



# 4/2026

## 3 OD REDAKCJI

### AKTUALNOŚCI

#### 4 Zrozumieć agentową sztuczną inteligencję

### Z PRAC NORMALIZACYJNYCH

#### 8 Sekret wodoodpornych telefonów – co naprawdę oznacza klasa IP?

#### 10 Kwadratowe kołki i okrągłe otwory – jak IEC dba o bezpieczne wtyczki i gniazda na całym świecie

#### 12 Kwestie środowiskowe pełnią istotną rolę w naszej pracy – wywiad z Markusem Schwerdtfegerem

#### 16 Ochrona drewna przed termitami – norma PN-EN 117:2024-05

## 18 ORGANY TECHNICZNE – MARZEC



„WIADOMOŚCI PKN” to miesięcznik elektroniczny publikowany cyklicznie na stronie internetowej PKN [www.pkn.pl](http://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](mailto: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 adiacji 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 - © Blind / Adobe Stock



## Szanowni Czytelnicy!

Sztuczna inteligencja nie jest już obietnicą przyszłości. Stała się rzeczywistością, która rozwija się szybciej, niż jesteśmy w stanie ją ośwoić i uporządkować. Jeszcze niedawno skupialiśmy się na narzędziach generatywnych – dziś coraz częściej mówimy o systemach, które nie tylko odpowiadają na pytania, ale samodzielnie podejmują decyzje i realizują złożone zadania.

To naturalnie rodzi nowe pytania. I nie są to już pytania wyłącznie technologiczne. Na ile możemy zaufać algorytmom, których działania nie zawsze jesteśmy w stanie prześledzić? Gdzie przebiega granica między wsparciem a autonomią? I wreszcie – jak zapewnić bezpieczeństwo i porównywalność rozwiązań w świecie, który zmienia się szybciej niż dotychczasowe zasady jego porządkowania?

Historia pokazuje, że każda przełomowa technologia wymaga czasu, aby została oswojona – nie tylko przez użytkowników, ale również przez systemy, które nadają jej ramy. Dziś takim narzędziem porządkowania rzeczywistości są normy. To one pozwalają przełożyć dynamiczny rozwój technologii na konkretne wymagania, wspólny język i zasady, które można stosować w praktyce.

W tym numerze pokazujemy, jak normalizacja odpowiada na wyzwania związane z rozwojem sztucznej inteligencji – od kwestii zarządzania i odpowiedzialności po praktyczne zastosowania.

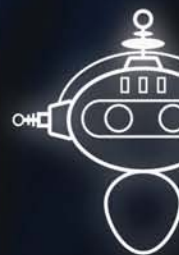
Zachęcam do lektury  
Joanna Skalska



INNOVATION



SYSTEM



CHAT



ANALYSIS



SPEECH



# Zrozumieć agentową sztuczną inteligencję

*Michael A Mullane*

Pewne stare powiedzenie mówi, że kiedy wydaje Ci się, że znasz już wszystkie odpowiedzi – pojawia się ktoś i zmienia pytania. Podobnie jest teraz ze sztuczną inteligencją: gdy zaczęliśmy trochę rozumieć narzędzia generatywne, pojawiła się agentowa sztuczna inteligencja i związane z nią wyzwania. Dobre wieści są takie, że normy mogą nam pomóc.

Agenci AI to programy działające autonomicznie. Według Światowego Forum Ekonomicznego, „gospodarka oparta na agentach nie jest w fazie wschodzącej, ona już tu jest”. Warto podkreślić: aż 86% z 800 specjalistów ds. danych biorących udział w badaniu Dataiku/Harris Poll stwierdziło, że ich organizacje już teraz wykorzystują agentów AI w codziennej działalności. Jak podkreślają oba raporty, agentowa sztuczna inteligencja może przynieść wiele korzyści i potencjalnie wysokie zwroty z inwestycji, ale ważne jest, by zdawać sobie sprawę z ryzyka towarzyszącego tej technologii. Agentowa sztuczna inteligencja jest dość podobna do tej generatywnej, szczególnie na poziomie technologii bazowych, jednak jej zdolność do autonomicznego reagowania zdecydowanie podnosi poprzeczkę.

### Autonomiczny proces decyzyjny

Podobnie jak generatywna sztuczna inteligencja, agenci bazują na dużych modelach językowych (large language models – LLM), jednak coraz częściej, żeby zapewnić wydajniejsze przetwarzanie danych dostosowane do konkretnych zadań, korzystają także z małych modeli językowych (small language model – SLM). W odróżnieniu od generatywnej sztucznej inteligencji, agenci mogą dokonywać wyborów, używać narzędzi, a nawet dostosowywać się na bieżąco, aby wykonać zadanie. Analogią może być różnica w poproszeniu generatywnej sztucznej inteligencji takiej jak ChatGPT czy Gemini i AI agentowej o przepis na ciasteczka z kawałkami czekolady. ChatGPT poda listę składników oraz instrukcję pieczenia ciasteczek. Natomiast będąc właścicielem fabryki ciasteczek, możesz zatrudnić agentową sztuczną inteligencję do upieczenia ciasteczek na skalę przemysłową.

Agenci AI umożliwiają automatyzację wszystkich procesów, od mieszania składników i regulacji temperatury pieca, po kontrolę jakości i logistykę pakowania. Agenci mogą sprawdzać stany magazynowe, obsługiwać miksery przemysłowe i monitorować czujniki na hali produkcyjnej. Jeśli temperatura wzrośnie, agent może

podjąć autonomiczną decyzję o zmniejszeniu prędkości przenośnika taśmowego w tunelu chłodzącym ciastka.

### Koordinowanie działań wielu agentów

W pewnym sensie agenci AI przypominają trochę bohaterów powieści szpiegowskiej. Na przykład gdy fikcyjny szef wywiadu Johna Le Carré’a, George Smiley, poluje na kreta lub próbuje przewidzieć kolejny ruch swojego radzieckiego wroga, Karli, polega na sieci agentów rozproszonych po całym świecie. Smiley przydziela swoim agentom różne indywidualne zadania, które składają się na ogólny cel. Interesują go wyłącznie wyniki końcowe. Tajni agenci mają swobodę w wykonywaniu swoich misji w dowolny sposób, niezależnie od tego, czy wiąże się to z wymuszeniami, podkładaniem mikrofonów czy wysadzeniem mostów po drodze. Dla czytelników, którzy nie znają postaci Smiley’a – działa to tak samo jak wtedy, gdy M wysłała Jamesa Bonda na misję.

W agentowej sztucznej inteligencji, Smiley i M to LLM lub agent koordynujący, który otrzymuje główny cel od użytkownika. Na przykład specjalista ds. komunikacji może polecić agentowi koordynującemu zorganizowanie kampanii z okazji stulecia swojej organizacji. Następnie agent koordynujący dzieli ten ogólny cel na mniejsze, odrębne zadania, po czym wysła subagentów do ich realizacji. Tymi subagentami są programy komputerowe lub kombinacje sprzętu i oprogramowania, które stworzono do wykonania jednego określonego zadania. Na przykład w naszym scenariuszu rocznicowym, jeden z nich może mieć za zadanie przeszukanie sieci w poszukiwaniu informacji o historii organizacji, zaś inni – napisanie przemówień, obsługę logistyczną, wysyłanie e-maili, a nawet rezerwację stolika na uroczystą kolację. Możliwości są nieograniczone.

### Halucynacje i doświadczenia fantomowe to wady

Strona internetowa TechTarget wymienia jedenaście przykładów praktycznych zastosowań agentowej sztucznej inteligencji. Obejmują one zarówno działania związane z bezpieczeństwem, gdzie agenci AI automatycznie skanują systemy w poszukiwaniu anomalii i zagrożeń, badają je i podejmują działania naprawcze, jak również logistykę obronną. Inne przykłady zastosowań to łańcuch dostaw i logistyka, call center, obsługa klienta i tworzenie multimediów. We wszystkich tych przypadkach agenci AI zwiększają wydajność i produktyw-

ność, jednocześnie zmniejszając koszty i poprawiając jakość obsługi klienta dzięki większej personalizacji.

Jednak nie wszystko rysuje się w tak różowych barwach. Technologie AI wiążą się z poważnym zagrożeniem dla bezpieczeństwa, ponieważ często działają jak „czarna skrzynka”, w której błędy danych szkoleniowych lub ciągła ewolucja mogą działać ze szkodą dla bezpieczeństwa. Podejmowanie decyzji na podstawie danych może powodować wystąpienie niekontrolowanych pętli sprzężenia zwrotnego, do których dochodzi, kiedy system sztucznej inteligencji myli wynik procesu z jego przyczyną. Aby zrozumieć zjawisko niekontrolowanych pętli, wyobraźmy sobie agenta AI prowadzącego transakcje na giełdzie i decydującego o sprzedaży tysięcy udziałów w fabryce ciastek w celu zrównoważenia portfela inwestycyjnego. To powoduje spadek ceny akcji. Kiedy agent ponownie spojrzy na cenę, zapomina, że to on spowodował początkowy spadek ceny, i zamiast tego interpretuje niższą cenę jako sygnał rosnącego ryzyka. Sprzedaje więc kolejne akcje uruchamiając błędne koło, które kończy się bankructwem fabryki ciastek.

Kolejną kwestią są halucynacje. Generatywna sztuczna inteligencja może po prostu wymyślić jakiś fakt, z kolei agent może generować tak zwane „halucynacje wykonawcze”, w ramach których fałszywie zgłasza powodzenie czynności, których nie wykonano. Jeśli pominięte działanie ma związek z kontrolą bezpieczeństwa – skutki mogą być katastrofalne. Z tych powodów, firma badawcza Gartner specjalizująca się w biznesie i technologii, posuwa się nawet do przewidywania setek pozwów sądowych dotyczących „śmierci przez sztuczną inteligencję” do końca tego roku, ponieważ systemy AI przejmują proces decyzyjny w opiece zdrowotnej, finansach i bezpieczeństwie publicznym.

### Usprawnienia są możliwe – dzięki normom

Są jednak dobre informacje: technologia nieustannie się rozwija i może nawet być w stanie sama się naprawiać. Wykorzystując np. SLM, może znacznie zredukować, a nawet wyeliminować halucynacje. Agenci AI mogą zostać zaprogramowani do krytycznej analizy własnej logiki, porównywania danych z użyciem narzędzi zewnętrznych oraz weryfikacji wyników przed ich ostatecznym przekazaniem. Agent koordynujący następnie połączy dane, aby upewnić się, że ostateczny wynik jest prawidłowy i oparty na faktach. Natomiast wdrożenie norm może zapewnić, że technologia faktycznie działa i spełnia oczekiwania wszystkich



użytkowników w sposób bezpieczny, przejrzysty i weryfikowalny.

W ciągu ostatniego roku, wdrożenie sztucznej inteligencji opartej na agentach ułatwiły przede wszystkim dwa otwarte protokoły. Model Context Protocol (MCP) firmy Anthropic oraz Agent-to-Agent Protocol (A2A) firmy Google umożliwiają płynną komunikację i współpracę pomiędzy agentami. MCP działa jak uniwersalny adapter, umożliwiając agentom AI łączenie się z plikami, aplikacjami i bazami danych bez konieczności tworzenia niestandardowego połączenia dla każdego narzędzia. A2A zapewnia różnym agentom AI wspólny język.

Wspólny komitet techniczny ISO i IEC zajmujący się sztuczną inteligencją, ISO/IEC SC 42, opracowuje Normy Międzynarodowe obejmujące cały ekosystem AI, w tym aspekty etyczne, jakość danych, stroniczość oraz czynniki obliczeniowe i zarządzanie. Na przykład norma ISO/IEC 42001 pokazuje użytkownikom, jak zbudować system zarządzania sztuczną inteligencją (Artificial Intelligence Management System – AIMS). Jest to struktura oparta na zarządzaniu ryzykiem, która pozwala procesom organizacyjnym rozwijać się wraz ze wzrostem złożoności zarządzanego systemu. Jednym z najważniejszych z tych procesów jest ciągłe monitorowanie w celu wczesnego wykrywania problemów, jeszcze zanim się one nasilą.

Norma pomaga zapewnić organizacjom odpowiednie struktury umożliwiające odpowiedzialne wdrożenie agentowej AI. Jeden z załączników jest poświęcony nadzorowi ze strony człowieka. Norma wymaga od organizacji wdrażających AI ustanowienia jasnych zasad które określą, kiedy i w jaki sposób ludzie powinni interweniować. Porusza ona również kwestię odpowiedzialności – nakłada na organizacje obowiązek przypisania odpowiedzialności za działania systemu AI konkretnym osobom. Świadomość tego, kto ponosi odpowiedzialność, eliminuje wzajemne obwinianie się i kładzie nacisk na poszukiwanie rozwiązań.

Raport Techniczny ISO/IEC TR 5469 stosuje zasady bezpieczeństwa funkcjonalnego w sztucznej inteligencji, aby zapobiegać obrażeniom fizycznym lub szkodom środowiskowym w przypadku awarii. Zapewnia ramy dla wdrażania sztucznej inteligencji w systemach o znaczeniu krytycznym, w tym strategię walidacji, które zapewniają niezawodność w sytuacjach, gdy nie można zastosować bezpośrednio tradycyjnych norm bezpieczeństwa.

Ponadto, IEC opracowuje obecnie normy dotyczą-

ce agentów sztucznej inteligencji w przemyśle, obejmujące zarówno oprogramowanie, jak i kombinacje oprogramowania i sprzętu. Pierwszą z nich będzie praktyczny przewodnik dla firm, które zamierzają wykorzystywać systemy wieloagentowe w produkcji przemysłowej. Obejmie on wszystkie zagadnienia, od podstawowej teorii i metod projektowania, po rzeczywiste przykłady i najważniejsze wskaźniki wydajności. Co najważniejsze, pomoże użytkownikom zdecydować, czy technologia agentowa jest właściwym rozwiązaniem dla ich projektu.

Agentowa sztuczna inteligencja to krok naprzód w stosunku do dzisiejszych narzędzi generatywnych, a także potencjalny punkt zwrotny w relacjach pomiędzy ludźmi i maszynami. W miarę zwiększania stopnia zaawansowania systemów, wykonywane przez nie zadania i związane z nimi ryzyko będą coraz trudniejsze do opanowania. Sytuację dodatkowo komplikuje rozdrobienie środowiska regulacyjnego, ponieważ państwa i regionalne bloki gospodarcze nadal opracowują własne zasady dotyczące rozwoju i wykorzystania technologii AI. Jednak w połączonym świecie, granice nie mają dla technologii znaczenia. Sprostanie wyzwaniom jakie stwarza będzie wymagało globalnej koordynacji, którą mogą zapewnić tylko oparte na globalnym konsensie Normy Międzynarodowe. Mogą one stanowić podstawę wspólnych ram, dzięki którym autonomiczna sztuczna inteligencja będzie przewidywalna, odpowiedzialna i będzie podlegać znaczącemu nadzorowi ze strony ludzi.

*tłum. I.P.  
IEC e-tech, Issue 02/2026*



# Sekret wodoodpornych telefonów – co naprawdę oznacza klasa IP?

Czy smartfon przetrwa przypadkowe zanurzenie w toalecie? A może ulewny deszcz podczas spaceru? Odpowiedź na te pytania nie zależy od marketingowego hasła „wodoodporny”, lecz od konkretnego parametru technicznego – stopnia ochrony IP, zdefiniowanego w Normie Międzynarodowej IEC 60529.

## Dlaczego „wodoodporny” to za mało?

Współczesne telefony komórkowe coraz częściej projektowane są tak, aby wytrzymać zachlapania czy krótkotrwałe zanurzenie w wodzie. Jednak określenia takie jak „wodoodporny” czy „odporny na wodę” nie mówią nic o tym:

- ▶ jaką ilość wody urządzenie jest w stanie wytrzymać;
- ▶ pod jakim ciśnieniem;
- ▶ jak długo.

Aby uporządkować te informacje i umożliwić ich jednoznaczny interpretację, branża wykorzystuje system klasyfikacji IP (Ingress Protection), czyli stopień ochrony przed wnikaniem ciał obcych i wody.

## Jak działa klasyfikacja IP?

System IP to uznany na całym świecie sposób określania poziomu ochrony zapewnianej przez obudowy urządzeń – zarówno elektrycznych, jak i mechanicznych – przed pyłem oraz cieczami. Został on zdefi-

niowany w normie IEC 60529, opracowanej przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC).

### Oznaczenie IP składa się z dwóch cyfr:

Pierwsza cyfra (0–6) określa stopień ochrony przed ciałami stałymi, np. pyłem.

**0** – brak ochrony

**6** – pełna pyłoszczelność

Druga cyfra (0–9) odnosi się do ochrony przed wodą.

**0** – brak ochrony

**9** – ochrona przed strumieniami wody pod wysokim ciśnieniem i w wysokiej temperaturze.

### Przykładowo:

**IP69** oznacza najwyższy poziom ochrony: urządzenie jest całkowicie pyłoszczelne i odporne na silne strumienie wody pod wysokim ciśnieniem oraz w podwyższonej temperaturze.

**IP67** również gwarantuje pełną pyłoszczelność, ale w zakresie ochrony przed wodą oznacza jedynie odporność na krótkotrwałe zanurzenie.

## Klasy IP w praktyce

Wiele popularnych modeli smartfonów dostępnych obecnie na rynku posiada oznaczenia IP67, IP68 lub IP69. Nie oznacza to jednak, że wszystkie urządzenia oferują identyczny poziom realnej ochrony.



Fot. © k / Adobe Stock

Norma określa metody badań laboratoryjnych, a oznaczenie IP odnosi się do odporności urządzenia w momencie testowania – w ściśle kontrolowanych warunkach. Nie jest to gwarancja ogólnej jakości produktu ani trwałości zabezpieczeń w dłuższej perspektywie.

Co więcej, norma:

- ▶ nie reguluje sposobu interpretacji wyników przez poszczególne laboratoria badawcze;
- ▶ nie obejmuje działania gorącej, słonej czy mydlanej wody;
- ▶ nie uwzględnia naturalnego zużycia uszczelek i elementów ochronnych w czasie eksploatacji.

W praktyce oznacza to, że dwa telefony o tej samej klasie IP mogą różnie reagować na kontakt z wodą – w zależności od konstrukcji, zastosowanych materiałów czy wieku urządzenia.

### Znaczenie normy w szerszym kontekście


Mimo tych ograniczeń system IP stanowi istotne narzędzie porównawcze. Norma IEC 60529 zawiera katalog uzgodnionych międzynarodowo metod badawczych, stosowanych na całym świecie w odniesieniu do szerokiej gamy produktów – nie tylko elektroniki użytkowej, lecz także urządzeń przemysłowych i mechanicznych.

Dzięki temu konsumenci, producenci i instytucje badawcze posługują się wspólnym, zrozumiałym językiem technicznym. A to oznacza, że zamiast ufać ogólnym deklaracjom marketingowym, możemy oprzeć się na precyzyjnych, mierzalnych kryteriach.

tłum. W.P.

Źródło:

<https://www.iec.ch/blog/secret-waterproof-phones>



**Kwadratowe kołki i okrągłe otwory**  
– jak IEC dba o bezpieczne wtyczki i gniazda  
na całym świecie

Niewiele jest rzeczy bardziej frustrujących niż przyjazd do nowego kraju i odkrycie, że wtyczka naszego urządzenia nie pasuje do lokalnego gniazda. Przy kilkunastu typach wtyczek stosowanych na świecie naturalnie pojawia się pytanie: dlaczego nie istnieje jeden uniwersalny standard, który działałby wszędzie?

Odpowiedź tkwi w historii. Gdy pod koniec XIX wieku elektryczność po raz pierwszy trafiła do domów, była wykorzystywana głównie do oświetlenia. Wraz z upowszechnieniem się urządzeń elektrycznych na początku XX wieku, poszczególne kraje zaczęły tworzyć własne systemy wtyczek i gniazd, dostosowane do lokalnych warunków i potrzeb. W tamtym okresie podróże międzynarodowe należały do rzadkości, a kompatybilność rozwiązań nie stanowiła istotnego priorytetu.

Pierwsze próby standaryzacji podejmowano stopniowo wcześniej, jednak zostały one przerwane przez wydarzenia o globalnej skali, takie jak II wojna światowa. Kiedy w latach 50. XX wieku powrócono do dyskusji nad ujednoczeniem systemów, większość państw dysponowała już rozbudowaną infrastrukturą opartą na krajowych rozwiązaniach. Zmiana oznaczałaby konieczność wymiany miliardów gniazd i urządzeń – koszt, który niewiele rządów byłoby w stanie uzasadnić.

Mimo tej różnorodności form jedno pozostaje niezmiennie: bezpieczeństwo. Dzięki działalności Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC), krajowe systemy wtyczek i gniazd spełniają rygorystyczne wymagania bezpieczeństwa. Niezależnie od tego, czy podłączamy laptop w Londynie, czy suszarkę do włosów w Johannesburgu, podstawowe zasady – takie jak parametry napięcia, wymagania dotyczące izolacji czy procedury testowe – są zgodne z Normami Międzynarodowymi IEC.

IEC od dziesięcioleci pełni rolę globalnego lidera w dziedzinie normalizacji elektrotechnicznej. Opracowanie normy IEC 60906-1, obejmującej zharmonizowany system wtyczek i gniazd przeznaczony do zastosowania międzynarodowego, stanowi wyraz zaangażowania organizacji w rozwój globalnej interoperacyjności. Choć tylko nieliczne kraje, takie jak Republika Południowej Afryki czy Paragwaj, wdrożyły rozwiązania oparte na tej normie, pozostaje ona ważnym punktem odniesienia w zakresie bezpieczeństwa i funkcjonalności.

Warto podkreślić, że istnienie wielu typów wtyczek nie jest dowodem porażki normalizacji międzynarodowej. Jest raczej odzwierciedleniem ekonomicznej rzeczywistości związanej z istniejącą infrastrukturą. Systemy krajowe, choć zróżnicowane pod względem konstrukcji, zapewniają wysoki poziom bezpieczeństwa i niezawodności. IEC dostarcza rozwiązania techniczne, natomiast decyzje o ich wdrożeniu podejmowane są wspólnie przez kraje członkowskie, z uwzględnieniem wykonalności i kosztów.

Skuteczność norm IEC widać w codziennym funkcjonowaniu urządzeń na całym świecie. Technologie takie jak ładowanie USB, rozwijane dzięki pracom IEC, pokazują, jak wiele można osiągnąć, gdy przemysł i państwa odpowiednio wcześniej uzgodnią wspólne standardy. Nawet jeśli wtyczka w ścianie wygląda inaczej, stojące za nią zasady bezpieczeństwa pozostają takie same.

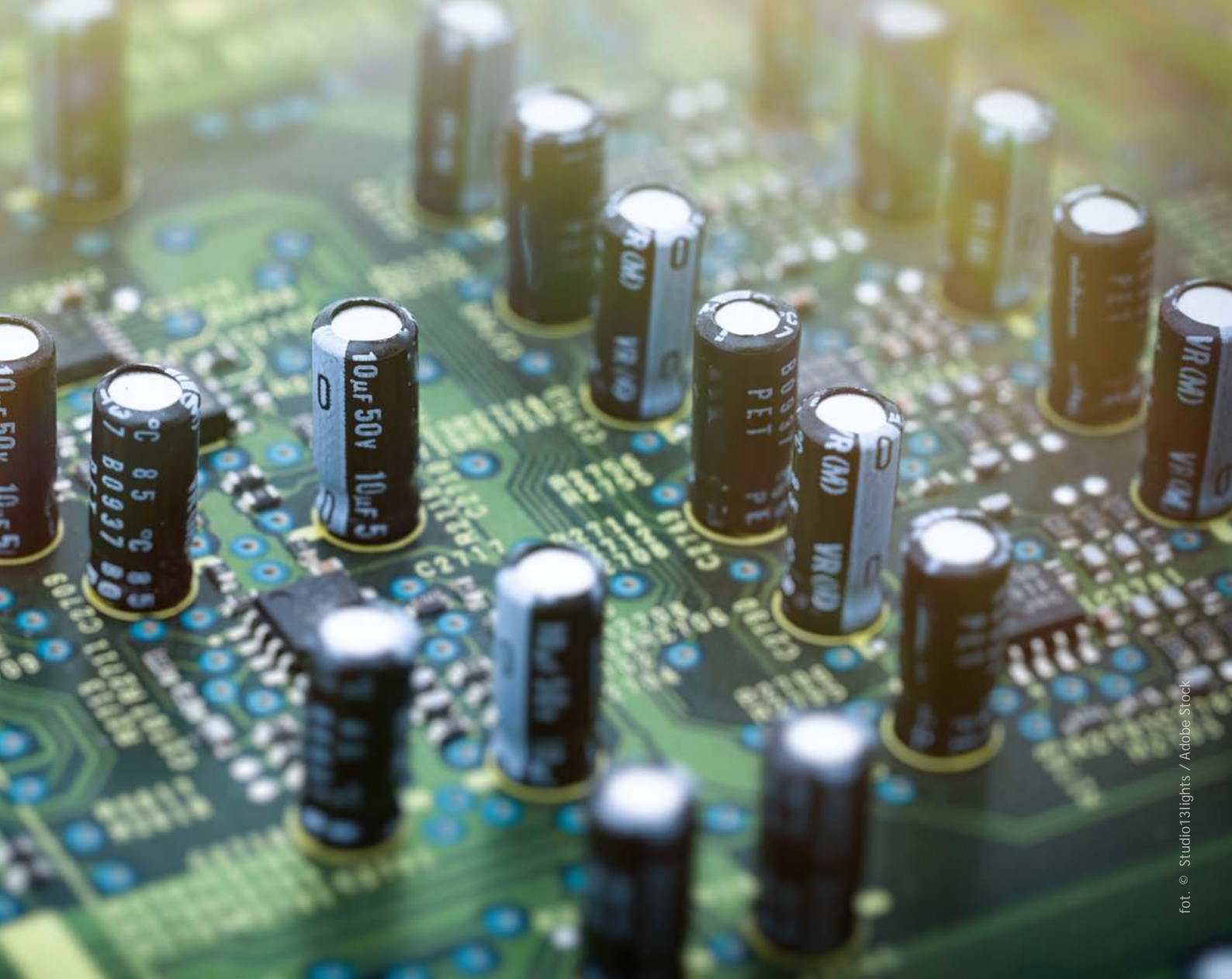
Zakres działań IEC wykracza daleko poza wtyczki i gniazda. Od energetyki odnawialnej i inteligentnej produkcji po sztuczną inteligencję i Internet Rzeczy – normy IEC umożliwiają bezpieczną i efektywną współpracę technologii ponad granicami. Organizacja nie tylko opracowuje normy, lecz także buduje zaufanie w każdej formie połączenia.

Dlatego następnym razem, sięgając po adapter podróżny, warto pamiętać: choć kształt wtyczki może się różnić, bezpieczeństwo pozostaje niezmiennie. Na tym właśnie polega siła Norm Międzynarodowych IEC.

*tłum. W.P.*

*Źródło:*

*<https://www.iec.ch/blog/square-pegs-and-round-holes-how-iec-ensures-worlds-plugs-and-sockets-are-safe>*



fot. © Studio13lights / Adobe Stock

# Kwestie środowiskowe pełnią istotną rolę w naszej pracy

## – wywiad z Markusem Schwerdtfegerem

*Catherine Bischofberger*

IEC/TC 40 to Komitet Techniczny, który zajmuje się opracowywaniem norm dotyczących kondensatorów i innych ważnych elementów stosowanych w sprzęcie elektronicznym. Kondensatory są używane do magazynowania energii na płytkach drukowanych, a także do filtrowania sygnałów i wygładzania wahań napięcia w zasilaczach. Przewiduje się gwałtowny wzrost popytu na te elementy, co związane jest z rozwojem

miniaturowej elektroniki, zwłaszcza w zastosowaniach związanych z Internetem Rzeczy (IoT) oraz nowymi gałęziami przemysłu jak pojazdy elektryczne (electric vehicles – EV). Przewodniczący IEC/TC 40, Markus Schwerdtfeger, wyjaśnia najważniejsze trendy rynkowe i opowiada o tym, jakie wyzwania pojawiają się na horyzoncie.

### **Nad jakimi ważnymi nowymi normami obecnie pracujecie?**

Pracujemy nad IEC TR 63650, Raportem Technicznym, który obejmuje kondensatory elektrochemiczne przeznaczone do magazynowania energii elektrycznej. Wkrótce zostanie on opublikowany. Dzięki temu dokumentowi IEC/TC 40 otwiera nowy rozdział, współpracując z innymi Komitetami Technicznymi, których tematyka związana jest z łańcuchami dostaw produktów stosowanych w systemach magazynowania energii elektrycznej (electrical storage systems – EES) oraz stacjach ładowania pojazdów elektrycznych. Te pojawiające się zastosowania kondensatorów elektrochemicznych stwarzają wyzwania związane z dostosowaniem różnorodnych wymagań, począwszy od surowców w nanoskali do elektrod (w zakresie kompetencji IEC/TC 113), przez producentów ogniw kondensatorowych (w zakresie kompetencji IEC/TC 40) oraz modułów magazynowania po producentów EES (w zakresie kompetencji IEC/TC 120) oraz infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (w zakresie kompetencji IEC/TC 69). Nie ma konkretnego Komitetu Technicznego zajmującego się samymi modułami magazynowania i wciąż musimy zdecydować, która grupa powinna uwzględnić te wymagania.

### **Jakie są wymagania branży?**

Zapotrzebowanie na normalizację w tym obszarze obejmuje terminologię, metrologię, sposoby definiowania i pomiaru odpowiednich parametrów, warunków eksploatacji, a także wymagania dotyczące ogniw i modułów magazynowania. Obejmują one również wymagania dotyczące projektowania modułów magazynowania, monitorowania ich stanu, metod przewidywania trwałości oraz – prawdopodobnie – szeregu innych zagadnień. Ten Raport Techniczny stanowi punkt wyjścia dla działań, które będą kontynuowane poprzez istniejące powiązania między IEC/TC 40 i innymi Komitetami Technicznymi związanymi z tymi produktami i zastosowaniami.

Kolejną ważną normą jest IEC 60068-2-88 opublikowana w 2025 roku. Obejmuje ona badania odporności komponentów i podzespołów na metody czyszczenia płynami. Ze względu na postępującą miniaturyzację, zespoły płytek drukowanych są montowane coraz gęściej. Sprawia to, że dokładne czyszczenie płytek po lutowaniu jest niezwykle trudne, a jest absolutnie

niezbędne do zapewnienia ich długoterminowej niezawodności. Musimy zagwarantować, że nasze komponenty pasywne wytrzymają te nowoczesne, czasem bardzo agresywne metody czyszczenia płynami bez uszkodzenia obudów komponentów lub delikatnych zacisków/wyprowadzeń.

W tym miejscu widać znaczenie podejścia całościowego. Wspomniana norma płynnie łączy się z pracami IEC/TC 91, który opracowuje normy z zakresu technologii montażu elektroniki. IEC/TC 91 określa wymagania dotyczące procesów montowania i lutowania, które z kolei wymagają konkretnych etapów czyszczenia. Jeśli kondensatory i rezystory znormalizowane przez IEC/TC 40 nie przetrwają procesów czyszczenia na poziomie montażu, cała płytka ulegnie uszkodzeniu. Dlatego rozwój komponentów i technologii montażu muszą ściśle ze sobą współgrać. Parafrazując Andrea Bonetti z IEC/TC 95: jeśli eksperci nie będą współpracować, a nasze normy nie będą ze sobą współgrać, gotowe systemy elektroniczne również nie będą.

### **Jak duże znaczenie w waszej pracy mają kwestie środowiskowe? Jak są odzwierciedlone w opracowanych przez was normach?**

Kwestie środowiskowe są niezwykle istotne w naszej pracy. Jak niedawno podkreślono w „e-tech”, rosnące globalnie temperatury mają bezpośredni wpływ na elektronikę. Dla IEC/TC 40 zmiany klimatyczne oznaczają, że elementy pasywne, takie jak kondensatory, muszą wytrzymywać bardziej ekstremalne temperatury otoczenia i działać niezawodnie w warunkach obciążenia termicznego przez dłuższy okres. Nasze normy odzwierciedlają to poprzez znacznie bardziej rygorystyczne procedury testów klimatycznych.

Drugim równie ważnym aspektem jest zrównoważony rozwój i gospodarka o obiegu zamkniętym. Trwałość naszych komponentów ma istotne znaczenie dla wydłużenia okresu użytkowania urządzeń końcowych, a tym samym zmniejszenia ilości elektroodpadów. To zobowiązanie wykracza poza granice komitetu: pełniąc funkcję Przewodniczącego niemieckiego komitetu lustrzanego dla IEC/TC 91, aktywnie pracuję nad nowymi, istotnymi dla środowiska tematami, takimi jak „przeróbka” komponentów i „długoterminowe przechowywanie”, aby jeszcze bardziej wspierać możliwości naprawy i dłuższe użytkowanie elektroniki.

Ponadto, przepisy środowiskowe dotyczące unika-  
nia substancji niebezpiecznych, takie jak RoHS oraz  
REACH, są obecnie głęboko zakorzenione w naszych  
specyfikacjach materiałowych i normach testowania.  
Dbamy o to, aby kondensatory przyszłości były nie  
tylko wydajne, ale także przyjazne dla środowiska przez  
cały cykl życia – co oznacza, że można je produkować  
w sposób zrównoważony, bezpiecznie i efektywnie  
transportować oraz prawidłowo utylizować lub pod-  
dawać recyklingowi pod koniec okresu użytkowania.

### ***Jak według Pana będzie wyglądał rynek kondensatorów w nadchodzących latach? Czy pojawią się nowe obszary popytu?***

Obecnie rynek kondensatorów rozwija się w nie-  
zwyczajnie dynamicznym tempie. Mówimy tu o globalnej  
produkcji sięgającej bilionów komponentów pasyw-  
nych rocznie. Wzrost ten wynika przede wszystkim  
z głównych megatrendów technologicznych, które  
tworzą zupełnie nowe obszary popytu.

Weźmy na przykład elektryfikację transportu.  
W porównaniu z tradycyjnymi silnikami spalinowymi,  
pojazdy elektryczne wymagają ogromnej liczby wy-  
soko wydajnych kondensatorów prądu stałego (DC) –  
na przykład do falowników trakcyjnych i systemów  
zarządzania akumulatorami. Co więcej, muszą one  
działać absolutnie niezawodnie w ekstremalnie trud-  
nych warunkach.

Kolejnym ważnym obszarem jest transformacja ener-  
getyczna. Rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych,  
takich jak energia słoneczna i wiatrowa, a także wdra-  
żanie nowoczesnych inteligentnych sieci, wymagają  
ogromnych ilości kondensatorów do przetwarzania  
energii i stabilizacji sieci.

I wreszcie, obserwujemy ogromny popyt napędzany  
przez technologie 5G, 6G oraz Internet Rzeczy (IoT).  
Rosnąca liczba połączeń między miliardami urządzeń,  
czujników i infrastrukturą inteligentnych miast szybko  
zwiększa zapotrzebowanie na wysoce zminiaturyzo-  
wane kondensatory wysokiej częstotliwości do prze-  
twarzania i filtrowania sygnałów.

### ***Jakie są główne wyzwania, z którymi przyjdzie wam się zmierzyć w przyszłości?***

Największym wyzwaniem strategicznym, przed któ-  
rym stoi IEC/TC 40, jest bez wątpienia zmiana pokole-  
niowa. Jak niedawno trafnie zauważył Andrea Bonetti,  
pilnie potrzebujemy przyciągnąć młodych ekspertów

do prac normalizacyjnych. Ma to zasadnicze znaczenie  
dla naszej dalszej działalności.

Potrzebujemy specjalistów z aktualną wiedzą z zakre-  
su nowoczesnego materiałoznawstwa – na przykład  
w zakresie nowych dielektryków, a także inżynierii  
wysokich częstotliwości i energoelektroniki. Tempo  
rozwoju w branży jest ogromne; normalizacja musi  
pozostać elastyczna, aby nie stać się przeszkodą dla  
nowych technologii.

Wyzwaniem jest znalezienie ekspertów, którzy nie  
tylko wniosą dogłębną wiedzę techniczną na temat  
komponentów, ale są także gotowi nauczyć się me-  
tologii międzynarodowych prac normalizacyjnych  
opartych na konsensie. Szukamy osób, które potrafią  
wypełnić lukę pomiędzy innowacjami sprzętowymi  
a zautomatyzowanymi procesami produkcyjnymi.

### ***Jak miniaturyzacja i automatyzacja wpływają na rynek kondensatorów – a co za tym idzie również normy opracowane przez IEC/TC 40?***

Miniaturyzacja jest głównym czynnikiem napędzają-  
cym rozwój naszej branży. Komponenty stają się mikro-  
skopijnie małe, a mimo to muszą zapewnić tę samą, lub  
nawet wyższą, wydajność. Dla IEC/TC 40 oznacza to  
ogromne wyzwania, zwłaszcza w zakresie zarządzania  
temperaturą i niezawodności w bardzo ograniczonej  
przeźreni. Musimy nieustannie dostosowywać nasze  
procedury testowe do tych małych elementów do  
montażu powierzchniowego (surface-mount devices  
– SMD).

I właśnie tu wkracza automatyzacja: kiedy kompo-  
nenty są tak małe, ręczna obsługa jest niemożliwa.  
Umieszczanie elementów przez maszyny (pick-and-  
-place), lutowanie i automatyczna inspekcja optycz-  
na (automated optical inspection – AOI) na liniach  
produkcyjnych muszą przebiegać absolutnie bezbłęd-  
nie i z maksymalną prędkością. Dlatego w naszych  
dedykowanych Grupach Roboczych – jak WG 36 –  
opracowujemy niezwykle precyzyjne normy dotyczą-  
ce zautomatyzowanej obsługi i pakowania kompo-  
nentów. Tylko dzięki tym normom możemy zapewnić,  
że wysoce zautomatyzowane linie produkcyjne na ca-  
łym świecie działają płynnie i bez kosztownych przerw,  
przy jednoczesnym utrzymaniu niezmiennie wysokiej  
jakości.

### ***W jakim stopniu wasze działania pokrywają się z działalnością IEC/TC 33, a w jakim nie? Jak wygląda wasza współpraca?***

To jest bardzo dobre pytanie. Istnieje pomiędzy nami wyraźna granica, jednak punkty styku stale się powiększają. IEC/TC 33 zajmuje się kondensatorami energetycznymi (kondensatorami mocy). Przede wszystkim muszą to być niezwykle wytrzymałe elementy przeznaczone do wysokich napięć w sieciach energetycznych, w przesyłaniu energii lub dużych zakładach przemysłowych. Z drugiej strony my w IEC/TC 40 koncentrujemy się na kondensatorach do sprzętu elektronicznego – oznacza to niskie napięcie, mikroelektronikę i poziom płytek drukowanych.

Do przenikania się tych dziedzin dochodzi w miejscu, gdzie technologia sieciowa łączy się z elektroniką sterującą. Idealnym przykładem jest infrastruktura ładująca pojazdy elektryczne lub duże stacje falowników, które wykorzystują energię ze źródeł odnawialnych. W takich systemach solidne komponenty wysokonapięciowe normalizowane przez IEC/TC 33 znajdziemy obok precyzyjnej elektroniki sterującej normalizowanej przez IEC/TC 40.

Ściśle współpracujemy na tych „punktach styku” i wymieniamy się informacjami. Jak wspominałem wcześniej, ta sama podstawowa zasada obowiązuje w różnych komitetach: interoperacyjność na poziomie ludzkim jest absolutnym warunkiem wstępnym bezpieczeństwa technicznego i niezawodności.

Markus Schwerdtfeger jest absolwentem inżynierii na Wilhelm Buechner University of Applied Sciences oraz posiada tytuł MBA Uniwersytetu Warszawskiego. Karierę rozpoczął jako inżynier elektroniki komunikacyjnej w firmach PKI i Lucent, następnie pracował m.in. w Siemens VDO jako inżynier jakości oraz w Instytucie Fraunhofera w obszarze badań i rozwoju. Od 2017 r. pełni funkcję kierownika ds. zapewnienia jakości w Murata Electronics (Niemcy). Od 2019 r. angażuje się w normalizację – uczestniczy w pracach IEC/TC 91, koordynuje TC 91/WG 1 oraz kieruje IEC/TC 40, współpracując także z niemieckim komitetem krajowym DKE.

*tłum. I.P.  
IEC e-tech, Issue 02/2026*

# Ochrona drewna przed termitami

## – norma PN-EN 117:2024-05

W zakresie Komitetu Technicznego 185 ds. Ochrony Drewna i Materiałów Drewnopochodnych znajdują się zagadnienia związane z:

- ▶ właściwościami środków ochrony drewna, zabezpieczających je przede wszystkim przed czynnikami biotycznymi oraz wpływających na zwiększenie jego trwałości;
- ▶ odpornością drewna i materiałów drewnopochodnych na działanie czynników niszczących;
- ▶ terminologią z zakresu ochrony drewna;
- ▶ skutecznością działania środków ochrony drewna;
- ▶ właściwościami: odpornością biologiczną oraz właściwościami fizycznymi i chemicznymi.

Jedną ze znaczących norm opracowanych z udziałem KT 185 jest PN-EN 117:2024-05 Środki ochrony drewna – Oznaczanie wartości toksycznych przeciwko gatunkowi *Reticulitermes* (europejskie termity) (metoda laboratoryjna).

### Biologia i występowanie termitów

Termity to rząd owadów społecznych z podgromady uskrzydłonych. Są blisko spokrewnione z karaczanami, choć stanowią odrębną grupę. Pojawiły się w okresie permu lub karbonu. Ich system społeczny przypomina system znany u mrówek i pszczoł, jednak wyewoluował niezależnie. Obecnie znanych jest około 2750 gatunków termitów. Występują one powszechnie niemal na całej kuli ziemskiej, z wyjątkiem Antarktydy. Najwięcej gatunków występuje w Ameryce Południowej, Azji i Afryce. Najliczniej zasiedlają środowiska tropikalne i subtropikalne.

W Europie gatunki z rodzaju *Reticulitermes* występują na atlantyckim wybrzeżu Francji oraz w krajach basenu Morza Śródziemnego. W Polsce nie występują w środowisku naturalnym.

## Struktura i funkcjonowanie kolonii

Termity żyją w dużych społecznościach, które mogą liczyć od kilku tysięcy do nawet milionów osobników. W koloniach występują różne kasty: robotnice, żołnierze i królowa. Najliczniejszą grupą są robotnice, które odpowiadają za budowę i utrzymanie gniazda, opiekę nad młodymi oraz zdobywanie pożywienia. Żołnierze pełnią funkcje obronne i posiadają charakterystyczne żuwaczki służące do walki. Królowa odpowiada za składanie jaj i rozmnażanie.

Cykl rozwojowy termitów obejmuje trzy etapy: jajo, nimfa oraz postać dorosłą.

Termity są ślepe i komunikują się za pomocą feromonów. Budują rozbudowane struktury, które mogą przyjmować formę podziemnych labiryntów, a także kopców lub wież. Gniazda pełnią funkcję miejsca życia, magazynu pożywienia oraz przestrzeni rozrodczej. Wewnątrz kolonii utrzymywana jest wysoka wilgotność i stała temperatura, sprzyjające rozwojowi młodych osobników.

## Znaczenie termitów i zagrożenia

Termity stanowią ważny element łańcucha pokarmowego. Są pożywieniem dla wielu gatunków stawonogów (np. mrówek, pajaków, karaczanów, skorpionów, świerszczy), a także płazów, gadów, ptaków i ssaków, w tym mrówkojadów.

Większość gatunków żywi się drewnem, a niektóre hodują grzyby. Termity odgrywają istotną rolę w rozkładzie materii organicznej, jednak gatunki żyjące w pobliżu człowieka mogą powodować znaczne szkody w drewnianych budynkach i konstrukcjach. Termity europejskie, zwłaszcza z rodzaju *Reticulitermes*, należą do najczęściej spotykanych. Są niewielkie (osiągają kilka milimetrów długości), żyją w glebie, drewnie lub elementach konstrukcyjnych budynków. Ich kolonie mogą liczyć setki tysięcy osobników. Wykazują aktywność głównie nocą i żywią się celulozą zawartą w drewnie i papierze.

Ich obecność często pozostaje długo niezauważona, a wykrycie oznacza konieczność podjęcia działań zapobiegawczych w celu ochrony konstrukcji i mienia.

## Zakres normy PN-EN 117:2024-05

W normie PN-EN 117:2024-05 określono laboratoryjną metodę wyznaczania wartości toksycznych środków ochrony drewna wobec gatunków *Reticulitermes*, a także innych przedstawicieli rodziny *Rhinotermitidae*.

W zależności od potrzeb parametry badania, takie jak temperatura i wilgotność, mogą być dostosowane do badanego gatunku.

Metoda znajduje zastosowanie w odniesieniu do:

- ▶ chemikaliów nierozpuszczalnych w wodzie, badanych jako substancje aktywne;
- ▶ organicznych preparatów dyspergowanych w wodzie, dostarczonych lub przygotowanych w laboratorium przez rozcieńczenie koncentratów;
- ▶ materiałów rozpuszczalnych w wodzie, np. soli.

Metodę można stosować w połączeniu z procedurami starzenia, np. zgodnie z PN-EN 73 lub PN-EN 84.

Norma PN-EN 117:2024-05 jest dostępna w sklepie PKN.

Norbert Nowosad  
Sektor Chemii PKN

# ORGANY TECHNICZNE



foto. © comzeal / Adobe Stock

## MARZEC 2026

### Komitety Techniczne

#### Zmiany zakresów tematycznych Komitetów Technicznych

- KT 145 ds. Stali Jakościowych i Specjalnych rozszerzył współpracę o ISO/TC 17/SC 22 Stainless and heat-resistant steels

#### Nowi Przewodniczący Komitetów Technicznych

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

- w KT 60 ds. Energoelektroniki i Przyrządów Półprzewodnikowych mgr inż. Mirosława Łastowskiego reprezentującego Sieć Badawczą Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny
- w KT 119 ds. Jakości Wody – Problemy Podstawowe dr inż. Agnieszkę Jancewicz reprezentującą Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
- w KT 122 ds. Jakości Wody – Badania Chemiczne – Substancje Organiczne dr hab. Małgorzatę Wojtkowską reprezentującą Politechnikę Warszawską
- w KT 153 ds. Stalowych Blach Cienkich mgr inż. Daniela Gierczyńskiego reprezentującego ArcelorMittal Poland SA
- w KT 155 ds. Barwników, Półproduktów Barwnikarskich, Pigmentów i Wypełniaczy dr inż. Edytę Matyjas-Zgondek reprezentującą Politechnikę Łódzką
- w KT 173 ds. Interfejsów i Budynkowych Systemów Elektronicznych mgr inż. Krzysztofa Szczygła reprezentującego Polski Instytut Data Center S.A.
- w KT 222 ds. Przetworów Naftowych oraz Produktów Podobnych Pochodzenia Biologicznego i Syntetycznego dra inż. Stefana Ptaka reprezentującego Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy
- w KT 244 ds. Sprzętu, Środków i Urządzeń Ratowniczo-Gaśniczych st. bryg. mgr inż. Grzegorza Capa reprezentującego Komendę Główną Państwowej Straży Pożarnej

- w KT 248 ds. Wózków Jezdniowych Roberta Iwańskiego reprezentującego EMTOR Sp. z o.o.
- w KT 263 ds. Sprzętu do Gromadzenia i Usuwania Odpadów Komunalnych Marka Falkowskiego reprezentującego Pucką Gospodarkę Komunalną Sp. z o.o.
- w KT 265 ds. Komunikacji Miejskiej Przemysława Wielkopola reprezentującego Modertrans Poznań Sp. z o.o.

### Nowi Sekretarze Komitetów Technicznych

W marcu Prezes PKN powołała do pełnienia funkcji Sekretarza:

- w KT 37 ds. Ryb i Przetworów Rybnych mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 38 ds. Przetworów Owocowych i Warzywnych mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 40 ds. Pasz mgr Kamilę Kosacką-Klusek z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 87 ds. Chowu i Hodowli Zwierząt mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 92 ds. Nasion Roślin Oleistych, Tłuszczów Roślinnych i Zwierzęcych oraz ich Produktów Ubocznych mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 110 ds. Surowców i Przetworów Zielarskich mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 287 ds. Biotechnologii mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
- w KT 310 ds. Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem Żywności mgr inż. Izabelę Ancutę z Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

### Nowi członkowie Komitetów Technicznych

W marcu Prezes PKN powołała na członka KT następujące podmioty:

- Arrow Luxembourg Sarl (Sp. z o.o.) Oddział w Polsce do KT 79 ds. Transformatorów Energetycznych i KT 303 ds. Materiałów Elektroizolacyjnych
- Business & Law Synergy Kancelaria Radcy Prawnego Marzena Tyl do KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Cement Ożarów S.A. do KT 274 ds. Betonu
- Centrum Technologiczne Betotech Sp. z o.o. do KT 196 ds. Cementu i Wapna
- Elsta Sp. z o.o. do KT 55 ds. Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych, KT 56 ds. Maszyn Elektrycznych Wirujących oraz Narzędzi Ręcznych i Przenośnych o Napędzie Elektrycznym, KT 73 ds. Projektowania i Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych o Napięciu Powyżej 1 kV Prądu Przemianowego (1,5 kV Prądu Stałego) oraz Ograniczników Przepięć, KT 74 ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Wysokonapięciowej, KT 77 ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Niskonapięciowej, KT 79 ds. Transformatorów Energetycznych
- Heat Decor Sp. z o.o. do KT 290 ds. Technik Specjalnych w Elektryce
- ILMATAR Dariusz Kujaga do KT 317 ds. Wentylacji i Klimatyzacji
- Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzyńskiego PAN do KT 190 ds. Biologii Gleby
- Mondi Świecie Sp. z o.o. do KT 133 ds. Opakowań
- Ogólnopolską Izbę Gospodarczą Drogownictwa do KT 212 ds. Budowy i Utrzymania Dróg
- Ośrodek Badań Podstawowych, Projektów i Wdrożeń, Ochrony Środowiska i Biotechnologii „OIKOS” Sp. z o.o. do KT 159 ds. Zagrożeń Chemicznych i Pyłowych w Środowisku Pracy
- Polską Agencję Kosmiczną do KT 19 ds. Lotnictwa i Kosmonautyki
- Polską Izbę Techniki Estradowej do KT 320 ds. Technologii Widowiskowej
- Scania Industrial Batteries sp. z o.o. do KT 54 ds. Chemicznych Źródeł Prądu
- Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Mechaników Polskich – Oddział we Wrocławiu do KT 204 ds. Rysunku Technicznego i Dokumentacji Technicznej
- Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie do KT 37 ds. Ryb i Przetworów Rybnych
- Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu do KT 115 ds. Hałasu w Środowisku

### Odwołani członkowie Komitetów Technicznych

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

- DuPont Polska Sp. z o.o. z KT 79 ds. Transformatorów Energetycznych i KT 303 ds. Materiałów Elektroizolacyjnych
- IDEAS NCBR spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z KT 338 ds. Sztucznej Inteligencji
- Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych z KT 339 ds. Technologii i Procesów Wodorowych
- Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi z KT 37 ds. Ryb i Przetworów Rybnych
- ProLingoTech.eu Leszek Kasprzyczak z KT 55 ds. Instalacji Elektrycznych i Ochrony Odgromowej Obiektów Budowlanych i KT 77 ds. Aparatury Rozdzielczej i Sterowniczej Niskonapięciowej
- Stowarzyszenie Instytut Budownictwa Ochronnego z KT 323 ds. Usług w Ochronie Osób i Mienia
- TCL Research Europe sp. z o.o. z KT 288 ds. Multimediów

## Podkomitety Techniczne

### Nowi Przewodniczący Podkomitetów Technicznych

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

- w PK 1 ds. Systemów Transportowych w KT 17 ds. Pojazdów i Transportu Drogowego Marcina Olszewskiego reprezentującego Urząd m. st. Warszawy.

### Nowi członkowie Podkomitetów Technicznych

W marcu Prezes PKN powołała do PK następujące podmioty:

- Budregion Sp. z o.o. do PK 2 ds. Asfaltów w KT 222 ds. Przetworów Naftowych oraz Produktów Podobnych Pochodzenia Biologicznego i Syntetycznego



## SZKOLENIA PKN Z ZAKRESU:

Zarządzania bezpieczeństwem informacji

---

Zarządzania procesami

---

Ochrony danych osobowych

---

Zagadnień z Polskich Norm i dokumentów normalizacyjnych

---

[Poznaj wszystkie szkolenia PKN](#)

