wiadomości PKN

NORMALIZACJA

9/2026

9/2026

3 OD REDAKCJI

AKTUALNOŚCI

4 Od determinizmu do nieprzewidywalnej nowoczesności – AI w energetyce

10 Odporność elektroniki na wysokie temperatury

Z PRAC NORMALIZACYJNYCH

14 Normy maszynowe i ich podział na typy. To warto wiedzieć

18 KT 266 ds. Aparatury Jądrowej

20 ORGANY TECHNICZNE – SIERPIEŃ

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

„**WIADOMOŚCI PKN**" to miesięcznik elektroniczny publikowany cyklicznie na stronie internetowej PKN www.pkn.pl od numeru 9/2011.

ZESPÓŁ REDAKCYJNY
Redaktor prowadzący:
Joanna Skalska – tel. 22 556 74 62
Redaktorzy:
Marta Hejduk – tel. 22 556 77 09
Wiktoria Pomorska – tel. 22 556 76 48
Skład:
Oskar Sztajer – tel. 22 556 77 62
Piotr Jotel – tel. 22 556 75 98

REDAKCJA:
skr. poczt. 411, 00-950 Warszawa 1
e-mail: redakcja@pkn.pl

WYDAWCA:
Polski Komitet Normalizacyjny, ul. Świętokrzyska 14, 00-050 Warszawa

Materiały publikowane w miesięczniku „Wiadomości PKN" są chronione prawami autorskimi. Ich kopiowanie i rozpowszechnianie (w całości lub części) wymaga zgody wydawcy, a cytowanie powołania się na źródło.

Artykuły publikowane w miesięczniku przedstawiają punkt widzenia Autorów i nie zawsze są tożsame z poglądami wydawcy. Redakcja zastrzega sobie prawo do adiustacji tekstów i zmiany tytułów. Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń.

© Copyright by Polski Komitet Normalizacyjny
Zdjęcia - Adobe Stock / PKN, okładka - © Leo Lintang / Adobe Stock

Szanowni Czytelnicy!

W 2024 roku centra danych zużyły około 415 TWh energii elektrycznej, czyli 1,5% światowego zużycia. Według raportu Międzynarodowej Agencji Energetycznej Energy and AI do 2030 roku wartość ta może wzrosnąć ponaddwukrotnie – do około 945 TWh. Za znaczną część tego wzrostu odpowiada rozwój sztucznej inteligencji. A jednocześnie AI może pomóc energetyce przewidywać awarie urządzeń, dokładniej prognozować produkcję energii z wiatru i słońca, optymalizować pracę elektrowni oraz wykrywać anomalie i zagrożenia. IEA szacuje, że jej szerokie zastosowanie pozwoliłoby lepiej wykorzystać istniejące linie i zwiększyć zdolność przesyłową nawet o 175 GW.

Sytuacja jest więc paradoksalna. Sztuczna inteligencja zużywa coraz więcej energii i zwiększa obciążenie infrastruktury, ale równocześnie może ułatwić zarządzanie coraz bardziej złożonymi sieciami elektroenergetycznymi. Zmienia też sposób podejmowania decyzji. W systemach, których działanie było dotąd stosunkowo przewidywalne, pojawiają się prognozy, prawdopodobieństwo i wyniki, których nie zawsze da się łatwo wyjaśnić.

To również nowe wyzwanie dla normalizacji. Sprawna wymiana informacji między urządzeniami już nie wystarcza. Trzeba zadbać o jakość i wiarygodność danych, interoperacyjność systemów, bezpieczeństwo komunikacji oraz sposób prezentowania wyników generowanych przez AI. Sztuczna inteligencja może więc pomóc energetyce, ale nie zrobi tego sama. Potrzebuje odpowiednio przygotowanej infrastruktury i wspólnych zasad współpracy systemów.

Zapraszam do lektury
Joanna Skalska

Od determinizmu do nieprzewidywalnej nowoczesności – AI w energetyce

Catherine Bischofberger

Gilles Nativel jest przewodniczącym Komitetu Technicznego IEC/TC 57, jednego z najważniejszych komitetów IEC, znanego przede wszystkim z normalizacji różnorodnych technologii używanych w sieciach inteligentnych. Opowiada, jak sztuczna inteligencja (AI) zmienia pracę współpracujących z nim ekspertów.

PKN/KT 183 ds. Bezpieczeństwa Urządzeń Informatycznych, Telekomunikacyjnych i Biurowych jest komitetem wiodącym w zakresie współpracy z IEC/TC 57.

Jak przebiegają prace wewnątrz Komitetu IEC/TC 57?

Komitet TC 57 od dziesięcioleci znajduje się w centrum cyfryzacji systemów energetycznych. Opracowujemy najważniejsze normy umożliwiające komunikację pomiędzy systemami energetycznymi i urządzeniami, na przykład serię IEC 61850 oraz serię IEC 61970, opartą na wspólnym modelu informacji CIM (Common Information Model). Opracowujemy również serię norm IEC 62325 – określającą ramy komunikacji na rynku energii. Wszystkie te dokumenty tworzą spójne ramy cyfrowej komunikacji i wymiany danych, dzięki którym podstacje, centra sterowania i inne elementy systemu elektroenergetycznego mogą płynnie współpracować. Zakres naszych prac jest o wiele szerszy. Nasze normy dotyczą także obszarów krytycznych, takich jak nadzór, automatyzacja oraz integracja systemu przesyłowego z sieciami dystrybucyjnymi. Z kolei seria IEC 62351 dotyczy cyberbezpieczeństwa komunikacji w systemach elektroenergetycznych. Normy opracowywane przez TC 57 tworzą cyfrowy rdzeń współczesnej energetyki.

Jakie są twoje główne obowiązki jako przewodniczącego?

Moim najważniejszym zadaniem jest zapewnienie, aby wszystkie opracowywane przez nas normy wspierały rozwój sieci elektroenergetycznej. Odchodzimy od relatywnie stabilnego systemu na rzecz środowiska znacznie bardziej złożonego, cyfrowego i opartego na wymianie informacji. W takim środowisku interoperacyjność jest absolutnie najważniejsza. Sama wymiana danych nie wystarczy – urządzenia i systemy muszą jeszcze właściwie je interpretować, aby mogły skutecznie ze sobą współpracować. Kolejnym istotnym priorytetem jest zadbanie o to, aby nasze normy były dostosowane do wykorzystania w środowisku cyfro-

wym, co oznacza, że musimy sprawić, aby były łatwe do stosowania przez ludzi, a jednocześnie możliwe do odczytywania i przetwarzania przez maszyny. Te normy będą czytane nie tylko przez inżynierów, lecz także przez oprogramowanie i systemy AI.

Jaki wpływ będzie miała sztuczna inteligencja na sieć energetyczną i w jaki sposób normy opracowywane przez IEC/TC 57 dotyczą tego zagadnienia?

Sztuczna inteligencja już zmienia sieć energetyczną, a ten proces będzie tylko przyspieszać. Operatorom i dostawcom stwarza zupełnie nowe możliwości, jeszcze niedawno nieosiągalne. Na przykład – AI umożliwia operatorom sieci przewidywanie awarii, zanim do nich dojdzie. Operatorzy mogą optymalizować działanie systemu w czasie rzeczywistym i przeprowadzać bardzo zaawansowane analizy. Ale AI zmienia też sposób podejmowania decyzji. Działanie sieci elektroenergetycznych było dotychczas przewidywalne. Operatorzy dobrze wiedzieli, co się w nich dzieje. Sztuczna inteligencja wnosi tu spory pierwiastek niepewności, a same systemy energetyczne ewoluują w stronę środowiska opartego na prawdopodobieństwie, co czasem przynosi nie do końca wytłumaczalne rezultaty. Jeszcze inna istotna zmiana polega na tym, że w przeszłości to ludzie podejmowali i oceniali decyzje. W przyszłości coraz więcej decyzji będzie podejmowanych automatycznie, a ludzie będą tylko nadzorowali systemy. Najprościej rzecz ujmując: przechodzimy od systemów zarządzanych przez operatorów do systemów inteligentnych, nadzorowanych przez ludzi. To jest ogromna zmiana i musimy ją uwzględnić w naszych normach. To trudne zadanie, ponieważ nie chodzi jedynie o dodawanie nowych funkcjonalności, lecz o całkowitą zmianę sposobu myślenia o normach.

fot. © Murrstock / Adobe Stock

Co to znaczy?

Przede wszystkim to kompletnie zmienia naturę danych, z jakimi pracujemy. Po pierwsze, nie zajmujemy się już danymi określonymi, ale prawdopodobieństwem, prognozami i niepewnością. Po drugie, wymaga to od nas normalizacji nie tylko wymiany danych, to robimy od dawna, lecz także interakcji z modelami AI, a to jest bardzo skomplikowane zadanie. Po trzecie, to wszystko ma wpływ na rozwiązania inżynieryjne. Na przykład w normie IEC 61850 używamy tak zwanych ustrukturyzowanych plików konfiguracyjnych (structured configuration files – SCL), które opisują systemy w sposób czytelny dla maszyn, odpowiedni do automatyzacji. To jest coś, co sztuczna inteligencja może wykorzystać do wspierania projektowania i oceny systemów. Oznacza to, że prawdopodobnie możemy oczekiwać, że sztuczna inteligencja będzie uczestniczyć w projektowaniu systemów elektroenergetycznych oraz procesie walidacji ich całościowej konfiguracji. W związku z tym normy Komitetu TC 57 ewoluują od interoperacyjności urządzeń i systemów energetycznych w kierunku interoperacyjności inteligentnych, zasilanych danymi ekosystemów, w których AI będzie odgrywała coraz większą rolę.

Jak normy IEC/TC 57 odnoszą się do konserwacji predykcyjnej (PM) sieci?

Konserwacja predykcyjna nie jest normalizowana w normach Komitetu TC 57. Jednak nasze dokumenty stanowią niezbędną podstawę dla konserwacji predykcyjnej, co obejmuje modele danych, normy komunikacji oraz ramy integracyjne. To wszystko razem umożliwia systemom gromadzenie i wymianę wysokiej jakości danych o zasobach, a właśnie tego potrzebuje sztuczna inteligencja do realizacji konserwacji predykcyjnej. Prace Komitetu TC 57 umożliwiają konserwację predykcyjną w sposób pośredni, zapewniając użyteczność, interoperacyjność i dostępność danych.

Jakie są główne wyzwania stojące przed IEC/TC 57 w przyszłości?

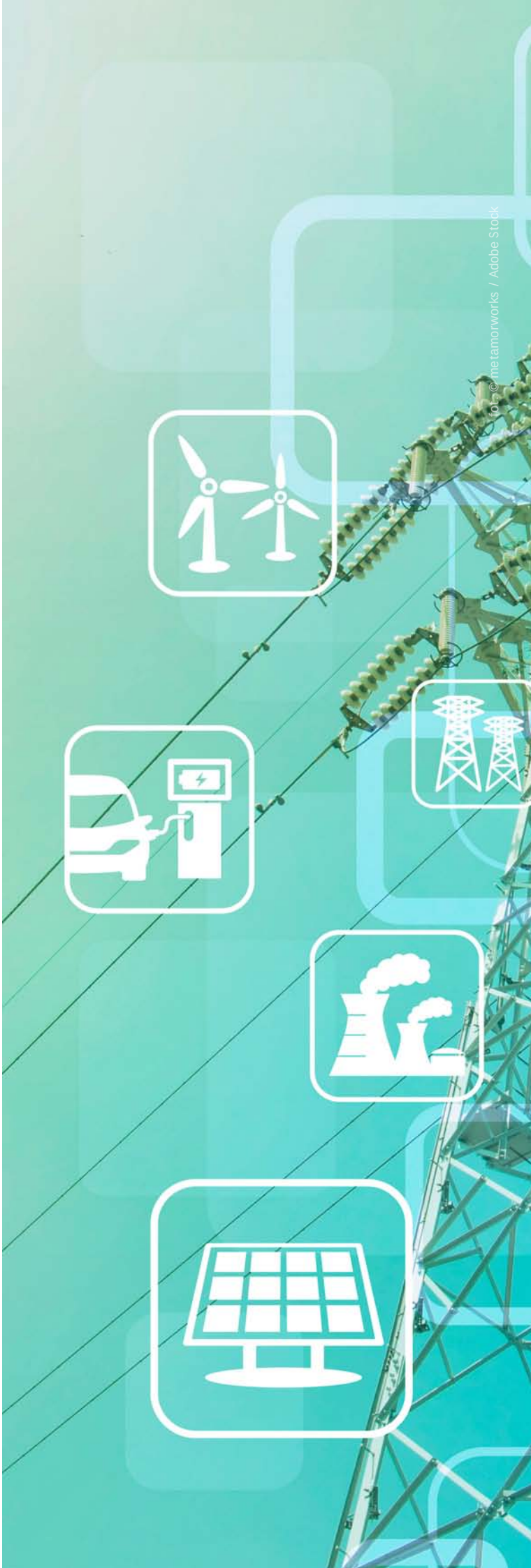
Powiedziałbym, że największym wyzwaniem jest rosnąca złożoność systemów energetycznych. Stają się one coraz bardziej zdecentralizowane, dynamiczne i współzależne. Jednocześnie technologie, które musimy integrować, szybko ewoluują – dotyczy to nie tylko sztucznej inteligencji, lecz także, ogólniej rzecz biorąc, przetwarzania danych w chmurze czy platform cyfrowych. Balansujemy między koniecznością

szybkiej adaptacji, aby zachować przydatność, a unikaniem fragmentacji czy utraty spójności. Kolejnym istotnym wyzwaniem, które jest dla nas bardzo ważne, jest zapewnienie wiarygodności danych. W miarę jak systemy stają się coraz bardziej zautomatyzowane i oparte na danych, zapewnienie bezpieczeństwa cybernetycznego i integralności danych staje się kluczowe. Jeśli nie można ufać danym, nie można obsługiwać sieci. A przecież wraz z rozprzestrzeniającą się sztuczną inteligencją cyberbezpieczeństwo staje się jeszcze większym wyzwaniem.

Jakie obszary zamierzacie normalizować w nadchodzących latach?

Opracowujemy normy dotyczące ram konfiguracji i inżynierii. Chodzi o to, aby określić, jak konfigurować i definiować narzędzia potrzebne do projektowania systemów energetycznych i mamy grupę, która opracowuje te normy. Prowadzimy również ważny projekt dotyczący wirtualizacji systemów energetycznych, który może służyć za przykład konwergencji technologii informatycznych (IT) i technologii operacyjnych (OT). Opracowujemy również normę umożliwiającą zdalną konserwację systemów energetycznych. Chcę też wspomnieć o nowych normach dot. cyberbezpieczeństwa – ten obszar nigdy się nie kończy! Przyglądamy się również technologii kwantowej i temu, jak może wpłynąć na bezpieczeństwo cybernetyczne.

Na koniec, przyglądamy się interfejsom systemów energetycznych i rozproszonym systemom energetycznym (distributed energy systems – DER), włączając w to urządzenia e-mobilne i inteligentne domy. W tym celu utworzyliśmy wspólną grupę z Komitetem IEC/TC 13, który normalizuje inteligentne systemy pomiarowe, oraz SC 23K, podkomitetem zajmującym się w szczególności energooszczędnymi systemami dla inteligentnych budynków. Zapewnienie elastyczności sieci jest kluczowe. W dłuższej perspektywie nowe trendy i obszary normalizacji to oczywiście włączenie sztucznej inteligencji (AI) w systemy energetyczne, a także sposób przedstawiania wyników, jakie daje AI, radzenie sobie z niepewnością oraz bezpieczne interoperacyjne łączenie systemów AI z systemami operacyjnymi. Kolejnym ważnym trendem będzie przejście w kierunku architektur zorientowanych na dane, umożliwiających ciągłe przetwarzanie dużych ilości danych, a także przetwarzanie w chmurze i przetwarzanie brzegowe. Zakres naszych zainteresowań



rozszerza się z systemów elektroenergetycznych na coraz inteligentniejsze systemy oparte na danych. Tworzymy fundament całkowicie zelektryfikowanego i połączonego społeczeństwa, a tym samym jesteśmy strategicznym i najważniejszym Komitetem w całym IEC. I dlatego nam się uda.

Czy będziecie współpracować z Komitetem ISO/IEC SC 42, który opracowuje normy dla sztucznej inteligencji?

Potrzeba bliższej współpracy i koordynacji jest rzeczywiście coraz większa. Komitet ten zapewnia horyzontalną wiedzę specjalistyczną w zakresie AI, podczas gdy my wnosimy dogłębną wiedzę na temat systemów energetycznych. Nie chcemy dwa razy robić tego samego. Musimy lepiej zrozumieć działania Komitetu ISO/IEC SC 42 i sprawdzić, jak jego normy można dostosować do infrastruktury krytycznej, takiej jak systemy energetyczne. Współpraca mogłaby odbywać się za pośrednictwem wspólnej grupy roboczej lub Komitetu Systemów ds. Inteligentnej Energii (SyC Smart Energy), którego jesteśmy członkiem. Weźmiemy udział w Walnym Zgromadzeniu IEC w Hamburgu i być może zrobimy tam warsztaty z ekspertami z ISO/IEC SC 42, żeby przeanalizować ryzyka i szanse związane ze sztuczną inteligencją.

Jak się relaksujesz?

Niedawno zostałem dziadkiem i opieka nad moim wnukiem załatwia sprawę!

Gilles Nativel dołączył do działu badawczo-rozwojowego EDF w 1993 roku. Początkowo zajmował się eksploatacją i symulacją systemów elektroenergetycznych. Następnie przeszedł do działu przesyłu (RTE), gdzie odpowiadał za systemy połączeń sieciowych; w 2001 r. przeszedł do działu dystrybucji (Enedis). Zajmował wiele wysokich stanowisk związanych z zarządzaniem sieciami; od 2014 roku pracuje w siedzibie Enedis. Jest kierownikiem ds. normalizacji i własności intelektualnej w dziale badań i rozwoju, strategii i innowacji. Jako delegat ds. normalizacji w Enedis, kieruje strategią firmy w zakresie normalizacji inteligentnych sieci i reprezentuje Enedis w organizacjach międzynarodowych. Był przewodniczącym francuskiego Komitetu Narodowego IEC oraz członkiem zarządu IEC (2019–2025). Obecnie jest przewodniczącym Komitetu IEC/TC 57. Jest również przewodniczącym Komitetu ds. Zrównoważonych Technologii Sieciowych Eurelectric. Ukończył École Centrale w Paryżu i uzyskał tytuł magistra nauk ścisłych w zakresie zarządzania dystrybucją energii elektrycznej na Uniwersytecie w Bordeaux.

Oprac.P. M.
Źródło: IEC e-tech, Issue 04/2026
https://etech.iec.ch/issue/2026-04/ai-is-revolutionizing-the-way-we-have-to-think-about-our-standards

Odporność elektroniki na wysokie temperatury

fot. © artvibi / Adobe Stock

Rekordowe temperatury i powtarzające się fale upałów w Europie, Ameryce Północnej i niektórych częściach Azji stanowią wyzwanie nie tylko dla ludzi, lecz także dla technologii, z których korzystamy na co dzień. Wielu konsumentów doświadczyło już skutków wysokich temperatur: smartfony przestają się ładować, ekrany przygasają, laptopy działają wolniej, a baterie wyczerpują się szybciej. Choć często są to wbudowane mechanizmy ochronne, a nie oznaki wadliwego działania, zapewnienie odporności produktów na ekstremalne temperatury wymaga rygorystycznych badań środowiskowych.

Nowoczesne urządzenia elektroniczne, takie jak smartfony i laptopy, oferują coraz większą moc obliczeniową w coraz mniejszych obudowach, co sprawia, że zarządzanie termiczne staje się jednym z kluczowych wyzwań przy projektowaniu produktów. Z tego powodu urządzenia te poddawane są rygorystycznym badaniom, które mają ocenić ich prawidłowe działanie w różnych warunkach klimatycznych i środowiskowych. Dla producentów ma to zasadnicze znaczenie, ponieważ muszą oni wiedzieć, czy urządzenia będą działać wydajnie niezależnie od miejsca użytkowania na świecie, w tym podczas transportu i przechowywania.

Christian Haack jest ekspertem w dziedzinie badań środowiskowych i symulacji warunków środowiskowych dla urządzeń elektrycznych i elektronicznych. Pełni również funkcję przewodniczącego Komitetu Technicznego IEC 104 Environmental conditions, classification and methods of test. Jak wyjaśnił, badania te prowadzi się przez symulację rzeczywistych warunków środowiskowych lub sztuczne starzenie termiczne. Pozwalają one określić zakres zastosowania, wydajność i odporność produktów w wielu możliwych scenariuszach, w tym podczas ekstremalnych zjawisk pogodowych. „W ten sposób możemy sprawdzić odporność różnych elementów, takich jak akumulator czy tworzywa sztuczne".

Jak wyjaśnił Haack, starzenie termiczne polega na umieszczeniu produktu w warunkach symulujących środowisko naturalne, ale z zastosowaniem obciążeń o ekstremalnym charakterze, niespotykanych w rzeczywistym świecie.

„Testy te można wykorzystać do wywołania określonego zużycia elementów, symulując proces starzenia się materiałów. Wykorzystuje się w tym celu różne poziomy obciążenia termicznego, aby w znacznie krótszym czasie zasymulować rok użytkowania. Można na przykład zasymulować pojemność starego akumulatora, poddając go sztucznemu starzeniu w komorach do badań klimatycznych".

Ustalenie, jakie rodzaje badań należy przeprowadzić, jest pierwszym i najważniejszym krokiem dla producentów oraz laboratoriów badawczych. Wymaga to dogłębnego zrozumienia wszystkich warunków środowiskowych, na które produkt może być narażony. Jeśli na przykład telefon zostanie pozostawiony na stoliku w kawiarni w pełnym słońcu podczas fali upałów, gdy temperatura wynosi 40°C, istotnym czynnikiem środowiskowym jest nie tylko temperatura powietrza, lecz także promieniowanie słoneczne, które przy silnym nasłonecznieniu może spowodować dodatkowe nagrzanie powierzchni o około 30°C. Dlatego telefon pozostawiony w bezpośrednim słońcu może nagrzać się znacznie bardziej, niż wynikałoby to z samej temperatury powietrza.

Zrozumienie tych zależności pomaga producentom nie tylko projektować produkty zgodnie z przyjętym poziomem wydajności, lecz także określić, jaki poziom wydajności jest odpowiedni z punktu widzenia zwrotu z inwestycji. „Możemy na przykład sprawdzić, czy produkt taki jak telefon czy laptop będzie starzeć się szybciej, jeśli będzie narażony na działanie temperatury 40°C przez dziesięć dni w roku czy przez 100 dni w roku. Możliwe jest przeprowadzenie każdego scenariusza testowego, co pozwala producentom wybrać poziom odporności lub trwałości odpowiedni dla rynku, na którym produkt będzie użytkowany".

Znajomość warunków środowiskowych, na jakie produkt może być narażony, to jedno wyzwanie. Drugim jest powtarzalne odtworzenie w warunkach laboratoryjnych.

Wieloczęściowa norma IEC 60721 stanowi swego rodzaju mapę warunków środowiskowych, takich jak temperatura, wilgotność i promieniowanie słoneczne. Zapewnia wspólne ramy do opisywania, klasyfikowania i kwantyfikowania warunków środowiskowych, na jakie produkty elektryczne i elektroniczne mogą być narażone podczas transportu, przechowywania, instalacji i użytkowania.

fot. © Nadimul / Adobe Stock | AI Generated

Wieloczęściowa IEC 60068 określa odpowiednie metody badań, umożliwiając producentom na całym świecie poddawanie produktów porównywalnym obciążeniom środowiskowym.

Norma IEC 60721-2-4 zawiera dane środowiskowe oraz poziomy intensywności narażenia na światło słoneczne. Pomaga producentom zrozumieć, na jakie natężenie promieniowania słonecznego produkty mogą być narażone w rzeczywistych warunkach podczas transportu, przechowywania i użytkowania. Z kolei norma IEC 60721-2-1 przedstawia klasyfikację warunków klimatycznych na wolnym powietrzu pod względem temperatury i wilgotności. Ma ona służyć jako materiał pomocniczy przy wyborze odpowiednich poziomów temperatury i wilgotności do badań produktów oraz określania warunków ich zastosowania.

„IEC 60721 należy do klasyfikacji warunków środowiskowych, z których korzystają branże i organizacje zajmujące się eksploatacją sprzętu w wymagających środowiskach, w tym w zastosowaniach obronnych" – powiedział Haack. „Normy te są przywoływane w ramach systemu inżynierii środowiskowej NATO, znanego jako Allied Environmental Conditions and Test Publications, na przykład AECTP 300 i 400. Są również powszechnie stosowane w sektorach przemysłowym, kolejowym, telekomunikacyjnym, energetycznym i transportowym jako referencyjny system klasyfikacji środowiskowej".

Jak zauważył Haack, w kontekście zmian klimatycznych i ekstremalnych zjawisk pogodowych normy te zyskują coraz większe znaczenie. „W miarę jak fale upałów stają się coraz częstsze, a temperatury osiągają nowe rekordy, badania środowiskowe pomagają producentom zrozumieć, jak produkty będą działać w coraz bardziej wymagających warunkach".

Ponieważ temperatury w wielu częściach świata nadal rosną, normy takie jak IEC 60721 i IEC 60068 pomagają producentom przełożyć rzeczywiste warunki środowiskowe na powtarzalne badania laboratoryjne. Umożliwia im to ocenę działania produktów nie tylko w dzisiejszym klimacie, lecz także w bardziej wymagających warunkach przyszłości.

Oprac. W.P.
Na podstawie:
https://www.iec.ch/blog/testing-electronics-withstand-heat

Normy maszynowe i ich podział na typy. To warto wiedzieć

fot. © Photocreo Bednarek / Adobe Stock

Nie każdy użytkownik norm dotyczących bezpieczeństwa maszyn wie, że dzielą się one na typy. Podział ten ma znaczenie praktyczne, ponieważ w określonych przypadkach wymagania normy typu C mają pierwszeństwo przed wymaganiami norm typu A i B. Brak tej wiedzy może prowadzić do problemów z interpretacją postanowień norm. Podział jest dość prosty, a wiedza o nim ułatwia ustalenie, które wymagania należy zastosowaćw konkretnej sytuacji. W niniejszym artykule znajduje się krótkie objaśnienie dotyczące typów norm.

Normy dotyczące bezpieczeństwa maszyn dzielą się na trzy typy:

a) Normy typu A (podstawowe normy bezpieczeństwa), w których określono podstawowe pojęcia, zasady dotyczące projektowania oraz ogólne aspekty, które można zastosować do wszystkich maszyn;
b) Normy typu B (ogólne normy bezpieczeństwa), dotyczące jednego aspektu bezpieczeństwa lub jednego typu urządzenia ochronnego, które można zastosować do szerokiego zakresu maszyn, wyróżnia się dwa typy norm B:
   - Normy typu B1 dotyczące poszczególnych aspektów bezpieczeństwa (np. bezpieczne odległości, temperatura powierzchni, hałas);
   - Normy typu B2 dotyczące urządzeń ochronnych (np. urządzenia oburęcznego sterowania, urządzenia blokujące, urządzenia czułe na nacisk, osłony);
c) Normy typu C (normy związane z bezpieczeństwem danych maszyn) dotyczące szczegółowych wymagań bezpieczeństwa dla konkretnej maszyny lub grupy maszyn. W sytuacji, gdy wymagania techniczne zawarte w normie typu C odbiegają od tych zawartych w normie typu A lub B w przypadku konkretnych maszyn pierwszeństwo ma zawsze norma typu C.

Taki podział pomaga projektantom i producentom systematycznie stosować podstawowe koncepcje bezpieczeństwa, ogólne mechanizmy ochrony oraz zasady dotyczące konkretnych maszyn. Informację o tym, z jakim typem mamy do czynienia, możemy znaleźć we wprowadzeniu do normy.

Przykłady norm danego typu

Norma typu A:

- PN-EN ISO 12100 Bezpieczeństwo maszyn – Ogólne zasady projektowania – Ocena ryzyka i zmniejszanie ryzyka.

Jest to kluczowa norma dotycząca bezpieczeństwa, w której podany jest m.in. podział na typy norm związanych z maszynami.

Normy typu B1:

- PN-EN ISO 13849-1 Bezpieczeństwo maszyn – Części systemów sterowania związane z bezpieczeństwem – Część 1: Ogólne zasady projektowania;
- PN-EN ISO 13857 Bezpieczeństwo maszyn – Odległości bezpieczeństwa uniemożliwiające sięganie kończynami górnymi i dolnymi do stref niebezpiecznych.

Normy typu B2:

- PN-EN ISO 13851 Bezpieczeństwo maszyn – Urządzenia oburęcznego sterowania – Zasady projektowania i doboru;
- PN-EN ISO 14120 Bezpieczeństwo maszyn – Osłony – Ogólne wymagania dotyczące projektowania i budowy osłon stałych i ruchomych.

Normy typu C:

- PN-EN 619 Urządzenia i systemy transportu ciągłego – Wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń do transportu mechanicznego ładunków jednostkowych;
- PN-EN ISO 16092-3 Bezpieczeństwo obrabiarek – Prasy – Część 3: Wymagania bezpieczeństwa pras hydraulicznych.

Co typy norm oznaczają dla użytkownika?

Gdy wymagania normy typu C różnią się od wymagań określonych w normach typu A lub typu B, wymagania normy typu C mają pierwszeństwo przed wymaganiami innych norm dla maszyn, które zostały zaprojektowane i zbudowane zgodnie z wymaganiami normy typu C.

Zastosowanie różnych typów norm w konkretnym przypadku

Rozważmy sytuację, w której specjalista ds. bezpieczeństwa chce przeprowadzić ocenę ryzyka związanego z przemysłowym przenośnikiem rolkowym z napędem, będącym częścią linii produkcyjnej. Musi on po kolei zidentyfikować zagrożenia, wybrać ogólne zabezpieczenia i zastosować wymagania specyficzne dla tego przenośnika. Ocenę zaczyna od podstawowej PN-EN ISO 12100, w której określono ogólny proces oceny ryzyka w odniesieniu do dowolnej maszyny. W naszym przypadku pracownik zajmuje stanowisko bezpośrednio obok przenośnika i etykietuje przejeżdżające pudełka ze spakowanymi produktami. Zgodnie z normą typu A specjalista identyfikuje poważne zagrożenie – obracające się rolki i poruszający się pod nimi łańcuch napędowy mogą pochwycić luźną odzież lub włosy, a także wciągnąć palce pracownika do mechanizmu. Ponieważ nie da się całkowicie wyeliminować zagrożenia bez zatrzymywania maszyny w trakcie pracy, konieczne jest zastosowanie zabezpieczeń fizycznych. Aby odpowiednio zaprojektować zabezpieczenia, trzeba odwołać się do ogólnych norm typu B. Odwołanie się do normy typu B1, takiej jak PN-EN ISO 13857 (odległości bezpieczeństwa) pozwoli na określenie, na jakiej wysokości i w jakiej odległości należy umieścić osłonę w postaci metalowej siatki (urządzenie ochronne), tak aby operator nie mógł sięgnąć przez nią i ponad nią do obracających się rolek. Następnie specjalista ustala, że przenośnik musi być wyposażony w mechanizm umożliwiający jego natychmiastowe zatrzymanie w sytuacji awaryjnej. Odwołanie się do normy typu B2, takiej jak PN-EN ISO 13850 (zatrzymanie awaryjne) pozwoli na zintegrowanie przenośnika z systemem zatrzymania awaryjnego w formie linki bezpieczeństwa na obwodzie ramy maszyny.

Na koniec specjalista odwołuje się do normy typu C, w tym przypadku konkretnie PN-EN 619 (urządzenia i systemy transportu ciągłego), która ma pierwszeństwo przed ogólnymi wytycznymi i zawiera precyzyjne parametry i rozwiązania dostosowane wyłącznie do przenośników rolkowych jak:

- określony rozstaw rolek: odstęp pomiędzy poszczególnymi rolkami musi być na tyle mały (lub całkowicie wypełniony), aby zapobiec wślizgnięciu się palca między nie i jego zmiażdżeniu;
- rolki wysuwane: jest to dedykowane rozwiązanie techniczne, polegające na tym, że rolki natychmiast wysuwają się z prowadnic, jeśli utknie pod nimi przedmiot lub kończyna, niezwłocznie eliminując możliwość ich zgniecenia.

Mając na uwadze powyższe informacje, w razie wątpliwości, które wymagania dotyczące bezpieczeństwa maszyn mają pierwszeństwo względem innych rozpatrywanych, zawsze warto zajrzeć do wprowadzenia do danej normy i sprawdzić, do jakiego typu została zaliczona.

Tomasz Owczarski
Sektor Logistyki, Transportu i Opakowań PKN

fot. © PozitivStudija / Adobe Stock

KT 266 ds. Aparatury Jądrowej

Elektrownie jądrowe zapewniają stabilne, niskoemisyjne źródło energii elektrycznej. Wytwarzają duże ilości energii przy bardzo niskiej emisji dwutlenku węgla, co przyczynia się do ograniczania wpływu energetyki na klimat oraz umożliwia stopniowe zastępowanie wysokoemisyjnych elektrowni węglowych.

Ważnymi elementami elektrowni jądrowych są zarówno aparatura jądrowa, jak i systemy sterowania i zabezpieczeń, które pozwalają regulować pracę reaktora, a w sytuacji awaryjnej automatycznie doprowadzić go do bezpiecznego stanu. Cała aparatura musi charakteryzować się wysoką niezawodnością oraz odpornością na trudne warunki pracy, w tym działanie promieniowania.

CENELEC opublikował cztery części normy wieloczęściowej IEC/IEEE 62582 z zakresu KT 266 ds. Aparatury Jądrowej, pod wspólnym tytułem „Nuclear power plants – Instrumentation and control important to safety – Electrical equipment condition monitoring methods", Norma IEC/IEEE 62582 składa się z sześciu części i została opracowana wspólnie przez IEC i IEEE. Po stronie IEC prace prowadzone były w IEC/TC 45/SC 45A Instrumentation, control and electrical power systems of nuclear facilities, a po stronie IEEE – w Nuclear Power Engineering Committee.

Wszystkie części IEC/IEEE 62582 tworzą spójny zestaw metod pomiarowych służących do szczegółowego monitorowania stanu technicznego wyposażenia elektrycznego, w szczególności elementów zawierających materiały organiczne i polimerowe, stosowanych w systemach oprzyrządowania i sterowania. W normie dokładnie opisano metody na szczegółowym opisaniu metod monitorowania stanu technicznego wyposażenia elektrycznego w taki sposób, aby uzyskiwane wyniki były powtarzalne i porównywalne, a także możliwe do raportowania według ujednolicone zasad. Należy zwrócić uwagę, że mimo iż tytuł normy odnosi się ogólnie do wyposażenia elektrycznego, w praktyce poszczególne części koncentrują się przede wszystkim na kablach. Części 3, 5 i 6 wprost dotyczą kabli (izolacje, powłoki, światłowody). Części 2 i 4 mają szerszy zakres i dotyczą materiałów organicznych oraz polimerowych, jednak również znajdują zastosowanie w ocenie stanu izolacji kablowej. Ma to swoje uzasadnienie, ponieważ kable, ze względu

na długość tras, trudną dostępność oraz stałą ekspozycję na promieniowanie, temperaturę i wilgoć, są elementem szczególnie istotnym z punktu widzenia zarządzania starzeniem (Ageing Management).

Poszczególne części IEC/IEEE 62582 mają charakter norm pomiarowych i są przeznaczone głównie do wykorzystania w zarządzaniu procesami starzenia wyposażenia – zarówno podczas kwalifikacji początkowej, jak i po zainstalowaniu urządzeń w obiekcie. Część 1 normy stanowi swoisty kręgosłup i pełni funkcję nadrzędną. Zawarto w niej wymagania i zasady stosowania poszczególnych metod monitorowania stanu technicznego oraz wymagania wspólne dla całej normy wieloczęściowej. Części 2–6 stanowią zestaw wzajemnie uzupełniających się metod.

Najważniejszym celem części 1 jest zapewnienie, aby pomiary wykonywano według jednolitych procedur, a uzyskiwane wyniki były odpowiednio dokładne i powtarzalne, mogły być rejestrowane i porównywane w czasie oraz wykorzystywane do oceny postępującej degradacji materiału.

Kolejne części opisują metody monitorowania stanu technicznego materiałów organicznych i polimerowych stosowanych w systemach kontrolno-pomiarowych.

Metoda pomiaru wgłębienia, opisana w części 2, pozwala ocenić twardość oraz podatność powierzchni materiałów organicznych i polimerowych na odkształcenie. Jest to istotne z uwagi na fakt, że starzenie materiałów polimerowych często prowadzi do zmian ich właściwości mechanicznych.

Część 3 dotyczy bezpośredniej oceny zmian właściwości mechanicznych materiału polimerowego. Wydłużenie przy zerwaniu jest jednym z kluczowych parametrów oceny degradacji materiałów polimerowych, szczególnie izolacji i powłok kablowych. W miarę starzenia materiał może tracić elastyczność i stawać się bardziej kruchy. Zmiana wydłużenia przy zerwaniu może zatem dostarczać informacji o stopniu degradacji materiału.

W części 4 opisano metody monitorowania stanu technicznego materiałów organicznych i polimerowych z wykorzystaniem technik oznaczania indukcji utleniania. W przeciwieństwie do części 2 i 3, dotyczących przede wszystkim właściwości mechanicznych, część 4 koncentruje się na zmianach chemicznych zachodzących w materiale. W odróżnieniu od części 2 i 3, które koncentrują się przede wszystkim na właściwościach mechanicznych, część 4 wykorzystuje techniki oznaczania indukcji utleniania. Starzenie oksydacyjne jest jednym z istotnych mechanizmów degradacji materiałów polimerowych. Pomiar może zatem dostarczać informacji o stanie chemicznym materiału i jego podatności na dalszą degradację. Jest to szczególnie cenne, ponieważ dwa materiały mogą wykazywać podobne właściwości mechaniczne, a jednocześnie znajdować się na różnych etapach zmian chemicznych związanych z procesem utleniania.

Należy również wspomnieć, że w 2022 r. została przyjęta na szczeblu krajowym IEC/IEEE 62582 część 6. Ujęto w niej metody monitorowania stanu materiałów organicznych i polimerowych stosowanych w kablach oprzyrządowania i sterowania, z wykorzystaniem pomiarów oporności izolacji. Metody te są niezbędne do uzyskania dokładnych i powtarzalnych wyników podczas oceny zachowania materiałów w warunkach symulujących warunki awaryjne.

IEC/IEEE 62582-5:2015 nie została opublikowana na szczeblu europejskim. Prace nad drugą edycją części 5, której zakres ma obejmować metody służące do monitorowania stanu tłumienia włókien i kabli światłowodowych, nadal trwają w IEC i IEEE.

Wszystkie części IEC/IEEE 62582 opisują wymagania dotyczące doboru i przygotowania próbek, systemu pomiarowego oraz warunków pomiaru, a także zasady raportowania wyników. Dzięki temu uzyskiwane wyniki mogą być porównywane w czasie oraz wykorzystywane w programach zarządzania starzeniem. Dobór i przygotowanie próbek jest istotnym elementem, gdyż przeprowadzane badania mogą być niszczące lub nieniszczące. Różnica jest istotna praktycznie: metody niszczące dają dokładny wynik, ale kosztem próbki; natomiast metody nieniszczące pozwalają wracać do tego samego elementu w kolejnych cyklach i śledzić trend starzenia w czasie, co ma bezpośrednie znaczenie dla programów zarządzania starzeniem.

Norma wieloczęściowa IEC/IEEE 62582 stanowi istotne narzędzie wspierające zarządzanie starzeniem oraz ocenę stanu technicznego wyposażenia elektrycznego ważnego dla bezpieczeństwa. Jej zastosowanie ma znaczenie zarówno dla potwierdzania kwalifikacji urządzeń, zapewnienia bezpieczeństwa elektrowni jądrowych i utrzymania istniejących bloków, jak i dla wsparcia projektowania oraz budowy nowych obiektów jądrowych.

Aleksandra Wąsowska
Sektor Elektroniki PKN

ORGANY TECHNICZNE

fot. © comzeal / Adobe Stock

SIERPIEŃ 2026

Komitety Techniczne

Zmiany zakresów tematycznych Komitetów Technicznych

- KT 198 ds. Szkła rozszerzył współpracę o ISO/TC 48/SC 10, Microfluidic devices

Nowi Przewodniczący Komitetów Technicznych

W sierpniu Prezes PKN powołała na 4-letnią kadencję do pełnienia funkcji Przewodniczącego:

- w KT 37 ds. Ryb i Przetworów Rybnych prof. dr hab. inż. Agnieszkę Napiórkowską-Krzebietkę reprezentującą Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza
- w KT 133 ds. Opakowań dra Michała Michalaka reprezentującego Berry Superfos Lubień Sp. z o.o.
- w KT 186 ds. Gumy i Wyrobów Gumowych Łukasza Siemińskiego reprezentującego Sempertrans Bełchatów Sp. z o.o.
- w KT 210 ds. Armatury Przemysłowej i Rurociągów Przemysłowych Dariusza Mężyka reprezentującego Instytut Energetyki – Państwowy Instytut Badawczy
- w KT 276 ds. Zarządzania Bezpieczeństwem i Higieną Pracy dr Małgorzatę Pęciłło-Pacek reprezentującą Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy
- w KT 328 ds. Kinematografii mgra inż. Kamila Rutkowskiego reprezentującego Black Photon Sp. z o.o.

Nowi Sekretarze Komitetów Technicznych

W sierpniu Prezes PKN powołała do pełnienia funkcji Sekretarza:

- w KT 169 ds. Okien, Drzwi, Żaluzji i Okuć Aleksandra Tejwana z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 232 ds. Zasad Sporządzania Dokumentacji Projektowej w Budownictwie Aleksandra Tejwana z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

Nowi członkowie Komitetów Technicznych

W sierpniu Prezes PKN powołała na członków KT następujące podmioty:

- ALSTOM Polska S.A. do KT 61 ds. Elektrycznego Wyposażenia Trakcyjnego
- Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy do KT 49 ds. Optyki i Przyrządów Optycznych
- Centrum Technologiczne Betotech Sp. z o.o. do KT 254 ds. Geotechniki
- ETEX Poland Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością do KT 180 ds. Bezpieczeństwa Pożarowego Obiektów
- Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy do KT 38 ds. Przetworów Owocowych i Warzywnych
- OLSEN Aleksander Kłembokowski do KT 215 ds. Projektowania i Wykonawstwa Konstrukcji z Drewna i z Materiałów Drewnopochodnych
- PAWEŁ HAJDUK Kancelaria Radcy Prawnego do KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Polski Klaster Cyberbezpieczeństwa CyberMadeInPoland Sp. z o.o. do KT 171 ds. Sieci Komputerowych i Oprogramowania, KT 182 ds. Ochrony Informacji w Systemach Teleinformatycznych i KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Piotr Wudarczyk EL-TECH PROJEKT do KT 173 ds. Interfejsów i Budynkowych Systemów Elektronicznych
- Qi Presence Consulting Rafał Dobrosielski do KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Tenslab Sp. z o.o. do KT 165 ds. Spawania i Procesów Pokrewnych
- Tylko Advisors sp. z o.o. do KT 232 ds. Zasad Sporządzania Dokumentacji Projektowej w Budownictwie
- my3daudio sp. z o.o. do KT 288 ds. Multimediów

Odwołani członkowie Komitetów Technicznych

W sierpniu Prezes PKN odwołała z członkostwa w KT następujące podmioty:

- Alstom ZWUS Sp. z o.o. z KT 61 ds. Elektrycznego Wyposażenia Trakcyjnego
- BEC Financial Technologies a.m.b.a. Spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce z KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Elgór+Hansen SA z KT 73 ds. Projektowania i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych o Napięciu Powyżej 1 kV Prądu Przemiennego (1,5 kV Prądu Stałego) oraz Ograniczników Przepięć, KT 74 ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Wysokonapięciowej i KT 79 ds. Transformatorów Energetycznych
- Instytut Infrastruktury Informacji Przestrzennej Bartłomiej Bielawski z KT 297 ds. Informacji Geograficznej
- Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk z KT 249 ds. Analizy Chemicznej

Podkomitety Techniczne

Nowi członkowie Podkomitetów Technicznych

W sierpniu Prezes PKN powołała do PK następujące podmioty:

- w KT 2 ds. Asfaltów w KT 222 ds. Przetworów Naftowych oraz Produktów Podobnych Pochodzenia Biologicznego i Syntetycznego dra inż. Krzysztofa Błażejowskiego reprezentującego Biuro Inżynierskie K. Błażejowski

POLSKI KOMITET NORMALIZACYJNY

SZKOLENIA STACJONARNE I ON-LINE PKN

- Zmiany w normach ISO 9001 i 14001 Nowość!
- Sztuczna inteligencja
- Zarządzanie bezpieczeństwem informacji
- Zarządzanie procesami
- Ochrona danych osobowych
- Przewodnik po Polskich Normach i dokumentach normalizacyjnych

Poznaj wszystkie szkolenia

wiedza.pkn.pl tel. 22 556 77 66 szkolenia@pkn.pl