów, w tym badań, ważności wydawanego certyfikatu, możliwości znakowania wyrobu oraz występowania nadzoru.



Badania laboratoryjne wyrobu potwierdzające jego właściwości, wykonywane są w Centralnym Laboratorium Dozoru Technicznego (CLDT). Dopuszcza się uznanie akredytowanych wyników badań w innym (niż CLDT) laboratorium.

Ważność certyfikatu różni się w zależności od wybranego programu certyfikacji wyrobu.

Możliwość oznaczania wyrobu znakiem certyfikowanego wyrobu dla następujących programów: CZ, CZP, CZJ oraz SIL.

Istotnym elementem certyfikacji jest nadzór nad certyfikowanym wyrobem zapewniający stałość wyrobu w zakresie potwierdzonym wydanym certyfikatem.

*Nadzór może mieć różne formy:

- ocena warunków organizacyjno-technicznych (WTO) i/lub systemu zarządzania bezpieczeństwem funkcjonalnym poprzez kontrole coroczne i pozaplanowe (programy CZ, SIL) przeprowadzane w miejscu produkcji,
- możliwość pobrania próbek z rynku (programy CZ, SIL),
- monitorowanie zmian w dokumentach normatywnych (programy CZ, SIL).

Jeżeli w dokumentach normatywnych związanych z certyfikowanym wyrobem zostaną wprowadzone zmiany, JCW UDT-CERT ustala, czy zmiany te wymagają dalszych badań, i określa warunki utrzymania certyfikacji.

Nadzór nie występuje w programach takich jak CZJ i CZP, ponieważ nie nadzorujemy zmian dotyczących certyfikowanego wyrobu jednostkowego ani certyfikowanej partii wyrobu spełniających wymagania przy certyfikacji.

Czym w rzeczywistości jest certyfikacja wyrobów? W jakim celu jest prowadzona?

- CW to dokonanie oceny przez niezależną stronę trzecią (JCW UDT-CERT) wykazującej spełnienie określonych wymagań. Wypcyfikowane wymagania dotyczące wyrobów zawarte są w normach lub innych dokumentach normatywnych.
- Proces ten jest ustalonym działaniem związanym z oceną zgodności [4], które zapewnia zaufanie konsumentom, organom władzy państwowej, przemysłowi i innym stronom zainteresowanym odnośnie do tego, aby wyrób był zgodny z wypcyfikowanymi wymaganiami obejmującymi np. charakterystyki wyrobu, bezpieczeństwo, inne unikalne cechy i parametry.
- Certyfikaty mogą ułatwiać handel, dostęp do rynku, uczciwą konkurencję i akceptację wyrobów przez konsumenta na poziomie regionalnym, krajowym i międzynarodowym.
- CW jest możliwa tam, gdzie norma lub dokument odniesienia określa konkretne wymagania dla wyrobu (oczekiwane parametry, właściwości, cechy), które można potwierdzić poprzez ocenę i badania. Możliwa jest dla wyrobów nieobjętych dyrektywami lub wyrobów, dla których dyrektywa nie przewiduje udziału jednostki notyfikowanej w ocenie zgodności. Wtedy certyfikat stanowi wartość dodaną jako argument zakupowy, ponieważ parametry wyrobu zostały potwierdzone przez niezależną jednostkę certyfikującą (UDT-CERT).

Wartość certyfikatu i bezpieczeństwo wyrobu

Dzięki certyfikacji wyrobów użytkownicy i konsumenci mogą podejmować lepsze decyzje zakupowe, ponieważ taki certyfikat zaświadcza o potwierdzonej zgodności danego wyrobu z określonymi standardami technicznymi. Producentom ułatwia akceptację oraz rozpoznanie wyrobu na rynku.

JCW UDT-CERT przyznaje klientom, którzy uzyskali certyfikat, prawo do stosowania znaku w celu ułatwienia im wykazania statusu posiadanej certyfikacji. Jednostka ustala warunki i zasady stosowania certyfikatów oraz znaków zgodności [5]. Wzór znaku udostępniany jest w formie uzgodnionej z klientem.

UWAGA

Pomimo faktu, że certyfikacja wyrobów jest dobrowolna, rynek lub nawet konsument może ją w pewien sposób wymusić, dokonując wyboru zakupowego (np. wymagając certyfikatu dla wyrobu lub mając wybór, sięgnąć po wyrób certyfikowany lub oznaczony znakiem certyfikacji).

Ogólnodostępne kryteria oceny określone poprzez program certyfikacji i normę wyrobu zapewniają jednolity i wiarygodny punkt odniesienia podczas decyzji zakupowych. Wybrane programy certyfikacji wyrobów pozwalają na ulokowanie na nich znaku certyfikowanego wyrobu. Umieszczony na wyrobie lub jego opakowaniu znak gwarantuje, że oznaczony nim wyrób jest bezpieczny i o należytej jakości, a jego producent zasługuje na zaufanie konsumenta.

Certyfikacja wyrobów przez JCW UDT-CERT umożliwia konsumentowi jednoznaczne posługiwanie się kryterium oceny. Kryterium to stanowi norma wyrobu lub inny dokument normatywny. Na podstawie tego obiektywnego kryterium, jest także realizowany wybrany przez producenta program certyfikacji. Więcej o certyfikacji wyrobów można również przeczytać w przewodniku Jednostki UDT-CERT [6].



PRZYKŁADOWE WYROBY CERTYFIKOWANE PRZEZ JCW UDT-CERT

PROGRAM CBT

– CERTYFIKACJA BADANIA TYPU

- Kontenery naziemne, kontenery podziemne, kontenery półpodziemne na odpady (normy odniesienia: PN-EN 13071-1, -2, -3)
 - Kotły grzewcze na paliwo stałe (norma odniesienia: PN-EN 303-5)
 - Urządzenia chwytne (norma odniesienia: PN-EN 12159)
- Moduł do bezstykowego pomiaru prądu wraz z panelem operatorskim (normy odniesienia: PN-EN 50121-5, PN-EN IEC 61131-2)



Rys. 1. Metalowy kontener naziemny na odpady (program CBT) certyfikacja badania typu



Rys. 2. Moduł bezstykowego pomiaru prądu (program CBT) certyfikacja badania typu

PROGRAM CZ

– CERTYFIKACJA ZGODNOŚCI

- Kotły grzewcze na paliwo stałe (norma odniesienia: PN-EN 303-5)
- Zamknięcie autoklawu (norma odniesienia: PN-EN 13445-1)
- Uszczelnienia spiralne, płaskie (norma odniesienia: PN-EN 1514-1, -2)



Rys. 3. Kocioł grzewczy na paliwo stałe z automatycznym zasypem paliwa (program CZ) certyfikacja zgodności

PROGRAM SIL

- Przetwornik temperatury (normy odniesienia: PN-EN 61508 (cz. -1÷7), PN-EN 61511-1, PN-EN 61061)
 - Przetwornik ciśnienia (normy odniesienia: PN-EN 61508-2; PN-EN 61508-3; PN-EN 61511-1; PN-EN 62061)



Rys. 4. Przetwornik temperatury (program SIL)



Rys. 5. Przetwornik ciśnienia (program SIL)

Literatura:

1. International Organization for Standardization: International Classification for Standards (ICS) https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/archive/pdf/en/international_classification_for_standards.pdf [dostęp: 02.2025]
2. UDT Obszary działania: Certyfikacja wyrobów <https://www.udt.gov.pl/certyfikacja-wyrobow> [dostęp: 02.2025]
3. Polskie Centrum Akredytacji: Akredytowane podmioty, Jednostki certyfikujące wyroby, procesy i usługi <https://www.pca.gov.pl/akredytowane-podmioty/akredytacje-aktywne/jednostki-certyfikujace-wyroby> [dostęp: 02.2025]
4. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (Dz.U. 2016 poz. 542): <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20160000542> [dostęp: 02.2025]
5. „Warunki i zasady stosowania certyfikatów i znaków przez klientów Jednostki Certyfikującej Wyroby UDT-CERT”: https://www.udt.gov.pl/images/CERT_dokumenty/warunki_stosowania_znaku_wyd.7_got.pdf [dostęp: 02.2025]
6. Przewodnik „Certyfikacja wyrobów”: <https://www.udt.gov.pl/certyfikacja-wyrobow> [dostęp: 02.2025]

POŁĄCZENIA KOŁNIERZOWO-ŚRUBOWE

PROJEKTOWANIE, MONTAŻ I BEZPIECZNA EKSPLOATACJA



**MGR INŻ.
PRZEMYSŁAW
ŁUKASZEWSKI**

Główny Specjalista
ds. Oceny Zgodności
Oddział w Katowicach
Urząd Dozoru Technicznego

Artykuł został opracowany z myślą o wytwórcach urządzeń ciśnieniowych, wykonawcach instalacji technologicznych i prac inżynierskich oraz w szczególności o użytkownikach końcowych. Artykuł omawia wybrane zagadnienia dotyczące połączeń kołnierzo-śrubowych, odnosi się także do roli jaką pełni służba utrzymania ruchu odpowiedzialna za poprawny montaż rurociągów technologicznych.

Z analizy głównych przyczyn uszkodzeń połączeń kołnierzo-śrubowych wynika, że dobór właściwych materiałów do konkretnego zastosowania ma fundamentalne znaczenie. Warto zaznaczyć, że 26% przyczyn awarii połączeń kołnierzo-śrubowych diagnozowanych jest jako błąd montażowy, niewłaściwe uszczelnienie natomiast jest źródłem 22% awarii. Do pozostałych przyczyn zaliczyć możemy: uszkodzenie kołnierza – 25%, poluzowanie śrub – 15% oraz niewłaściwe osiowanie kołnierzy [1].

Podstawowym zadaniem personelu montującego jest upewnienie się, że wszystkie elementy połączenia są odpowiednio dobrane zgodnie z warunkami, w jakich będą pracować. Od personelu wymaga się także przestrzegania kluczowych zaleceń dotyczących składowania i operowania m.in. uszczelkami. Również powinien przestrzegać zaleceń dotyczących czyszczenia i kontroli wzrokowej, aby upewnić się, że elementy połączenia są wolne od uszkodzeń i są odpowiednie do planowanego zastosowania.

Szczególnie istotne jest zachowanie dobrych praktyk montażowych.

Kwalifikacja personelu w tym zakresie sprawdzana jest przez Urząd Dozoru Technicznego według wymagań normy PN-EN 1591-4 [2]. Egzamin kończy się wydaniem certyfikatu w zakresie montażu i/lub nadzoru połączeń kołnierzo-śrubowych.

Jeśli połączenie nie zostanie zmontowane z odpowiednią starannością i dokładnością, nie można oczekiwać, że z całą pewnością zapewni ono bezpieczne uszczelnienie. Doświadczenia Urzędu Dozoru Technicznego pokazują, że osoby przystępujące do szkolenia oraz do egzaminu kończącego posiadają zróżnicowane doświadczenie i kompetencje w tym zakresie. Może to prowadzić do poważnych błędów mających wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji. Występuje słuszna obawa o jakość montażu połączeń kołnierzo-śrubowych dobranych i zaprojektowanych przy użyciu nawet najdoskonalszych algorytmów.

Należy upewnić się, że technicy i monterzy zaangażowani w prace, są starannie przeszkoleni w zakresie procedur montażowych i czy przy montażu wykazują się wystarczającą wiedzą i umiejętnościami. Powyższe wymaganie coraz częściej jest umieszczane w warunkach przetargowych oraz definiowane jako jedno z kluczowych wymagań w Specyfikacjach Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

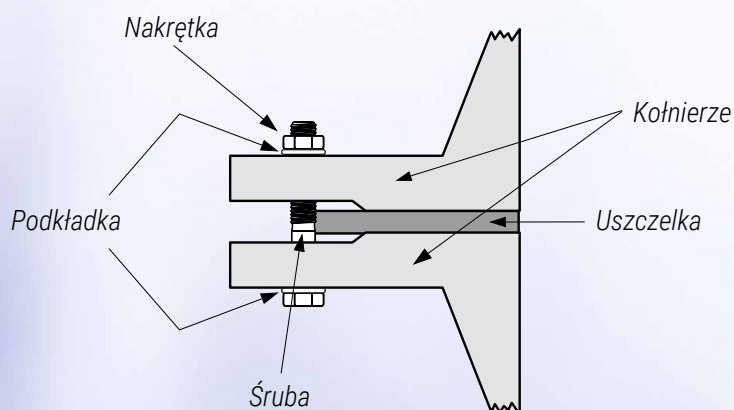


POPRAWNE DOBRANIE I ZMONTOWANIE POŁĄCZEŃ

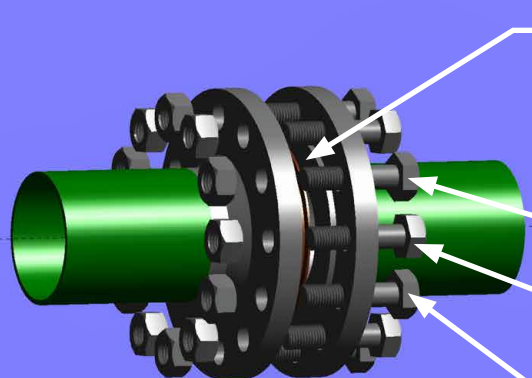
Przy doborze rodzaju połączenia należy uwzględnić różne czynniki [1]. Wiążą się one nie tylko z samymi elementami połączenia, ale też otoczeniem i wpływem środowiska pracy. Właściwości wytrzymałościowe i fizyko-chemiczne tworzywa, z jakiego wykonane są części połączenia muszą być dobrane z uwzględnieniem specyfiki parametrów pracy (tab. 1). Jakość uszczelnienia zależy od wzajemnego oddziaływania elementów połączenia kołnierzewego (rys. 1).

Tabela 1. Czynniki decydujące o jakości połączenia kołnierzewo-śrubowego

PARAMETRY I ŚRODOWISKO PRACY	KOŁNIERZ	USZCZELKA
<ul style="list-style-type: none"> ● Ciśnienie medium ● Temperatura medium ● Reaktywność chemiczna medium ● Właściwości korozyjne ● Zdolność samoczynnej regulacji medium ● Lepkość ● pH medium ● Koncentracja 	<ul style="list-style-type: none"> ● Konfiguracja lub typ ● Jakość powierzchni ● Materiał ● Możliwa obciążalność śrub ● Możliwość korozji lub erozji ● Wytrzymałość/sztywność kołnierza ● Tolerancja równoległości 	<ul style="list-style-type: none"> ● Odporność na wydmuchanie ● Odporność na pełzanie ● Relaksacja naprężeń ● Powrót elastyczny/sprężystość ● Oczekiwany czas eksploatacji ● Koszt względny ● Odporność chemiczna ● Łatwość obróbki, montażu i demontażu ● Ognioodporność ● Zdolność do uszczelniania ● Łączona odporność na ciśnienie i temperaturę



Rys. 1. Integralność połączenia kołnierzewo-śrubowego [1]



Uszczelki można podzielić na 3 główne kategorie:

- miękkie (niemetalowe):** wykonywane z arkuszy kompozytowych;
- metalowo-miękkomaterialowe:** uszczelki kompozytowe złożone zarówno z materiałów metalowych, jak i niemetalowych – metal zapewnia wytrzymałość i sprężystość uszczelki. Odpowiednie do zastosowań w warunkach zarówno niskich, jak i wysokich ciśnień oraz temperatur;
- metalowe:** mogą być wytwarzane z jednego metalu lub kombinacji wielu materiałów metalowych w różnych kształtach i rozmiarach.

Konieczne jest wyznaczenie właściwych momentów dokręcenia śrub, naciągów montażowych i ruchowych.

Istotna jest klasa własności mechanicznych, materiał śruby oraz właściwe smarowanie śruby.

- należy dobrać śruby o odpowiednim naprężeniu granicznym, aby pracowały w obszarze sprężystości przy wymaganych obciążeniach;
- należy wybierać śruby o tym samym module sprężystości;
- szczegółowe wytyczne dotyczące maksymalnych obciążeń dla materiałów śrub można uzyskać od ich producentów.

Rys. 2. Budowa połączenia kołnierzewo-śrubowego oraz informacje bezpośrednio związane z prawidłowym montażem

W przypadku niewłaściwego uwzględnienia czynników decydujących o jakości połączenia kołnierzo-śrubowego może ono być narażone na powstanie uszkodzenia jego elementów lub rozszczelnienie. Może to skutkować sytuacją awaryjną stanowiącą zagrożenie dla personelu obsługującego lub otoczenia. Efektem uszkodzenia może być wyciek z połączenia kołnierzego, który początkowo może być praktycznie niewykrywalny, powiększający się z upływem czasu, ale też może być nagłym drastycznym i bardzo niebezpiecznym uszkodzeniem [1].

Najprościej jest zidentyfikować uszkodzenie śrub, które przestają pełnić swoją funkcję ściskającą. Zwykle dzieje się to, gdy zapewniają one zbyt małą siłę, ale czasami również, gdy ściskają zbyt mocno.

<p>Przyczyny uszkodzeń związanych ze śrubami dotyczące całego połączenia</p> <p>Niewystarczająco dokręcone śruby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • niewłaściwy montaż, • uszkodzenia śruby, • samoluzowanie, • zmęczenie lub relaksacja z upływem czasu. <p>Zbyt mocno dokręcone śruby:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zgnieciona uszczelka, • wywołanie pęknięcia w wyniku korozji naprężeniowej, • zwiększone wyłężenie śruby. <p>Uszkodzenia śrub pojawiają się także, gdy przyłożone obciążenie przekracza wytrzymałość śruby lub gwintu oraz gdy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • śruby nie spełniają wymagań projektowych (zerwane podczas montażu lub w podwyższonej temperaturze), • ulegają korozji, • pękają wskutek korozji naprężeniowej, • ulegają zmęczeniu. 	<p>Przyczyny uszkodzeń związanych z uszczelkami:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wybór niewłaściwej uszczelki do warunków roboczych, • wybór niewłaściwej grubości uszczelki, szczególnie w przypadku uszczelki miękkich, • wyjście poza normalny obszar roboczy lub wystąpienie momentów zginających w rurociągu, • uszkodzenie uszczelki podczas składowania, przenoszenia lub montażu, • zgniecenie uszczelki przez nadmierne obciążenie podczas montażu, • pogorszenie parametrów w czasie, • ponowne użycie uszczelki, • ponowne dokręcenie po narażeniu na podwyższoną temperaturę. <p>Dobierając uszczelkę do połączenia kołnierzo-śrubowego należy wziąć pod uwagę:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nierównoległość powierzchni przyłgowych kołnierzy, • brak osiowości kołnierzy, • zniekształcenia, zagłębienia rowków przyłg, • falistość powierzchni przyłgowej, • obroty kołnierzy podczas montażu, • temperatury: obliczeniową, pracy, zmiany temperatury, • ciśnienie: obliczeniowe, pracy, zmienne, • obciążenia wewnętrzne, • Przypadki: próby ciśnieniowej, włączenia i odstawienia instalacji, czyszczenia i przepłukiwania instalacji, • Współczynnik liniowej rozszerzalności cieplnej kołnierzy.
<p>Przyczyny uszkodzeń związanych z kołnierzem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uszkodzenia powierzchni kołnierza, • wypaczenia kołnierza, • brak równoległości kołnierzy, • korozja, • zabrudzenia kołnierzy podczas montażu. 	

Korozja jest podstawowym problemem występującym w eksploatacji. Wpływa na siłę ściskającą i skraca w dużym stopniu czas życia elementów połączenia. Podstawowym rozwiązaniem tego problemu jest utrzymywanie obszaru połączenia w stanie suchym poprzez wykonanie otworów drenażowych (nie zawsze technicznie możliwe) lub, co najbardziej popularne, poprzez dobór śrub odpornych na korozję. Najczęściej spotykanym jednak rozwiązaniem jest zapewnienie powłoki ochronnej śrubom i kołnierzowi.

PRZEPISY I SPECYFIKACJA TECHNICZNE

Algorytmy obliczeń połączeń kołnierzo-śrubowych są ujęte przede wszystkim w normie zharmonizowanej PN-EN 13445-3 [3] do Dyrektywy ciśnieniowej PED 2014/68/UE [6], jak również w specyfikacji technicznej WUDT-UC [4].

Specyfikacja WUDT odnosi się do zagadnienia opisywanego w tym artykule. Ujęte jest to w rozdziale WUDT-UC-WO-0/19 „Obliczenia wytrzymałościowe”. Zawiera on informację o tym, że jeśli połączenia kołnierzo-śrubowe wykonane są zgodnie z przeznaczeniem według uznanej specyfikacji technicznej lub określonej normy, wówczas obliczenia nie są wymagane. Spełnić należy również wszystkie wymagania ujęte w punkcie 2 rozdziału WUDT.

Norma europejska PN-EN 13445-3 wskazuje dwie metody obliczeń tego rodzaju połączeń. Pierwsza to metoda tradycyjna, oparta na metodzie Taylora Forge'a. Druga to bardziej rozbudowany system obliczeń. Jest on zawarty w załączniku G normy PN-EN 13445-3 oraz w innej zharmonizowanej normie PN-EN 1591-1 [5]. Zasady te są również ujęte w brytyjskich normach PD5500 oraz w amerykańskich ASME.

Załącznik G normy PN-EN 13445-3 wykorzystuje się wówczas, gdy:

- wahania termiczne obciążenia odgrywają istotną rolę,
- naciąg śrub kontrolowany jest przez ustaloną metodę przykręcania,
- działają istotne dodatkowe obciążenia (siły lub momenty),
- szczelność ma szczególne znaczenie.

Metoda obliczeniowa wg ww. dokumentów odniesienia gwarantuje spełnienie kryteriów związanych z zapewnieniem szczelności, jak i wszystkich kryteriów wytrzymałościowych. Rozpatrywany jest wówczas cały układ kołnierz – śruba – uszczelka. W metodyce uwzględniono nie tylko parametry podstawowe, takie jak:

- ciśnienie czynnika;
 - wartości wytrzymałości materiałów, z których wykonane są kołnierze, śruby i uszczelki;
 - parametry sprężystości uszczelki;
 - nominalny naciąg śrub;
- ale także:
- możliwy rozrzut momentów skręcających przy skręceniu początkowym;
 - zmiany siły na uszczelce w wyniku odkształceń wszystkich elementów złącza;
 - wpływ przyłączonej powłoki lub rury;
 - wpływ zewnętrznych sił osiowych i momentów zginających;
 - wpływ różnicy temperatur między śrubami a kryzą kołnierza.

Algorytm obliczeń połączenia kołnierzowo-śrubowego, sprowadza się do ustalenia w oparciu o ww. specyfikacje techniczne, sił w śrubach dla zapewnienia szczelności połączenia, a następnie sprawdzenia, czy konstrukcja kołnierza wytrzyma zadane obciążenia.

Wytrzymałość połączenia kołnierzowo-śrubowego weryfikuje się dla:

- warunków montażu, dla których uwzględnia się pracę bezciśnieniową złącza w temperaturze montażu;
- warunków ruchowych, dla których uwzględnia się pracę złącza przy obciążeniu ciśnieniem w temperaturze roboczej.

Odnosząc to zagadnienie bezpośrednio do wymagań prawnych i specyfikacji technicznych??, w tym do Dyrektywy PED 2014/68/UE [6], kluczowe staje się uwzględnienie dwóch ważnych wytycznych.

Guideline A-22	
Pressure Equipment Directive PED 2014/68/EU Commission's Working Group "Pressure"	
Guideline related to: Article 2 (1)	
Question	What guidance can be given regarding the application of the Directive to component parts of pressure equipment such as flanges, dished ends and nozzles ?
Answer	If these component parts are incorporated to an item of pressure equipment, the relevant requirements of the directive will apply. However, these component parts do not meet the definition of pressure equipment in Article 2 (1), therefore they shall not bear the CE mark. It is the responsibility of the pressure equipment manufacturer to ensure that the component parts enable the pressure equipment to meet the essential safety requirements of the directive. See also PED Guideline A-08
Reason	
Note	Another example of a component part is a split tee.
Accepted by Working Party Guidelines (WPG) on:	30/06/2015
Accepted by Working Group Pressure (WGP) on:	08/01/2016

Jakie wytyczne dotyczą elementów urządzeń ciśnieniowych, takich jak kołnierze, dna wypukłe i króćce?

- Jeśli elementy przynależą do urządzenia ciśnieniowego, muszą spełniać wymagania zasadnicze dyrektywy.
- Części te nie są urządzeniem ciśnieniowym w myśl zapisów dyrektywy i stąd nie mogą być oznakowane CE.
- Wytwórca urządzenia ciśnieniowego odpowiada za zapewnienie, że zastosowane części pozwalają na spełnienie wymagań zasadniczych dyrektywy przez urządzenie ciśnieniowe.

Rys. 3. Wytyczna A-22 do Dyrektywy PED 2014/68/UE [11]

Guideline G-06	
Pressure Equipment Directive PED 2014/68/EU Commission's Working Group "Pressure"	
Guideline related to: Annex I Section 4.3	
Question	The 2nd paragraph of section 4.3 of Annex I gives requirements for the main pressure-bearing parts. How are they defined?
Answer	The main pressure-bearing parts are the parts, which constitute the envelope under pressure, and the parts which are essential for the integrity of the equipment. Examples of main pressure-bearing parts are shells, ends, main body flanges, tube sheet of exchangers, tube bundles. The materials for these main pressure-bearing parts of equipment of categories II to IV shall have a certificate of specific product control (see PED Guideline G-05). See also PED Guideline G-08 for bolting parts (fasteners).
Reason	
Note [s]	
Accepted by Working Party Guidelines (WPG) on:	09/12/2015
Accepted by Working Group Pressure (WGP) on:	15/03/2016

Czym są główne części przenoszące ciśnienie?

- Są to części, które tworzą powłokę ciśnieniową oraz części niezbędne do zapewnienia integralności urządzenia.
- Przykłady: płaszcz, dna, główne połączenia kołnierzowe, dno sitowe wymiennika, pęczek rur.
- Materiały na te części, stosowane do urządzeń kategorii zagrożenia od II do IV, powinny być dostarczane z dokumentami kontroli odbiorczej: świadectwem odbioru typu 3.1 lub 3.2 (wg PN-EN 10204).

Rys. 4. Wytyczna G-06 do Dyrektywy PED 2014/68/UE [11]

Jak wnoszą wytyczne (rys. 3 i 4) połączenie kołnierzowe również powinno spełniać wszystkie wymagania wynikające z zasadniczych wymagań dyrektywy ciśnieniowej PED 2014/68/UE.

Połączenie to jest traktowane jako integralna część urządzenia ciśnieniowego.

Załącznik I (Zasadnicze wymagania bezpieczeństwa) do dyrektywy [6] zawiera odrębny punkt dotyczący szczegółowych wymagań ilościowych w odniesieniu do niektórych rodzajów urządzeń ciśnieniowych. Zgodnie z pkt. 7.5 (właściwości materiałów) tego załącznika należy pamiętać o spełnieniu wymogów.

Stal uznaje się za wystarczająco plastyczną*, do celów spełnienia wymogów zawartych w pkt. 4.1 lit. a), jeśli podczas próby rozciągania jej wydłużenie po zerwaniu jest nie mniejsze niż 14 %, a jej praca łamania** jest nie mniejsza niż 27 J w temperaturze nie wyższej niż 20 °C***.

* o ile nie są wymagane inne wartości parametrów materiałowych zgodnie z innymi kryteriami, które należy uwzględnić.

** zmierzona na próbce do badań ISO V.

*** ale nie wyższej niż najniższa przewidziana temperatura pracy.

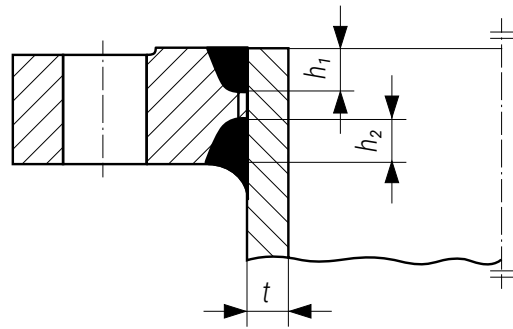
DOBÓR MATERIAŁÓW NA POŁĄCZENIA

W związku z powyższym, zaleca się analizę tablicy 3 normy PN-EN 898-1 [10], która odnosi się do własności mechanicznych części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Analiza ta wymaga niejednokrotnie uzupełnienia informacji z innych dokumentów odniesienia, jak np. tych zamieszczonych w tablicy 4 oraz 5 normy zharmonizowanej PN-EN 1515-4 [9]. Tabele te odnoszą się do zakresów zastosowań śrub o klasach własności mechanicznych 8.8 czy 5.6.

Specyfikacją, która jest bardzo pomocna przy doborze kołnierza jest norma zharmonizowana PN-EN 1092-1 [7]. Obejmuje ona szeregi kołnierzy stalowych w instalacjach o ciśnieniu nominalnym od PN 2,5 do PN 400 o wielkościach średnic nominalnych od DN 10 do DN 4000. Sam dobór kołnierza według tej specyfikacji jest jednak niewystarczający, należy go bowiem uzupełnić m.in. o obliczenia montażowych i ruchowych naciągów śrub. W dokumencie określono typy kołnierzy i ich powierzchni uszczelniających, wymiary, tolerancje, stosowane gwinty, wielkości śrub, stan powierzchni uszczelniających, znakowanie, materiały, wartości dopuszczalne ciśnienia/temperatury i przybliżone masy kołnierzy.

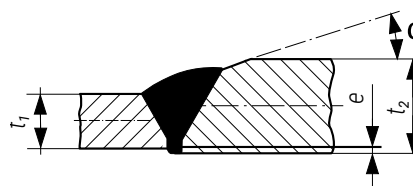
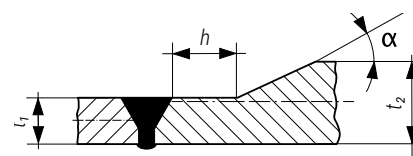
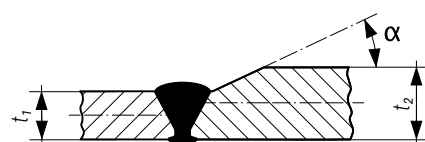
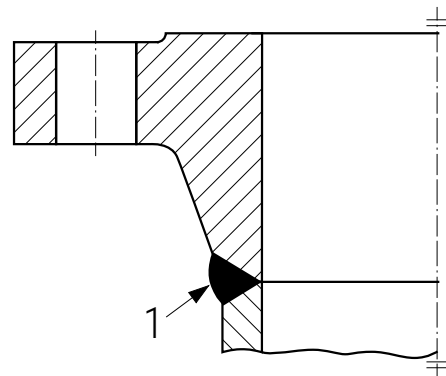
Istotnym dokumentem, który ma znaczenie pod kątem poprawnego wykonawstwa, jest norma przedstawiająca podstawowe konfiguracje połączeń spawanych kołnierzy do elementów rurowych czyli PN-EN 1708-1 [8]. Specyfikacja ta wnosi pewne ograniczenia, np.:

- z uwagi na ciepłe oddziaływanie procesu spawania, należy zwrócić uwagę na możliwą deformację kołnierza,
- luz pomiędzy otworem kołnierza, a zewnętrzną powierzchnią rury nie powinien być większy od 2 mm,
- w przypadku kołnierzy o znacznej grubości, spawanych z niepełnym przetopem, może być konieczne wykonanie promieniowego otworu wentylacyjnego.



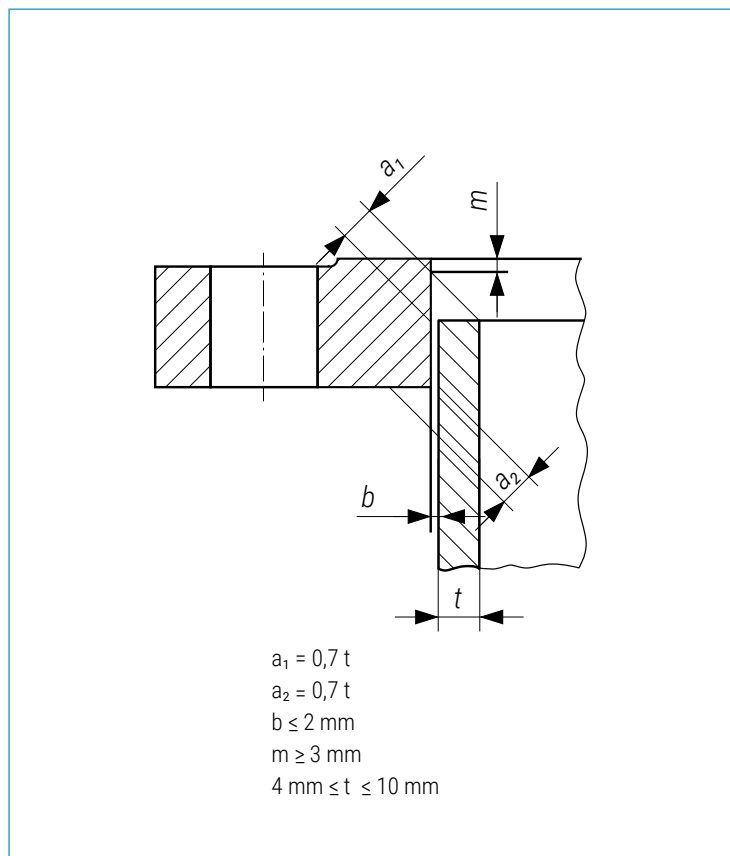
$$h_1 \geq 0,7 t$$

$$h_2 \geq 0,7 t$$



$$\alpha \leq 30^\circ$$

$$t_1 < t_2$$



Rys. 5. Wybrane konfiguracje połączeń spawanych kołnierzy do elementów rurowych ujętych w normie PN-EN 1708-1:2010 [8]

Jakie kryteria należy przyjąć przy kompletowaniu połączenia skręcanego?

Wymagane informacje znajdują się w dokumencie EN 1515-4 [9].

Co zatem należy brać pod uwagę?

Poniżej przedstawiono krótki algorytm jak zamawiać elementy złączne:

- wielkość zamówienia;
- rodzaj śrub: norma wymiarowa, wymiar nominalny i długość;
- materiał:
 - gatunek, wg. EN 10269:2013;
 - klasa własności mechanicznych wg. EN ISO 898-1, EN ISO 898-2, lub
 - rodzaj materiału (np. gatunek) i klasa własności wg. EN ISO 3506-1:2013 lub EN ISO 3506-2:2012;
- T_M : najniższa dopuszczalna temperatura pracy (jeśli jest poniżej -10°C);
- temperatura badania w podwyższonej temperaturze dla klasy własności mechanicznych 5.6 lub 8.8, jeśli jest inna niż 300°C ;
- rodzaj wymaganego dokumentu kontroli (świadectwa odbioru);
- inne szczególne wymagania, np. rodzaj powłoki.

PODSUMOWANIE

Pozornie może wydawać się, że połączenie kołnierzo-śrubowe jest prostą konstrukcją, jednak to bardzo ryzykowne podejście. Połączenia te są grupą łączników mechanicznych, które stosuje się w różnych, nieraz bardzo odpowiedzialnych instalacjach przemysłowych o wysokich i wymagających parametrach pracy. Połączenia takie są wykorzystywane m.in. w gazownictwie, sektorze naftowym, wodociągowym, petrochemicznym i chemicznym. To bardzo istotnie obciążony rodzaj połączenia, który narażony jest na generowanie wielu ekstremalnych ryzyk. Każdy sektor wymaga zastosowania różnych praktyk. Dlatego właśnie połączenie kołnierzo-śrubowe powinno być dobrze zaprojektowane, a następnie zmontowane zgodnie z założeniami projektowymi oraz wytycznymi.



**Akademia
UDT**

Artykuł w skrócie pokazuje jak złożonym zagadnieniem jest poprawnie zaprojektowanie połączenia kołnierzo-śrubowego, jak wiele dokumentów odniesienia należy przeanalizować, by uwzględnić wszystkie niezbędne aspekty. Bardziej szczegółowo temat omawiany jest na szkoleniu „Wszystko o połączeniach kołnierzo-śrubowych”, które organizuje Urząd Dozoru Technicznego „Akademia UDT”.



Jednostka Certyfikująca Osoby UDT-CERT prowadzi certyfikację osób według programu certyfikacji

personelu wykonującego i nadzorującego montaż połączeń kołnierzo-śrubowych zgodnie z PN-EN 1591-4:2014-02 Kołnierze i ich połączenia - Część 4: Potwierdzanie kompetencji personelu do montażu połączeń kołnierzo-śrubowych w systemach ciśnieniowych stwarzających szczególne zagrożenie.

Literatura:

- Guidelines for safe seal usage – Flanges and Gaskets. ESA / FSA Publication No. 009/98, 1998.
- Norma PN-EN 1591-4: Kołnierze i ich połączenia. Część 4: Potwierdzanie kompetencji personelu do montażu połączeń kołnierzo-śrubowych w systemach ciśnieniowych stwarzających szczególne zagrożenie.
- Norma PN-EN 13445-3: Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe. Część 3: Projektowanie, załącznik G.
- Specyfikacja WUDT/UC/2003, wyd. 2017 „Warunki UDT dla urządzeń ciśnieniowych” Rozdział WUDT-UC-WO-0/19: Rozdział „Obliczenia wytrzymałościowe - Połączenia kołnierzo-śrubowe”.
- Norma PN-EN 1591-1: Kołnierze i ich połączenia. Zasady projektowania połączeń kołnierzo-śrubowych okrągłych z uszczelką. Część 1: Metoda obliczeniowa.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych Dyrektywa - 2014/68 - PL - EUR-Lex
- Norma PN-EN 1092-1: Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.
- Norma PN-EN 1708-1: Spawanie. Szczegóły podstawowych złączy spawanych w stali. Część 1: Elementy ciśnieniowe.
- Norma PN-EN 1515-4: Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 4: Dobór śrub i nakrętek do osprzętu podlegającego dyrektywie Urządzenia ciśnieniowe 2014/68/UE.
- Norma PN-EN 898-1: Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności – Gwint zwykły i drobnozwojowy.
- Wytyczne do dyrektywy PED 2014/68/UE <https://www.gov.pl/attachment/c0eb46a8-e093-4807-8a5d-637412bc75d9>

KOORDYNACJA MERYTORYCZNA PUBLIKACJI:

MGR INŻ. SYLWERYUSZ BRZUSKA
 Ekspert ds. Oceny Zgodności
 Departament Certyfikacji
 i Oceny Zgodności
 Urząd Dozoru Technicznego

LOPA

ANALIZA WARSTW ZABEZPIECZEŃ



**MGR INŻ.
JACEK ŻACZYŃSKI**

Kierownik Działu Technicznego
Oddział w Szczecinie
Urząd Dozoru Technicznego



**MGR INŻ.
DAMIAN FIEDOROWICZ**

Kierownik Działu
Oceny Zgodności
Oddział w Szczecinie
Urząd Dozoru Technicznego

To już nasze prawie ostatnie spotkanie z analizą LOPA. Dziękujemy wszystkim, którzy razem z nami zgłębili tajniki tej powszechnie stosowanej półilościowej metody analizy i oceny ryzyka.

Przypomnijmy etapy naszej przygody z tą metodyką.

- W pierwszej części (Inspektor nr 1/2024) przybliżyliśmy historię powstania oraz metodologię analizy.
- W części drugiej (Inspektor nr 2/2024) przedstawiliśmy szczegółową procedurę przeprowadzania analizy LOPA.
- W trzeciej części (Inspektor 3-4/2024) omówiliśmy wymagania dotyczące Niezależnych Warstw Zabezpieczeń (IPL – ang. *Independent Protection Layers*).
- Czwartą część poświęcamy na wskazanie najczęściej popełnianych błędów podczas tej analizy.
- W części piątej, ostatniej, prześledzimy wszystkie etapy analizy LOPA na konkretnym przykładzie. Poszukamy też odpowiedzi na pytanie: „Czy zakład jest gotowy na zastosowanie analizy LOPA?”.

Pomimo że metoda LOPA ma już 25 lat, a na jej temat opublikowano wiele książek i artykułów, nadal zdarza się wiele nieporozumień i nadużyć w jej stosowaniu. Sprawdza się tu, stare powiedzenie, że metoda i jej wyniki są tak dobre, jak osoby ją stosujące. W oparciu o wiele wyników analiz, prezentujemy naszym zdaniem najczęściej występujące błędy. W końcu istnieje ziarno prawdy w stwierdzeniu, że lepiej uczyć się na błędach innych, niż popełniać je samemu.



Mamy nadzieję, że nasz artykuł pomoże Tobie i Twojej organizacji uniknąć niektórych z błędów najczęściej popełnianych podczas przeprowadzania analiz LOPA. Na potrzeby tego artykułu sklasyfikowaliśmy błędy występujące w analizach LOPA według etapów procedury.

I. OKREŚLENIE KATEGORII SKUTKÓW

Na tym etapie występujące błędy dotyczą niedoszacowania albo przeszacowania potencjalnych skutków rozpatrywanego scenariusza awaryjnego.

- **Zdarza się, że zespół bez ugruntowanej wiedzy w ocenie potencjalnych skutków sam dokonuje ich określenia, zakładając bardzo pesymistyczny scenariusz.**

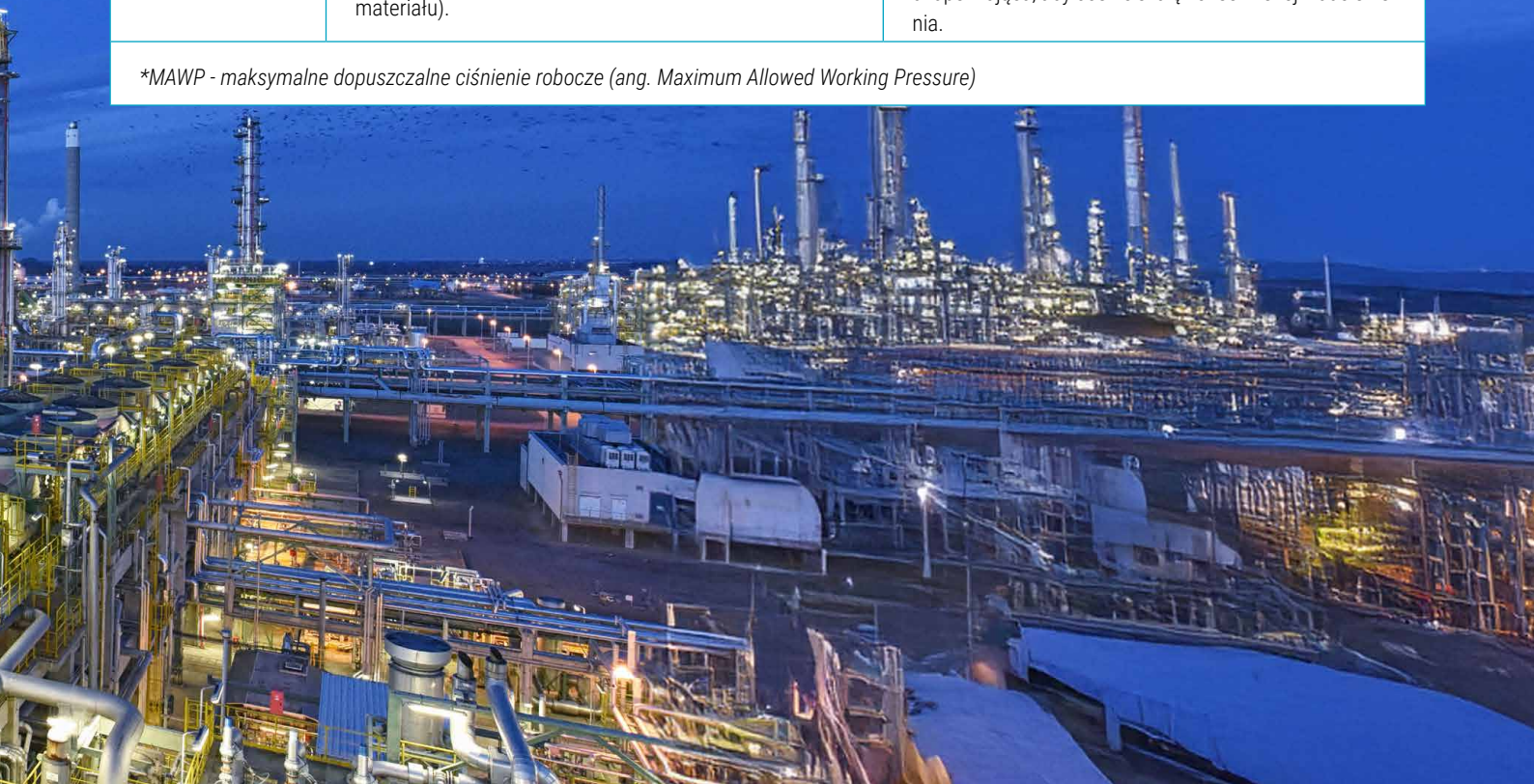
Przykładem takiego podejścia podczas określania skutków związanych z przekroczeniem ciśnienia obliczeniowego reaktora jest założenie jego katastrofalnego rozerwania bez względu na wartość ciśnienia. Takie podejście, zarówno z inżynierskiego punktu widzenia, jak i w kontekście algorytmu obliczeniowego oraz przepisów dotyczących stosowanych zabezpieczeń, jest nieracjonalne. Należy zauważyć, że prawidłowe zadziałanie zaworu bezpieczeństwa dopuszcza wzrost ciśnienia w zbiorniku do 110% PS (ciśnienia obliczeniowego). Natomiast w przypadku zaworów bezpieczeństwa dobranych na scenariusz pożaru bardzo często przyjmuje się wartość 121% PS jako dopuszczalny chwilowy wzrost ciśnienia w zbiorniku. Przy takich przekroczeniach definiowanie skutków jako katastrofalne rozerwanie zbiornika jest zbyt pesymistyczne.

Orientacyjne wartości nadciśnienia oraz ich potencjalne konsekwencje dla zbiornika ciśnieniowego ujęte są w tabeli 1. Jeżeli zbiornik nie był odpowiednio kontrolowany i konserwowany, a jego stan techniczny jest nieznan, wówczas nie powinniśmy stosować poniższych założeń. Tabela **NIE MOŻE STANOWIĆ PODSTAWY** do rezygnacji z odpowiednich zabezpieczeń na wypadek przekroczenia ciśnienia obliczeniowego.

Tabela 1. Potencjalne konsekwencje vs. nadciśnienie w zbiorniku ciśnieniowym [1]

Przyrost ciśnienia (% powyżej MAWP*)	Znaczenie	Potencjalne skutki przyrostu nadciśnienia
10%	Dopuszczalny przyrost ciśnienia w zbiorniku w przypadku pojedynczego zaworu bezpieczeństwa	Nie przewiduje się żadnych poważnych skutków przy tej wartości nadciśnienia.
16%	Dopuszczalny przyrost ciśnienia w zbiorniku w sytuacji zastosowania kilku zaworów bezpieczeństwa	Nie przewiduje się żadnych poważnych skutków przy tej wartości nadciśnienia.
21%	Dopuszczalny przyrost ciśnienia w zbiorniku dla scenariusza pożaru	Nie przewiduje się żadnych poważnych skutków przy tej wartości nadciśnienia.
>21% do 30%	Typowa wartość nadciśnienia stosowana przy hydrostatycznej próbie ciśnieniowej	Wzrasta prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności na połączeniach kołnierzowo-śrubowych.
>30%	Przekroczenie dopuszczalnych naprężeń (minimalna granica plastyczności, a tym samym ostateczna wytrzymałość zbiornika różnią się w zależności od rodzaju i gatunku materiału).	Katastrofalna awaria staje się coraz bardziej prawdopodobna. Ponieważ ten poziom nadciśnienia wykracza poza dopuszczalne wartości, konieczna będzie analiza uzupełniająca, aby ocenić skalę konsekwencji nadciśnienia.

*MAWP - maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze (ang. Maximum Allowed Working Pressure)



Przykład dotyczy zbiorników wykonanych ze stali węglowej zgodnie z przepisami ASME (BPVC), Section VIII, Division 1 (2013) [2]. W przypadku innych przepisów projektowych oraz innych materiałów konsekwencje w stosunku do procentowej akumulacji ciśnienia mogą być poważniejsze [3].

- **Przeciwieństwem zbyt pesymistycznego podejścia jest zbyt optymizm.**

Zdarzają się sytuacje, w których skutki, a co za tym idzie – ryzyko, zostały niedoszacowane z powodu założenia, że konsekwencje będą mniej dotkliwe, niż w rzeczywistości mogłyby być.



Ilustrującym to przykładem jest incydent z 2005 r. w Buncefield w Wielkiej Brytanii, gdzie przepełnienie jednego ze zbiorników benzyny spowodowało serię eksplozji, które wywołały ogromny pożar obejmujący 20 dużych zbiorników magazynowych. Był to największy pożar w Wielkiej Brytanii od czasu II wojny światowej. Pożar trwał 5 dni. Nikt nie zginął, ale 43 osoby odniosły lekkie obrażenia. Do zdarzenia doszło wcześniej rano w niedzielę. Gdyby jednak doszło do niego w normalny dzień pracy, liczba ofiar śmiertelnych mogłaby być znaczna. Straty finansowe wyniosły około 1 miliarda funtów (1,5 miliarda dolarów).

Większość zespołów przeprowadzających LOPA przy określaniu skutków dla scenariusza przepełnienia zbiornika magazynowego benzyny założyłoby, że benzyna będzie spływać po bokach zbiornika i gromadzić się w postaci cieczy w tacy zbiornika, co rzeczywiście miało miejsce.

? Jakie możliwe skutki końcowe należałoby uwzględnić, biorąc pod uwagę, że obszar w obrębie tacy zbiornika jest przestrzenią otwartą?

Byłby to najprawdopodobniej pożar powierzchniowy, skutki poważne, ale nie byłyby katastrofalne. Niewielu analityków przewidziałoby tak masowe eksplozje, ponieważ panowało powszechne przekonanie, że benzyna nie wybuchła łatwo. Konsekwencje, a tym samym ryzyko, zostałyby zatem niedoszacowane, a IPL, które obecnie uważamy za konieczne, uznano by za przesadę.

II. OKREŚLENIE CZĘSTOŚCI WYSTĄPIENIA SCENARIUSZA AWARYJNEGO (SPODZIEWANYCH SKUTKÓW W ANALIZOWANYM SCENARIUSZU)

Obliczanie częstotliwości wystąpienia skutków w analizowanym scenariuszu awaryjnym zależy przede wszystkim od danych dotyczących częstotliwości wystąpienia zdarzenia inicjującego (przyczyny) oraz PFD zidentyfikowanych zabezpieczeń IPL.

Równanie obliczenia częstotliwości zdarzenia awaryjnego:

$$f_i^c = IEF_i * PFD_{i1} * PFD_{i2} * \dots * PFD_{ij} \quad (\text{równanie 1})$$

gdzie:

f_i^c = częstotliwość konsekwencji występujących w scenariuszu awaryjnym „i”,

IEF_i = częstotliwość zdarzenia inicjującego IE scenariusza awaryjnego „i”,

PFD_{ij} = prawdopodobieństwo niezadziałania na żądanie niezależnej warstwy zabezpieczeń IPL „j” w scenariuszu awaryjnym „i”.

Należy jednakże zwrócić uwagę, że na wynik końcowy bardzo duży wpływ ma prawidłowe zastosowanie modyfikatorów, tj. zdarzeń umożliwiających oraz modyfikatorów warunkowych. Szeroki opis stosowania modyfikatorów można znaleźć w drugiej części artykułu („Inspektor” nr 2/2024). Nieprawidłowe użycie tych elementów w skrajnych przypadkach prowadzi do znaczącego niedoszacowania ryzyka, a co za tym idzie, obniża bezpieczeństwo.

TYPOWE PRZYKŁADY BŁĘDNEGO ZASTOSOWANIA MODYFIKATORÓW


1. Niewłaściwe określenie prawdopodobieństwa obecności człowieka w strefie narażenia

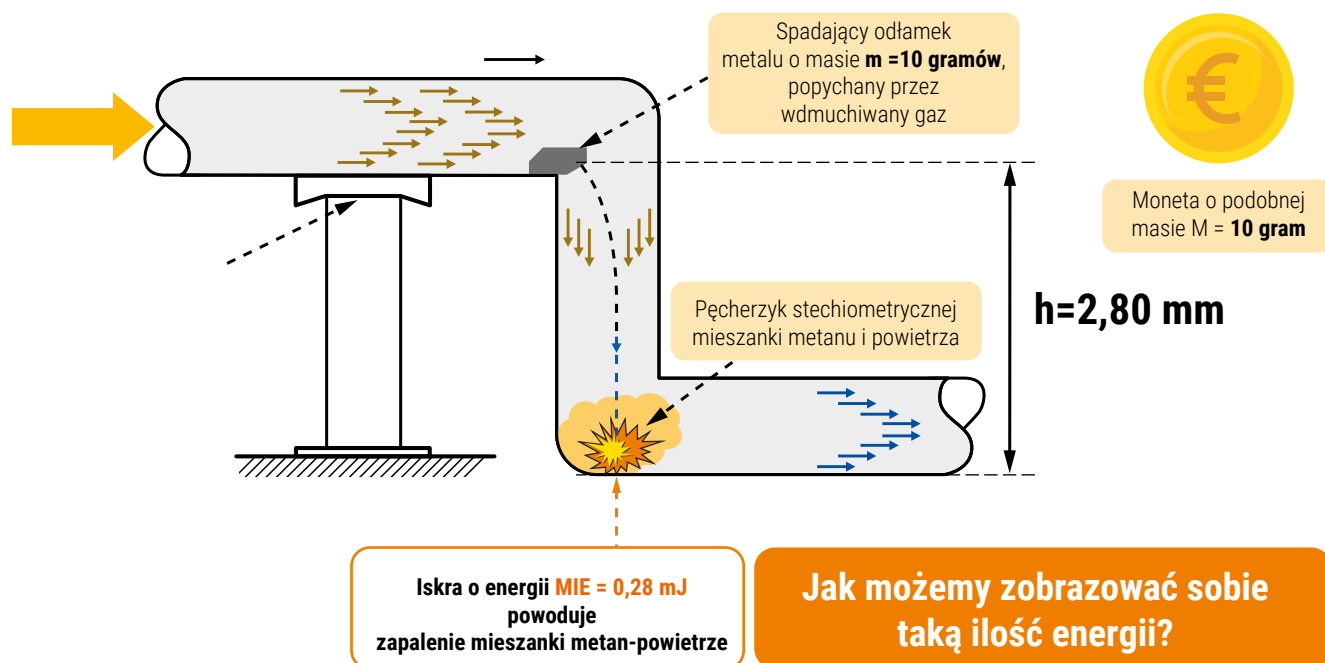
Najczęstszym błędem jest zastosowanie modyfikatora warunkowego braku obecności człowieka i równocześnie wskazanie jako zabezpieczenia IPL odpowiedzi operatora na alarm lub przyczyny związanej z obecnością człowieka (np. błąd operatora: zamknięcie zaworu).

2. Niewłaściwe określenie prawdopodobieństwa wystąpienia zapłonu

Jest to jeden z częściej występujących błędów. Niewłaściwe określenie tego modyfikatora wynika głównie z braku wiedzy w tym zakresie oraz dostępu do specjalistów podczas analizy LOPA. Prawdopodobieństwo zapłonu zależy od powstania atmosfery wybuchowej (paliwo + tlen w granicach między dolną a górną granicą wybuchowości DGW-GGW) oraz obecności źródła zapłonu. W przypadku wycieku węglowodorów, np. propanu czy butanu, istnieje duże prawdopodobieństwo powstania atmosfery wybuchowej. Energia potrzebna do zainicjowania zapłonu jest wyjątkowo niska, co sprawia, że wiele osób nieświadomie nadużywa stosowania tego modyfikatora. Wartości minimalnych energii zapłonu dla poszczególnych węglowodorów określone są w tabeli 2.

Tabela 2. Wybrane wartości węglowodorów, m.in. temperatura zapłonu, samozapłonu, dolna i górna granica zapłonu, minimalna energia zapłonu [4]

 MIE MINIMALNA ENERGIA ZAPŁONU						
MIESZANKI W POWIETRZU						
GAZY		Temperatura zapłonu [°C]	AIT [°C]	LFL [%V/V]	UFL [%V/V]	MIE [mJ]
Acetylen	C ₂ H ₂		305°C	2.50	81	0.020 mJ
Wodór	H ₂		400°C	4	75	0.018 mJ
Metan	CH ₄	-222.50	537°C	5	15	0.280 mJ
Butan	C ₄ H ₁₀	-60.00	287°C	1.80	8.40	0.260 mJ
Etan	C ₂ H ₆	-130.00	472°C	3	12.40	0.240 mJ
Heksan	C ₆ H ₁₄	-23.00	487°C	1.20	7.40	0.248 mJ
Pentan	C ₅ H ₁₂	-40.00	579°C	1.50	7.80	0.220 mJ
Propan	C ₃ H ₈	-104.40	450°C	2.20	9.50	0.250 mJ



$m = \text{masa} = 0,01 \text{ kg}$; $W = \text{ciężar okrusza metalu} = m \cdot g = (0,01 \cdot 9,81) \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \approx 0,1 \text{ N [Newton]}$;

$\text{Praca} = \text{Iskra} = \text{Ciepło} = \text{MIE} = 0,28 \text{ mJ (miliJoule} = \text{N} \cdot \text{m} \cdot 10^{-3})$;

$h = \text{wysokość}$; $\text{MIE} = W \cdot h \rightarrow h = \text{MIE}/W = 0,28/0,1 = 2,8 \text{ mm}$

Moneta o masie 10 gramów generuje iskrę o energii 0,28 mJ spadając z wysokości 2,8 milimetra.

PRZYKŁAD OBLICZENIOWY Z ZASTOSOWANIEM NIEWŁAŚCIWYCH MODYFIKATORÓW



Napełnianie zbiornika V-1 gazem płynnym LPG sterowane jest przez układ regulacyjny przepływu. Następnie, przy pomocy pomp P1A-B, LPG jest przesyłany do dalszej części instalacji. Podczas analizy zagrożeń zespół zidentyfikował zagrożenie związane z brakiem dopływu LPG do pomp P1A-B, co może prowadzić do ich uszkodzenia w wyniku suchobiegu. W rezultacie może dojść do uszkodzenia uszczelnień pompy, wycieku LPG, powstania atmosfery palno-wybuchowej oraz wybuchu typu BLEVE (ang. Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion), który może skutkować jedną ofiarą śmiertelną. Przyczyną powstania scenariusza awaryjnego jest awaria układu regulacji przepływu FIC-1 skutkująca zamknięciem zaworu na zasilaniu zbiornika.

Podczas analizy LOPA jako zabezpieczenie wskazano działania operatora w odpowiedzi na alarm spowodowany niskim poziomem w zbiorniku V-1. W ramach działania musi on albo wyłączyć pompy P1A-B, albo otworzyć zawór na obejściu (*by-pass*) układu regulacji FIC-1. Obie operacje odbywają się z poziomu lokalnego na instalacji.

(a)				(b)			
Arkusz LOPA				Arkusz LOPA			
Proces: Zbiornik LPG V-1		Data: 30.01.2025		Proces: Zbiornik LPG V-1		Data: 30.01.2025	
Źródło scenariusza: HAZOP				Źródło scenariusza: HAZOP			
Zespół analityczny: Zespół LOPA				Zespół analityczny: Zespół LOPA			
Nr scenariusza: 2	Opis scenariusza: Awaria układu regulacji FIC-1, zamknięcie zaworu FV-1, brak napływu LPG do zbiornika V-1, spadek poziomu w zbiorniku, brak napływu na pompy P1A-B, uszkodzenie uszczelnienia pompy, wyciek LPG, powstanie atmosfery pożarowo-wybuchowej, wybuch typu BLEVE	Identyfikacja urządzenia: R-1		Nr scenariusza: 2	Opis scenariusza: Awaria układu regulacji FIC-1, zamknięcie zaworu FV-1, brak napływu LPG do zbiornika V-1, spadek poziomu w zbiorniku, brak napływu na pompy P1A-B, uszkodzenie uszczelnienia pompy, wyciek LPG, powstanie atmosfery pożarowo-wybuchowej, wybuch typu BLEVE	Identyfikacja urządzenia: R-1	
Element	Opis	Prawdopodobieństwo	Częstotliwość	Element	Opis	Prawdopodobieństwo	Częstotliwość
Skutki	Pojedyncza ofiara śmiertelna			Skutki	Pojedyncza ofiara śmiertelna		
Zdarzenie inicjujące	Awaria układu regulacji FIC-1		1.0×10^{-1}	Zdarzenie inicjujące	Awaria układu regulacji FIC-1		1.0×10^{-1}
Zdarzenie lub warunki umożliwiający		n/a		Zdarzenie lub warunki umożliwiający		n/a	
Zdarzenia warunkowe (jeżeli występują)				Zdarzenia warunkowe (jeżeli występują)			
	Prawdopodobieństwo zapłonu	0,5			Prawdopodobieństwo zapłonu	0,1	
	Prawdopodobieństwo obecności człowieka	1			Prawdopodobieństwo obecności człowieka	0,1	
	Prawdopodobieństwo śmierci	1			Prawdopodobieństwo śmierci	0,5	
	Inne	n/a			Inne	n/a	
Całkowita częstotliwość wystąpienia skutków (bez IPL)			5.0×10^{-2}	Całkowita częstotliwość wystąpienia skutków (bez IPL)			5.0×10^{-4}
Niezależne warstwy zabezpieczeń IPL	Alarm niskiego poziomu - działanie operatora	1.0×10^{-1}		Niezależne warstwy zabezpieczeń IPL	Alarm niskiego poziomu - działanie operatora	1.0×10^{-1}	
Zabezpieczenia (nie-IPL)	Awaryjne zawory zrzutowe			Zabezpieczenia (nie-IPL)	Awaryjne zawory zrzutowe		
	System awaryjnego chłodzenia				System awaryjnego chłodzenia		
	short-stop				short-stop		
Całkowite PFD dla wszystkich IPLs		1.0×10^{-1}		Całkowite PFD dla wszystkich IPLs		1.0×10^{-1}	
Zredukowana częstotliwość wystąpienia skutków (z IPL)			5.0×10^{-2}	Zredukowana częstotliwość wystąpienia skutków (z IPL)			5.0×10^{-5}
Kryteria akceptacji ryzyka:		$< 1.0 \times 10^{-4}$		Kryteria akceptacji ryzyka:		$< 1.0 \times 10^{-4}$	
Wymagana redukcja ryzyka:		2.0×10^{-2}		Wymagana redukcja ryzyka:		n/a	
Dodatkowe wymagania: Wprowadzić dodatkowe zabezpieczenia IPL z PFD $> 2.0 \times 10^{-2}$				Dodatkowe wymagania: Brak, osiągnięto kryteria akceptacji			
Uwagi:				Uwagi:			

Rys. 2. Dwa przykłady arkuszy LOPA (na podstawie [6]) z prawidłowym (a) i z błędnym (b) zastosowaniem modyfikatorów warunkowych

Jak widać w arkuszu (rys. 2 a) prawidłowo zastosowane modyfikatory warunkowe wymagają zastosowania dodatkowych zabezpieczeń. Modyfikatory uwzględniają:

- prawdopodobieństwo obecności człowieka „1 – bo człowiek tam będzie, gdy alarm się aktywuje”,
- prawdopodobieństwo zapłonu i wybuchu „0,5”, bo w obrębie instalacji istnieją potencjalne źródła zapłonu,

a wielkość uwolnienia nie jest ograniczona i zależy tylko od działania operatora.

Natomiast błędne zastosowanie modyfikatorów warunkowych (rys. 2 b) sugeruje, że nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zabezpieczeń, co rażąco obniża bezpieczeństwo.

Przypomnieć należy, że CCPS w książce *Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment* [6] sugeruje stosowanie konserwatywnych wartości prawdopodobieństwa zapłonu w przypadku braku bardziej szczegółowych lub dokładnych modeli zapłonu (wartości prawdopodobieństwa zapłonu wg. CCPS – tabela 3).

Tabela 3. Prawdopodobieństwo zapłonu wg CCPS

TYP SCENARIUSZA AWARYJNEGO	PZAPŁONU
W wyniku kolizji (np. upadek żurawia na zbiornik)	1,0
Duża emisja w sąsiedztwie urządzeń stwarzających zagrożenie pożaru	1,0
Emisja w obrębie instalacji procesowej	0,5
Emisja w obrębie zdalnie eksploatowanej instalacji procesowej (np. farma zbiorników)	0,1

Jeszcze bardziej konserwatywne wartości sugeruje UK Health and Safety Executive w dokumencie „Canvey: A Second Report”, Her Majesty's Stationery Office, London, UK, 1981.

Tabela 4. Prawdopodobieństwo zapłonu wg HSE

ŹRÓDŁO ZAPŁONU	PZAPŁONU
Brak (brak łatwo rozpoznawalnych źródeł zapłonu)	0,1
Bardzo mało (emisja w odległym obszarze)	0,2
Kilka (emisja w pobliżu obiektów drogowych/kolejowych)	0,5
Wiele (emisja w pobliżu zakładu lub w wyniku pobliskiego pożaru lub eksplozji)	0,9

Zapamiętaj!

Metodologia LOPA w przypadku używania „modyfikatorów warunkowych” wymaga dokumentowania ich wartości ze wskazaniem dokumentów odniesienia i/lub obliczeń prawdopodobieństwa, co pomaga w audytowalności. Dokumentacja ta zapewni również podstawę do udowodnienia i/lub utrzymania wymaganej niezawodności i skuteczności uznanych środków redukcji ryzyka w przypadku jakichkolwiek zmian.

Nie należy używać „modyfikatorów warunkowych” w przypadku, gdy firma nie posiada odpowiednich procedur opisujących ich stosowanie lub gdy istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do zasadności ich stosowania. Na analityku bezpieczeństwa spoczywa odpowiedzialność prawidłowego ich zastosowania oraz udokumentowania.

III. IDENTYFIKACJA NIEZALEŻNYCH WARSTW ZABEZPIEZAJĄCYCH (IPL)

Najczęstsze błędy w LOPA obejmują nieprzestrzeganie podstawowych zasad, w tym m.in. naruszenie samej definicji i zasad dotyczących tego, czym jest niezależna warstwa zabezpieczeń, w tym niespełnienia „siedmiu wymagań podstawowych”.

PAMIĘTAJ

Przypomnijmy, że IPL, czyli Niezależna Warstwa Zabezpieczeń, to urządzenie, system lub działanie, które ma na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu się scenariusza awaryjnego do katastrofalnych skutków lub ich ograniczenie.

IPL musi spełniać siedem kluczowych wymagań, tzw. *core attributes*.

Każda IPL jest zabezpieczeniem, ale nie każde zabezpieczenie będzie IPL.

NAJCZĘŚCIEJ SPOTYKANE BŁĘDY

1. Wskazywanie „Procedur” jako zabezpieczeń IPL

Procedura nie wypełnia definicji IPL. Procedura to nic więcej niż słowa zapisane na kartkach papieru, które nie mogą zapobiec wypadkowi. Co innego, jeżeli wraz z procedurą wskażemy działanie operatora. W niektórych przypadkach działanie operatora w zgodzie z procedurą można uznać za IPL. Należy wtedy sprawdzić, czy takie zabezpieczenie spełnia również siedem wymagań podstawowych.

2. Wskazywanie czynności konserwacyjnych jako zabezpieczeń IPL

Prowadzenie konserwacji nie wypełnia definicji IPL. Są to działania niezbędne do zapewnienia poprawnej i bezpiecznej pracy elementów instalacji. Dlatego mogą być uwzględniane do określania prawdopodobieństwa wystąpienia zdarzenia inicjującego, tj. przyczyny powstania scenariusza awaryjnego. Same w sobie nie zapobiegają wypadkowi i dlatego nie kwalifikują się jako zabezpieczenia.

3. Uznawanie zabezpieczeń jako IPL bez potwierdzenia ich „niezależności”

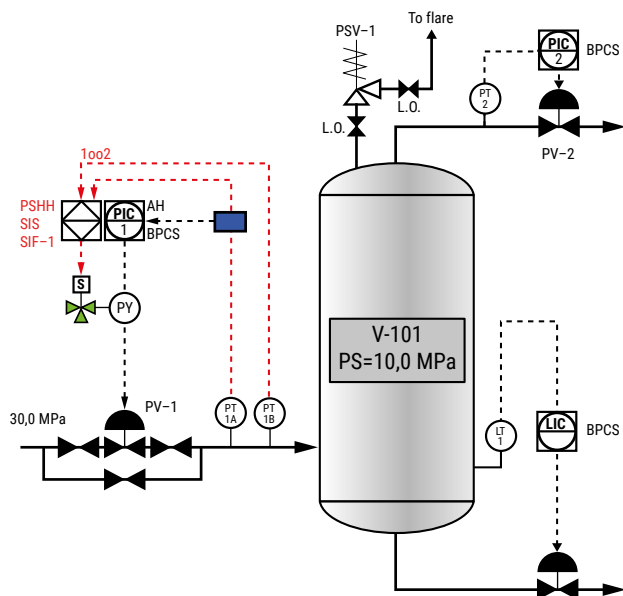
Temat podstawowych wymagań *core attributes* opisany został w poprzedniej części artykułu, dlatego tutaj skupimy się tylko na wskazywaniu przykładów błędnego użycia zabezpieczeń IPL.

PRZYPADKI Z RÓŻNYMI RODZAJAMI IPL

Poniżej przedstawiamy dwa przypadki (a, b) scenariusza awaryjnego.

Przypadek pierwszy

a) Przyczyną wzrostu ciśnienia w zbiorniku V-101 (rys. 3) jest awaria układu podstawowego systemu sterowania procesem BPCS (ang. Basic Process Control System). Awaria powoduje pełne otwarcie zaworu PV-1. W tej sytuacji funkcja bezpieczeństwa SIF-1 (ang. safety instrumented function) nie może być IPL ze względu na brak niezależności pomiędzy przyczyną a zabezpieczeniem tj. zaworem PV-1, który jest elementem wspólnym. Poniżej przedstawiamy dwa przypadki scenariusza awaryjnego:



Rys. 3. Schemat technologiczny zbiornika V-101

Przypadek drugi



b) Scenariusz awaryjny zakłada, że przyczyną np. wzrostu ciśnienia do wartości skutkujących katastrofalnym rozerwaniem reaktora jest błąd operatora. W takim przypadku wskazywanie działania **tego samego operatora** w odpowiedzi na alarm wysokiego ciśnienia jako zabezpieczenie IPL jest błędem, gdyż nie mamy tutaj zapewnionej niezależności pomiędzy przyczyną a zabezpieczeniem.

4. Uznawanie zabezpieczeń jako IPL bez potwierdzenia ich „funkcjonalności, nienaruszalności oraz niezawodności”

Bardzo częstym błędem popełnianym w analizach LOPA jest kwalifikowanie zabezpieczeń jako IPL bez potwierdzenia ich skuteczności, tj. funkcjonalności, nienaruszalności oraz niezawodności.

a) Przykładem takiego zabezpieczenia może być zawór bezpieczeństwa.

Aby móc uznać go za IPL, należy m.in. sprawdzić:

- scenariusz, na jaki zawór został dobrany (np. awaria układu regulacji, pożar itp.),
- poprawność zabudowy na urządzeniu,
- prowadzenie konserwacji i kontroli działania zgodnie z odpowiednią procedurą,
- istnienie procedury oraz nadzoru nad zaworami odcinającymi na dolocie i wylocie z zaworu bezpieczeństwa (w przypadku stosowania takich zaworów).

b) W przypadku wskazania działania operatora jako IPL należy potwierdzić, że:

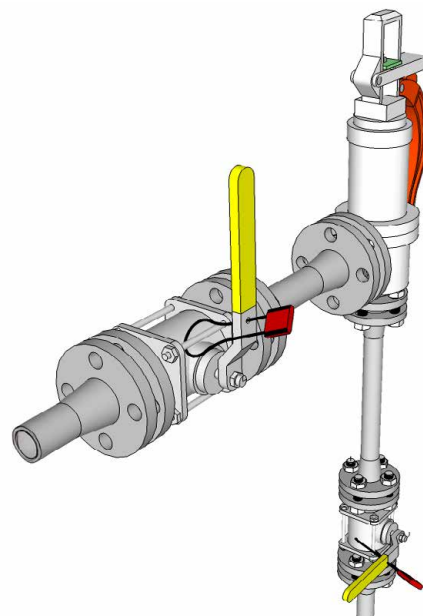
- istnieją pisemne procedury definiujące działanie operatora oraz dokumenty potwierdzające, że operator je zna,
- operator jest zawsze obecny w miejscu, gdzie alarm jest aktywowany,
- operator jest w stanie zidentyfikować problem na podstawie alarmu,
- operator ma wystarczająco dużo czasu na podjęcie skutecznego działania,
- operator został przeszkolony i dokładnie wie, jakie działanie ma wykonać na wypadek konkretnego alarmu,
- operator regularnie uczestniczy w szkoleniach w tym zakresie.



Bez potwierdzenia wszystkich powyższych wymagań działania operatora nie może być wskazane jako zabezpieczenie IPL. Jest to jeden z najczęściej występujących błędów w analizach LOPA.

c) Równie często popełnianym błędem jest przypisywanie wartości PFD zabezpieczeń zakwalifikowanych jako IPL bez uwzględnienia wszystkich elementów wchodzących w skład zabezpieczenia. Przykładem tego typu błędu jest zbyt „wąska” ocena zabezpieczenia jako IPL.

Na przykładzie poniżej wyznaczenie PFD tylko dla zaworów bezpieczeństwa nie oddaje rzeczywistej niezawodności zabezpieczenia. Przy ocenie takiego rozwiązania, PFD należy wyznaczyć uwzględniając możliwość popełnienia błędu przez operatora polegającego na błędnym ustawieniu pozycji zaworów odcinających.



Rys. 4. System car seal na zaworach odcinających w obrębie PSV [7]

W podręczniku CCPS „Initiating Events and Independent Protection Layers in LOPA” [1] autorzy metody proponują przyjmować jako PFD takiego zabezpieczenia wartość 0,1, chyba że zakład wdrożył i stosuje procedury nadzoru nad zaworami odcinającymi.

Tabela 5. Sugerowana wartość PFD dla sprężynowego zaworu bezpieczeństwa [1]

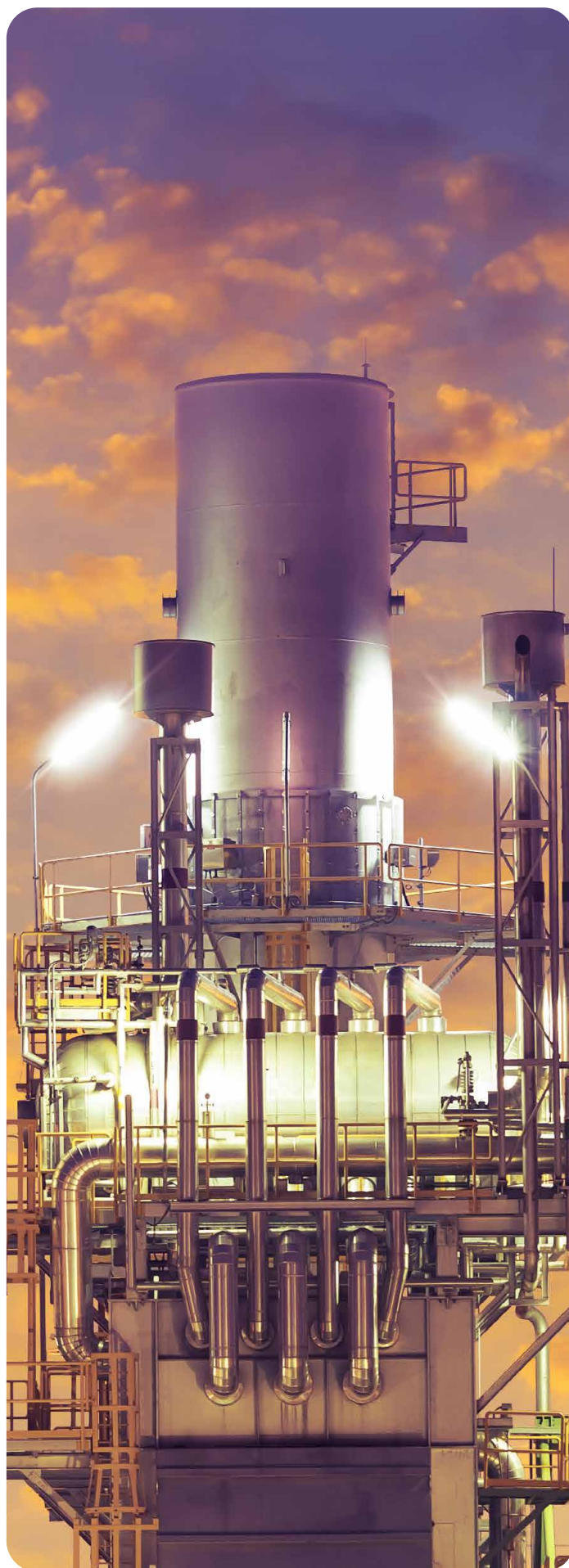
Opis zabezpieczenia IPL
Sprężynowy zawór bezpieczeństwa
Sugerowana wartość PFD do stosowania w LOPA
<p>0,01 DLA AWARII ZWIĄZANEJ Z NIEPEŁNYM OTWARCIEM PRZY WARTOŚCI 100% CIŚNIENIA NASTAWY</p> <p>Jeżeli zastosowane są zawory odcinające na rurociągach do lotowych i wyrzutowych zaworów bezpieczeństwa, sugeruje się obniżenie wartości PFD do wartości 0,1. W przypadku występowania systemu LOTO (LO/LC) tj. zarządzania zaworami odcinającymi zapewniającym ich prawidłową pozycję na dołocie i wylocie z zaworów bezpieczeństwa wartość PFD może wynosić 0,01.</p>

IV. PRZEPROWADZENIE ANALIZY LOPA

Przykład przeprowadzenia analizy LOPA opiszemy w ostatniej części cyklu. Weźmiemy pod uwagę zbiornik separator V-101 zamontowany w kopalni gazu ziemnego wykorzystywany do separacji płynu złożowego od gazu ziemnego. Będzie to swoisty udział czytelników w dialogu podczas analizy między ekspertem prowadzącym a zespołem LOPA. Jako podsumowanie posłuży nam udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy Wasza organizacja w sposób właściwy podchodzi do kwestii zarządzania ryzykiem, a zatem czy jest gotowa na zastosowanie analizy LOPA.

Literatura:

1. CCPS. (2014). Guidelines for Initiating Events and Independent Protection Layers in Layer of Protection Analysis. New York: AIChE.
2. ASME (BPVC.VIII.1) – BPVC (Boiler and Pressure Vessel Code) Section VIII-Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1
3. CCPS. (2007). Guidelines for Safe and Reliable Instrumented Protective Systems. New York: AIChE.
4. Roberto Fernandez Blanco, Three Tools to Visualize and Prevent Boilers and Furnaces Firebox Explosions, Process Safety Progress (Vol.36, No.3) September 2017
5. Bridges W.G., & Dowell, A. M. III. (2016). „Identify SIF and Specify Necessary SIL, and Other IPLs, as Part of PHA/HAZOP – or – Why It Is Not Necessary to „Boldly Go Beyond HAZOP and LOPA“. Process Safety Progress, Vol. 35, No. 4, December 2016, pp. 349–359.
6. CCPS. (2001). Layer of Protection Analysis: Simplified Process Risk Assessment. New York: AIChE.
7. What does Car Seal Open, Car Seal Closed mean? <https://total-lockout.blogspot.com/2012/11/what-does-car-seal-open-car-seal-closed.html> [dostęp: 03.2025]
8. Dowell A. M. III. (2011). „Is It Really an Independent Protection Layer?“ Process Safety Progress, Vol. 30, No. 2, June 2011, pp. 126–131.
9. J. Żaczyński, D. Fiedorowicz, LOPA: Analiza warstw zabezpieczeń, magazyn UDT „Inspektor – Technika i bezpieczeństwo” numery 1/2024, 2/2024, 3–4/2024: <https://www.udt.gov.pl/inspektor-on-line>
10. Summers, A. (2014). „Safety Controls, Alarms, and Interlocks as IPLs.” Process Safety Progress, Vol. 33, No. 2, June 2014, pp. 186–194.



Co dalej z projektami podstawowych norm dla dźwigów?

OPRACOWANIE OGÓLNOŚWIATOWYCH NORM EN-ISO 8100-1/2 TO JEDEN Z NAJWIĘKSZYCH I NAJWAŻNIEJSZYCH PROJEKTÓW NORMALIZACYJNYCH W SEKTORZE DŹWIGOWYM NA ŚWIECIE.



**MGR INŻ.
PAWEŁ RAJEWSKI**

Kierownik Wydziału
Urządzeń Technicznych
Departament Techniki
Urząd Dozoru Technicznego

Krajowy ekspert techniczny w Grupach Roboczych ds. Dyrektywy Dźwigowej 2014/33/UE – Notified Bodies for Lifts (NB-L). Ekspert techniczny w grupach WG1 Lifts and service lifts oraz WG11 Lifts in wind turbines w CEN/TC 10 Lifts, moving walks and escalators, WG04 Safety requirements and risk assessment oraz WG06 Lift installation w ISO/TC 178 Lifts, escalators and moving walks. Przewodniczący komitetowi technicznemu KT 131 ds. Dźwigów, schodów i chodników ruchomych przy PKN.

Uwzględniane są w nim nie tylko zupełnie nowe wymagania techniczne, takie jak nowe środki zawieszenia czy pionowe drzwi przesuwne, a również muszą zostać spełnione zmienione wymagania prawne i jakościowe dotyczące norm zharmonizowanych, które określa Komisja Europejska.

Spełnianie wymagań UE i dostosowywanie ich do globalnych wymagań technicznych ISO (ang. *International Standards Organization*) to nowy obszar prac dla CEN/TC10/WG1. Jest to obecnie głównym zadaniem członków grupy roboczej CEN (fr. *Comité Européen de Normalisation*). Normy europejskie są w tym przypadku głównym źródłem do opracowania globalnych wymagań technicznych określanych przez ISO.

Projekt prEN ISO 8100-1/2 jest dostępny i jego publikacja została pierwotnie zaplanowana na jesień 2024 r. Obecnie pozostały jeszcze niewielkie, głównie redakcyjne poprawki a ostateczny projekt zostanie oficjalnie wydany wiosną 2025 r. jako EN-ISO 8100-1/2. Za rewizję i opracowanie normy odpowiada CEN/TC10/WG1 Lifts and service lifts.

W 2014 r. podjęto decyzję o opracowaniu globalnej normy EN-ISO opartej na normie EN 81-20/50 [1, 2]. Celem było opublikowanie jednej normy dla dźwigów, która byłaby stosowana na świecie jako identyczna norma krajowa. W międzyczasie, w 2016 r., pojawiała się w obiegu prawnym decyzja Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości (TSUE) w sprawie tzw. „James Elliot” [3], która zmieniła świat „twórcom norm”, nie tylko dla sektora dźwigowego.

W decyzji tej TSUE orzekł, że normy są częścią prawa UE a Komisja Europejska w zakresie, w jakim sprawuje kontrolę nad ich przygotowaniem lub publikacją, również ponosi za nie odpowiedzialność.

Po tym fakcie Komisja Europejska wprowadziła ścisłą kontrolę jakości wszystkich norm zharmonizowanych, korzystając z zewnętrznych organizacji m.in. przez tzw. konsultantów HAS (ang. *Consultants - Harmonized Standards Consultants*). Oceniają oni, czy normy, które mają zostać zharmonizowane, spełniają wymagania określone przez Komisję Europejską w jej mandatach normalizacyjnych.

Spoglądając historycznie na sektor normalizacyjny dotyczący dźwigów, takie podejście przyczyniło się do odrzucenia w 2019 r. „cytowania” w dzienniku Urzędowym UE niektórych norm dotyczących dźwigów. Istniała długa lista około 1 tys. niezgodności do samych norm EN 81-20/50. W związku z tym zwrócono uwagę, aby wymagania normy:

- dawały pewność stosowania,
- były jasne i możliwe do zweryfikowania,
- nie dawały możliwości interpretowania,
- nie nakładały obowiązków na konkretną stronę, m.in. producenta,
- były neutralne z punktu widzenia ram prawnych, m.in. nie powinny nakładać wymagań na przykład dotyczących konstrukcji budowlanych, które są objęte krajowymi przepisami budowlanymi,
- nie zawierały procedur oceny zgodności, ponieważ są one również objęte przepisami krajowymi,
- nie powtarzały wymagań pochodzących z dyrektyw,
- nie zawierały terminów „może”, „powinien”, „np.” itp.

Taka sytuacja spowodowała konieczność wdrożenia w określonym czasie przez członków CEN/TC10/WG1 poprawek do projektu normy EN ISO 8100-1/2 jako następcy normy EN 81-20/50. Zadanie analizy tak dużej ilości komentarzy i niezgodności w kontekście ww. wymagań było i w dalszym ciągu jest olbrzymim wyzwaniem dla członków CEN/TC10/WG1.

Krajowe komitety normalizacyjne (tzw. mirror committee) w dziedzinie dźwigów [4] dokładnie zbadały projekty i zgłosiły odpowiednie uwagi do projektów norm. W rezultacie złożono ponad 2 tys. uwag do dwóch projektów norm EN ISO 8100-1/2, a oprócz tego wpłynęło ok. 500 kolejnych uwag od „konsultantów HAS”.

Obecnie w grupie CEN/TC10/WG1 trwają intensywne prace w mniejszych 11 grupach tematycznych (4-5 osobowych), podzielonych według określonych wymagań normy. Analizowane są wyłącznie zgłoszone uwagi, bez rozważania żadnych nowych wymagań technicznych. Teraz głównym celem jest opublikowanie obu projektów norm EN-ISO 8100-1/2 najpóźniej w drugim kwartale 2025 r.

Główne zmiany w prEN ISO 8100-1 w porównaniu z EN 81-20:2020 dotyczą:	Główne zmiany w prEN ISO 8100-2 w porównaniu z EN 81-50:2020 dotyczą:
<ul style="list-style-type: none"> ● wprowadzenia dokumentu jako normy międzynarodowej (ogólnosiwiatowej), ● przebudowy edycyjnej całej struktury dokumentu, ● wymagań dla drzwi przystankowych i kabinowych poruszających się pionowo, ● wymagań dla środków zawieszenia innych niż liny stalowe, ● wymagań dla prowadzenia automatycznych akcji ratowniczych, ● wymagań dla dźwigów ciernych ze zwiększoną powierzchnią kabiny, ● rozszerzenia wymagań dla obwodów SIL (poprzednio zwanych PESSRAL), ● wymagań dla platform roboczych w podszybiu, ● rozszerzenia wymagań odnoszących się do zabezpieczeń w przypadku pochwylenia dłoni w drzwiach, ● wymagań dotyczących środków kompensacyjnych wchodzących w przestrzeń bezpieczeństwa w podszybiu, ● dostosowania wymagań dotyczących hamulca uwzględniających kontrolę przeciążenia, ● poprawy wymagań dotyczących monitorowania hamulca zespołu napędowego, ● poprawy wymagań dla drabin służących jako dostęp do podszybia, ● dodania klasyfikacji dotyczącej przewodów elektrycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> ● sprawdzania zamków bezpieczeństwa drzwi, ● sprawdzania chwytaaczy, ● sprawdzania ogranicznika prędkości, ● sprawdzania zderzaków, ● sprawdzania łączników bezpieczeństwa i łączników objętych SIL, ● sprawdzania zabezpieczeń przed przekroczeniem prędkości kabiny w kierunku góra, ● sprawdzania zabezpieczeń przed niezamierzonym ruchem kabiny, ● sprawdzania zaworu zabezpieczającego przed skutkami pęknięcia przewodu hydraulicznego, ● sprawdzania środków zawieszenia i środków kompensacyjnych, ● obliczeń przewodnic, ● obliczeń siłowników i elementów hydraulicznych, ● wyznaczania cierności, ● wyznaczania współczynników bezpieczeństwa środków zawieszenia, ● wykluczania uszkodzeń dla elektrycznych i elektronicznych elementów, ● wymagań projektowych dla łączników objętych SIL.

Obecne projekty norm EN ISO 8100-1/2 zawierają wymagania związane z bezpieczeństwem odnoszące się do załącznika I dyrektywy dźwigowej 2014/33/WE [5], dyrektywy maszynowej 2006/42/WE [6] oraz nowego rozporządzenia w sprawie maszyn 2023/1230/UE (wchodzi w życie 20 stycznia 2027 r.) [7].

Pomimo, że dyrektywa dźwigowa 2014/33/WE stanowi główne wymagania dla dźwigów, to ponad 50% zasadniczych wymagań dotyczących zdrowia i bezpieczeństwa dla dźwigów jest zdefiniowana w dyrektywie maszynowej 2006/42/WE oraz – odpowiednio – w rozporządzeniu w sprawie maszyn 2023/1230/UE. Dlatego tak bardzo istotne jest właściwe zidentyfikowanie wszystkich wymagań dla dźwigów i ich prawidłowe wprowadzenie do norm podstawowych w sprawie dźwigów.

Literatura i przypisy:

1. PN-EN 81-20:2020 Zasady bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów – Dźwigi przeznaczone do transportu osób i towarów – Część 20: Dźwigi osobowe i dźwigi towarowo-osobowe
2. PN-EN 81-50:2020 Zasady bezpieczeństwa dotyczące budowy i instalowania dźwigów – Badania i próby – Część 50: Zasady projektowania, obliczenia, badania i próby elementów dźwigowych
3. EUR-Lex - 62014CA0613 - EN - EUR-Lex (www.eur-lex.europa.eu) Sprawa C-613/14: Wyrok Trybunału (trzecia izba) z dnia 27 października 2016 r. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=oj:JOC_2017_006_R_0010
4. W Polsce krajowym komitetem w dziedzinie dźwigów jest komitet KT 131 ds. dźwigów, schodów i chodników ruchomych działających w strukturze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN). Sekretariat KT 131 prowadzi UDT, a funkcję przewodniczącego pełni autor artykułu.
5. Dyrektywa dźwigowa 2014/33/WE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0033>.
6. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0042-20091215&from=PL>
7. Rozporządzenie 2023/1230 w sprawie maszyn <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230>
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230R(01))

BEZPIECZEŃSTWO PODESTÓW RUCHOMYCH PRZEJEZDNYCH

Prace Europejskiego Komitetu Technicznego
TC 98 Lifting platforms



MGR INŻ. MACIEJ KLAHS

Główny Specjalista
Urządzeń Transportu Bliskiego
Oddział w Warszawie
Urząd Dozoru Technicznego

Przedstawiciel Polskiego
Komitetu Normalizacyjnego
w Grupie Roboczej WG 1
w Komitecie Technicznym TC
98 Europejskiego Komitetu
Normalizacyjnego
CEN/TC 98 - Lifting Platforms
CEN/TC 98/WG 1 - Mobile
elevating work platforms





CZY TO
PAMIĘTASZ?

NA CZYM POLEGA PRACA GRUPY ROBOCZEJ W KOMITECIE TECHNICZNYM

Komitet techniczny CEN składa się z reprezentacji państw członkowskich wskazanych przez krajowe organizacje zajmujące się normalizacją. Grupa robocza WG 1 komitetu TC98, zajmuje się podestami ruchomymi przejezdными (MEWP, ang. *Mobile Elevating Work Platforms*), Aktywnie pracują w niej przedstawiciele Francji, Niemiec, Włoch, Wielkiej Brytanii, Szwecji, Finlandii, Austrii i Polski. Reprezentacje składają się z przedstawicieli producentów, jednostek notyfikowanych, jednostek inspekcyjnych i międzynarodowych oraz krajowych organizacji zajmujących się bezpieczeństwem pracy urządzeń technicznych. Polski Komitet Normalizacyjny reprezentowany jest przez autora niniejszej publikacji, delegowanego przez UDT.



EUROPEJSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

(CEN, fr. Comité Européen de Normalisation) Stowarzyszenie zrzeszające krajowe jednostki normalizacyjne z 34 krajów europejskich.

Europejski Komitet Normalizacyjny jest jedną z trzech europejskich organizacji normalizacyjnych (wraz z CENELEC i ETSI), które zostały oficjalnie uznane przez Unię Europejską i przez Europejskie Stowarzyszenie Wolnego Handlu (EFTA) jako odpowiedzialne za opracowywanie i definiowanie dobrowolnych norm na poziomie europejskim [1].

REWIZJA NORMY EN 280

Jednym z głównych celów prac grupy roboczej zajmującej się rewizją normy EN 280 jest dostosowanie jej do obecnego poziomu techniki i wiedzy inżynierskiej. Poza tym uwzględniane są istniejące i pojawiające się zagrożenia w obszarze podestów ruchomych przejezdnych. Obecnie szerokim wyzwaniem są również prace mające zapewnić dostosowanie zapisów normy do rozporządzenia 2023/1230 w sprawie maszyn [2] zastępującego dyrektywę maszynową 2006/42/WE [3] które wejdzie w życie 20 stycznia 2027 r. Celem comiesięcznych spotkań w formule online, a także w formie stacjonarnej, jest jak najszybsza adaptacja treści normy do nowych wymagań. Za zgodność normy z rozporządzeniem i dyrektywą odpowiadają tzw. konsultanci HAS (ang. *Harmonized Standards Consultant*), których uwagi zebrane są w obszernym dokumencie zawierającym kilkadziesiąt stron spostrzeżeń.

Opublikowanie rozporządzenia 2023/1230 w sprawie maszyn wymaga zmiany około tysiąca norm dla wyrobów/produktów objętych jego zakresem w celu zapewnienia ich harmonizacji, **a więc domniemania zgodności z dokumentem odniesienia**, jakim jest to rozporządzenie [2]. W związku z tym rewizja normy EN 280 rozpoczęta w 2018 r. i zakończona w 2022 r. publikacją PN-EN 280-1:2022 [5] oraz PN-EN 280-2:2022 [6] to tylko początek zmian w obszarze podestów ruchomych przejezdnych.

Tabela 1. Wykaz norm zharmonizowanych dla podestów ruchomych przejezdnych [4]

Numer referencyjny PN	Tytuł PN	Data początku domniemania zgodności	Data wycofania odniesienia z Dz. Urz. UE (koniec domniemania zgodności)
PN-EN 280+A1:2015-11	Podesty ruchome przejezdne - Obliczenia projektowe - Kryteria stateczności - Budowa - Bezpieczeństwo - Badania i próby	15.01.2016 r.	2.02.2025 r.
PN-EN 280-1:2022-07	Podesty ruchome przejezdne - Część 1: Obliczenia projektowe - Kryteria stateczności - Budowa - Bezpieczeństwo - Badania i próby	2.08.2023 r.	-
PN-EN 280-2:2022-07	Podesty ruchome przejezdne - Część 2: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń do podnoszenia ładunku na rozkładanej konstrukcji podnoszącej i platformie roboczej	2.08.2023 r.	-



**Norma PN-EN 280+A1:2015 została wycofana 2 lutego 2025 r.
Dotychczas była obowiązująca w okresie przejściowym równorzędnie z wersjami z 2022 r.**

Norma PN-EN 280-1:2022-07

„Podesty ruchome przejezdne
- Część 1: Obliczenia projektowe
- Kryteria stateczności - Budowa
- Bezpieczeństwo - Badania i próby”

Dokument określa m.in. zakres stosowania oraz wyłączenia. Wprowadza także klasyfikację MEWP na kategorie i typy.



PN-EN 280-1
ZAKRES

W normie określono wymagania i środki bezpieczeństwa dotyczące wszystkich typów i rozmiarów podestów ruchomych przejezdnych (MEWP). Dotyczy tych urządzeń przeznaczonych do przemieszczania osób na stanowiskach pracy wykonywanej z platformy roboczej (WP) przy założeniu, że osoby te wchodzą na platformę i schodzą z platformy tylko w położeniu dostępu z poziomu gruntu lub z podwozia.

UWAGA

Maszyny zaprojektowane do przemieszczania ładunków, które są wyposażone w platformy robocze będące wyposażeniem wymiennym są traktowane jako MEWP.

Norma ma zastosowanie do obliczeń projektowych konstrukcji i kryteriów stateczności, konstrukcji, badań i testów bezpieczeństwa przed pierwszym oddaniem MEWP do użytku. Identyfikuje zagrożenia powstające podczas użytkowania MEWP i opisuje metody eliminowania lub zmniejszania tych zagrożeń.

W normie nie uwzględniono zagrożeń powstających z:

- użytkowania w atmosferach potencjalnie wybuchowych;
- pracy z platformy przy układach elektrycznych pod napięciem;
- stosowania gazów sprężonych do elementów przenoszących obciążenie;
- wchodzenia i schodzenia z platformy roboczej na zmiennych poziomach;
- specyficznych zastosowań (np. kolej, statki) objętych krajowymi lub lokalnymi przepisami.

PN-EN 280-1
WYŁĄCZENIA

Norma nie ma zastosowania do:

- maszyn obsługujących stałe przystanki (patrz np. EN 81-20:2020 i EN 81-50:2020, EN 12159:2012),
- urządzeń przeciwpożarowych i ewakuacyjnych (patrz np. EN 1777:2010),
- nieprzewodzonych koszy roboczych zawieszonych na urządzeniach podnoszących (patrz np. EN 1808:2015),
- urządzeń służących do podnoszenia stanowiska operatora na szynowych układnicach magazynowych (patrz EN 528:2021),
- podestów ruchomych załadowniczych (patrz EN 1756-1:2021 i EN 1756-2:2004+A1:2009),
- pomostów ruchomych masztowych samowznoszących (patrz EN 1495:1997+A2:2009)
- urządzeń w wesołych miasteczkach,
- podnośników stołowych (patrz EN 1570-1:2011+A1:2014 i EN 1570-2:2016),
- urządzeń do naziemnej obsługi samolotów (patrz np. EN 1915-1:2013 i EN 1915-2:2001+A1:2009),
- urządzeń do podnoszenia stanowiska operatora na wózkach przemysłowych (patrz EN ISO 3691-3:2016).

Norma PN-EN 280-2:2022-07

„Podesty ruchome przejezdne - Część 2:
Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa dla
urządzeń do podnoszenia ładunku na roz-
kładanej konstrukcji podnoszącej i platfor-
mie roboczej”

Norma jest uzupełnieniem Części 1 normy odnoszącym się do nowego obszaru maszyn pojawiających się na rynku. Są to podesty ruchome przejezdne dodatkowo wyposażone w urządzenia podnoszące ładunek.

PN-EN 280-2
ZAKRES

Dokument należy stosować łącznie z EN 280-1:2022. W normie określono dodatkowe wymagania bezpieczeństwa dla MEWP typu 1 grupy B wyposażonych w urządzenie do podnoszenia ładunku. Urządzenie podnoszące ładunek jest przeznaczone do podnoszenia zawieszonych ładunków wyłącznie w ramach zadania wykonywanego przez personel z podestu roboczego.

Norma dotyczy dodatkowych zagrożeń, niebezpiecznych sytuacji i zdarzeń związanych z urządzeniami do podnoszenia ładunków na rozkładanej konstrukcji podnoszącej lub na platformie roboczej. Dotyczy sytuacji, gdy MEWP i urządzenie do podnoszenia ładunku są używane zgodnie z przeznaczeniem i w warunkach niewłaściwego użytkowania, które są możliwe do przewidzenia przez producenta MEWP.

PN-EN 280-2
WYŁĄCZENIA

Norma nie obejmuje:

- użycia MEWP do podnoszenia osób jako zawieszonych ładunków,
- użycia MEWP do podnoszenia zawieszonych ładunków ze stanowiska sterowania innego niż platforma robocza,
- wymagań dotyczących akcesoriów do podnoszenia,
- podnoszenia lub opuszczania zawieszonych ładunków w celu ogólnego przeładunku materiałów, jak wykonywany za pomocą żurawia,
- MEWP zgodnych z EN 280-1:2022, 4.4.1.5 i/lub 4.4.1.6 (podwyższona stabilność i kryteria przeciążenia),
- MEWP innych niż typ 1 grupa B.

Norma PN-EN 280-1:2022-07

**PN-EN 280-1
KLASYFIKACJA**

MEWP dzielą się na dwie główne grupy:

Grupa A: MEWP, w których rzut pionowy środka powierzchni platformy we wszystkich konfiguracjach platformy przy maksymalnym nachyleniu podwozia określonym przez producenta zawsze znajduje się wewnątrz obrysu krawędzi wywrotu.

Grupa B: Wszystkie inne MEWP.

W odniesieniu do jazdy, MEWP dzielą się na trzy typy:

Typ 1: Dozwolona jest jazda MEWP tylko w położeniu transportowym;

Typ 2: Sterowanie jazdą z podniesioną platformą roboczą realizowane jest ze stanowiska sterowniczego na podwoziu;

Typ 3: Sterowanie jazdą z podniesioną platformą roboczą realizowane jest ze stanowiska sterowniczego na platformie roboczej.

UWAGA: Typ 2 i typ 3 mogą być łączone.

Norma PN-EN 280-2:2022-07

**PN-EN 280-2
KLASYFIKACJA**

Urządzeniami do podnoszenia ładunku mogą być:

- stałe punkty mocowania ładunku na platformie roboczej lub na rozkładanej konstrukcji podnoszącej, gdzie ładunek może być umieszczony w zasięgu personelu na platformie,
- sprzęt do podnoszenia lub opuszczania ładunku ze stacjonarną platformą.

Sprzęt przymocowany jest do platformy roboczej lub rozkładanej konstrukcji i może mieć wysięgnik do podnoszenia ładunku.

UWAGA

Sprzęt do podnoszenia może być zamocowany na stałe lub być zdejmowalny [6].

Literatura:

1. <https://www.cencenelec.eu/about-cen/> [dostęp 03.2025]
2. Rozporządzenie 2023/1230 w sprawie maszyn
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230> [dostęp 03.2025]
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230R\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1230R(01)) [dostęp 03.2025]
3. Dyrektywa maszynowa 2006/42/WE
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006L0042-20091215&from=PL> [dostęp 03.2025]
4. PKN, Wykazy norm zharmonizowanych
www.pkn.pl/polskie-normy/normy-zharmonizowane/wykazy-norm-zharmonizowanych [dostęp 03.2025]
5. Norma PN-EN 280-1:2022-07 „Podesty ruchome przejezdne - Część 1: Obliczenia projektowe - Kryteria stateczności - Budowa - Bezpieczeństwo - Badania i próby”
6. Norma PN-EN 280-2:2022-07 „Podesty ruchome przejezdne - Część 2: Dodatkowe wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń do podnoszenia ładunku na rozkładanej konstrukcji podnoszącej i platformie roboczej”

KOORDYNACJA MERYTORYCZNA PUBLIKACJI:

MGR INŻ. PAWEŁ RAJEWSKI

Kierownik Wydziału Urządzeń Technicznych

Departament Techniki

Urząd Dozoru Technicznego



Urządzenia transportu bliskiego montowane na pojazdach



**MGR INŻ.
MARCIN DŹWIGOŃSKI**

Kierownik Działu Technicznego
Oddział w Katowicach
Biuro w Gliwicach
Urząd Dozoru Technicznego



Według danych Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców z roku 2023 wśród ponad 28 milionów samochodów osobowych i ciężarowych poruszających się na naszych drogach coraz więcej jest pojazdów z zamontowanym urządzeniem transportu bliskiego (UTB). Może to być żuraw, podest, dźwignik, wyciąg towarowy lub urządzenie do podnoszenia osób niepełnosprawnych. Jednym z warunków koniecznych do przejścia obowiązkowego badania technicznego na stacji kontroli pojazdów jest posiadanie ważnej decyzji dopuszczającej urządzenie UTB do eksploatacji. Obowiązek taki wynika z przepisów prawa tj. ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym [1] oraz Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu [2].

W artykule szczegółowo omawiane są rodzaje urządzeń wraz z ich podziałem na podgrupy. Przedstawiamy przepisy krajowe oraz europejskie, którym podlegają te urządzenia. Aby zarejestrować urządzenia w Urzędzie Dozoru Technicznego wymagana jest dokumentacja o ściśle określonym zakresie. Urządzenia te podlegają konkretnym rodzajom badań technicznych przeprowadzanych przez dozór techniczny. Artykuł zawiera również ocenę stanu technicznego pod kątem dopuszczenia urządzeń do eksploatacji oraz analizę stopnia wykorzystania ich ресурсu.

RODZAJE URZĄDZEŃ ŻURAWIE

Żuraw samojezdny – to urządzenie składające się z wysięgnika, z możliwością jego obrotu i teleskopowania oraz wciągarki, na którą nawijana jest lina zakończona hakiem. Taka konstrukcja pozwala na podnoszenie, opuszczanie oraz przemieszczanie ładunku. Urządzenie zainstalowane może być na podwoziu samochodu ciężarowego lub specjalnie skonstruowanym podwoziu. Używane jest głównie do prac przeladunkowych i montażowych.



Rys. 1. Żuraw samojezdny



Rys. 2. Żuraw samojezdny

Żuraw przenośny – to urządzenie zainstalowane na podwoziu samochodu lub przyczepy. Składa się z kolumny i układu wysięgnikowego z możliwością obrotu i teleskopowania. Ma zamontowany hak, chwytak lub inny osprzęt służący najczęściej do załadunku i rozładunku pojazdu, na którym jest zamontowany. Do żurawi przenośnych zalicza się również żurawie „leśne” służące do załadunku i rozładunku drewna. Do żurawi przenośnych zalicza się również żurawie „leśne” służące do załadunku i rozładunku drewna (w tym harwestery i forwardery) jak również żurawie „recyklingowe” służące do załadunku i rozładunku złomu.



Rys. 3. Żuraw przenośny



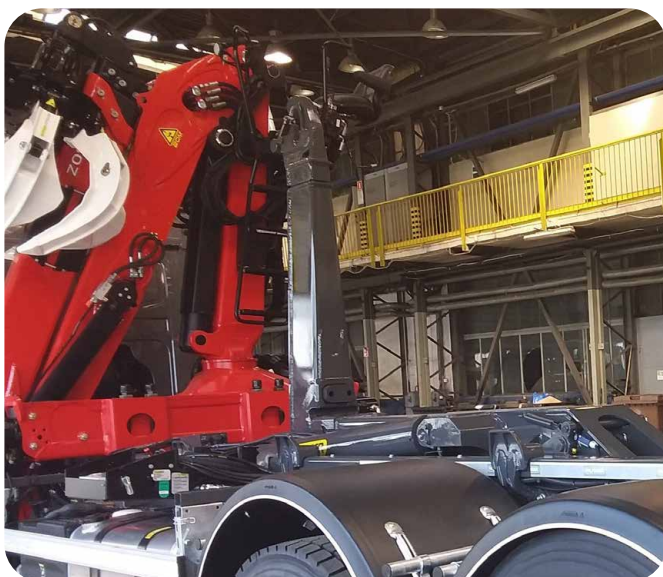
Rys. 4. Żuraw przenośny



Rys. 5. Żurawie przenośne



Rys. 6. Żurawie przenośne leśne



Rys. 7. Żuraw przenośny do złomu

DŹWIGNIKI

Dźwignik o ruchu nieprostoliniowym – to urządzenie zainstalowane na podwoziu pojazdu. Służy do załadunku i rozładunku pojazdu, na którym jest zainstalowane (najczęściej do transportu kontenerów). Rozróżniamy dwa rodzaje dźwigników o ruchu nieprostoliniowym – hakowy i bramowy.



Rys. 8. Dźwigniki bramowe



Rys. 9. Dźwigniki hakowe



Rys. 10. Dźwigniki hakowe z żurawiem przenośnym

Dźwignik o ruchu prostoliniowym służący do transportu kontenerów – to urządzenie zainstalowane na pojeździe. Służy do transportu kontenera: pojazd podejżdża pod kontener stojący na stojakach, unosi go, odjeżdża od stojaków i opuszcza kontener na pojazd do pozycji transportowej. Rozładunek odbywa się w odwrotnej kolejności.



Rys. 11. Dźwignik o ruchu prostoliniowym

Dźwigniki zabudowane na pojazdach i przyczepach – (tzw. autotransporter), służące do ich załadunku i rozładunku. W zależności od rozwiązań konstrukcyjnych mogą być dźwignikami o ruchu prostoliniowym lub nieprostoliniowym (podstawa ładunkowa jest przechyłana, podnoszona prostoliniowo bądź nieprostoliniowo).



Rys. 12. Dźwigniki zainstalowane na pojazdach służące do transportu innych pojazdów

WYCIĄGI TOWAROWE

Wyciąg towarowy – to urządzenie służące do transportu materiałów budowlanych na wyższe poziomy. Zbudowane jest z masztu zamontowanego na pojeździe opieranego o budynek, po którym porusza się platforma.



Rys. 13. Wyciąg towarowy zainstalowany na pojeździe



Rys. 14. Wyciąg towarowy

PODESTY RUCHOME

Podest ruchomy przejezdny – to urządzenie przeznaczone do przemieszczania osób na stanowiska robocze, posiadające własne podwozie. Składa się z platformy roboczej sterowanej ze stanowiska sterowniczego oraz konstrukcji nośnej. Wchodzenie na platformę roboczą, jak również wychodzenie z niej dozwolone jest wyłącznie w położeniach określonych przez producenta.



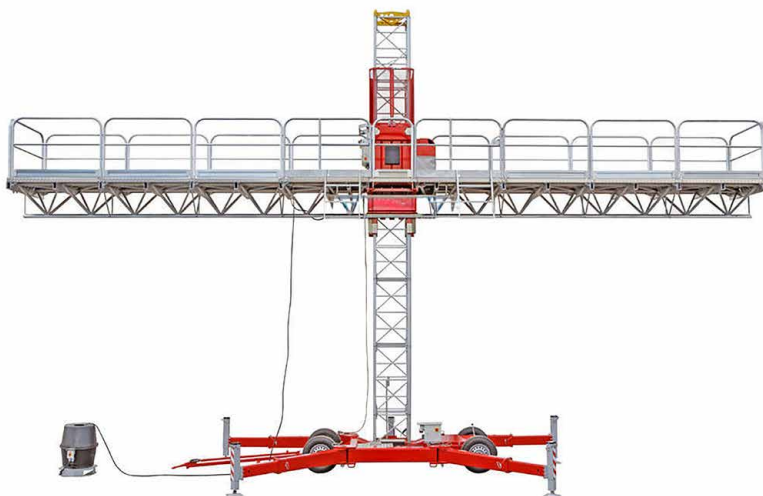
Rys. 15. Podesty ruchome przejezdne zamontowane na pojeździe i podwoziu przyczepy

Podest ruchomy załadowniczy – to urządzenie, zazwyczaj o napędzie hydraulicznym, służące do podnoszenia ładunków i/lub osób w celu ich załadunku lub rozładunku. Podest montuje się na pojeździe lub na przyczepie (naczepie).



Rys. 16. Podesty ruchome załadownicze zainstalowane na pojeździe i naczepie

Podest ruchomy masztowy – to urządzenie przeznaczone do wykonywania pracy z platformy roboczej, prowadzonej wzdłuż masztu nośnego, często montowanego na podwoziu przejezdnym.



Rys. 17. Podest ruchomy masztowy na podwoziu przejezdnym

URZĄDZENIA DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Urządzenie dla osób niepełnosprawnych – to urządzenie, najczęściej o napędzie elektrycznym lub hydraulicznym, składające się z podestu i mechanizmu podnoszenia. Montuje się je na pojeździe, aby umożliwić transport osób poruszających się na wózkach inwalidzkich.



Rys. 18. Urządzenia dla osób niepełnosprawnych zainstalowane w pojeździe

WYMAGANIA PRAWNE

UTB PODLEGAJĄCE DOZOROWI TECHNICZNEMU

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu [2], wydanym na podstawie art. 5 ust. 2 ustawy o dozorze technicznym [1], dozorowi technicznemu podlegają:

- „żurawie” (§ 1 pkt 6 ppkt c),
- „dźwigniki (podnośniki), w tym systemy do parkowania samochodów, z wyjątkiem dźwigników stanowiących wyposażenie pojazdów, dźwigników do pochylania stołów technologicznych i dźwigników przenośnych z napędem ręcznym” (§ 1 pkt 6 ppkt e),
- „wyciągi towarowe” (§ 1 pkt 6 ppkt f),
- „podesty ruchome” (§ 1 pkt 6 ppkt h),
- urządzenia dla osób niepełnosprawnych (§ 1 pkt 6 ppkt i).

ZEZWOLENIE DLA BEZPIECZNEJ EKSPLOATACJI

W celu uzyskania decyzji zezwalającej na eksploatację właściciel pojazdu, na którym zamontowane jest urządzenie transportu bliskiego (UTB), powinien złożyć wniosek o „przeprowadzenie badania przed wydaniem pierwszej decyzji zezwalającej na eksploatację”. Niezależnie od tego czy mamy do czynienia z urządzeniem wcześniej eksploatowanym na terenie Unii Europejskiej, czy urządzeniem nowym, wraz z ww. wnioskiem należy dostarczyć do właściwego terenowo oddziału Urzędu Dozoru Technicznego dwa egzemplarze dokumentacji. Wniosek i dokumentację można również przedstawić do UDT z wykorzystaniem portalu internetowego eUDT (eudt.gov.pl).

Wymóg taki wprowadza rozporządzenie w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego [3] wydane na podstawie art. 8 ust. 4 ustawy o dozorcze technicznym [1].

§ 4. 1. Eksploatujący, zgłaszając UTB do organu właściwej jednostki dozoru technicznego, dołącza dwa egzemplarze dokumentacji, o której mowa w ust. 2.

2. Dokumentacja, w przypadku gdy wymagania dotyczące oceny zgodności określone w odrębnych przepisach albo specyfikacje techniczne uzgodnione z organem właściwej jednostki dozoru technicznego nie stanowią inaczej, zawiera w szczególności:

- 1) identyfikację i ogólny opis UTB, z uwzględnieniem dopuszczalnych konfiguracji użytkowania;
- 2) rysunek zestawieniowy;
- 3) instrukcję eksploatacji;
- 4) schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne, o ile ma to zastosowanie;
- 5) schemat układów cięgowych w mechanizmach napędowych;
- 6) dokumentację uzupełniającą, o której mowa w ust. 3, w przypadku UTB montowanych w miejscu eksploatacji;
- 7) potwierdzenie prawidłowości zainstalowania urządzenia w strefie zagrożonej wybuchem, o ile ma to zastosowanie.

3. Dokumentacja uzupełniająca zawiera:

- 1) szkic sytuacyjny zmontowanego UTB, uwzględniający w szczególności nieujęte w rysunku zestawieniowym rzeczywiste odległości UTB od otoczenia, przejścia, dojścia i ewentualne elementy osłonowe;
- 2) schematy zasilania UTB, ze wskazaniem w szczególności osprzętu, wielkości i rodzaju zabezpieczeń, rodzaju i typu przewodów zasilających;
- 3) poświadczenie prawidłowości montażu i przeprowadzonych prób, z wyłączeniem dźwigów oraz ich elementów bezpieczeństwa, które spełniają wymagania dotyczące oceny zgodności określone w odrębnych przepisach;
- 4) protokoły pomiarów rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, uziemień roboczych i odgromowych oraz ochrony przeciwporażeniowej instalacji UTB, zatwierdzone przez osobę spełniającą wymagania kwalifikacyjne dla stanowiska dozoru, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 54 ust. 6 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne [5];
- 5) poświadczenie prawidłowości wykonania części konstrukcyjno-budowlanej obiektu związanej z UTB, o ile ma to zastosowanie.

*Dokumentacja uzupełniająca dotyczy podestów ruchomych masztowych oraz niektórych wyciągów towarowych.

ZAKRES DOKUMENTACJI URZĄDZENIA

Dokumentacja przedłożona do UDT powinna umożliwić jednoznaczną identyfikację urządzenia.

Identyfikacja urządzenia

- nazwa i adres wytwórcy (instalatora) lub jego upoważnionego przedstawiciela
- nazwa urządzenia
- typ urządzenia
- numer fabryczny
- rok produkcji

Dane te powinny być zgodne z informacjami zawartymi na tabliczce fabrycznej urządzenia.

UWAGA!

Urządzenia, których nie można zidentyfikować, nie mogą być zarejestrowane i dopuszczone do eksploatacji przez organa dozoru technicznego.

Dokumentacja powinna zawierać informacje o podstawowych parametrach UTB i urządzeniach zabezpieczających oraz możliwe konfiguracje urządzenia wraz z odpowiednimi wskazówkami mającymi wpływ na bezpieczeństwo eksploatacji (np. ze względu na możliwą utratę stateczności – diagramy udźwignięć).

PODSTAWOWE INFORMACJE W DOKUMENTACJI

- udźwignięcie urządzenia, a w przypadku udźwignięcia zmiennego diagram udźwignięć
- wysokość podnoszenia
- prędkości ruchów roboczych poszczególnych mechanizmów
- rodzaj napędu
- całkowita masa UTB
- inne informacje dotyczące parametrów pracy
- ograniczniki ruchów roboczych wraz z informacją dotyczącą momentu ich zadziałania
- szczegółowe dane dotyczące urządzeń chwytających (hak, chwytak, itp.)
- dane techniczne cięgien nośnych
- urządzenia sygnalizacyjne
- ograniczniki obciążenia wraz z informacją dotyczącą sposobu ich zadziałania
- miejsce i rodzaj sterowania zasadniczego oraz awaryjnego
- urządzenia zabezpieczające np. ograniczniki prędkości i urządzenia chwytne lub inne elementy zapobiegające nadmiernemu wzrostowi prędkości wraz z podaniem parametrów dotyczących ich zadziałania i prawidłowej pracy
- informacje dotyczące wykonania zabezpieczeń pola pracy
- wytyczne dotyczące posadowienia urządzenia lub wykonania toru jezdnego

Do dokumentacji urządzenia musi zostać dołączony rysunek zestawieniowy zawierający podstawowe wymiary urządzenia (osobny dokument lub część składową dokumentacji) oraz instrukcja eksploatacji w języku polskim (w drodze wyjątku instrukcja konserwacji może być w innym języku – dla wyspecjalizowanego personelu zatrudnionego przez producenta).

INSTRUKCJA EKSPLOATACJI

Dokumentacja w instrukcji musi zawierać informację o zastosowaniu (przeznaczeniu) urządzenia i niezbędne specyfikacje.

W przypadku urządzeń instalowanych na ogólnie dostępnych środkach transportu (np. podesty ruchome załadownicze, żurawie przenośne) konieczne jest określenie niezbędnych specyfikacji dotyczących konstrukcji nośnych wraz ze szczegółową instrukcją instalacji. Producenci urządzeń przeznaczonych do instalowania na środkach transportu muszą zatem określić pojazdy lub przyczepy, na których urządzenia te mogą zostać zainstalowane, podając ich charakterystyki techniczne lub konkretne modele pojazdów (jeżeli jest to konieczne).

Instrukcja eksploatacji musi zawierać odpowiednie wskazówki dotyczące konserwacji i wymiany elementów podatnych na zużycie i na procesy zmęczenia materiału. Elementy wyposażenia wymiennego, które zmieniają funkcję maszyny, muszą być wyposażone w odpowiednie instrukcje eksploatacji.

RYZYKO RESZTKOWE URZĄDZENIA (MASZYNY)

Jest to ryzyko, jakiego nie dało się wyeliminować na etapie projektowania i może występować w maszynie bezpiecznej z założenia. Nie wykluczają go też środki zapobiegawcze lub zastosowane urządzenia ochronne. Może to być np. hałas jaki maszyna wydaje podczas pracy. Ponieważ ryzyko resztkowe można minimalizować lub usuwać tylko podczas użytkowania, zatem informacje o ryzyku resztkowym muszą być zawarte np. w instrukcji obsługi. Niezbędne jest klarowne komunikowanie i zapewnienie działań zapobiegających wystąpieniu zagrożeń, ich skutków lub eliminujących je.

Pojęcie ryzyka resztkowe występuje w dyrektywie maszynowej [6] oraz normie zharmonizowanej do tej dyrektywy [7]. Zgodnie z dyrektywą [6] wymagane jest, aby producent uwzględnił środowisko pracy maszyny oraz grupę docelową użytkowników. Zarówno instrukcja obsługi, jak i dokumentacja techniczna maszyny muszą zawierać informacje o ryzyku resztkowym oraz sposobach zapobiegania np. zapewnienie szkoleń, wykwalifikowanej obsługi, określonych trybów konserwacji lub sygnałów dźwiękowych.

Jeśli istnieje ryzyko resztkowe, którego nie można wystarczająco zmniejszyć poprzez bezpieczne projektowanie maszyny lub zastosowanie środków ochronnych, należy poinformować o tym osoby narażone. Informacje te powinny być przekazane w formie ostrzeżeń umieszczonych na maszynie. Dodatkowo użytkownicy powinni znaleźć je w instrukcji, aby mogli podjąć odpowiednie środki ostrożności.

PRZYKŁADY FORM OSTRZEŻEŃ

- informacje i ostrzeżenia umieszczone na maszynie w formie symboli lub piktogramów
- dźwiękowa lub optyczna sygnalizacja ostrzegawcza
- wskazanie masy maszyny lub jej części, których przemieszczanie wymaga użycia urządzeń podnoszących na różnych etapach przewidywanego okresu eksploatacji maszyny
- ostrzeżenie przed użytkowaniem maszyny przez określone osoby, np. młode osoby poniżej pewnego wieku
- informacje dotyczące montażu i instalowania maszyny
- określenie konieczności zapewnienia operatorom niezbędnych informacji i szkoleń

ZAWARTOŚĆ INSTRUKCJI EKSPLOATACJI

- rodzaj kontroli (ogłędziny, kontrole funkcjonalne, próby, testy itp.)
- częstotliwość kontroli (liczby cykli, motogodziny, czas eksploatacji)
- kryteria naprawy lub wymiany zużytych elementów
- szczegóły bezpiecznej regulacji i konserwacji
- środki ochrony indywidualnej
- kompletne instrukcje montażu wraz ze schematami, rysunkami lub zdjęciami

Schematy elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne powinny odzwierciedlać rzeczywisty stan UTB oraz zawierać odpowiednie opisy dotyczące nastaw. Schematy układów ciągnowych mają obrazować rodzaje oraz sposób olinowania.

DEKLARACJA ZGODNOŚCI



Dodatkowo do instrukcji eksploatacji należy załączyć deklarację zgodności WE wydaną przez producenta lub jego upoważnionego w Unii Europejskiej przedstawiciela. Deklaracja może zawierać dane urządzenia i podwozia, na którym urządzenie zostało zamontowane. W przypadku gdy deklaracja zgodności odnosi się jedynie do urządzenia (np. żuraw przenośny), zakład dokonujący montażu wystawia poświadczenie montażu oraz raport z wykonanych prób (funkcjonalnych, statycznych, dynamicznych i stateczności).

W przypadku pierwszej rejestracji urządzenia sprowadzonego z UE, jeśli brakuje deklaracji zgodności WE, klient może dołączyć do dokumentacji przekazanej do UDT dokumenty eksploatacyjne urządzenia z kraju UE, w którym zostało ono zakupione, wraz z tłumaczeniem na język polski (często w takich dokumentach znajduje się powiązanie urządzenia z podwoziem).

Zgłaszając UTB do badania poprzez portal eUDT dołączany jest jeden egzemplarz dokumentacji w formie elektronicznej.

Zgłoszony wniosek wraz z dokumentacją zostanie zweryfikowany pod kątem ewentualnych braków i po ich uzupełnieniu inspektor UDT uzgodni ze zgłaszającym termin i miejsce badania oraz poda wymagania odnośnie sposobu jego przygotowania. Eksploatujący (właściciel urządzenia) musi zapewnić bezpieczne warunki do przeprowadzenia badania, przygotować miejsce badania oraz dostarczyć niezbędne przyrządy i obciążenia. Ponadto powinien zapewnić obecność konserwatora i operatora z odpowiednimi uprawnieniami.

WYMAGANE KWALIFIKACJE PERSONELU

Rodzaje uprawnień wymaganych dla poszczególnych urządzeń określa rozporządzenie w sprawie sposobu i trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych oraz sposobu i trybu przedłużania okresu ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych [4] wydane na podstawie art. 23 ust. 5 ustawy o dozorcze technicznym [1].

RODZAJE WYMAGANYCH UPRAWNIEŃ		
URZĄDZENIE	KONSERWACJA	OBSŁUGA
ŻURAW SAMOJEZDNY	Żurawie samojezdne oraz przenośne i przewoźne (uprawnia do konserwacji żurawi samojezdnych oraz przenośnych i przewoźnych oraz żurawi stacjonarnych i wciągników oraz wciągarek ogólnego przeznaczenia) – ważne 5 lat	Żurawie samojezdne (uprawnia do obsługi żurawi samojezdnych, przewoźnych i przenośnych oraz stacjonarnych) – ważne 5 lat
ŻURAW PRZENOŚNY		Żurawie przewoźne i przenośne (uprawnia do obsługi żurawi przewoźnych i przenośnych oraz stacjonarnych) – ważne 10 lat
DŹWIGNIK	Dźwigniki do podnoszenia ładunków, w tym pojazdów – ważne 10 lat	Niewymagane
WYCIĄG TOWAROWY	Wyciągi towarowe – ważne 10 lat	Wyciągi towarowe – ważne 10 lat
PODEST RUCHOMY PRZEJEZDNY	Podesty ruchome przejezdne oraz załadownicze, w tym do transportu osób – ważne 5 lat	Podesty ruchome przejezdne – ważne 5 lat
PODEST RUCHOMY ZAŁADOWCZY		Niewymagane
PODEST RUCHOMY MASZTOWY	Podesty ruchome stacjonarne, wiszące oraz masztowe – ważne 5 lat	Podesty ruchome masztowe (uprawnia do obsługi podestów ruchomych masztowych oraz stacjonarnych) – ważne 10 lat
URZĄDZENIE DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH	Urządzenia dla osób niepełnosprawnych – ważne 5 lat	Niewymagane

RODZAJE I TERMINY BADAŃ

Urządzenie przedstawione do badania powinno być sprawne technicznie, całkowicie zmontowane i przygotowane do eksploatacji zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego [3] i instrukcji eksploatacji.

Zakres czynności wykonywanych w trakcie badania odbiorczego urządzenia zostanie szczegółowo omówiony w kolejnej części, w której opisany zostanie również sposób oceny stanu technicznego m.in. ustroju nośnego urządzenia i sposób wyznaczenia stopnia wykorzystania rezerwy urządzenia. Opisane zostaną też próby przeprowadzane na urządzeniach w trakcie badania technicznego.

- Zgodnie z art. 12 ustawy [1] dozór techniczny nad urządzeniami jest wykonywany w formie dozoru pełnego, ograniczonego i uproszczonego.
- W załączniku nr 1 do rozporządzenia w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego [3] określono formy dozoru technicznego i terminy badań technicznych.

Urządzenia transportu bliskiego o udźwigu do 250 kg, z wyłączeniem dźwigów i urządzeń służących do przemieszczania osób (podesty, urządzenia dla osób niepełnosprawnych) są pod dozorem uproszczonym.

Dla pozostałych urządzeń obowiązują dozory: pełny lub ograniczony (zestawienie poniżej).

UTB	FORMA DOZORU TECHNICZNEGO	TERMIN BADANIA OKRESOWEGO	TERMIN BADANIA DORAŻNEGO KONTROLNEGO
Żuraw samojezdny	Pełny	Co rok	-
Żuraw przenośny o udźwigu powyżej 3200 kg	Pełny	Co rok	-
Żurawie przenośne inne	Ograniczony	-	Co dwa lata
Wyciągi towarowe	Ograniczony	-	Co dwa lata
Podesty ruchome przejezdne	Pełny	Co rok	-
Podesty ruchome masztowe	Pełny	Co rok	-
Podesty ruchome załadownicze	Ograniczony	-	Co trzy lata
Urządzenia dla osób niepełnosprawnych	Pełny	Co dwa lata	-
Dźwigniki*	Pełny	Co rok	-
Dźwigniki przewoźne	Ograniczony	-	Co dwa lata

* Dźwigniki, w których przewidziano podczas ich eksploatacji wchodzenie osób na element przenoszący obciążenie lub przebywanie pod tym elementem

Dla urządzeń pod dozorem pełnym wykonuje się, w terminach określonych dla danego urządzenia, badania okresowe. Badanie temają na celu stwierdzenie, czy zrealizowano zalecenia z poprzedniego badania, nie powstały żadne uszkodzenia lub zmiany urządzenia, prawidłowo pracują wszystkie zabezpieczenia UTB, umieszczone na UTB napisy ostrzegawcze i instrukcje są czytelne oraz czy nie jest wymagane przeprowadzenie naprawy (§16 rozporządzenia [3]). Cel i zakres badania doraźnego kontrolnego jest analogiczny (§19 rozporządzenia [3]).

UWAGA!

Inspektor ma prawo odmówić wykonania czynności dozoru technicznego [1] w przypadku wystąpienia niewłaściwych warunków do ich przeprowadzenia, a w szczególności:

- niedostatecznego stanu przygotowania urządzenia technicznego do badania,
- niewłaściwego oświetlenia lub występowania oparów utrudniających widoczność,
- przekroczenia dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy lub dopuszczalnej granicy niskich i wysokich temperatur.

Dla urządzeń będących pod dozorem pełnym i ograniczonym wykonywane jest również badanie doraźne eksploatacyjne, którego zakres ustala organ właściwej jednostki dozoru technicznego w zależności od tego, jaki jest powód wykonania badania. Badanie takie jest przeprowadzane na wniosek eksploatującego w następujących przypadkach:

1. po wymianie:
 - cięgien nośnych,
 - urządzeń chwytających,
 - mechanizmu podnoszenia lub zmiany wysięgu,
 - urządzeń zabezpieczających,
2. po naprawie lub modernizacji
3. po zmianie miejsca pracy wymagającej demontażu i ponownego montażu (podest masztowy)
4. po wykonaniu oceny stanu technicznego UTB po przekroczeniu jego ресурсu
5. na wniosek eksploatującego w innych przypadkach niż wyżej opisane

Zakres badania obejmuje sprawdzenie zainstalowania i przeznaczenia UTB zgodnie z instrukcją eksploatacji, sprawdzenie prób funkcjonowania z obciążeniem wystarczającym do stwierdzenia, że sterowanie i ruchy robocze urządzenia, mechanizmy i urządzenia zabezpieczające i ochronne działają prawidłowo – o ile nie uzgodniono z UDT innego zakresu badania.

Niezależnie od formy dozoru technicznego UDT wykonuje badania doraźne powypadkowe i poawaryjne w celu określenia stanu technicznego UTB oraz przyczyn powstałego zdarzenia. Badania te przeprowadza się po otrzymaniu zawiadomienia, a zakres badania ustala powołana komisja.

W sposób esencjonalny przedstawione zostały rodzaje urządzeń transportu bliskiego montowanych na pojazdach. W tym cyklu tematycznym omówimy przepisy krajowe oraz europejskie, którym podlegają te urządzenia. Również wyjaśnimy wymagania związane z rejestracją i bezpieczną eksploatacją tych UTB. W kolejnej części opisany zostanie zakres czynności wykonywanych w trakcie badania odbiorczego oraz metody oceny stanu technicznego m.in. ustroju nośnego urządzenia w kontekście stopnia wykorzystania ресурсu urządzenia. Opisane zostaną też próby przeprowadzane na urządzeniach w trakcie badania technicznego. Zapraszamy do kolejnych numerów magazynu UDT „Inspektor”.

Literatura:

1. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321, ze zm.)
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 1468)
3. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176)
4. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 21 maja 2019 r. w sprawie sposobu i trybu sprawdzania kwalifikacji wymaganych przy obsłudze i konserwacji urządzeń technicznych oraz sposobu i trybu przedłużania okresu ważności zaświadczeń kwalifikacyjnych
5. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2024 r. poz. 266)
6. DYREKTYWA 2006/42/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=celex%3A32006L0042> [dostęp: 03.2025]
7. PN-EN ISO 12100 Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka



DBAMY O LUDZI

Bezpieczeństwo oraz innowacje w pracy na wysokości

Haulotte 



ZBIGNIEW TURZYŃSKI

Dyrektor Generalny
HAULOTTE Polska

Absolwent Uniwersytetu Warszawskiego (studia magisterskie) oraz Akademii Leona Koźmińskiego (Executive MBA). Ponad 30 lat doświadczenia w sprzedaży i zarządzaniu w międzynarodowych korporacjach – od handlowca do dyrektora generalnego. Od 16 lat w Haulotte Polska na stanowisku dyrektora generalnego. Prywatnie – szczęśliwy człowiek cieszący się każdym dniem: rodziną, zwierzakami (pies i kot), pracą w ogrodzie; dba o kondycję (regularnie biega, pływa, jeździ na rowerze, a do niedawna także konno).

Od ponad 40 lat Haulotte projektuje, buduje i wprowadza na rynek szeroką gamę podestów ruchomych do pracy na wysokości. Dzięki swojemu doświadczeniu firma koncentruje się przede wszystkim na bezpieczeństwie ludzi poprzez wprowadzanie innowacyjnych i przyjaznych dla środowiska rozwiązań. Haulotte dąży do tego, aby były one najbezpieczniejsze do pracy na wysokości i udane pod względem konstrukcji, trwałości oraz parametrów technicznych.

Wywiad z Panem Zbigniewem Turzyńskim, Dyrektorem Generalnym HAULOTTE Polska
Rozmawia: Małgorzata Suś-Ryszkowska, Redaktor Naczelna (UDT)





Haulotte mianuje się największym europejskim producentem podestów roboczych. Spółka działa na rynku już od ponad czterdziestu lat i przez ten czas z pewnością przeszła istotny rozwój oferując bezpieczne rozwiązania na skalę międzynarodową. Proszę przybliżyć czytelnikom profil Państwa działalności oraz krótko scharakteryzować oferowane produkty i usługi.

Haulotte Polska jest polskim oddziałem największego europejskiego producenta maszyn do podnoszenia ludzi do pracy na wysokości. W tym roku firma matka będzie celebrować 40-lecie, a polska filia 20-lecie istnienia. Mianujemy się światowym liderem w zakresie produkcji podestów roboczych do pracy na wysokościach i urządzeń do podnoszenia ładunków. W 2005 r. już jako Haulotte Group rozszerzyliśmy działalność na 20 filii na całym świecie, oferując innowacyjne i ekologiczne rozwiązania do pracy na wysokości. Haulotte Group posiada zakłady produkcyjne w Europie (dwa we Francji i jeden w Rumunii) a także w USA i Chinach.

Projektujemy i sprzedajemy szeroką gamę podestów ruchomych. Haulotte jest nie tylko dostawcą urządzeń. Dostarczamy również globalne rozwiązania, których głównym celem jest skuteczne spełnianie codziennych potrzeb i specyficznych wymagań operacyjnych użytkowników. Dostarczamy też zintegrowane usługi serwisowe, aby zoptymalizować cykl życia urządzeń i wartość rezydualną urządzeń. Oferujemy pomoc techniczną, szkolenia, części zamienne, serwis gwarancyjny i umowy serwisowe. Możemy też zarządzać obowiązkowymi okresowymi przeglądami niezbędnymi dla bezpiecznej eksploatacji.

Wprawdzie głównym obszarem produktowym są u Państwa podesty ruchome, lecz jest to bardzo szeroka gama rozwiązań. Każde urządzenie musi spełnić określone wymagania prawne, normatywne, konstrukcyjne i użytkowe, a przy tym musi być bezpieczne dla obsługujących i otoczenia. Nie bez znaczenia są też aspekty środowiskowe. Jakie rozwiązania oraz innowacje wprowadziła firma Haulotte w tym zakresie?

Misją Haulotte jest „TAKE CARE OF PEOPLE”. Troska o ludzi i bezpieczeństwo jest naszym głównym priorytetem tj. naszym „DNA”. Wierzymy, że mobilne podnośniki koszowe, czyli MEWP są najbezpieczniejszym sposobem pracy na wysokości. Bezpieczeństwo użytkowników naszych urządzeń jest dla nas najwyższym priorytetem. W celu utrzymania optymalnego poziomu bezpieczeństwa wdrożyliśmy kilka narzędzi do bieżącego nadzorowania bezpieczeństwa i procesu zgłaszania incydentów związanych ze zidentyfikowanymi ryzykami i zdarzeniami.

Produkowane przez nas maszyny mogą być wyposażone w nasze zaawansowane systemy bezpieczeństwa. Przykładem jest technologia „Activ’Shield

PODEST RUCHOMY

Maszyna przeznaczona do przemieszczania osób na stanowiska robocze. Składa się co najmniej z platformy roboczej sterowanej ze stanowiska sterowniczego oraz konstrukcji nośnej. Wchodzenie i wychodzenie osób z platformy roboczej może odbywać się jedynie w określonych przez wytwórcę położeniach.

PODEST RUCHOMY PRZEJEZDNY

Przeznaczony jest do przemieszczania osób na stanowiska robocze posiadające własne podwozie.

PODEST RUCHOMY WISZĄCY

Montowany jest na stałe lub czasowo. Może być związany z określonym budynkiem lub konstrukcją lub instalowany czasowo w celu wykonania określonej pracy. Składa się z platformy roboczej zawieszanej na konstrukcji nośnej z wciągarką, która porusza się po torach lub odpowiedniej powierzchni.

PODEST RUCHOMY MASZTOWY

Przeznaczony jest do wykonywania pracy z platformy roboczej. Instaluje się go czasowo albo na stałe. Platforma robocza prowadzona jest wzdłuż masztów nośnych, które mogą mieć dodatkowe utwierdzenia w postaci osobnych konstrukcji wsporczych.

WSZYSTKIE PODESTY WISZĄCE, MASZTOWE I PRZEJEZDNE PODLEGAJĄ DOZOROWI TECHNICZNEMU.

Osoby, które obsługują lub konserwują podesty ruchome przejezdne, masztowe lub wiszące, muszą posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania tych czynności.

Bar”. System ten zabezpiecza operatora przed zgnieciem przy jeździe do tyłu w sytuacji przypadkowego kontaktu z przeszkodą znajdującą się powyżej kosza. Jednocześnie system nie ma wpływu na zasięg urządzenia i nie utrudnia dostępu do panelu sterowania. W sytuacji grożącej zmiążdżeniem, operator jest zabezpieczony, a maszyna automatycznie się wyłącza.

Kolejnym dobrym rozwiązaniem pod względem bezpieczeństwa jest „Activ’Lighting System”. Jest to system oświetlenia obszaru wokół maszyny ułatwiający pracę w trudnych warunkach pogodowych i w nocy. Reflektory i punkty świetlne są zainstalowane tak, aby uniknąć ryzyka oślepienia operatora. Może on sam bezpiecznie uzyskać dostęp, dokładnie kontrolować i wyraźnie identyfikować przeszkody i krawędzie w obszarze roboczym. Wydajność i bezpieczeństwo pracy w słabych warunkach oświetlenia oraz nocą znacząco wzrosną.

Mówiąc o innowacjach środowiskowych w maszynach firmy Haulotte wyróżnić należy system „Activ’Energy Management”, który optymalizuje wydajność i żywotność akumulatorów. Monitoruje on parametry ładowania i dostosowuje krzywą ładowania w zależności od specyfikacji producenta akumulatora. Posiada również wbudowane systemy konserwacji, takie jak cykl odsiarczania i faza wyrównywania, aby zapewnić pełne naładowanie wszystkich ogniw akumulatora oraz cykl głębokiego rozładowania, co gwarantuje lepszą wydajność i dłuższy okres eksploatacji.

„Stop Emission System” służy ograniczeniu zużycia paliwa i większej ochronie środowiska. Poprawia komfort użytkowników, ogranicza emisję zanieczyszczeń i hałas. System automatycznie zatrzymuje silnik po 90 sekundach bezczynności. Funkcja ta jest w pełni automatyczna, i pozwala operatorowi w pełni skoncentrować się na swojej pracy.

„Haulotte Activ’Screen” jest z kolei narzędziem diagnostycznym ułatwiającym codzienną pracę techników i serwisantów. Daje bezpośredni dostęp

do parametrów maszyny i diagnostyki bez dodatkowych narzędzi. Pomaga technikom w codziennym zarządzaniu maszynami, dostosowywaniu parametrów i wykonywaniu diagnostyki. Narzędzie wyświetla na ekranie wiele standardowych wskaźników, takich jak licznik motogodzin oraz wskaźniki alertów krytycznych, poziomu paliwa i akumulatorów.

Innym istotnym dla bezpieczeństwa pracy rozwiązaniem jest system „FASTN”, czyli uniwersalny system alarmujący w przypadku nieprzyjęcia upręży do kosza.

W tym krótkim wywiadzie ma Pan możliwość wymienić zaledwie kilka innowacyjnych rozwiązań. Czy któreś z nich mogłyby Pan naszym czytelnikom szerzej opisać? Czym jest ostatni z wymienionych systemów, „FASTN”? Do czego służy i na czym polega jego innowacyjność?

Upadek z wysokości jest jedną z głównych przyczyn wypadków śmiertelnych na świecie. Według danych IPAF (światowej organizacji zajmującej się bezpieczeństwem w pracy) w 2023 r. aż 23 osoby zginęły wskutek wypadnięcia z kosza podczas używania platform roboczych. Operatorzy nie używają upręży bezpieczeństwa w ogóle, albo nie przypinają jej do miejsca kotwiczenia, bo to ogranicza im ruchy podczas pracy (szczególnie gdy w koszu znajduje się kilka osób).



FASTN to urządzenie, którego celem jest wyrobienie u użytkowników platform roboczych, odruchu przypinania upręży w koszu. Jego działanie jest podobne do systemu alarmującego o niezapięciu pasów bezpieczeństwa w samochodzie. Z tą różnicą, że w przypadku nieprzyjęcia upręży przez operatora maszyny FASTN włącza alarm dźwiękowy i świetlny, przyciągający uwagę wszystkich na budowie (również inspektora BHP).



SYSTEM WŁACZA ALARM DŹWIĘKOWY I ŚWIETLNY W CZTERECH RYZYKOWNYCH SYTUACJACH.

- **Uprząż nie jest podłączona**

Operator jest natychmiast ostrzegany przez alarm dźwiękowy i wizualny jeśli korzysta z maszyny bez podłączenia do systemu FASTN. Jeśli smycz nie zostanie zakotwiczona po kilku sekundach, FASTN również ostrzega miejsce pracy niebieskim światłem i głośniejszym alarmem.

- **Wypadnięcie lub wyrzucenie operatora z kosza**

Jeśli operator jest zakotwiczony w FASTN, a system wykryje nadmierne obciążenie, natychmiast ostrzega wszystkich w miejscu pracy, że operator mógł wypaść lub zostać wyrzucony z kosza.

- **Operator nieprzytomny lub nieruchomy**

Gdy operator jest zakotwiczony w FASTN i jest nieaktywny przez 45 sekund, system wyśle alert informujący o możliwym niebezpieczeństwie (np. zasłabnięciu operatora).

- **Próby oszukania / obejścia systemu**

W przypadku jeśli operator spróbuje podpiąć do FASTN cokolwiek innego niż karabińczyk upręży, system wykryje brak aktywności i aktywuje funkcję budzenia, aby ostrzec przed potencjalnym niewłaściwym użyciem.

Dodatkową zaletą systemu jest to, że rejestruje on zdarzenia z użytkowania platformy roboczej, które mogą być później analizowane (np. do wyjaśnienia przyczyn ewentualnego wypadku).

Dodam, że system FASTN składa się z dwóch modułów, połączonych ze sobą przewodowo i zainstalowanych w koszu wysięgnika.

Tuba detekcyjna zamocowana jest do miejsca kotwienia w koszu. Umożliwia ona łatwe i bezpieczne przypięcie upręży operatora. Aby to zrobić, należy pociągnąć za żółty pasek. Zwalnia to haczyk do którego należy przypiąć karabińczyk. Sposób podpinania upręży pokazany jest na filmie dostępnym pod adresem <https://fastn-solution.com/pl/strona-glowna/>.

Skrzynka kontrolna dostarcza alerty i rejestruje wszystkie zdarzenia, aby dostarczyć cennych danych dotyczących bezpieczeństwa.

Jest to system, który bardzo istotnie wpisuje się w misję Haulotte. Na pewno wart jest dokładniejszego zapoznania się z nim, a co ważniejsze używania. Czy to pierwsze rozwiązanie tego typu dla podnośników koszowych?

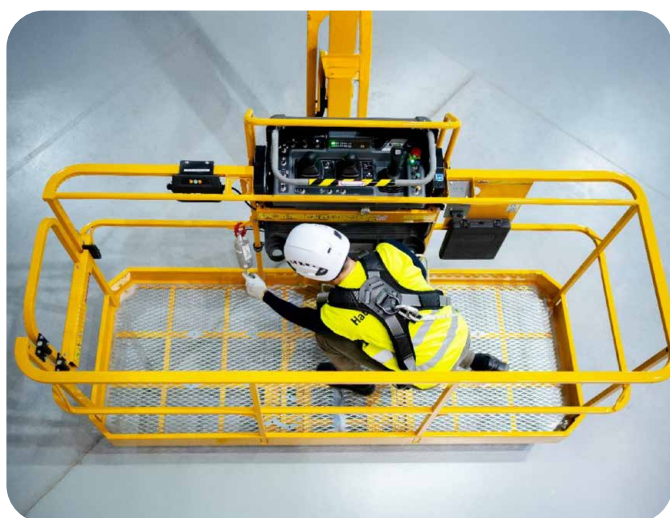
Znam trzy systemy tego typu. Dwa z nich są „producentkie” tj. montowane jako opcja tylko na maszynach producenta danej marki. FASTN jest systemem uniwersalnym, który można szybko zainstalować (w mniej niż 30 minut), na każdym typie podnośnika niezależnie od marki producenta. Zestaw modernizacyjny „pod klucz” można zamówić na platformie internetowej MyHaulotte lub za pośrednictwem działu handlowego Haulotte.





Mimo, że jest on nowy, to został już nagrodzony na różnych imprezach i targach branżowych. W ramach uroczystości „Grands Prix Matériel” podczas 59. kongresu Francuskiej Federacji Sprzętu Profesjonalnego system kotwienia FASTN otrzymał nagrodę „ulubienica jury”. Podkreślono mocne strony produktu, takie jak uniwersalność dla wszystkich typów podnośników koszowych oraz dostęp do danych umożliwiający analizę ryzyka w terenie. System FASTN otrzymał również nagrodę za najlepszy nowy produkt w kategorii dostępu od jurorów konkursu HIRE 2024. Innowacja FASTN wygrała też w konkursie Working at Height Awards 2024. Uznano ten innowacyjny produkt za pierwszy uniwersalny system zapobiegania upadkom dla MEWP.

Liczymy na to, że Inspektorzy BHP będą wskazywać jako obowiązkowe zainstalowanie tego systemu bezpieczeństwa na platformach roboczych pracujących na ich budowie. FASTN spełni swoje zadanie jeśli operatorzy platform roboczych (wzorem kierowców samochodów) będą odruchowo przypinać uprząż (ich „pasy bezpieczeństwa”) do kosza roboczego. Nasze wysiłki zmierzające do tego celu zostaną nagrodzone, jeśli uda się uniknąć choć jednego wypadku spowodowanego wypadnięciem z kosza.



W obszarze bezpieczeństwa nasze misje są bardzo zbliżone: bezpieczeństwo przede wszystkim. Bardzo ważne jest, aby popularyzować wiedzę o nowatorskich rozwiązaniach technicznych i dobrych praktykach. Na tym polu zresztą istnieje wymiana myśli i doświadczeń. Przedstawiciele firmy Haulotte uczestniczą w szkoleniach Akademii UDT, a z kolei ciekawe rozwiązania dla bezpieczeństwa mieli Państwo okazję prezentować na naszych konferencjach. Gdzie dostrzega Pan współpracę z ekspertami UDT?

Tak jak Państwu, nam również zależy na propagowaniu bezpieczeństwa pracy. Uczestniczymy w wielu konferencjach i targach, w tym także w wydarzeniach Akademii UDT, gdzie miałem możliwość prezentować nasz system zabezpieczający operatora przed zgnieceniem „Activ’Shield Bar”. Z drugiej strony sami promując bezpieczeństwo dbamy o ten obszar także wśród naszych pracowników. Nasi operatorzy i konserwatorzy dźwignic, podestów ruchomych i wózków jezdniowych podnośnikowych mają stosowne kwalifikacje potwierdzone w UDT. Oczywiście kontakty z UDT są dla nas codziennością, gdyż są związane z rejestracją nowo sprzedawanych przez nas maszyn dla klientów. Każde urządzenie podlegające dozorowi technicznemu przechodzi odpowiednie badania. Inspektorzy UDT są wsparciem technicznym i eksperckim przy corocznych badaniach oraz przy uzyskaniu uprawnień operatorskich.

Chcę dodać, że w tym zakresie korzystamy z Państwa portalu internetowego eUDT. Ta cyfryzacja znacznie ułatwiła nam współpracę. Przyspieszyła załatwianie spraw i zmniejszyła ilość zużywanego papieru. Ważny jest dostęp w jednym miejscu, całą dobę, 365 dni w roku, do informacji o dozorowanych urządzeniach i kwalifikowanych pracownikach.

Na zakończenie bardzo proszę o krótkie wejście w przyszłość. Jak Pan widzi dalszy rozwój innowacji dla bezpieczeństwa? Mówimy o obszarze BHP, ale też o środowisku lub ekonomii. Jak postrzega Pan kierunki zmian lub ewolucji właśnie w rozwoju produktów i usług dla operatorów i konserwatorów podestów ruchomych, ale też całej branży urządzeń transportu bliskiego (UTB)?

Przyszłość wielu branż wiąże się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji, ale aby zrobić to mądrze niezbędny jest kompetentny człowiek. Każde narzędzie wspomagające pracę powinno być w odpowiednich rękach. Zawsze stawiamy na rozwój kadr, wysokie kwalifikacje i doświadczenie. To są pewne stałe kierunki które nie powinny zmienić się tam, gdzie chodzi o bezpieczeństwo. Wykorzystujemy już oczywiście zaawansowane inteligentne cyfrowe rozwiązania, bez których nie działałyby nasze najnowsze systemy. Internet rzeczy, zaawansowane oprogramowania i zdalne zarządzanie są pewnymi kierunkami ewolucji w wielu branżach, w tym także naszej.

Haulotte cały czas pracuje nad innowacjami w naszych maszynach – został stworzony specjalny dział Haulotte LAB, który wprowadza innowacje i rozwiązania po konsultacjach i sugestjach klientów. Pracujemy równolegle nad rozszerzeniem gamy urządzeń o napędzie elektrycznym do pracy w terenie, które docelowo zastąpią urządzenia o napędzie spalinowym. Ochrona środowiska naturalnego jest naszym absolutnym priorytetem.

Bardzo dziękuję za ciekawą i bogatą w informacje rozmowę.

BADANIA NIENISZCZĄCE URZĄDZEŃ TRANSPORTU BLISKIEGO

Ocena stanu technicznego suwnic



INŻ. JAN ROGALSKI

Starszy Specjalista Urządzeń Transportu Bliskiego
Dział Techniczny,
Zespół Badań Laboratoryjnych
Oddział w Łodzi
Urząd Dozoru Technicznego

Urządzenia transportu bliskiego (UTB) stanowią kluczowy element infrastruktury przemysłowej, ponieważ służą do transportu materiałów, towarów, części oraz wyrobów gotowych w obrębie zakładów produkcyjnych, magazynów czy hal przemysłowych. Niektóre rodzaje UTB przeznaczone są również do transportu osób (pracowników). W wyniku intensywnej eksploatacji narażone są one na różnego rodzaju uszkodzenia i zużycia, co może wpłynąć na ich bezpieczeństwo i niezawodność. Aby zapewnić ich sprawność i zminimalizować ryzyko awarii, niezbędna jest regularna ocena stanu technicznego konstrukcji oraz osprzętu.

BADANIA NIENISZCZĄCE (BN, ang. NDT – non-destructive testing) ODGRYWAJĄ BARDZO ISTOTNĄ ROLĘ UMOŻLIWIAJĄC DOKŁADNĄ ANALIZĘ STANU TECHNICZNEGO URZĄDZEŃ BEZ WYWOŁANIA ZMIAN ICH WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH.

KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA UTB

Urządzenia transportu bliskiego zakresem definicji obejmują szeroką gamę urządzeń, takich jak wózki jezdniowe, suwnice, dźwigi, dźwigniki, podesty ruchome i żurawie. W zależności od zastosowania, UTB są zróżnicowane pod względem konstrukcji, ale ich wspólnym przeznaczeniem jest przenoszenie ładunków lub osób w ograniczonym zasięgu. W opracowaniu skupiamy się na przykładzie badań nieniszczących realizowanych w celu oceny stanu konstrukcji suwnic.

Elementy konstrukcyjne UTB to m.in. stalowe belki nośne, dźwigary, wysięgniki, platformy robocze, maszty, widły, chwytaki i haki. Z uwagi na intensywność ich użytkowania elementy te są poddawane różnym rodzajom obciążeń, a tym samym są szczególnie narażone na uszkodzenia mechaniczne i zmiany w strukturze materiału spowodowane np. przez korozję lub niesprzyjające warunki środowiskowe.

SUWNICA [1] to dźwignica pracująca w ruchu przerywanym, złożona z przemieszczającej się po torach konstrukcji nośnej i poruszającej się po niej wciągarki lub wciągnika. Przeznaczona jest do przemieszczania ładunków w pionie i poziomie w przestrzeni ograniczonej wysokością podnoszenia, skrajnymi położeniami toru jazdy wciągarki lub wciągnika oraz suwnicy.

WIBRACYJNE

W związku z pracą suwnicy, mogą występować wibracje, szczególnie podczas szybkiego podnoszenia lub opuszczania ładunków. Mogą one wpływać na stabilność konstrukcji oraz żywotność elementów mechanicznych.

STATYCZNE

Obejmują siły, które działają na suwnicę w stanie spoczynku lub przy stałym ruchu bez gwałtownych zmian. Może to być np. masa samej konstrukcji suwnicy oraz ładunku, który w danym momencie znajduje się na wózku lub hakach.

TERMICZNE

Zmiany temperatury mogą wpływać na materiały, z których wykonana jest suwnica. Wysoka lub niska temperatura może prowadzić do rozciągania lub kurczenia się materiału, co może wprowadzić dodatkowe naprężenia w elementach konstrukcji.

RODZAJE OBCIĄŻEŃ UTB – SUWNICE

Stany i rodzaje obciążeń rozpatruje się w powiązaniu z charakterem pracy urządzenia. Obserwowane zjawiska i ich skutki można ująć w kilku szczególnie wyróżniających się grupach. Oddziaływanie na konstrukcję urządzenia można posegregować na różne sposoby, zarówno ze względu na rodzaje generowanych naprężeń, jak i czynniki zewnętrzne, takie jak rodzaj ładunku lub otoczenie i obciążenia suwnic. W poniższej tabeli ujęte są powszechnie w praktyce zauważane i omawiane podczas eksploatacji oddziaływania.

UŻYTKOWE (ŁADUNKOWE)

Generowane przez podnoszony i transportowany ładunek. Mogą to być różnorodne maszyny, elementy konstrukcyjne lub inne obiekty, które wymagają transportu w obrębie hali produkcyjnej lub magazynowej. W zależności od tego, jak zamocowany lub rozłożony jest ładunek, obciążenie to może być równomierne lub nierównomierne.

WYWOŁYWANE WIATREM

Dla suwnic, które znajdują się na zewnątrz (np. na placach załadunkowych), obciążenie wiatrem może stanowić istotny czynnik. Siły wiatru mogą wpłynąć na stabilność suwnicy i jej elementów, zwłaszcza w przypadku suwnic bramowych.

DYNAMICZNE

Powstałe w wyniku ruchu ładunku, który może generować dodatkowe momenty sił i naprężenia w konstrukcji suwnicy. Obciążenia dynamiczne związane są z siłami wynikającymi z przyspieszeń, hamowań, i zmian prędkości suwnicy. Może to wpłynąć na siły działające na poszczególne elementy konstrukcji.

ZGINAJĄCE

Powstają gdy siła działająca na suwnicę powoduje jej zginanie. Jest to szczególnie istotne w przypadku belek, wsporników i dźwigarów, które muszą wytrzymać takie obciążenia.

EKSPLOATACYJNE

Związane z długotrwałym użytkowaniem suwnicy, w tym zmianami w mikrostrukturze materiałów. Występują zużycia elementów mechanicznych, takich jak łożyska lub mechanizmy podnoszenia. Tego typu obciążenia muszą być uwzględnione podczas projektowania, budowy oraz oceny stanu konstrukcji w toku eksploatacji, aby zapewnić bezpieczeństwo i trwałość.

SKRĘCAJĄCE

Występują w przypadku sił, które powodują skręcanie elementów konstrukcji suwnicy. Może to wynikać z nierównomiernego rozkładu obciążenia lub z innych czynników, jak np. zmiana kierunku ruchu.

Elementy konstrukcyjne mają bardzo zróżnicowaną geometrię, są obciążane w złożony sposób, a ich materiał nie zachowuje się w pełni zgodnie z modelem teoretycznym. Występują istotne różnice w obszarach właściwości materiału, geometrii badanego elementu, rozmiarów, kształtu i orientacji nieciągłości. Również pola naprężeń w materiale rzeczywistego elementu mogą być odmienne od założonych. Im więcej takich rozbieżności, tym większe mogą być zmienne zachowania się rzeczywistych pęknięć w konstrukcji [5].

ZAKRES BADAŃ KONSTRUKCJI SUWNIC

Eksploatowane suwnice poddawane są podczas użytkowania m.in. badaniom technicznym. Podczas tych badań można wykryć ewentualne uszkodzenia, zużycie czy inne nieprawidłowości, które mogą wpłynąć na bezpieczną eksploatację urządzenia. Weryfikowane jest wdrożenie zaleceń z poprzedniego badania. Kontroli podlegają również wszelkie oznaczenia ostrzegawcze, oznakowania, instrukcje i inne konieczne informacje. Terminy badań okresowych określone są w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla UTB [2].

Przeglądy konserwacyjne UTB realizowane są w terminach i zakresach określonych w instrukcji eksploatacji. Mają na celu ocenę stanu technicznego mechanizmów i układów oraz elementów suwnicy oraz prawidłowej obsługi UTB. W ramach przeglądu konserwacyjnego według rozporządzenia [2] obowiązkiem konserwującego jest (nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, jeżeli w instrukcji eksploatacji nie ustalono innych terminów) wykonanie przeglądu konstrukcji nośnej, w szczególności połączeń rozłącznych i nierozłącznych.

BADANIA OKRESOWE

Kontrola wizualna konstrukcji suwnicy:

- ocena stanu ogólnego konstrukcji nośnej urządzenia (belki, ramy, słupy, podpory)
- sprawdzenie stanu połączeń rozłącznych i nierozłącznych
- ocena pod kątem ewentualnej korozji, pęknięć, wgniecień oraz innych uszkodzeń materiału.
- badania geometrii i posadowienia:
 - pomiar poziomości, pionowości oraz wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji
 - sprawdzenie stanu i torów jezdnych, kół jezdnych i innych elementów konstrukcyjnych

PRZEGLĄDY KONSERWACYJNE

Przegląd suwnicy :

- stan techniczny mechanizmów napędowych, układów hamulcowych oraz cięgien nośnych i ich zamocowań
- działanie urządzeń zabezpieczających i ograniczników ruchowych
- działanie urządzeń sterujących, sygnalizacyjnych i oświetleniowych
- prawidłowość obsługi

RESURS

Pojęcie resursu zostało zawarte w rozporządzeniu [2] w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego. Resurs zdefiniowano w § 2 pkt 6 rozporządzenia.

Parametry graniczne stosowane do oceny i identyfikacji stanu technicznego, określone na podstawie liczby cykli pracy i stanu obciążenia utb w założonym okresie eksploatacji z uwzględnieniem rzeczywistych warunków użytkowania [2].

Jak wynika z definicji, pojęcie to dokładnie wpisuje się w problematykę wieku i zdatności użytkowej eksploatowanych urządzeń.

Po osiągnięciu resursu konieczne jest więc wykonanie przeglądu specjalnego w celu określenia zdatności konstrukcji urządzenia do dalszej eksploatacji.

PRZEGLĄD SPECJALNY PO OSIĄGNIĘCIU RESURSU

Wyniki oceny stanu technicznego podczas przeglądu specjalnego UTB dla których został osiągnięty resurs są istotne dla podjęcia decyzji dotyczącej dalszej ich eksploatacji lub ewentualnych działań naprawczych.

Jest to złożone zagadnienie, ale są pewne zasadnicze podejścia. Zawsze należy bowiem przestrzegać wymagań dokumentacji technicznej wytwórcy urządzenia, posilkować się wybranymi normami przedmiotowymi oraz stosować dobrą praktykę inżynierską, w oparciu o aktualny stan wiedzy technicznej [6].

Właściwie każda, nawet najmniejsza zauważona wada konstrukcji stwarza zagrożenie, które wymaga podejścia jednostkowego. Inaczej należy postępować, gdy na konstrukcji pojawiły się ślady korozji lub gdy zauważymy wyraźne pęknięcie na elemencie nośnym lub połączeniu nierozłącznym. Żadna tego typu usterka nie może być lekceważona, gdyż może doprowadzić do nieszczęśliwego wypadku lub awarii [5].

Wyniki wykonanej oceny stanu technicznego mogą wskazywać na konieczność podjęcia działań przywracających właściwy poziom bezpieczeństwa eksploatacji (np. konieczność wymiany elementu, wykonania naprawy lub modernizacji). W przypadku skrajnym mogą stanowić podstawę decyzji o złomowaniu urządzenia [5].

ZAKRES PRZEGLĄDU SPECJALNEGO

Przeglądy specjalne prowadzone są pod kątem stwierdzonych wad, zmian lub usterek powstałych np. w wyniku korozji, pęknięć, niezgodności spawalniczych, przekroczenia resursu lub innych czynników.

Badania obejmują:

- przegląd dokumentacji eksploatacyjnej i konstrukcyjnej urządzenia
- wstępne oględziny konstrukcji nośnej suwnicy (ocenę wizualną) np. stan połączeń rozłącznych, korozja, pęknięcia
- pomiary np. grubości elementów nośnych w miejscach występowania korozji lub odkształceń i odchyłek geometrii od wartości nominalnych
- **badania nieniszczące (NDT).**

Przegląd specjalny suwnicy po osiągnięciu resursu jest to kompleksowa ocena jej stanu technicznego przeprowadzana zgodnie z wymaganiami Urzędu Dozoru Technicznego (UDT) oraz normami europejskimi. Można tu wymienić m.in. serię norm PN-EN 13001 oraz normę PN-EN ISO 9927-1. Celem przeglądu jest określenie, czy suwnica może nadal być eksploatowana, czy wymaga modernizacji, naprawy lub wycofania z użytku.

ELEMENTY URZĄDZENIA PODLEGAJĄCE BADANIU

OBSZAR BADANIA	METODY OCENY	ZAKRES BADANIA
Dokumentacja techniczna	Analiza historii eksploatacji	Sprawdzenie liczby cykli pracy, remontów, napraw
Stan konstrukcji nośnej	VT, UT, AE	Ocena zmęczeniowa, wykrywanie pęknięć i deformacji (odkształceń)
Połączenia spawane	MT, PT, UT	Wykrywanie pęknięć
Mechanizmy napędowe wałów	AE, ET	Diagnostyka kół jezdnych, przekładni
Układ podnoszenia	VT, MT/PT	Ocena stanu liny, haków, łożysk, bębnow
Systemy elektryczne i sterownicze	Przegląd elektryczny	Pomiar izolacji, stan układów sterowania

BADANIA SPECJALNE W MYŚL USTAWY O DOZORZE TECHNICZNYM

Zakres, metody badawcze oraz kryteria akceptacji badań specjalnych są uzgadniane z UDT.

Zgodnie z art. 14 ust. 2 pkt 4 ustawy o dozoru technicznym [3] w celu oceny stanu technicznego urządzenia należy wykonać badania specjalne. Są to dodatkowe metody oceny stanu technicznego urządzeń podlegających dozorowi technicznemu. Stosowane są, gdy standardowe badania (np. wizualne) są niewystarczające do oceny bezpieczeństwa urządzenia.

Organ właściwej jednostki dozoru technicznego, przed wydaniem decyzji zezwalającej na eksploatację urządzenia technicznego objętego dozorem technicznym, przeprowadza badania i wykonuje czynności sprawdzające (wg art. 13 ust. 1) oraz m.in. przeprowadza badanie specjalne ustalone w dokumentacji projektowej urządzenia lub w technicznie uzasadnionych przypadkach, na żądanie UDT.

METODY BADAŃ MATERIAŁOWYCH

Ustawa i przepisy wykonawcze przewidują różne metody badań specjalnych, w tym te wymienione niżej.

Badania nieniszczące (NDT – non-destructive testing)

- emisja akustyczna (EA) – wykrywanie aktywnych defektów w czasie rzeczywistym
- badania ultradźwiękowe (UT) – wykrywanie wad wewnętrznych materiału
- radiografia przemysłowa (RT) – analiza struktury za pomocą promieni rentgenowskich lub gamma
- magnetyczne-proszkowe (MT) – wykrywanie pęknięć na powierzchni i w pobliżu powierzchni elementów ferromagnetycznych
- badania penetracyjne (PT) – wykrywanie nieciągłości powierzchniowych
- prądy wirowe (ET) – stosowane głównie do badania przewodzących materiałów, np. rur wymienników ciepła.

Zastosowanie mogą mieć również inne metody badawcze, takie jak badania niszczące np. próby wytrzymałościowe, uderzeniowe lub obserwacje mikroskopowe. Wykorzystywane

Badania specjalne są wymagane przez UDT w wielu obszarach:

- weryfikacja stanu technicznego urządzeń ciśnieniowych (np. zbiorników, rurociągów)
- diagnostyka konstrukcji nośnych dźwigów, suwnic, podestów ruchomych
- zapewnienie bezpieczeństwa instalacji przemysłowych w energetyce, chemii, rafineriach.

Zakres oraz częstotliwość badań specjalnych określone są na podstawie przepisów technicznych, norm oraz oceny i decyzji wydanych przez UDT

są też inne rodzaje diagnostyki w warunkach rzeczywistej pracy urządzenia, m.in. pomiar drgań, hałasu, naprężeń, spektrometria (analiza składu chemicznego) lub pomiary twardości.

Procedura badania specjalnego

W trakcie badania specjalnego prowadzone są szerzej rozumiane czynności niż samo prowadzenie, testu badawczego:

- analiza dokumentacji technicznej i eksploatacyjnej
- przegląd wizualny konstrukcji i mechanizmów suwnicy
- wykonanie badań nieniszczących (NDT) krytycznych elementów konstrukcji
- ocena stopnia zużycia i zmęczenia materiału
- określenie dalszej przydatności do eksploatacji
- sporządzenie raportu z zaleceniami dotyczącymi naprawy, modernizacji lub wymiany elementów

Wyniki badania i decyzje eksploatacyjne

Na podstawie badań specjalnych mogą zostać podjęte różne decyzje w zależności od oceny i analizy wyników tych badań:

- dopuszczenie do dalszej eksploatacji, jeśli suwnica jest w dobrym stanie technicznym
- ograniczenie parametrów pracy, np. zmniejszenie dopuszczalnego udźwigu lub liczby cykli pracy
- remont kapitalny, tj. konieczność naprawy lub wymiany kluczowych elementów (np. dźwigarów, mechanizmów napędowych)
- wycofanie suwnicy z eksploatacji, jeśli dalsza praca stwarza zagrożenie

PROCES OCENY STANU TECHNICZNEGO

Ocena stanu technicznego suwnic polega na systematycznym przeprowadzaniu badań nieniszczących, które pozwalają na dokładne określenie aktualnego stanu elementów konstrukcji, ich wytrzymałości oraz poziomu zużycia eksploatacyjnego. Ważnym aspektem jest ustalenie częstotliwości przeprowadzania badań, która zależy od intensywności eksploatacji np. wykorzystywania urządzenia w procesie produkcyjnym lub remontowym.

Podczas badań suwnic należy uwzględnić wiele czynników i składowych.

- rodzaj urządzenia oraz jego przeznaczenie (np. suwnica ogólnego przeznaczenia/specjalna, produkcyjna/remontowa)
- wiek urządzenia i historia eksploatacji
- rodzaj i intensywność obciążeń eksploatacyjnych
- warunki pracy (temperatura, wilgotność, obecność substancji chemicznych itp.)
- wykonanie wcześniej przeprowadzonych napraw (ich wielokrotność i powtarzalność w danych obszarach) i modernizacji.

Badanie specjalne suwnicy po osiągnięciu rezerwu jest kluczowe dla oceny bezpieczeństwa i dalszej eksploatacji urządzenia. Wykorzystanie metod NDT (VT, UT, MT, PT, AE) pozwala na wykrycie zmęczeniowych uszkodzeń i jest ważne dla podejmowania decyzji o naprawie, modernizacji lub wycofaniu suwnicy z eksploatacji.

BADANIA NIENISZCZĄCE JAKO ISTOTNY ELEMENT OCENY STANU TECHNICZNEGO SUWNIC

Badania nieniszczące to zbiór metod badawczych, które umożliwiają ocenę stanu technicznego materiałów, struktur i urządzeń bez ich uszkodzania i pobierania próbek. Badania te pozwalają na identyfikację wad materiałowych, uszkodzeń mechanicznych oraz ocenę struktury wewnętrznej elementów UTB. Metody nieniszczące są klasyfikowane na różne sposoby w zależności od celu i zakresu ich zastosowania i specyfiki prowadzenia badania. Poniżej wymienione zostały najczęściej stosowane metody badań nieniszczących w kontekście ich zastosowania do oceny stanu technicznego urządzeń transportu bliskiego, w tym suwnic. Jednym ze sposobów podziału metod NDT jest ich pogrupowanie na metody powierzchniowe i objętościowe [4, 8].

METODY POWIERZCHNIOWE	METODY OBJĘTOŚCIOWE
<p>Służą do wykrywania nieciągłości, wad lub defektów zlokalizowanych na powierzchni lub tuż pod powierzchnią (MT) materiału.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Badania wizualne (VT) To podstawowa oraz bardzo ważna metoda, która pozwala na ocenę powierzchni urządzenia, sprawdzenie obecności rys, wgnieceń, odkształceń trwałych, pęknięć, korozji oraz innych uszkodzeń widocznych gołym okiem. Badanie można prowadzić bezpośrednio, np. za pomocą nieuzbrojonego oka. Może być również prowadzone pośrednio, np. za pomocą wideoendoskopu. • Badania magnetyczne-proszkowe (MT) Stosowane są głównie do wykrywania powierzchniowych pęknięć w materiałach ferromagnetycznych. Metoda polega na wzbudzeniu pola magnetycznego w materiale i badaniu zmian w polu magnetycznym spowodowanych obecnością wad. Pozwala na wykrywanie powierzchniowych nieciągłości materiału i stosunkowo dużych, położonych blisko powierzchni wad podpowierzchniowych. Badania MT zasadniczo powinny być prowadzone na powierzchniach pozbawionych powłok. • Badanie penetracyjne (PT) Metoda ta stosowana jest do wykrywania wad powierzchniowych otwartych, takich jak pęknięcia i zawalcowania, niespawy w materiałach nieporowatych. Polega na nanoszeniu cieczy penetracyjnej, która wnika w mikropęknięcia a następnie jest wydobyta po naniesieniu wywoływacza. Metoda ta opiera się na zjawisku włoskowatości, a więc na wnikananiu cieczy do wąskich i trudno dostępnych obszarów i wypełnianiu ich. 	<p>Pozwalają wykryć uszkodzenia wewnątrz materiału, które nie są widoczne lub do wykrycia na powierzchni elementu.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultradźwiękowe badania nieniszczące (UT) Umożliwiają wykrywanie pęknięć, wad materiałowych oraz zmniejszonej grubości ścianek elementów konstrukcji. Polegają na wysyłaniu fal ultradźwiękowych przez materiał i analizie odbić tych fal. Zależnie od stosowanych rodzajów fal pozwalają na wykrywanie przede wszystkim wewnętrznych, ale także powierzchniowych i podpowierzchniowych nieciągłości obiektów. Metoda ta pozwala wykryć najniebezpieczniejsze nieciągłości płaskie i wąskoszczelinowe. • Badania radiograficzne (RT) Polegają na prześwietlaniu (przenikaniu) badanego elementu promieniami rentgenowskimi (X) lub gamma (γ) i analizie obrazu radiograficznego. Podczas badania wykonuje się radiogramy badanego obiektu i opisuje zaobserwowane niezgodności powstałe w wyniku napotkania przez fale przeszkód w materiale. Do badań stosuje się zazwyczaj lampy rentgenowskie. Zapis natężenia promieniowania następuje w błonie rentgenowskiej w postaci tzw. obrazu utajonego lub na matrycy detektora półprzewodnikowego (radiografia cyfrowa). Nieciągłości lub wady w obiekcie mają zwykle mniejszą gęstość od badanego materiału i ujawniają się na radiogramach w postaci ciemnych plam, linii itp. Metoda RT ma ograniczone możliwości wykrywania wad płaskich – dla wykrycia ważna jest orientacja wad w kierunku wiązki. • Badania emisją akustyczną (AE) Ta technika diagnostyczna wykorzystywana jest do wykrywania uszkodzeń i pęknięć poprzez generowanie fal akustycznych w materiale, które są wynikiem mikroskalowych zmian w strukturze materiału. Następnie analizie poddawane są dźwięki (fale) emitowane przez elementy konstrukcji podczas obciążenia. Sygnały generowane mogą być przez powierzchniowe i wewnętrzne wady w konstrukcji. Istotna jest możliwość wykonywania badań w trakcie eksploatacji urządzeń. Metoda AE umożliwia wykrycie źródeł emisji najczęściej w postaci nieciągłości płaskich – pęknięć i ubytków korozyjnych.
<p>Podział metod na powierzchniowe i objętościowe jest niezwykle pomocny przy doborze odpowiedniej techniki w zależności od badanych materiałów oraz rodzaju spodziewanych i poszukiwanych defektów, wad lub uszkodzeń. Wybór metody zależy od rodzaju materiału, charakterystyki możliwych wad oraz wymagań dotyczących dokładności badań. Często stosuje się kombinację metod w celu uzyskania pełniejszego obrazu stanu badanego elementu.</p> <p>Celem tych badań jest zapewnienie wieloletniej pracy konstrukcji, bezpiecznej jej eksploatacji, a także zminimalizowania do minimum ryzyka uszkodzeń i awarii.</p>	

Z uwagi na charakter wykrywanych nieciągłości, metody badań nieniszczących (NDT) można podzielić na:

- a) metody powierzchniowe – pozwalające na wykrywanie nieciągłości występujących na powierzchni materiału,
- b) metody objętościowe – pozwalające na wykrywanie nieciągłości występujących wewnątrz materiału.

W ramach metod powierzchniowych możemy wyróżnić:

- a) badania wizualne,
- b) badania penetracyjne,
- c) badania magnetyczne-proszkowe,
- d) badania wiroprądowe

W ramach metod objętościowych możemy wyróżnić:

- a) badania radiograficzne,
- b) badania ultradźwiękowe,
- c) badania emisją akustyczną.

ZALETY BADAŃ NIENISZCZĄCYCH

BADANIA NDT METODAMI POWIERZCHNIOWYMI ODGRYWAJĄ KLUCZOWĄ ROLĘ W OCENIE STANU TECHNICZNEGO SUWNIC.

- **Bezpieczeństwo i niezawodność**

Wczesne wykrywanie pęknięć, nieciągłości i innych defektów pozwala na zapobieganie awariom oraz w sposób znaczący zwiększa bezpieczeństwo pracy suwnicy.

- **Nieinwazyjność**

Badania powierzchniowe nie wymagają demontażu elementów konstrukcji, co minimalizuje przestoje i obniża koszty utrzymania.

- **Wysoka skuteczność w wykrywaniu wad powierzchniowych**

Metody takie jak penetracyjna (PT) i magnetyczna-proszkowa (MT) doskonale identyfikują pęknięcia, rysy oraz inne nieciągłości na powierzchni metalowych komponentów suwnic.

- **Szybkość i łatwość wykonania**

Metody powierzchniowe są relatywnie szybkie i mogą być stosowane bez skomplikowanego sprzętu, co przyspiesza proces diagnostyki.

- **Niski koszt w porównaniu do metod objętościowych**

Badania PT i MT są tańsze w porównaniu do np. ultradźwiękowych (UT) czy radiograficznych (RT), a jednocześnie skuteczne dla wykrywania pęknięć na powierzchni.

- **Możliwość stosowania w różnych warunkach**

Niektóre techniki (np. badania magnetyczne-proszkowe) mogą być stosowane nawet w trudnych warunkach przemysłowych, środowiskowych i na dużych wysokościach.

Powierzchniowe metody NDT są więc nieocenionym narzędziem w utrzymaniu bezpieczeństwa i sprawności suwnic, szczególnie w wykrywaniu wczesnych oznak zmęczenia materiału. Metody te posiadają jednak pewne ograniczenia i dla pełnej oceny stanu konstrukcji w uzasadnionych przypadkach, wymagane jest uzupełnienie ich badaniami objętościowymi.

BADANIA NDT METODAMI OBJĘTOŚCIOWYMI SĄ NIEZWYKLE WAŻNE W DIAGNOSTYCE SUWNIC, PONIEWAŻ POZWALAJĄ NA WYKRYWANIE WAD WEWNĘTRZNYCH, KTÓRE MOGĄ PROWADZIĆ DO POWAŻNYCH AWARII.

- **Wykrywanie wad wewnętrznych**

W przeciwieństwie do metod powierzchniowych, techniki objętościowe pozwalają na identyfikację pęknięć, pustek, wtrąceń czy nieciągłości znajdujących się wewnątrz materiału.

- **Zwiększenie bezpieczeństwa eksploatacji**

Wykrycie wewnętrznych defektów które mogą prowadzić do awarii, pozwala na zapobieganie wypadkom i utrzymanie suwnicy w dobrym stanie technicznym.

- **Ocena integralności strukturalnej elementów nośnych**

Badania objętościowe umożliwiają kontrolę kluczowych komponentów suwnicy, takich jak dźwigary, czołownice, wózki jezdne i elementy spawane, zapewniając ich odpowiednią wytrzymałość.

- **Możliwość kontroli grubości i stopnia zużycia materiału**

Metody takie jak ultradźwiękowe (UT) pozwalają na pomiar grubości ścianek, co jest szczególnie istotne w ocenie korozji i zużycia materiałowego.

- **Precyzyjna lokalizacja i charakterystyka defektów**

Nowoczesne techniki, np. radiografia cyfrowa lub badania ultradźwiękowe metodą Phased Array (PAUT), umożliwiają dokładne określenie położenia i rozmiaru wady.

- **Możliwość kontroli elementów o dużych gabarytach**

Metody objętościowe są stosowane do badania dużych i masywnych konstrukcji, takich jak dźwigary suwnicy, które nie mogą być łatwo demontowane.

- **Zastosowanie w różnych fazach eksploatacji**

Badania objętościowe mogą być wykorzystywane zarówno podczas produkcji, jak i w trakcie eksploatacji czy remontów, zapewniając długą żywotność urządzenia.

Najczęściej stosowane metody objętościowe w badaniach suwnic to badania ultradźwiękowe (UT, PAUT, TOFD), które są skuteczne w wykrywaniu pęknięć, nieciągłości i pomiarze grubości materiału. Popularną metodą jest również radiografia przemysłowa (RT), która pozwala na wizualizację wewnętrznych wad, ale wymaga specjalnych warunków bezpieczeństwa. Badania objętościowe NDT są więc nieocenione w utrzymaniu niezawodności suwnic, pozwalając na dokładną analizę stanu konstrukcji i zapobieganie kosztownym awariom.

KORZYŚCI WYNIKAJĄCE Z BADAŃ NIENISZCZĄCYCH

- **WCZESNE WYKRYWANIE WAD I USZKODZEŃ**

Dzięki badaniom nieniszczącym możliwe jest wykrycie uszkodzeń konstrukcji na wczesnym etapie, zanim dojdzie do poważnej awarii.

- **BEZPIECZEŃSTWO EKSPLOATACJI**

Systematyczne badania zapewniają, że urządzenia transportu bliskiego nie stanowią zagrożenia dla operatorów, pracowników i osób postronnych.

- **OSZCZĘDNOŚCI**

Dzięki wczesnemu wykrywaniu wad można uniknąć kosztownych napraw i przestoju związanych z awarią urządzeń.

- **DŁUGOŚĆ EKSPLOATACJI**

Regularne monitorowanie stanu technicznego za pomocą badań nieniszczących pozwala na optymalizację użytkowania urządzeń i znaczne wydłużenie ich eksploatacji.

PRZYKŁADY WAD I USZKODZEŃ SUWNIC WYKRYTYCH METODAMI NDT



Rys. 1. Pęknięcie konstrukcji dźwigara



Rys. 2. Pęknięcie górnego pasa dźwigara



Rys. 3. Pęknięcie konstrukcji czołownicy



Rys. 4. Pęknięcie konstrukcji czołownicy

WYMAGANIA STAWIANE PERSONELOWI WYKONUJĄCEMU BADANIA NDT

Biorąc pod uwagę odpowiedzialność oraz złożoność konstrukcji urządzeń transportu bliskiego, w tym m.in. suwnic, oczywiste są wysokie wymagania stawiane personelowi NDT. Oprócz wysokich kompetencji personelu w każdej z wymienionych i stosowanych metod, biegłości i rzetelności, bardzo istotna jest znajomość specyfiki budowy, charakteru pracy, intensywności oraz oddziałujących na konstrukcję obciążeń.

Wymagania stawiane personelowi NDT

Ocena stanu technicznego suwnicy powinna być wykonywana przez odpowiednio kwalifikowane osoby. Wpływa to m.in. na wiarygodność wyników badań NDT. Badania urządzeń objętych dozorem technicznym powinny być wykonywane przez personel kwalifikowany i certyfikowany zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9712 „Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących” [7]. Norma ta jest międzynarodowym standardem stosowanym w wielu branżach, takich jak przemysł lotniczy, budownictwo, energetyka i motoryzacja. Zapewnia ona wysoki poziom kompetencji specjalistów NDT, co przekłada się na bezpieczeństwo i jakość w wykonywanych badaniach. W poszczególnych krajach mogą obowiązywać dodatkowe regulacje w tym zakresie.

ZAKRES NORMY PN-EN ISO 9712

- Poziomy kwalifikacji NDT
- Wymagania dotyczące egzaminów certyfikacyjnych
- Procesy recertyfikacji i nadzoru

Stopnie kwalifikacji personelu NDT

Proces certyfikacji zgodnie z PN-EN ISO 9712

1. STOPIEŃ

Może przeprowadzać badania zgodnie z ustalonymi procedurami. Nie ma uprawnień do interpretacji wyników.

Musi działać pod nadzorem personelu drugiego lub trzeciego stopnia. Jest odpowiedzialny za obsługę sprzętu i zbieranie danych.

2. STOPIEŃ

Może samodzielnie wykonywać badania oraz interpretować i oceniać wyniki.

Może opracowywać procedury badań.

Odpowiada za szkolenie i nadzorowanie personelu 1. stopnia.

Ma uprawnienia do zatwierdzania raportów z badań.

3. STOPIEŃ

Najwyższy poziom kwalifikacji.

Może opracowywać i zatwierdzać procedury badań NDT.

Ma uprawnienia do certyfikowania personelu NDT.

Może oceniać i zatwierdzać wyniki badań.

Posiada szeroką wiedzę z zakresu fizyki metod NDT i ich zastosowań.

Aby uzyskać certyfikat NDT, kandydat musi przejść, mieć zweryfikowane i potwierdzone następujące etapy:

- szkolenie teoretyczne i praktyczne
- (liczba godzin zależy od metody i poziomu kwalifikacji (np. UT 2. stopnia: wymagane ok. 120h szkolenia),
- doświadczenie praktyczne,
- wymagana liczba godzin pracy pod nadzorem przed przystąpieniem do egzaminu.

Przykład wymagań – badania ultradźwiękowe

1. stopień: 210 godzin praktyki,
2. stopień: 630 godzin praktyki.

Egzamin kwalifikacyjny

Składa się z części teoretycznej i praktycznej. Obejmuje m.in. znajomość norm, obsługę sprzętu i analizę wyników.

Certyfikacja

Po pozytywnym zaliczeniu egzaminu kandydat otrzymuje certyfikat ważny przez pięć lat.

Recertyfikacja

Po pięciu latach konieczne jest potwierdzenie kompetencji (np. przez ponowny egzamin lub dokumentację doświadczenia zawodowego). Co dziesięć lat wymagany jest pełny egzamin recertyfikacyjny.

Personel prowadzący badania NDT suwnic powinien posiadać niezbędne doświadczenie związane z zasadami pracy urządzeń transportu bliskiego, w tym znajomości konstrukcji, technologii wytwarzania oraz użytych materiałów. Wskazana jest znajomość przepisów i norm dotyczących UTB. Ponadto członkowie personelu powinni wykazać się umiejętnością sporządzania szczegółowych raportów z wykonywanych badań stanowiących podstawę oceny stanu UTB.

Nieodzowna jest umiejętność analizy wyników badań i formułowania wniosków dotyczących stanu konstrukcji. Personel NDT musi przestrzegać zasad BHP obowiązujących w bezpośrednim sąsiedztwie UTB. Oceniający stan konstrukcji muszą posiadać nie tylko odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe, ale i odpowiednio wiedzę o normach, bezpieczeństwie pracy, metodach badawczych oraz samych suwnicach.

Kompetentny, certyfikowany i doświadczony personel zapewni, że badania zostaną przeprowadzone zgodnie z najwyższymi standardami, co zminimalizuje ryzyko błędów i potencjalnych wypadków lub nieszczęśliwych zdarzeń. Eksploatujący mogą minimalizować ryzyko przestojów i awarii wynikających z niezauważonych wad materiałowych lub konstrukcyjnych.

NDT DLA BEZPIECZEŃSTWA SUWNIC

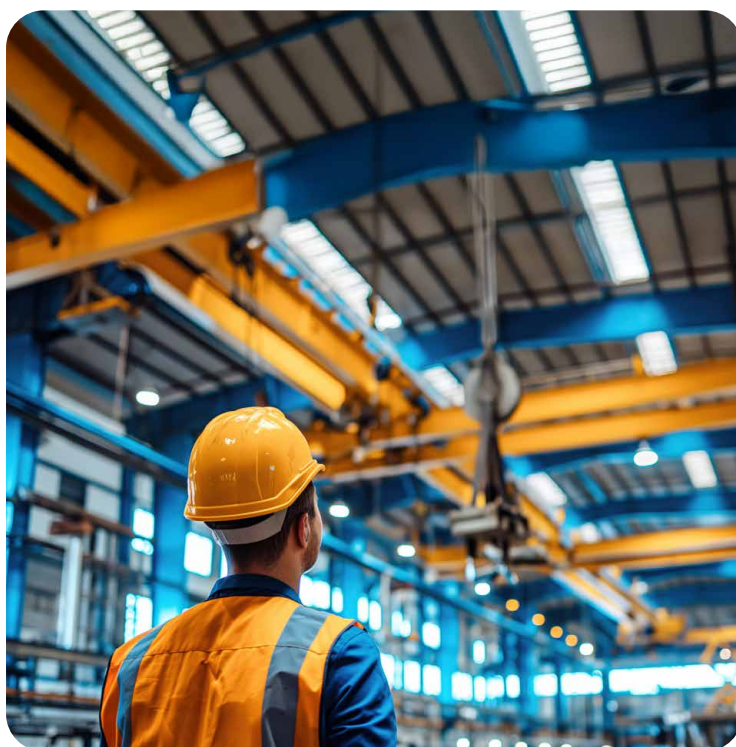
Badania nieniszczące stanowią kluczowy element w ocenie stanu technicznego urządzeń transportu bliskiego. Służą do wykrywania nieciągłości materiałowych, oceny właściwości materiałów i pomiarów wymiarów obiektów bez powodowania zmian ich właściwości użytkowych.

Badania nieniszczące dotyczą urządzeń, które podlegają ocenie stanu technicznego po osiągnięciu resursu przez urządzenie (konstrukcję nośną). Dzięki przeprowadzeniu tych badań możliwe jest skontrolowanie całego, wyznaczonego przez osobę kompetentną obszaru będącego przedmiotem weryfikacji. Dzięki nim możliwe jest skuteczne i wczesne wykrywanie uszkodzeń, co znacząco przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa eksploatacji tych urządzeń. Wprowadzenie analizy wyników badań nieniszczących w procesie konserwacji UTB ma na celu nie tylko działania prewencyjne, ale także obniżenie kosztów eksploatacyjnych w efekcie końcowym.

Opracowanie nie wyczerpuje wszystkich zagadnień związanych z wykonywaniem badań NDT urządzeń transportu bliskiego, a jedynie sygnalizuje ten obszar szczególnie w odniesieniu do badań specjalnych suwnic. W skrócie omówiliśmy:

- określenie zakresu badań z uwzględnieniem specyfiki dla poszczególnych rodzajów urządzeń,
- właściwy dobór metody z uwzględnieniem zakresu, konstrukcji i warunków środowiskowych w jakich pracuje dane urządzenie,
- postępowanie z urządzeniami naprawianymi.

Każdy rodzaj urządzeń wymaga szczegółowego omówienia oraz odpowiedniego doboru postępowania i badań.



Literatura:

1. R. Prasula „Bezpieczna eksploatacja suwnic – warunki techniczne” magazyn UDT „Inspektor – Technika i bezpieczeństwo” numery 4/2021 <https://www.udt.gov.pl/inspektor-on-line> [dostęp: 3.2025]
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu, Handlu i Gospodarki Krajowej z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018 poz. 2176) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180002176> [dostęp: 3.2025]
3. Ustawa o dozorcze technicznym (Dz.U. z 2022 r. poz. 1514 z późn. zm.) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20220001514> [dostęp: 3.2025]
4. T. Borth, A. Baranowski, W. Czapla, P. Rajewski, K. Dębski, Z. Pilarz „Kompleksowe Bezpieczeństwo Ustrojów Nośnych Urządzeń Transportu Bliskiego Resurs” Przewodnik UDT, Wydanie 2022 r. https://www.udt.gov.pl/images/RESURS_WCAG.pdf [dostęp: 3.2025]
5. Ocena stanu technicznego ustrojów nośnych suwnic, wydanie 2, 2021, https://www.udt.gov.pl/images/Ocena_stanu_techicznego_ustroj%C3%B3w_no%C5%9Bnych_suwnic_2021.pdf [dostęp: 3.2025]
6. Wytyczne UDT dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego, wydanie 3, luty 2022 https://www.udt.gov.pl/images/Wytyczne_UDT_dotyczące_eksploatacji_UTB_wydanie_3_09_Luty_2022.pdf [dostęp: 3.2025]
7. Norma PN-EN ISO 9712:2022-09 Badania Nieniszczące. Kwalifikacja i Certyfikacja Personelu Badań Nieniszczących
8. A. Lewińska – Romicka „Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii” WNT Warszawa 2001
9. EN 15011:2020. Dźwignice - Suwnice pomostowe i bramowe.
10. Badania NDT wykorzystywane w ocenie stanu technicznego ustrojów nośnych UTB, magazyn UDT „Inspektor – Technika i bezpieczeństwo” numery 1/2021 ÷ 1/2022 <https://www.udt.gov.pl/inspektor-on-line> [dostęp: 3.2025]

KOORDYNACJA MERYTORYCZNA ARTYKUŁU:

MGR INŻ. PAWEŁ RAJEWSKI
Kierownik Wydziału Urządzeń Technicznych
Departament Techniki
Urząd Dozoru Technicznego

MGR INŻ. ROBERT CHUDZIK
Główny Specjalista ds. Rozwoju Badań Laboratoryjnych
Wydział Badań Materiałowych i Ekspertyz
Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego
Urząd Dozoru Technicznego

Bezpieczny świat dźwignic



LESŁAW BRACIO

Wiceprezes STB Panda sp. z o.o.

Absolwent Politechniki Gdańskiej, Wydziału Budowy Maszyn, o specjalności dźwignice i przenośniki. W latach 1982-1987 pracował w UDT na stanowisku inspektora ds. dźwignic. Współzałożyciel przedsiębiorstwa STB Panda z siedzibą w Bydgoszczy. W latach 1988-2023 Prezes firmy, a od 2023 r. Wiceprezes. Od 1987 roku zajmuje się projektowaniem dźwignic w zakresie konstrukcji nośnych i mechanizmów. Reprezentant firmy w Komitecie Technicznym PKN KT101 ds. Dźwignic, ich Zespołów i Części.



Q 20t



Dzięki niebanalnym rozwiązaniom i indywidualnemu dostosowaniu projektów do potrzeb klientów zdobyliśmy opinię „specjalistów od trudnych konstrukcji”. To właśnie nieszablonowe przedsięwzięcia najczęściej mówią o naszej sile oraz możliwościach. Jesteśmy jedną z wiodących firm w branży dźwignicowej. Wieloletnia działalność na terenie całego kraju, zdobyte doświadczenie i fachowe doradztwo to nasze atuty, dzięki którym zdobyliśmy zaufanie naszych klientów.

Wywiad z Lesławem Bracio, Wiceprezesem i projektantem w przedsiębiorstwie Systemy Transportu Bliskiego Panda sp. z o.o. w Bydgoszczy

Rozmawia: Małgorzata Suś-Ryszkowska, Redaktor Naczelna (UDT)

Firma PANDA od blisko 40 lat pracuje na renomę i uznanie specjalistów od trudnych konstrukcji. Nie obawiać się Państwo nietypowych realizacji – słyszałam, że nawet poznańskie słonie lubią Pandę. Mam na myśli oczywiście fakt, że suwnica stworzona przez Państwa firmę wspomaga pracowników ogrodu zoologicznego w Poznaniu. Od tego interesującego wątku chciałabym rozpocząć naszą rozmowę. Proszę nieco szerzej na początku opowiedzieć, jaki jest zakres działalności i podejście firmy Panda?

Nasza firma została założona w 1988 roku w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku na specjalistyczne usługi w zakresie projektowania, realizacji napraw i przeróbek dźwignic. Możemy twierdzić, że byliśmy pierwszą firmą w Polsce, która zaoferowała takie usługi. W tym czasie polscy producenci dźwignic nie świadczyli takich usług lub oferowali bardzo długie terminy ich wykonania. Należy tu również zauważyć, że czas dostawy standardowej suwnicy wynosił wówczas 2-3 lata. Z tego powodu od początku działalności rozszerzaliśmy zakres naszych usług, a z czasem rozpoczęliśmy produkcję własnych dźwignic. Pierwsze suwnice wykonaliśmy na bazie dokumentacji opracowanej przez firmę Detrans, która była jedynym w Polsce państwowym biurem zajmującym się projektowaniem dźwignic. W połowie lat 90-tych XX wieku rozpoczęliśmy produkcję dźwignic, a w szczególności suwnic i dźwigników na podstawie własnych projektów.

Nasza firma ma siedzibę w Bydgoszczy, ale działamy na terenie całego kraju. Służymy naszym klientom doradztwem przy doborze dźwignic od wizji lokalnej do realizacji ich zamierzeń w zakresie produkcji. Czasami bywają to rozwiązania niestandardowe, a przez to ciekawe i inspirujące nas do dalszego rozwoju. Jedną z realizacji pasujących do tego określenia jest wspomniana suwnica zaprojektowana na prośbę poznańskiego zoo. Inicjatorką tego rozwiązania była opiekunka słoni w tymże ogrodzie. Suwnica okazała się niezbędna przy operacji kłów słonia, którą wykonywali specjaliści z Republiki Południowej Afryki.



Jakie są najbardziej typowe urządzenia z branży dźwignicowej, które produkuje Państwa firma? Czy są firmy, z którymi współpracują Państwo na stałe podczas produkcji?

Zamawiając suwnice w naszej firmie klient ma możliwość dostosowania parametrów suwnicy do najbardziej wymagających warunków zabudowy. Mamy własny zespół projektantów i konstruktorów, którzy od pierwszej wizyty obejmują klienta profesjonalnym doradztwem. Najczęściej produkowanymi przez nas urządzeniami są suwnice i żurawie. Większość dostarczanych przez nas suwnic są to suwnice natorowe o udźwigach od 125 kg do 200 t i rozpiętościach od 6 m do 35 m. Niemalą grupę stanowią też suwnice podwieszane o udźwigu do 10 t. Wykonaliśmy suwnicę podwieszoną o rozpiętości prawie 50 m, a cechą charakterystyczną jej budowy był trójprzęsłowy dźwigar podwieszony do czterech czołownic.

Suwnice bramowe są zawsze projektowane przez nas indywidualnie. Za małe suwnice bramowe uważamy suwnice o udźwigu do 5t, a duże o udźwigu 20t i więcej. Jednym z niestandardowych



urządzeń dostarczonych przez naszą firmę na specjalne zamówienie jest właśnie suwnica badawcza o konstrukcji suwnicy bramowej. Służy ona do badania ciągłości przewodów elektrycznych, przystosowana jest do pracy 24 godziny na dobę, z rekordową jak na suwnice bramowe prędkością 320 m/min. Można ją podziwiać jadąc drogą ekspresową S7 do Krakowa.

Dostarczamy suwnice jedno- i dwudźwigarowe, najczęściej z napędami elektrycznymi. W związku z takim rodzajem napędu urządzenia te są zasilane szynoprzewodami lub przewodami ruchomymi. Suwnice bramowe najczęściej są zasilane przy pomocy kabli nawijających się na koła monospiralne lub bębny kablówce. Sterowanie radiowe jest standardem w wyposażeniu suwnic i skutecznie zastępuje sterowanie z kabiny lub z podwieszanej kasy. Napędy jazdy i obrotu są zasilane za pośrednictwem przemienników częstotliwości, co pozwala na łagodne rozruchy – a to z kolei zwiększa komfort użytkownika dźwignic.

Suwnice z napędem ręcznym są już bardzo rzadko wykonywane i nawet do celów remontowych stosuje się urządzenia z napędem elektrycznym. Przy projektowaniu zwracamy również uwagę na *design* urządzeń w zakresie proporcji i kolorystyki. Wyprodukowaliśmy już suwnice w kolorze zielonym, czarnym i czerwonym, chociaż standardowym kolorem jest kolor żółty. Wprowadziliśmy w naszych produktach unikalny kolor, który stworzyliśmy specjalnie dla naszej marki – PandaBlue. Chcemy, aby nasze urządzenia nie tylko były solidne i niezawodne, ale również aby przyciągały wzrok swoim wyglądem.

Przy produkcji urządzeń transportu bliskiego współpracujemy ze sprawdzonymi dostawcami różnych komponentów. Suwnice i żurawie najczęściej wyposażamy we wciągarki oferowane przez firmę SWF Krantechnik ze względu na ich nowoczesną i zwartą konstrukcję a także odpowiadający nam wygląd. Do napędów mechanizmów jazdy i obrotu stosujemy podzespoły i części produkowane w Polsce przez np. Nord Drive Systems lub SEW Eurodrive, aby użytkownik miał możliwość szybkiego dostępu

do serwisu i ich części zamiennych. W zakresie zasilania i sterowania korzystamy z oferty firm polskich Unilift i IREL oraz firm posiadających w Polsce swoje przedstawicielstwa, w tym Radioster, Wampfler, IGUS lub KabelSchlepp.

Znaczącą grupą urządzeń przez nas produkowanych są specjalistyczne dźwigniki. Jednymi z pierwszych dźwigników wykonanych przez naszą firmę są dźwigniki znajdujące się w Teatrze Narodowym w Warszawie. Nietypowość tych konstrukcji polega na dostosowaniu ich do szczególnego miejsca posadowienia, wymiarów platformy roboczej lub wysokości podnoszenia.

Obecnie wobec szybko zmieniającej się rzeczywistości każda firma dostosowuje się i ewoluuje nadążając za wyzwaniami. W czym tkwi siła napędowa dla rozwoju Państwa usług i produktów? Zapotrzebowanie na nowe oraz indywidualne rozwiązania stale rośnie. Proszę przybliżyć czytelnikom, jakie są główne rozwiązania i kierunki działania pomagające osiągać bezpieczne cele i nadążać za zmianami oraz oczekiwaniami klientów?

Klienci oczekują od nas fachowego doradztwa w zakresie doboru urządzeń transportu bliskiego. Oczekiwania te nie dotyczą standardowego produktu, to można znaleźć w Internecie, ale produktu dostosowanego do ich indywidualnych potrzeb. Musimy zatem, już na etapie oferty, wykonać wstępne obliczenia i rysunki tak, aby oferowane produkty nie tylko spełniały wymagania, ale były też bezpieczne. Konieczna jest zatem znajomość norm i przepisów. Od czasu wstąpienia Polski do Unii Europejskiej projektowanie musi być zgodne z wymaganiami dyrektywy maszynowej. Bardzo pomocna jest baza wiedzy na stronie internetowej UDT, która pozwala na bieżąco aktualizować obowiązujące normy i przepisy.

Nasi klienci oczekują od nas również projektu i dostawy części budowlanej dźwignic, czyli podtorzy dla suwnic i fundamentów dla estakad i żurawi.

Wobec naszej ponad 30-letniej działalności mamy już do czynienia z naprawami i modernizacjami naszych własnych urządzeń. To świadczy o ciągłych zmianach zachodzących w przemyśle. Użytkownicy dźwignic zmieniają lub modernizują swoją produkcję, co wymusza konieczność zmian w istniejących urządzeniach. Prowadzimy zatem prace związane ze zmianami udźwigu, rozpiętości, prędkości roboczych, grupy natężenia pracy a także konstrukcji wsporczych dźwignic.

To powoduje, że ciągle szkolimy naszych pracowników, wdrażamy nowe technologie produkcji i nowe formy usług serwisowych.

Jako UDT prowadzimy systematyczne analizy nieszczęśliwych wypadków i niebezpiecznych uszkodzeń urządzeń technicznych. Wiemy, że najłagodniejszym ogniwem w łańcuchu bezpieczeństwa jest człowiek, gdyż najczęstszą przyczyną tych zdarzeń są błędy eksploatacyjne. Jakie systemy bezpieczeństwa, standardy i rozwiązania techniczne wdraża i wykorzystuje firma STB Panda? Tu warto od razu wspomnieć, w wątku bezpieczeństwa ludzi, że zatrudnienie Państwo dziesiątki pracowników ze sprawdzonymi i potwierdzonymi kwalifikacjami, zarówno do obsługi, jak i konserwacji urządzeń. Ten obszar też wymaga szczególnej pieczy. Jakie działania i kierunki podejścia dominują w tym aspekcie?

Dyrektywa maszynowa i normy zharmonizowane są tak sporządzone, że analiza zagrożeń jest immanentną częścią każdego projektu. Problemem jest to, że takie podejście do projektowania nie jest stosowane przez uczelnie techniczne i młodzi inżynierowie muszą się uczyć tego w zakładach pracy. Sądzę, że to od kadry inżynierskiej powinniśmy wymagać odpowiedniego stosunku do spraw bezpieczeństwa urządzeń i ich eksploatacji. Z tego powodu prowadzimy wewnętrzne szkolenia naszych pracowników zarówno kadry inżynierskiej jak i pracowników produkcyjnych i konserwatorów. Korzystamy również ze szkoleń prowadzonych przez Akademię UDT. Bierzymy także udział w szkoleniach i wydarzeniach poświęconych sprawom eksploatacji urządzeń jak np. konferencja „SzeF Utrzymania Ruchu”. Występowaliśmy jako prelegenci podczas konferencji organizowanych przez UDT, gdzie przedstawialiśmy nasze podejście do opracowania resursu i przeglądu specjalnego, a także stosowane przez nas zasady doboru dźwignic. Poruszaliśmy też zagadnienia zapewnienia zgodności suwnic z zasadniczymi wymaganiami Dyrektywy Maszynowej. Była to okazja do przedstawienia normy PN-EN 15011 - Dźwignice. Suwnice pomostowe i bramowe. Jest norma typu C, zharmonizowana z Dyrektywą Maszynową i zawiera szczegółowe wymagania w zakresie projektowania ze względu na zdrowie pracowników oraz bezpieczeństwo otoczenia i pracowników. Norma ta stanowi znakomity materiał do zrozumienia nowego podejścia do spraw projektowania, budowy i eksploatacji nowoczesnych maszyn.

W obecnym podejściu do projektowania sprawa bezpieczeństwa jest najważniejsza.

Obecnie niemal wszystkie urządzenia są elektroniczne, działają cyfrowo, łączą się zdalnie i wydają się być coraz „inteligentniejsze”. Zaczyna się nawet włączanie sztucznej inteligencji (AI) do systemów sterowania lub automatyki zabezpieczającej. Czy wprowadzanie Państwo tego typu rozwiązania, np. w obszarze zarządzania mechanizmami lub elektroniką urządzeń? Jakie innowacje wdrażacie Państwo?

Rzeczywiście, aktualnie produkowane urządzenia zawierają wiele elementów sterowanych elektronicznie. Praktycznie każda suwnica zawiera prze-

mienniki częstotliwości sterujące pracą mechanizmów, a jeszcze kilka lat wcześniej stosowane były napędy np. dwubiegowe. Należy tu zauważyć, że poziom wyposażenia dźwignic w systemy bezpieczeństwa zależy od przeznaczenia urządzenia i od tego czy suwnica jest sterowana przez operatora, czy pracuje w systemie automatycznym. Wprowadzana na rynek nowa generacja wciągników SWF, jest wyposażona w funkcje, które zapewniają najwyższy poziom bezpieczeństwa technicznego.

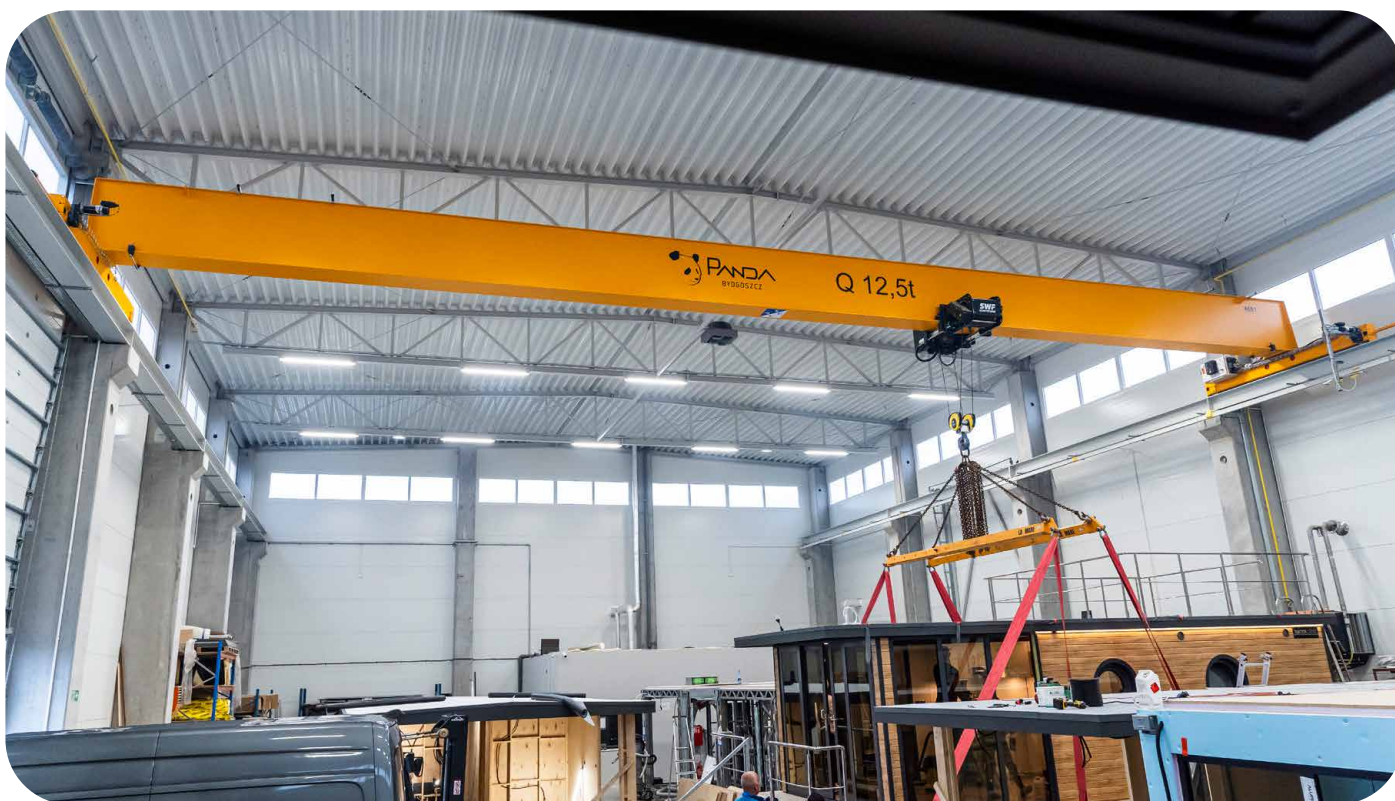
Wciągnik może być wyposażony w tak inteligentne funkcje, że nawet niedoświadczony operator poradzi sobie z jego sterowaniem, a ładunek i suwnica nie ulegną uszkodzeniu. Przykłady takich systemów – poniżej.

- Sway Control – układ zabezpieczający ładunek przed rozkołysaniem,
- Slack Rope Prevention – automatyczne zatrzymanie ładunku przy opuszczaniu, gdy ładunek dotknie podłoża,
- Shock Load Prevention – zapobieganie podrywaniu ładunku,
- Układ antykolizyjny.

Oprócz funkcji bezpieczeństwa suwnica może być wyposażona w funkcje ułatwiające pracę i pośrednio zwiększające bezpieczeństwo. Przykłady takich systemów – poniżej.

- Micro Speed – funkcja precyzyjnego dostawiania ładunku,
- Inching – system precyzyjnego dostawiania ładunku w zakresie odległości od 2 do 100 mm,
- Restricted Load – funkcja zapewnienia zgodności obciążenia z ustawionym ograniczeniem ładunku,
- Load Floating – funkcja zatrzymania ładunku w ograniczonym czasie bez użycia hamulca mechanizmu podnoszenia,
- Extended Speed Range – funkcja zwiększenia prędkości podnoszenia przy małym obciążeniu,
- Tandem – funkcja umożliwiająca sterowanie jednocześnie czterema wciągnikami,
- Cranes in Tandem – sterowanie jednocześnie kilkoma suwnicami,
- Synchronization – funkcja równego podnoszenia niezbalansowanego ładunku.

W suwnicach przeznaczonych do pracy w systemach automatycznych, w których przeładunek odbywa się bez udziału operatora, poziom bezpieczeństwa musi być bardzo wysoki. Wykonane przez nas suwnice do obsługi magazynu paliwa przy kotłowni biomasowej zawierają unikalne na skalę kraju rozwiązania zapewniające najwyższy poziom bezpieczeństwa. Układ sterowania posiada elementy sztucznej inteligencji co pozwala na pracę suwnic bez udziału operatora. Suwnica posiada system rozpoznawania poziomu zawilgocenia słomy (biomasy) oraz wielkości ładunku i odpowiednio odkłada baloty biomasy w polu magazynowym. Na podstawie przechowywanych danych suwnice pobierają baloty bio-



masy i podają na przenośnik taśmowy według określonego algorytmu. Z przenośnika baloty są podawane do kotła. Cały układ sterowania został poddany analizie zagrożeń przez niezależnych specjalistów i uzyskał aprobatę.

Każda branża produkcyjna lub usługowa dziś wyprzedzać musi zapotrzebowanie na rozwiązania ekologiczne, przyjazne środowisku. Każda niemal innowacja cechuje się elementami związanymi z ochroną klimatu. Wśród urządzeń transportu bliskiego szybko rośnie udział produktów coraz bardziej przyjaznych środowisku. Jak firma Panda wpisuje się w te aktualne trendy?

Suwnice jako urządzenia są z natury ekologiczne – mają długi okres użytkowania i prawie w pełni podlegają recyklingowi. Przy produkcji i eksploatacji staramy się stosować rozwiązania ekologiczne. W ubiegłym roku wprowadziliśmy instalacje fotowoltaiczną, która pokrywa nam większość zapotrzebowania na energię elektryczną. W zakresie eksploatacji wprowadzamy obecnie systemy elektronicznego dziennika konserwacji. Każde nasze urządzenie jest wyposażone w znak QR i dzięki specjalistycznej aplikacji mamy bieżącą informację o stanie urządzenia. Dzięki temu rozwiązaniu zarówno klient jak i serwisanci z naszej firmy mają pełen wgląd w historię napraw, modernizacji i wszelkich prac wykonywanych przy danym urządzeniu z dowolnego miejsca na świecie i w dowolnym czasie.

Ze względu na charakter Państwa działalności współpracujecie Państwo z nami w zakresie dozoru urządzeń technicznych. Dotyczy to nie tylko produktów z Państwa oferty, lecz również licznych urządzeń zaangażowanych podczas produkcji lub serwisowania. Podlegają one ocenie technicznej w ramach dozoru technicznego według przepisów krajowych. Wprowadzane na rynek również podlegają przepisom UE, m.in. dyrektywie maszynowej oraz dźwigowej. Proszę wyjaśnić czytelnikom na czym polega Państwa współpraca z UDT i jakie są doświadczenia?

Od początku działalności współpracujemy z Urzędem Dozoru Technicznego, a ponieważ sam jestem byłym pracownikiem UDT, to mogę powiedzieć, że trwa to już ponad 40 lat. Korzystając z naszej wiedzy technicznej i znajomości przepisów dozoru technicznego byliśmy i jesteśmy pośrednikiem między użytkownikami a organami dozoru technicznego. Przeszły eksploatujący otrzymuje od nas kompletne usługi w zakresie dźwignic - od projektowania do odbioru technicznego. Dotyczy to zarówno nowych urządzeń, jak i tych naprawianych i modernizowanych. Jako jedna z pierwszych firm w regionie działania bydgoskiego oddziału UDT otrzymaliśmy uprawnienia do napraw i modernizacji. W celu poprawy organizacji pracy wdrożyliśmy w 2005 roku system zarządzania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 9001. System jest certyfikowany przez UDT-CERT od 2006 roku.

Ponieważ istotną częścią naszej działalności jest spawanie konstrukcji stalowych, wdrożyliśmy również system jakości w spawalnictwie zgodnie z normą PN-EN ISO 3834-2:2021-8.

Obecnie posiadamy zintegrowany system zarządzania zgodnie z normą PN-EN ISO-9001:2015 w zakresie projektowania, produkcji, montażu, napraw i serwisu urządzeń transportu bliskiego. System zarządzania pozwala nam na usystematyzowanie produkcji i usług w zakresie przygotowania i realizacji produkcji oraz odpowiedniego udokumentowania działań.

W codziennej pracy stosujemy zintegrowany system zarządzania według wymagań norm PN-EN ISO 9001 oraz PN-EN ISO 3834, które obejmują cały zakres działania firmy tj. projektowanie, produkcję, montaż, naprawę, modernizację suwnic i pozostałych urządzeń transportu bliskiego.

Zapytam również o Państwa doświadczenia z korzystania z portalu internetowego eUDT. Jaka jest Państwa ocena jeśli chodzi o zdalne zarządzanie urządzeniami? Jakie korzyści widzą Państwo użytkując ten kanał komunikacji z UDT? Czy pasuje on do Państwa specyfiki działania i dlaczego?

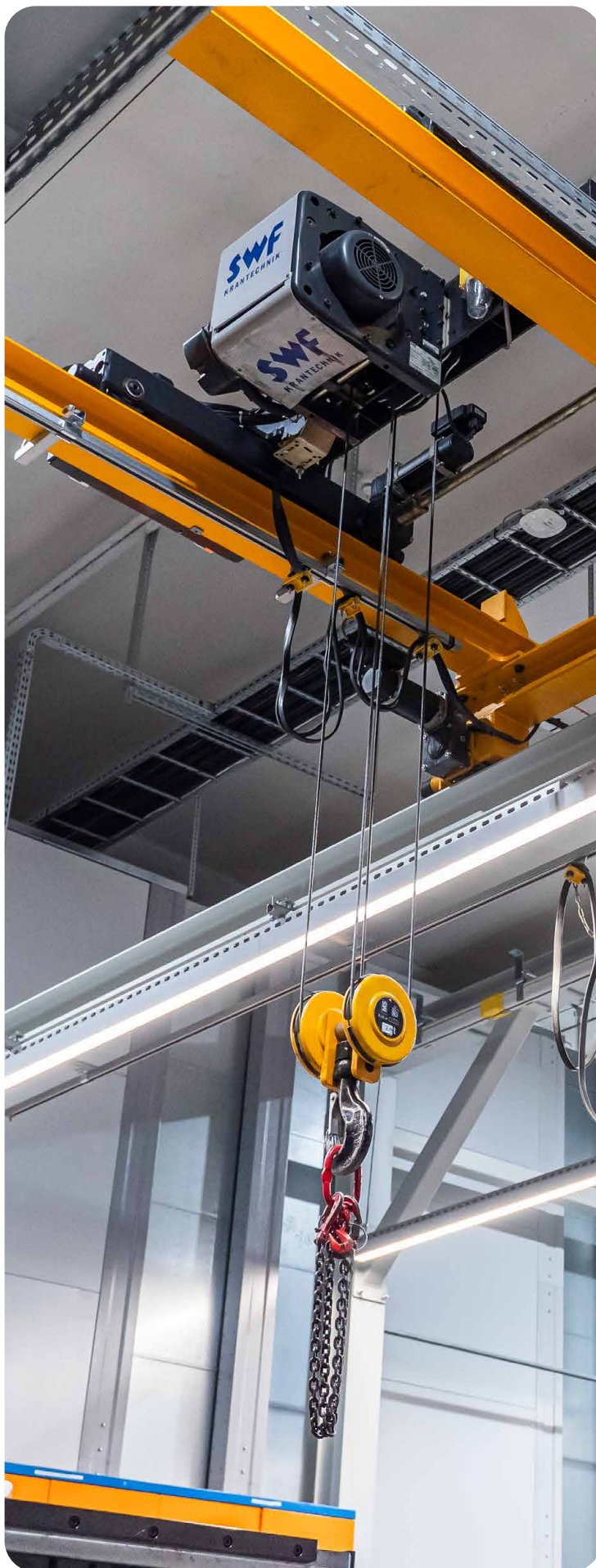
Panda sp. z o.o. korzysta z portalu eUDT w pełnym zakresie od 2020 roku. Wysyłamy do UDT wnioski, otrzymujemy tym kanałem decyzje i protokoły po badaniu oraz prowadzimy korespondencję z UDT. Mamy także wyznaczonego administratora portalu, który zarządza uprawnieniami użytkowników. Tylko w roku 2024 wysłaliśmy około 100 wniosków dotyczących badań za pośrednictwem portalu eUDT. Z racji tego, że zajmujemy się głównie projektowaniem, wytwarzaniem i modernizacją urządzeń transportu bliskiego, są to przeważnie wnioski o uzgodnienie dokumentacji, modernizacji lub naprawy. W portalu eUDT aktywnie działa trzech naszych pracowników, którzy na bieżąco korespondują z oddziałami UDT. Zależy nam na dostępie w jednym miejscu do informacji o dozorowanych urządzeniach i kwalifikowanych pracownikach. Zdalna współpraca ogranicza czasochłonność i na pewno jest ekologiczna. Elektroniczna obsługa dokumentacji ma wiele zalet, jak na przykład nieprzerwany dostęp przez całą dobę, 365 dni w roku. Ważna jest rezygnacja z dokumentacji papierowej. Terminy badań są szybko i wygodnie dostępne. To oszczędza czas pracowników. W dobie zaawansowanej cyfryzacji i ochrony środowiska portal eUDT jest właściwym wyborem.

Przyszłość czeka na nas za zakrętem. Na pewno jesteście Państwo gotowi na stałe zmiany i wciąż nowe oczekiwania rynku. Jak Państwo oceniacie rozwój branży transportu bliskiego i na które kierunki trzeba będzie głównie położyć nacisk? Jak w STB Panda planujecie Państwo najbliższe, kilku- a nawet kilkudziesięcioletnie, zmiany, zwroty i modyfikacje w swojej ofercie dla bezpiecznego transportu?

Nadal działamy z nadzieją, że branża dźwignicowa będzie się rozwijała. Sądzę, że coraz powszechniej stosowane będą nowoczesne materiały i sztuczna inteligencja. Jako przykład nowoczesnych materiałów możemy podać liny syntetyczne stosowane zamiast lin stalowych. Te wysokowytrzymałe liny są o 90% lżejsze niż liny stalowe o tej samej średnicy, co ułatwia ich przenoszenie i montaż. Nie wymagają one również smarowania, więc są bardziej proekologiczne i łatwiejsze w konserwacji. Jeden rodzaj liny może zastąpić liny odkrętne, heavy-duty, prawe lub lewe, a także liny galwanizowane i wykonane ze stali nierdzewnej. Sądzę, że sztuczna inteligencja będzie wspierała bieżący stan techniczny i monitorowała stopień wykorzystania ресурсu, zastępując w dużym stopniu konserwatora. Będzie także monitorowała prace operatora eliminując zachowania i sytuacje potencjalnie niebezpieczne. Być może zostaną wyeliminowane kasety sterujące, a operator będzie odpowiednimi gestami kierował dźwignicą. Takie rozwiązanie było prezentowane przez japońską firmę dźwignicową na targach w Hanowerze w 2016 roku.

Z uważnością i inżynierskim zaciekawieniem spoglądam więc na nowości technologiczne, które mogą wpłynąć na rozwój branży dźwignicowej.

Bardzo dziękuję za tę niezwykle ciekawą rozmowę.



DOBRE PRAKTYKI PODCZAS EKSPLOATACJI ŻURAWI WIEŻOWYCH



MGR INŻ. PAWEŁ BIGDOŃ

Główny Specjalista Urządzeń
Transportu Bliskiego
Departament Techniki
Urząd Dozoru Technicznego

Mówiąc o dobrych praktykach podczas eksploatacji żurawi wieżowych, należy pamiętać, że eksploatacja żurawi wieżowych to nie tylko okres pracy w miejscu eksploatacji. Dotyczy to również ich montażu i demontażu oraz czynności związanych z przeprowadzaniem remontów i napraw. Eksploatacja żurawia powinna odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta zawartymi w instrukcji eksploatacji oraz z przepisami obowiązującymi na terenie kraju. Przedstawiamy krótko wskazówki dotyczące warunków usytuowania tych urządzeń, wymagań dla montażu i demontażu, niezbędnej dokumentacji, komunikacji i sygnalizacji oraz konserwacji i obsługi. Opracowanie może stanowić kompendium dla osób związanych z eksploatacją żurawi wieżowych i wspiera uporządkowanie informacji. Ma na celu podniesienie poziomu bezpieczeństwa, a także jakości zadań wykonywanych w obszarze pracy żurawi wieżowych.



Definicje

W opracowaniu stosowane są określone nazw, których znaczenie wyjaśniamy i ujednoclamy.

- a) Dziennik konserwacji – dokument związany z urządzeniem technicznym, w którym dokumentuje się przeprowadzone czynności. Może być prowadzony w formie elektronicznej.
- b) Eksploatujący – podmiot (osoba fizyczna lub prawna albo jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej), który przyjmuje na siebie obowiązki wynikające z przepisów o dozorcze technicznym. W jego dyspozycji znajduje się urządzenie.
- c) Hakowy – osoba wykonująca czynności związane z zawieszaniem i odczepianiem ładunków przemieszczanych przez żuraw.
- d) Instrukcja eksploatacji – zbiór informacji wydanych przez producenta, niezbędnych do bezpiecznej eksploatacji żurawia.
- e) Konserwujący żuraw wieżowy – osoba będąca konserwatorem żurawi wieżowych, legitymująca się właściwym zaświadczeniem kwalifikacyjnym do konserwacji żurawi wieżowych, posiadająca wiedzę i umiejętności pozwalające na kompetentne wykonywanie obowiązków.
- f) Kolidyjna lokalizacja – lokalizacja urządzenia, w której podczas pracy lub postoju urządzenie może wejść w kolizję z elementami otoczenia (np. elementami poza terenem budowy, innymi urządzeniami, infrastrukturą).
- g) Obsługujący żuraw wieżowy – osoba będąca operatorem żurawi wieżowych (operator), legitymująca się właściwym zaświadczeniem kwalifikacyjnym do ich obsługi, posiadająca wiedzę i umiejętności pozwalające sprawnie i bezpiecznie obsługiwać te urządzenia.
- h) Resurs – parametry graniczne stosowane do oceny i identyfikacji stanu technicznego określone na podstawie liczby cykli pracy i stanu obciążenia UTB w założonym okresie eksploatacji, z uwzględnieniem rzeczywistych warunków użytkowania.
- i) Sygnalista – osoba, która jest odpowiedzialna za przekazywanie sygnałów i komunikatów między operatorem żurawia a hakowym.
- j) UTB – urządzenie transportu bliskiego.
- k) Żuraw wieżowy – dźwignica składająca się z pionowego masztu montowanego na przejezdnym lub stacjonarnym podwoziu i wysięgnika poziomego lub nachylnego pod kątem do poziomu. Podnosi ładunki na haku lub chwytakiem opuszczanym na linie z wysięgnika.

WARUNKI USYTUOWANIA

Podczas podejmowania decyzji o usytuowaniu żurawia wieżowego należy zwrócić szczególną uwagę na specyfikę i warunki tych działań.

• ZAKRES WYKONYWANEJ PRACY I WIELKOŚĆ BUDOWY

• PARAMETRY PRACY ŻURAWIA

Dotyczy to jego wysokości, wysięgu, udźwigu i nacisku na grunt. Każde urządzenie ma swoje ograniczenia i nie powinno być eksploatowane stale dla maksymalnych dopuszczalnych wartości pracy.

• WARUNKI POSADOWIENIA ŻURAWIA ORAZ BLISKOŚĆ ZAGROŻENIA

Do tych warunków możemy zaliczyć m.in. instalacje podziemne, miejsce zbierania się wód z opadów lub odległość żurawia od wykopu.

• OTOCZENIE – PRZESTRZEŃ WOKÓŁ ŻURAWIA I ELEMENTY KOLIZYJNE

Należy również zwrócić uwagę na elementy żurawia wieżowego mogące przemieszczać się poza granicami budowy, aby uniknąć potencjalnych zagrożeń dla ludności, w tym tych na terenach prywatnych i ogólnodostępnych. Często bywa tak, że żuraw pozostaje w kolizji z elementami otoczenia lub innymi UTB. W celu minimalizowania zagrożeń, jeżeli producent żurawia dopuszcza takie rozwiązanie, możliwe jest np. eksploatowanie żurawia z systemem antykolidyjnym.

• SPOSÓB MONTAŻU/DEMONTAŻU ŻURAWIA

Uwzględniany jest sposób w jaki żuraw zostanie zmontowany i następnie zdemontowany.

• SPOSÓB POSADOWIENIA

Posadowienie ma zapewnić stateczność w określonych warunkach oraz przeniesienie występujących obciążeń. Posadowienie może być na ramie krzyżowej, kotwie traconej lub torowisku.

Szczególną ostrożność należy zachować przy weryfikacji odpowiedności zastosowanego żurawia dla danej strefy wiatrowej.



Rys. 1. Strefy wiatrowe w Polsce (np. według [7])

Silny wiatr wywiera na żurawia znaczne siły, niezależnie od tego, czy żuraw instalowany jest na otwartej przestrzeni, czy w pobliżu wysokich budynków, gdzie mogą występować tzw. korytarze powietrzne.

Eksploatując żuraw wymagający kotwienia do budynku, należy posilkować się wytycznymi producenta w tym zakresie.

Grunt, fundamenty, konstrukcje wsporcze, połączenia i zakotwienia żurawi wieżowych powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, aby bezawaryjnie wytrzymać maksymalne obciążenia w czasie pracy i postoju. Strefy wiatrowe występujące w danych obszarach Polski są definiowane europejskimi i krajowymi przepisami. Urządzenie musi być przeznaczone do pracy w strefie nie mniejszej niż strefa, w której jest eksploatowane.

MONTAŻ I DEMONTAŻ

Montaż i demontaż żurawia wieżowego oraz wszelkie operacje związane ze zmianą jego konfiguracji powinny być przeprowadzane przez kompetentny personel i wykonywane w sposób zgodny z instrukcją montażu i demontażu danego żurawia.

Osoby wykonujące pracę powinny korzystać ze środków ochrony indywidualnej (zgodnie z instrukcją eksploatacji urządzenia i wymaganiami pracodawcy) oraz narzędzi rekomendowanych przez producenta żurawia.

PAMIĘTAJ

Aby czynności mogły być wykonane z należytą starannością, zadania powinny być wykonywane przez personel będący we właściwym stanie psychofizycznym, bez presji czasu i w sprzyjających warunkach otoczenia.

Każdy montaż i zmianę konfiguracji żurawia wieżowego należy we właściwy sposób dokumentować.

DOKUMENTACJA I IDENTYFIKACJA

Żuraw wieżowy i każdy z jego elementów powinien być identyfikowalny. Identyfikacja ta może być przeprowadzana poprzez tabliczkę znamionową zawierającą:

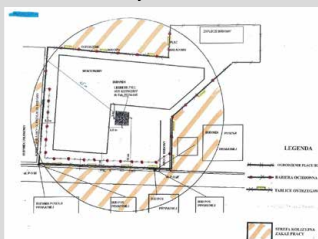
- dane firmy i pełny adres producenta,
- określenie maszyny,
- określenie serii lub typu,
- numer seryjny,
- rok wykonania maszyny.

Poszczególne elementy żurawia mogą być identyfikowalne poprzez tabliczkę zawierającą informacje np. o masie lub typie elementu.

Eksploatujący, zgłaszając żuraw wieżowy do badania do organu właściwej jednostki dozoru technicznego, dołącza dwa egzemplarze dokumentacji uzupełniającej, która zawiera wymienione niżej elementy.

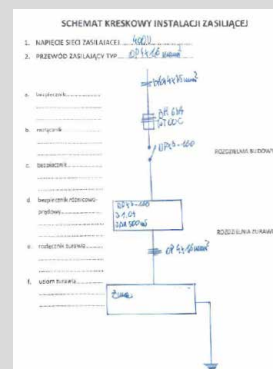
SZKIC SYTUACYJNY ZMONTOWANEGO ŻURAWIA

W szczególności powinien uwzględnić nieujęte w rysunku zestawieniowym rzeczywiste odległości żurawia od otoczenia, przejścia i dojścia oraz ewentualne elementy osłonowe.



SCHEMATY ZASILANIA ŻURAWIA

Przed wszystkim powinny zawierać wskazanie osprzętu, wielkości i rodzaju zabezpieczeń, rodzaje i typ przewodów zasilających.



POŚWIADCZENIE

Dotyczy ono prawidłowości montażu i przeprowadzonych prób.

POŚWIADCZENIE

Dokument powinien zawierać poświadczenie prawidłowości wykonania części konstrukcyjno-budowlanej obiektu związanej z żurawiem.

PROTOKÓŁ POMIARÓW REZYSTANCJI

Protokół pomiarów rezystancji izolacji obwodów elektrycznych, uziemień roboczych i odgromowych oraz ochrony przeciwporażeniowej instalacji żurawia, zatwierdzone przez osobę spełniającą wymagania kwalifikacyjne dla stanowiska dozoru, o której mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 54 ust. 6 ustawy Prawo energetyczne [2].

PROTOKÓŁ NR 04/2021

Z BADAŃ NA REZYSTANCJI IZOLACJI ORAZ SKUTECZNOŚCI OZIEMIANIA OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

1. Użytkownik i adres: _____

2. Rodzaj urządzenia, typ: _____

3. Nr fabryczny: _____ Nr Inj. UDT: _____

4. Data pomiaru: _____

5. Przyczyna stwierdzenia dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej: _____

6. Wyniki pomiarów rezystancji izolacji:

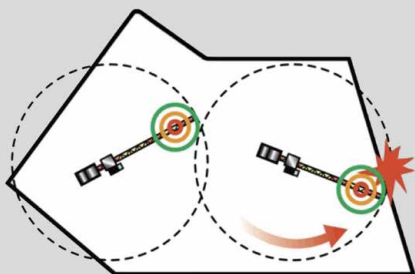
Lp.	Obwody lub linie zasilające	Napięcie robocze V	Zmierzone wartości rezystancji izolacji pomiarowej przewodów					Stosunek spełnia wym. PN-IEC
			L1	L2	L3	PE-N	PE-PE	
1.	Przewód od maszyny R1R do wyłącznika głównego - żurawia	230/400	120	120	120	120	120	Tak/Nie
2.	Przewód od wyłącznika głównego żurawia do kabliy sterowniczej	230/400	120	120	120	120	120	Tak
3.	Obwód od maszyny - przewód sterowniczy - przewód sterowniczy	230/400	115	115	115	115	115	Tak
4.	Obwód od maszyny - przewód sterowniczy - przewód sterowniczy	230/400	115	115	115	115	115	Tak
5.	Obwód od maszyny - przewód sterowniczy - przewód sterowniczy	230/400	115	115	115	115	115	Tak
6.	Obwód transformatora głównego	230	115	115	115	115	115	Tak
7.	Obwód uzziemienia kabliy sterowniczej	230	115	115	115	115	115	Tak

Eksploatujący opracowuje szczegółowe warunki eksploatacji opisujące czynności organizacyjno-techniczne podejmowane w celu zminimalizowania ryzyka związanego z eksploatacją żurawia. Dotyczy to przypadku warunków eksploatacji żurawia - jak wymieniono poniżej.

PODNOSENIE I PRZENOSZENIE ŁADUNKU PRZEZ DWA LUB WIĘCEJ UTB



EKSPLOATACJA ŻURAWIA W WARUNKACH KOLIZYJNYCH



BRAK MOŻLIWOŚCI OBSERWACJI PRZEZ OBSŁUGUJĄCEGO CAŁEJ DRUGI, KTÓRĄ POKONUJE ŁADUNEK



EKSPLOATACJA ŻURAWIA W POKLIŻU NAWIETRZNYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH



Eksploatujący uzgadnia szczególne warunki eksploatacji z organem właściwej jednostki dozoru technicznego w przypadku podnoszenia i przenoszenia osób przez te UTB, które są zaprojektowane i wytworzone z przeznaczeniem do podnoszenia i przenoszenia ładunków.



WIDOCZNOŚĆ I SYGNALIZACJA

Na terenie pracy żurawia powinna być zapewniona dostateczna widoczność. Dotyczy to w szczególności pracy urządzeniem po zmroku. Obsługujący musi mieć pewność, że ładunek, który jest przenoszony, nie będzie znajdował się nad osobami i nie będzie stanowił zagrożenia dla innych pracowników budowy oraz osób postronnych.

Niestety nie zawsze możliwe jest utrzymanie ładunku w zasięgu wzroku. Wraz z budową obiektu często się zdarza, że obsługujący nie może bezpośrednio obserwować przenoszonego ładunku. W takiej sytuacji oczami obsługującego są sygnalista i hakowy, którzy wykonują prace przy podczepianiu i manewrowaniu ładunkiem oraz kierują ruchami obsługującego. Konieczne jest zapewnienie jasnych instrukcji i wyznaczenie kanałów komunikacji między obsługującym a sygnalistą.

Szkolenie sygnalistów i hakowych nie powinno być czynnością wykonywaną szybko i pobieżnie. Czas trwania szkolenia i treść materiałów powinny być adekwatne do zakładanego celu. Szkolenie powinno obejmować zarówno część teoretyczną, jak i praktyczną. Sygnalista i hakowy są oczami operatora żurawia i dlatego powinni mieć wiedzę z zakresu:

- budowy i działania żurawia;
- rodzaju sprzętu do podnoszenia i jego bezpiecznego wykorzystania;
- rodzaju ładunków i ich bezpiecznego sposobu przenoszenia;
- właściwej komunikacji;
- procedur na budowie;
- identyfikacji zagrożeń;
- planowania pracy.

Jeżeli pracodawca nie jest kompetentny do przeszkolenia pracownika w danym zakresie, może posiłkować się firmą zewnętrzną. W swoich kompetencjach może wspomagać się przedmiotowymi warunkami technicznymi, które określają wymagania.

KOMUNIKACJA

Komunikacja pomiędzy osobą obsługującą żuraw a innymi pracownikami budowy powinna odbywać się przez sygnalistę. Niedopuszczalne jest przekazywanie poleceń lub znaków (z wyjątkiem znaku STOP) przez osoby niewyznaczone i nieprzeszkolone do bycia sygnalistą. Równie ważne jest zrozumienie przez strony komunikujące się haseł i sygnałów, zarówno głosowych – nie może być bariery językowej – jak i ręcznych.

Sygnalista i operator żurawia w trakcie pracy żurawia komunikują się w sposób zrozumiały za pomocą urządzenia komunikacyjnego.

W przypadku awarii urządzenia komunikacyjnego sygnalista porozumiewa się z operatorem żurawia przy użyciu sygnałów ręcznych, o których mowa w § 22 załącznika nr 1 do rozporządzenia [3] w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, nie dłużej niż do zakończenia rozpoczętej czynności. Poniższa tabela pokazuje stosowane sygnały ręczne.

Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
A. Sygnały ogólne		
START Uwaga! Początek kierowania	Obie ręce wyciągnięte poziomo, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	
ZATRZYMAĆ Przerwa - koniec ruchu	Prawa ręka skierowana do góry, z wewnętrzną stroną dłoni skierowaną do przodu	
KONIEC Zatrzymanie działania	Obie ręce połączone na wysokości klatki piersiowej	
RUCH SZYBKIE	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawione w tabeli, wykonywane są w szybkim tempie	
RUCH POWOLNY	Zakodowane gesty sterujące ruchem, przedstawiono w tabeli, wykonywane są bardzo wolno	
B. Ruchy pionowe		
PODNIĘĆ DO GÓRY	Prawa ręka skierowana do góry z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu - wykonuje wolno ruch okrężny	
OPUŚCIĆ DO DOŁU	Prawa ręka skierowana do dołu z dłonią skierowaną wewnętrzną stroną do przodu - wykonując wolno ruch okrężny	
ODLEGŁOŚĆ PIONOWA	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	



Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
C. Ruchy poziome		
RUCH DO PRZODU	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną do góry, przedramiona wykonują powolne ruchy w kierunku ciała	
RUCH DO TYŁU	Obie ręce zgięte, dłonie skierowane wewnętrzną stroną na zewnątrz, przedramiona wykonują powolne ruchy od siebie	
Znaczenie sygnału	Opis sygnału	Ilustracja
1	2	3
RUCH WPRAWO OD SYGNALISTY	Prawa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu wykonuje małe powolne, ruchy w prawo	
RUCH WLEWO OD SYGNALISTY	Lewa ręka wyciągnięta poziomo z dłonią zwróconą wewnętrzną stroną do dołu. wykonuje małe powolne ruchy w lewo	
I ODLEGŁOŚĆ POZIOMA	Dłonie pokazują odpowiednią odległość	
D. Niebezpieczeństwo		
STOP Zatnymanie w nagłym przypadku	Obie ręce wyciągnięte do góry, dłonie zwrócone wewnętrzną stroną do przodu	

KONSERWACJA

Dla zapewnienia bezpiecznej pracy żurawi wieżowych należy utrzymywać ich odpowiedni stan techniczny i użytkowy. Wszystkie żurawie muszą przechodzić regularne przeglądy. Dzięki temu możliwe jest wykrycie odchyśleń od normalnego stanu i bezpiecznych warunków i ich skorygowanie. Regularne kontrole to przeglądy definiowane przez instrukcję eksploatacji, np.

- a) przeglądy miesięczne;
- b) przeglądy roczne;
- c) przeglądy doraźne.

Konserwacja urządzenia powinna być wykonywana w zakresie i terminach określonych w instrukcji eksploatacji. Jeśli instrukcja eksploatacji nie określa terminów przeglądów, należy posiłkować się załącznikiem nr 2 do rozporządzenia [4] w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego.

Regularne przeglądy i wymiany zużywających się elementów oraz rzetelne szacowanie ресурсu urządzenia wpływają na wzrost bezpieczeństwa i żywotność żurawi wieżowych.

Pamiętajmy, że obecnie dokumentowanie czynności zarówno konserwującego, jak i obsługującego bardzo często jest wykonywane on-line w czasie rzeczywistym. Nie powinno być problemem zweryfikowanie kto, jakie czynności i w jaki sposób wykonywał na żurawiu. Analiza zapisów może być niezbędna w przypadku weryfikacji poprawności wykonywanych prac i regulacji przez konserwatora, jak również poprawności wykonywanej obsługi przez operatora.

ZGODNIE Z WW. ROZPORZĄDZENIEM DO OBOWIĄZKÓW KONSERWUJĄCEGO NALEŻĄ CZYNNOŚCI – PONIŻEJ.

- 1) przestrzeganie instrukcji eksploatacji UTB;
- 2) wykonywanie przeglądów konserwacyjnych UTB w terminach i zakresach określonych w instrukcji eksploatacji, w tym sprawdzanie:
 - a) stanu technicznego mechanizmów napędowych, układów hamulcowych oraz cięgien nośnych i ich zamocowań,
 - b) działania urządzeń zabezpieczających i ograniczników ruchowych,
 - c) działania urządzeń sterujących, sygnalizacyjnych i oświetleniowych,
 - d) prawidłowości obsługi UTB;
- 3) przeprowadzanie nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy, jeżeli w instrukcji eksploatacji nie ustalono innych terminów, przeglądu:
 - a) konstrukcji nośnej, w szczególności połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
 - b) toru jezdnego,
 - c) instalacji ochrony przeciwporażeniowej oraz uziemień roboczych i odgromowych, o ile ma to zastosowanie;
- 4) usuwanie usterek oraz innych nieprawidłowości w działaniu UTB;
- 5) odnotowywanie w dzienniku konserwacji wykonanych czynności, o których mowa w pkt 2-4, oraz ich wyniku, z podaniem:
 - a) imienia i nazwiska,
 - b) numeru zaświadczenia kwalifikacyjnego,
 - c) daty przeglądu,
 - d) stanu licznika roboczogodzin lub cyklu pracy UTB, o ile ma to zastosowanie;
- 6) bezwzględne powiadomianie eksploatującego UTB o nieprawidłowościach, które spowodowały konieczność wyłączenia UTB z eksploatacji, i dokonywanie odpowiednich wpisów w dzienniku konserwacji.

OBSŁUGA

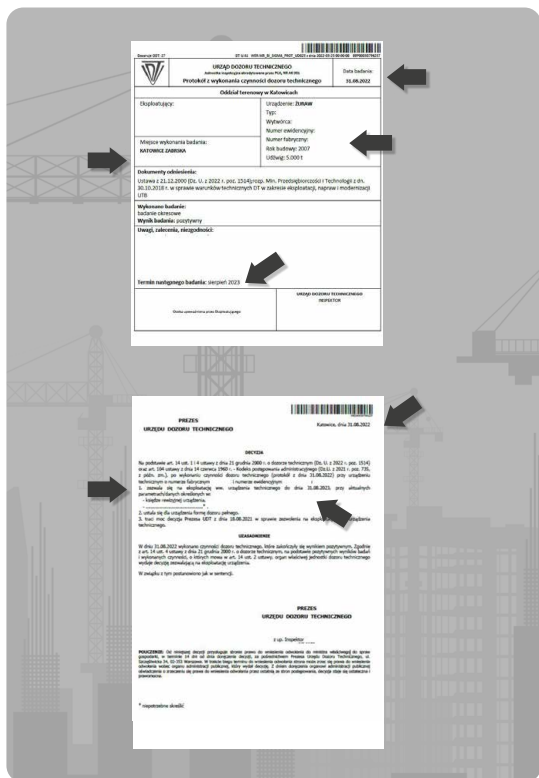


Podstawowym obowiązkiem obsługującego jest przestrzeganie instrukcji obsługi żurawia. Przystępując do pracy żurawiem wieżowym, obsługujący powinien mieć pewność, że urządzenie, na którym będzie pracował, jest bezpieczne.

Weryfikacja codzienna to czynności wykonywane przez operatora każdego dnia przed rozpoczęciem pracy na żurawiu. Powinny one obejmować oględziny urządzenia, sprawdzenie poprawności działania mechanizmów, ograniczników i wskaźników, ruchów roboczych.

Oprócz czynności typowo technicznych niezbędne jest przeprowadzenie innych działań (poniżej).

- a) Sprawdzenie, czy żuraw ma ważną decyzję zezwalającą na eksploatację oraz czy w protokole z badania nie zapisano zaleceń dotyczących urządzenia
- Na dokumencie należy sprawdzić:
- jakiego urządzenia dotyczy,
 - kiedy i gdzie zostało wykonane badanie,
 - do kiedy jest ważna decyzja zezwalająca na eksploatację.



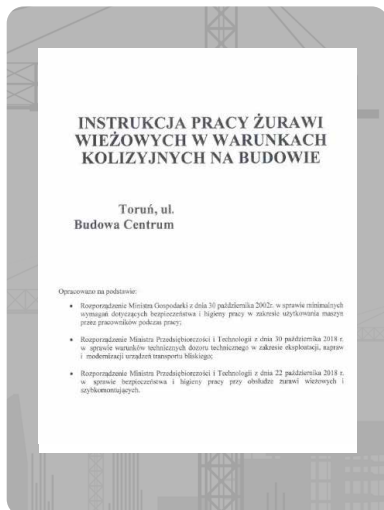
- b) Sprawdzenie w dzienniku konserwacji, czy żuraw ma udokumentowany aktualny przegląd

Osoba konserwująca dokumentuje wykonanie przeglądu poprzez wpisanie: daty wykonania przeglądu, wykonanych czynności, orzeczenia o stanie żurawia, swojego imienia i nazwiska wraz z numerem zaświadczenia kwalifikacyjnego, stanu licznika motogodzin lub cykli pracy. Dziennik może być prowadzony w formie elektronicznej.

- c) Zapoznanie się z instrukcją obsługi żurawia



- d) Zapoznanie się z instrukcjami pracy na budowie



- e) Sprawdzenie warunków atmosferycznych, m.in. siły wiatru, mgły, oblodzenia



- f) Ustalenie komunikacji



- g) Przeprowadzenie oględzin i sprawdzenie żurawia oraz dokonanie oględzin terenu wokół niego



- h) Rozpoczęcie pracy

TABELA UDŹWIGÓW

SR (kg)	maksymalne udźwigi														2000-2500
	1----- 2000 2-----2500														
wysięgnik	Pozycja haka w stosunku do wieży (m)														34,37-28,10 m
	52	50	47	45	42	40	37	35	32	30	27	25	22	20	
52 m	1100	1155	1240	1310	1420	1500	1645	1750	1940	2080	2340	2500	2500	2500	34,37-28,10 m
50 m	-	1300	1400	1470	1595	1685	1840	1960	2315	2325	2500	2500	2500	2500	34,37-28,10 m
47 m	-	-	1500	1575	1705	1805	1970	2095	2315	2485	2500	2500	2500	2500	38,97-31,86 m
45 m	-	-	-	1700	1840	1940	2120	2255	2490	2500	2500	2500	2500	2500	38,97-31,86 m
42 m	-	-	-	-	1900	2005	2190	2435	2500	2500	2500	2500	2500	2500	40,12-32,8 m
40 m	-	-	-	-	-	2100	2290	2435	2500	2500	2500	2500	2500	2500	40-34,16m
37 m	-	-	-	-	-	-	2300	2445	2500	2500	2500	2500	2500	2500	37-34,3m
35 m	-	-	-	-	-	-	-	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	35 m
32 m	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	2500	2500	2500	2500	2500	32 m
30 m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2500	2500	2500	2500	2500	30 m

BEZPIECZEŃSTWO PRZED WSZYSTKIM

Przedstawiony materiał naturalnie nie wyczerpuje tematyki bezpiecznej eksploatacji żurawi wieżowych. Jest on wskazówką dla osób odpowiedzialnych za zapewnienie bezpieczeństwa podczas eksploatacji żurawi na placach budowy, a także za sam proces planowania prac i obowiązków personelu. Nie możemy zapominać, że bezpieczeństwo zależy również od osób postronnych tj. ich zachowania i świadomości istniejących zagrożeń. Wszystkich zachęcamy do poszerzenia wiedzy i zapoznania się z poradnikiem „Bezpieczna eksploatacja urządzeń transportu bliskiego” [5]. Obszerne opracowanie [6] dotyczy wszystkich UTB i stanowi wytyczne UDT dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego. Wyniki oceny stanu technicznego urządzeń transportu bliskiego, dla których został przekroczony rezsurs są istotne co do podjęcia decyzji dotyczącej dalszej ich eksploatacji lub ewentualnych działań naprawczych, o czym można przeczytać w poradniku dotyczącym oceny stanu technicznego ustrojów nośnych [7].

Literatura:

1. Norma PN-77/B-02011 lub norma PN-EN 1991-1-4:2008
2. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2018 r. poz. 755, z późn. zm.) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=W-DU20180000755>
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. z 2003 r. poz. 1650, z 2007 r. poz. 330, z 2008 r. poz. 690 oraz z 2011 r. poz. 1034) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=wdu19971290844>
4. Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 30 października 2018 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji, napraw i modernizacji urządzeń transportu bliskiego (Dz.U. 2018, poz. 2176) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=W-DU20180002176>
5. Poradnik „Bezpieczna eksploatacja urządzeń transportu bliskiego”, UDT: https://www.udt.gov.pl/images/PRZEWODNIK_BTW_UDT_WCAG_4.pdf
6. Wytyczne UDT dotyczące eksploatacji urządzeń transportu bliskiego, wydanie 3, luty 2022: https://www.udt.gov.pl/images/Wytyczne_UDT_dotyczace_eksploatacji_UTB_wydanie_3_09_luty_2022.pdf
7. Ocena stanu technicznego ustrojów nośnych żurawi, wydanie 2, lipiec 2021 https://www.udt.gov.pl/images/Ocena_stanu_techicznego_ustroj%C3%B3w_no%C5%Bnych_%C5%BCurawi_2021.pdf





CELOT

Dział Badań Laboratoryjnych w Poznaniu

EMISJA PROMIENIOWANA EMC W PROCESIE PRZYGOTOWANIA I REALIZACJI BADAŃ

Aspekty techniczne, normatywne i badawcze



MGR AGNIESZKA PLEC

Specjalista ds. Badań
Urządzeń Technicznych
Dział Badań Laboratoryjnych
w Poznaniu
Urząd Dozoru Technicznego

Zgodnie z obowiązującymi normami w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej (EMC), urządzenia elektryczne i elektroniczne wprowadzane na rynek Unii Europejskiej wymagają sprawdzenia poprawności ich działania w środowisku elektromagnetycznym. Dopuszczalne poziomy emisji oraz odporności na zaburzenia elektromagnetyczne zależą od rodzaju urządzenia i jego konfiguracji. Badania kompatybilności elektromagnetycznej wykonuje się w celu wykazania zgodności z zasadniczymi wymaganiami dyrektywy 2014/30/UE [1].

ZABURZENIA ELEKTROMAGNETYCZNE CHARAKTER I ŹRÓDŁA

Zaburzenia elektromagnetyczne mogą mieć różny charakter.

- **Zamierzony** – wynika z funkcjonalności urządzenia, np. emisje związane z pracą systemów radiokomunikacyjnych
- **Niezamierzony** – emisje niepożądane, będące skutkiem ubocznym pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych

Głównym celem badań emisji jest zminimalizowanie wpływu emisji niepożądanych, tak aby mieściły się one w dopuszczalnych limitach określonych przez normy. Laboratorium badawcze, po konsultacji z producentem, opracowuje program badań na podstawie wybranej normy produktowej. Może on różnić się zarówno zakresem metod badawczych, jak i limitów, które urządzenie musi spełniać. W sytuacji, gdy laboratorium w wyniku przeprowadzonych badań stwierdzi, że sprzęt nie spełnia wymaganych limitów, konieczne będzie dokonanie poprawek projektu urządzenia.

CZYM JEST EMISJA PROMIENIOWANA?

Emisja promieniowana to poziom zaburzeń elektromagnetycznych wytwarzanych przez badane urządzenie (EUT – Equipment Under Test).

Określa się ją jako wartość poziomu natężenia pola elektromagnetycznego w funkcji częstotliwości, mierzoną w określonej odległości od obiektu badanego. Praktycznie wszystkie urządzenia elektryczne i elektroniczne wytwarzają pewien poziom zaburzeń elektromagnetycznych.

NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCE ŹRÓDŁA ZNAČĄCYCH ZABURZEŃ

- Elementy wysokiej częstotliwości, takie jak impulsowe układy zasilające
- Układy tranzystorowe, mikroprocesorowe oraz przetwarzania sygnału
- Układy radiowe i radarowe
- Silniki elektryczne
- Linie przesyłu energii
- Układy telekomunikacyjne

Ze względu na różnorodność źródeł zaburzeń, kluczowe jest stosowanie dobrych praktyk już na etapie projektowania urządzeń. Dotyczy to m.in. poprawnego projektowania układów zasilających, szczególnie przetwornic impulsowych, które mają tendencję do generowania niekontrolowanych zakłóceń. Ważne jest również właściwe projektowanie układów wysokich częstotliwości, takich jak mikroprocesory, układy DSP (procesor sygnałowy ang. digital signal procesor), FPGA (bezpośrednio programowalna macierz bramek ang. field programmable gate array) oraz systemy radiowe, aby zapewnić prawidłowy przepływ prądów i skuteczne uziemienie. Niewłaściwie dobrane połączenia w układach wysokich częstotliwości zaczynają działać podobnie do anten. Nie da się całkowicie wyeliminować tego typu zakłóceń, ale istnieje możliwość ich zminimalizowania tak, aby urządzenie było zgodne z obowiązującymi normami.

PROCEDURA TESTOWA W BADANIU EMISJI PROMIENIOWANEJ

Badania emisji promieniowanej opierają się na pomiarze poziomu natężenia pola elektromagnetycznego w funkcji częstotliwości, w zależności od wysokości i polaryzacji anteny. Podstawą tych badań jest norma PN-EN 55016-2-3 [2], która szczegółowo opisuje metody pomiaru zaburzeń promieniowanych.

W Laboratorium Badań Kompatybilności Elektromagnetycznej CLDT w Poznaniu stanowisko do badania emisji promieniowanej składa się z kilku głównych elementów:

• KOMORA SEMI-BEZODBIOWA (SAC)

Przeznaczona jest do pomiarów w zakresie częstotliwości 30 MHz–6 GHz, z odległości 3 m od badanego obiektu (rys. 1).



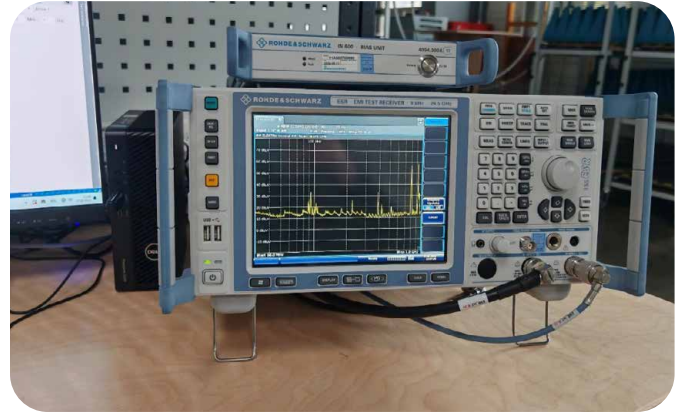
Rys. 1. Stanowisko do pomiaru emisji promieniowanej w komorze SAC CLDT

• ODBIORNIK POMIAROWY ZABURZEŃ ELEKTROMAGNETYCZNYCH EMC ESR26 PROD. ROHDE & SCHWARZ

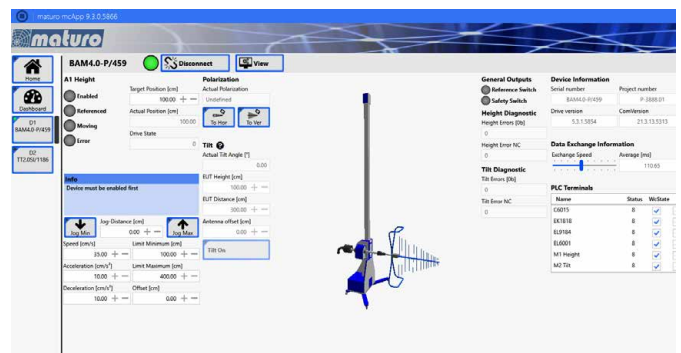
Służy on do pomiarów zaburzeń promieniowanych (rys. 2).

• MASZT ANTENOWY

Umożliwia zmianę wysokości, kąta nachylenia oraz polaryzacji anteny, sterowanego za pomocą dedykowanego oprogramowania (rys. 3).



Rys. 2. Miernik zaburzeń elektromagnetycznych EMC (odbiornik pomiarowy)



Rys. 3. Widok oprogramowania do zarządzania ustawieniem maszta antenowego i stołu obrotowego (Maturu, wersja 9.3.05866 [3])

• ANTENA LOGARYTMICZNO-PERIODYCZNA VULB 9168 PROD. SCHWARZBECK

Przeznaczona jest do pracy w zakresie częstotliwości 30 – 1000 MHz.

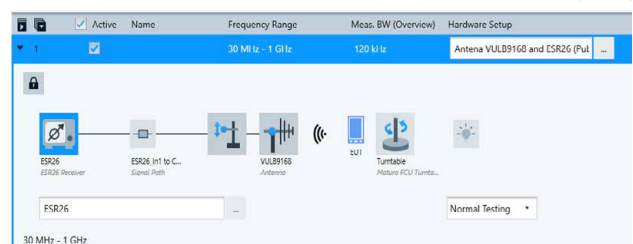
• ANTENA TUBOWA BBHA 9120 D PROD. SCHWARZBECK

Przeznaczona jest do pracy w zakresie częstotliwości 1–6 GHz.

• STEROWNIK (MATURO FCU 3.0)

Służy do sterowania masztem antenowym i stołem obrotowym, umożliwiając pełną automatyzację pomiaru.

Opisane wyżej urządzenia wchodzi w skład toru pomiarowego przeznaczonego do badań poziomu emisji zaburzeń promieniowanych (rys. 4).

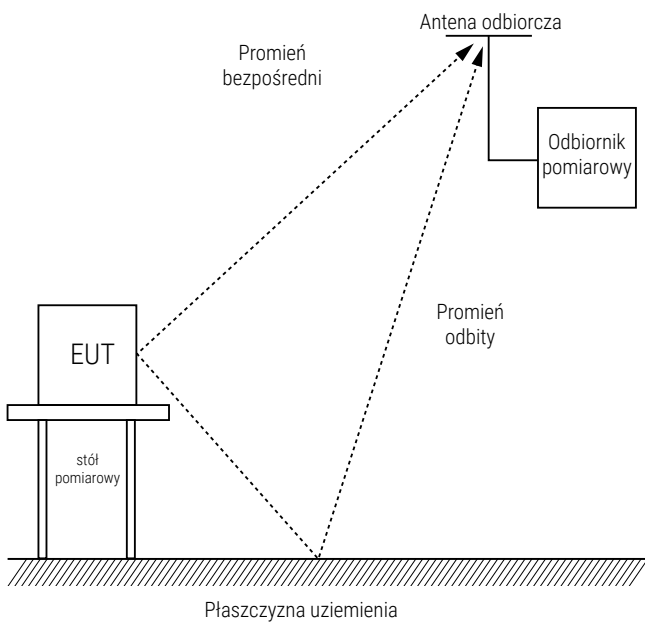


Rys. 4. Schemat blokowy toru pomiarowego emisji promieniowanej w dedykowanym oprogramowaniu R&S ELEKTRA [4]

STANOWISKO TESTOWE BADANIA EMISJI PROMIENIOWANEJ

Pomiary emisji promieniowanej muszą być przeprowadzane w środowisku, które minimalizuje wpływ zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych. Najczęściej stosuje się badania przeprowadzane w komorze semi-bezodbiocowej.

Jest to specjalnie zaprojektowane pomieszczenie ekranowane, którego ściany i sufit pokryte są kombinacją absorberów pochłaniających energię fal elektromagnetycznych. Komora ta minimalizuje odbicia fal, co pozwala na dokładne pomiary emisji. Rzadziej stosowaną metodą jest przeprowadzenie badań na otwartym polu testowym. Tego typu testy wymagają jednak specjalnego przygotowania sprzętu oraz znalezienia miejsca z niewielkim promieniowaniem elektromagnetycznym tła, co szczególnie w terenach zurbanizowanych jest trudne do osiągnięcia. Dlatego większość laboratoriów posiada komory zapewniające maksimum powtarzalności pomiarów bez względu na otoczenie. Środowisko pomiarowe powinno umożliwiać odróżnienie zaburzeń powodowanych przez badane urządzenie od tła zaburzeń zewnętrznych. Schemat stanowiska pomiarowego emisji zaburzeń promieniowanych w komorze semi-bezodbiocowej przedstawiony jest na rys. 5.



Rys. 5. Schemat stanowiska pomiarowego zgodnego z normą PN-EN 55016-2-3 [2]

Zgodnie z normą oceniającą PN-EN 55032:2015 [5], zharmonizowaną z dyrektywą EMC [1] określającą wymagania emisji dla urządzeń multimedialnych, testy emisji promieniowanej należy przeprowadzać w zakresie częstotliwości od 30 MHz do 1 GHz. W niektórych przypadkach wartość ta może sięgać 6 GHz. Zależy to od najwyższej częstotliwości pracy urządzenia. Najwyższa częstotliwość pracy urządzenia (np. taktowanie zegara mikroprocesora) określa górną granicę zakresu częstotliwości pomiarowej (tabela 1).

Tabela 1. Zależność pomiędzy maksymalną wewnętrzną częstotliwością urządzenia a zakresami pomiarowymi w emisji promieniowanej dla normy PN-EN 55032 [1]

Najwyższa częstotliwość wewnętrzna (F_x)	Najwyższa częstotliwość pomiarowa
$F_x \leq 108\text{MHz}$	1 GHz
$108\text{ MHz} < F_x \leq 500\text{ MHz}$	2 GHz
$500\text{ MHz} < F_x \leq 1\text{GHz}$	5 GHz
$F_x > 1\text{ GHz}$	$5 * F_x$ maksymalnie do 6 GHz

Urządzenie testowane (EUT ang. Equipment Under Test) jest w warunkach normalnej pracy, a odbiornik pomiarowy rejestruje poziom emisji w jednostkach dB μ V/m w określonym zakresie częstotliwości. Aby spełnić wymagania normy, zmierzone wartości emisji muszą pozostawać poniżej ustalonych limitów dla wszystkich badanych częstotliwości. Tabela 2 przedstawia limity dla urządzeń klasy B.

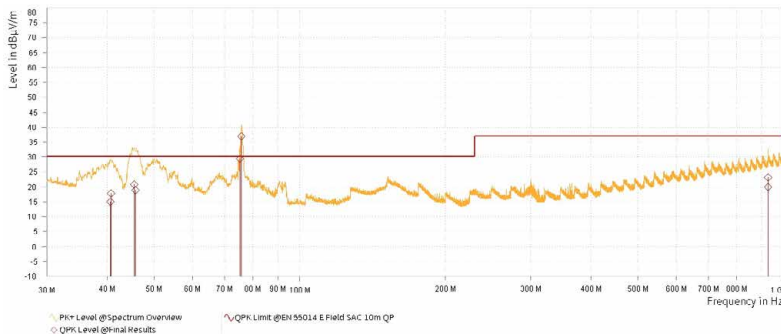
Tabela 2. Wymagania dotyczące emisji promieniowanych dla częstotliwości do 1 GHz dla urządzeń klasy B [5]

	Zakres częstotliwości [MHz]	Pomiar			Limity klasy B dB(μ V/m)
		Typ środowiska pomiarowego	Odległość [m]	Typ detektora / szerokość pasma	
A4.1	30 do 230	OATS/SAC	10	Quasi-Peak / 120 kHz	30
	230 do 1000				37
A4.2	30 do 230	OATS/SAC	3		40
	230 do 1000				47
A4.3	30 do 230	FAR	10	32 do 25	
	230 do 1000			32	
A4.4	30 do 230	FAR	3	42 do 35	
	230 do 1000			42	

BADANIE I POPRAWKI PRZYKŁAD

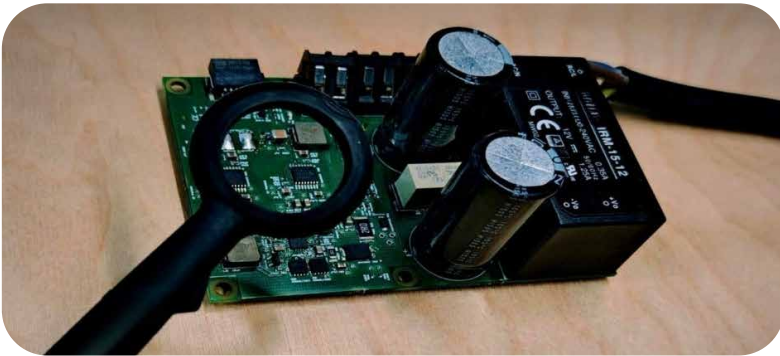
Standardowym przykładem może być badanie przeprowadzone przez laboratorium EMC w CLDT w Poznaniu. Urządzenie do badań zawierało autorski układ sterujący z mikroprocesorem oraz przetwornicą impulsową.

Po konsultacjach między laboratorium a klientem urządzenie zostało poddane badaniom zgodnie z normą PN-EN IEC 55014-1 [6]. W trakcie badania emisji promieniowanej wykryto przekroczenia dopuszczalnych limitów w zakresie częstotliwości 70–80 MHz (Rys. 6), a przekroczenia sięgały 10 dB μ V/m.



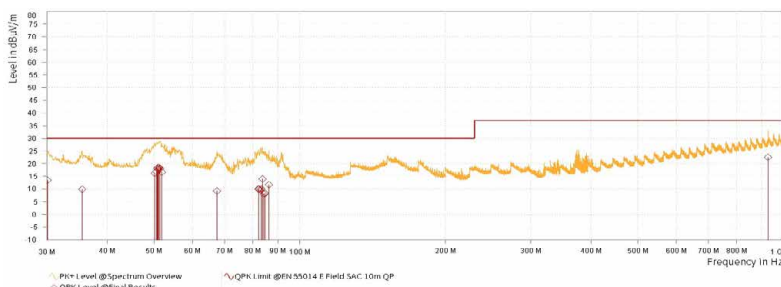
Rys. 6. Wykres przedstawiający przekroczenia emisji promieniowanej dla przykładowego, badanego urządzenia

Problem został zgłoszony producentowi. Dokonał on demontażu elementu z urządzenia, co umożliwiło pracownikowi laboratorium przeprowadzenie analizy przy użyciu analizatora widma z sondą pola bliskiego. Dzięki temu udało się zlokalizować potencjalne źródło zakłóceń w okolicy przetwornicy impulsowej.



Rys. 7. Wykorzystanie analizatora widma z sondami pola bliskiego do lokalizacji źródeł przekroczeń emisji promieniowanej.

Kolejnym etapem była próba wyeliminowania źródła emisji przez osobę odpowiedzialną za projekt urządzenia. Obecność projektanta miała kluczowe znaczenie dla rozwiązania problemu, ponieważ była to osoba z największą wiedzą na temat topologii układu oraz charakterystyki zastosowanych elementów elektronicznych. Rozwiązanie problemu okazało się możliwe dzięki dodaniu dodatkowych kondensatorów odsprzęgających w układzie przetwornicy impulsowej. Należy zaznaczyć, że dobór wartości kondensatorów odbywał się eksperymentalnie. Początkowo dodanie kondensatora o pojemności 22 nF spowodowało przesunięcie zakłóceń w obszar niższych częstotliwości. Dopiero dołożenie drugiego kondensatora o pojemności rzędu 150 pF pozwoliło obniżyć poziom generowanych zakłóceń do wartości spełniających wymagania normy.



Rys. 8. Wykres przedstawiający poprawne poziomy emisji promieniowanej dla badanego urządzenia po zastosowaniu zmian z udziałem producenta

Po ponownym zmontowaniu urządzenia i przeprowadzeniu testów w komorze semi-bezodbiowej potwierdzono, że urządzenie spełnia wymagane limity emisji (Rys. 8).

PODSUMOWANIE



Komorze bezodbiowej w laboratorium badawczym UDT CLDT w Poznaniu do prowadzenia badań kompatybilności elektromagnetycznej (EMC)



Badania emisji promieniowanej są kluczowe dla zapewnienia zgodności produktów z normami EMC. Pozwalają osiągnąć wiele istotnych celów w obszarze bezpieczeństwa, ale nie tylko – również ekonomicznych lub wizerunkowych.

1. Zapewnienie zgodność z przepisami.
2. Minimalizowanie zakłóceń.
3. Poprawa jakości produktu.
4. Uniknięcie kosztownych problemów na późniejszych etapach produkcji.
5. Budowanie zaufania klientów.

W laboratorium CLDT, Działu Badań Laboratoryjnych w Poznaniu, prowadzimy kompleksowe badania EMC, w tym emisji promieniowanej, oraz wsparcie w procesie certyfikacji.

Literatura:

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A02014L0030-20180911> [dostęp: 03.2025]
2. PN-EN 55016-2-3:2017 „Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia”.
3. Oprogramowanie sterujące masztem antenowym i stołem obrotowym prod. Maturo wersja 9.3.05866 rok 2022)
4. Oprogramowanie R&S Elektra EMC Test Software, wersja 5.05.0, rok 2024)
5. PN-EN 55032:2015 „Kompatybilność elektromagnetyczna urządzeń multimedialnych – Wymagania dotyczące emisji”.
6. PN-EN IEC 55014-1:2021 „Kompatybilność elektromagnetyczna – Wymagania dotyczące przyrządów powszechnego użytku, narzędzi elektrycznych i podobnych urządzeń – Część 1: Emisja”.

POMIARY ELEKTRYCZNE STACJI ŁADOWANIA Bezpiecznie elektromobilni



**MGR INŻ.
JAROSŁAW KOZŁYK**

Główny Specjalista
ds. Rozwoju Elektromobilności
Wydział Nowych Technologii
Departament Techniki
Urząd Dozoru Technicznego

**Bezpieczne
użytkowanie stacji i punktów
ładowania wymaga regularnych
pomiarów elektrycznych. Pomiar
te pozwalają ocenić stan techniczny
instalacji i jej zgodność ze standardami
bezpieczeństwa. Umożliwiają również
wykrycie potencjalnych usterek, które mogą
powodować porażenia prądem lub pożary.
Te pomiary mają na celu ochronę
życia i zdrowia ludzi
oraz zabezpieczenie
mienia.**



Stacje ładowania samochodów elektrycznych coraz gęściej wypełniają naszą przestrzeń publiczną. Rola instytucji państwowych nie ogranicza się wyłącznie do wsparcia w dziedzinie rozbudowy infrastruktury. Zadaniem państwa jest przede wszystkim dbałość o bezpieczeństwo. Zadaniem to realizowane jest poprzez tworzenie określonych ram prawnych w postaci przepisów obowiązujących wszystkie zainteresowane strony, w tym producentów, dystrybutorów, instalatorów, serwisantów, operatorów, eksploatujących (właścicieli) oraz użytkowników końcowych.

Głównymi aktami prawnymi dotyczącymi elektromobilności w Polsce są:

- ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych [1],
- rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego [2].

Przepisy te zobowiązują Urząd Dozoru Technicznego do przeprowadzania badań technicznych w zakresie bezpiecznej eksploatacji stacji i punktów ładowania. Badania te obejmują ocenę bezpiecznej eksploatacji, napraw i modernizacji, zarówno przed oddaniem urządzeń do użytku, jak i po każdej ich naprawie lub modernizacji.

Obowiązek przeprowadzania pomiarów stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego ściśle określa § 13 ust. 1 rozporządzenia [2] w sprawie wymagań technicznych dla tych urządzeń. Dokument ten określa, że urządzenie może być eksploatowane pod warunkiem zapewnienia przez eksploatującego konserwacji, przeglądów serwisowych oraz wykonywania pomiarów elektrycznych.

Pomiary elektryczne powinny być przeprowadzane zgodnie z instrukcją eksploatacji i spełniać wymogi § 13 ust. 3 ww. rozporządzenia [2], które określa ich minimalny zakres obejmujący:

1. Pomiary ciągłości przewodów ochronnych, włącznie z przewodami w połączeniach wyrównawczych głównych i dodatkowych oraz przewodów czynnych w przypadku pierścieniowych obwodów odbiorczych,
2. Pomiary rezystancji izolacji przewodów elektrycznych, mierzonej między przewodami czynnymi, a także pomiędzy przewodami czynnymi a przewodem ochronnym przyłączonym do układu uziemiającego,
3. Pomiary rezystancji uziemień roboczych, o ile są stosowane,
4. Pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
5. Sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.

Należy też pamiętać, że zgodnie z ustawową definicją stacji ładowania (art. 2 pkt. 27 ustawy [1]) stacja to nie tylko samo urządzenie (ładowarka). To również stanowiska postojowe, których liczba powinna odpowiadać liczbie punktów ładowania umożliwiających jednoczesne świadczenie usługi ładowania. Definicja obejmuje także instalację prowadzącą od punktu ładowania do przyłącza elektroenergetycznego. Stąd zakres pomiarów powinien obejmować zarówno ładowarkę, jak i instalację ją zasilającą.

OPIS SPOSOBU WYKONYWANIA POMIARÓW ELEKTRYCZNYCH

Pomiar ciągłości przewodów

Pomiar ciągłości należy przeprowadzić dla przewodów ochronnych, w tym przewodów w głównych i dodatkowych połączeniach wyrównawczych, a także dla przewodów czynnych w przypadku pierścieniowych obwodów odbiorczych [10].

Pomiar ciągłości przewodów ochronnych jest kluczowym elementem dbałości o bezpieczeństwo i sprawność instalacji elektrycznych. Jego celem jest ocena stanu technicznego przewodów ochronnych oraz ich zgodności ze standardami bezpieczeństwa.

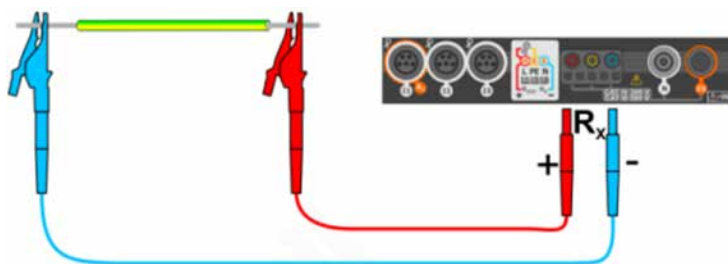


Ciągłość przewodu uważa się za spełnioną, jeżeli rezystancja połączenia nie przekracza wartości określonej przez producenta urządzenia. Napięcie pomiarowe obwodu otwartego powinno wynosić od 4 do 24 V prądu stałego (DC) lub przemiennego (AC). Pomiar ciągłości należy przeprowadzić prądem o natężeniu co najmniej 200 mA, przy czym niepewność pomiaru nie może przekroczyć $\pm 30\%$ [7].

Aby wyeliminować wpływ rezystancji sond i przewodów pomiarowych na wynik pomiaru, można zastosować ich kompensację (autozerowanie, offset). Po zmierzeniu rezystancji sond i przewodów pomiarowych, miernik będzie wskazywał wynik pomniejszony o tę wartość. Urządzenia pomiarowe stosują automatyczne przebiegowanie prądu pomiarowego. Alternatywnie możliwe jest wybranie określonej polaryzacji (dodatniej lub ujemnej).

Pomiar ciągłości w stacjach ładowania przeprowadza się pomiędzy wyjściem PE adaptera (od strony złącza wyjściowego) a punktami na obudowie stacji. Zaleca się rozpocząć pomiar od sprawdzenia połączenia ochronnego pomiędzy wyjściem PE adaptera a głównym zaciskiem PE w stacji (o ile dostęp do niej nie jest utrudniony). Pomiar można rozpocząć po uprzednim odłączeniu źródła zasilania.

Przykładowe punkty pomiarowe to obudowa urządzenia, metalowa konstrukcja stacji, główna szyna wyrównawcza, metalowe dławice kablowe lub pozostałe dostępne części przewodzące.



Rys. 1. Punkty pomiaru ciągłości przewodów [3]

Ciągłość przewodu uznaje się za spełnioną, jeżeli zmierzona wartość rezystancji nie przekracza określonego limitu zadanego w nastawach miernika. W każdym przypadku górna granica będzie zależała od długości i przekroju przewodu łączącego.



W przypadku stacji ładowania pojazdów elektrycznych kryteria akceptacji dla pomiaru ciągłości powinny być wskazane przez producenta w instrukcji eksploatacji urządzenia (najczęściej spotykana wartość to 1Ω).

Pomiar rezystancji izolacji przewodów elektrycznych

Pomiary rezystancji izolacji przeprowadza się w celu zapewnienia bezpieczeństwa użytkowników, zabezpieczenia przed zwarciami, zbadania zgodności z wymaganiami określonymi w przepisach prawa oraz oceny ogólnej sprawności i niezawodności instalacji.

- Jeśli istnieje prawdopodobieństwo, że elementy wyposażenia stacji, takie jak ograniczniki przepięć (SPD) lub inne urządzenia mogą mieć wpływ na wynik pomiaru lub ulec uszkodzeniu, należy je odłączyć przed przeprowadzeniem pomiaru.
- Jeżeli odłączenie takich urządzeń jest niemożliwe (bo np. ograniczniki przepięć są wbudowane w stałe gniazda wtyczkowe), wówczas napięcie probiercze dla tego obwodu należy obniżyć do 250 V DC, przy czym rezystancja izolacji powinna wynosić co najmniej 1 MΩ.

Przed rozpoczęciem pomiarów należy odłączyć stację ładowania od zasilania oraz zabezpieczyć ją przed przypadkowym ponownym włączeniem przez osoby postronne.

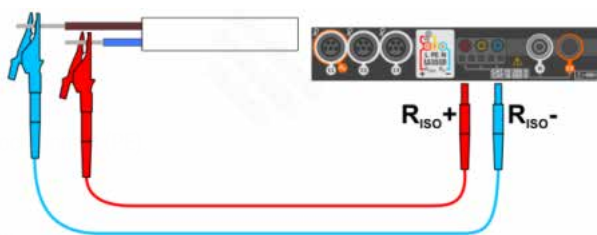


Producent stacji ładowania powinien zawrzeć w instrukcji eksploatacji wszelkie informacje i wytyczne dotyczące warunków przeprowadzania pomiarów, wartości napięcia probierczego oraz kryteriów akceptacji.

UWAGA

W nowoczesnych urządzeniach, takich jak stacje ładowania, standardowo występują elementy automatyki, inteligentnego zarządzania, sterowniki czy kontaktory, co sprawia, że podczas pomiarów mogą być one narażone na uszkodzenia. W takim wypadku dopuszczalne jest przeprowadzanie pomiaru tylko między zwartymi ze sobą przewodami czynnymi a uziemieniem, co pozwoli ochronić powyższe elementy przed uszkodzeniem. Sposób przeprowadzenia takiego pomiaru musi być zgodny z zapisami zawartymi w instrukcji eksploatacji przygotowanej przez producenta stacji ładowania.

Pomiary rezystancji izolacji należy przeprowadzać pomiędzy przewodami czynnymi (fazowymi i neutralnymi) oraz między przewodami czynnymi a przewodem ochronnym.



Rys. 2. Punkty pomiaru rezystancji izolacji [3]

Rezystancja izolacji (mierzona przy napięciu pomiarowym o wartościach podanych w tabeli) jest akceptowalna, jeżeli jej wartość jest nie mniejsza niż odpowiednia wartość podana w tabeli 1.

Tabela 1. Minimalne wartości rezystancji izolacji

Napięcie nominalne obwodu [V]	Napięcie probiercze DC [V]	Rezystancja izolacji [MΩ]
SELV i PELV	250	0,5
Do 500 V włącznie, w tym FELV	500	1
Powyżej 500 V	1000	1

W przypadku stacji ładowania wyposażonych w złącza prądu stałego za pomiar rezystancji izolacji odpowiada urządzenie kontroli stanu izolacji IMD (ang. insulation monitoring device). Działanie urządzenia polega na monitorowaniu obwodu ładowania przez przełącznik kontroli izolacji. Jeżeli zmierzona wartość R_{iso} (rezystancji izolacji) osiągnie wartość powyżej określonego progu, stacja może rozpocząć cykl ładowania. W przeciwnym razie proces nie zostanie uruchomiony, a użytkownik otrzyma powiadomienie o awarii w postaci alertu.



W tego typu stacjach ładowania przeprowadzenie klasycznego pomiaru rezystancji izolacji złącza wyjściowego DC (jako elementu sprawdzenia odbiorczego lub okresowego) może okazać się niemożliwe ze względu na ryzyko uszkodzenia np. układów elektronicznych wbudowanych w obwód.

Należy pamiętać, że dopuszcza się stosowanie metod sprawdzania innych niż te określone w normach odniesienia, pod warunkiem, że dadzą one co najmniej równie dobre wyniki.



Instrukcja eksploatacji stacji ładowania powinna zawierać informacje na temat alternatywnych metod sprawdzania i potwierdzania stanu technicznego instalacji oraz urządzenia, wraz z dokładnym opisem czynności, kryteriami oceny i akceptacji.

Pomiar rezystancji uziemień roboczych

Pomiar rezystancji uziemień roboczych służy do weryfikacji, czy uziom spełnia normy dotyczące ochrony przed porażeniem, ochrony odgromowej oraz zabezpieczeń przepięciowych. Poprawna rezystancja uziemienia zapewnia bezpieczeństwo obsługi urządzeń elektrycznych i zabezpieczenie przed zwarciami.

Pomiary, o ile są zastosowane, można przeprowadzić jedną z następujących metod:

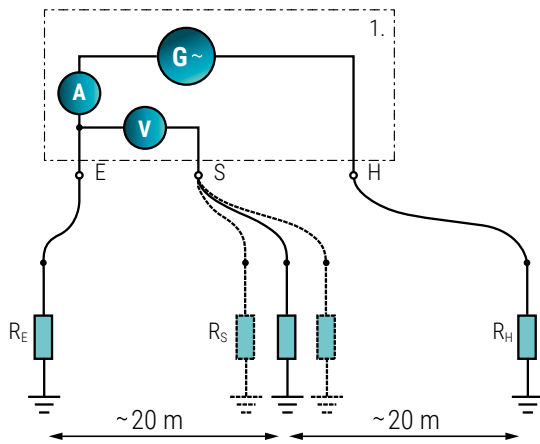
- techniczną,
- kompensacyjną,
- udarową.

Wybór metody zależy m.in. od możliwości wykorzystania uziomów (elektrod) pomocniczych oraz posiadanego sprzętu pomiarowego [12]. Rezystancja uziemienia roboczego nie powinna przekraczać dopuszczalnych wartości określonych obowiązującymi przepisami.

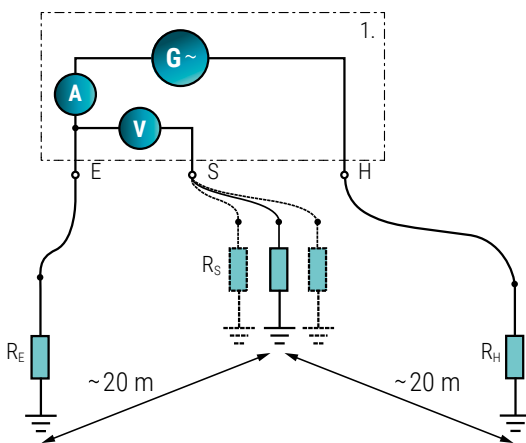
W najbardziej popularnej metodzie, tj. metodzie technicznej wykorzystującej uziomy pomocnicze, prąd przemienny o stałej wartości przepływa między odłączonym od instalacji uziomem E a uziomem pomocniczym H (elektroda prądowa), umieszczonym w takiej odległości od E, aby oba uziomy nie oddziaływały na siebie. Drugi uziom pomocniczy S (elektroda napięciowa) umieszcza się w połowie odległości między E a H i mierzy spadek napięcia między E i S. Uziom

pomocniczy S należy umieścić w odległości około 20 m od uziomów E i H. Elektrody można rozmieścić wzdłuż linii prostej lub w układzie trójkątnym w zależności od dostępności miejsca.

a) wzdłuż linii prostej



b) w układzie trójkątnym



OZNACZENIA

1 – urządzenie pomiarowe

R_E – rezystancja uziomu badanego

R_S – rezystancja uziemienia pomocniczego (elektroda napięciowa)

R_H – rezystancja uziemienia pomocniczego (elektroda prądowa)

Rys. 3. Rozmieszczenie elektrod w metodzie wykorzystującej uziomy pomocnicze [12]

Rezystancja uziemienia jest równa napięciu między uzieniem E a S, podzielonemu przez prąd przepływający między uzieniami E i H, przy założeniu braku wzajemnego wpływu uziołów.

Aby zweryfikować poprawność pomiaru, należy wykonać dwa dodatkowe odczyty rezystancji uziomu, przesuując uziom pomocniczy S o około 10% odległości między uzieniami E i H w stosunku do pierwotnej lokalizacji (zwykle o kilka metrów).

- Jeżeli różnica między wynikami jest nieznaczna, rezystancję uziomu E przyjmuje się jako średnią z trzech odczytów.
- Jeżeli takiej zgodności nie ma, to należy powtórzyć próby, zwiększając odległość między E i H lub przesuując miejsca elektrod (zwykle w kierunku uziomu H).

Zgodnie z zaleceniami norm, aby spełnić wymagania dotyczące ochrony przeciwprzepięciowej i odgromowej, wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić mniej niż 10Ω [8].

Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej jest kluczowy dla zapewnienia bezpieczeństwa zarówno osób obsługujących urządzenia elektryczne, jak i ich użytkowników. Regularne pomiary skuteczności ochrony pozwalają sprawdzić, czy spełnia ona normy i przepisy, a także umożliwiają wykrycie ewentualnych nieprawidłowości oraz podjęcie działań naprawczych zanim dojdzie do zagrożenia.

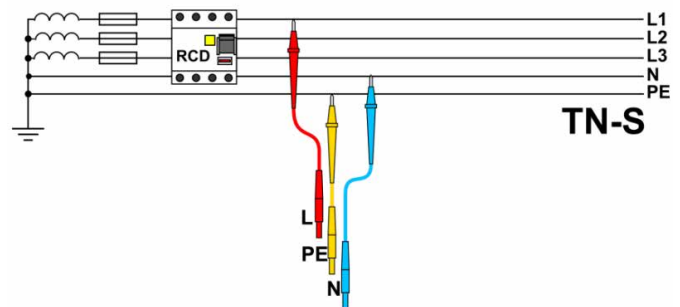


Każda instalacja elektryczna powinna posiadać skuteczną ochronę przed porażeniem. Do ochrony podstawowej należy izolacja części przewodzących, która jest skuteczna tylko wtedy, gdy wszystkie urządzenia podłączone do instalacji oraz ją chroniące działają sprawnie. Natomiast w przypadku uszkodzenia lub zwarcia w danym urządzeniu powstaje ryzyko dotknięcia dostępnych części przewodzących, które podczas normalnej eksploatacji nie powinny być pod napięciem.

- Aby zapewnić ochronę przed taką sytuacją, należy zastosować także ochronę w razie uszkodzenia (przed dotykem pośrednim).
- Stąd też w instalacjach montuje się urządzenia zabezpieczające, których zadaniem w przypadku wystąpienia awarii jest samoczynne wyłączenie zasilania obwodu w określonym przez normę czasie.
- Ochrona ta nie tylko zapewnia bezpieczeństwo użytkownika instalacji, ale również chroni samo urządzenie przed poważną awarią, a nawet pożarem.

Układ sieci TN

Skuteczność ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania w układach sieci TN sprawdza się przez pomiar impedancji pętli zwarciowej oraz ocenę charakterystyk i/lub skuteczności współdziałającego zabezpieczenia ochronnego [10].



Rys. 4. Pomiar w układzie TN-S [3]

Dla układów TN należy spełnić następujący warunek:

$Z_s \times I_a \leq U_o$,

gdzie:

- Z_s to impedancja pętli zwarcia,
- I_a to prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania w czasie podanym w tabeli poniżej,
- U_o to znamionowe napięcie AC lub DC w odniesieniu do ziemi.

W układach TN do ochrony przy uszkodzeniu (ochrony przy dotyku pośrednim) mogą być stosowane zabezpieczenia nadprądowe oraz zabezpieczenia różnicowoprądowe (RCD). Jeżeli wyłącznik różnicowoprądowy stosuje

się do ochrony przy uszkodzeniu, obwód powinien być także chroniony przez urządzenie nadprądowe.

Układ sieci TT

W układzie sieci TT, gdzie ochronę przy uszkodzeniu (ochronę przy dotyku pośrednim) zapewnia urządzenie ochronne różnicowoprądowe, należy spełnić warunek:

$$R_a \times I_{\Delta n} \leq 50 \text{ V},$$

gdzie:

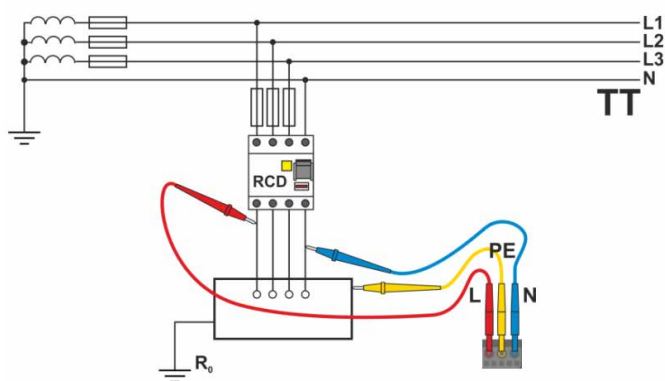
- R_a jest sumą rezystancji uziemienia i przewodu ochronnego do części przewodzących dostępnych;
- $I_{\Delta n}$ jest znamionowym prądem różnicowym RCD.

Ponadto, gdy do ochrony przy uszkodzeniu (ochrony przy dotyku pośrednim) zastosowano wyłącznik różnicowoprądowy, wówczas obwód powinien być również chroniony przez urządzenie nadprądowe. Gdy natomiast w układzie sieci TT zastosowano zabezpieczenie nadprądowe, należy spełnić warunek:

$$Z_s \times I_a \leq U_o,$$

gdzie:

- Z_s to impedancja pętli zwarcia,
- I_a to prąd powodujący samoczynne wyłączenie zasilania w czasie podanym w tabeli poniżej,
- U_o to znamionowe napięcie AC lub DC w odniesieniu do ziemi.



Rys. 5. Pomiar w układzie TT [3]

Dodatkowo, aby zweryfikować poprawność pomiarów, maksymalne czasy wyłączenia dla obwodów końcowych o prądzie nieprzekraczającym 32 A nie powinny przekraczać określonych wartości (tabela 2).

Tabela 2. Maksymalne czasy wyłączenia dla obwodów końcowych dla <32A [11]								
System	50 V < U_o ≤ 120 V		120 V < U_o ≤ 230 V		230 V < U_o ≤ 400 V		U_o > 230 V	
	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.	a.c.	d.c.
TN	0,8	-	0,4	1	0,2	0,4	0,1	0,1
TT	0,3	-	0,2	0,4	0,07	0,2	0,04	0,1

U_o – nominalne napięcie a.c. lub d.c. przewodu liniowego względem ziemi

Jeżeli w układzie TT wyłączenie zapewnia zabezpieczenie nadprądowe, a ochronne połączenie wyrównawcze jest przyłączone do obcych części przewodzących w instalacji, dopuszczalne jest stosowanie maksymalnych czasów wyłączenia przewidzianych dla układu TN.

- W układach TN dla obwodów rozdzielczych oraz obwodów o prądzie znamionowym przekraczającym 32 A, maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia wynosi 5 s.
- W układach TT, dla obwodów rozdzielczych oraz obwodów o prądzie znamionowym przekraczającym 32 A, maksymalny dopuszczalny czas wyłączenia wynosi 1 s.

Sprawdzanie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych

Celem sprawdzania działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych jest zapewnienie bezpieczeństwa użytkowników i prawidłowego funkcjonowania instalacji elektrycznej. Proces ten obejmuje zarówno oględziny urządzenia, jak i weryfikację prawidłowości połączeń przewodów fazowych (L), neutralnego (N) i ochronnego (PE).

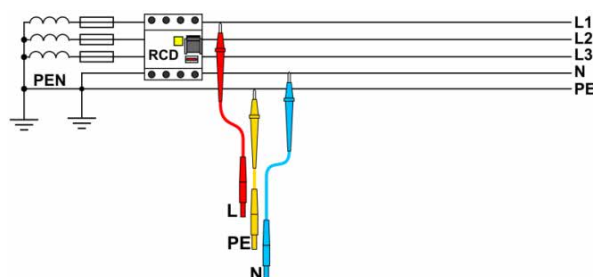
Wartość rezystancji uziemienia oraz poprawność połączeń przewodów L, N i PE mają wpływ na skuteczność zadziałania wyłącznika różnicowoprądowego. Badanie powinno obejmować także weryfikację wartości napięcia dotykowego U_b dla prądu wyzwalającego, która pozwala ocenić, czy ochrona przeciwporażeniowa działa prawidłowo.

Należy również przeprowadzić pomiar czasu zadziałania wyłącznika (ts). Wyłącznik różnicowoprądowy powinien wyłączyć obwód w odpowiednim czasie po wykryciu prądu różnicowego o określonej wartości i rodzaju. Pomiar czasu wyłączenia pozwala ocenić, czy wyłącznik spełnia wymagania.

Kluczowym elementem badania jest również pomiar prądu wyzwolenia, który oznacza wartość prądu różnicowego (I_{Δ}), przy której wyłącznik zostaje aktywowany. Pomiar prądu wyzwolenia umożliwia weryfikację, czy wyłącznik działa zgodnie z obowiązującymi normami.

Kolejnym krokiem jest sprawdzenie funkcji przycisku „TEST”, który symuluje wystąpienie różnicy prądów między przewodami fazowymi a neutralnym, powodując wyłączenie obwodu. Poprawne działanie wyłącznika można potwierdzić, gdy naciśnięcie tego przycisku powoduje jego aktywację.

Aby przeprowadzić pomiary wyłącznika różnicowoprądowego w zakresie prądu wyłączenia oraz czasu zadziałania zainstalowanej stacji ładowania należy wprowadzić ją w tryb odpowiadający ładowaniu pojazdu (status C) przy pomocy dedykowanego adaptera.



Rys. 6. Przykład pomiaru wyłącznika różnicowoprądowego w typowej instalacji elektrycznej [3]

Należy pamiętać o tym, że dany typ wyłącznika RCD reaguje na określone rodzaje prądu różnicowego zgodnie z informacjami zawartymi w tabeli 3.

Tabela 3. Typy wyłączników RCD w zależności od rodzaju prądu różnicowego i jego właściwości [9]




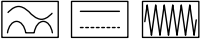
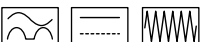
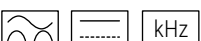


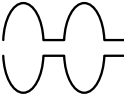
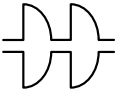


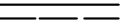
Typ wyłącznika RCD	Symbole	Czułość na prąd różnicowy	Właściwości	Normy i przepisy
AC		Prąd przemienny	Sinusoidalny prąd przemienny o częstotliwości znamionowej	IEC / EN 61008 IEC / EN 61009
A		Prąd stały zmienny i pulsujący	Sinusoidalny prąd przemienny i pulsujący prąd stały do 6 mA	IEC / EN 61008 IEC / EN 61009
F		Prąd zmienny i pulsujący DC	Sinusoidalny prąd przemienny i pulsujący prąd stały do 10 mA	IEC / EN 62423
B		Prąd zmienny i pulsujący DC oraz prąd wygładzony DC	Wszystkie rodzaje prądu o częstotliwości do 1 kHz	IEC / TR 60755 IEC / EN 62423
Bfq		Prąd zmienny i pulsujący DC oraz wygładzony DC	Specjalny typ B firmy Eaton z dostosowaną krzywą wyzwalań do 20 kHz	IEC / EN 62423
B+		Prąd zmienny i pulsujący DC oraz wygładzony DC	Wszystkie rodzaje prądu o częstotliwości do 20 kHz	VDE 0664-440

Tabela 4. Kryteria akceptacji pomiaru prądu wyzwającego dla określonych typów wyłączników różnicowoprądowych w zależności od rodzaju prądu różnicowego [13]

Rodzaj prądu różnicowego	Aplikacja wg typów					Prąd wyzwający
	AC	A	F	B / B+	 kHz	
	●	●	●	●	●	0,5 do 1,0 / Δ_n
		●	●		●	0,35 do 1,4 / Δ_n
		●	●		●	Kąt opóźnienia prądu 90°: 0,25 do 1,4 / Δ_n Kąt opóźnienia prądu 135°: 0,11 do 1,4 / Δ_n
		●	●		●	max. 1,4 / Δ_n + 6mA DC
			●		●	0,5 do 1,4 / Δ_n
					●	0,5 do 2,0 / Δ_n

Elementem sprawdzenia działania urządzeń różnicowoprądowych jest także pomiar czasu ich zadziałania przy określonej wartości prądu różnicowego. W tabeli 5 przedstawiono wybrane znormalizowane wartości czasu wyłączania dla wyłączników RCD typu A i B (ogólnego zastosowania) [5, 6, 9].

Tabela 5. Maksymalne czasy zadziałania dla wyłączników RCD typu A przy wystąpieniu prądu różnicowego przemiennego o określonej wartości (wyrażonej jako krotność znamionowego prądu różnicowego)

Krotność prądu znamionowego	$I\Delta n$	$2 I\Delta n$	$5 I\Delta n$
Czasy zadziałania wyłączników	0,3 s	0,15 s	0,04 s

Tabela 6. Maksymalne czasy zadziałania dla wyłączników RCD typu A w przypadku wystąpienia prądu różnicowego stałego pulsującego o określonej wartości (skutecznej lub wyrażonej jako krotność znamionowego prądu różnicowego)

Krotność prądu znamionowego	$I\Delta n$ [A]	$1,4 I\Delta n$	$2 I\Delta n$	$2,8 I\Delta n$	$4 I\Delta n$	$7 I\Delta n$	0,35 A	0,5 A
Czasy zadziałania wyłączników	<0,03 s		0,3 s		0,15 s			0,04 s
	0,03 s	0,3 s		0,15 s			0,04 s	
	>0,03 s	0,3 s		0,15 s		0,04 s		

Tabela 7. Maksymalne wartości czasu wyłączania dla wyłączników RCD typu AB dla prądu różnicowego powstałego w obwodach prostownikowych i dla prądu różnicowego stałego wygładzonego (wyrażonych jako krotność znamionowego prądu różnicowego)

Krotność prądu znamionowego	$2 I\Delta n$	$4 I\Delta n$	$10 I\Delta n$
Czasy zadziałania wyłączników	0,3 s	0,15 s	0,04 s

DOKUMENTOWANIE CZYNNOŚCI

Sprawdzenie stacji ładowania obejmuje wszystkie czynności mające na celu kontrolę zgodności jej instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364 [10-12]. W jej zakres wchodzi oględziny stacji ładowania oraz próby i pomiary przy użyciu mierników wielofunkcyjnych. Pomiary wykonuje się w celu oceny stanu instalacji elektrycznej, wykrycia ukrytych wad, usterek, błędów niewidocznych podczas oględzin, a także po to, aby sporządzić odpowiedni protokół.

Protokół z pomiarów odbiorczych stacji ładowania powinien zawierać wszystkie szczegóły badanej instalacji i obwodów, a także zapiski z oględzin i wyniki pomiarów elektrycznych.

Wszelkie wady lub nieprawidłowości wykryte podczas sprawdzania należy usunąć przed złożeniem przez wykonawcę pomiarów oświadczenia o zgodności instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364.

Protokół z badania odbiorczego dotyczący sprawdzenia stacji ładowania powinien zawierać:

- szczegóły dotyczące sprawdzanych części instalacji,
- ograniczenia oględzin i prób,
- wszelkie uszkodzenia, pogorszenia stanu, wady lub niebezpieczne warunki,
- wszelkie niezgodności z wymaganiami normy IEC60364, które mogą powodować zagrożenie,
- wykaz i wyniki oględzin instalacji elektrycznej stacji oraz samego urządzenia,
- wyniki pomiarów elektrycznych stacji ładowania.



Każdy protokół pomiarowy, oprócz informacji o samej instalacji, powinien zawierać podstawowe dane dotyczące osób przeprowadzających pomiary oraz użytego sprzętu pomiarowego. Dokument ten musi być sporządzony i podpisany przez osoby posiadające odpowiednie kompetencje w zakresie sprawdzania. Dodatkowo powinien zawierać zalecenia dotyczące terminu kolejnego badania okresowego.

OGŁĘDZINY STACJI ŁADOWANIA

Oględziny dokonuje się za pomocą zmysłów wzroku, słuchu, powonienia i dotyku. Oględziny mają potwierdzić, czy zainstalowane na stałe urządzenia i aparaty elektryczne w stacji ładowania oraz przed nią spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w obowiązujących przepisach prawnych i normach.



Ponadto weryfikuje się, czy zainstalowano je zgodnie z instrukcją eksploatacji i montażu producenta, co zapewnia ich prawidłowe funkcjonowanie. Sprawdza się również, czy nie występują widoczne uszkodzenia mogące obniżyć poziom bezpieczeństwa. Przeprowadzenie oględzin umożliwia wykrycie usterek i błędów montażowych.

Oględziny instalacji oraz samego urządzenia powinny obejmować sprawdzenie prawidłowości:

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
- doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających,
- doboru urządzeń i środków ochrony od wpływów zewnętrznych,
- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych,
- rozmieszczenia wymaganych schematów, tablic ostrzegawczych lub innych istotnych informacji,
- oznaczenia obwodów bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów,
- dostępu do urządzeń umożliwiającego ich wygodną obsługę i konserwację.

PRZYKŁADOWY PROTOKÓŁ PRZEZNACZONY DO PRZEPROWADZANIA OGLĘDZIN STACJI ŁADOWANIA

PROTOKOŁY Z POMIARÓW STACJI ŁADOWANIA

Próby i pomiary elektryczne mają na celu potwierdzenie, czy instalacja spełnia wszystkie wymagane parametry, a także czy została wykonana zgodnie z normami, dokumentacją producenta oraz przepisami rozporządzenia [2]. Normy nie standaryzują jednego wzoru formatu raportu z pomiarów elektrycznych, stąd też dopuszczalne jest używanie własnego autorskiego wzoru dokumentu. Istotne jest natomiast, aby protokół zawierał wymagane informacje opisane w normach.

Urząd Dozoru Technicznego przygotował gotowe wzory spełniające wymagania norm, które są dostępne w opracowanym „Przewodniku w zakresie wykonywania pomiarów elektrycznych stacji ładowania oraz sposoby ich dokumentowania” dostępnym na stronie internetowej UDT, na bazie którego powstał niniejszy artykuł.

LITERATURA

1. Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2018 poz. 317) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20180000317> [dostęp: 03.2025]
2. Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego (Dz.U. 2019 poz. 1316) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20190001316> [dostęp: 03.2025]
3. Instrukcja obsługi. Miernik parametrów instalacji: MPI-540, MPI-540-PV.
4. Instrukcja obsługi PROFITEST MPRO MXTRA.
5. Norma PN-EN 61008-1:2013-05 Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB) – Część 1: Postanowienia ogólne.
6. Norma PN-EN 61009-1:2013-06 Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO) – Część 1: Postanowienia ogólne.
7. Norma PN-EN 61557-4:2007 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V – Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych – Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.
8. Norma PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
9. Norma PN-EN 62423:2013-06 Wyłączniki różnicowoprądowe typu F i typu B z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym i bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego.
10. Norma PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.
11. Norma PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4–41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
12. Norma PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie.
13. Štěpán F., Wyłączniki różnicowoprądowe. Wskazówki dotyczące zastosowań. www.eaton.eu.
14. Skrzynecki E., Przewodnik po normach. SONEL. www.sone.pl



DOBÓR SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

Stosowanie norm **CZĘŚĆ 3**



**DR INŻ. MARCIN
WOŁEJKO**

Ekspert w Departamencie
Innowacji i Rozwoju
Centrum Kompetencyjne UDT
ds. Automatyki
Urząd Dozoru Technicznego



**R.PR. MATEUSZ
ŁUKASZCZYK**

Starszy Specjalista
Oddział w Poznaniu
Urząd Dozoru Technicznego
Doktorant wdrożeniowy
Uniwersytet im. Adama
Mickiewicza w Poznaniu

Prezentujemy już trzeci z cyklu artykułów w tematyce stosowania norm technicznych. W tej części wyjaśniamy następujące zagadnienia:

- powołanie normy w przepisach prawa,
- rodzaje powołań normy,
- kwestia prawidłowego sposobu sformułowania odesłania do normy,
- powołanie normy w przepisie rangi ustawowej,
- związanie treścią normy na podstawie umowy.

POWOŁANIE NORMY W PRZEPISACH PRAWA – GENEZA

Powołanie się na normę w przepisie prawa stanowi tzw. pozasystemowe odesłanie prawne, tj. odesłanie przepisu prawnego do innych reguł, nienależących do systemu prawa – w tym przypadku do reguł wiedzy w postaci norm technicznych. Odesłania takie są istotne i konieczne dla przepisów technicznych ustanawiających wymagania techniczne. Prawidłowa interpretacja i realizacja tych przepisów wymaga bowiem wiedzy specjalistycznej (inżynieryjno-technicznej), której bieżący poziom odzwierciedlony jest właśnie w normach technicznych.

Kwestia powołania normy technicznej w przepisach prawa została ustandaryzowana w normie **PN-EN 45020 Normalizacja i dziedziny związane / Terminologia ogólna** [1]. Norma ta jest tłumaczeniem (bez jakichkolwiek zmian) angielskiej wersji Normy Europejskiej EN 45020:2006, która z kolei stanowi wprowadzenie (bez jakichkolwiek zmian) Przewodnika ISO/IEC 2:2004.

Przewodnik ISO/IEC 2:2004 zawiera ogólne terminy i definicje dotyczące normalizacji i związanych z nią działań. **Ma on zasadniczo przyczynić się do wzajemnego zrozumienia** między członkami ISO i IEC oraz różnymi agencjami rządowymi i pozarządowymi zaangażowanymi w normalizację na poziomie międzynarodowym, regionalnym i krajowym. **Powinien również stanowić odpowiednie źródło do nauczania i odniesienia**, obejmujące w skrócie podstawowe teoretyczne i praktyczne zasady normalizacji, certyfikacji czy akredytacji laboratoriów.

Warto w tym miejscu wskazać, że zasada opierania się na normach w przypadku przepisów technicznych została przyjęta przez Światową Organizację Handlu (WTO), której członkiem, a zarazem członkiem-założycielem od 1995 r. jest Rzeczpospolita Polska. W pkt 2.4 Porozumienia WTO w sprawie barier technicznych w handlu (Agreement on Technical Barriers to Trade [2]) czytamy (patrz wyżej - następna strona):



„Where technical regulations are required and relevant international standards exist or their completion is imminent, Members shall use them, or the relevant parts of them, as a basis for their technical regulations **except when such international standards or relevant parts would be an ineffective or inappropriate means for the fulfilment of the legitimate objectives pursued, for instance because of fundamental climatic or geographical factors or fundamental technological problems**”.

Fragment ten można przetłumaczyć następująco:

„Tam, gdzie wymagane są przepisy techniczne, a odpowiednie normy międzynarodowe istnieją lub ich ukończenie jest bliskie, Członkowie powinni wykorzystać te normy lub ich odpowiednie części jako podstawę swoich przepisów technicznych, z wyjątkiem sytuacji, gdy takie normy międzynarodowe lub ich odpowiednie części byłyby nieskutecznym lub niewłaściwym środkiem do spełnienia prawnie uzasadnionych celów, na przykład z powodu zasadniczych czynników klimatycznych lub geograficznych lub zasadniczych problemów technologicznych”.

Pamiętajmy przy tym, że Polska Norma może być i bardzo często jest wprowadzeniem normy międzynarodowej lub normy europejskiej, która sama wprowadza normę międzynarodową. Znajduje to swoją podstawę prawną w ustawie o normalizacji [3]:

Art. 5 ust. 2

„Polska Norma może być wprowadzeniem normy europejskiej lub międzynarodowej. Wprowadzenie to może nastąpić w języku oryginału”.

Art. 5 ust. 4

„Polskie Normy mogą być powoływane w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim”.



POWOŁANIE NORMY W PRZEPISACH PRAWA – POJĘCIE I RODZAJE

Według normy **PN-EN 45020** [1] przez powołanie się na normę w przepisie prawa należy rozumieć powołanie się na jedną lub więcej norm zastępujące szczegółowe postanowienia przepisu.

Należy przy tym stale pamiętać, że w obecnym stanie prawnym powołanie się na Polską Normę w przepisie prawnym nie zmienia jej dobrowolnego statusu (wątek ten omówimy szczegółowo w dalszej części artykułu), a powołania się na normę w przepisie nie należy utożsamiać z przywołaniem treści normy technicznej w przepisie prawnym, tj. z sytuacją, gdy treść danej normy technicznej została skopiowana i przeniesiona do przepisu/przepisów prawa. Często zamiast szczegółowo formułować treść przepisu, czyni się go ogólnym, wyrażającym bezpośrednio **intencję ustawodawcy, czyli cel regulacji lub oczekiwane rezultaty**, np. określając najważniejsze wymagania, a jako sposób ich spełnienia wskazuje się np. odpowiednie normy.

Taki sposób tworzenia prawa czyni je przejrzystszym, bardziej uniwersalnym i wspierającym innowację.

Dzięki temu prawo jest stabilniejsze, a powołane normy wyrażają aktualną uznaną praktykę i reguły techniczne.

Odnosnie do sposobu powołania się na normy w pkt 11.1 normy **PN-EN 45020** [1] znajdziemy dwie istotne uwagi:

UWAGA 1: „Powołanie się na normy może być datowane, niedatowane lub ogólne i zarazem wyłączne lub wskazujące”.

UWAGA 2: „Powołanie się na normy może być związane z bardziej ogólnym postanowieniem prawnym, odnoszącym się do **poziomu techniki** lub **uznanej reguły technicznej**. Może to być również postanowienie samodzielne”.

Rodzaje powołania się na normy w przepisach prawa według pkt 11.2–11.3 normy **PN-EN 45020** [1] mogą być następujące:

powołanie datowane	powołanie się na normy identyfikujące jedną lub więcej określonych norm w taki sposób, że późniejsze nowelizacje tej normy lub tych norm nie mogą być stosowane, dopóki dany przepis nie zostanie zmieniony UWAGA: Norma jest zwykle identyfikowana przez podanie jej numeru i daty lub numeru jej wydania; może być również podany jej tytuł
powołanie niedatowane	powołanie się na normy identyfikujące jedną lub więcej określonych norm w taki sposób, że późniejsze nowelizacje tej normy lub tych norm mogą być stosowane bez potrzeby zmian danego przepisu UWAGA: Norma jest zwykle identyfikowana przez podanie jej numeru; może być również podany jej tytuł
powołanie ogólne	powołanie się na normy wskazujące wszystkie normy określonej jednostki organizacyjnej lub z poszczególnej dziedziny, bez identyfikowania każdej z nich z osobna
powołanie wyłączne	powołanie się na normy , z którego wynika, że jedynym sposobem spełnienia odpowiednich wymagań przepisu technicznego jest osiągnięcie zgodności z normą (normami) , na którą (na które) się powołano
powołanie wskazujące	powołanie się na normy , z którego wynika, że jednym z możliwych sposobów spełnienia odpowiednich wymagań przepisu technicznego jest osiągnięcie zgodności z normą (normami) , na którą (na które) się powołano UWAGA: Wskazujące powołanie się na normy jest formą postanowienia o zgodności

PREFEROWANY SPOSÓB SFORMUŁOWANIA POWOŁANIA

Z uwagi na przyjęty w polskim i unijnym prawodawstwie technicznym system dobrowolności stosowania norm oraz wymaganą cechę transparentności prawa preferowanym sposobem powoływania norm w przepisach prawa powinno być **powołanie ogólne, niedatowane i wskazujące, ewentualnie połączone z bardziej ogólnym postanowieniem prawnym odnoszącym się do poziomu techniki**.

Przykład powołań ogólnych i wskazujących znajdziemy w przepisach oceny zgodności traktujących o domniemaniu zgodności. Przykładowo art. 12 ust. 1 dyrektywy ciśnieniowej 2014/68/UE, implementowany do przepisów krajowych, stanowi następująco [4]:

„W przypadku urządzeń ciśnieniowych lub zespołów, o których mowa w art. 4 ust. 1 i 2, spełniających normy zharmonizowane lub części norm zharmonizowanych, do których odniesienie opublikowano w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej, domniemywa się, że spełniają one zasadnicze wymagania bezpieczeństwa określone w załączniku I, objęte tymi normami lub ich częściami”.

Ze wskazanego powołania wynika, że możliwym, ale nie jedynym sposobem spełnienia zasadniczych wymagań bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych lub zespołów jest osiągnięcie zgodności z normami zharmonizowanymi, do których odniesienie opublikowano w Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

Z uwagi na wielość tych norm – 240 norm zharmonizowanych do dyrektywy PED (według aktualnego wykazu ze strony internetowej PKN z dnia 12.02.2025 r. [5]) – oraz możliwość częstej ich zmiany w przepisie zastosowano powołanie ogólne do wszelkich norm przyjętych przez europejską organizację normalizacyjną na podstawie złożonego przez Komisję Europejską wniosku do celów zastosowania prawodawstwa harmonizacyjnego UE oraz opublikowanych w Dzienniku Urzędowym UE. Zastosowanie takiej normy lub norm ułatwia wykazanie zgodności urządzenia lub zespołu, ale nadal pozostaje dobrowolną decyzją producenta.

Jak wspomniano wcześniej, zastosowanie takiego rodzaju powołania odpowiada modelowi nowego podejścia do tworzenia prawodawstwa technicznego w Unii Europejskiej. Prawo określa zasadnicze wymagania (wskazuje zagrożenia, którymi należy się zająć, lub wyniki, które należy osiągnąć), natomiast normy techniczne stanowią rozwiązania techniczne, a zatem środek spełnienia wymagań prawnych. Dzięki temu prawo nie musi się zmieniać (zmiana prawa jest trudniejsza i bardziej sformalizowana), zmieniają się natomiast normy techniczne (zmiana jest łatwiejsza i mniej sformalizowana), których aktualizowanie wpisane jest w ich istotę – normy mają odzwierciedlać bieżący poziom nauki, techniki oraz praktyki.

Natomiast przykład „prawie” prawidłowo sformułowanego odwołania do normy znajdziemy w § 2 rozporządzenia w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji wodoru [6]:

„Stacja wodoru spełnia w zakresie bezpiecznej eksploatacji, napraw i modernizacji wymagania techniczne zgodne z aktualnym poziomem wiedzy i najlepszą praktyką, w szczególności określone w normach ISO 19880-1 i PN-EN 17127”.

Wymienione powołanie normy stanowi powołanie wskazujące i niedatowane połączone z bardziej ogólnym postanowieniem prawnym odnoszącym się do aktualnego poziomu techniki.

Wymaganiem prawnym jest spełnienie wymagań technicznych zgodnych z aktualnym poziomem wiedzy i najlepszą praktyką, natomiast normy ISO 19880-1 i PN-EN 17127 stanowią wskazane rozwiązania techniczne umożliwiające spełnienie wymagania prawnego.

Z powołania wynika, że jednym z możliwych i zalecanych sposobów spełnienia odpowiednich wymagań przepisu technicznego jest osiągnięcie zgodności z normami ISO 19880-1 i PN-EN 17127. Normy te odzwierciedlają aktualny i uznany poziom techniki, dlatego są wskazane do stosowania. Użyty w przepisie termin „w szczególności” z jednej strony tworzy katalog otwarty możliwych do zastosowania specyfikacji technicznych, z drugiej strony rozumiany w języku polskim jako „zwłaszcza, przede wszystkim, głównie”, wskazuje przykłady specyfikacji będących aktualnym wzorem do stosowania w przypadku stacji wodorowych.

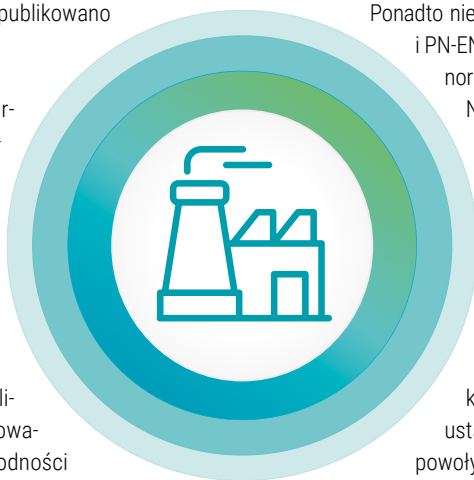
Ponadto niedatowany sposób odesłania do norm ISO 19880-1 i PN-EN 17127 w związku z możliwymi nowelizacjami tych norm nie wymaga nowelizowania rozporządzenia [6].

Na przykład norma PN-EN 17127 ma już trzy wersje: PN-EN 17127:2019-02, PN-EN 17127:2021-04 i PN-EN 17127:2024-07.

Napisaliśmy, że analizowany przepis stanowi przykład „prawie” prawidłowo sformułowanego odwołania do normy z uwagi na to, że we wskazanym przepisie odwołano się do normy międzynarodowej ISO 19880-1 wydanej w języku angielskim. Natomiast zgodnie z art. 5 ust. 4 ustawy o normalizacji [3] „Polskie Normy mogą być powoływane w przepisach prawnych po ich opublikowaniu w języku polskim”. Stanowi to oczywiście naruszenie tego przepisu, wskazana norma nie jest bowiem ani Polską Normą, ani nie jest opublikowana w języku polskim. Jednakże decyzja prawodawcy wydaje się uzasadniona. *Primo*, obowiązuje zasada dobrowolności stosowania norm. *Secundo*, korzystniejszą sytuacją prawną dla podmiotu obowiązującego do spełnienia wymagań prawnych jest podanie jakiegokolwiek rekomendowanej specyfikacji, nawet w języku angielskim, niż żadnej.

Notabene, aktualną praktyką wprowadzania Polskich Norm jest stosowanie tzw. norm okładkowych, czyli norm w języku angielskim z tytułem i oznaczeniem jako Polska Norma. Pozytywną stroną takiego działania jest unikanie błędów i niejasności językowych oraz utrzymanie terminologii branżowej, dla której na świecie jest dostępna wiedza i literatura w języku głównie angielskim.

Wracając do meritum, należy podkreślić, że wspomniany § 2 rozporządzenia [6] stanowi przepis prawa określony w akcie normatywnym rangi rozporządzenia, nie ustawy. Natomiast rozporządzenie [6] zostało wydane na podstawie upoważnienia ustawowego zawartego w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych [7]:



Art. 29a ust. 3 ustawy [7]:

„Stacje wodoru są budowane, eksploatowane, naprawiane i modernizowane w sposób zgodny z wymaganiami technicznymi określonymi w przepisach wydanych na podstawie art. 29d, zapewniającymi:

- 1) bezpieczeństwo użytkowników;
- 2) bezpieczeństwo pożarowe;
- 3) dostęp dla osób niepełnosprawnych;
- 4) właściwy stan techniczny wykorzystywanej infrastruktury”.

Art. 29d ustawy [7]:

„Art. 29d. Minister właściwy do spraw energii określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) szczegółowe wymagania techniczne dotyczące bezpiecznej eksploatacji, naprawy i modernizacji stacji wodoru,
- 2) rodzaje badań technicznych stacji wodoru przeprowadzanych przez UDT i TDT oraz sposób i terminy ich przeprowadzania,
- 3) dokumenty dołączane do wniosku o przeprowadzenie badań,
- 4) wysokość opłat, o których mowa w art. 29b ust. 3 i art. 29c ust. 5 – kierując się koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania i korzystania z tych stacji, standaryzacji rozwiązań technicznych oraz biorąc pod uwagę zakres badania przeprowadzanego odpowiednio przez UDT albo TDT oraz rodzaj przedmiotu tego badania”.

Przepisy rozporządzenia [6], w tym jego § 2, określają szczegółowe wymagania techniczne dla stacji wodoru, natomiast art. 29a ust. 3 oraz art. 29d ustawy [7] zawiera niejako wytyczne celowościowe do interpretacji wymagań technicznych określonych w rozporządzeniu (w tym § 2), tj.

- bezpieczeństwo użytkowników;
- bezpieczeństwo pożarowe;
- dostęp dla osób niepełnosprawnych;
- właściwy stan techniczny wykorzystywanej infrastruktury;
- bezpieczeństwa funkcjonowania i korzystania ze stacji;
- standaryzacja rozwiązań technicznych.

NIEPREFEROWANY SPOSÓB SFORMUŁOWANIA POWOŁANIA

Niezalecanym sposobem powoływania norm w przepisach prawa jest **powołanie datowane lub wyłączne**.

Przy datowanym powołaniu późniejsze nowelizacje tej normy nie mogą być stosowane, dopóki dany przepis prawa nie zostanie zmieniony.

Natomiast powołanie wyłączne powoduje, że jedynym sposobem spełnienia odpowiednich wymagań przepisu technicznego jest osiągnięcie zgodności z normą, na którą się powołano. Powołanie takie występuje, gdy w treści przepisu prawnego wyrażono nakaz zastosowania danej normy poprzez użycie sformułowań typu „spełnia”, „należy”, „powinien” lub przez użycie formy zdania stwierdzającego (przykłady fikcyjne: *poziom zawartości wodoru wynosi zgodnie z PN... / poziom promieniowania określa się według PN-EN...*). Mamy wówczas do czynienia z tzw. **normą obligatoryjną**.

Norma obligatoryjna według pkt 11.4 normy PN-EN 45020 [1] to:

„**norma**, której stosowanie jest obowiązujące na mocy ogólnego prawa lub **wyłącznego powołania się** na nią w **przepisie**”.

Przykłady powołań wyłącznych i datowanych znajdziemy w rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [8] wydanym na podstawie art. 7 ust. 2 pkt 1) ustawy – Prawo budowlane [9].

Rozporządzenie zostało napisane w taki sposób, że powołania się na Polskie Normy w treści przepisów wyrażono w sposób ogólny (powołania wskazują jedynie na zgodność z „Polską Normą” lub z „Polskimi Normami”). Natomiast w załączniku nr 1 do rozporządzenia odnajdziemy powołania wyłączne, gdzie zawarto wykaz Polskich Norm z określeniem miejsca powołania normy w konkretnym przepisie rozporządzenia oraz wskazano numer i tytuł normy do tego przepisu się odnoszący.

Na przykład § 133 ust. 3 rozporządzenia wraz z pkt 14 Załącznika nr 1 do rozporządzenia na pierwszy rzut oka wydają się „nakazywać” stosowanie określonych Polskich Norm w przypadku wodnych instalacji grzewczych.

§ 133 ust. 3

„Instalacja ogrzewcza wodna powinna być zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm dotyczących zabezpieczeń”.

Załącznik nr 1 WYKAZ POLSKICH NORM POWOŁANYCH W ROZPORZĄDZENIU

Lp.	Miejsce powołania normy	Numer normy	Tytuł normy (zakres powołania)
14	§ 133 ust. 3	PN-B-02413:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego – Wymagania
		PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami w zbiorczymi przeponowymi – Wymagania
		PN-B-02415:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – Wymagania
		PN-B-02416:1991	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych – Wymagania

W praktyce UDT przepis ten ma znaczenie z uwagi na regulowanie kwestii projektu zabezpieczeń kotłów grzewczych podlegających dozorowi technicznemu.



Wykładnia systemowa (analizujemy inne obowiązujące akty normatywne oraz ich hierarchie) oraz historyczna norm prawnych (badamy wcześniejsze wersje przepisów prawa), biorąca pod uwagę regulację aktualnej i poprzednio obowiązującej ustawy o normalizacji i ustawy – Prawo budowlane, oraz okoliczność powołania normy w akcie normatywnym rangi rozporządzenia prowadzą do wniosku o dobrowolnym charakterze norm PN-B-02413:1991, PN-B-02414:1999, PN-B-02415:1991, PN-B-02416:1991 jako zalecanych specyfikacji technicznych w przypadku zabezpieczenia instalacji grzewczych przed nadmiernym wzrostem ciśnienia i temperatury. Oznacza to, że preferuje się zastosowanie wskazanych tu norm, jednakże podmiot obowiązany może zastosować inne rozwiązania techniczne dla instalacji grzewczych – co najmniej równoważne albo o wyższym standardzie bezpieczeństwa.

W części I naszej serii artykułów o stosowaniu norm poddano analizie prawnej aktualną ustawę o normalizacji z 2002 r. oraz poprzednio obowiązującą ustawę o normalizacji z 1993 r. Podkreśliliśmy tam, że w **aktualnym stanie prawnym usunięto regulację o obowiązku stosowania norm, która istniała na mocy art. 19 poprzedniej i nieobowiązującej już ustawy z 1993 r., oraz że aktualna ustawa o normalizacji wprowadziła zasadę całkowitej dobrowolności stosowania norm bez jakichkolwiek wyjątków.** Zachęcamy do zapoznania się z całym artykułem [10].

W tym miejscu analizie poddamy zmianę treści art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane [11] [12] w związku z uchwaleniem nowej ustawy o normalizacji z 2002 r. [3].

Przepis ten ustanawia kryteria, jakie powinny spełniać obiekty budowlane w Polsce. Jest to przepis zasadniczy wyznaczający ogólną regułę wymagań dla obiektów budowlanych w Polsce. Przed wejściem w życie nowej ustawy o normalizacji jednym z kryteriów wymagań dla obiektów budowlanych były Polskie Normy.

Do 10 lipca 2003 r. obowiązywała następująca treść art. 5 ust. 1 (przywołujemy tylko początkową treść przepisu) [11]:

„Obiekt budowlany należy projektować, budować, użytkować i utrzymywać zgodnie z przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, obowiązującymi Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej, w sposób zapewniający: [...]”

W dniu 1 stycznia 2003 r. wchodzi w życie ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji [3], a następnie w dniu 11 lipca 2003 r. ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane [12], która wprowadza następującą treść przepisu art. 5 ust. 1:

„Obiekt budowlany wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając: [...]”

Powołanie się na Polskie Normy usunięto z przepisu ustawy, a aktualna treść art. 5 ust. 1 zasadniczo się nie zmieniła. Odesłanie do norm technicznych na poziomie rangi ustawy straciło swoją podstawę prawną, a pozostało jedynie na poziomie rangi rozporządzenia. W tym kontekście warto przywołać raz jeszcze stanowisko w kwestii dobrowolności stosowania norm technicznych wydane przez PKN w dniu 28.10.2010 r., pkt 2 [13]:

„Powołanie się na PN w przepisie prawnym nie zmienia jej dobrowolnego statusu, chyba że ustawodawca świadomie chce ten status zmienić, co jest możliwe przez wyraźne wskazanie tylko w postanowieniach innej ustawy”.

A zatem w prawie budowlanym mamy do czynienia z sytuacją, w której powołania wyłączone na normy techniczne znajdują się w akcie normatywnym rangi rozporządzenia, natomiast ustawodawca zrezygnował z wyraźnego powołania się na Polskie Normy w ustawie, co pokazuje analiza historyczna poprzednich wersji przepisów.

Bez posiadania powyższej wiedzy treść przepisu § 133 ust. 3 wraz z pkt 14 Załącznika nr 1 do rozporządzenia [8] mogłaby natomiast nasunąć wniosek o obligatoryjności np. normy PN-B-02415:1991 w przypadku zabezpieczenia instalacji grzewczej. Sformułowaniu „powinien” („Instalacja ogrzewcza wodna powinna...”) bliżej jest bowiem do pojęcia „musi” niż do pojęcia „może”, zarówno w sensie prawnym, jak i językowym.

Taki wniosek byłby też zgodny z wytycznymi językowymi ISO i IEC wydanymi w ramach dyrektywy ISO/IEC Część 2 z 2011 r. pt. „Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents” [14] – wersja polska dyrektywy ISO/IEC, Część 2 pt. „Zasady i reguły dotyczące struktury i redagowania dokumentów ISO i IEC”, wydanie PKN z grudnia 2021 r. [15], które starają się „znormalizować” język użyty w normach, a terminowi „powinien” nadają rangę wymagania:

Postanowienie	Znaczenie	Forma słowna w języku angielskim	Wyrażenie równoważne, do stosowania w wyjątkowych przypadkach w języku angielskim	Odpowiedniki form słownych w języku polskim
Wymaganie	Spełnienie jest obowiązkowe; odchylenie jest niedopuszczalne	shall	Is (required) to it is required that has to only... is permitted it is necessary	powinien należy
		shall not	is not allowed/permitted/ acceptable/permissible is required to be not is required that... be not is not to be	nie powinien nie należy nie dopuszcza się
Zalecenie	Zalecenie i niezalecenie jednej z kilku możliwości	should	it is recommended that ought to	zaleca się jest zalecane
		should not	it is not recommended that	nie zaleca się nie jest zalecane
Dopuszczenie	Dopuszczenie pewnego kierunku działania	may	is permitted/is allowed is permissible	dopuszcza się jest dopuszczalne (by) może/mogą być
		need not	it is not required that no... is required	nie jest wymagane nie wymaga się dopuszcza się nie...
Możliwość i zdolność	Możliwości i zdolności materiałowe, fizyczne i przyczynowe	can	be able to there is a possibility of it is possible to	może jest możliwe
		cannot	be unable to there is no possibility of it is not possible to	nie jest możliwe nie może być jest niemożliwe (by)

Źródło: czasopismo „Kan Brief” nr 2/15 wydawane przez Kommission Arbeitsschutz und Normung, niemiecką Komisję Bezpieczeństwa Pracy i Normalizacji, która ma za zadanie wspierać prace normalizacyjne z perspektywy bezpieczeństwa i higieny pracy [16].

Treść § 133 ust. 3 rozporządzenia wraz z pkt 14 Załącznika [8] i podobne w swojej treści przepisy prawa należy zatem interpretować, biorąc pod uwagę inne zasadnicze akty normatywne i hierarchię tych aktów (nadrzędność ustawy nad rozporządzeniem) oraz zasadę dobrowolności stosowania norm wprowadzoną do polskiego porządku prawnego w 2003 r.



POWOŁANIE WYŁĄCZNE W USTAWIE – OBOWIĄZEK STOSOWANIA NORMY?

Wracając do zasady dobrowolności stosowania norm, analogicznie stanowisko jak PKN [13] [17] przyjmują przedstawiciele nauki oraz judykatura [18] [19].

Prof. dr hab. Bogdan Fischer w swojej książce **Prawne aspekty norm technicznych. Normalizacja jako wsparcie legislacji administracyjnej** [18] wskazuje m.in.:

„[...] Brak przywołania kompletnej treści normy w przepisie rzędu podustawowego powoduje, że Polskie Normy, które są opracowywane przez Komitety Techniczne, nie stanowią przepisów prawa – walor taki może zostać im nadany tylko w sytuacji przywołania w przepisie rangi ustawowej, natomiast nie w treści rozporządzenia, które w hierarchii aktów prawa znajduje się niżej od ustawy, chyba że obligatoryjność wynikałaby z konkretnego upoważnienia zawartego w ustawie (delegacji ustawowej) i w celu jej wykonania (zob. wyrok WSA w Gorzowie Wielkopolskim z 3.01.2013 r., II SA/Go 793/12, LEX nr 1270394) [...]”.

A zatem ze związaniem treści normy technicznej możemy mieć do czynienia jedynie w przypadku wyłącznego powołania normy w przepisie prawa rangi ustawowej.

Taki wyjątkowy przypadek możemy nazwać **normą (techniczną) obowiązkową rangi ustawowej**.

Przykład taki znajdziemy w ustawie – Prawo ochrony środowiska [20]. Artykuł 3 pkt 26a) i 32b) ustawy stanowi, że:

„Ilekoć w ustawie jest mowa o:

poziomie dźwięku A wyrażonym w decybelach (dB) – rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, wyznaczoną zgodnie z Polską Normą;

równoważnym poziomem hałasu – rozumie się przez to wartość poziomu ciśnienia akustycznego ciągłego ustalonego dźwięku, skorygowaną według charakterystyki częstotliwościowej A, która w określonym przedziale czasu odniesienia jest równa średniemu kwadratowi ciśnienia akustycznego analizowanego dźwięku o zmiennym poziomie w czasie; równoważny poziom hałasu wyraża się wzorem zgodnie z Polską Normą”.

Mamy tutaj do czynienia z powołaniem wyłącznym i ogólnym.

W powyższym przypadku istnieje zatem obowiązek zastosowania aktualnej Polskiej Normy. **Przy czym obowiązek stosowania określonej PN jest tutaj ograniczony do zakresu i przedmiotu regulowanego przez wskazane wyżej przepisy prawa.**

DOSTĘPNOŚĆ NORM TECHNICZNYCH

Innym aspektem problemu powoływania norm w przepisach jest kwestia dostępności norm technicznych.

Obowiązek stosowania normy technicznej w przypadku powołania wyłącznego w przepisie prawa budzi wątpliwości z uwagi na to, że skorzystanie z zastosowania takiej normy wymaga uiszczenia opłaty (treść normy technicznej nie jest dostępna analogicznie do treści aktu normatywnego).

Ze względu na swój status normy techniczne stanowią istotne wsparcie dla legislacji, jednakże czy korzystanie przez prawodawcę z powołań wyłącznych da się pogodzić z podstawową zasadą państwa prawa wyrażoną zasadami pewności prawa lub zasadą zaufania do państwa i stanowionego przez niego prawa?

Zasada ta zakłada m.in., że wszystkie akty normatywne powinny być publikowane w sposób umożliwiający każdemu zapoznanie się z treścią norm prawnych. Dopiero gdy ktoś miał możliwość zapoznania się z prawem, może spełnić obowiązek prawny lub zostać pociągnięty do odpowiedzialności. Ale jak do tej zasady ma się brak publicznego dostępu do treści normy technicznej, do której odsyła przepis prawa? Czy takie prawo powinno obowiązywać?

Zapewne przypadek ten wymagałby osobnej i obszernej analizy z punktu widzenia prawa konstytucyjnego i źródeł prawa, jednakże w innych krajach istnieją rozwiązania mogące usunąć ten problem. Przykładowo we Francji przepisy prawa dot. normalizacji zobowiązują francuską organizację normalizacyjną do bezpłatnego udostępniania w internecie norm uznanych za obowiązujące [21]. Natomiast PKN w swoim artykule o „Powoływaniu się na normy w przepisach proponuje: „Być może prawodawca powinien poddać pod rozagę rozwiązanie w postaci wprowadzenia ulg finansowych dla zainteresowanych, poprzez możliwość zastosowania premii podatkowej od zakupionych legalnie norm powołanych w przepisach prawnych” [17].

ZWIĄZANIE TREŚCIĄ NORMY TECHNICZNEJ W UMOWIE

Dotychczasowe rozważania na temat obligatoryjności norm technicznych dotyczyły wyłącznie powołania się na te normy w przepisach prawa. Omawialiśmy temat z punktu widzenia prawa publicznego, którego zadaniem jest ochrona interesu publicznego w postaci bezpieczeństwa i ochrony takich wartości jak życie, zdrowie, mienie lub środowisko.

Teraz przyjrzyjmy się zagadnieniu związania się treścią normy technicznej poprzez umowę pomiędzy stronami. A mianowicie: czy obowiązek stosowania normy technicznej może wynikać z umowy?



W prawie prywatnym chroniącym interes prywatny jednostek obowiązującej zasadą swobody umów przewidziana przepisami Kodeksu cywilnego. Poprzez zawarcie umowy cywilnoprawnej strony mogą związać się treścią wskazanej w umowie normy technicznej. W tym sensie może istnieć obowiązek stosowania normy na mocy umowy.

Fragment artykułu PKN „Dobrowolność stosowania norm” [22]

„[...] Dobrowolność stosowania norm a umowy między kontrahentami: Umowy zawierane pomiędzy stronami/kontrahentami mogą wprowadzać obowiązek wykonania usługi/produktu zgodnie z wymaganiami określonymi w normie. Jest to jednak zobowiązanie wiążące wyłącznie strony umowy, niezależne od ogólnej zasady dobrowolności stosowania norm. Zastosowanie w tym przypadku mają przepisy kodeksu cywilnego [...]”.

W takim przypadku odpowiedź na pytania: czy należy stosować całą albo część normy, czy można stosować normę nieaktualną, zależy wyłącznie od treści umowy między stronami. W praktyce w umowach o dzieło, zlecenia czy o roboty budowlane zawarte są postanowienia ogólne (tzw. klauzule generalne) dające stronom swobodę decyzyjną w tym zakresie. Przykładowo:

Wykonawca oświadcza, że posiada wiedzę, odpowiednie uprawnienia, doświadczenie, zasoby personalne, techniczne i technologiczne, a także możliwości prawne i organizacyjne potrzebne **do wykonania przedmiotu umowy w sposób:**

- zgodny z postanowieniami umowy, **w tym z wymogami przewidzianymi obowiązującymi przepisami prawa, normami technicznymi oraz zasadami wiedzy technicznej,**
- skutkujący brakiem wad,
- z należytą starannością wymaganą od profesjonalisty,**
- zgodny z aktualnym stanem wiedzy technicznej.**

Bardziej szczegółowe postanowienia umowne dot. zastosowania norm mogą uniemożliwiać stosowanie norm w części lub korzystanie z norm nieaktualnych (przy czym w przypadku wątpliwości strony mogą odpowiednio aneksować umowę).

Należy przy tym podkreślić, że zastosowanie całości lub części normy (norm) aktualnej lub wycofanej powinno być rozpatrywane osobno dla każdej umowy i przedmiotu umowy.

Trzeba również wskazać, że związanie się umową w kwestii zastosowania wskazanych norm nie wyłącza zastosowania wymagań prawnych i może powodować konieczność zastosowania np. dwóch wydań norm czy różnych norm dotyczących tego samego zagadnienia.

Warto także podkreślić wagę doboru zestawu norm i specyfikacji w umowie oraz zwrócić uwagę na formułowanie takich postanowień umownych, które:

- tworzą zamknięty katalog norm lub
- dublują wymagania wynikające z przepisów prawa, podnosząc koszt realizacji umowy.

W tym miejscu nawiązujemy do naszej publikacji [23], aby przypomnieć o istotnej roli inwestora w zakresie umownego kształtowania odpowiedzialności za wytworzenie instalacji przemysłowej, w tym w aspekcie odpowiedzialności za komplementarny dobór specyfikacji technicznych.

Kwestią kluczową dla inwestora jest ustalenie na najwcześniejszym możliwym etapie projektu inwestycji, w szczególności w dokumentacji przetargowej i specyfikacjach (a w przyszłości w umowach):

- czy dokonuje zakupu instalacji jako produktu gotowego (obowiązek komplementarnego doboru specyfikacji spoczywa na dostawcy – producencie),
- czy zleca wykonanie prac składowych wybranym przez siebie wykonawcom (obowiązek doboru specyfikacji i norm może spoczywać na zamawiającym).

Od decyzji tej zależeć będzie odpowiedzialność inwestora za spełnienie wymagań prawnych. Decyzja ta będzie również wpływać na stopień odpowiedzialności za zarządzanie przekazywaniem wszelkich niezbędnych informacji i dokumentacji pomiędzy wszystkimi stronami uczestniczącymi w wytworzeniu instalacji.

Wątek ten zostanie rozwinięty w osobnym artykule dotyczącym odpowiedzialności inwestora, który będzie również traktować o zagadnieniach obowiązku identyfikacji prawodawstwa technicznego oraz ustalania zasad i kryteriów dla analiz ryzyka.

Metodykę ALARP i nasze stanowisko w tej sprawie przedstawiliśmy w artykułach „Racjonalne podejście do zarządzania ryzykiem. Zasada ALARP – aspekt prawny. Część I” oraz „Racjonalne podejście do zarządzania ryzykiem. Zasada ALARP – metodyka. Część II” opublikowanych w wydaniu specjalnym „Inspektora – Chemia, Petrochemia, Rafineria” [24].

Na koniec należy podkreślić, że odrębnego artykułu wymagałoby szczegółowe odniesienie się do stanowisk w literaturze, czy judykaturze, w szczególności dot. prawa budowlanego, które opowiadają się chociażby częściowo za obowiązkiem stosowania norm powołanych w przepisie. Stanowiska takie istnieją i nie uwzględniają interpretacji PKN. Przykładowo można przywołać publikację pt. „Dobrowolność czy obligatoryjność stosowania Polskich Norm” [25]

KONIEC CZĘŚCI III





LITERATURA

- [1] PN-EN 45020:2009 Normalizacja i dziedziny związane. Terminologia ogólna
- [2] WTO | legal texts - Marrakesh Agreement - dostęp 14.03.2025 r.
- [3] Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji (Dz.U. z 2015 r. poz. 1483, tj.)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20021691386/U/D20021386Lj.pdf> - dostęp 14.03.2025 r.
- [4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych (Dz.U. UE. L. 2014. 189. 164 z dnia 27.06.2014)
 Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych. Tekst mający znaczenie dla EOG (europa.eu) - dostęp 14.03.2025 r.
- [5] WYKAZ POLSKICH NORM (PN) WPROWADZAJĄCYCH EUROPEJSKIE NORMY ZHARMONIZOWANE Z DYREKTYWĄ 98/79/EC (pkn.pl) - dostęp 14.03.2025 r.
- [6] Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 października 2022 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji wodoru (Dz.U. z 2022 r. poz. 2158)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220002158/O/D2022158.pdf> - dostęp 14.03.2025
- [7] Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. z 2024 r. poz. 1289) <https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180000317/U/D20180317Lj.pdf>
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2022 r. poz. 1225, tj.)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20220001225/O/D20221225.pdf>
- [9] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2024 r. poz. 725, tj.)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU19940890414/U/D19940414Lj.pdf>
- [10] DOBÓR SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH. STOSOWANIE NORM. DYSKUSJA NA PRZYKŁADZIE WYBRANYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH. CZĘŚĆ I; s. 42: https://www.udt.gov.pl/images/INSPEKTOR_1_2024_WCAG.pdf; - dostęp 14.03.2025 r.
- [11] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126, tj.)
 D20001126.pdf (sejm.gov.pl) - dostęp 14.03.2025 r.
- [12] Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. z 2003 r. Nr 80, poz. 718) DU0080.pdf (sejm.gov.pl) - dostęp 14.03.2025 r.
- [13] Stanowisko PKN w kwestii dobrowolności stosowania Norm | Polski Komitet Normalizacyjny - dostęp 14.03.2025 r.
- [14] Dyrektywa ISO/IEC „Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents” Część 2, 2011
 ISO/IEC Directives, Part 2 – Principles and rules for the structure and drafting of ISO and IEC documents - dostęp 14.03.2025 r.
- [15] Dyrektywa ISO/IEC „Zasady i reguły dotyczące struktury i redagowania dokumentów ISO i IEC”, Część 2, wydanie PKN z grudnia 2021 r. IEC template iecstd.dot (pkn.pl) - dostęp 14.03.2025 r.
- [16] „Kan Brief” nr 2/15, Kommission Arbeitsschutz und Normung, s. 4, 15-2p.pdf (kan.de) - dostęp 14.03.2025 r.
- [17] Polski Komitet Normalizacyjny „Powoływanie się na normy w przepisach” <https://wiedza.pkn.pl/web/wiedza-normalizacyjna/jak-powinny-byc-powolywane-normy-w-przepisach> - dostęp 14.03.2025 r.
- [18] Fischer B., Prawne aspekty norm technicznych. Normalizacja jako wsparcie legislacji administracyjnej, Warszawa 2017, s. 119
- [19] Wyrok WSA w Gorzowie Wielkopolskim z 3.01.2013 r., II SA/Go 793/12, <https://orzeczenia.nsa.gov.pl/doc/917AEE0E25> - dostęp 14.03.2025 r.
- [20] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2024 r. poz. 54, tj.)
<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20010620627/U/D20010627Lj.pdf>
- [21] Fischer B., Prawne aspekty norm technicznych. Normalizacja jako wsparcie legislacji administracyjnej, Warszawa 2017, s. 121–122
- [22] <https://wiedza.pkn.pl/web/wiedza-normalizacyjna/stanowisko-pkn-w-sprawie-dobrowolnosci-pn>
- [23] Automatyka zabezpieczająca w instalacjach energetycznych. Wymagania UDT dla urządzeń w energetyce https://www.udt.gov.pl/images/INSPEKTOR_ENERGETYKA_WCAG.pdf, s. 49–55
- [24] „Racjonalne podejście do zarządzania ryzykiem. Zasada ALARP – aspekt prawny. Część I” oraz „Racjonalne podejście do zarządzania ryzykiem. Zasada ALARP – metodyka. Część II”, „Inspektor – Chemia, Petrochemia, Rafineria”, s. 25–34
https://www.udt.gov.pl/images/INSPEKTOR_CHEMIA_WCAG.pdf - dostęp 14.03.2025 r.
- [25] <https://www.materiaלבudowlane.info.pl/images/2013/10/s51-53.pdf> - dostęp 14.03.2025 r.



ANALIZY I OCENA RYZYKA

SPRAWDŹ WYTYCZNE URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO

POBIERZ OFERTĘ UDT-CERT!

