

Zmniejszenie wpływu czynników atmosferycznych na sieć dystrybucyjną SN poprzez demontaż awaryjnych linii napowietrznych SN i zastępowanie ich liniami kablowymi SN. Założenia i dotychczasowe doświadczenia prowadzonego w PGE Dystrybucja Programu Kablowania sieci SN

Wisła, 2024-04-16



PGE Dystrybucja S.A.



# Spis treści

1. Wprowadzenie - perspektywa biznesowa
2. Udział poziomu napięcia we wskaźnikach SAIDI SAIFI VS stan sieci na 2019 rok
3. Możliwości ograniczania wpływu warunków pogodowych na czas trwania przerw w dostawie EE
4. Dlaczego 30% udziału linii kablowych SN w całkowitej długości sieci SN?
5. Przyrost poziomu skablowania sieci SN PGED w latach 2019-2023
6. Metoda wyznaczenia rzeczowego celu dla Programu Kablowania (PK30)
7. Przyjęte metoda do rozdziału oczekiwanych efektów rzeczowych PK30
8. Program zwiększenia udziału linii kablowych do 30% w sieci SN PGE Dystrybucja S.A. w celu ograniczenia przerw w dostawach EE
9. Bilans rzeczowy Programu - zaawansowanie realizacji
10. Dokumentacje projektowe PK30
11. Zestaw maszyn do układania kabli SN w gruncie - PGE Dystrybucja
12. Oczekiwane wyniki z realizacji Programu Kablowania sieci SN
13. Wybrane realizacje
14. Monitoring wskaźników obszarowych

## Wprowadzenie - perspektywa biznesowa

### ✓ Cel



Celem działalności Operatora Systemu Dystrybucyjnego jest przyłączenie i dostarczanie energii elektrycznej (EE) do Odbiorców, zapewniając ciągłą poprawę:

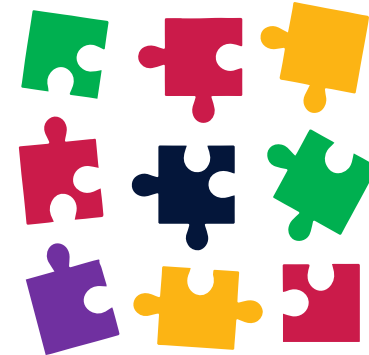
- bezpieczeństwa dostaw EE
- jakości EE
- efektywności sieci energetycznej

### ✓ Środki do osiągnięcia celu

- 1 Inwestycje
- 2 Eksploatacja sieci
- 3 Zakupy
- 4 Logistyka
- 5 Pracownicy i Wykonawcy

Wysokie standardy zarządzania (CSR, zarządzanie operacyjne, zarządzanie ryzykiem... )

6



### ✓ Konsekwencje wpływu ekstremalnych warunków pogodowych na sieć energetyczną



#### ➤ Przerwy w dostawie energii

- Zagrożenie porażeniowe
- Zagrożenie pożarowe
- Wysokie koszty napraw
- Wizerunek społeczny

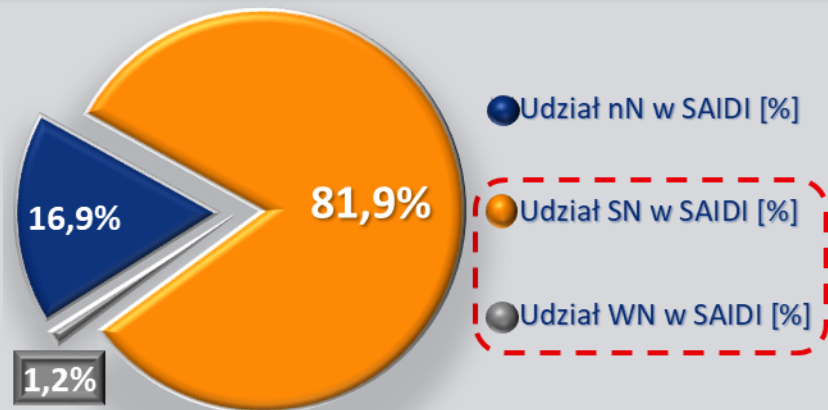
- SAIDI [min.] - System Average Interruption Duration Indicator
- SAIFI [szt.] - System Average Interruption Frequency Index
- **Energia Niedostarczona** - bonifikaty



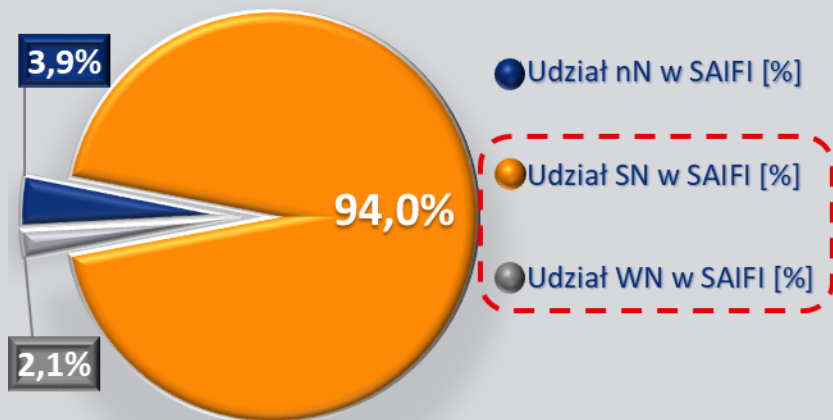
# Udział poziomu napięcia we wskaźnikach SAIDI SAIFI VS stan sieci na 2019 rok

Analiza danych o wskaźnikach systemowych ogłaszanych publicznie przez PGE Dystrybucja

## SAIDI

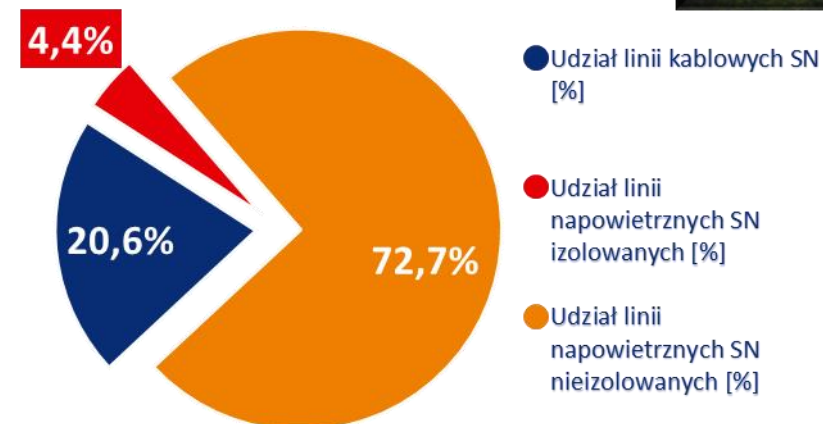
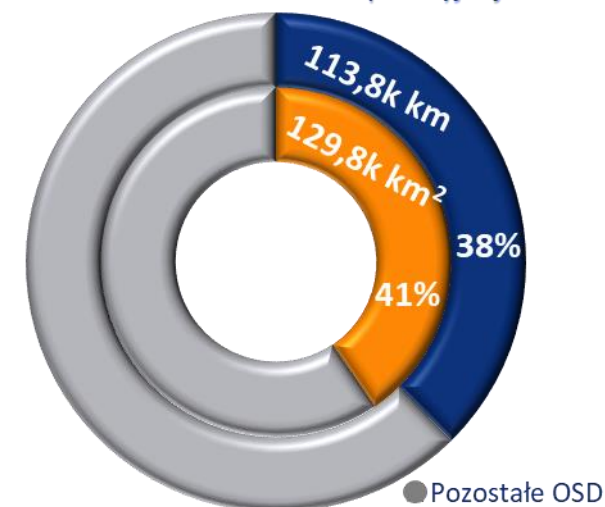


## SAIFI



## SIEĆ SN PGED

- Długość sieci SN - stan na koniec 2019 roku
- Powierzchnia działalności operacyjnej



**Alokacja obowiązującej Regulacji Jakościowej URE na lata 2018-2025**

# Możliwości ograniczania wpływu warunków pogodowych na czas trwania przerw w dostawie EE

## Punkt wyjścia

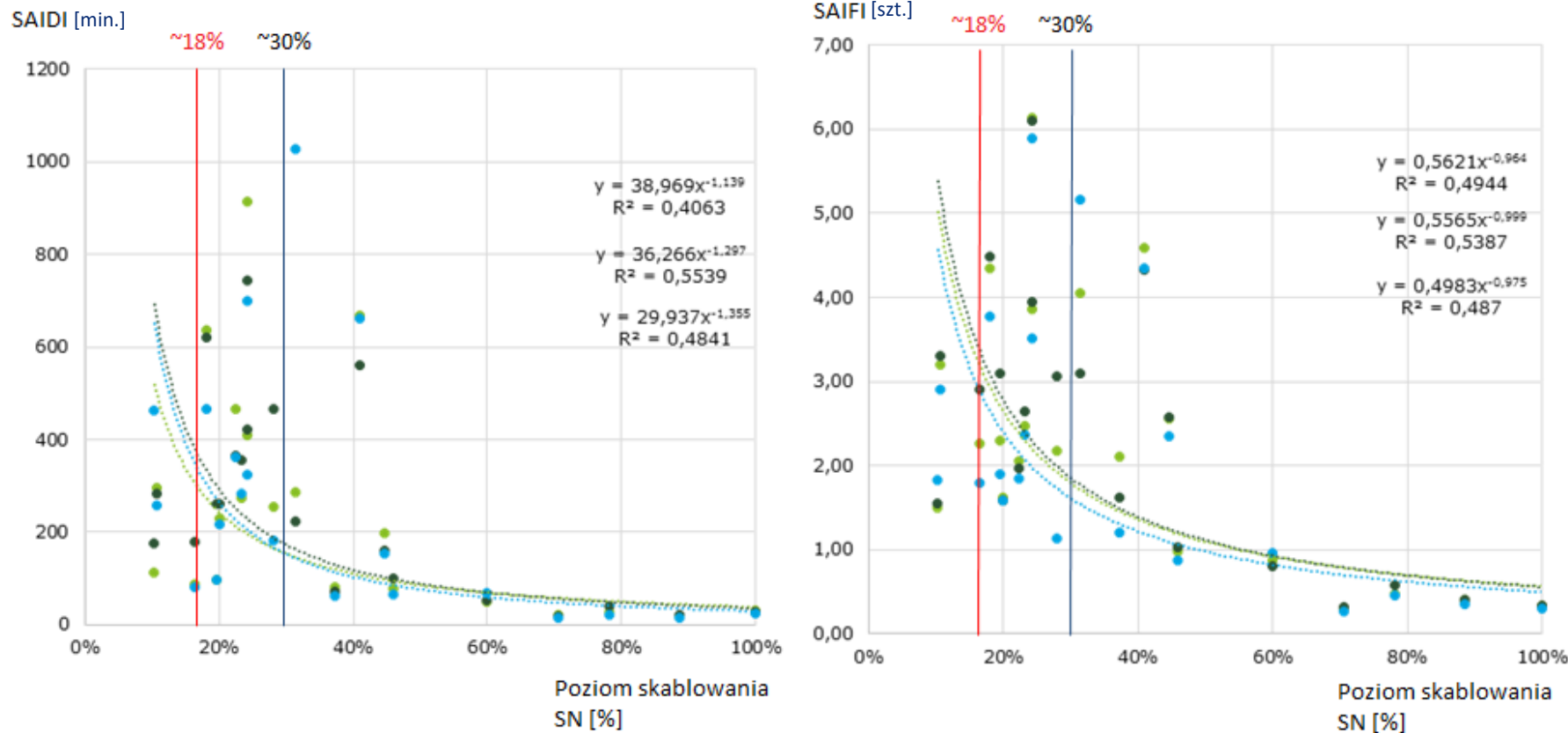
Sposoby skrócenia czasu trwania przerw w dostawach energii elektrycznej do Odbiorców

<p>Po fakcie „Post factum”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Optymalizacja i wdrażanie infrastruktury zdalnego sterowania, w tym systemów i automatycznych algorytmów wspierających zdalne sterowanie,</li> <li>✓ Wdrożenie najlepszych praktyk w zakresie obsługi sieci i lokalizacji awarii,</li> <li>✓ Optymalizacja logistyki, w tym zarządzanie materiałami - dostarczanie materiałów we właściwym czasie</li> </ul>
<p>Przed faktem „Ante facto”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>Zwiększenie bezpieczeństwa zasilania poprzez budowę nowych stacji WN/SN zasilających sieci SN i nn w formie zasilania wielostronnego (zasilanie pierścieniowe),</b></li> <li>✓ <b>Zmiana technologii pracy sieci dystrybucyjnej poprzez przebudowę istniejącej sieci napowietrznej na kablową oraz izolację sieci napowietrznej,</b></li> <li>✓ <b>Zwiększenie bezpieczeństwa dostaw poprzez wykorzystanie połączeń odgałęzień istniejącej sieci dystrybucyjnej,</b></li> <li>✓ <b>Efektywne przeprowadzanie wycinek - PGED wdrożyła na liniach WN i SN realizację systemem zewnętrznym w skróconych okresach do 3 lat</b></li> <li>✓ <b>Poprawa metod monitorowania sieci elektroenergetycznej</b></li> </ul>



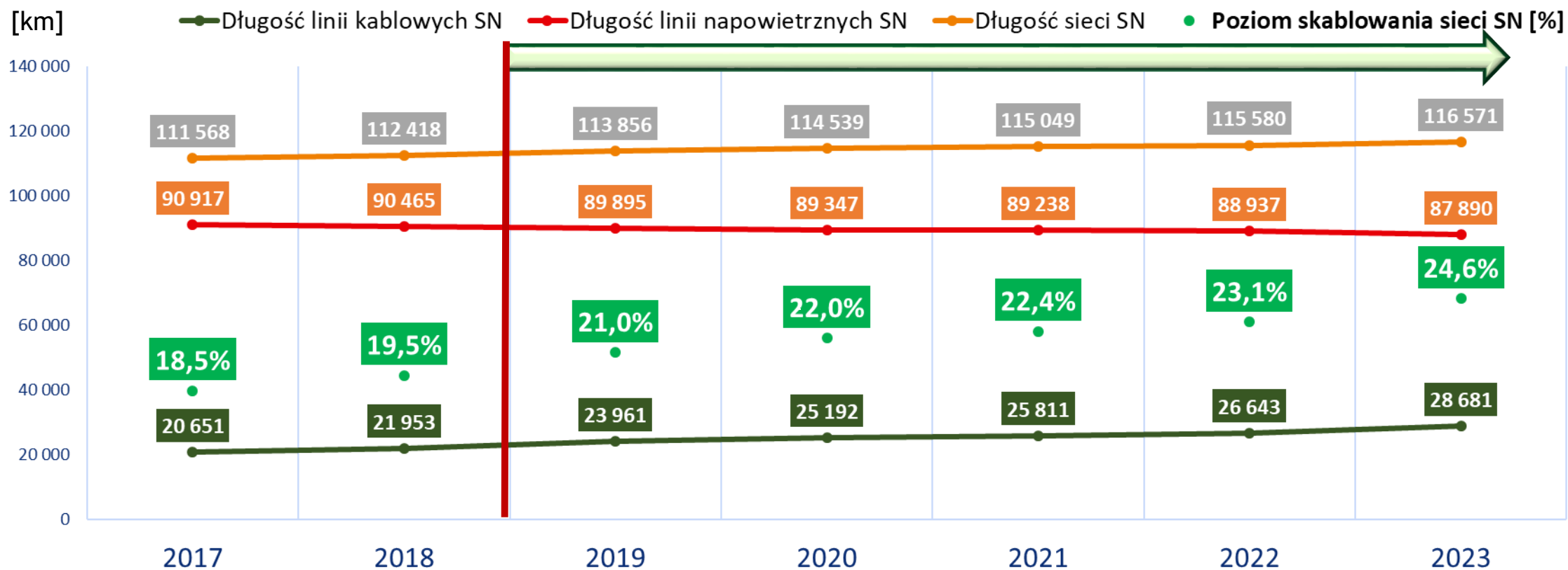
# Dlaczego 30% udziału linii kablowych SN w całkowitej długości sieci SN?

Zależność pomiędzy SAIDI oraz SAIFI a poziomem skablowania sieci SN krajów europejskich w latach 2012 do 2014 na podstawie opracowania Deloitte z 13 marca 2018 roku „Regulacja jakościowa w latach 2018-2020 dla Operatorów Systemów Dystrybucyjnych”



Zgodnie z wykonaną analizą dane o wykonaniu wskaźników dla ponad 20 krajów europejskich dotyczące wpływu przyrostu sieci kablowej SN na SAIDI i SAIFI wskazują największą efektywność działań inwestycyjnych w zakresie modernizacji do poziomu skablowania ok. 30%.

# Przyrost poziomu skablowania sieci SN PGED w latach 2019-2023



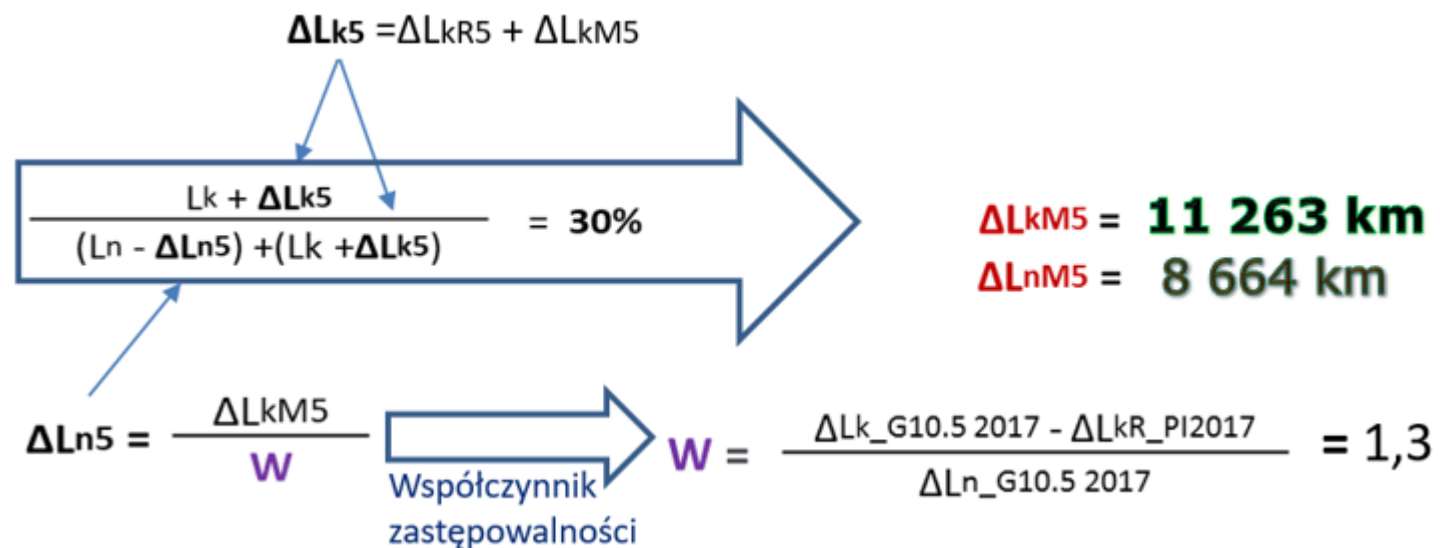
## Udział Programu Kablowania w rocznym przyroście długości linii kablowych SN

	57%	53%	41%	59%	79%
--	-----	-----	-----	-----	-----

## Roczny przyrost poziomu skablowania sieci SN

	1,5%	1%	0,4%	0,7%	1,5%
--	------	----	------	------	------

# Metoda wyznaczenia rzeczowego celu dla Programu Kablowania (PK30)



Lk	Łączna długość linii SN kablowych PGED - G10.5 2017	$\Delta Lk5$	Przyrost linii SN kablowych w latach 2019 – 2023
Ln	Łączna długość linii SN napowietrznych PGED - G10.5 2017	$\Delta Ln5$	Redukcja linii SN napowietrznych w latach 2019 – 2023
$\Delta LkR5$	Przyrost linii SN kablowych w latach 2019 - 2023 - rozwój (założona pięciokrotność średniej wykonania rzeczowego linii kablowych SN z PI2016 i PI2017 w ramach przyłączenia i rozwoju)	$W$	Współczynnik zastępowalności linii napowietrznych liniami kablowymi
$\Delta LkM5$	Oczekiwany przyrost linii SN kablowych w latach 2019 - 2023 - Program Kablowania	$\Delta LnM5$	Założona redukcja długości linii napowietrznych w latach 2019 – 2023 - Program Kablowania
$\Delta Lk_{G10.5\ 2017}$	Przyrost długości linii SN kablowych - G10.5 2017 VS G10.5 2016	$\Delta Ln_{G10.5\ 2017}$	Redukcja długości linii SN napowietrznych – G10.5 2017 VS G10.5 2016
$\Delta LkR_{PI2017}$	Przyrost długości linii SN kablowych - w ramach przyłączenia i rozwoju wg średniej wykonania Planów Inwestycyjnych z 2016 i 2017 roku.		

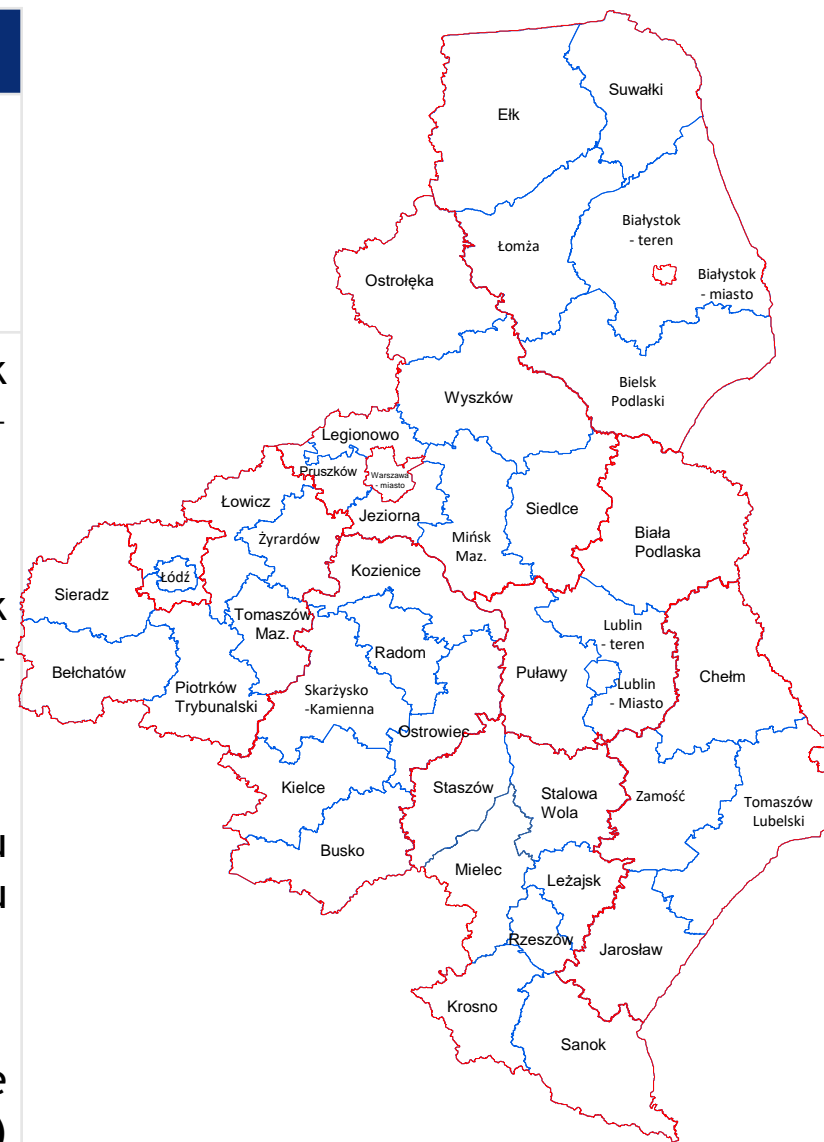


# Metoda wyznaczenia rzeczowego celu dla Programu Kablowania

$$\text{CEL RE} = (0,4 \text{ SAIFI 16-17} + 0,3 \text{ SAIDI 16-17} + 0,2 \text{ ZADRZEWIENIE} + 0,1 \text{ TERENY TRUDNE}) * 11\,263 \text{ km}$$

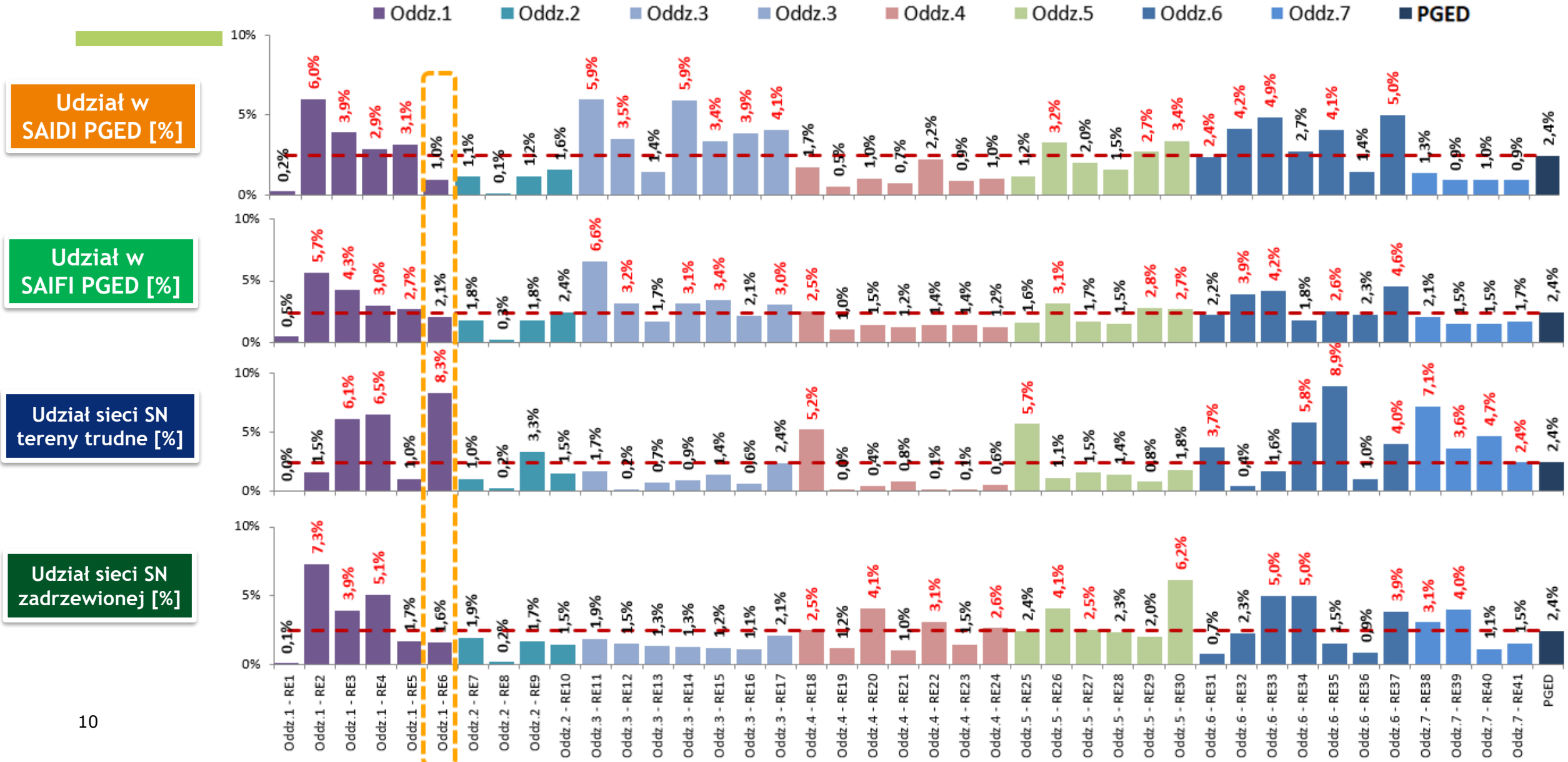
Metoda alokacji zakresu inwestycji na jednostkę organizacyjną

- **SAIFI 16-17** - udział RE w SAIFI PGED (napięcia WN, SN - wskaźnik nieplanowany z katastrofalnymi) w okresie styczeń 2016 - grudzień 2017 r.
- **SAIDI 16-17** - udział RE w SAIDI PGED (napięcia WN, SN - wskaźnik nieplanowany z katastrofalnymi) w okresie styczeń 2016 - grudzień 2017 r.
- **ZADRZEWIENIE** - udział zadrzewionych linii SN RE w zadrzewieniu linii Spółki - stan 2019 rok (dane zebrane w oparciu o ustandaryzowaną metodę)
- **TERENY TRUDNE** - udział linii SN na terenach o znacznie utrudnionym utrzymaniu (bagna, torfowiska, podmokłe łąki itp.) w łącznej długości tych terenów stan 2019 rok



\*podział organizacyjny z 2019 roku

# Przyjęta metoda do rozdziału oczekiwanych efektów rzeczowych PK30





# Program zwiększenia udziału linii kablowych do 30% w sieci SN PGE Dystrybucja S.A. w celu ograniczenia przerw w dostawach EE

## Zasady wyboru odcinków sieci SN do przebudowy

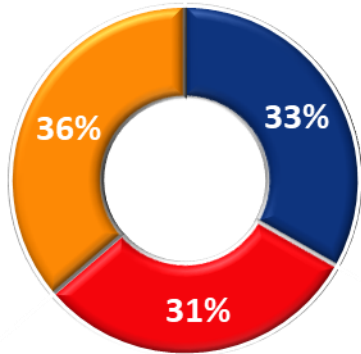
- ✓ Linie najczęściej generujące awarie. Potencjalnie odcinki sieci SN do likwidacji (skablowane), w szczególności: na terenach zadrzewionych i leśnych (w tym miejskich - parki, drzewa ozdobne, sady, ogrody, itp.),
- ✓ Linie o znacznie utrudnionym dostępie powodującym problemy z konserwacją i skutecznym usuwaniem awarii,
- ✓ Obszary o dużej gęstości klientów, które w przypadku awarii wpływają głównie na wskaźniki SAIDI i SAIFI - potencjalnie do zmiany układu sieci (nowe połączenia, wychodzące, kontrolowane węzły wyłączników wewnętrznych),
- ✓ Linie wymagające przebudowy ze względu na stan techniczny / wiek.

Oznaczenie graficzne wytypowanych odcinków na rejonowych schematach sieci SN w celu analizy

- Możliwości zastąpienia linii napowietrznej linią kablową - szczególnie w obszarach zadrzewionych.
- Powiązania odgałęzień w których liczba stacji >6 lub sumaryczna ilość PPE na odgałęzieniu >200
- Obszarowej koncepcji rozwoju sieci SN - rekonfiguracje
- Analiza i propozycja nowych wyprowadzeń z istniejących GPZ w promieniu minimum 5 km od zasilacza (lub lokalizację nowych GPZ)
- W obszarach zurbanizowanych, w których jest wyprowadzenie mocy (GPZ lub RS) należy tworzyć zasilania wielostronne (zasilanie pierścieniowe)

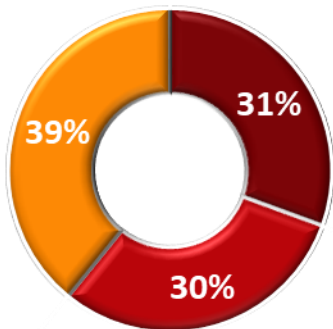
# Bilans rzeczowy Programu - zaawansowanie realizacji

## Budowa linii kablowych SN



- Realizacja 2019-2023
- Posiadane gotowe dokumentacje w tym w realizacji robót 2024
- Dokumentacje w projektowaniu

## Demontaż linii napowietrznych SN



- Realizacja 2019-2023
- Posiadane gotowe dokumentacje w tym w realizacji robót 2024
- Dokumentacje w projektowaniu

### Ilościowe informacje dodatkowe o PK30 (od 2019)

Liczba zadań	~ 4 100 szt.
Liczba stacji SN/nN wewnętrznych	~ 3 400 szt.
Liczba stacji SN/nN napowietrznych	~ 1 500 szt.
Liczba złączy kablowych SN	~ 2 500 szt.

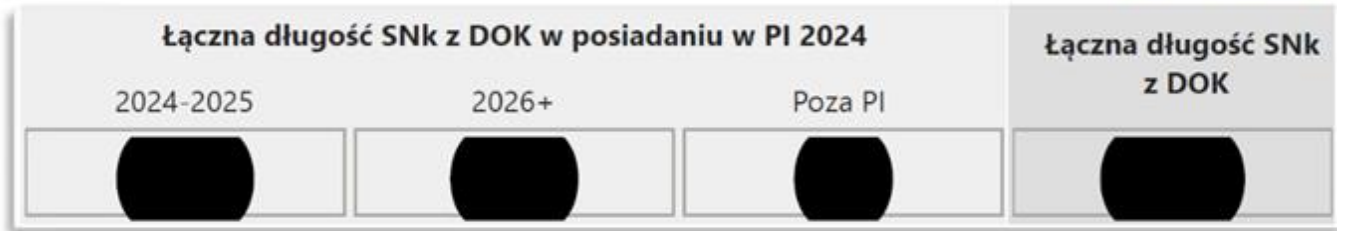




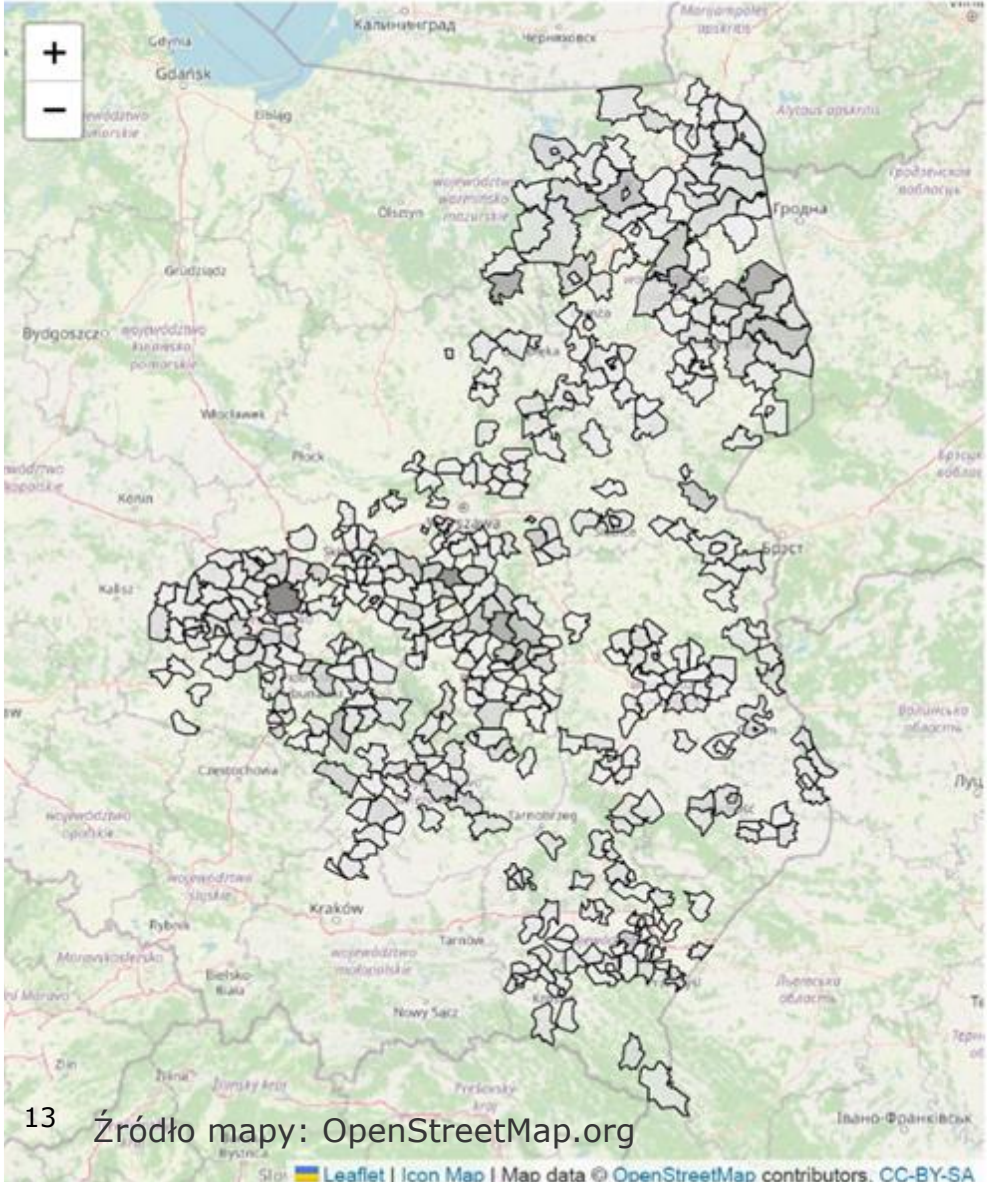
# Dokumentacje projektowe PK30



2023 Z akcją H1, H2



Nazwa gminy	Dokumentacje w posiadaniu - km	Dokumentacje w posiadaniu - szt	SAIDI Ranking	SAIFI Ranking	Liczba ludności wg. GUS
		43	1	1	658 444
		8	254	61	26 214
		12	635	571	10 096
		10	84	25	24 078
		16	96	391	6 735
		21	51	78	14 070
		10	102	93	28 005
		18	172	38	72 342
		22	230	337	10 764
		3	306	477	6 647
		19	105	116	4 910
		3	110	200	7 641
		3	179	48	11 783
		5	90	601	4 151
		11	368	151	25 976
<b>TOP 15 Gmin</b>		<b>204</b>			<b>911 856</b>





# Zestaw maszyn do układania kabli SN w gruncie - PGE Dystrybucja

Wytyczne do projektowania zgodnie z WBSE oraz normą N SEP-E-004 2022



Układanie linii kablowych o przekrojach do 400mm<sup>2</sup>, do 5km w czasie 8h. Duża skuteczność układania w terenie leśnym - istniejący pas wycinki w trasie linii SN oraz tereny lekko podmokłe

	wciągarka	90/180 t
tak	GPS	
4 m	min. promień skrętu	
tak	układanie jedno lub dwutorowe	





## Oczekiwane wyniki z realizacji Programu Kablowania sieci SN

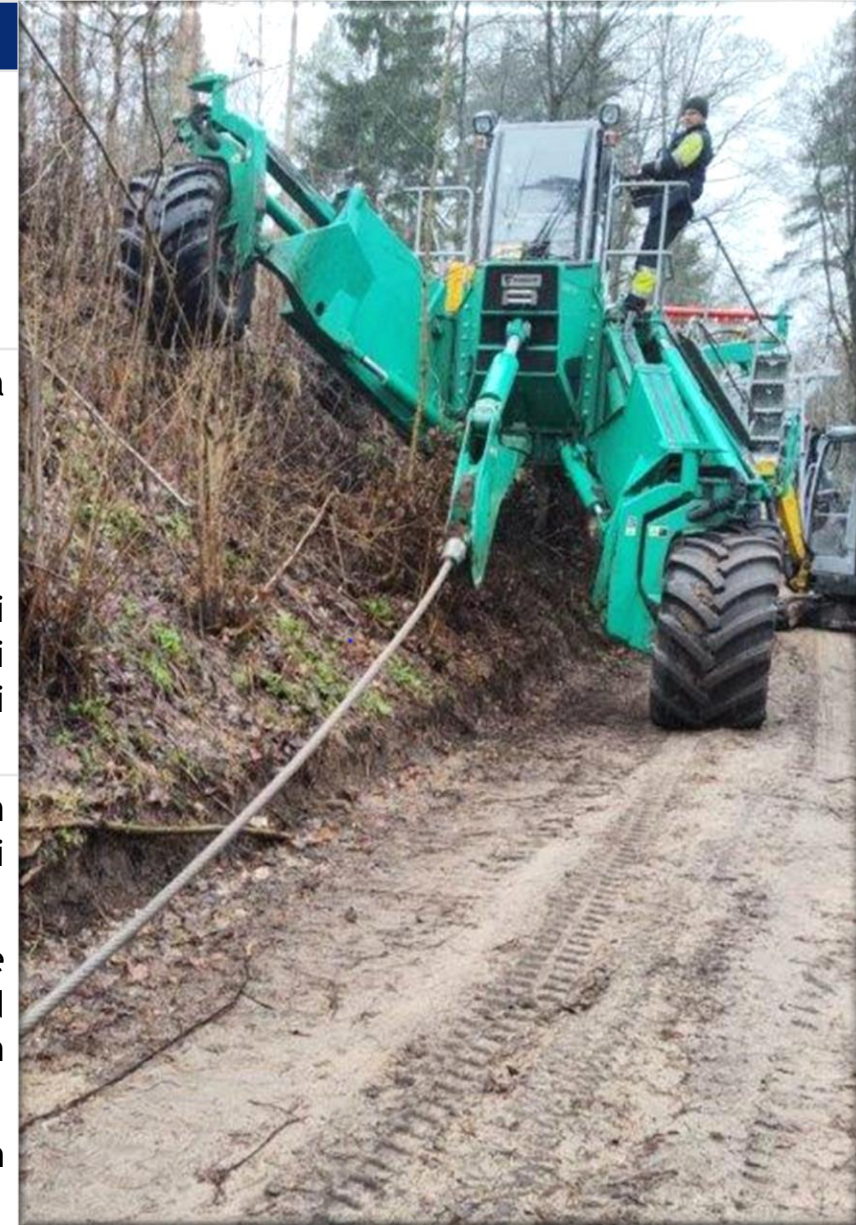
Przebudowa sieci elektroenergetycznych średniego napięcia z linii napowietrznych na kablowe, projekt inwestycyjny mający na celu zapewnienie sprawnego i niezawodnego działania infrastruktury dystrybucyjnej, a tym samym bezpieczniejszych i bardziej pewnych dostaw energii elektrycznej do wszystkich Klientów OSD.

### Efekty bezpośrednie

- ✓ Zmniejszenie awaryjności sieci dzięki zwiększonej odporności na niekorzystne warunki pogodowe,
- ✓ Zmniejszenie liczby przerw w dostawie energii elektrycznej.
- ✓ Wymiana doświadczeń pomiędzy jednostkami organizacyjnymi w Spółce
- ✓ Optymalizacja procesów - nowe spojrzenie i zebranie doświadczeń Spółki identyfikacja słabych punktów niezbędnych do korekty przy chęci realizacji kolejnego etapu kablowania wykraczającego poza uzysk 30% udziału sieci kablowej SN

### Wyzwania biznesowe

- ✓ Obniżenie wartości wskaźników SAIDI, SAIFI w celu spełnienia wymagań Regulacji Jakościowej na lata 2018-2025 nałożonych przez Urząd Regulacji Energetyki,
- ✓ Spełnienie wymagań dotyczących jakości dostarczanej energii zgodnie z obowiązującą w Polsce i krajach UE normą jakości energii PN-EN 50160:2010 "Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach dystrybucyjnych",
- ✓ Zagadnienia prawne w skali makro i identyfikacja dokonania niezbędnych zmian na poziomie krajowym usprawniających proces projektowania.





**BRW**

# Wybrane realizacje

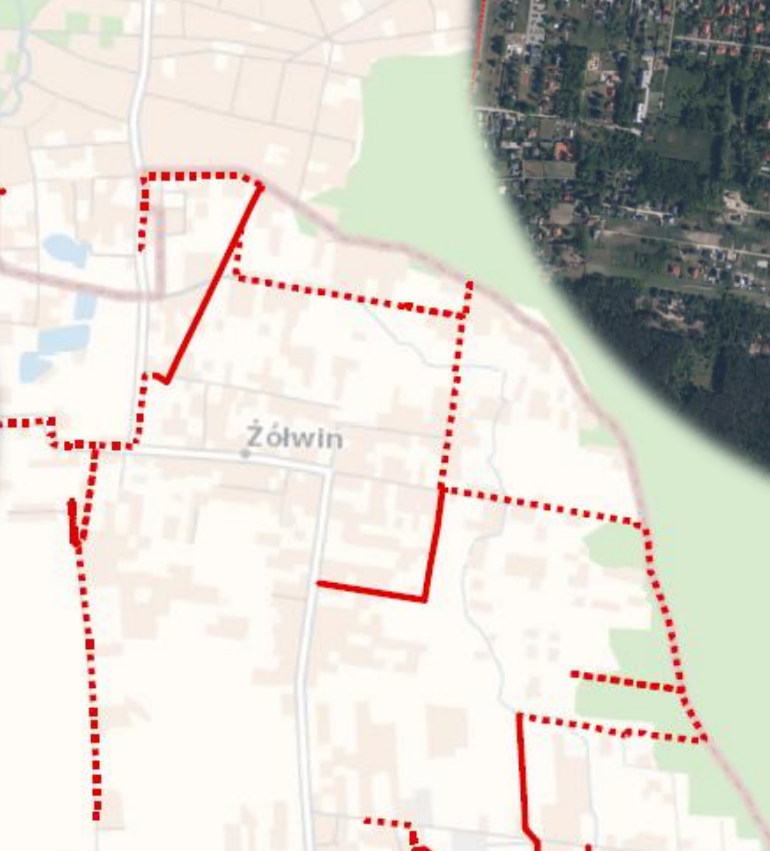
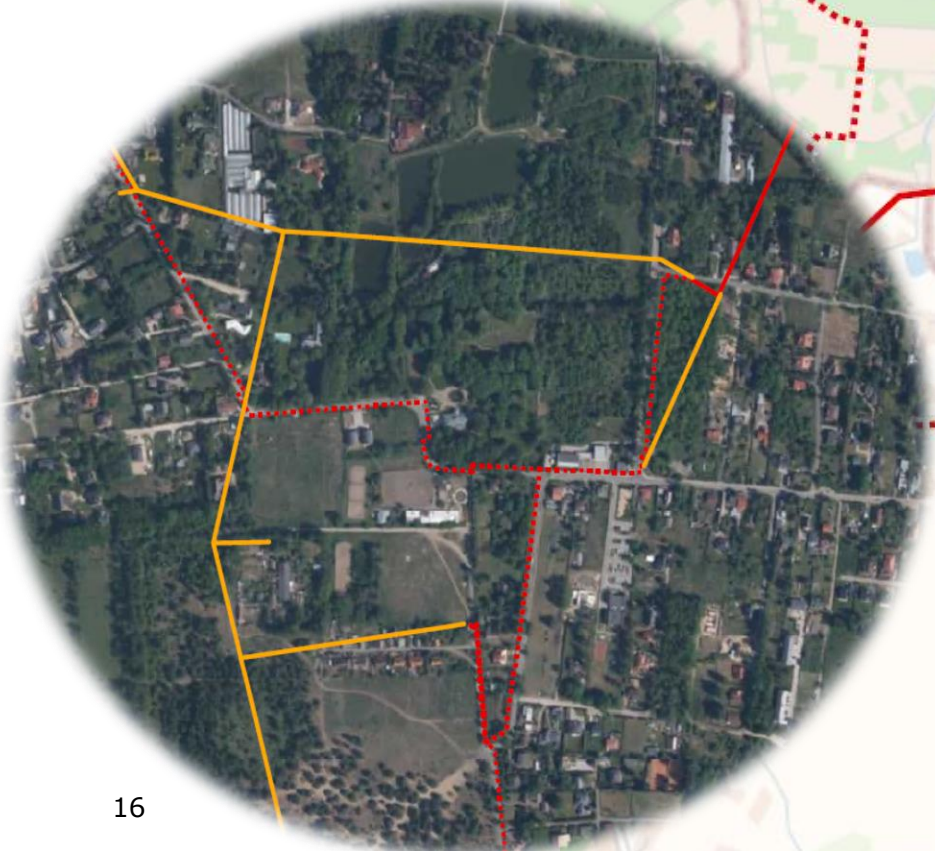
Łączna długość linii SN - 22,7 km  
 Liczba stacji SN/nN - 29 szt.  
 Liczba PPE - 1 673 szt.

**Realizacje PK30**

Redukcja SAIDI-PGED w 2023 roku wobec średniej z lat 2019-2022 o **76%**

## I etap przebudowy

Budowa linii kablowej SN [km]	Demontaż napowietrznej linii SN [km]
3,332	2,9



## II etap przebudowy

Budowa linii kablowej SN [km]	Demontaż napowietrznej linii SN [km]
3,23	2,6

**Legenda**

- Odcinek napowietrzny SN
- - - Odcinek kablowy SN
- Likwidacja odcinka napowietrzego SN



# Wybrane realizacje

Łączna długość linii SN - 24,7 km  
Liczba stacji SN/nN - 35 szt.  
Liczba PPE - 1 346 szt.

Realizacje PK30

Redukcja SAIDI-PGED w 2023 roku wobec średniej z lat 2019-2022 o **73%**

## I etap przebudowy

Budowa linii kablowej SN [km]	Demontaż napowietrznej linii SN [km]
3,3	3,1

## II etap przebudowy

Budowa linii kablowej SN [km]	Demontaż napowietrznej linii SN [km]
2,332	1,6

**Legenda**

- Odcinek napowietrzny SN
- ⋯ Odcinek kablowy SN
- Likwidacja odcinka napowietrzego SN

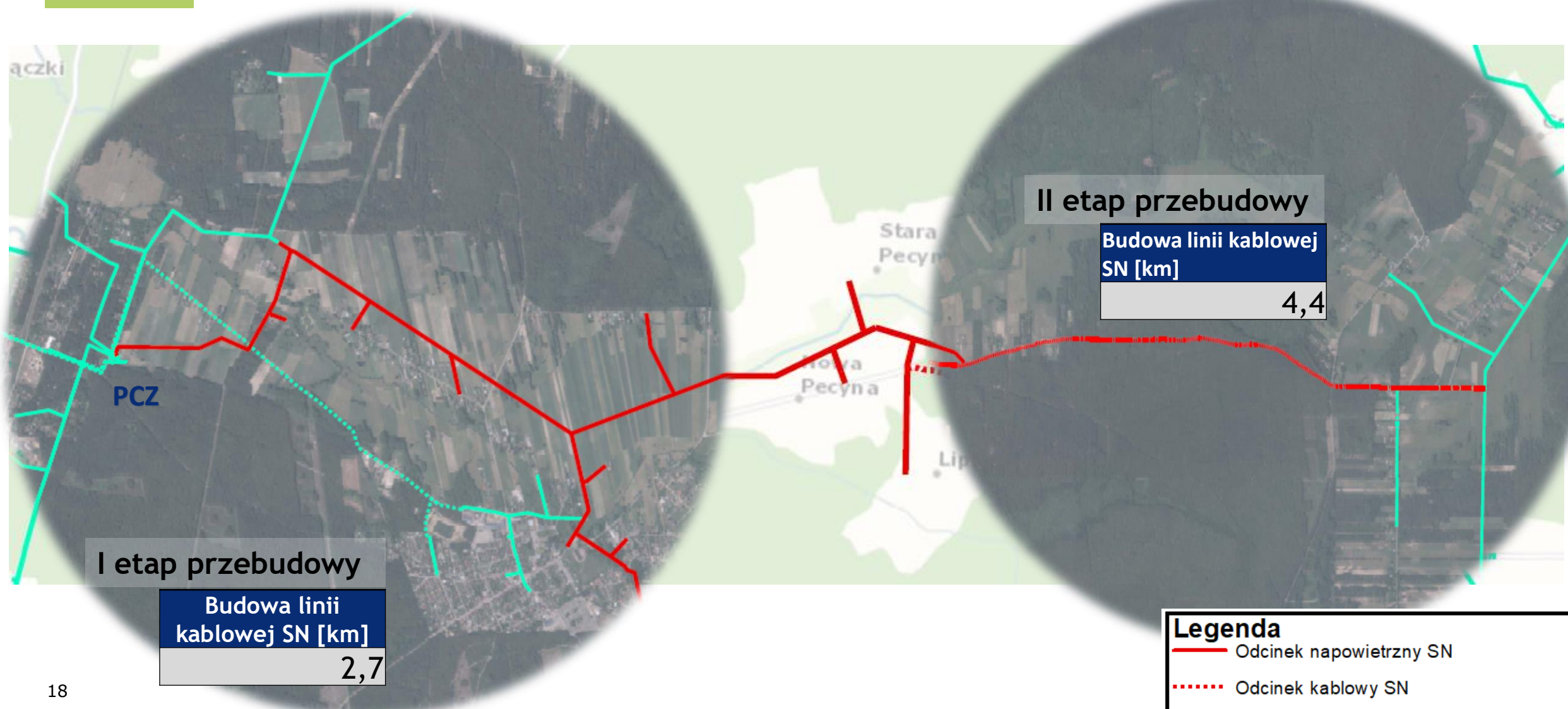


# Wybrane realizacje

Łączna długość linii SN - 21,1 km  
Liczba stacji SN/nN - 14 szt.  
Liczba PPE - 444 szt.

Realizacje PK30

Redukcja SAIDI-PGED w 2023 roku wobec średniej z lat 2019-2022 o **18%**





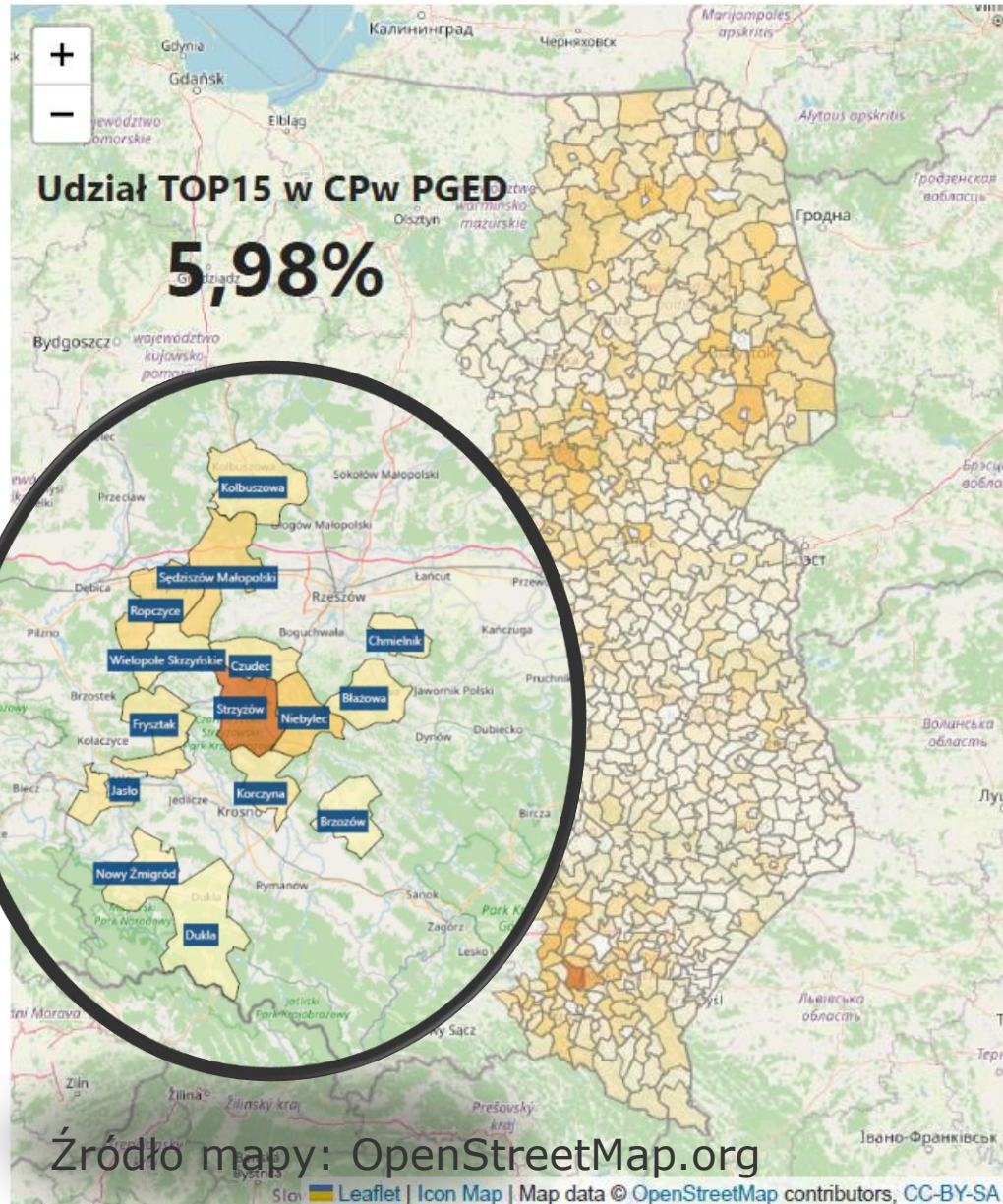
# Częstość Przerw tereny wiejskie - CPw

Wskaźniki systemowe dla linii SN



2023

Z akcją H1, H2



Liczba dokumentacji w posiadaniu VS PI 2024			Łączna długość SNk z DOK
2024-2025	2026+	Poza PI	
354	381	192	

Oddział_Gmina	CP-PGEw - [szt.]	SAIFI Ranking	SAIDI Ranking	Liczba ludności wg. GUS [os.]	Dokumentacje w posiadaniu - km
OR_Strzyżów	0,0405	3	7	19 879	
OW_Wieliszew	0,0336	8	45	20 216	
OŁ_Zgierz	0,0299	2	15	70 124	
OW_Łochów	0,0285	7	6	17 324	
OŁ_Aleksandrów Łódzki	0,0279	6	25	34 820	
OR_Niebylec	0,0262	15	2	10 293	
OŁ_Łask	0,0249	4	49	27 038	
OB_Bielsk Podlaski	0,0242	18	57	30 459	
OR_Sędziszów Małopolski	0,0241	11	19	23 835	
OR_Ropczyce	0,0234	10	4	27 217	
OW_Piaseczno	0,0229	5	12	96 448	
OS_Jedlińsk	0,0222	28	52	14 562	
OW_Wyszków	0,0222	13	34	39 336	
OŁ_Andrespol	0,0221	23	121	14 595	
OB_Zabłudów	0,0218	16	22	9 920	
<b>TOP 15 Gmin</b>	<b>0,3942</b>			<b>456 066</b>	

# Dziękuję za uwagę



**Konrad Radziszewski**

**Konrad.Radziszewski@pgedystrybucja.pl**

**Biuro Realizacji Programu PK30**

**Mobile +48 661 551 001**





---

**PGE Dystrybucja S.A.**