

Załącznik nr 7 do Standardu technicznego nr 11/2015
budowy układów uziomowych w sieci dystrybucyjnej
TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja trzecia)

Strefy przemarzania gruntu
i ich znaczenie przy projektowaniu układów uziomowych

Kraków, grudzień 2021 r.

Spis treści

1.	Wymagania norm dotyczące głębokości układania uziomów	3
2.	Wpływ temperatury na rezystywność gruntu.....	3
3.	Strefy przemarzania gruntu w Polsce	3
4.	Części użyteczne układów uziomów ze względu na przemarzanie gruntu	5

1. Wymagania norm dotyczące głębokości układania uziomów

W krajach, gdzie podczas zimy występują niskie temperatury, a więc i w Polsce, konieczne jest uwzględnianie tego faktu podczas projektowania i pogrążania elementów układu uziomów w gruncie z uwagi na możliwość okresowego wystąpienia w czasie zimy zawyżonej rezystancji uziemienia oraz podwyższonych wartości napięć rażeniowych dotykowych.

W wymaganiach wielu norm można znaleźć zalecenie układania uziomów poniżej głębokości przemarzania gruntu, np.:

- a) w normie dotyczącej elektroenergetycznych linii napowietrznych powyżej 1 kV [N3], w której znajduje się zalecenie układania uziomów poniżej poziomu zamarzania gruntu (pkt. 7.1: Montaż uziomów i przewodów uziemiających),
- b) w normie dotyczącej elektroenergetycznych linii napowietrznych powyżej 1 kV [N4], w której znajduje się zalecenie układania uziomów poniżej poziomu zamarzania gruntu (pkt. H.3.1.1: Uziomy),
- c) w normie dotyczącej ochrony odgromowej obiektów budowlanych ([N13] pkt. 5.4.3: Instalacja uziomów), gdzie:
 - podkreśla się konieczność takiego wyboru rodzaju uziomu i jego pogrążenia, aby zminimalizować skutki korozji, wysychania i zamarzania gruntu;
 - zaleca się nie uznawać za użyteczną górnej części uziomu pionowego do głębokości zamarzania gruntu, gdyż wykazuje on bardzo małą przewodność.

2. Wpływ temperatury na rezystywność gruntu

Temperatura ma zasadniczy wpływ na przewodnictwo elektryczne gruntu, szczególnie w pobliżu tych punktów temperaturowych, w których woda zmienia swój stan z ciekłego na stały bądź gazowy¹. Spadek temperatury gruntu poniżej 0 °C oznacza zamarzanie wody i skokowy, bo kilku - kilkunastokrotny wzrost wartości rezystywności gruntu. Ze względu na proporcjonalną zależność rezystancji materiałów od ich rezystywności, zmiany te mają bezpośredni wpływ na rezystancję układów uziomowych pogrążonych w gruncie podlegającym sezonowym zmianom temperatury.

3. Strefy przemarzania gruntu w Polsce

Za **warstwę przemarzania gruntu** uznaje się wierzchnią część gruntu, której temperatura może w ciągu roku osiągać wartości ujemne, co prowadzi do wystąpienia zjawiska przemarzania wody zawartej w tym gruncie i w rezultacie – do znacznego wzrostu jego rezystywności.

Głębokość przemarzania gruntu h_z – to maksymalna pionowa odległość od powierzchni gruntu, do której w danej lokalizacji docierają temperatury ujemne.

Przemarzanie gruntu jest procesem wielowymiarowym, niestacjonarnym, zależnym od losowo zmiennych zjawisk zewnętrznych (klimatycznych), ale również od właściwości, parametrów gruntu (np. jego porowatość i składu mineralnego, wilgotności, układu warstw, położenia poniżej zwierciadła wód gruntowych, itp.).

Dla określenia zasięgu terytorialnego stref przemarzania gruntu w celach projektowych można korzystać z mapy stref przemarzania gruntu przedstawionej na rysunku mapy zamieszczonej w wycofanej już normie PN-B-03020:1981 [N14]. Zgodnie z jej zapisami w Polsce występują

¹ para wodna

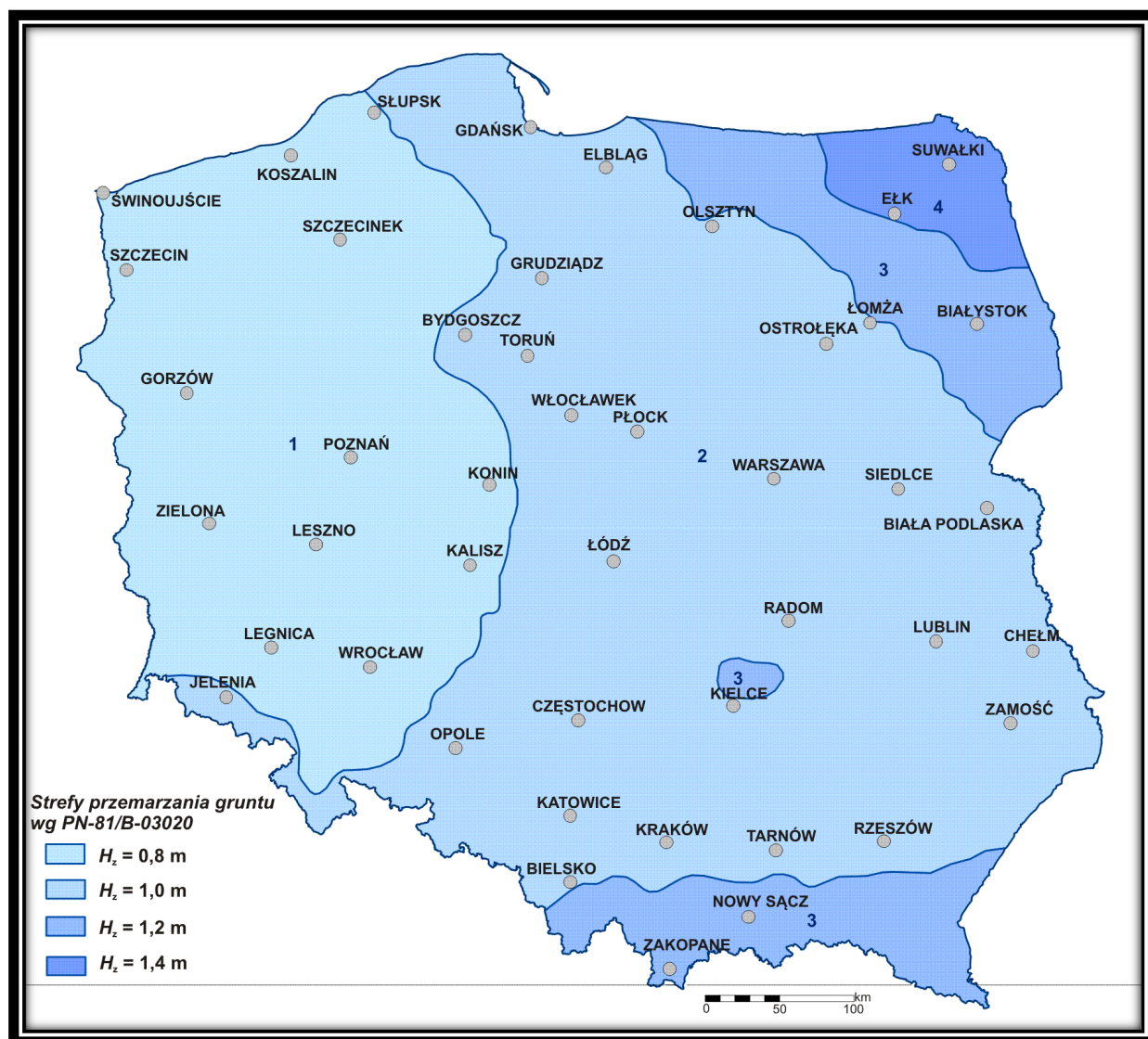
cztery strefy przemarzania różniące się głębokością przemarzania gruntu z uwagi na różnice klimatyczne.

Tabela 1.

Głębokości przemarzania gruntu w Polsce w poszczególnych strefach przemarzania (na podstawie [N14])

Strefa przemarzania gruntu	głębokość przemarzania gruntu h_z , m
I strefa	0,8
II strefa	1,0
III strefa	1,2
IV strefa	1,4

Zgodnie z mapą (rysunek 1) zamieszczoną w wycofanej normie [N14] teren TAURON Dystrybucja S.A. zalicza się głównie do I i II strefy przemarzania. Tylko niewielka, południowa część Oddziału w Krakowie (rejon Nowego Sącza i Zakopanego) oraz Bielska-Białej można zaliczyć do III strefy przemarzania gruntu.



Rysunek 1

Mapa przemarzania gruntów w Polsce na podstawie normy [N14]

4. Części użyteczne układów uziomów ze względu na przemarzanie gruntu

- a. Dla celów projektowych do obliczeń rezystancji uziemienia należy przyjmować wyłącznie te części układu uziomów, które zostaną pograżone poniżej lokalnej głębokości przemarzania gruntu.
- b. Zainstalowanie tych elementów układu uziomowego, które mają istotny wkład na wymaganą wartość rezystancji uziemienia R_E , założoną lub określoną w opracowaniu projektowym, poniżej lokalnej głębokości przemarzania gruntu, zapewni stabilność (trwałość) wartości tej rezystancji w warunkach zmieniającej się sezonowo temperatury, ale również w znacznym stopniu i zmiennej wilgotności gruntu, w którym dany układ uziomowy pograżono.
- c. Nie należy uznawać za użyteczną górnej części uziomu pionowego, która będzie zlokalizowana w warstwie przemarzania gruntu.