

---

# KONSERWACJA TECHNOLOGIĄ 3NS W PPN, GWARANCJĄ BEZPIECZEŃSTWA I CIAĞŁOŚCI W DOSTAWACH ENERGII

3N Solutions Sp. z o.o.

---

NIEZAWODNOŚĆ SIECI  
ELEKTROENERGETYCZNY  
CH

16-17 KWIETNIA 2024 R.,

Jarosław Bączek  
[jaroslaw.baczek@3ns.com](mailto:jaroslaw.baczek@3ns.com)

.pl



## Firma 3N Solutions

---

to synonim kompleksowej konserwacji urządzeń elektroenergetycznych - od 2010 roku budujemy doświadczenie oraz relacje z Klientami nie tylko na terenie Polski, ale także innych krajów europejskich



## Nasza misja

---

to dbanie o bezpieczeństwo oraz efektywność działania systemów elektroenergetycznych, minimalizacja ryzyka pożarów i awarii oraz maksymalizacja oszczędności



## Nasze wartości

---

to doświadczenie, profesjonalny zespół, najwyższej jakości urządzenia pomiarowe oraz najbardziej efektywne technologie czyszczenia i konserwacji urządzeń

# ZAKRES USŁUG DLA ENERGETYKI

01

Konserwacja urządzeń pod napięciem w zakresie SN i nN

02

Przeгляд stacji WN/SN oraz SN/nN

03

Obsługa przed odbiorowa po modernizacjach i inwestycjach

04

Kompleksowe pomiary instalacji i urządzeń elektroenergetycznych

05

Usuwanie skutków incydentów pożarowych / po powstaniu łuku elektrycznego

06


Antykorozja i zabezpieczenie konstrukcji metalowych

# PRACE POD NAPIĘCIEM W TECHNOLOGII SUCHYCH GAZÓW






# TECHNOLOGIA SUCHYCH GAZÓW




**Bezdotykowa oraz  
bezinwazyjna**




**Całkowicie sucha – nie  
powoduje zawilgocenia**




**Nie ma właściwości  
ściernych**




**Nietoksyczna, bezwonna,  
niepalna i aseptyczna**




**Nie wchodzi w reakcje  
fizyczne ani chemiczne z  
czyszczonymi elementami**



**Powierzchnia po  
czyszczeniu jest całkowicie  
jałowa**



**Całkowicie bezpieczna dla  
wrażliwych elementów  
elektronicznych i ludzi**



**Certyfikowana do  
konserwacji urządzeń  
znajdujących się pod  
napięciem do 1kV / 30kV**

# TECHNOLOGIA 3NS NA POTRZEBY BRANŻY ENERGETYCZNEJ DO PRACY W PPN

## Rozpoczęcie projektu badawczego

*„Opracowanie innowacyjnej technologii MVC (medium voltage cleaning) czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych pod średnim napięciem do 60kV”*

Wrzesień 2016



**3N SOLUTIONS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ**

realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich

**„Opracowanie innowacyjnej technologii MVC (medium voltage cleaning) czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych pod średnim napięciem do 60kV.”**

Celem projektu jest przeprowadzenie prac B+R ukierunkowanych na opracowanie innowacyjnej technologii czyszczenia instalacji elektro-energetycznych średniego napięcia do 60kV.

**Dofinansowanie projektu z UE: 4 018 587,51 PLN**

 **Fundusze Europejskie**  
Inteligentny Rozwój

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego 

[www.mapadotacji.gov.pl](http://www.mapadotacji.gov.pl)

TVP

BIAŁYSTOK

18:35  
obiektyw





## Prace badawczo - rozwojowe

- *Technologia suchych gazów*
- *PPN – niskie napięcie*
- *PPN – średnie napięcie*

2016



## Złożenie wniosku patentowego

2022



## Certyfikacja technologii 3NS do prac pod napięciem do 1 kV / 30 kV

2017 / 2020





INSTYTUT ENERGETYKI  
Instytut Badawczy  
01-330 Warszawa, ul. Mory 8  
tel. +48 22 34 51 299, fax. +48 22 836 63 63  
instytut.energetyki@ien.com.pl

**CERTYFIKAT IEn**  
**NR DZC.521.120.2.2022.2023**  
Wydanie nr 01 z dnia 30.01.2023  
(POŚWIADCZENIE)

Nazwa i adres  
posiadacza certyfikatu:

3N Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szeligowska 40a  
01-320 Warszawa

Nazwa usługi:

Metoda bezdotykowego czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem do 1000 V przy pomocy mieszanki gazów

Usługodawca:

3N Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szeligowska 40a  
01-320 Warszawa

Podstawowe parametry  
i zastosowanie:

Według załącznika  
Czyszczenie urządzeń elektroenergetycznych znajdujących się pod napięciem do 1000 V

Usługa spełnia wymagania

zawarte w:

DZC/WTO/1/2017

Zgodnie z raportem  
wykonanym przez:

Instytut Energetyki

Nr raportu z prób:

EWN/72/E/17

Okres ważności:

od 30 stycznia 2023 do 29 stycznia 2026

Prawo do posługiwania się certyfikatem w okresie jego ważności dotyczy wyłącznie:

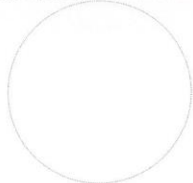
- tych egzemplarzy/partii wyrobów, które spełniają wyżej określone wymagania i posiadają identyczne właściwości (parametry) jak wzory/próbki wyrobów przedstawione do badań,
- posiadacza certyfikatu lub jego upoważnionego przedstawiciela.

Zestawienie przypisanych parametrów wyrobu zawiera załącznik do niniejszego certyfikatu.

Liczba załączników: 1

w oparciu o program certyfikacji wyrobu typu Ia wg PN-EN ISO/IEC 17067:2014-01  
(właściwości wyrobu potwierdzone badaniami typu)

Warszawa, dnia 30.01.2023 r.



DYREKTOR  
INSTYTUTU ENERGETYKI

dr hab. inż. Jakub Kupecki, prof. IEn



**ZAŁĄCZNIK CERTYFIKATU IEn**  
**NR DZC.521.120.2.2022.2023**  
Wydanie 01 z dnia 30.01.2023

ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU

Maksymalne napięcie znamionowe czyszczonego urządzenia	1000 V
Minimalna odległość końca dyszy od elementów znajdujących się pod napięciem <sup>1)</sup>	15 cm
Maksymalne ciśnienie mieszanki gazów	1,5 bara
Mieszanka gazów <sup>2)</sup>	3/14/83
Nr dyszy	MOB16002_D01
Minimalna klasa rękawic i butów dielektrycznych stosowanych podczas czyszczenia	0

**UWAGI:**

- <sup>1)</sup> Odległość jest mierzona przy pomocy czujnika umieszczonego na końcu dyszy.
- <sup>2)</sup> Oznaczenie producenta oznaczające dozowanie gazów: azotu / argonu / dwutlenku węgla. Nie jest ono równoznaczne z procentową zawartością poszczególnych gazów.





INSTYTUT ENERGETYKI  
Instytut Badawczy  
01-330 Warszawa, ul. Mory 8  
tel. +48 22 34 51 299, fax. +48 22 836 63 63,  
instytut.energetyki@ien.com.pl

**CERTYFIKAT IEn**  
**NR DZC.521.120.1.2022.2023**  
Wydanie nr 01 z dnia 08.03.2023 r.  
(POŚWIADCZENIE)

Nazwa i adres  
posiadacza certyfikatu:

3N Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szeligowska 40a  
01-320 Warszawa

Nazwa wyrobu:  
Typ (odmiany):

Technologia medium voltage cleaning - MVC  
Urządzenie do czyszczenia elementów elektrycznych będących pod napięciem do 30kV z uwzględnieniem warunków bezpieczeństwa obsługi. Typ DD – Dysza dielektryczna SN.

Producent:

3N Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szeligowska 40a  
01-320 Warszawa

Podstawowe parametry  
i zastosowanie:

Według załącznika  
Czyszczenie urządzeń elektrycznych będących pod napięciem mających zastosowanie w sieciach o napięciu do 30 kV.

Wyrób spełnia wymagania  
zawarte w:

DZC/WTO/1/2020

Zgodnie z raportami  
wykonanymi przez:

Instytut Energetyki

Nr raportów z badań:

EWN.4032.132.2022.PL1, EWN.4032.132.2022.PL2,  
EWN/73/E/18-3

Okres ważności:

od 08 marca 2023 do 07 marca 2026

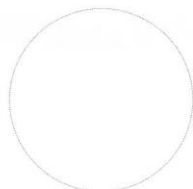
Prawo do posługiwania się certyfikatem w okresie jego ważności dotyczy wyłącznie:

- tych egzemplarzy/partii wyrobów, które spełniają wyżej określone wymagania i posiadają identyczne właściwości (parametry) jak wzory/próbki wyrobów przedstawione do badań,
- posiadacza certyfikatu lub jego upoważnionego przedstawiciela.

Zestawienie przypisanych parametrów wyrobu zawiera załącznik do niniejszego certyfikatu.

Liczba załączników: 1

w oparciu o program certyfikacji wyrobu PC\_1a (Program typu 1a wg PN-EN ISO/IEC 17067:2014-01)  
(właściwości wyrobu potwierdzone badaniami typu)



z up. DYREKTORA  
INSTYTUTU ENERGETYKI

dr hab. inż. Jerzy Przybysz, prof. IEn

Warszawa, dnia 08.03.2023 r.



**ZAŁĄCZNIK CERTYFIKATU IEn**  
**NR DZC.521.120.1.2022.2023**  
Wydanie nr 01 z dnia 08.03.2023 r.

ZESTAWIENIE PRZYPISANYCH PARAMETRÓW WYROBU

znamionowe napięcie sieci elektroenergetycznej	≤ 30 kV
Sprawdzenie układu podającego mieszanekę czyszczącą (lanca podająca)	
wytrzymałość elektryczna izolacji wzdłużnej odcinek d=300 mm, U <sub>p</sub> =100 kV, 50 Hz, 1 min.	bez przeskoku i przebiecia
prąd upływu – próba 15-minutowa z podawaniem mieszanek czyszczących. U <sub>p</sub> =60 kV, 50 Hz	≤ 0,5 mA
prąd upływu – próba 1-minutowa połowy części izolacyjnej, U <sub>p</sub> =43,2 kV, 50 Hz	≤ 0,5 mA
próba mostkowania wzdłużnego U <sub>p</sub> =28,8 kV 1 min 50 Hz dla d=115 mm U <sub>p</sub> =43,2 kV 1 min 50 Hz dla d=180 mm	bez przeskoku i przebiecia
próba mostkowania poprzecznego w dwóch płaszczyznach U <sub>p</sub> =28,8 kV 1 min 50 Hz dla d=115 mm U <sub>p</sub> =43,2 kV 1 min 50 Hz dla d=180 mm	bez przeskoku i przebiecia
Sprawdzenie układu odsysania zanieczyszczeń (lanca odsysająca)	
wytrzymałość elektryczna izolacji wzdłużnej odcinek d=300 mm, U <sub>p</sub> =87 kV, 50 Hz, 1 min	bez przeskoku i przebiecia
prąd upływu – próba 30-minutowa odcinek d=600 mm, U <sub>p</sub> =110 kV, 50 Hz	≤ 0,5 mA
prąd upływu – próba 1-minutowa odcinek d=300 mm, U <sub>p</sub> =87 kV, 50 Hz	≤ 0,5 mA
wytrzymałość elektryczna skrośna izolacji U <sub>p</sub> =15 kV	bez przeskoku i przebiecia
próba mostkowania wzdłużnego U <sub>p</sub> =28,8 kV, 1 min 50 Hz dla d=115 mm U <sub>p</sub> =43,2 kV, 1 min 50 Hz dla d=180 mm	bez przeskoku i przebiecia

**UWAGI:**

- Opis urządzeń wykorzystywanych w technologii MVC (medium voltage cleaning) - bezdotykowego czyszczenia urządzeń i instalacji elektrycznych pod napięciem od 1 kV do 30 kV – zamieszczono w „Dokumentacja wykonawcza dyszy dielektrycznej typ DD i układu odpylania”, luty 2023 r. opracowanej przez firmę 3N Solutions sp. z o.o.
- Podczas pracy, z wykorzystaniem technologii MVC, muszą być zachowane zasady bezpiecznej pracy zgodnie z dokumentem: „Instrukcja organizacji pracy i wykonywania technologii MVC czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych pod średnim napięciem luty 2023” opracowanej przez firmę 3N Solutions sp. z o.o.
- Każde urządzenie składa się z następujących elementów: dysza (prosta lub kątowna), przedłużka (krótka lub długa) oraz uchwyty z osłoną



Warszawa 18. 04. 2023 r

3N SOLUTIONS Sp. z o.o.  
01-320 WARSZAWA  
ul. Szeligowska 40A

W załączeniu przesyłam Państwu sprawozdanie Urzędu Patentowego RP z badania stanu techniki wynalazku pt „Lanca zestawu czyszczącego urządzeń energetycznych pozostających pod napięciem średnim”, zgłoszonego w dniu 13 października 2022 r za nr **P.442-523**.

Uprzejmie wyjaśniam, że wynik sprawozdania jest dla Państwa bardzo pomyślny. Nie powinno być żadnych przeszkód w uzyskaniu patentu na w/w wynalazek. Świadczą o tym załączane wydruki z baz danych.

Z serdecznymi pozdrowieniami

RZECZNIK PATENTOWY

mgr inż. Grażyna Tomaszewska



## 3N SOLUTIONS SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

realizuje projekt dofinansowany z Funduszy Europejskich

### „Wdrożenie innowacyjnej technologii MVC (medium voltage cleaning) do czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych będących pod średnim napięciem”

Celem projektu jest wprowadzenie na rynek nowej usługi czyszczenia instalacji elektroenergetycznych średniego napięcia sieci do 30 kV.

Dofinansowanie projektu z UE: 8 143 160,90 PLN



Rzeczpospolita  
Polska

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



[www.mapadotacji.gov.pl](http://www.mapadotacji.gov.pl)



## Rozpoczęcie projektu wdrożenia

*„Wdrożenie innowacyjnej technologii MVC (medium voltage cleaning) do czyszczenia urządzeń elektroenergetycznych będących pod średnim napięciem”*

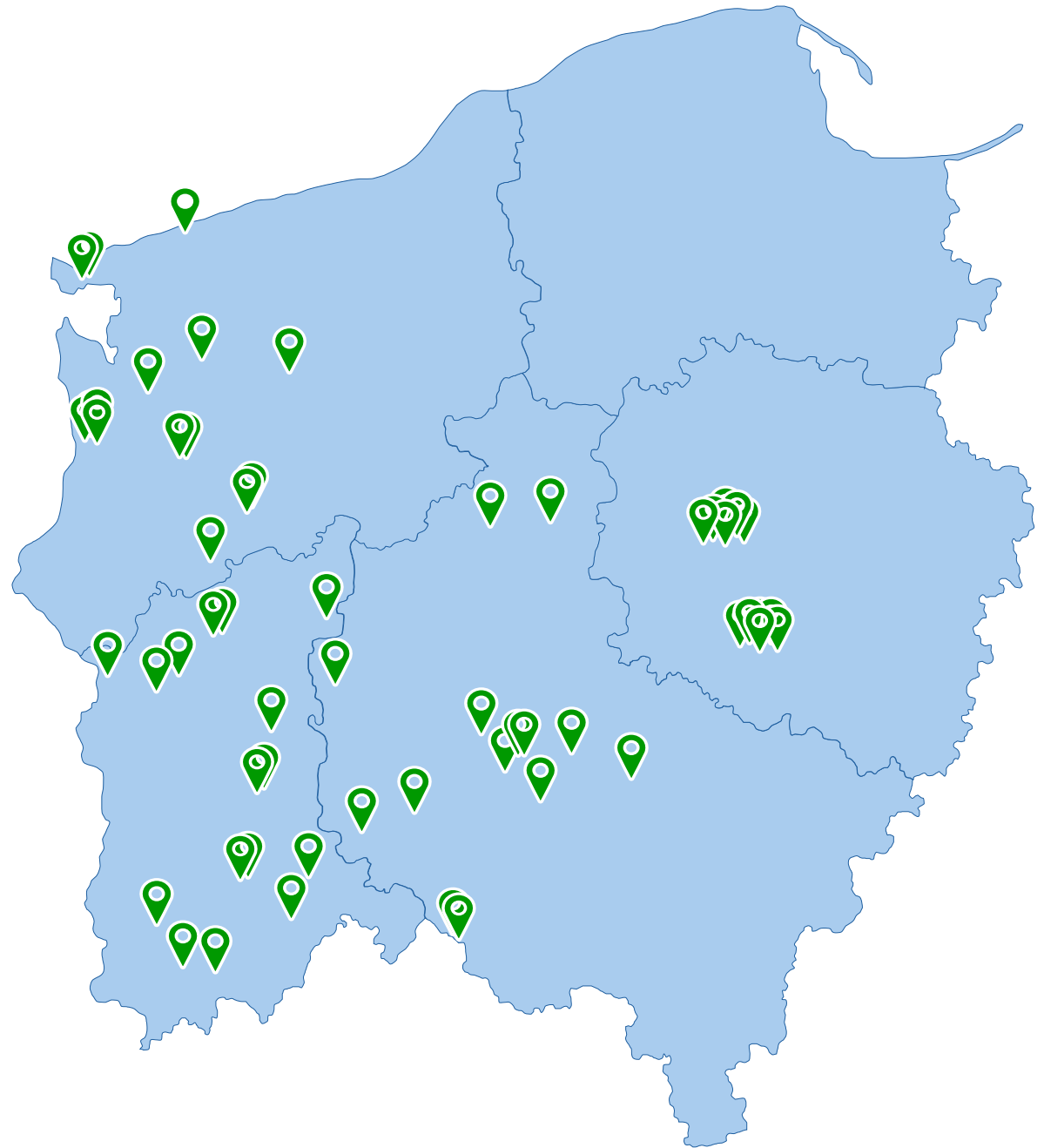
2022

# PIERWSZY PROJEKT PILOTAŻOWY W POLSCE

**Czyszczenie 60 stacji  
elektroenergetycznych  
SN/nn będących pod  
napięciem do 30 kV  
wraz z urządzeniami**

Start projektu: **30.05.2023**

Czas realizacji: **20 tygodni**



# PRACE POD NAPIĘCIEM i konserwacja stacji SN/nN

Usługa w pierwszej kolejności jest dedykowana dla stacji, które ze względów technicznych i ekonomicznych są bardzo trudne do wyłączenia - duża ilość obwodów promieniowych, niewyłączalni odbiorcy, czasochłonny i drogi proces przygotowania stacji do przeglądu oraz obiektów po incydentach zwarciovych uruchomionych w krótkim reżimie czasowym, wymagających usunięcia ognisk sadzy.

## KOMPLEKSOWOŚĆ

## JAKOŚĆ

## OSZCZĘDNOŚCI

- Wnętrza stacji, czyścimy w technologii prac pod napięciem.
- Proces przebiega z wykorzystaniem autorskiej, certyfikowanej przez IEn (Certyfikat nr DZC.521.120.1.2022.2023), opatentowanej technologii suchych gazów 3N Solutions, mającej na celu usunięcie brudu i zanieczyszczeń – co jest jednoznaczne z przywróceniem do stanu bezpiecznych warunków eksploatacji.
- Metoda jest bezdotykowa, dzięki czemu eliminuje fizyczny kontakt z czyszczoną powierzchnią. W każdej stacji SN/nN czyszczone są ściany i urządzenia elektroenergetyczne (tj. komora transformatora, pomieszczenie rozdzielni SN i nN). Wszelkie podejmowane w tym procesie czynności odbywają się z wykorzystaniem strumienia medium pod niskim ciśnieniem, który jest kierowany na czyszczoną powierzchnię oraz z zachowaniem wymagań instrukcji PPN.
- Wszelkie urządzenia wprowadzane w strefę prac pod napięciem, wykorzystywane zarówno w procesie czyszczenia jak i usuwania zanieczyszczeń, posiadają badania i certyfikaty umożliwiające wykorzystywanie ich w przedmiotowym procesie.
- **Dodatkowo możemy wykonać pomiary rezystancji uziemienia, pomiary napięć rażenia oraz pomiar wyładowań niezupełnych metodą akustyczną, co gwarantuje użytkownikowi pełny przegląd stacji.**

Wykonanie kompleksowej usługi konserwacji całej infrastruktury oraz pomieszczeń

Usługa pozwoli wydłużyć żywotność stacji, poprzez poprawę ich parametrów

Oszczędności wynikające z braku konieczności planowania awaryjnego zasilania odbiorców, przygotowania przełączeń sieci czy kosztów niedostarczonej energii



# ETAPY WYKONYWANYCH PRAC W PPN

01

## OGŁĘDZINY ZEWNĘTRZNE

gdzie dokonujemy oceny stanu komory transformatora, pomieszczenia rozdzielni średniego i niskiego napięcia

02

## INSPEKCJA WEWNĄTRZ STACJI

wykonywana specjalną kamerą, która umożliwia weryfikację miejsc trudnodostępnych

03

## BADANIA TERMOWIZYJNE

W celu zdiagnozowania ewentualnych nieprawidłowości

04

## CZYSZCZENIE WSTĘPNE

na sucho metodą z odległości w celu usunięcia największych zabrudzeń

05

## CZYSZCZENIE PODSTAWOWE

poprzez układ podawania mieszaniny czyszczącej oraz układu odsysania z zasadą zgrubnego czyszczenia każdego z podzespołów

06

## CZYSZCZENIE ZASADNICZE

poprzez układ podawania mieszaniny czyszczącej oraz układu odsysania z zasadą dokładnego czyszczenia każdego podzespołu

07

## POMIARY

Wykonanie kompleksowych pomiarów ochronnych w zakresie stacji SN/nN



## OSZCZĘDNOŚĆ



- ✓ Ograniczenie przerw w dostawie energii
- ✓ Poprawa wskaźników SAIDI i SAIFI
- ✓ Minimalizacja wymian podzespołów

## EFEKTYWNOŚĆ



- ✓ Krótki czas realizacji – wydajność nawet do 2 stacji/ dzień
- ✓ Brak potrzeby demontażu podzespołów w celu ich wyczyszczenia
- ✓ Usunięcie wszelkiego rodzaju zabrudzeń

## BEZPIECZEŃSTWO

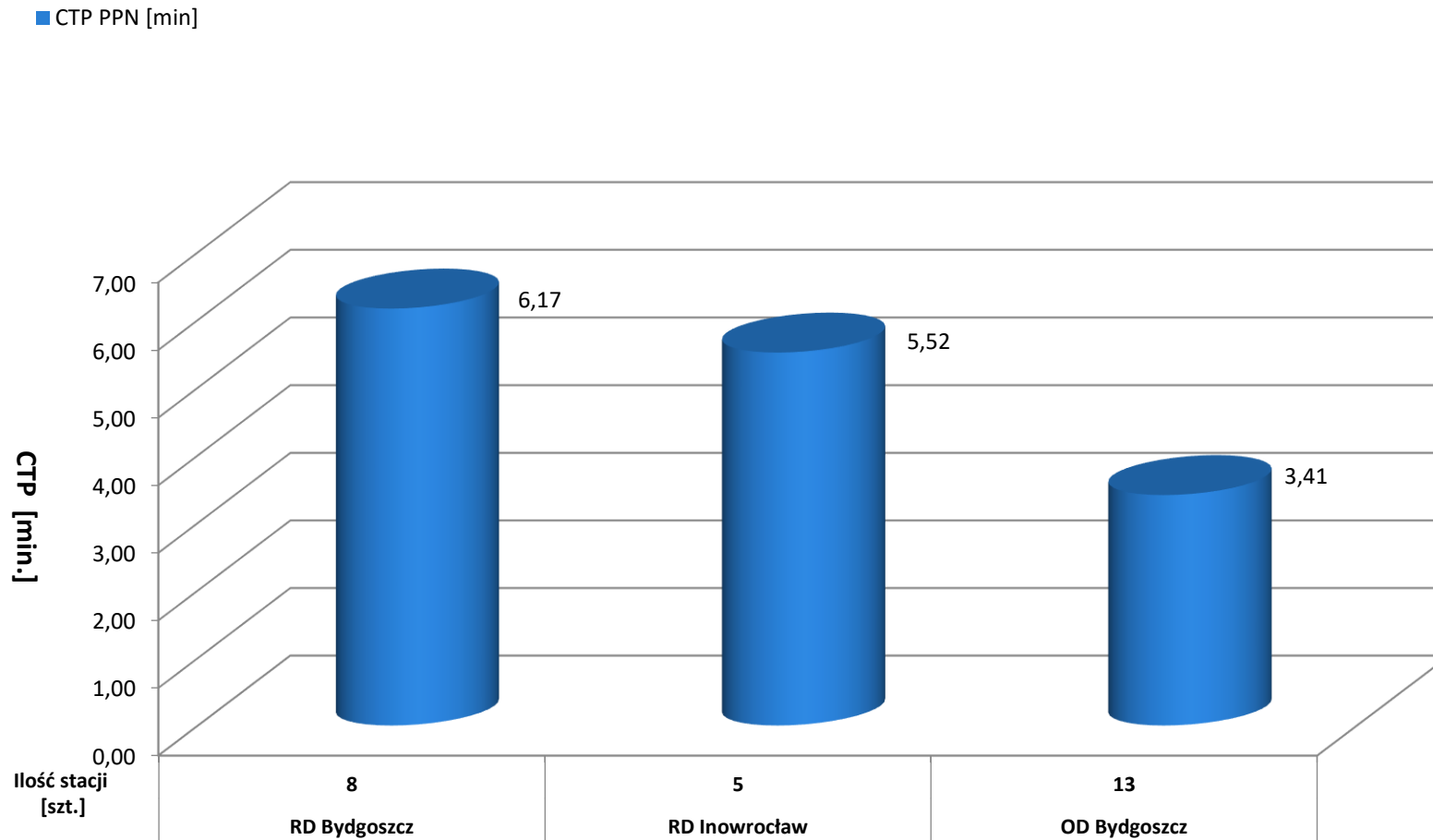


- ✓ Eliminacja ryzyka pożaru, łuku elektrycznego i innych awarii
- ✓ Zachowanie ciągłości dostaw energii elektrycznej dla odbiorców
- ✓ Bezpieczne warunki pracy dla użytkowników

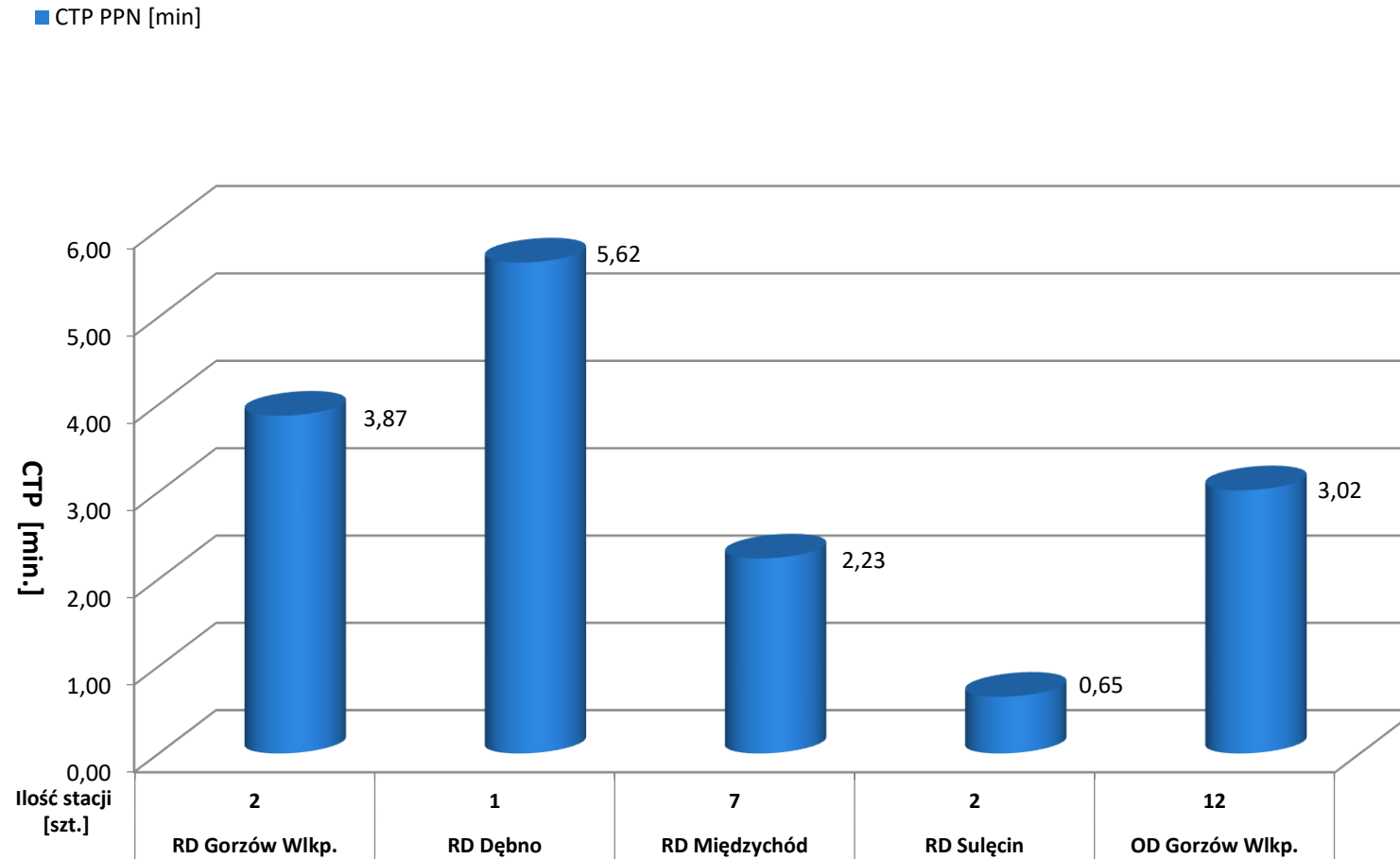
# PORÓWNANIE CZYNNOŚCI ZWIĄZANYCH Z WYKONANIEM PRZEGLĄDU STACJI

Czynniki	Przeгляд stacji z wyłączeniem	Przeгляд stacji w technologii PPN
Zaplanowanie prac	+	+
Powiadomienie odbiorców o planowanym wyłączeniu	+	-
Dokonanie niezbędnych przełączeń w sieci	+	-
Zabezpieczenie niezbędnych agregatów celu zasilenia odbiorców	+	-
Dopuszczenie brygady do pracy	+	+/-
Odpuszczenie brygady	+	+/-
Przywrócenie normalnego układu sieci	+	-
Utrata przychodów z tytułu niedostarczonej energii	+/-	-

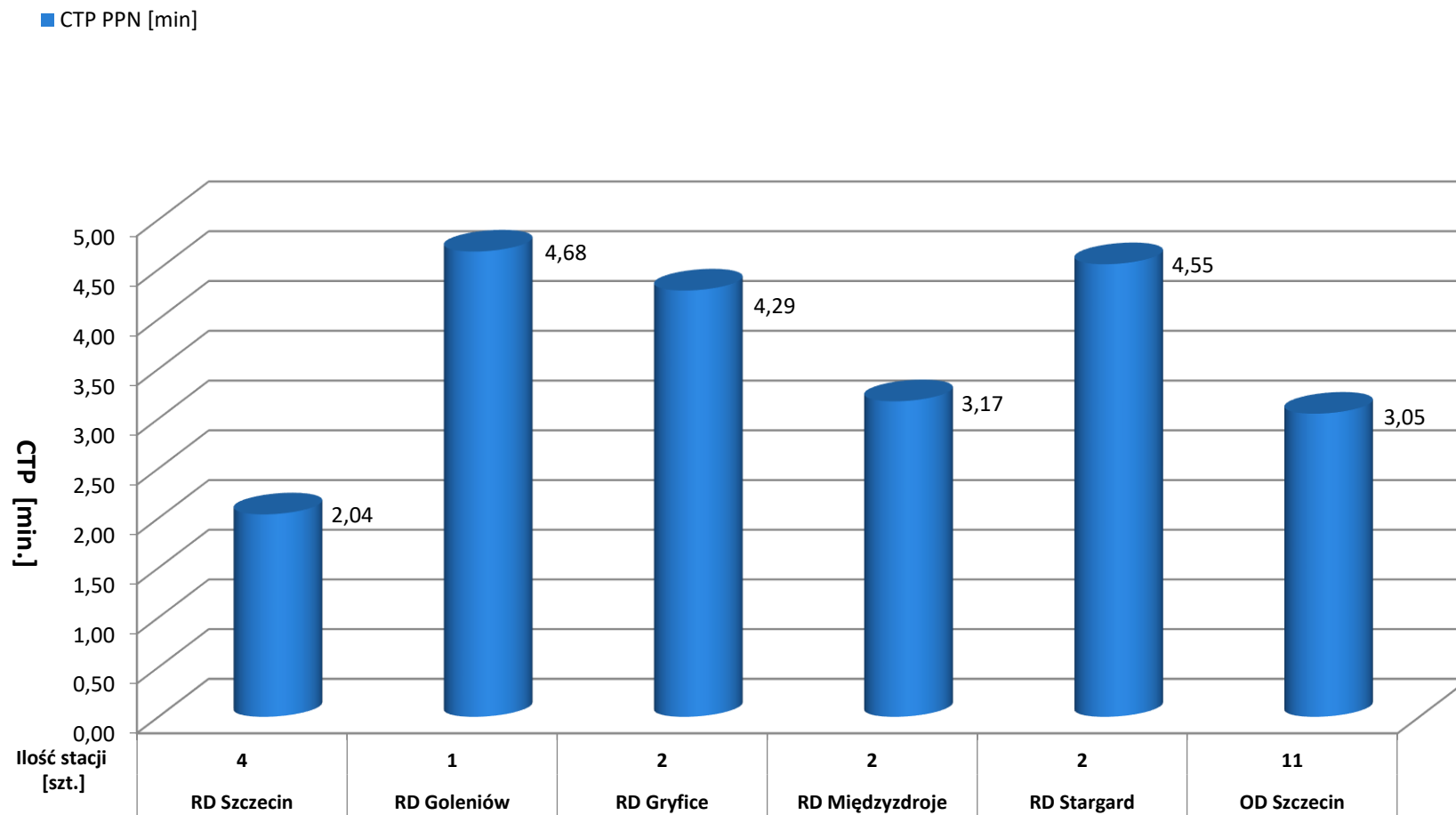
# WPŁYW NA WSKAŹNIKI OD BYDGOSZCZ



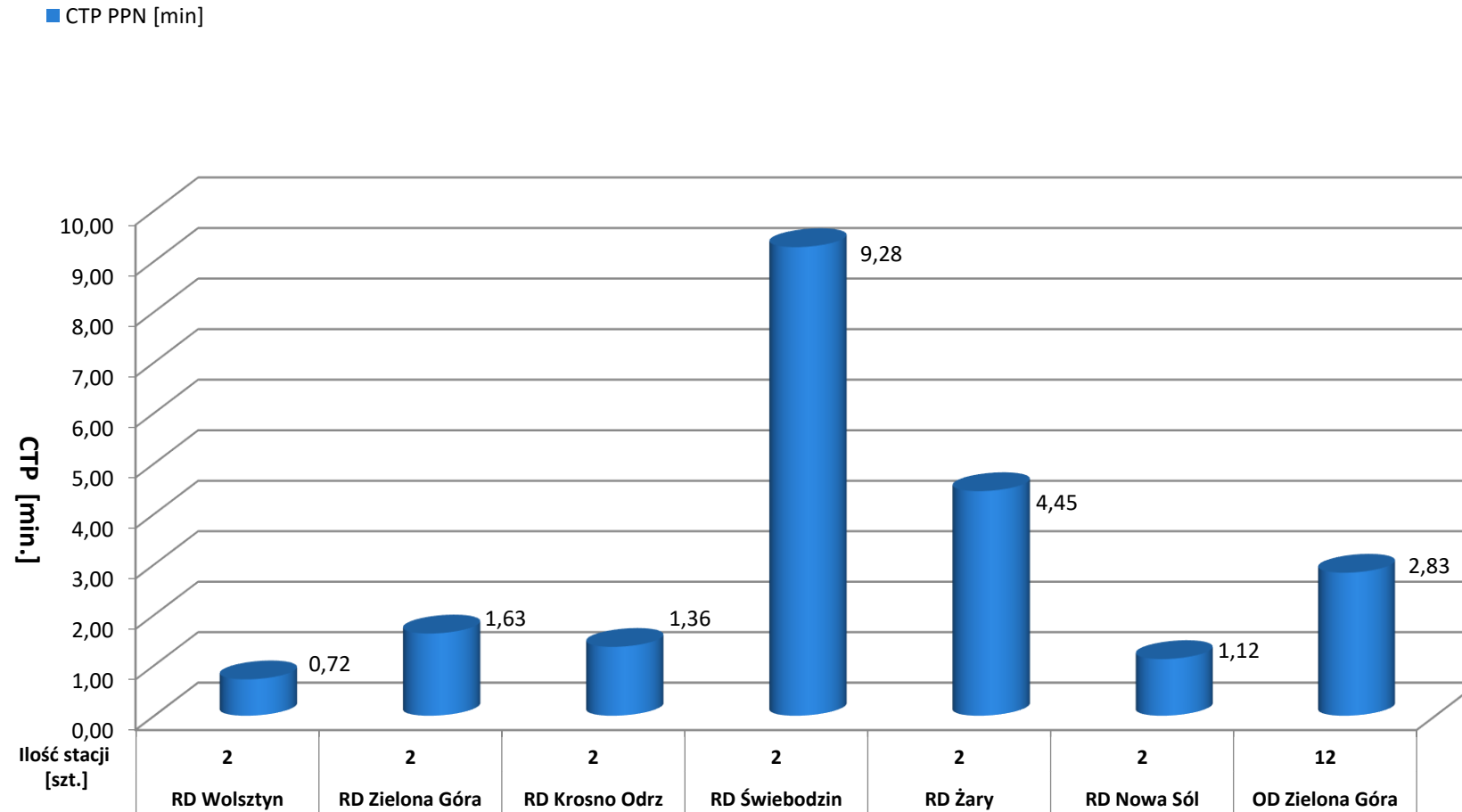
# WPŁYW NA WSKAŹNIKI OD GORZÓW WIELKOPOLSKI



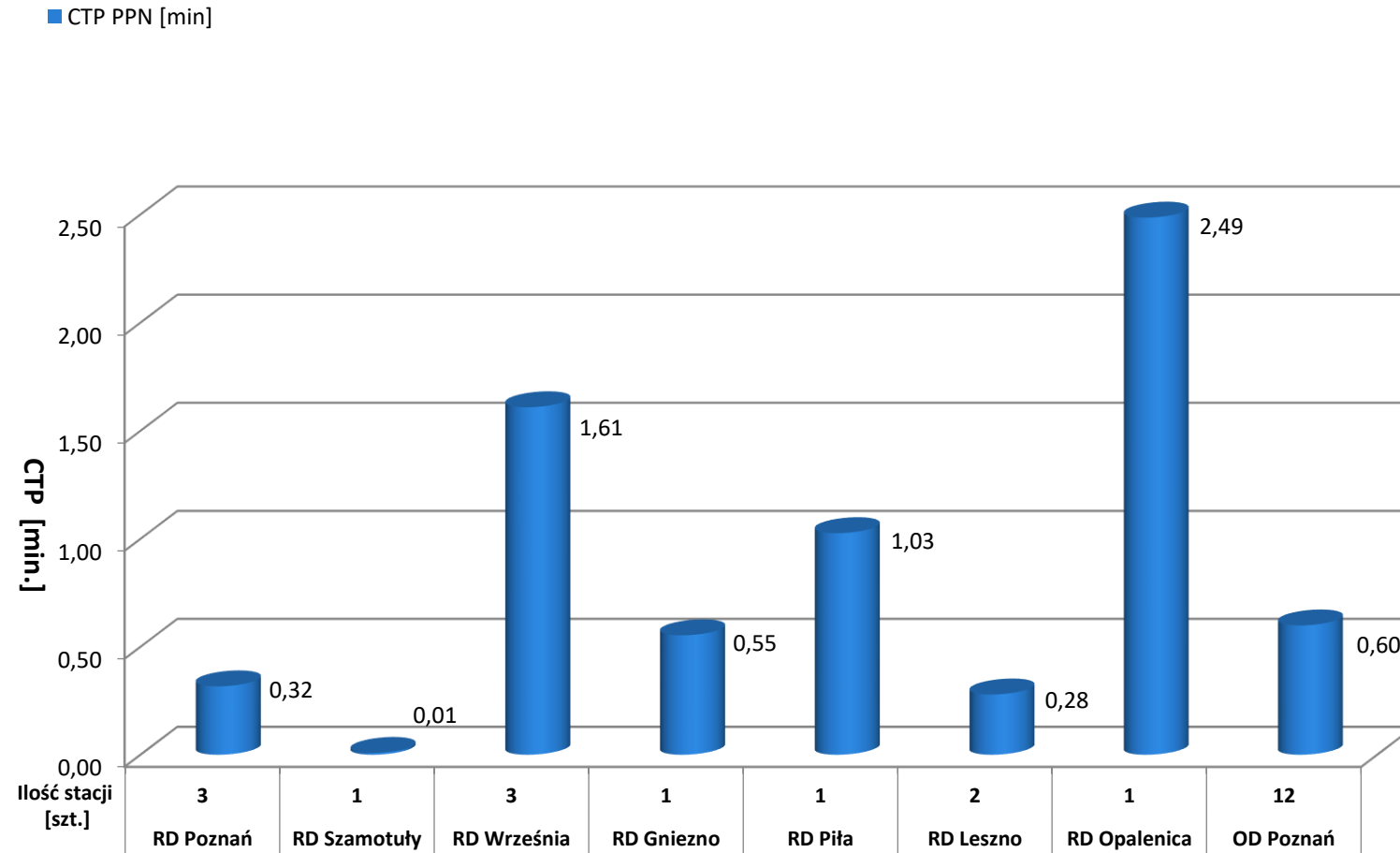
# WPŁYW NA WSKAŹNIKI OD SZCZECIN



# WPŁYW NA WSKAŹNIKI OD ZIELONA GÓRA



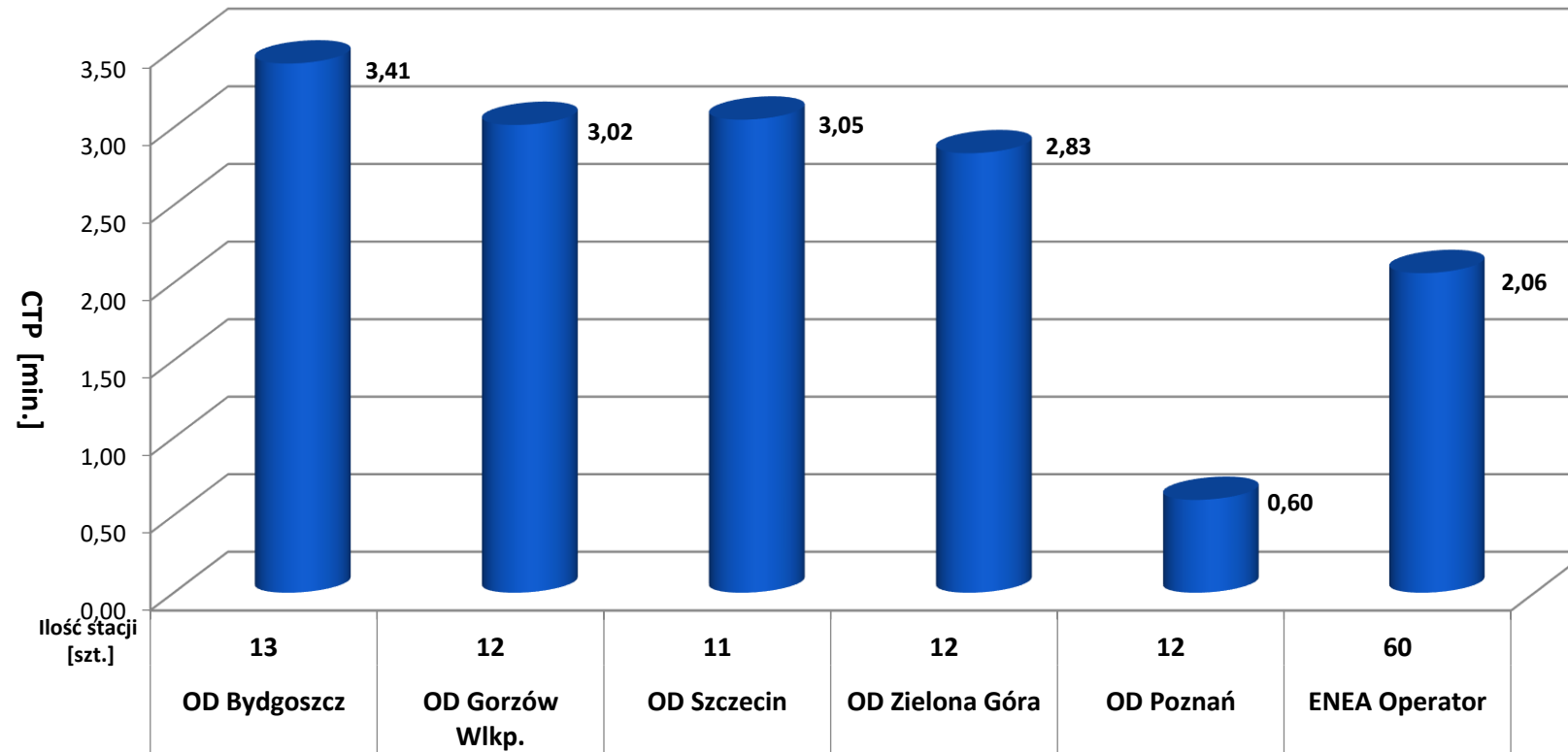
# WPŁYW NA WSKAŹNIKI OD POZNAŃ





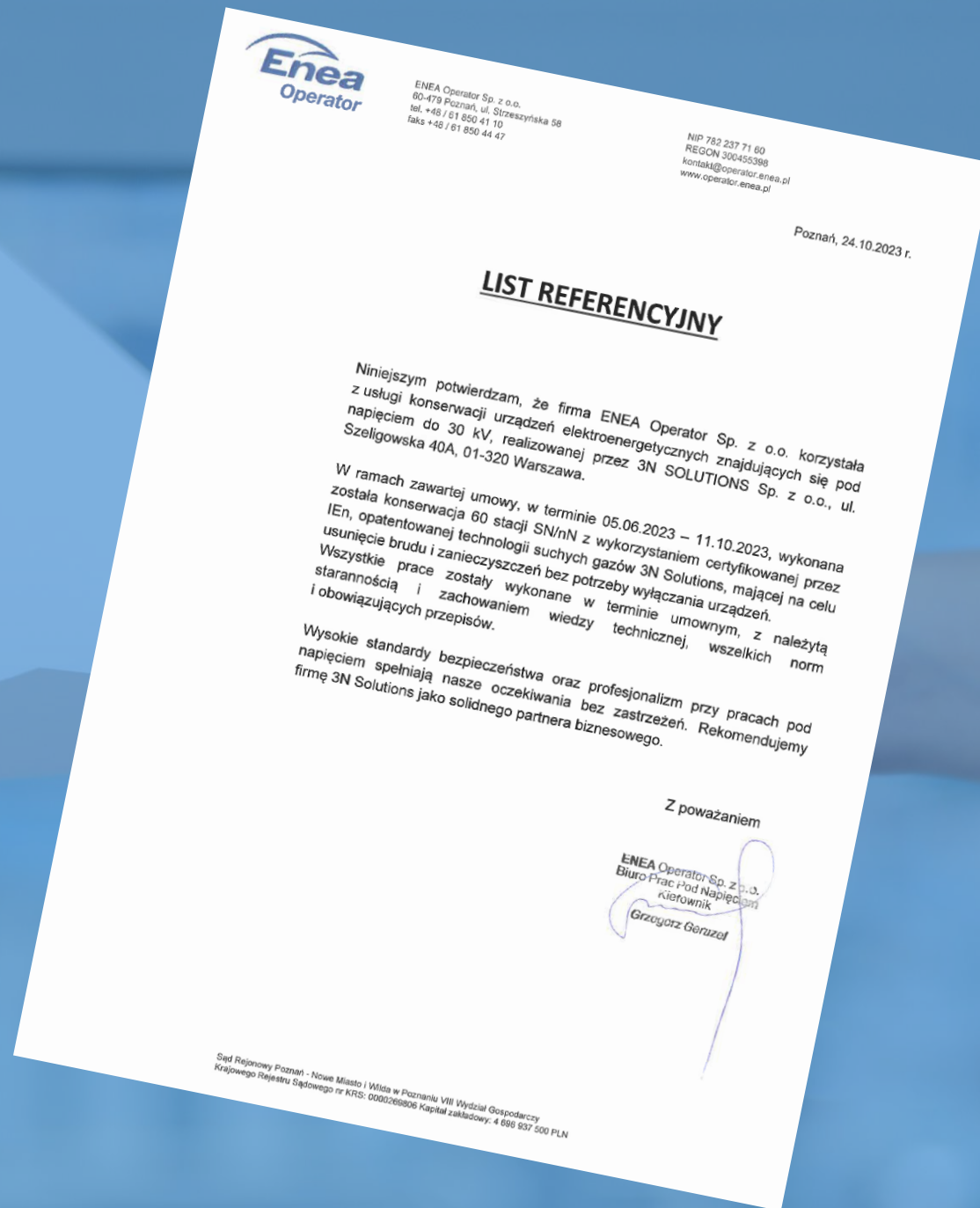
# WPŁYW NA WSKAŹNIKI W POSZCZEGÓLNYCH OD

■ CTP PPN [min]



# REFERENCJE

Czyszczenie 60 stacji elektroenergetycznych SN/nn będących pod napięciem do 30 kV wraz z urządzeniami



# PRZEGLĄDY STACJI WN/SN

Usługa zwłaszcza dla stacji, które już dziś zostały zakwalifikowane do modernizacji, ale nie są uwzględnione w planie inwestycyjnym.

Uśredniony koszt kompleksowej usługi nie powinien przekroczyć 2% wymaganego kosztu inwestycji.

**KOMPLEKSOWO  
ŚĆ**



Wykonanie kompleksowej usługi przeglądu stacji wraz z konserwacją całej infrastruktury oraz pomieszczeń

**JAKOŚĆ**



Usługa pozwoli wydłużyć żywotność stacji, poprzez poprawę ich parametrów i przesunięcie w czasie wymaganej modernizacji

**OSZCZĘDNOŚCI**



Oszczędności wynikające z braku konieczności planowania awaryjnego zasilania odbiorców, przygotowania przełączy sieci czy kosztów niedostarczonej energii

## W ZAKRESIE SZYN ZBIORCZYCH

- Sprawdzenie i poprawa jakości połączeń śrubowych
- Sprawdzenie stanu izolatorów wsporczych

## W ZAKRESIE ODŁĄCZNIKÓW SZYNOWYCH

- Sprawdzenie funkcjonalne i ewentualna regulacja
- Sprawdzenie i oczyszczenie izolatorów wsporczych i cięgieł izolacyjnych
- Sprawdzenie, oczyszczenie i poprawa styków ruchomych i styków stałych
- Sprawdzenie zamykania styków i ewentualna regulacja
- Sprawdzenie działania napędu i w razie potrzeby wykonanie regulacji i smarowania
- Sprawdzenie stanu połączeń śrubowych oraz stanu zacisków przyłączowych i uziomowych
- Sprawdzenie stanu noży
- Wykonanie badań termowizyjnych styków odłączników oraz połączeń śrubowych szyn zbiorczych rozdzielni SN

## W ZAKRESIE BLOKAD I TELEMECHANIKI

- Sprawdzenie funkcjonalne blokady odłączników szynowych
- Sprawdzenie poprawności odwzorowania w systemie SCADA, stanu odłączników szynowych i ewentualna regulacja (Potwierdzone stosownym protokołem akceptowanym przez służby edytorskie)

## ZAKRESY DODATKOWE

- Oczyszczenie całej infrastruktury z zabrudzeń wraz ze wszystkimi urządzeniami w rozdzielni SN i nastawni (oszynowanie, okablowanie, izolatory, systemy wentylacyjne, konstrukcje celek, ściany i sufity pomieszczeń, kanały kablowe)
- Usunięcie śladów łuku elektrycznego i wszelkiego rodzaju zatłuszczenia wraz z malowaniem pomieszczeń
- Wymiana wykładziny w nastawni i przedsionku
- Po zakończeniu czyszczenia urządzeń wykonywane jest smarowanie ochronne wszystkich połączeń śrubowych w torach prądowych szyn zbiorczych rozdzielni SN
- Po czyszczeniu szyn rozdzielni SN przeprowadzana jest próba napięciowa szyn potwierdzona stosownymi protokołami

# PPN NA STACJACH WN/SN

**3n SOLUTIONS**  
FOR CLEAN AND SAFE INDUSTRY

Instrukcja Prac Pod Napięciem w technologii MVC na stacjach WN/SN

Spis treści

Karta Aktualizacji Procedury	2
Karta osób zapoznanych	3
Podstawa prawna	6
1. WSTĘP	7
1.1. Przedmiot instrukcji	7
1.2. Zakres instrukcji	7
1.3. Przeznaczenie instrukcji	7
1.4. Określenia ogólne	7
1.4.1. Prace pod napięciem (Strefa zagrożenia)	8
1.4.2. Strefa pracy pod napięciem (Strefa zagrożenia)	8
1.4.3. Strefa pracy	8
1.4.4. Strefa ochronna przy pracy pod napięciem od 1kV do 30kV	8
1.4.5. Strefa minimalnego zbliżenia przy pracy pod napięciem od 1kV do 30kV	9
1.4.6. Karta technologiczna	9
1.5. Warunki atmosferyczne	9
2. WYMAGANIA OSÓB ZAJMUJĄCYCH SIĘ PRACĄ POD NAPIĘCIEM	9
2.1. Wymagania zdrowotne	10
2.2. Wymagania kwalifikacyjne	10
2.2.1. Kierujący zespołem - dopuszczający, członek zespołu	10
2.2.2. Poleceniodawca, koordynujący	10
2.2.3. Szkolenia BHP	10
2.3. Upoważnienia do wykonywania prac pod napięciem	12
2.4. Upoważnienia do wydawania poleceń na prace pod napięciem	13
2.5. Szkolenie	14
3. ZASADY ORGANIZACJI I WARUNKI WYKONYWANIA CZYSZCZENIA I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH POD NAPIĘCIEM	14
3.1. Pracownicy odpowiedzialni za organizację i wykonanie czyszczenia i eksploatacji pod napięciem	14
3.1.1. Poleceniodawca	14
3.1.2. Koordynujący	14

3n Solutions Sp. z o.o. ul. Szafkopaska 40a, 01-370 Warszawa  
KRS:0000292506, Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego NIP:5213388071, REGON:14055602  
Kapitał zakładowy: 50 000 zł (opłacony w całości)

4

**3n SOLUTIONS**  
FOR CLEAN AND SAFE INDUSTRY

Napięciem w technologii MVC na stacjach WN/SN

## INSTRUKCJA

### ORGANIZACJI PRACY I WYKONYWANIA PRAC POD NAPIĘCIEM W TECHNOLOGII MVC (MEDIUM VOLTAGE) W STACJACH WN/SN

Sebastian Śniadach

Instrukcję do zapoznania i stosowania

Warszawa, Grudzień 20

3n Solutions Sp. z o.o. ul. Szafkopaska 40a, 01-370 Warszawa  
KRS:0000292506, Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego NIP:5213388071, REGON:14055602  
Kapitał zakładowy: 50 000 zł (opłacony w całości)

5

**3n SOLUTIONS**  
FOR CLEAN AND SAFE INDUSTRY

Instrukcja Prac Pod Napięciem w technologii MVC na stacjach WN/SN

3.1.3. Kierujący zespołem – dopuszczający	15
3.1.4. Członek zespołu	18
3.2. Organizacja czyszczenia i eksploatacji urządzeń pod napięciem	18
3.2.1. Polecenie wykonania pracy	19
3.2.2. Warunki wykonywania czyszczenia i eksploatacji urządzeń pod napięciem	19
4. METODA REALIZACJI CZYSZCZENIA I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH POD NAPIĘCIEM	20
5. SPRZĘT I WYPOSAŻENIE DO CZYSZCZENIA I EKSPLOATACJI URZĄDZEŃ ELEKTROENERGETYCZNYCH POD NAPIĘCIEM	20
5.1. Wymagania ogólne	21
5.2. Wykaz wykorzystywanego sprzętu do czyszczenia i eksploatacji urządzeń	21
5.2.1. Sprzęt elektroizolacyjny do 30 kV	21
5.2.2. Wyposażenie uzupełniające	22
5.3. Wykaz wyposażenia osobistego	22
6. TECHNOLOGIA CZYSZCZENIA I EKSPLOATACJI POD NAPIĘCIEM ROZDZIELNIC SN ZAINSTALOWANYCH NA STACJACH WN/SN	22
6.1. Czyszczenie i eksploatacja poszczególnych pól rozdzielnic SN	24
6.2. Przebieg pracy	24
6.2.1. Wymagania ogólne	24
6.2.2. Wymagania szczegółowe	27
6.2.3. Kolejność czyszczenia i prac eksploatacyjnych	27
6.3. Przerwy w pracy	28
6.4. Zakończenie pracy	30

3n Solutions Sp. z o.o. ul. Szafkopaska 40a, 01-370 Warszawa  
KRS:0000292506, Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy XII Wydział Gospodarczy Krajowego Rejestru Sądowego NIP:5213388071, REGON:14055602  
Kapitał zakładowy: 50 000 zł (opłacony w całości)

5

# UMOWY AWARYJNE PO INCYDENTACH

Podczas, gdy służby pogotowia energetycznego w trybie awaryjnym wymieniają uszkodzone elementy (trafo, głowica itp.) i przywracają zasilanie, 3N Solutions może w tym samym czasie lub po załączeniu stacji, wykonać kompleksowe czyszczenie w PPN usuwając sadzę z całej infrastruktury wraz z pomieszczeniem.



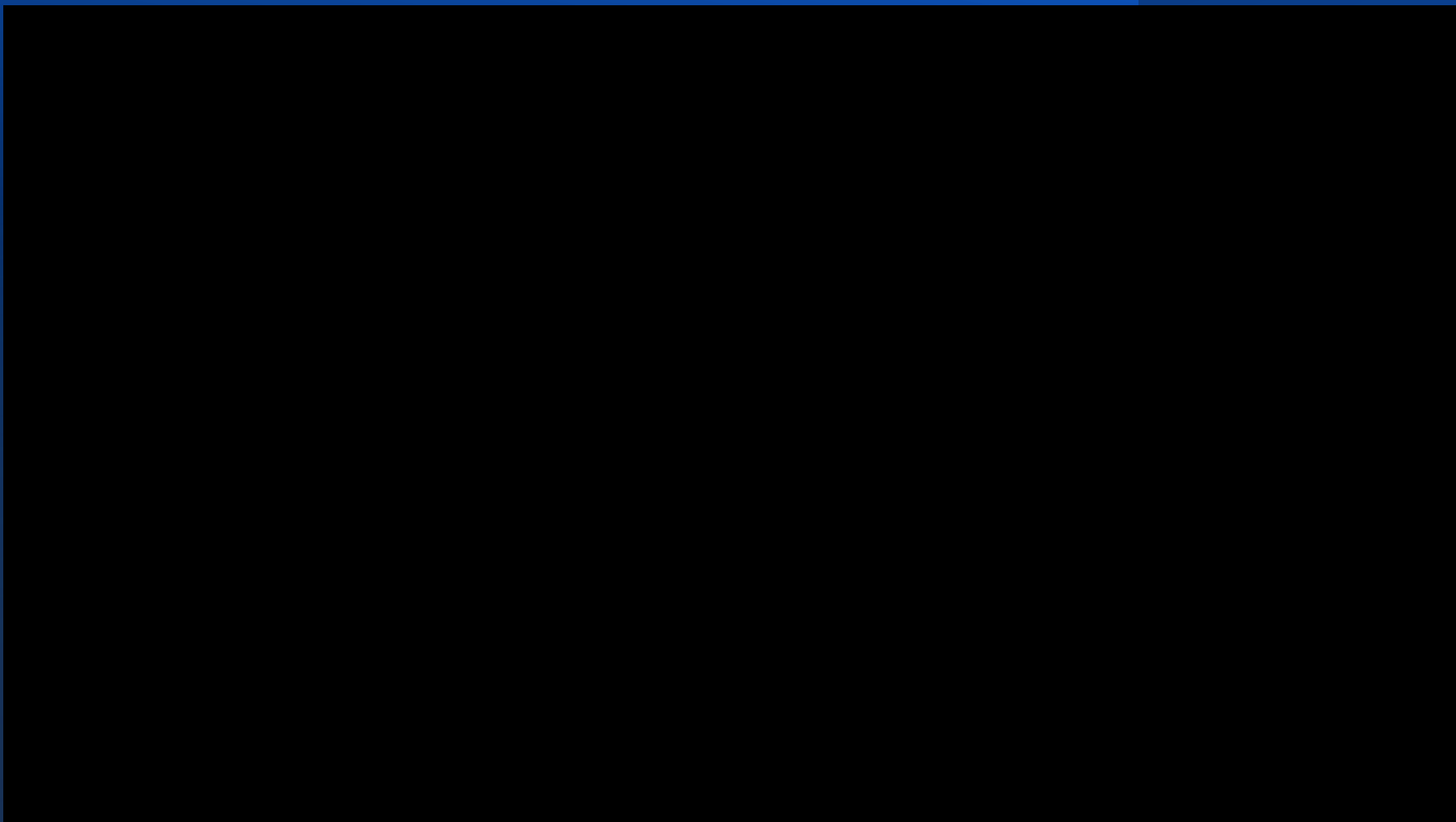
Gwarantujemy ogromną oszczędność czasu i kosztów związanych z koniecznością długotrwałego wyłączenia



Umowy dla Klienta są bez kosztowe (brak ryczałtu związanego z gotowością)



Bazując na naszych doświadczeniach mamy podpisane umowy z dwoma operatorami OSD, w zakresie usuwania skutków zwarciovych i po zalaniach





# POMIARY ELEKTRYCZNE

Wykonywane pomiary identyfikują miejsca potencjalnych awarii i dają możliwość zaplanowania efektywnego procesu konserwacji urządzeń. W ramach prowadzonych przez nas usług oferujemy również możliwość wykonania pomiarów po konserwacji urządzeń, by ocenić skuteczność prowadzonych prac przeglądowych. Dodatkowo jesteśmy w stanie przygotować raport obejmujący analizę stanu technicznego podzespołów na bazie pomiarów termowizyjnych oraz pomiarów elektrycznych. Możemy również przeprowadzić niezależne audyty.



# WYKONYWANE POMIARY

- Kompleksowe przeglądy stacji SN/nN
- Sprawdzenie układów automatyki i zabezpieczeń
- Przeglądy, pomiary, naprawy wyłączników
- Pomiary odbiorcze i eksploatacyjne linii kablowych  
nN, SN, WN
- Pomiar wyładowań niezpełnych linii kablowych  
SN
- Pomiary termowizyjne
- Lokalizacja miejsca uszkodzenia linii kablowych  
nN, SN, WN

- Identyfikacja miejsca przecięcia linii kablowej w wykopie
- Przecięcie nożycami do bezpiecznego cięcia kabli,  
oznaczenie faz
- Próba napięciowa oszynowania stacji
- Badanie transformatorów SN/nN
- Pobranie próbki olejowej
- Badania oleju elektroizolacyjnego  
(w zewnętrznym laboratorium)
- Pomiary napięć rażeniowych i dotykowych
- Pomiary uziemień stacji
- Pomiary transformatorów WN

















# LABORATORIUM **BHP**

*Na specjalną prośbę oraz z uwagi na ilość miejsca i sprzętu jaki posiadamy, jesteśmy w stanie przygotować również pole do pomiaru **podnośników koszowych***

## ZAKRES BADANEGO SPRZĘTU **BHP**

- Rękawice dielektryczne
- Kalosze dielektryczne
- Półbuty dielektryczne
- Drążki izolacyjne
- Wskaźniki napięcia
- Uzgadniacze faz
- Chodniki dielektryczne
- Podesty izolacyjne
- Kleszcze izolacyjne

## ZAKRES BADANEGO SPRZĘTU **PPN**

- Zestawy narzędzi i sprzętu do czyszczenia na sucho pod napięciem do 36 kV
- Zestawy narzędzi i sprzętu do czyszczenia na mokro
- Zestaw do dokręcania połączeń śrubowych
- Zestaw dysz dielektrycznych

# OBSŁUGA PRZED ODBIOROWA PO MODERNIZACJACH I INWESTYCJACH

1

## Przed odbiorami

- Urządzenia montowane w trakcie prac budowlanych i wykończeniowych
- Infrastruktura zanieczyszczona pyłem przed pierwszym uruchomieniem
- Praca urządzeń bez zakłóceń po uruchomieniu inwestycji

2

## Okres gwarancyjny

- Zaplanowanie konserwacji urządzeń na etapie tworzenia założeń projektu
- Niewielki koszt usługi w skali całej inwestycji
- Przedłużenie trwałości urządzeń, dłuższy okres bezawaryjnej pracy

3

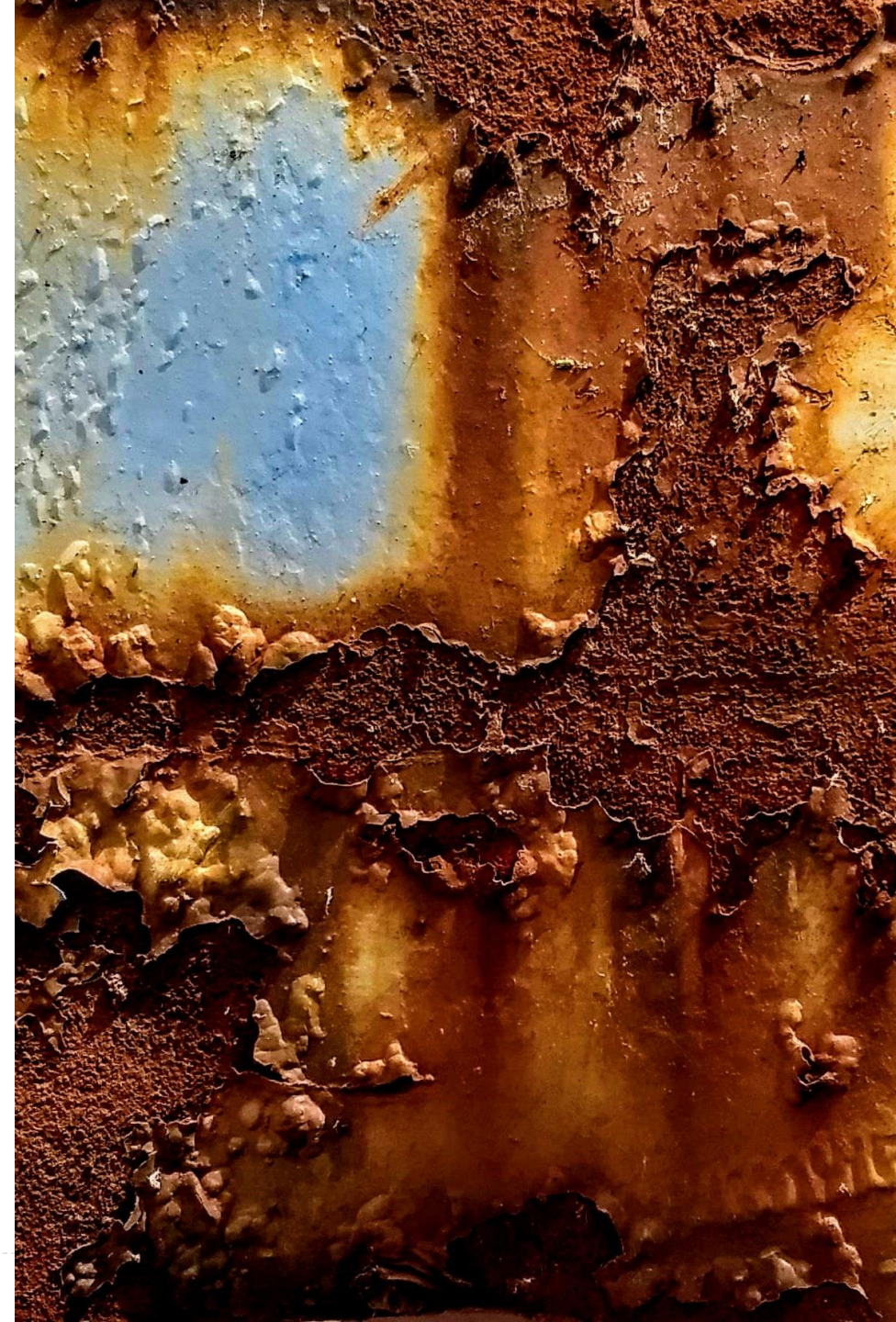
## Po modernizacjach

- Część infrastruktury pozostaje i do niej dołączana jest nowa
- Przygotowanie „starej” infrastruktury poprzez jej gruntowną konserwację
- Zapewnienie maksymalnej sprawności i spójności z nowymi urządzeniami



# CZYSZCZENIE HYDRODYNAMICZNE I ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE

- Przygotowujemy powierzchnie do odpowiednich parametrów dzięki obróbce strumieniowo-ściernej, hydropiaskowaniu i czyszczeniu hydrodynamicznym.
- Stosujemy tradycyjne oraz innowacyjne (w tym wodorozcieńczalne) systemy malarskie dla środowisk dla klas w zakresie od C1 do C5.
- Współpracujemy z inspektorami producentów systemów malarskich i wspólnie przeprowadzamy badania jakości przygotowania powierzchni oczyszczonych, parametrów nakładanych powłok malarskich oraz po czasie ich wytrzymałość i trwałość.
- Posiadamy urządzenia pomiarowo-kontrolne najwyższej klasy.



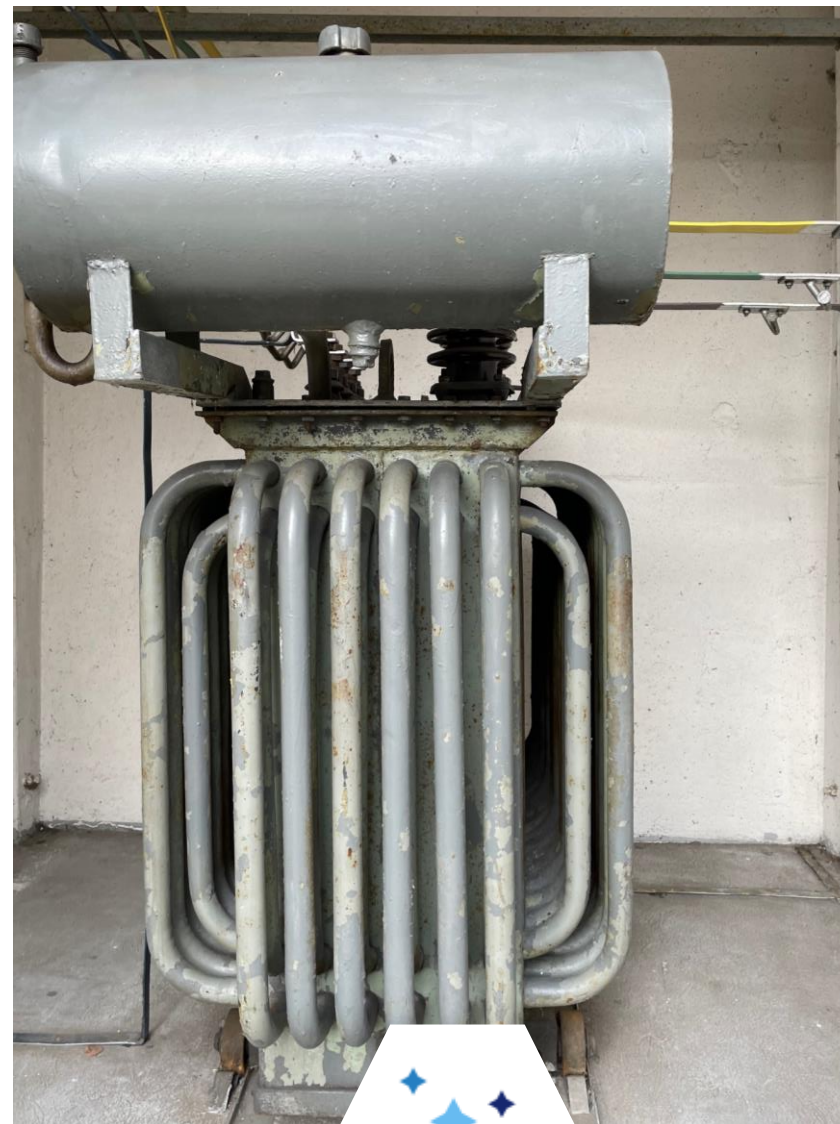


# NASZE REALIZACJE

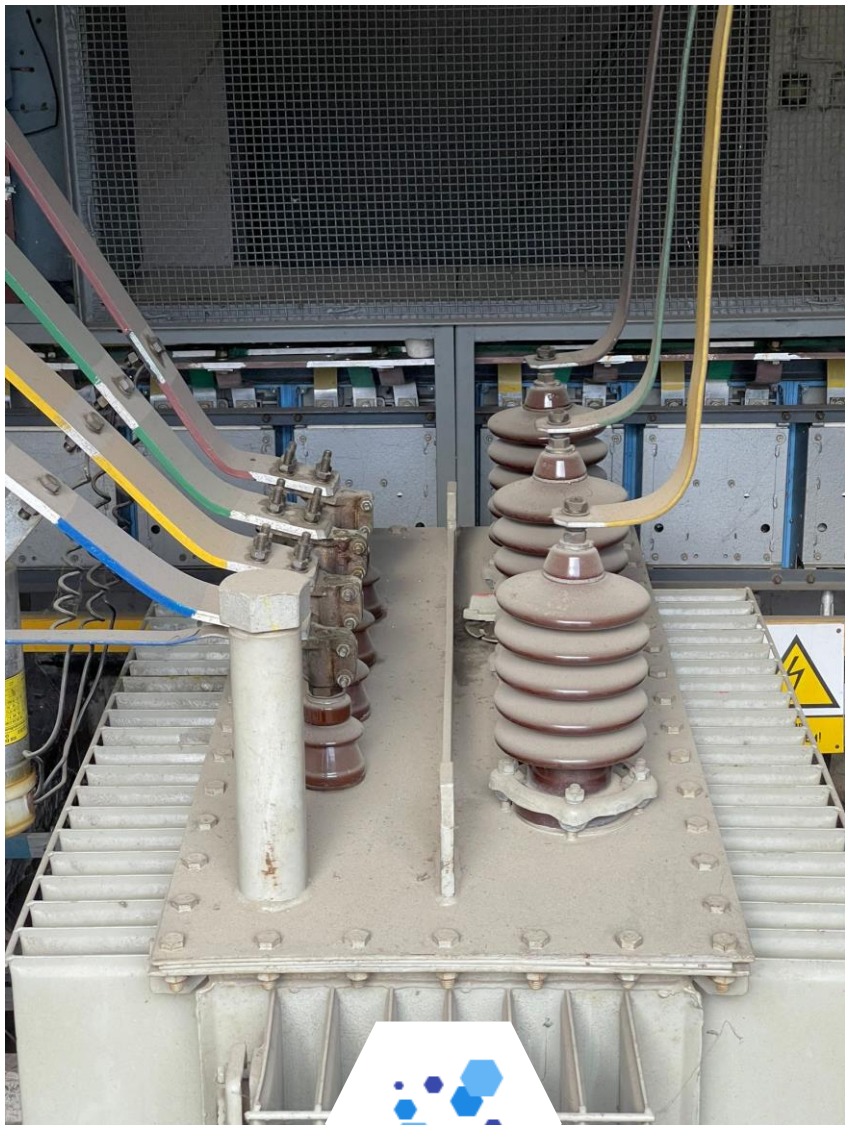




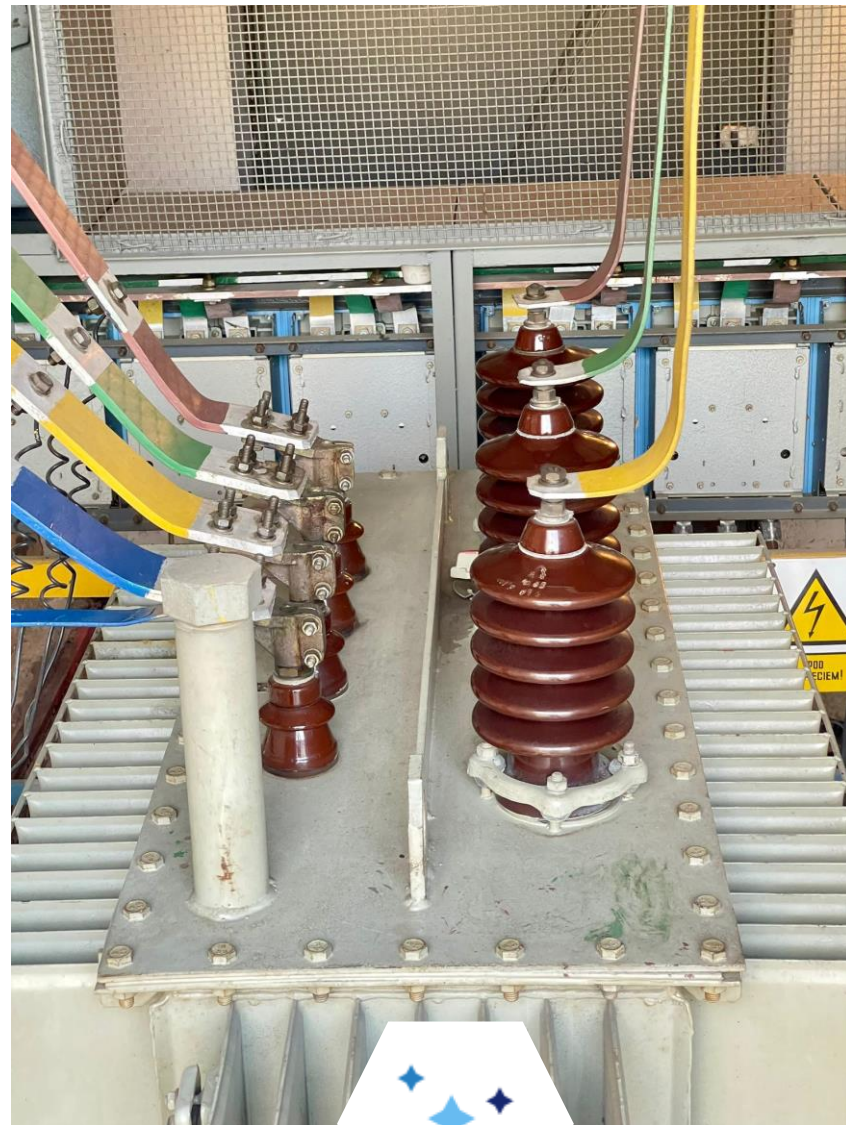
**Przed czyszczeniem**



**Po czyszczeniu**



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu





Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



**Przed czyszczeniem**



**Po czyszczeniu**



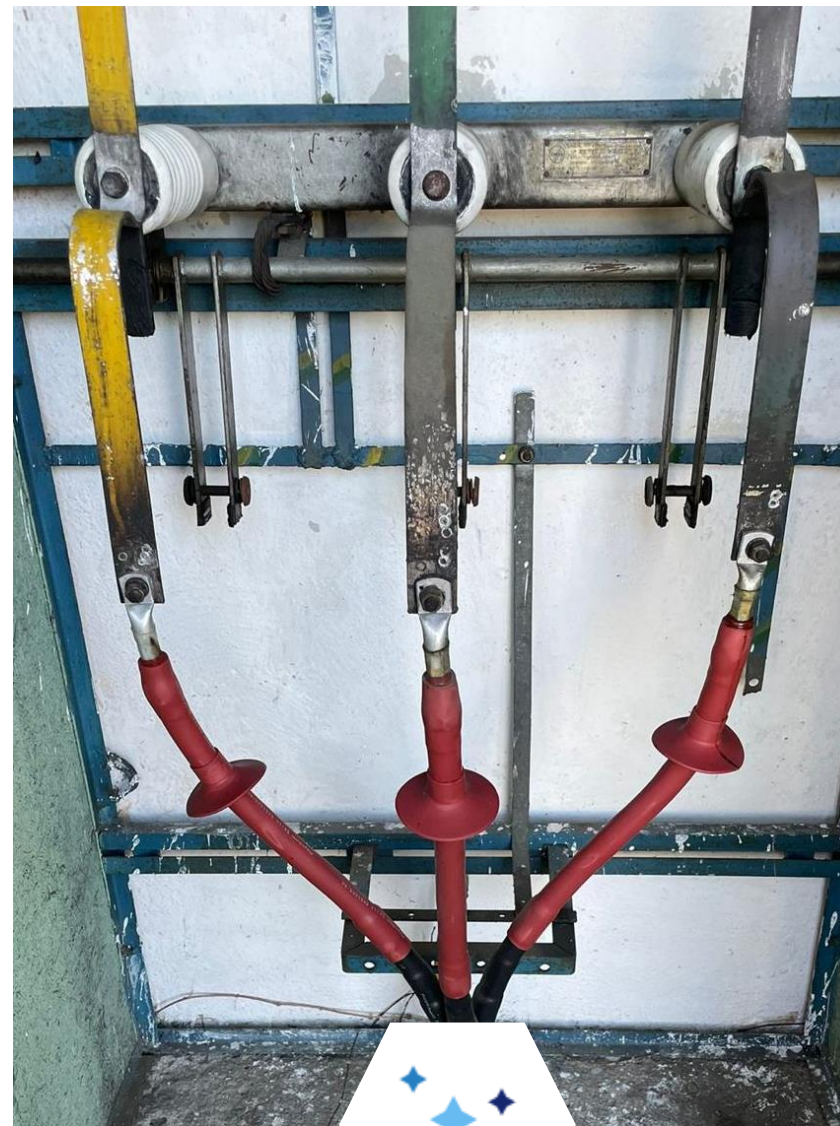
Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



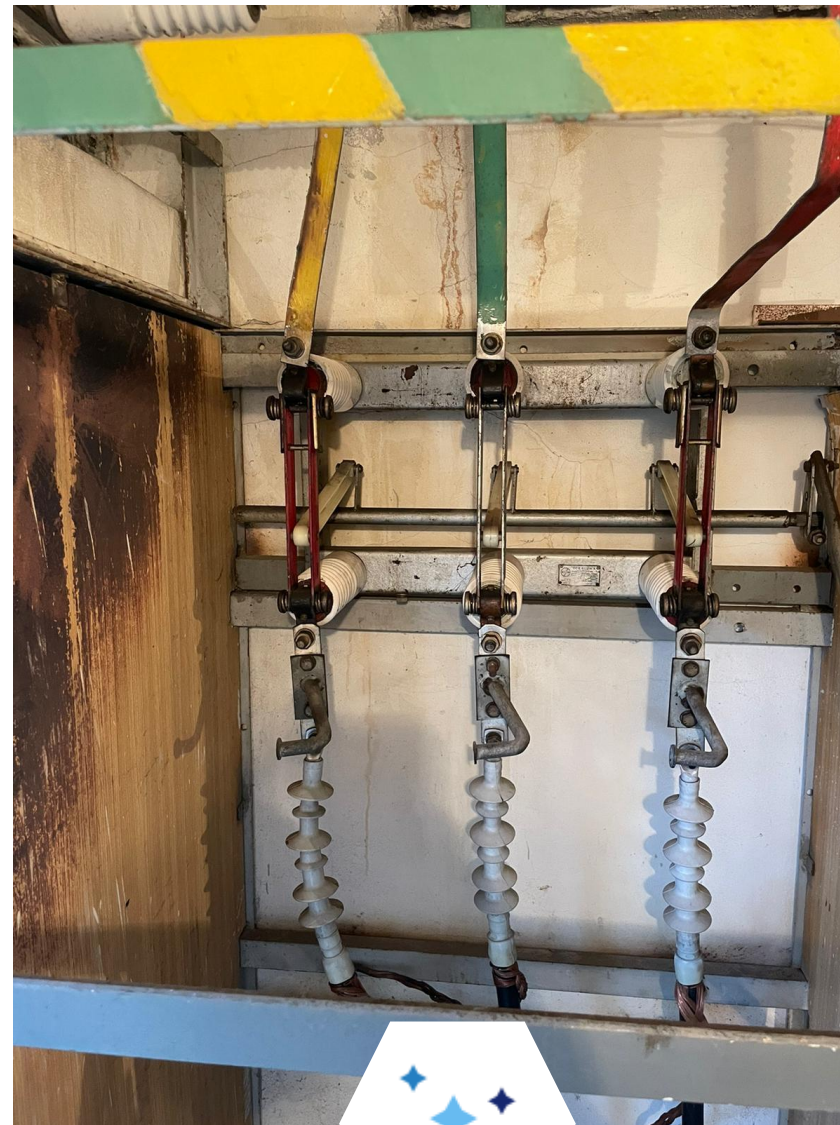
Przed czyszczeniem



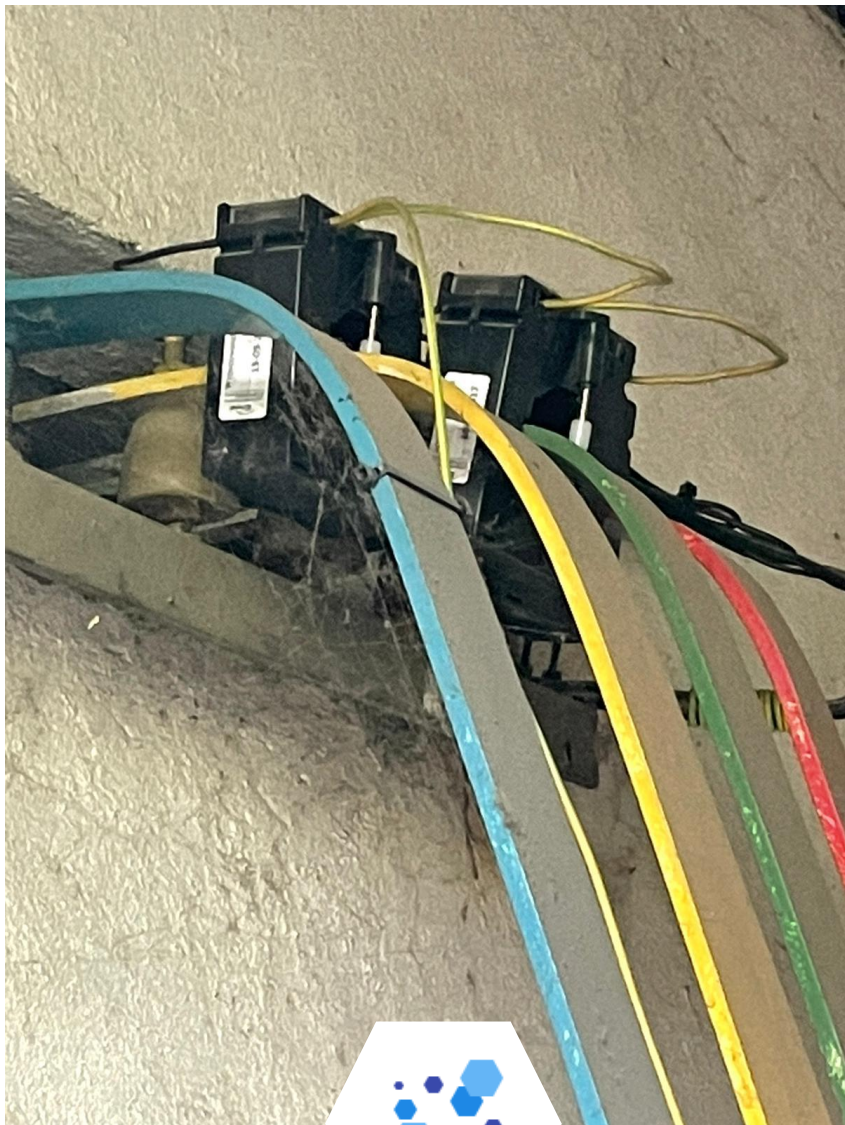
Po czyszczeniu



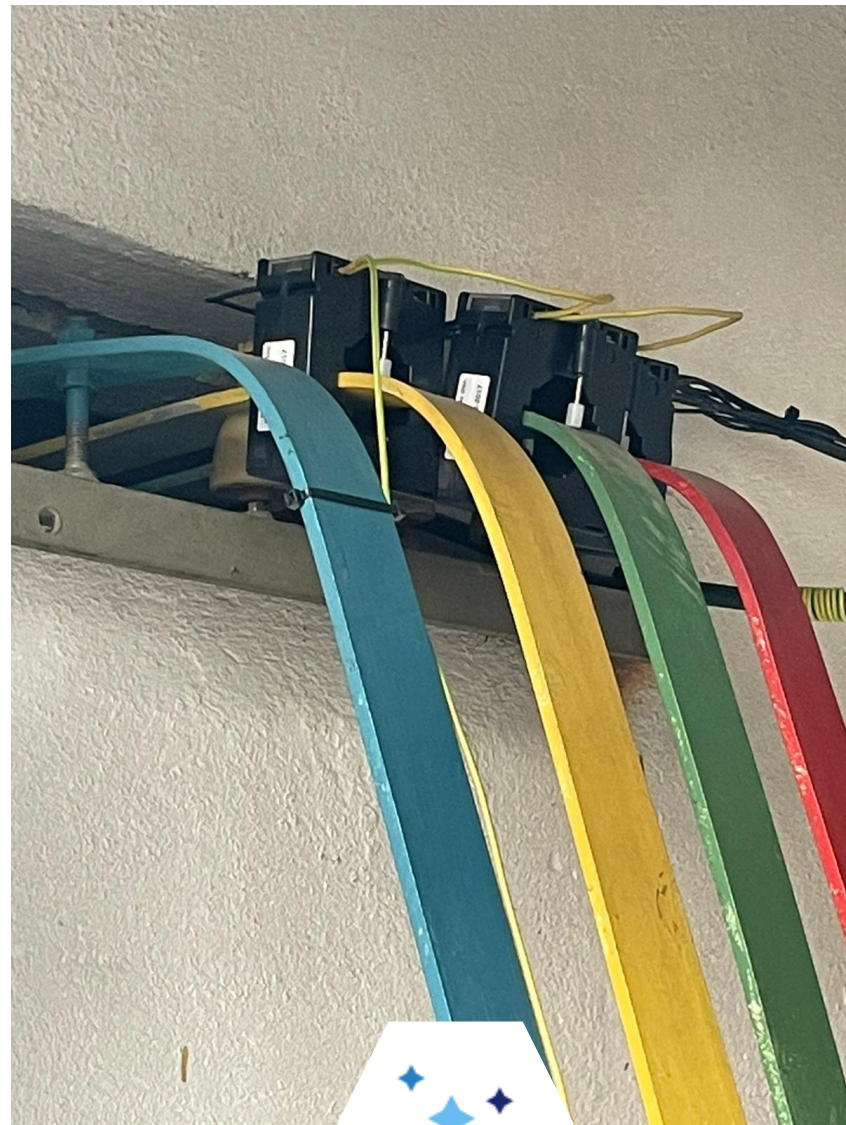
Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu





**Przed czyszczeniem**



**Po czyszczeniu**



Przed czyszczeniem



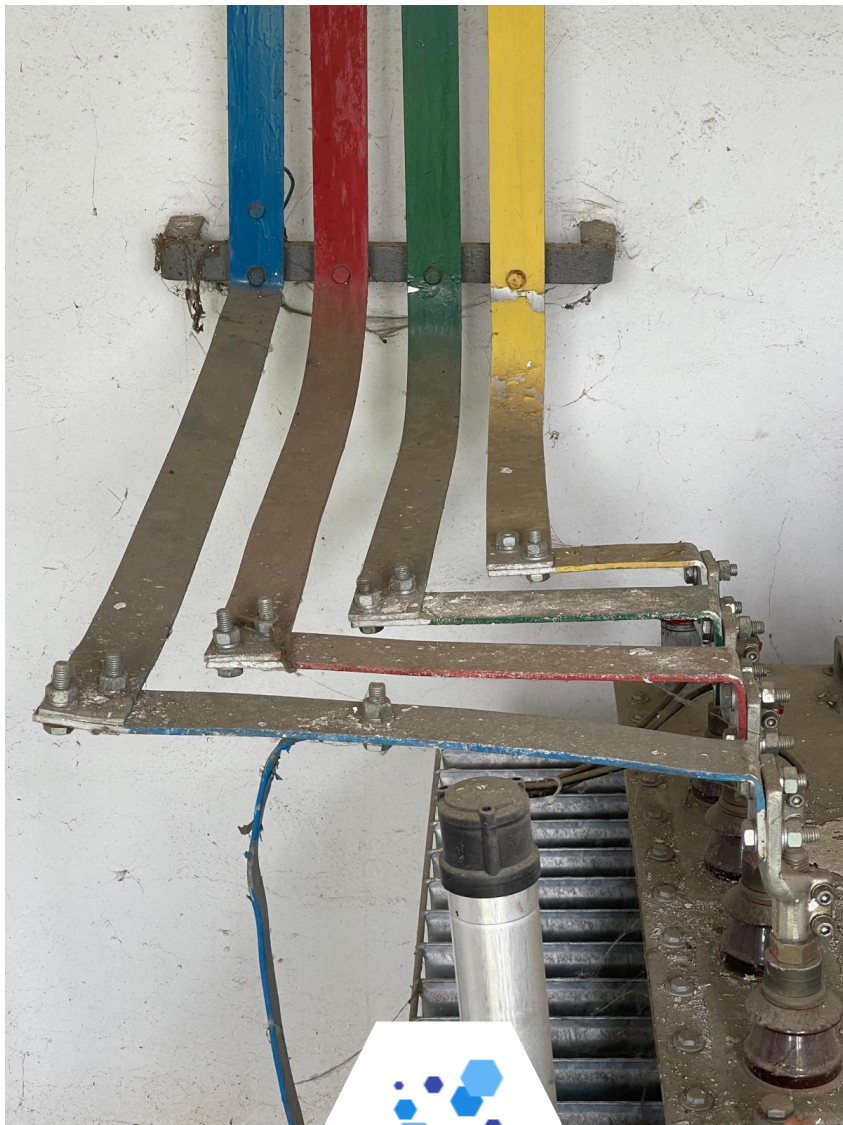
Po czyszczeniu



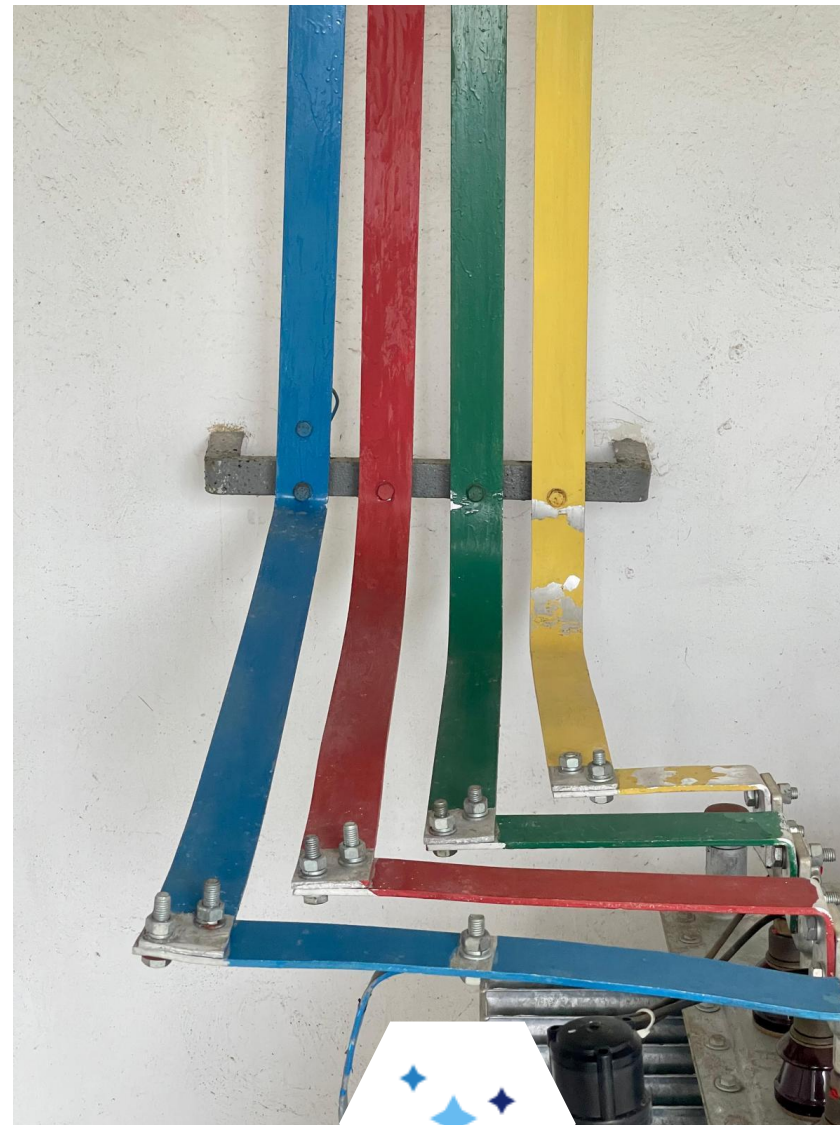
Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



**Przed czyszczeniem**



**Po czyszczeniu**



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu



Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu





Przed czyszczeniem



Po czyszczeniu

# ZAPRASZAMY DO KONTAKTU



3N Solutions Sp. z o.o.  
ul. Szeligowska 40a  
01-320 Warszawa



+48 609 350 900  
+48 22 233 00 50



jaroslaw.baczek@3ns.com  
.pl  
biuro@3ns.com.pl



[www.3ns.com.pl](http://www.3ns.com.pl)

