

Zmiany w **Eurokod7**: Co każdy inżynier budownictwa powinien wiedzieć. **Część 2**: Właściwości podłoża gruntowego

Edyta Majer
Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut badawczy

2025.06.09, Warszawa-Rzeszów
Szkolenie. Podkarpacka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



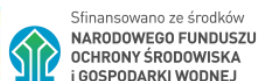
UWAGI OGÓLNE DO PREZENTACJI

- Norma EN 1997-2:2024 oraz wszystkie inne normy objęte są **prawem autorskim**
- Na razie posługujemy się **normą europejską** EN, ponieważ **nie ma normy polskiej** PN. Norma EN 1997-2:2024 oraz normy EN 1991-1:2024 i EN 1997-3:2025 **nie zostały** jeszcze **wprowadzone do katalogu Norm Polskich**
- **Tłumaczenia** przedstawione w prezentacji są **autorskie**. **Oficjalne tłumaczenie** znajdzie się w **przetłumaczonej normie PN**
- Europejskie wydania norm **nie zawierają załączników krajowych**. To będzie **przedmiotem prac normalizacyjnych w PKN** (Polski Komitet Normalizacyjny)
- Zachęcam do **zapisania się do** komitetu technicznego **KT 254 ds. geotechniki** w celu **WŁĄCZENIA SIĘ W PROCES OPRACOWANIA** załączników krajowych



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

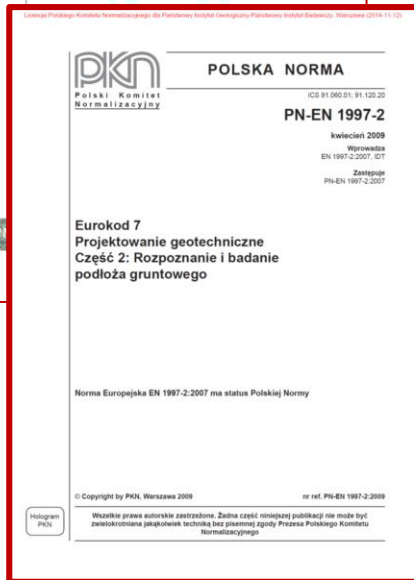


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ZAWARTOŚĆ NORM



Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne



Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

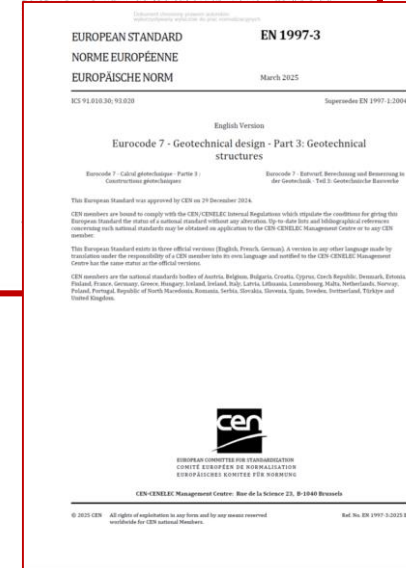
2 części



Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne



Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Właściwości podłoża (gruntowego)



Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 3: Konstrukcje geotechniczne
Eurocode 7. Geotechnical design. Part 3: Geotechnical structures

3 części



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZA
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

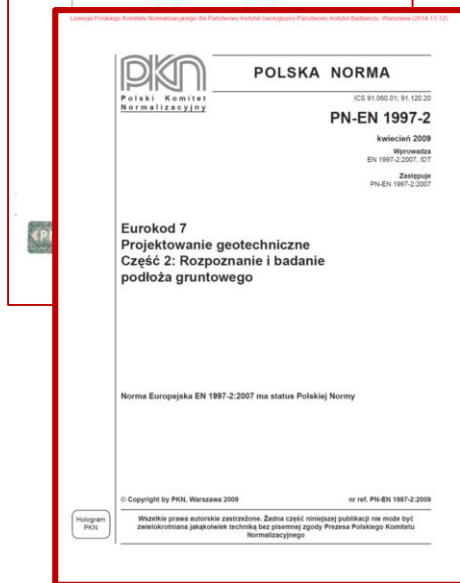
STATYSTYKI



154 strony



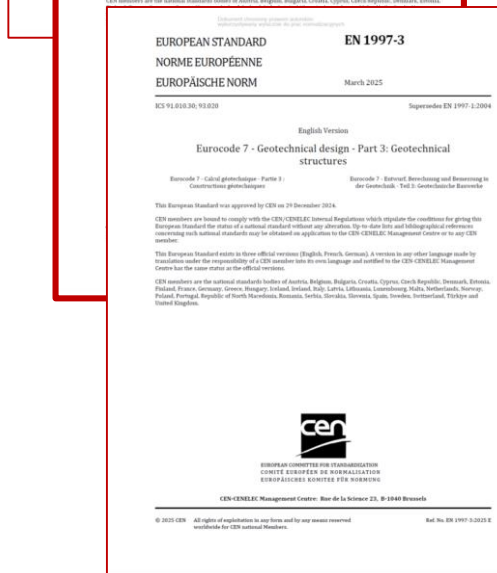
99 stron



166 stron



144 strony



342 strony

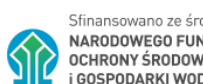
320 stron

585 stron



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

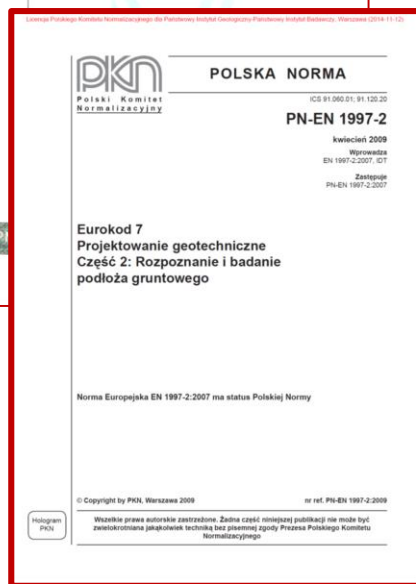


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

STATYSTYKI



138 skrótów i symboli
7 terminów i definicji



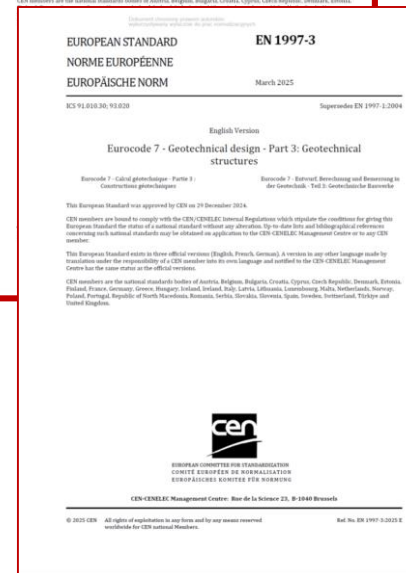
81 skrótów i symboli
15 terminów i definicji



122 skrótów i symboli
64 terminów i definicji



195 skrótów i symboli
80 terminów i definicji

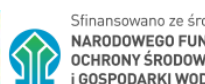


~440 skrótów i symboli
~ 100 terminów i definicji



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

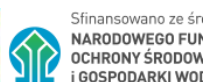
ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE w EN 1997-2:2024 w stosunku do normy EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009

- zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania
- EN 1997-2:2024** wraz z normą **EN 1997-3:2025** zastępuje normę **EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009**
- wprowadzono pojęcie i zapisy dotyczące **modelu podłoża (ground model)** – cel: przedstawienie **warunków geologicznych (geological conditions)** w tym geometrii (geometrical properties), **warunków hydrogeologicznych (hydrogeological conditions)** oraz **warunków geotechnicznych (geotechnical conditions)** w tym **właściwości podłoża (ground properties)** oraz **niepewności (uncertainty)** i **zmienności (variability)** - rozdział 4
- wartości wyprowadzone (derived values)** – właściwie **bez zmian**
- doszczegółowiono **proces rozpoznania podłoża (ground investigation)** (rozdział 5), który podzielono na: **analiza materiałów archiwalnych (desk study)** (załącznik C), **wizja terenowa (site inspection)** (załącznik C), **badania wstępne (preliminary investigation)** i **badania do projektowania (design investigation)** oraz **monitoring (monitoring)**
- dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża, minimalnej liczby miejsc badań terenowych (N_{min}), maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych (X_{max})**, odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża (d_{min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!)**, podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badania laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Źródło: EN 1997-2:2024

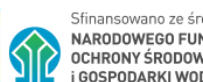
ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE w EN 1997-2:2024 w stosunku do normy EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009

7. podano zapisy dotyczące **opisu i klasyfikacji gruntów i skał** (w tym **nieciągłości**), głównie poprzez **odniesienie** do odrębnych norm **EN ISO 14688** (PN-EN ISO 14688-1:2018-05, PN-EN ISO 14688-2:2018-05) i **EN ISO 14689** (PN-EN ISO 14689:2018-05 (rozdział 6)
8. dodano rozdział dotyczący **właściwości stanu, właściwości fizycznych i właściwości chemicznych** podłoża (**state, physical, and chemical properties**) (rozdział 7)
9. dodano rozdział dotyczący **wytrzymałości (strength)** wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 8 oraz załącznik E)
10. dodano rozdział dotyczący **sztywności, ścisłości i konsolidacji** podłoża (**stiffness, compressibility and consolidation**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 9 oraz załącznik F)
11. dodano rozdział dotyczący **właściwości cyklicznych, dynamicznych i sejsmicznych** podłoża (**cyclic, dynamic, and seismic properties**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 10 i załącznik G)
12. dodano rozdział dotyczący **wód podziemnych i właściwości geohydraulicznych** (**groundwater and geohydraulic properties**) (rozdział 11)
13. dodano rozdział dotyczący **właściwości termicznych** podłoża (**thermal properties**) (rozdział 12)
14. podano **nowe rekomendacje** do zawartości **dokumentacji badań podłoża - DBP** (**Ground Investigation Report - GIR**) (załącznik A)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Źródło: EN 1997-2:2024

ISTOTNE **ZMIANY** TECHNICZNE – Ad. 1

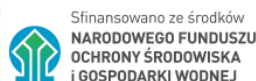
zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania

- Całkowicie zmieniony układ rozdziałów (**13 głównych rozdziałów**)
- Całkowicie zmieniona treść (**8 załączników**)
- Nowe terminy, definicje, symbole, skróty (~ **275**)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 1

zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania

▪ Całkowicie zmieniony układ rozdziałów (13 głównych rozdziałów)

1 – Wprowadzenie

2 – Dokumenty odniesienia

3 – Terminy, definicje, symbole, skróty

4 – **Model podłoża i wartości wyprowadzone**

5 – **Rozpoznanie podłoża**

6 – **Opis i klasyfikacja podłoża**

7-12 – **Właściwości podłoża w podział na grupy (stanu, fizyczne, chemiczne, wytrzymałościowe sztywności, ścisłości, konsolidacji, cykliczne, dynamiczne, sejsmiczne, wody podziemne, geohydrauliczne, termiczne)**

13 – **Raportowanie**

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 1

zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania

- **Całkowicie zmieniona treść (8 załączników)**

A – **Dokumentacja badań podłoża**

B – **Przydatność** i zastosowanie metod badań

C – Analiza **materiałów archiwalnych** i **wizja terenowa**

D – **Informacje**, które należy uzyskać z badań terenowych

E – **Metody określania** stopnia zagęszczenia i właściwości wytrzymałościowych

F – **Metody określania** sztywności i właściwości konsolidacyjnych gruntów

G – Pośrednie **metody określania** właściwości cyklicznych, dynamicznych i sejsmicznych gruntów

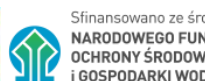
H – **Odległość i liczba miejsc badań**

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

TERMINOLOGIA - wybrane

zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania

▪ Nowe terminy, definicje, symbole, skróty (~ 275)

PODŁOŻE SKALNE WYZNACZONE Z BADAŃ SEJSMICZNYCH - Seismic bedrock
formacja zidentyfikowana na podstawie prędkości fali ścinającej V_s większej niż 800 m/s

WARSTWA PÓŁPRZEPUSZCZALNA (SŁABOPRZEPUSZCZALNA) - Aquitard
warstwa ograniczająca, która opóźnia, lecz nie uniemożliwia przepływu wody do lub z sąsiedniej warstwy wodonośnej

WARSTWA PRZEPUSZCZALNA (WODONOŚNA) - Aquifer
przepuszczalna skała lub grunt umożliwiające gromadzenie i przemieszczanie wody podziemnej

WARSTWA NIEPRZEPUSZCZALNA (IZOLUJĄCA) - Aquiclude
grunt lub skała o ekstremalnie niskiej przepuszczalności, która efektywnie zabezpiecza przed przepływem wody podziemnej

WSPÓŁCZYNNIK POISSONA W ZAKRESIE BARDZO MAŁYCH ODKSZTAŁCEŃ Very small strain Poisson's ratio
wartość współczynnika Poissona w zakresie odkształceń $< 10^{-5}$

KARTOWANIE GEOLOGICZNE - Geological mapping
kartowanie w celu rejestrowania i opisywania geologicznych informacji i cech obserwowanych w terenie

KARTOWANIE GEOTECHNICZNE - Geotechnical mapping
kartowanie geologiczne dostosowane do celów inżynierskich, z dodaniem klasyfikacji gruntu lub cech geometrycznych

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

SKRÓTY I SYMBOLE – wybrane – uwaga na MODUŁY

zakres normy EN 1997-2 został **CAŁKOWICIE ZMIENIONY** – cel: lepsze określenie parametrów podłoża do projektowania

▪ Nowe terminy, definicje, symbole, skróty (~ 1000)

E'	drained modulus of elasticity	E_{OED}	modulus of elasticity from an oedometer test
E_u	undrained modulus of elasticity	E_{PBP}	modulus of elasticity from a pre-bored pressuremeter test
E_{BJT}	modulus of elasticity from a borehole jack test	E_{PLT}	modulus of elasticity from a plate loading test
E_{cyc}	cyclic modulus of elasticity	E_{rm}	modulus of elasticity of rock mass
E_{DMT}	modulus of elasticity from a flat dilatometer test	E_s	modulus of elasticity of soil
E_{FDP}	modulus of elasticity from a full displacement pressuremeter test	E_{SBP}	modulus of elasticity from a self-boring pressuremeter test
E_{FDT}	modulus of elasticity from a Flexible Dilatometer test	E_{sec}	secant modulus of elasticity
E_i	modulus of elasticity of intact rock	E_{tan}	tangent modulus of elasticity
E_M	modulus of elasticity from a Ménard pressuremeter test		

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 2

EN 1997-2:2024 wraz z normą EN 1997-3:2025 zastępuje normę EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009

- Normy EN 1997 czytamy razem z normą EN 1990
- Wszystkie 3 części normy EN 1997 czytamy razem
- Uwzględniamy zapisy dokumentów wspomagających



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 2

EN 1997-2:2024 wraz z normą EN 1997-3:2025 zastępuje normę EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009

- Normy EN 1997 czytamy razem z normą EN 1990

PARAMETRY DO PROJEKTOWANIA – WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA

EN 1990

7.3 projektowanie wspomagane badaniami (designe assisted by testing)

Badania fizyczne mogą być wykorzystywane do określania parametrów do wykorzystania w projektowaniu

EN 1991-1

3.1.3.1 właściwości podłoża (ground property)

Fizyczne, mechaniczne, geometryczne oraz chemiczne cechy materiału podłoża

EN 1997-2

3.1.2.2. zmierzone wartości właściwości podłoża (measured value of a ground property)

wartość właściwości podłoża zarejestrowana podczas badania



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Źródło: <https://www.nen.nl/replay-our-webinars>;

<https://vimeo.com/894517129?share=copy>; https://www.nen.nl/media/PDF/All_presentations_Webinar_ERTC10_14-12-2023.pdf



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 2

EN 1997-2:2024 wraz z normą EN 1997-3:2025 zastępuje normę EN 1997-2:2007/PN-EN 1997-2:2009

- Wszystkie 3 części normy EN 1997 czytamy razem

- Normy są powiązane
- W normach są odniesienia do innych części np.

minimalna głębokość rozpoznania podłoża (d_{max}) znajduje się w normie EN 1997-3:2025

zaś

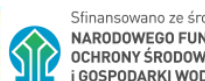
minimalną liczbę miejsc badań terenowych (N_{min}), maksymalny odstęp między miejscami badań terenowych (X_{max}), zamieszczono w normie EN 1997-2:2024

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

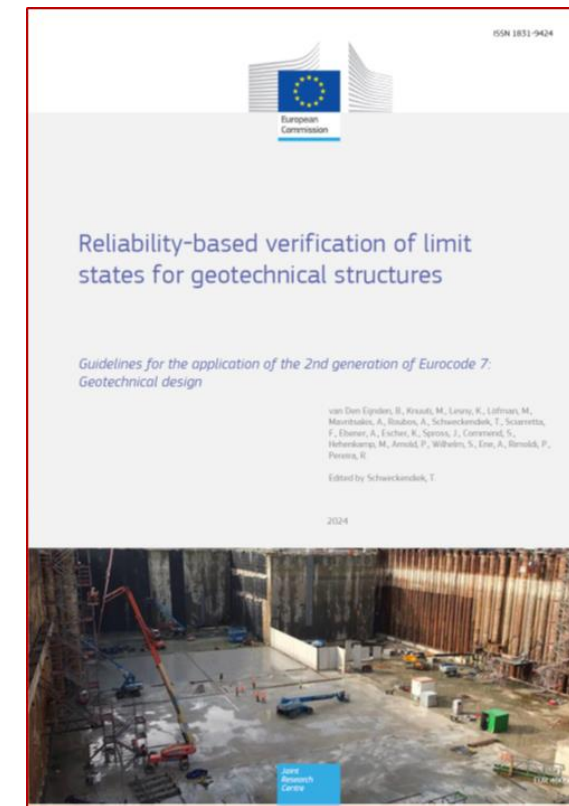
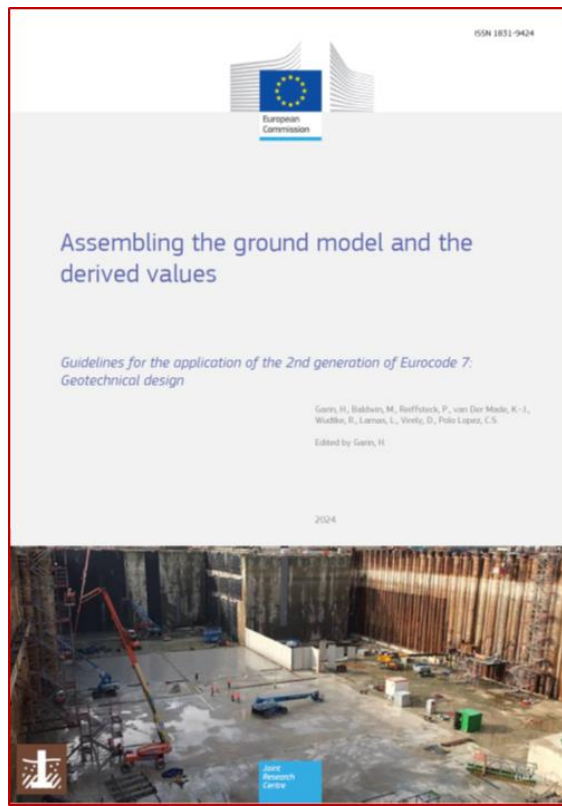
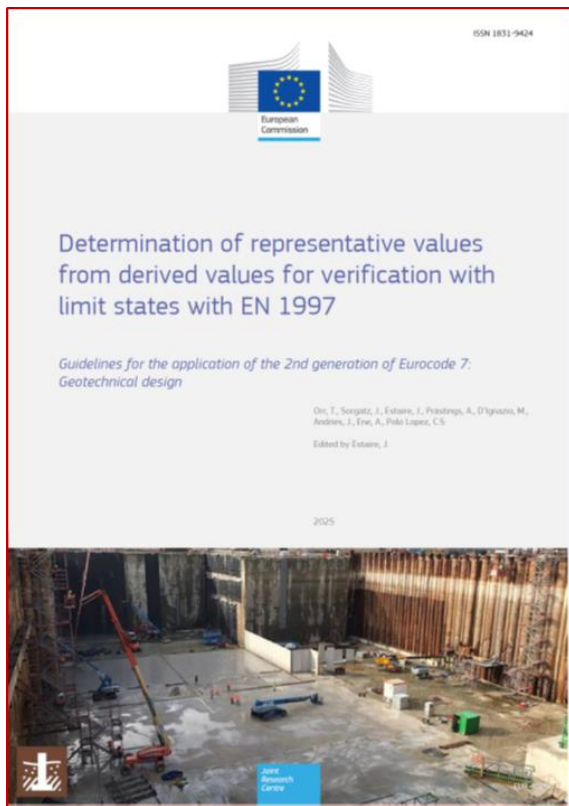
pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 2

- Uwzględniamy zapisy dokumentów wspomagających



<https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/learning-corner/publications>



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



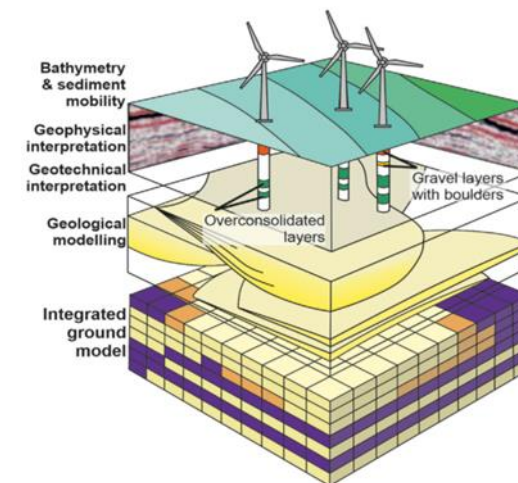
Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 3

wprowadzono pojęcie i zapisy dotyczące **modelu podłoża** (**ground model**) – cel: przedstawienie **warunków geologicznych** (**geological conditions**) w tym geometrii (**geometrical properties**), **warunków hydrogeologicznych** (**hydrogeological conditions**) oraz **warunków geotechnicznych** (**geotechnical conditions**) w tym **właściwości podłoża** (**ground properties**) oraz **niepewności** (**uncertainty**) i **zmienności** (**variability**) - rozdział 4

Model podłoża (**ground model**)

szczegółowy **opis** lokalizacji dotyczący rozmieszczenia i **charakteru podłoża** oraz **wód podziemnych**, **oparty** na **wynikach badań** podłoża i innych **dostępnych danych**; powinien obejmować **warunki geologiczne**, **hydrogeologiczne** i **geotechniczne** określone na podstawie wyników badań podłoża



Źródło: Bentley, Smith, 2008; Cobain I in., 2021 za Velenturf I in., 2021

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

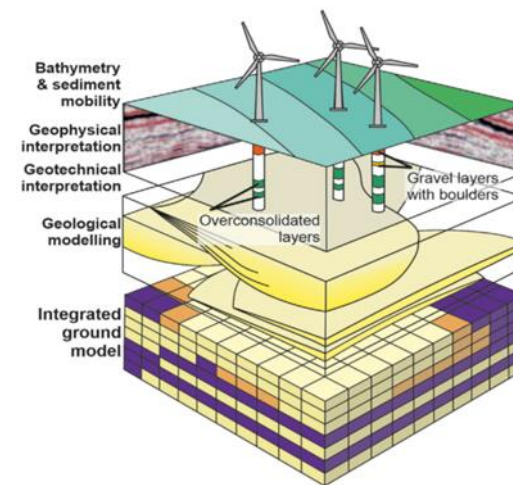
ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 3

wprowadzono pojęcie i zapisy dotyczące **modelu podłoża** (ground model) – cel: przedstawienie **warunków geologicznych** (geological conditions) w tym geometrii (geometrical properties), **warunków hydrogeologicznych** (hydrogeological conditions) oraz **warunków geotechnicznych** (geotechnical conditions) w tym **właściwości podłoża** (ground properties) oraz **niepewności** (uncertainty) i **zmienności** (variability) - rozdział 4

WARUNKI GEOLOGICZNE (geological conditions) obejmują na przykład opis geomorfologii, litologię jednostek geotechnicznych, potencjalną obecność i poziom podłoża skalnego, geometryczne i geotechniczne właściwości nieciągłości i stref zwietrzałych

WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE (hydrogeological conditions) określają poziom wód powierzchniowych, podziemnych i piezometrycznych, w tym ich potencjalne zmiany w czasie, potencjalne przepływy wody i obecność innych płynów lub gazów

WARUNKI GEOTECHNICZNE (geotechnical conditions) obejmują na przykład rozmieszczenie jednostek geotechnicznych i zachowanie mechaniczne gruntu opisane przez właściwości jednostek geotechnicznych



Źródło: Bentley, Smith, 2008; Cobain I in., 2021
za Velenturf I in., 2021

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

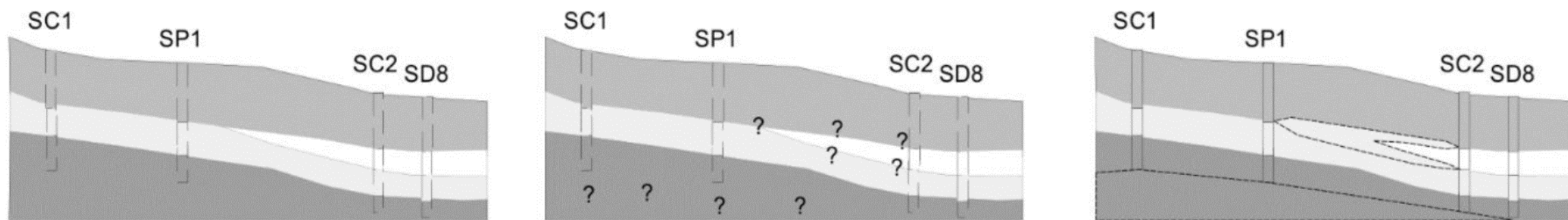
pgi.gov.pl



ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 3

wprowadzono pojęcie i zapisy dotyczące **modelu podłoża** (ground model) – cel: przedstawienie **warunków geologicznych** (geological conditions) w tym geometrii (geometrical properties), **warunków hydrogeologicznych** (hydrogeological conditions) oraz **warunków geotechnicznych** (geotechnical conditions) w tym **właściwości podłoża** (ground properties) oraz **niepewności** (uncertainty) i **zmienności** (variability) - rozdział 4

- **niepewność** w zakresie **modelu** podłoża, **geometrii**, wartości **wyprowadzonych, wyników badań** na każdym etapie rozpoznania podłoża

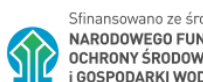


Źródło: Joint Research Centre, Garin, H., Baldwin, M., Reiffsteck, P., van Der Made, K.-J., Wudtke, R., Lamas, L., Virely, D. and Polo Lopez, C.S., Assembling the ground model and the derived values, Garin, H. editor, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6390378>, JRC140556



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 4

wartości wyprowadzone (derived values) – właściwie bez zmian

- Bez zmian, ale pozostałe parametry zostały zmienione

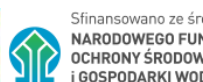
Analiza materiałów archiwalnych	Wizja terenowa	Badania wstępne (terenowe i laboratoryjne)	Badania do projektowania (terenowe i laboratoryjne)	Monitoring
Wartość zmierzona				
Teoria, korelacje, zależności empiryczne				Analiza wsteczna
Wartość wyprowadzona X_{derv}				
Wartość reprezentatywna X_{rep}			Wartość najlepiej oszacowana	
Wartość nominalna X_{nom}		Wartość wskaźnikowa		
Wartość charakterystyczna X_k				
Wartość projektowa (obliczeniowa) X_d				

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 4

wartości wyprowadzone (derived values) – właściwie **bez zmian**

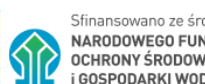
- **WARTOŚĆ ZMIERZONA (measured value of a ground property)**
wartość właściwości podłoża zarejestrowana podczas badania
- **WARTOŚĆ WYPROWADZONA (derived value of a ground property)**
wartość właściwości podłoża uzyskane na podstawie teorii, korelacji lub empirii z wyników testów lub pomiarów terenowych
- **WARTOŚĆ WSKAŹNIKOWA (indicative value of a ground property)**
wartość właściwości podłoża ustalona na podstawie opisu lub klasyfikacji gruntu. Może być stosowana jako wartość nominalna - bardzo ostrożne oszacowanie wartości mającej wpływ na wystąpienie stanu granicznego – określone w załączniku krajowym
- **WARTOŚĆ NOMINALNA (nominal value of a ground property)**
ostrożne oszacowanie wartości właściwości podłoża, która ma wpływ na wystąpienie stanu granicznego
- **WARTOŚĆ CHARAKTERYSTYCZNA (characteristic value of a ground property)**
statystyczne określenie wartości właściwości podłoża, która ma wpływ na wystąpienie stanu granicznego, którego prawdopodobieństwo nieosiągnięcia jest określone
- **WARTOŚĆ REPREZENTATYWNA (representative value of a ground property)**
wartość nominalna lub charakterystyczna wraz ze współczynnikiem konwersji
- **WARTOŚĆ PROJEKTOWA (design value of a ground property)**
wartość uzyskana poprzez zastosowanie częściowych współczynników dla sytuacji projektowej
- **WARTOŚĆ NAJLEPIEJ OSZACOWANA (best estimate value of a ground property)**
oszacowanie najbardziej prawdopodobnej wartości właściwości podłoża używana do przewidywania najbardziej prawdopodobnego zachowania konstrukcji



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024

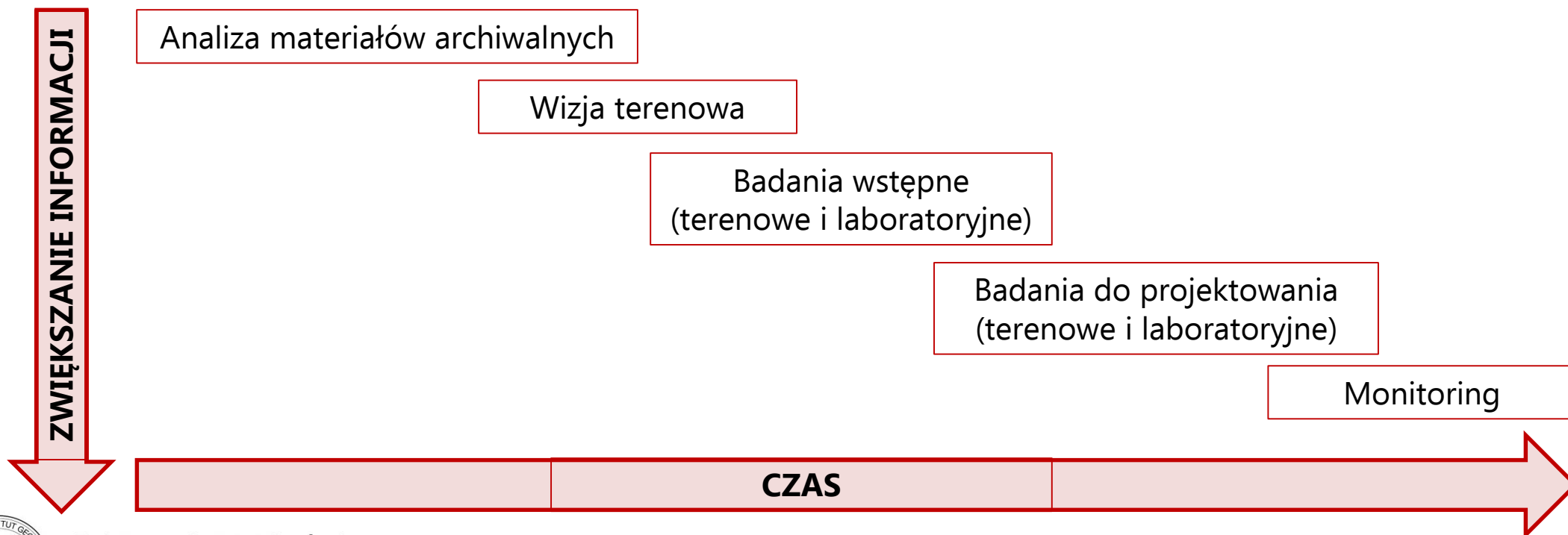


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 5

doszczegółowiono **proces rozpoznania podłoża** (ground investigation) (rozdział 5), który podzielono na: **analiza materiałów archiwalnych** (desk study) (załącznik C), **wizja terenowa** (site inspection) (załącznik C), **badania wstępne** (preliminary investigation) i **badania do projektowania** (design investigation) oraz **monitoring** (monitoring)

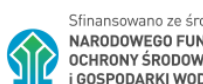
Etapy badań – proces



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024

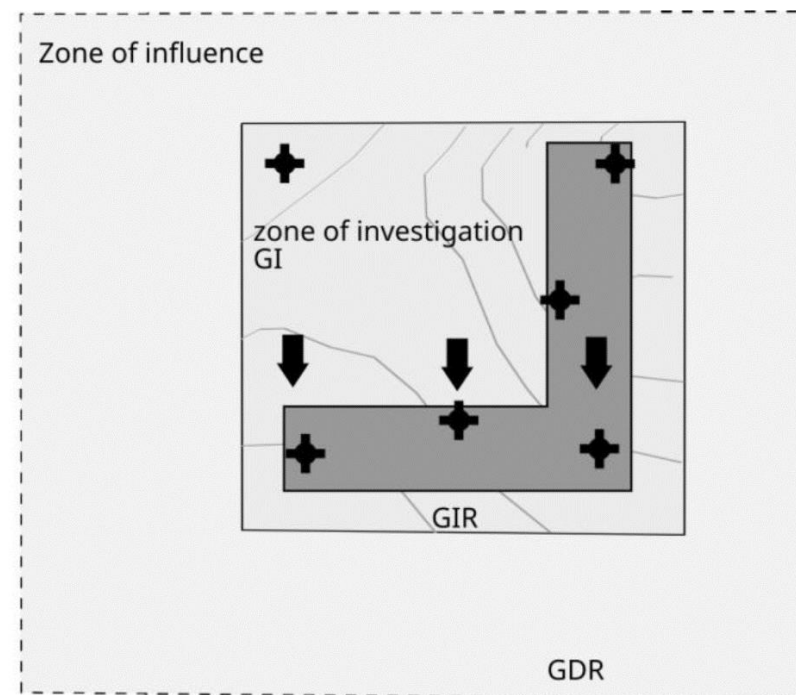
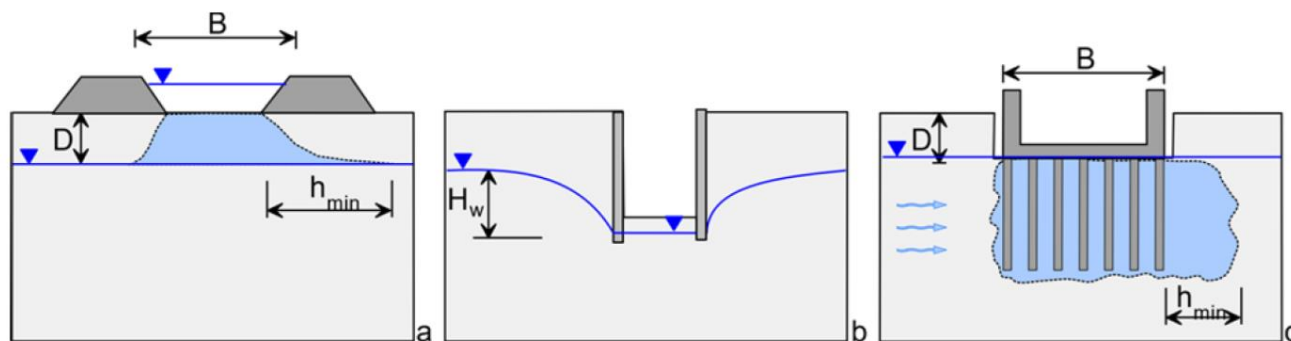


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{\min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{\max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{\min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

- Badania podłoża projektujemy w **strefie wpływu ZOI (zone of influence)**



Źródło: Joint Research Centre, Garin, H., Baldwin, M., Reiffsteck, P., van Der Made, K.-J., Wudtke, R., Lamas, L., Virely, D. and Polo Lopez, C.S., Assembling the ground model and the derived values, Garin, H. editor, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6390378>, JRC140556



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{\min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{\max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{\min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

- **Rodzaj, zakres, techniki badań, rozmieszczenie miejsc badań** należy ustalać na podstawie:
 - **analizy materiałów archiwalnych,**
 - **wizji terenowej,**
 - **jednostek geotechnicznych**
 - **informacji o konstrukcji geotechnicznej,**
 - **kategorii geotechnicznej**
 - **Strefy wpływu ZOI**

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

- rekomendacje dotyczące – załącznik H – ZAŁĄCZNIK KRAJOWY :
 - **minimalnej liczby miejsc badań** terenowych (N_{min})
 - **maksymalnych odstępów między miejscami badań** terenowych (X_{max})
 - **minimalnej głębokości rozpoznania** podłoża (d_{min})
 - liczby badań laboratoryjnych
- **przydatność** badań podłoża – **załącznik B i D**

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

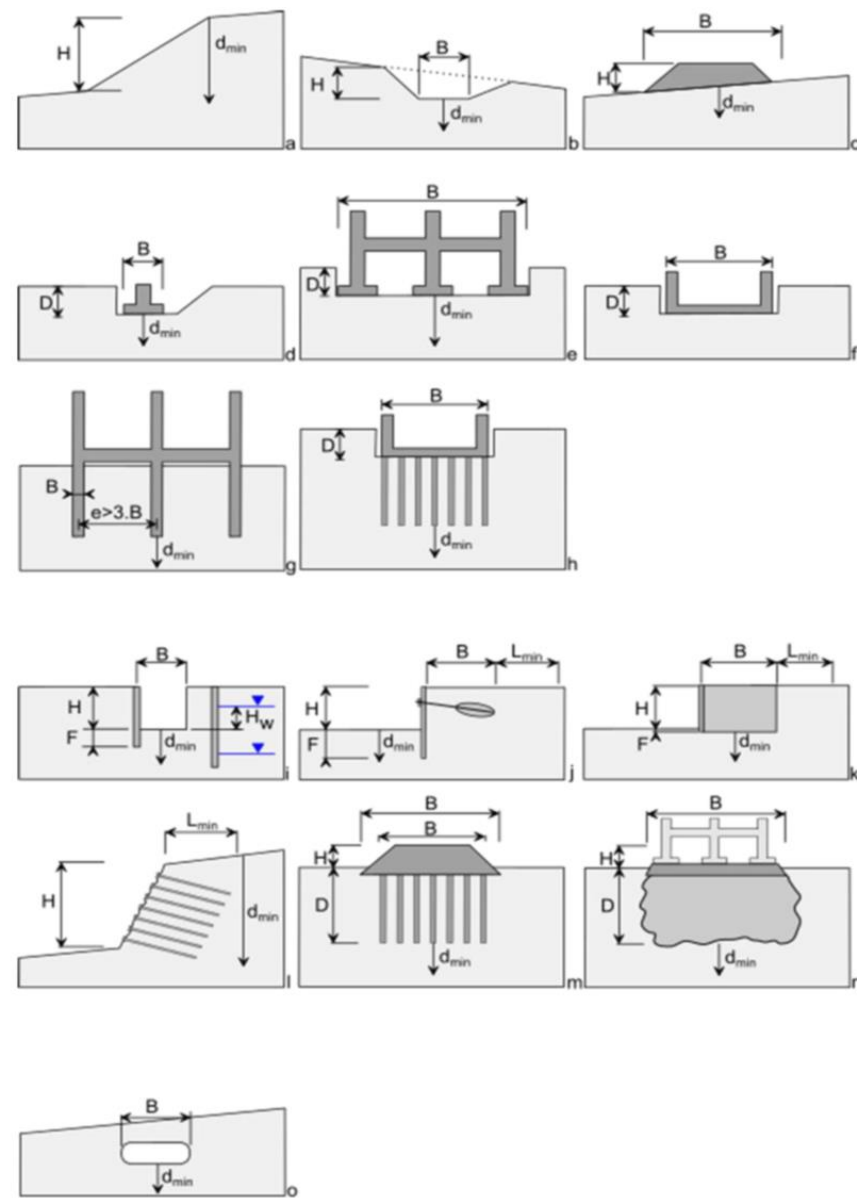
pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

minimalna głębokość rozpoznania podłoża
(d_{min})
jest określona w EN 1997-3:2025!!!



Źródło: Joint Research Centre, Garin, H., Baldwin, M., Reiffsteck, P., van Der Made, K.-J., Wudtke, R., Lamas, L., Virely, D. and Polo Lopez, C.S., Assembling the ground model and the derived values, Garin, H. editor, Publications Office of the Eu-ropean Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6390378>, JRC140556



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

minimalna liczba miejsc badań terenowych (N_{\min})

maksymalne odstępy między miejscami badań terenowych (X_{\max})

są określone w załączniku H

Konstrukcja	Maksymalny odstęp		Minimalna liczba	
	X_{\max}		N_{\min}	
Konstrukcje niskie	30 m		3	
Konstrukcje wysokie > 20 pięter	15 m		3-6	
Drogi osiedlowe, parkingi i chodniki	40 m		2	
Turbiny wiatrowe	2 na turbinę			
Zbocza/skarpy < 3 m wysokości	100 m		-	
Nasypy \geq 3 m wysokości	100 m		-	
Wykopy na terenach miejskich > 5 m głębokości od powierzchni terenu	25 m		3	

Zostaną podane w załączniku krajowym jako tzw. **wartości parametrów ustalone na poziomie krajowym** (values for **Nationally Determined Parameters (NDPs)**)

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

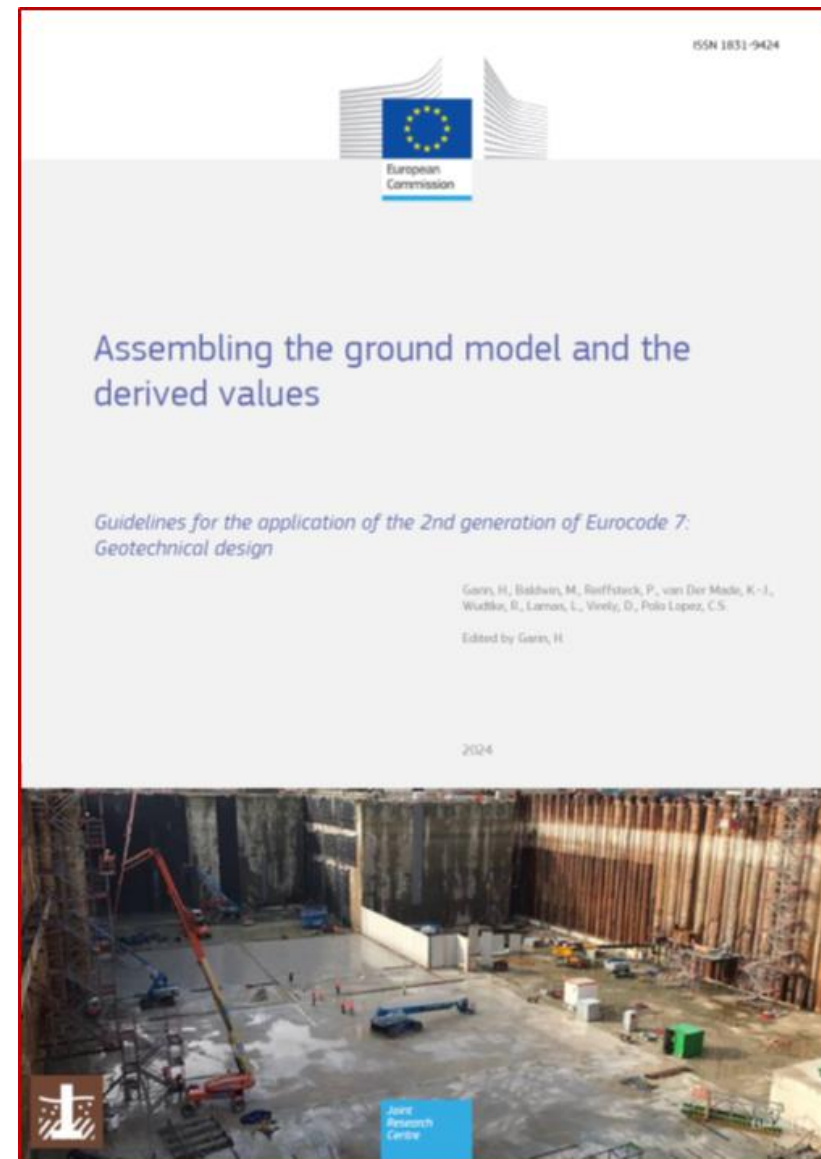


Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

- **liczba badań laboratoryjnych** nie jest określona
- **zalecenia** do szacowania liczby badań laboratoryjnych **można znaleźć** w dokumencie **Assembling the ground model and the derived values**

Źródło: Joint Research Centre, Garin, H., Baldwin, M., Reiffsteck, P., van Der Made, K.-J., Wudtke, R., Lamas, L., Virely, D. and Polo Lopez, C.S., *Assembling the ground model and the derived values*, Garin, H. editor, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2024, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/6390378>, JRC140556



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{\min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{\max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{\min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

- **próby** należy pobierać ze **wszystkich jednostek geotechnicznych**
- **pobieranie prób** zgodne z normą **EN ISO 22475-1**
- **pomiary wód podziemnych** zgodne z normą **EN ISO 18674-4**
- **kategoria pobierania prób** zgodnie z normą **EN ISO 22475-1** w celu uzyskania wymaganej **minimalnej klasy jakości** (MQC) - **BARDZO WAŻNA JAKOŚĆ PRÓB**, ma bardzo duży wpływ na badania

PN-EN ISO 22475-1:2022-04 – JEST AKTUALNA, WERSKA POLSKA

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

Właściwości skał	Klasy jakości próbek skał do badań laboratoryjnych				
	1	2	3	4	5
Niezmienione właściwości					
Oznaczenie rodzaju skały	X	X	X	X	X
Skład mineralogiczny i kształt ziarn	X	X	X	X	X
Uziarnienie	X	X	X	X	
Tekstura	X	X			
Rozmiar ziarna	X	X	X	X	
Gęstość, porowatość, przepuszczalność	X	X			
Wytrzymałość i odkształcalność	X				
Właściwości możliwe do oznaczenia					
Granice warstw – orientacyjne określenie	X	X	X	X	X
Granice warstw – szczegółowe określenie	X	X	X	X	
Wietrzenie	X	X	X		
Opis nieciągłości	X	X	X		
Właściwości nieciągłości	X	X			
Ogólny stan spękania (w tym RQD)	X	X			
Granice Atterberga, gęstość właściwa, zawartość części organicznych	X	X	X	X	
Wilgotność	X	X	X		
Gęstość, porowatość, przepuszczalność	X	X			
Wytrzymałość, odkształcalność i sztywność	X				
Kategorie opróbowania*	A				
	B				
	C				
	D				
	E				

Źródło: Majer, Sokołowska (red.) i in., 2023



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZA
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 6

dodano zasady dotyczące (rozdział 5 i załącznik H): **lokalizowania badań podłoża**, **minimalnej liczby miejsc badań terenowych** (N_{\min}), **maksymalnych odstępów między miejscami badań terenowych** (X_{\max}), odniesiono się do **minimalnej głębokości rozpoznania podłoża** (d_{\min}) (określona w EN 1997-3:2025!!!), podano **rekomendacje** do określania zakresu **opróbowania**, zakresu **badań laboratoryjnych** oraz **doboru badań podłoża** (załącznik B i D)

Wskaźnik jakości rdzenia* (Core Quality Index – CQI)	Opis stanu rdzenia	Wygląd rdzenia/kryteria wskaźnika jakości rdzenia	Możliwa klasa jakości**
1	bardzo słaby	rdzeń wykazuje poważne naruszenie spoiwa i/lub jego wymycie, pozostawiając głównie grubsze ziarna; ogólny wygląd rdzenia jest zaburzony i zmieniony; alternatywnie rdzeń może być mocno wysuszony, z wyraźnymi oznakami skurezu i spękań	3/4
2	słaby	rdzeń wykazuje oznaki znacznego naruszenia spowodowanego przez proces wiercenia; oczyszczanie rdzenia powoduje usunięcie/zaburzenie ziarn; obserwowany jest nadmiar wody na powierzchni rdzenia lub płytko w obrębie spoiwa; wymaga usunięcia zmiękczonego materiału znajdującego się na powierzchni rdzenia; alternatywnie rdzeń może być mocno wysuszony, z wyraźnymi oznakami skurezu i spękań	3
3	średni	rdzeń po oczyszczeniu powierzchni wykazuje wyraźne oznaki naruszenia w wyniku wiercenia; wyraźnie widoczna woda/zmiękczenie na powierzchni rdzenia; alternatywnie rdzeń może wykazywać ślady wysuszenia w obrębie odcinków rdzenia i/lub na końcach rdzenia	2/3
4	dobry	rdzeń nie wykazuje wyraźnych oznak naruszenia w wyniku wiercenia; wyraźnie widać niewielką ilość wody /zmiękczenie na powierzchni rdzenia; brak wyraźnych oznak wysychania rdzenia, tylko sporadyczne ślady przesuszeń na końcach rdzenia	1/2
5	znakomity	rdzeń nie wykazuje śladów naruszenia w wyniku wiercenia ani śladów wody/zmiękczenia na powierzchni rdzenia; brak śladów wysychania	1

Źródło: Majer, Sokołowska (red.) i in., 2023)



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 7

podano zapisy dotyczące **opisu i klasyfikacji gruntów i skał** (w tym **nieciągłości**), głównie poprzez **odniesienie** do odrębnych norm **EN ISO 14688** (PN-EN ISO 14688-1:2018-05, PN-EN ISO 14688-2:2018-05) i **EN ISO 14689** (PN-EN ISO 14689:2018-05 (rozdział 6)

- **Opis i klasyfikacja gruntów** zgodne z normą **EN ISO 14688**
- **Opis i klasyfikacja skał oraz profilu wietrzeniowego** zgodne z normą **EN ISO 14689**
- można wykorzystywać **klasyfikacje masywu skalnego**
- **Klasyfikacja do celów sejsmicznych** zgodna z normą **EN 1998-1-1**
- **Klasyfikacja materiałów do robót ziemnych** zgodna z normą **EN 16907-2**
- Ważna **anizotropia**
- **Nieciągłości** i strefy **wietrzenia** – cały rozdział

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

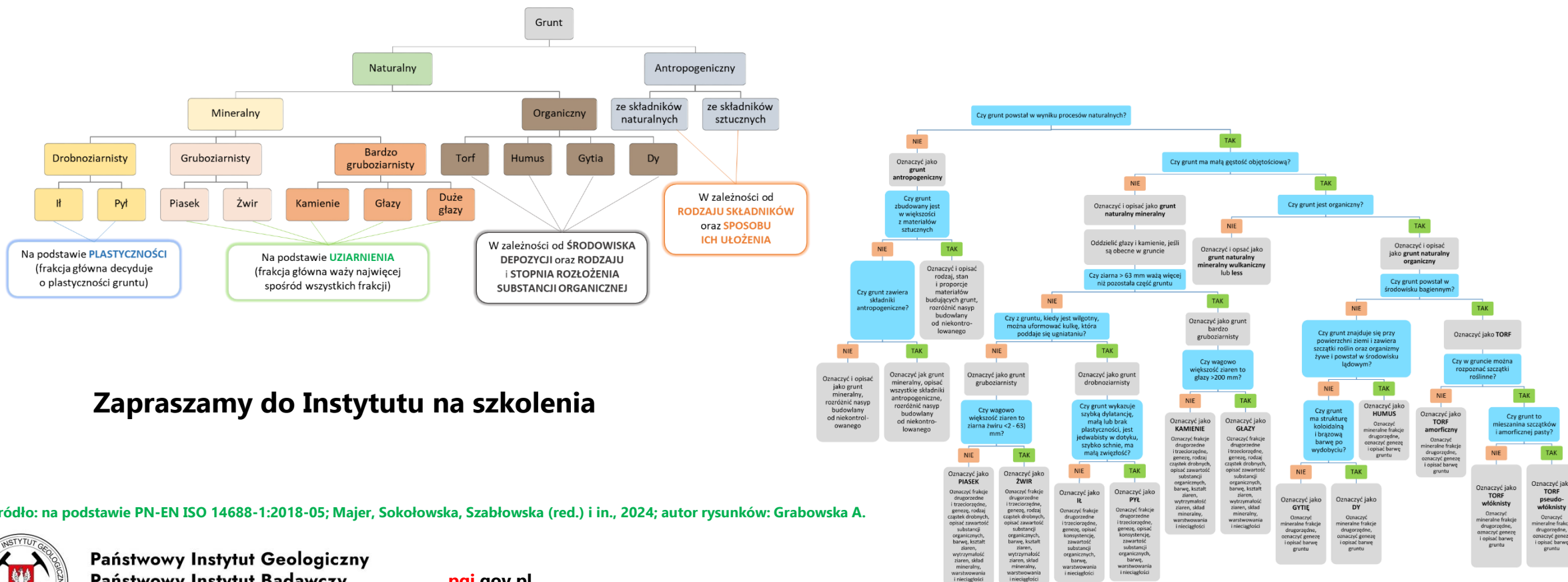
pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 7

podano zapisy dotyczące **opisu i klasyfikacji gruntów i skał** (w tym **nieciągłości**), głównie poprzez **odniesienie** do odrębnych norm **EN ISO 14688** (PN-EN ISO 14688-1:2018-05, PN-EN ISO 14688-2:2018-05) i **EN ISO 14689** (PN-EN ISO 14689:2018-05 (rozdział 6))



Zapraszamy do Instytutu na szkolenia

Źródło: na podstawie PN-EN ISO 14688-1:2018-05; Majer, Sokołowska, Szablowska (red.) i in., 2024; autor rysunków: Grabowska A.



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 8

dodano rozdział dotyczący **właściwości stanu** podłoża (**state properties**) (rozdział 7)

5 właściwości
23 metody

Właściwość	Metoda	Norma	MQC	Uwagi
Gęstość objętościowa gruntu (ρ)	Metoda pomiaru bezpośredniego, metoda zanurzenia w wodzie, metoda wypierania płynu			
	Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej			
	Metoda zanurzenia w roztworze, metoda rozproszenia w roztworze			
	Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości			
Wilgotność (w)	Oznaczenie gęstości z zastosowaniem miernika izotopowego			
	Suszenie			
	Wilgotność			
Porowatość	Suszenie w suszarkach z wentylacją			
	Metoda polegająca na wprowadzaniu pod ciśnieniem do przestrzeni porowych rtęci			
Nasycenie	Metoda wodna			
	-			

WŁAŚCIWOŚĆ STANU (ang. **state property**)

właściwość podłoża, która może się zmienić w czasie, np. gęstość, wilgotność i nasycenie, stopień zagęszczenia lub stan naprężenia

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZA
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 8

dodano rozdział dotyczący **właściwości fizycznych** podłoża (**physical properties**) (rozdział 7)

19 właściwości
27 metod

Właściwość	Metoda	Norma	MQC	Uwagi
Krzywa uziarnienia, Wskaźnik krzywizny (C_c) wskaźnik różnoziarnistości (C_u)	Metoda przesiewowa			
	Metoda sedymentacyjna			
	Dyfrakcji laserowej			
Granica plastyczności (w_p)	Metoda wałeczowania			
Granica płynności (w_L)	Metoda stożka			
	Metoda Cassagrande			
Pojemność sorpcyjna (MBC)	Badanie błękitem metylenowym			
Granica skurczalności (w_s)	Metoda objętościowa lub skurczu liniowego			
Gęstość właściwa szkieletu gruntowego	Metoda piknometru gazowego, \metoda piknometru			

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 8

dodano rozdział dotyczący **właściwości chemicznych** podłoża (**chemical properties**) (rozdział 7)

16 właściwości
23 metody

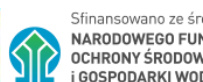
Właściwość	Metoda	Norma	MQC	Uwagi
Mineralogia	Dyfrakcja promieniowania rentgenowskiego			
	Badania petrograficzne			
	Uproszczony opis petrograficzny			
	Badania mikroskopowe w świetle widzialnym i UV			
Zawartość węglanów	Utrata masy suchej po reakcji z kwasem chlorowodorowym			
	Metoda objętościowa			
Zawartość substancji organicznej	Reakcja z nadtlakiem wodoru i oznaczenie suchej masy po utlenieniu			
	Oznaczenie strat podczas prażenia			
	Suche spalanie – oznaczenie całkowitej zawartości węgla organicznego lub węgla organicznego (TOC)			
	Analiza chemiczna			

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 9

dodano rozdział dotyczący **wytrzymałości (strength)** z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 8 oraz załącznik E)

12 właściwości
31 metod

Właściwość	Metoda	Norma	MQC	Uwagi
Wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie (σ_{ci})	Badanie na jednoosiowe ściskanie (UCT, ang. Unconfined Compression Test)			
	Badanie w aparacie trójosiowego ściskania (TxT)			
	Badanie wytrzymałość na punktowe ściskanie			
	Badanie młotkiem Schmidt'a			
Parametr (mi)	Badanie w aparacie trójosiowego ściskania (TxT)			
Wytrzymałość na rozciąganie (σ_t)	Bezpośrednie rozciąganie			
	Test brazylijski; wytrzymałość na rozciąganie - metoda poprzecznego ściskania			

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 10

dodano rozdział dotyczący **sztywności, ściśliwości, konsolidacji, pęcznienia** podłoża (**stiffness, compressibility and consolidation, swelling**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 9 oraz załącznik F)

31 właściwości

52 metody

Właściwość	Metoda	Zakres odkształceń	Norma	Uwagi
G_0	Badanie z zastosowaniem bender element			
G_0	Badanie w kolumnie rezonansowej			
G, G_{cyc}, G_{sec}	Badanie w aparacie prostego ścinania na gruntach skonsolidowanych bez odptywu			
G, E	Badanie trójosiowe z konsolidacją na gruntach nasyconych wodą (z naprówkowymi czujnikami odkształceń)			
	Badania trójosiowe próbek skalnych (z ogólnym pomiarem odkształcenia lub naprówkowymi czujnikami odkształcenia)			
	Badanie nieciągłości w aparacie prostego ścinania			
E	Badanie wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie gruntów			
G, E	Badanie wytrzymałości na jednoosiowe ściskanie próbek skalnych			
G_{cyc}, E_{cyc}	Oznaczenie modułów i parametrów tłumienia gruntów w cyklicznych aparatach trójosiowego ścinania (CTxT)			
G_{RC}	Moduł i parametry tłumienia gruntów oznaczone w Kolumnie Rezonansowej			
E_{OED}	Badanie edometryczne przy stopniowym wzroście obciążenia (IL)			
E_{OED}	Badanie konsolidometryczne przy stałym tempie odkształcenia (CRS)			
G, E	Badanie trójosiowe dla próbek skalnych (z ogólnym lub naprówkowym pomiarem odkształceń)			

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 10

dodano rozdział dotyczący **sztywności, ścisłości, konsolidacji, pęcznienia** podłoża (**stiffness, compressibility and consolidation, swelling**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 9 oraz załącznik F)

31 właściwości

52 metody

Właściwość	Metoda	Norma	MQC	Uwagi
Wskaźnik ścisłości (C_c)	Badanie edometryczne ze stopniowym wzrostem obciążenia IL			
	Badanie w konsolidometrze przy stałym wzroście odkształcenia			
	Badanie trójosiowe na próbkach skonsolidowanych nasyconych wodą			
Wskaźnik odprężenia (C_r)	Badanie edometryczne ze stopniowym wzrostem obciążenia IL			
	Badanie w konsolidometrze przy stałym wzroście odkształcenia			
Współczynnik ścisłości objętościowej (m_v)				
Pozorne naprężenie prekonsolidacji (σ'_p)	Badanie edometryczne ze stopniowym wzrostem obciążenia IL			
	Badanie w konsolidometrze przy stałym wzroście odkształcenia			
	Badanie trójosiowe na próbkach skonsolidowanych nasyconych wodą			
Współczynnik konsolidacji (c_v)	Badanie edometryczne ze stopniowym wzrostem obciążenia IL			
	Badanie w konsolidometrze przy stałym wzroście odkształcenia			
Współczynnik ścisłości wtórnej C_α	Badanie edometryczne ze stopniowym wzrostem obciążenia IL			

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 11

dodano rozdział dotyczący **właściwości cyklicznych, dynamicznych i sejsmicznych** podłoża (**cyclic, dynamic, and seismic properties**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 10 i załącznik G)

3 właściwości

24 metody

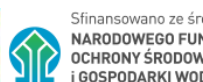
Parametr	Badanie	Norma
Prędkość fali poprzecznej (ścinającej) (v_s)	międzyotworowe prześwietlenia sejsmiczne, CH	
	Pionowe profilowania sejsmiczne, DH	
	otworowe pomiary sejsmiczne fali P, fali S, PSL	
	sejsmika refrakcyjna	
	sejsmika refleksyjna	
	badanie sondą statyczną z modułem sejsmicznym SCPT/SCPTU	
	badanie dylatometrem płaskim z modułem sejsmicznym SDMT	
		metody fal powierzchniowych
Prędkość fali podłużnej (kompresyjnej) (v_p)	międzyotworowe prześwietlenia sejsmiczne, CH	
	pionowe profilowania sejsmiczne, DH	
	otworowe pomiary sejsmiczne fali P, fali S, PSL	
	sejsmika refrakcyjna	
	sejsmika refleksyjna	

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

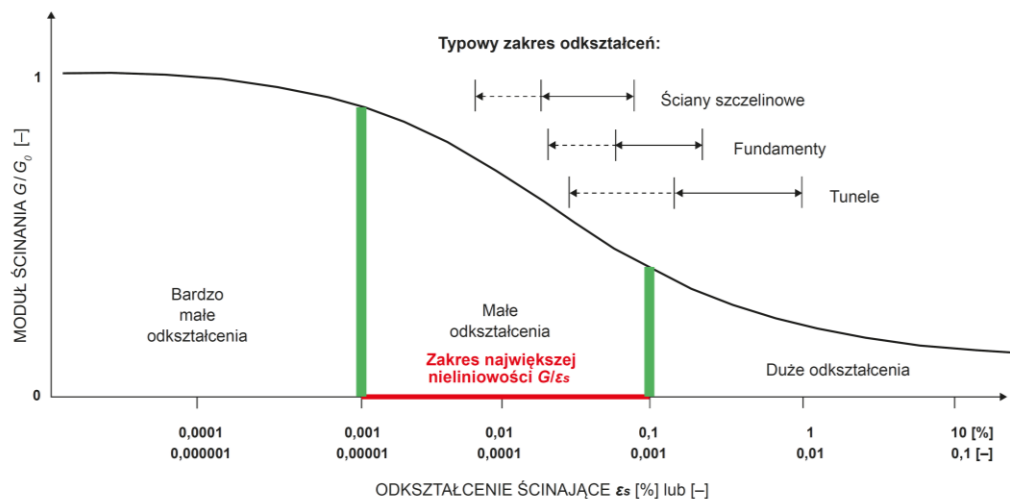
pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 11

dodano rozdział dotyczący **właściwości cyklicznych, dynamicznych i sejsmicznych** podłoża (**cyclic, dynamic, and seismic properties**) wraz z odniesieniami do rodzajów badań (rozdział 10 i załącznik G)



ZAKRES ODKSZTAŁCEŃ

< 10⁻⁵ zakres **bardzo małych** odkształceń

10⁻⁵ – 10⁻³ zakres **małych** odkształceń

10⁻³ – 10⁻¹ zakres **dużych** odkształceń

> 10⁻¹ zakres **bardzo dużych** odkształceń

Typowe rodzaje badań:

Przetworniki piezoelektryczne,
sondowania geotechniczne z modułem sejsmicznym,
badania geofizyczne metodami sejsmicznymi

Kolumna rezonansowa

Lokalny pomiar przemieszczeń

Zmodyfikowana komora trójosiowa

Standardowa komora trójosiowa, CPTU, edometr



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl

Źródło: Atkinson, Salfors, 1991; Mair, 1993; Wdowska, Wudzka, 2006; Wszędryówny-Nasł, 2007, zmienione za Ostrowski, Pacanowski, Majer sokołowska (red.) i in., 2023, na podstawie EN 1997-2:2024



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 12

dodano rozdział dotyczący **wód podziemnych** i **właściwości geohydraulicznych** (groundwater and geohydraulic properties) (rozdział 11)

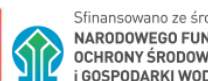
- pomiary **ciśnienia** wód podziemnych
- właściwości geohydrauliczne: **przepuszczalność (T)**, **współczynnik filtracji (K)**
- metody określania współczynnika filtracji

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 13

dodano rozdział dotyczący **właściwości termicznych** podłoża (**thermal properties**) (rozdział 12)

2 właściwości
4 metody
bezpośrednie

Właściwość	Jednostka	Metodyka	Norma, dokumenty	MQC	Uwagi
przewodność cieplna (termiczna) λ	W/m·K				
pojemność cieplna (termiczna) C	mJ/m ³ ·K				

KATALOG

WŁAŚCIWOŚCI – PARAMETRÓW do projektowania wraz z metodyką i minimalną klasą jakości prób

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



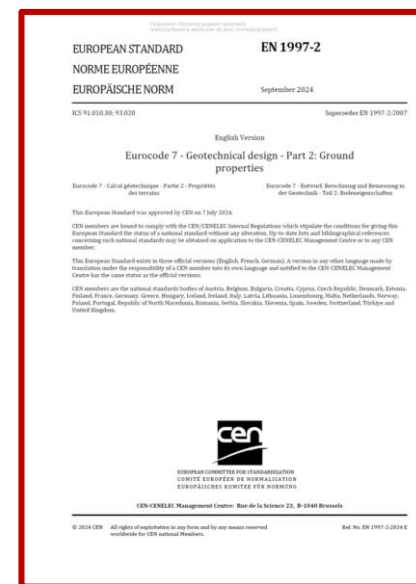
Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 14

podano **nowe rekomendacje** do zawartości **dokumentacji badań podłoża - DBP** (Ground Investigation Report - GIR) (załącznik A)

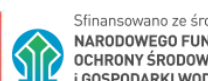
- **19** punktów (rozdziały) i dodatkowe podpunkty (podrozdziały)
- **Załączniki tekstowe**, jako dokumenty źródłowe (referencyjne, odniesienia):
 - Raporty **terenowe**
 - Raporty z **badań laboratoryjnych**
 - Raporty z **monitoringu**
 - Analiza **materiałów archiwalnych**
 - Badania **geologiczne i hydrogeologiczne**
- **Załączniki graficzne**
- **Zawartość** – załącznik A

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 14

podano **nowe rekomendacje** do zawartości **dokumentacji badań podłoża - DBP** (Ground Investigation Report - GIR) (załącznik A)

- **Etap** realizacji, do którego odnosi się dokumentacja, zakres prac
- **Kategoria geotechniczna** (dobór na potrzeby zaprojektowania badań podłoża)
- **Daty** wykonania badań terenowych
- **Nazwiska i kwalifikacje** personelu terenowego
- **Rodzaj** sprzętu
- **Certyfikaty** kalibracji i inne dokumenty
- **Warunki środowiskowe** podczas badań
- **Lokalizacja geodezyjna** i umiejscowienie pobranych **próbek** i **wykonanych badań**
- **Lokalizacja geodezyjna** i umiejscowienie **punktów monitoringowych**
- **Sposób postępowania z próbkami**
- **Przedstawienie i przegląd wyników badań monitoringowych**
- **Analizy wsteczne**



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – Ad. 14

podano **nowe rekomendacje** do zawartości **dokumentacji badań podłoża - DBP** (Ground Investigation Report - GIR) (załącznik A)

- **Wszelkie ograniczenia, rozbieżności, niepewności lub luki w danych**
- **Wszelkie odstępstwa od standardowych procedur wykonywania badań terenowych i laboratoryjnych**
- **Znaczące zróżnicowanie** w konsystencji gruntu (słabsza lub mocniejsza)
- **Anomalne lub odbiegające od normy wyniki** właściwości podłoża
- **Nieregularności geometryczne**, w tym **pustki i strefy nieciągłości**
- **Ważne obserwacje** z badań terenowych i laboratoryjnych oraz monitoringu

Źródło: na podstawie EN 1997-2:2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – podsumowanie

Źródło:
 Joint Research Centre, Orr, T., Sorgatz, J., Estaire, J., Prästings, A., D'Ignazio, M., Andries, J., Ene, A. and Polo Lopez, C.S., Determination of representative values from derived values for verification with limit states with EN 1997, Estaire, J. editor(s), Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/0980105, JRC141453>

EN 1997

European Commission

Determination of representative values from derived values for verification with limit states with EN 1997

Guidelines for the application of the 2nd generation of Eurocode 7: Geotechnical design

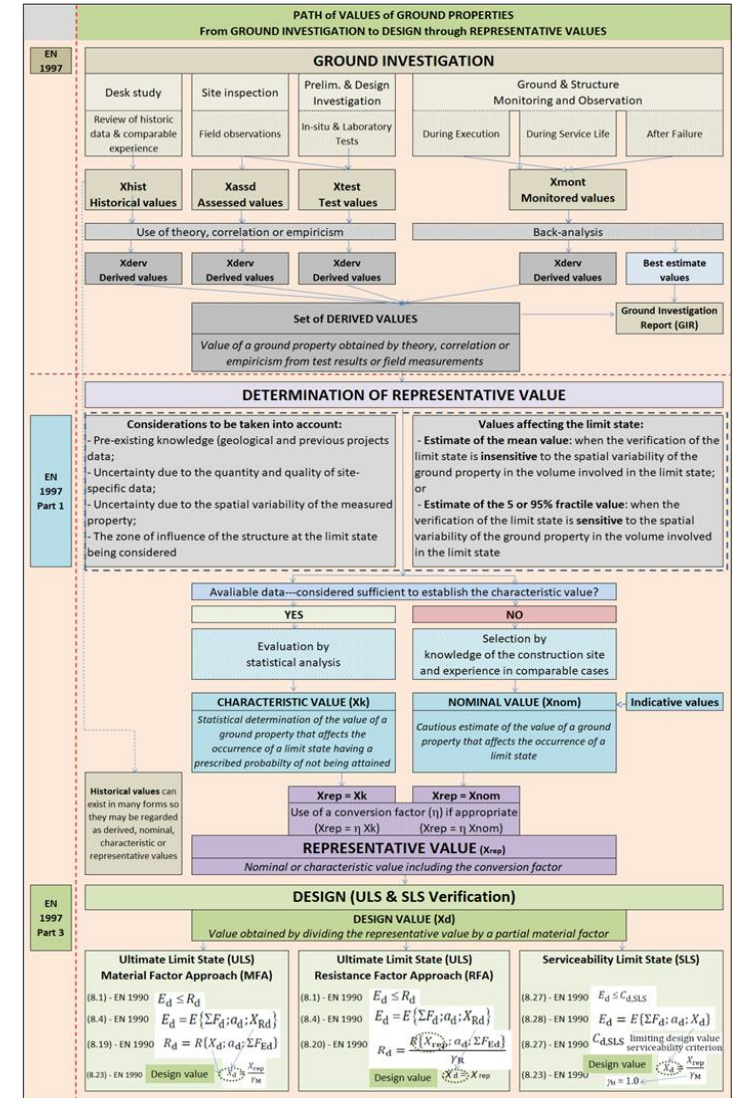
Dir. T. Sorgatz, J. Estaire, J. Prästings, A. D'Ignazio, M. Andries, J. Ene, A. Polo Lopez, C.S.

Edited by Estaire, J.

2025

Joint Research Centre

pgi.gov.pl

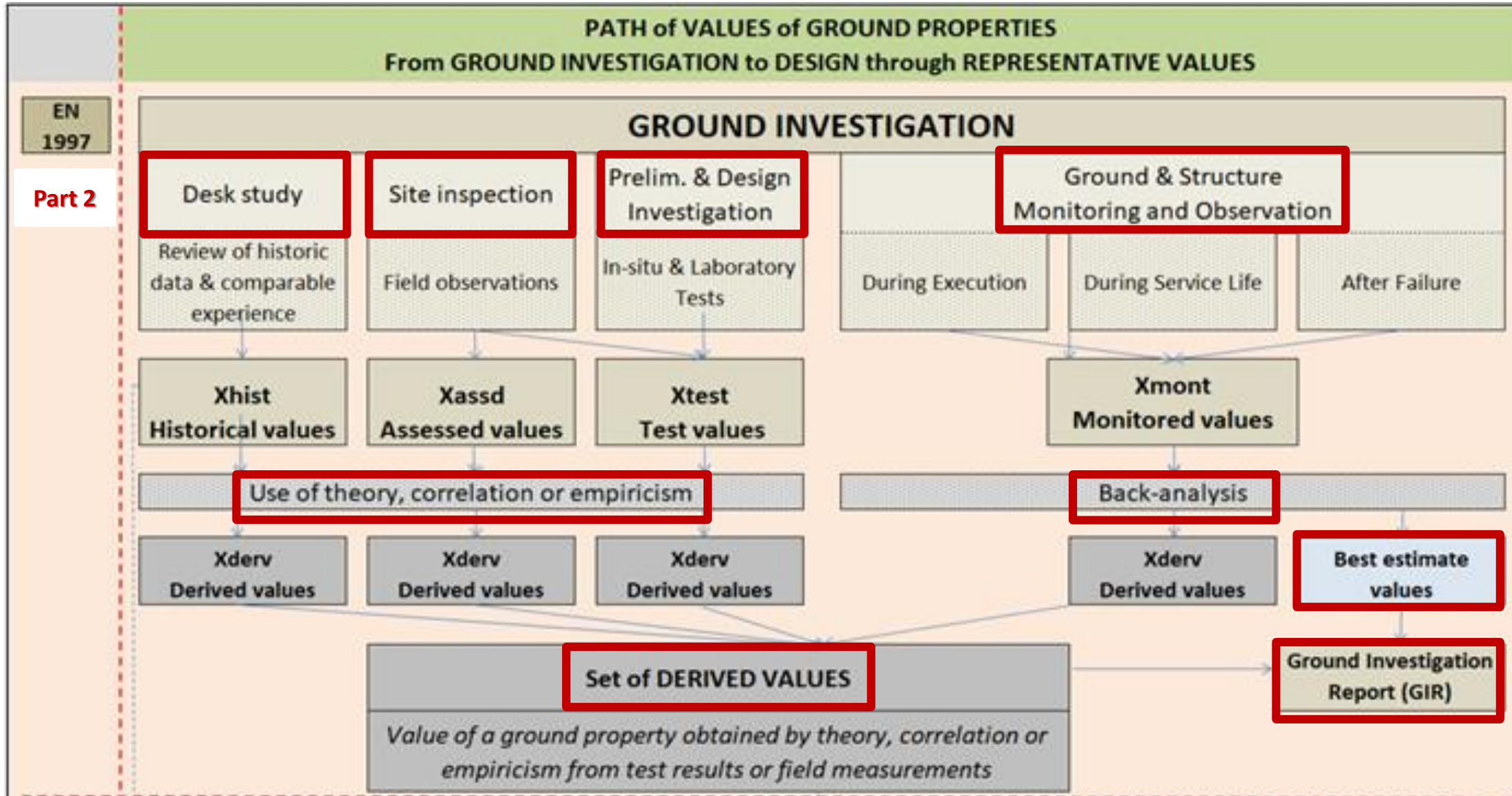


Państwowy Instytut Geologiczny
 Państwowy Instytut Badawczy
 państwowa służba geologiczna

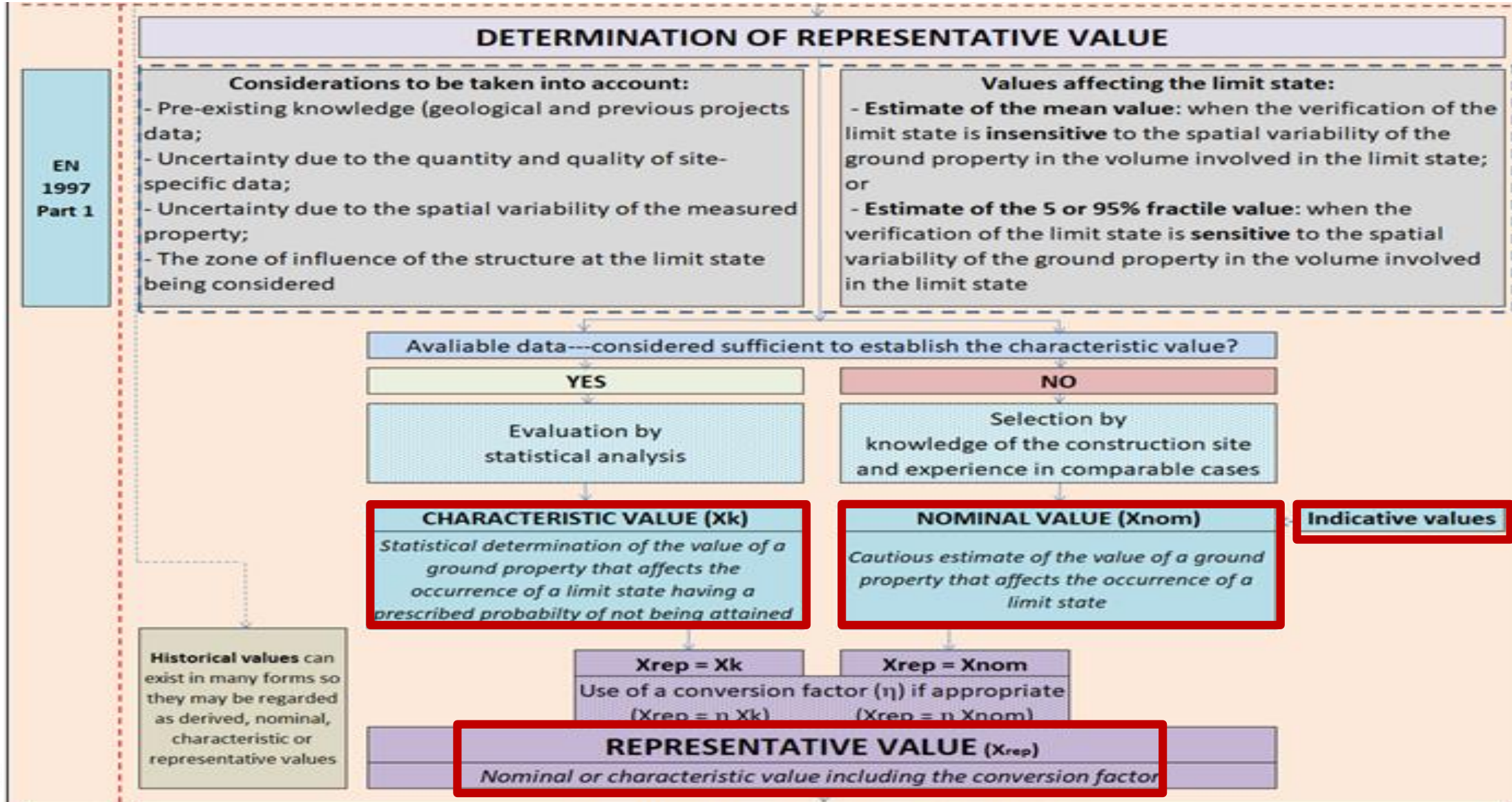


Sfinansowano ze środków
 NARODOWEGO FUNDUSZU
 OCHRONY ŚRODOWISKA
 I GOSPODARKI WODNEJ

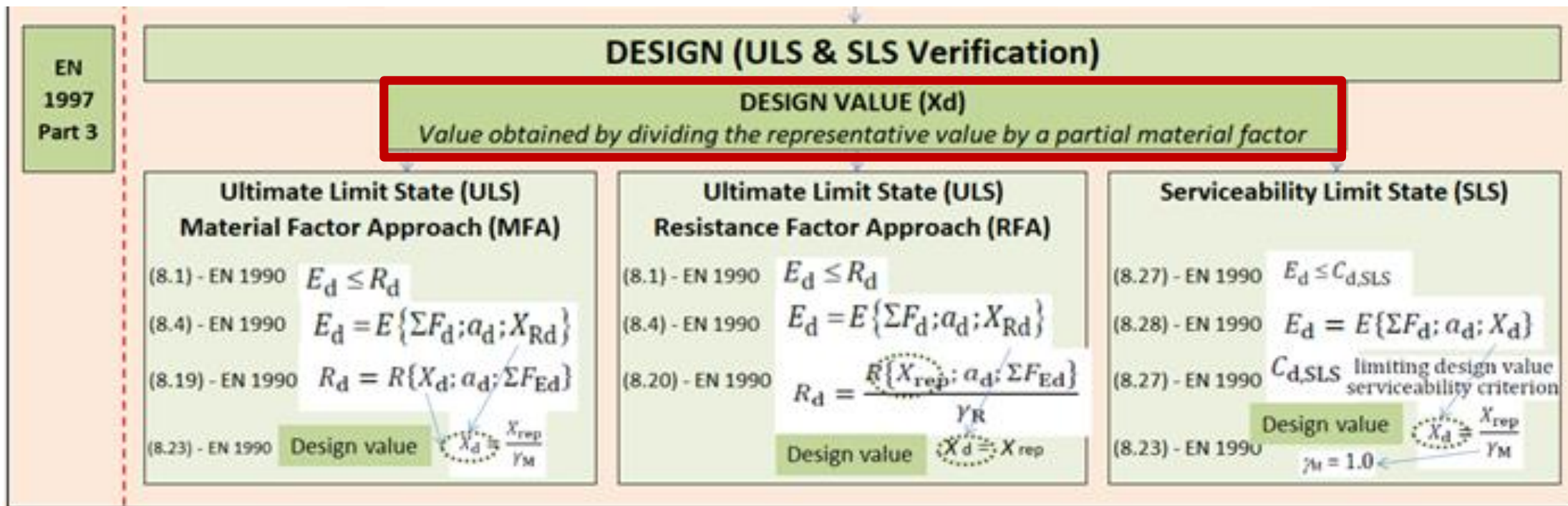
ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – podsumowanie



ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – podsumowanie

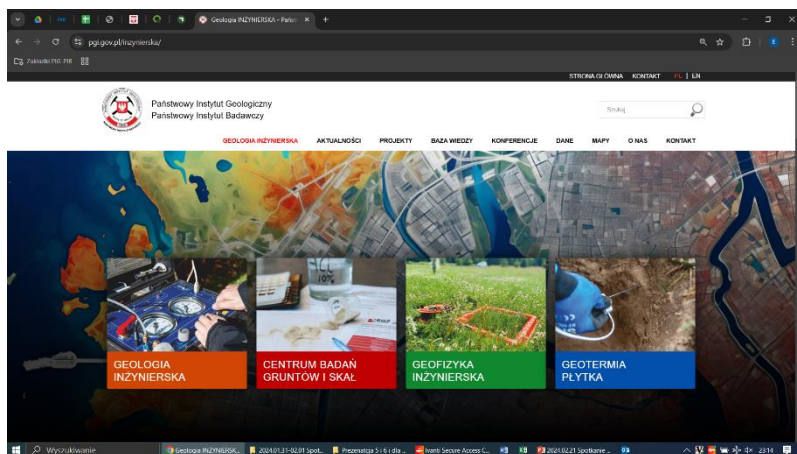


ISTOTNE ZMIANY TECHNICZNE – podsumowanie

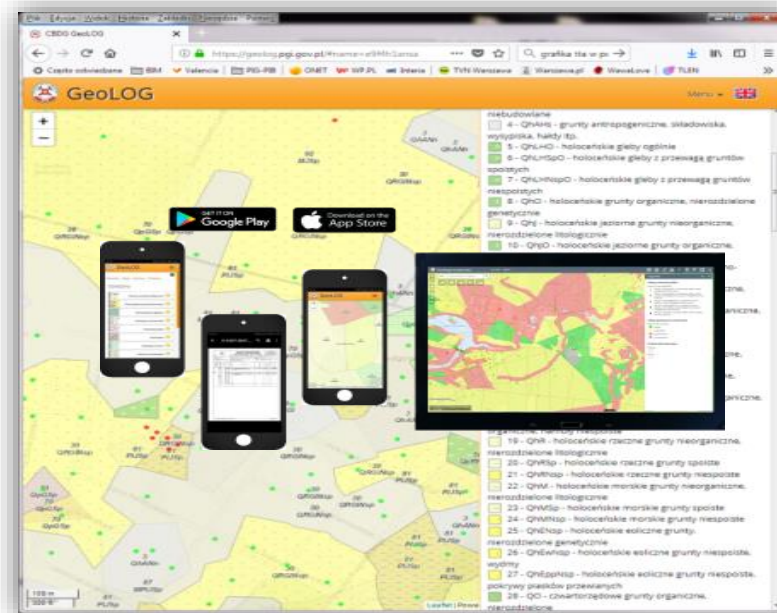


DOŚTĘP DO DANYCH GEOLOGICZNYCH

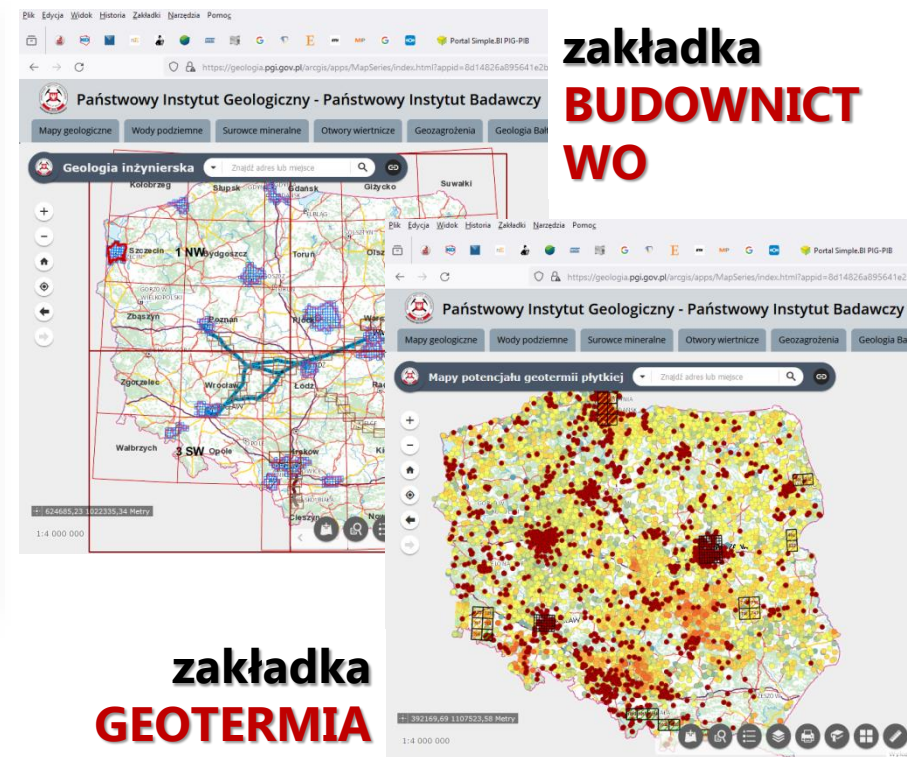
pgi.gov.pl/INZYNIERSKA



geolog.pgi.gov.pl



geologia.pgi.gov.pl

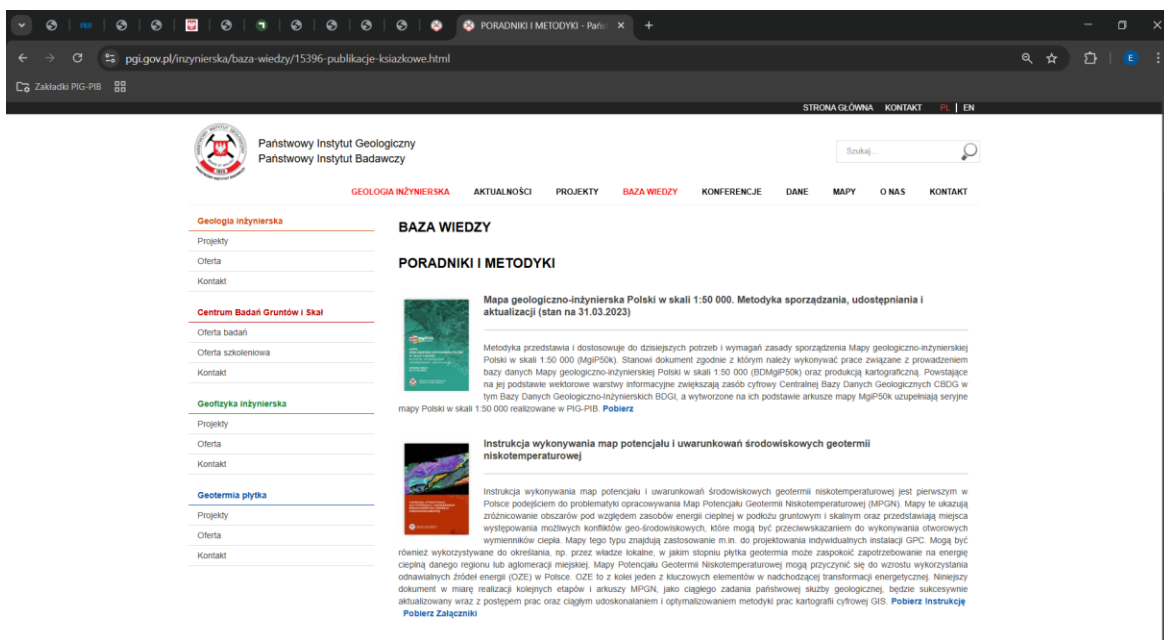


Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



DOSTĘP DO BAZY WIEDZY



www.pgi.gov.pl/inzynierska
Baza wiedzy
Poradniki i metodyki



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ





DZIĘKUJĘ!
emaj@pgi.gov.pl

© PGI-PIB, Warszawa 2024



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
państwowa służba geologiczna

pgi.gov.pl



Sfinansowano ze środków
NARODOWEGO FUNDUSZU
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ