

## **PLAN DZIAŁANIA KT 78 ds. Elektrotermii Przemysłowej**

### **STRESZCZENIE**

Komitet Techniczny 78 ds. Elektrotermii Przemysłowej zajmuje się zagadnieniami technologii wykorzystujących energię ciepłą przetwarzaną z elektrycznej. Podstawowe grupy zagadnień dotyczą przede wszystkim zasad bezpieczeństwa eksploatacji elektrotermicznych urządzeń grzejnych, zasad projektowania oraz badań tych obiektów. Podejmowane zagadnienia, oprócz podstawowych, dotyczą specyficznych problemów kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) oraz pól elektromagnetycznych (EMF), występujących podczas eksploatacji tych urządzeń.

Jednym z podstawowych zadań KT 78 jest opracowanie i dostarczenie zasad bezpieczeństwa, wraz z metodami pomiarowymi, dotyczącymi oddziaływania przemysłowych urządzeń elektrotermicznych na środowisko, obsługę oraz system elektroenergetyczny.

Z uwagi na szczególne cechy elektrycznych urządzeń grzejnych oraz mnogość ich rodzajów (12 metod nagrzewania pośredniego i bezpośredniego), istnieje szeroka gama zastosowań i technologii przemysłowych wykorzystujących elektryczne metody grzejne.

Ciężko jest jednoznacznie zdefiniować rynek tych urządzeń oraz środowisko przemysłowe. Oprócz znacznej liczby urządzeń produkowanych seryjnie (zazwyczaj odbiorniki małej i średniej mocy), istnieje grupa urządzeń specjalnych, wytwarzanych jednostkowo.

Stwierdza się, że urządzenia z elektrotermicznymi członami grzejnymi wykorzystywane są praktycznie w każdej gałęzi przemysłu. Wysoko zaawansowane technologie wymagające precyzyjnego kształtowania i kontroli pól temperaturowych, mogą być dziś realizowane jedynie przy wykorzystywaniu technik elektrycznych. Tego rodzaju urządzenia stosowane są w przemyśle elektronicznym, elektrotechnicznym lub medycynie. Z uwagi na coraz mniejszą energochłonność, urządzenia elektrotermiczne znajdują coraz szersze zastosowanie w hutnictwie, ogrzewnictwie, przemyśle spożywczym, budownictwie czy transporcie.

W związku z zaletami elektrycznych członów i urządzeń grzejnych, skutkującymi wysoką sprawnością, niewielkim wpływem na środowisko naturalne oraz relatywnie niską energochłonnością, należy spodziewać się dalszego rozwoju elektrycznych technik nagrzewania oraz ich coraz szerszej aplikacji.

Zadania realizowane w ramach KT 78, dotyczące opracowywania oraz rozszerzania istniejących norm o nowe rozwiązania w dziedzinie elektrotermii ukierunkowane są na realizację następujących celów:

- podniesienia poziomu bezpieczeństwa urządzeń elektrotermicznych w odniesieniu do obsługi oraz środowiska naturalnego poprzez podanie zasad racjonalnego użytkowania oraz metod badawczych;

- podniesienie konkurencyjności krajowych wytwórców tych urządzeń poprzez ujednoczenie przepisów dot. konstrukcji urządzeń grzejnych;
- dostarczanie aktualnych informacji dot. urządzeń elektrotermicznych poprzez rewizję obowiązujących norm oraz ich uzupełnianie.

Wymienione priorytety działalności KT 78 oraz spodziewane efekty wpisują się w plan rozwoju krajowej gospodarki. Biorąc pod uwagę przyszłościowy charakter elektrotermii, działalność KT 78 uznaje się za konieczną.

## **1 ŚRODOWISKO BIZNESOWE KT**

### **1.1 Opis środowiska biznesowego**

Na działalność gospodarczą objętą zakresem KT znaczący wpływ mają następujące uwarunkowania polityczne, gospodarcze, techniczne, prawne, społeczne i/lub aspekty regionalne/międzynarodowe.

Bezpośrednimi użytkownikami norm oraz zaleceń KT 78 są odbiorcy praktycznie wszystkich gałęzi przemysłu. Zarządzenia dotyczące urządzeń elektrotermicznych są istotne w grupie małych i średnich przedsiębiorstw, realizujących usługi oraz wytwarzające komponenty, na przykład dla przemysłu motoryzacyjnego, szklarskiego, chemicznego czy żywnościowego. Tym niemniej, odbiorcami prac KT 78 są również zakłady definiowane jako duże, na przykład huty, stalownie czy cementownie.

Ze względu na stały postęp w elektrotermii przemysłowej, dzięki wykorzystywaniu nowych urządzeń oraz rozwiązań, normalizacja w tym zakresie spełnia szczególne zadanie wśród małych oraz średnich przedsiębiorstw, wytwarzających komponenty oraz produkty opracowywane ściśle według wymagań użytkowników. Postęp w obszarze elektrotermii wynika w ostatnich latach bezpośrednio z rozwoju technik półprzewodnikowych oraz inżynierii materiałowej. Podstawowe aspekty związane z przetwarzaniem energii w urządzeniach elektrotermicznych oraz ze sterowaniem procesów umożliwiły w ostatnich latach istotny rozwój tych technik oraz zwiększenie całkowitej liczby urządzeń elektrotermicznych wśród przemysłowych urządzeń grzejnych. Wykorzystywanie międzynarodowych norm, oprócz podstawowych postanowień związanych z bezpieczeństwem, umożliwia unifikację rozwiązań oraz zmniejszanie barier technicznych i technologicznych poszczególnych rejonów.

Kolejne zastosowania innowacyjnych urządzeń elektrotermicznych wynikają z ich konkurencyjności oraz cech charakterystycznych, czyniąc je jedynymi możliwymi do wykorzystania w najnowszych technologiach. Dynamicznie rozwijane dziedziny wykorzystujące wyspecjalizowane urządzenia grzejne to przede wszystkim zagadnienia nanotechnologii, biotechnologii, optoelektroniki, fotowoltaiki oraz termicznej przeróbki odpadów. W tych dziedzinach komplikacja urządzeń grzejnych wymaga szeroko zakrojonych prac badawczych oraz konstrukcyjnych wykonywanych zazwyczaj w międzynarodowych zespołach naukowych. Fakt ten jednoznacznie wskazuje na konieczność wykorzystywania zunifikowanych zaleceń i norm w zakresie konstrukcji, badań oraz bezpieczeństwa użytkowania opracowywanych urządzeń.

Z uwagi na interdyscyplinarny charakter elektrotermii przemysłowej, nowe rozwiązania materiałowe oraz urządzeniowe umożliwiają konstrukcję nowych urządzeń elektrotermicznych. Przykładem wspomnianej relacji jest postęp w energoelektronice prowadzący do konstrukcji nowej klasy wysokoczęstotliwościowych generatorów, nagrzewnic i pieców indukcyjnych, charakteryzujących się wyższymi sprawnościami oraz elastycznością w stosunku do typowych dla tej dziedziny rozwiązań.

Z uwagi na światowe tendencje zmierzające do ograniczania energochłonności procesów technologicznych, zmniejszania oddziaływania instalacji przemysłowych na środowisko naturalne oraz przewyższania barier technologicznych (coraz bardziej zaawansowane procesy wytwórcze), urządzenia elektrotermiczne będą coraz powszechniej wykorzystywane, nawet w obszarach nowych, dotychczas powiązanych z innymi niż elektryczne procesami grzejnymi.

## **1.2 Wskaźniki ilościowe dotyczące środowiska biznesowego**

Poniższe wskaźniki ilościowe opisują środowisko biznesowe, w celu wsparcia działań KT poprzez zapewnienie niezbędnych danych:

Zróżnicowane urządzenia elektrotermiczne wykorzystywane są w znacznej liczbie procesów przemysłowych eliminując dotychczasowe, tradycyjne metody. Kryterium metody grzejnej pozwala wyodrębnić 12 grup urządzeń (metoda rezystancyjna, promiennikowa, elektrodowa, łukowa, indukcyjna, pojemnościowa, mikrofalowa, plazmowa, elektronowa, fotonowa, jonowa oraz ultradźwiękowa), zróżnicowanych pod względem mocy, zasady przetwarzania energii oraz sposobu nagrzewania.

W elektrotermii wykorzystywane jest szerokie pasmo częstotliwości i mocy znamionowych, niespotykane w innych urządzeniach elektrycznych. Nowe technologie elektrotermiczne, jak grzejnictwo laserowe, plazmowe bądź mikrofalowe są obecnie jedynymi technikami umożliwiającymi realizację szeregu zaawansowanych procesów wytwórczych. Elektryczne urządzenia grzejne, stosowane zarówno w typowych, jak i nowoczesnych technologiach stają się obecnie dominującą grupą urządzeń grzejných. Znaczna liczba zróżnicowanych technik elektrotermicznych oraz ich ścisłe powiązanie z wieloma sektorami przemysłu utrudnia szczegółową ocenę oraz prognozowanie uwarunkowań rynkowych w obszarze bezpośrednio powiązanych z zakresem kompetencji KT 78.

Międzynarodowym wyznacznikiem umożliwiającym stwierdzenie dalszego rozwoju technik elektrotermicznych jest przyjęta konieczność redukcji zużywanej energii. Prace związane z nowymi urządzeniami elektrotermicznymi koncentrują się przede wszystkim na zmniejszeniu energochłonności procesów grzejných. Z uwagi na fakt, iż obecnie większość energii elektrycznej wykorzystywana jest na cele przemiany w ciepło, nowe rozwiązania w dziedzinie elektrotermii są niezwykle istotne z punktu widzenia realizacji dyrektyw UE.

W odniesieniu do uwarunkowań przemysłowych, podstawowym wskaźnikiem trafności inwestycji jest czas zwrotu. W Unii Europejskiej potencjalny wskaźnik oszczędności energii wynikający z wykorzystywania technik BAT wynosi 20 %. Podstawowe źródła

oszczędności wynikają z wykorzystywania elektrycznych pieców i suszarni (31 %), wykorzystywania instalacji odzysku ciepła (26 %), ograniczenia strat ciepłych z budynków przemysłowych (13 %) oraz gromadzenia energii cieplnej w wodzie użytkowej (14 %). Ta ogólna analiza jednoznacznie wykazuje przeważający udział urządzeń elektrotermicznych w całkowitej liczbie odbiorników energii elektrycznej, oraz konieczność ich ciągłego rozwijania celem spełnienia uwarunkowań UE. Liczba aktualnych Polskich Norm z zakresu kompetencji KT 78 wynosi obecnie 28 pozycji.

## **2 OCZEKIWANE KORZYŚCI Z REALIZACJI PRAC KT**

Z uwagi na obserwowany, stały wzrost zainteresowania środowisk przemysłowych technikami energooszczędnymi, podnoszeniem jakości produktów oraz koniecznością ochrony środowiska, techniki elektrotermiczne będą stale rozwijane oraz wzrośnie ich ilość w zastosowaniach przemysłowych.

W dziedzinie elektrotermii przemysłowej stale dokonywane są zmiany w konstrukcji, sterowaniu oraz technologiach, skutkujące między innymi:

- ograniczeniem energochłonności procesów wytwórczych;
- ograniczeniem wpływu na środowisko;
- rozszerzeniem stosowalności wybranych metod nagrzewania;
- podnoszeniem jakości produktów.

Wszystkie wymienione czynniki spowodowały znaczący wzrost aplikacji elektrotermicznych w ostatnich latach w wielu gałęziach przemysłu. Należy stwierdzić, iż tendencja ta będzie stale utrzymywana. Zalety grzejnictwa elektrycznego powodują, iż wiele nowoczesnych materiałów i produktów nie może być wytwarzana żadną inną techniką. Dodatkowo, wspomniane cechy tych metod umożliwiają określenie elektrotermii przemysłowej jako tzw. BAT (Best Available Technique) w wielu sektorach przemysłu.

Aktualne tendencje rozwoju światowej gospodarki powodują, iż techniki leżące w zakresie elektrotermii przemysłowej będą musiały być stale wdrażane i rozwijane, prowadząc do niemal całkowitego zastąpienia paliwowych technik grzejnych. W odniesieniu do krajowych uwarunkowań, w dalszym ciągu szeroko stosowane są paliwowe metody grzejne.

Normy dotyczące elektrotermii przemysłowej koncentrują się na metodach badawczych oraz bezpieczeństwie eksploatacji instalacji z elektrycznymi członami grzejnymi. Zharmonizowanie norm obowiązujących w UE, leżące w kompetencjach KT 78, jest działaniem istotnym z punktu widzenia krajowych wytwórców elektrycznych urządzeń grzejnych. Możliwe jest bowiem bezpośrednio rozszerzenie liczby kontrahentów, zarówno w formie odbiorców produktów końcowych, jak i zleciodawców. Dodatkowo, działalność KT 78 pozytywnie wpływa na możliwości rozszerzania zakresu zastosowań aplikacji i urządzeń elektrotermicznych oraz bezpieczeństwa ich użytkowania.

### 3 CZŁONKOSTWO W KT

Każdy podmiot krajowy zainteresowany daną tematyką ma prawo zgłosić chęć uczestnictwa w KT i po spełnieniu wymogów proceduralnych (procedura Z2-P3 w powiązaniu z Z2-P1) stać się członkiem KT. Każdy członek KT realizuje zadania KT poprzez swoich reprezentantów.

Aktualny skład KT jest podany na stronie [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl), w Wykazie OT.

### 4 CELE KT I STRATEGIA ICH REALIZACJI

#### 4.1. Cele KT

Podstawowe cele KT 78 ds. Elektrotermii Przemysłowej będą koncentrowały się wokół rewizji wszystkich obecnie obowiązujących norm serii IEC 60519, dotyczących bezpieczeństwa urządzeń oraz instalacji z elektrotermicznymi członami grzejnymi. Prace związane z modernizacją obowiązujących w tym zakresie unormowań (ogółem 12 dokumentów) mają na celu rozszerzenie oraz modyfikacje zamieszczonych tam informacji.

Podstawowy cel prac może zatem być sformułowany jako opracowanie oraz nowelizacja obowiązujących norm w celu pełnego opisu zasad bezpiecznej eksploatacji urządzeń elektrotermicznych, z uwzględnieniem wszelkich zagrożeń, zarówno w odniesieniu do energii elektrycznej, jak i zagrożeń cieplnych.

Dodatkowo, konieczna będzie współpraca z IEC TC 27 w zakresie nowelizacji Międzynarodowego Słownika Elektrotechnicznego (rozdział "Elektrotermia"), z uzupełnieniem go o nowe pojęcia w języku polskim.

W zakresie rewizji wspomnianych norm KT będzie ściśle współpracował z IEC TC 27 na poziomie eksperckim. Wspomniane prace powinny być prowadzone przy uwzględnieniu aktualnego ukształtowania oraz trendów rozwojowych rynku związanego z szeroko rozumianym przemysłem wykorzystującym urządzenia elektrotermiczne.

Oprócz norm serii IEC 60519, cele KT pokrywające się z podstawowymi zamierzeniami TC, koncentrują się wokół opracowania nowych norm zastępujących obecnie obowiązujące, dotyczące w szczególności:

- efektywności przetwarzania energii elektrycznej (EEE);
- kompatybilności elektromagnetycznej, a w szczególności zagadnień EMC i EMF;
- zagadnień testów bezpieczeństwa instalacji i urządzeń elektrotermicznych, w szczególności przypadków nie obejmowanych przez obecnie obowiązujące normy.

Wszelkie prace w wymienionych grupach zagadnień będą prowadzone we współpracy z IEC TC 27 oraz innymi TC, ściśle powiązanymi z rozpatrywaną problematyką. Analiza rozwoju technik elektrotermicznych umożliwia stwierdzenie

konieczności podjęcia nowych projektów dotyczących bezpieczeństwa użytkowania następujących urządzeń:

- technologie nagrzewania promiennikowego;
- urządzenia wykorzystujące plazmę niskotemperaturową;
- nowe techniki przetapiania elektrożużłowego;
- wykorzystanie energii elektromagnetycznej w zagadnieniach wytwarzania i obróbki materiałów.

Wszystkie wymienione zagadnienia mogą być realizowane jedynie w ścisłej współpracy z IEC TC 27, Międzynarodową Unią Zastosowań Elektromagnetyzmu (UIE) oraz innymi Komitetami ISO oraz CEN/CENELEC.

Pozostałe cele KT 78 dotyczą bieżącej działalności. Poszczególne cele sformułowano następująco:

- terminowa realizacja prac ujętych w Programie prac normalizacyjnych;
- realizacja wszystkich decyzji, podjętych w wyniku okresowego przeglądu PN, w terminach zgodnych z wymaganiami procedury R2-P12;
- znalezienie wykonawcy do opracowania polskiej wersji językowej **PN-EN IEC 60519-1:2020-12** *Bezpieczeństwo instalacji elektrotermicznych i elektromagnetycznych - Część 1: Wymagania ogólne*

#### **4.2. Strategia ustalona do osiągnięcia celów KT**

Podstawowe cele KT 78 wyszczególnione w Rozdziale 4.1 wymagają szeregu prac oraz aktywnego zaangażowania wszystkich członków. Strategia realizacji poszczególnych zadań obejmuje:

- W aspekcie rewizji oraz uzupełnienia norm zharmonizowanych z IEC 60519 wymagane jest określenie oraz poszukiwanie współpracy z innymi KT/KZ, przede wszystkim w odniesieniu do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej oraz wytwarzania i wykorzystywania energii elektrycznej. Niezbędne jest również podjęcie współpracy z szeroko rozumianą grupą użytkowników elektrotermicznych urządzeń technologicznych.
- Prace związane z opracowaniem nowych metod badawczych oraz zasad bezpieczeństwa eksploatacji nowych rodzajów przetworników elektrotermicznych wymagają w pierwszej kolejności ścisłej współpracy z TC 78 oraz pozostałymi międzynarodowymi KT.
- Nowy system PZN znakomicie ułatwia obieg dokumentów oraz bezpośrednie kontakty pomiędzy członkami KT. Uznaje się, że obecnie nie ma potrzeby usprawniania działań KT w tym zakresie.
- W aspekcie wprowadzania nowych norm PN metodą tłumaczenia jest wytypowanie wykonawców prac normalizacyjnych.

### **4.3. Aspekty środowiskowe**

Działania KT 78 dotyczące urządzeń elektrotermicznych nie są bezpośrednio ukierunkowane na zagadnienia związane z ochroną środowiska w warunkach przemysłowych. Tym niemniej prace dotyczące zasad bezpieczeństwa przy użytkowaniu i projektowaniu tych urządzeń pozytywnie wpływają na ograniczenie zakłóceń elektromagnetycznych, liczby awaryjnych stanów podczas pracy urządzeń czy ich energochłonności. Wszystkie te aspekty uznać należy za działania pozytywnie wpływające na środowisko oraz zmniejszające jego obciążenie.

Dodatkowo, urządzenia elektrotermiczne charakteryzują się zerowym lub minimalnym wpływem na środowisko naturalne, w porównaniu z innymi technologiami. Nowoczesne elektrotermiczne aplikacje przemysłowe nie powodują emisji (lub powodują w stopniu minimalnym) szkodliwych związków NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> czy CO<sub>2</sub>.

W krajach, w których wytwarzanie energii elektrycznej bazuje na paliwach kopalnych, występują czynniki negatywnego wpływu na atmosferę. Tym niemniej zabezpieczenia obiektów energetyki przemysłowej charakteryzują się wysoką skutecznością. Sprawność wielu urządzeń elektrotermicznych jest często znacząco wyższa od innych technik, nawet przy uwzględnianiu strat na wytworzenie i przesył energii elektrycznej. Istnieje dodatkowo szereg technik termicznego przetwarzania niebezpiecznych dla środowiska substancji.

Szczególne cechy wielu technik elektrotermicznych sprawiły, iż urządzenia te stosuje się w wielu rodzajach temperaturowego przetwarzania odpadów. Szczególne znaczenie w tej dziedzinie mają urządzenia plazmowe (witryfikacja, kraking, spalanie), rezystancyjne (spalanie, depolimeryzacja), czy łukowe (wytop metali ze złomu).

## **5 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA REALIZACJĘ PROGRAMU PRAC KT I WPROWADZANIE NOWYCH TN DO PROGRAMU PRAC**

Każdy zainteresowany ma możliwość zgłaszania tematów normalizacyjnych (TN) wypełniając Karty nowego tematu (KNT) lub Karty propozycji tematu normalizacyjnego (KPT).

Każdy zgłoszony TN jest wprowadzany do programu KT. KT decyduje o kontynuacji lub zaniechaniu tematu normalizacyjnego.

W programie prac prezentowane są wszystkie TN będące aktualnie w opracowaniu.

Program prac KT znajduje się na stronie [www.pkn.pl](http://www.pkn.pl), w Wykazie OT, po wybraniu numeru właściwego KT.

Drugi element numeru tematu normalizacyjnego wskazuje numer Podkomitetu Technicznego opracowującego temat, np. numer tematu normalizacyjnego XXX.1.XXXX oznacza wykonywanie w KT XXX PK 1 (Podkomitecie Technicznym nr 1 Komitetu Technicznego XXX). Jeżeli drugi element przyjmuje wartość zero oznacza to, że TN jest opracowywany w KT.

**6 WYKAZ PROPOZYCJI TEMATÓW NORMALIZACYJNYCH, DLA KTÓRYCH KT PRZEVIDUJE POZYSKANIE ZAMAWIAJĄCYCH W RAMACH PRAC NA ZAMÓWIENIE**

Zgłaszanie planu nowych propozycji opracowania polskich wersji językowych norm będzie tworzony na bieżąco według potrzeb zainteresowanych stron oraz ich gotowości finansowania tych opracowań.