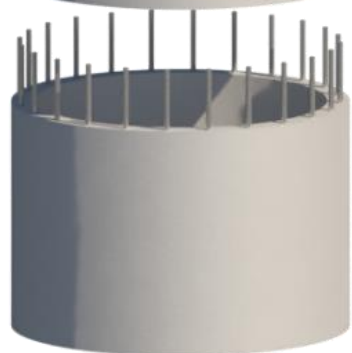
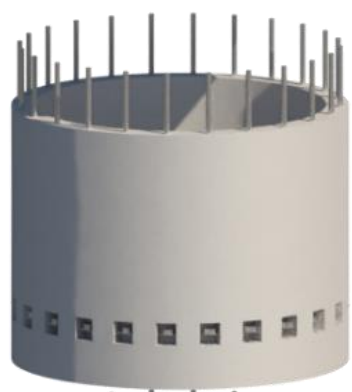
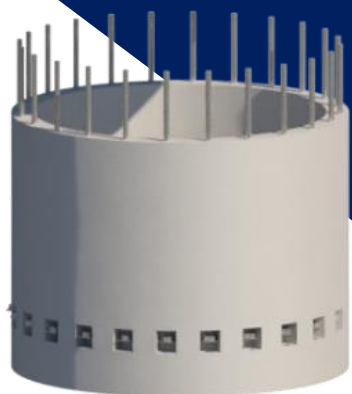
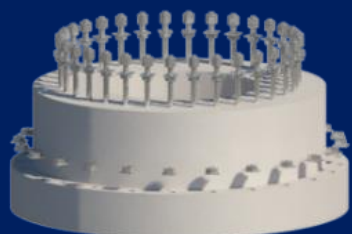


# PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE



WPŻ Elbud Gdańsk sp. z o.o.  
Wytwórnia Prefabrykatów Żelbetowych



Fundusze Europejskie  
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita  
Polska

Dofinansowane przez  
Unię Europejską



**NCBR**  
Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

## OSZCZĘDZAJ CZAS I ZASOBY

Nasze prefabrykowane fundamenty studniowe to przełomowe rozwiązanie, które nie tylko redukuje czas wykonywania fundamentów pod słupy rurowe, ale także zmniejsza zaangażowanie sprzętowe i materiałowe na placu budowy.

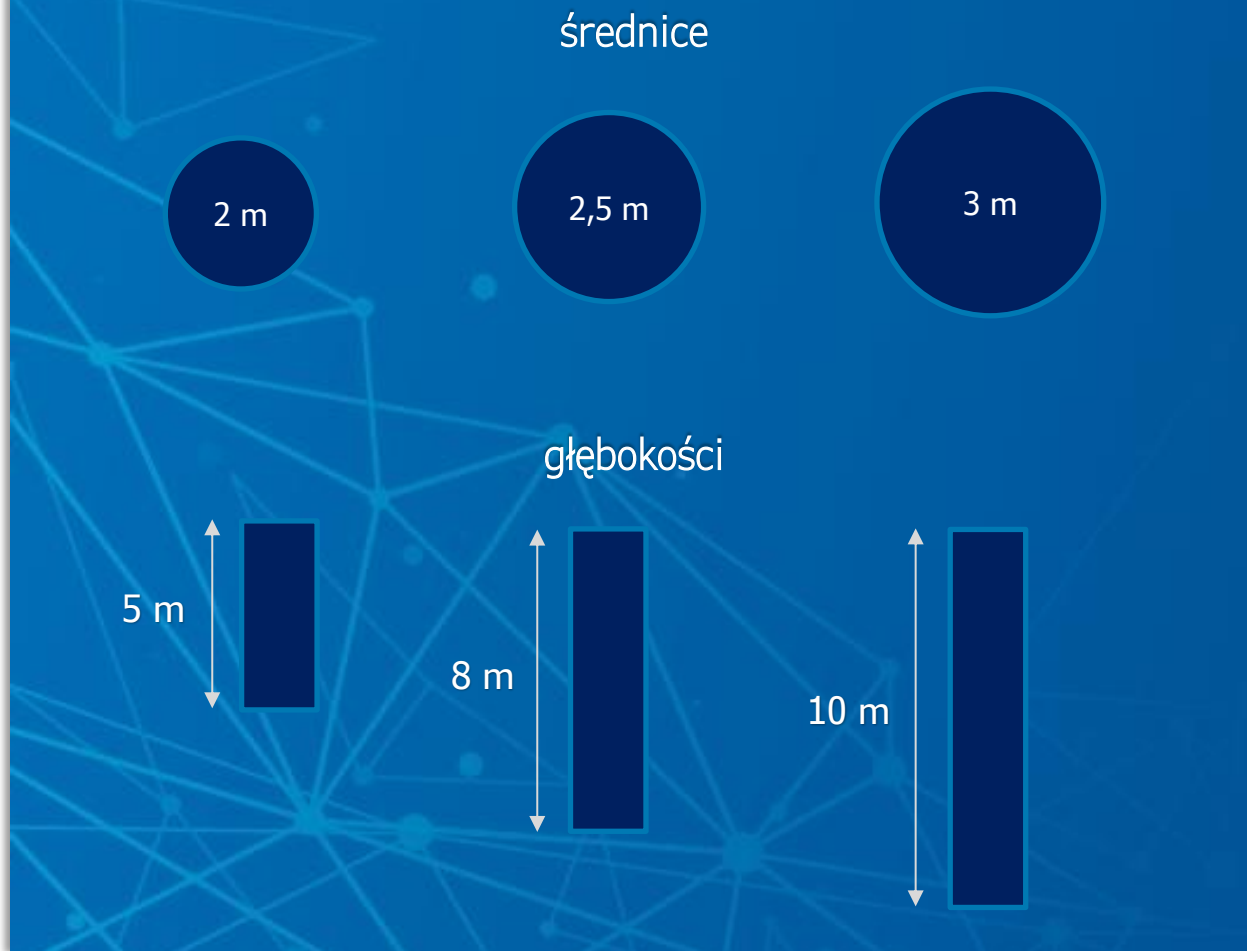
Zbrojone kręgi połączone innowacyjnym systemem zamków pozwalają na pełną prefabrykację fundamentu. Nie ma konieczności betonowania studni na budowie. Wystarczy zasypać ją ziemią z urobku.

Szeroki typoszereg prefabrykatów umożliwia projektantom elastyczność w dostosowaniu ich do konkretnych warunków gruntowych. Projektant ma możliwość wyboru spośród trzech różnych średnic oraz trzech różnych głębokości fundamentów, co pozwala na dopasowanie fundamentu do specyficznych wymagań danego projektu. Ta różnorodność przekłada się na optymalizację kosztów i zwiększenie efektywności przygotowania dokumentacji projektowej.

*Fundament studniowy  
– widok kręgu przykrywkowego*



## TYPOSZEREG



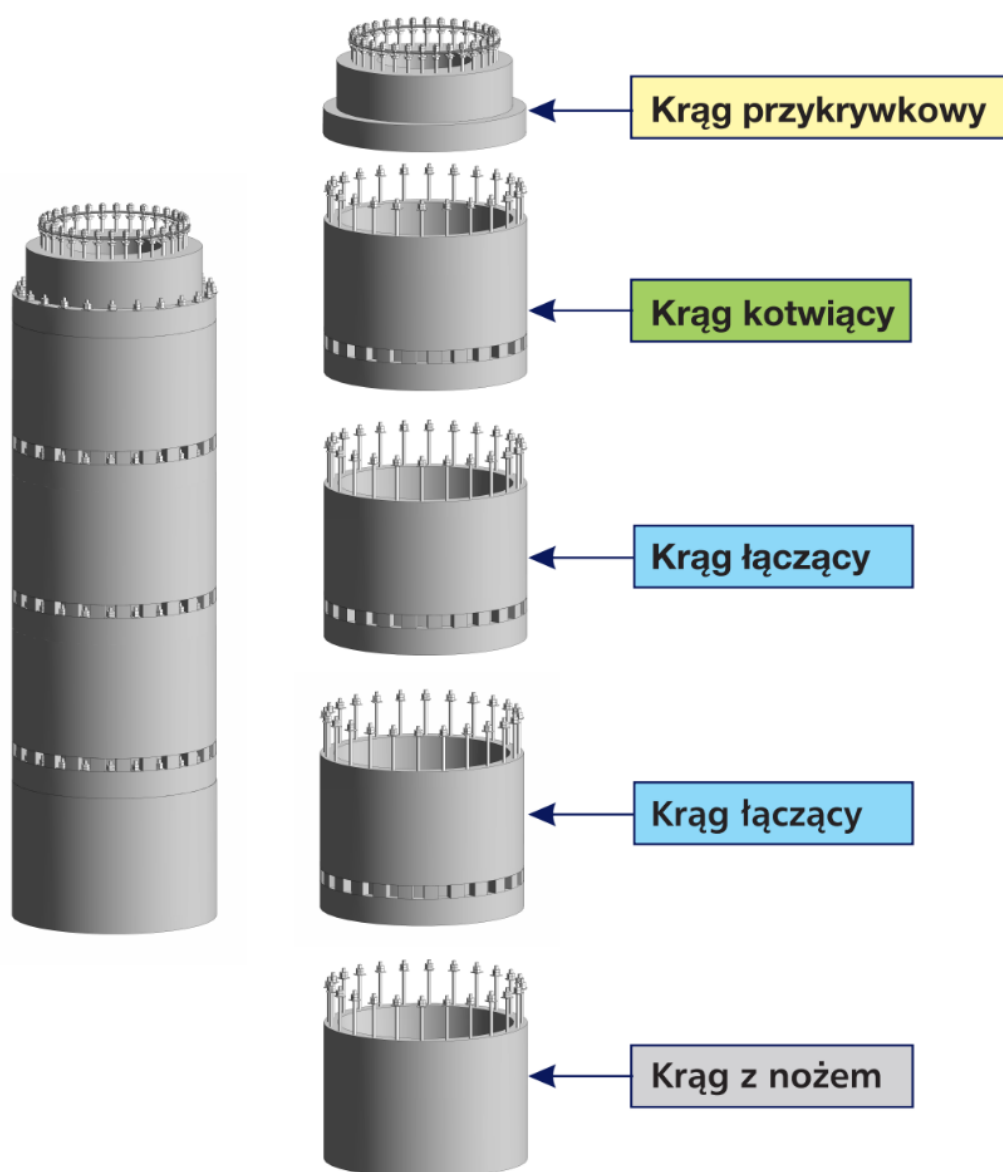
Prefabrykowane fundamenty studniowe dostępne są w formie typoszeregu.

Wybór z pośród 3 różnych średnic nominalnych fundamentów: 2.0 m, 2.5 m, 3.0 m w 3 wariantach głębokości: 5 m, 8 m, 10 m pozwala na posadowienie różnych typów słupów w zróżnicowanych warunkach gruntowych.

Taka różnorodność umożliwia dostosowanie posadowienia do funkcji jaką dany słup pełni w linii elektroenergetycznej oraz do strefy wiatrowej i sadyzowej w jakiej jest projektowany.

Każdy z fundamentów podzielony jest na segmenty.

Roboty wykonuje się specjalnym świdrem, a wbudowanie zawsze rozpoczyna się od kręgu z nożem. Ukształtowanie tego segmentu pozwala na łatwiejsze pograżanie fundamentu w gruncie. Stosowanie kręgów łączących pozwala na regulację głębokości fundamentu. W zależności od projektowanej rzędnej zagłębienia stosuje się od zera do dwóch kręgów łączących. W każdym wariantcie głębokościowym pograżany jest krąg kotwiący a na nim montowany jest krąg przykrywkowy. W kręgu przykrywkowym zabetonowany jest specjalny kosz kotwowy umożliwiający połączenie prefabrykowanego fundamentu studniowego z konstrukcją słupa rurowego. Dopuszcza się stosowanie koszy o zróżnicowanej ilości i średnicy kotew. Średnica samego kosza również podlega regulacji, aby jeszcze bardziej dostosować produkt do wymagań producentów stalowych konstrukcji wsporczych.



*Segmety wchodzące w skład fundamentu studniowego*



*Zamki łączące kręgi*

Prefabrykowane segmenty fundamentu wyposażone są w system innowacyjnych zamków łączących je ze sobą. W kręgach z nożem, łączących i kotwiących betonowane są kotwy. Ich ilość i średnica zwiększają się w zależności od średnicy nominalnej fundamentów i dostosowane są do wielkości przewidywanych naprężeń. Wbudowywane kolejno kręgi osadzane są na kotwach kręgu poniżej.

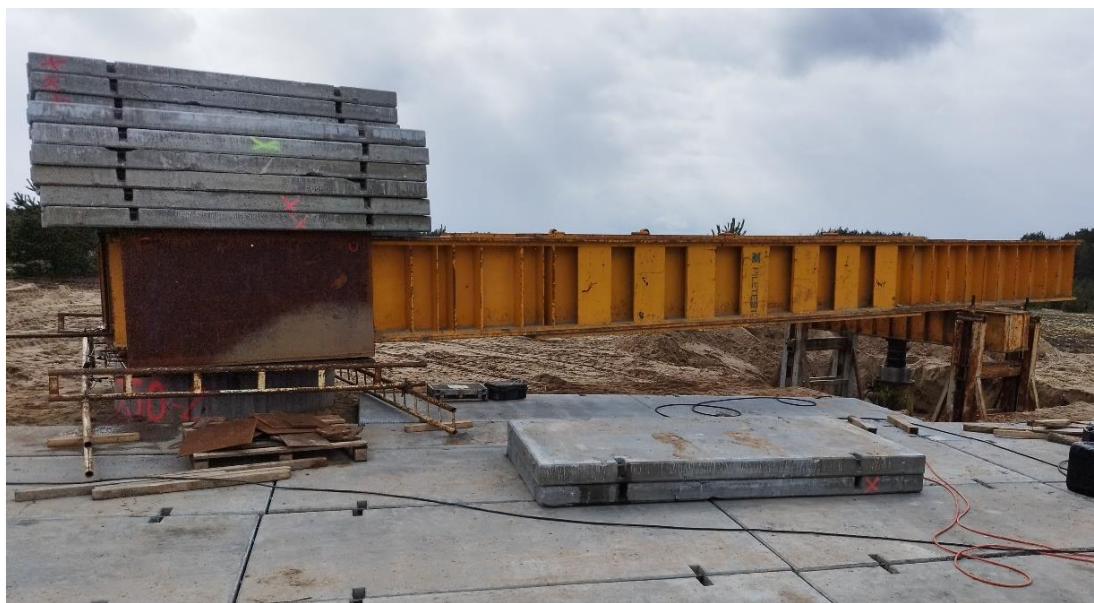
Geometria gniazd daje możliwość pewnego obrotu poszczególnych kręgów względem pionowej osi fundamentu. Takie rozwiązanie umożliwia regulację położenia kotew i korektę odchyłek montażowych. Możliwość korekty ułożenia kotew łączących fundament ze słupem tak aby dostosować się do planowanego kąta załomu linii napowietrznej jest szczególnie istotna w kręgu przykrywkowym wieńczącym fundament.

*Fundament o średnicy 3.0 m częściowo odkopany na potrzeby badań terenowych*



Projekt typoszeregu innowacyjnych prefabrykowanych fundamentów studniowych został współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Inteligentny Rozwój. Projekt realizowany w ramach konkursu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju: 6/1.1.1/2020 Szybka Ścieżka.

*Stanowisko do badań prefabrykowanych fundamentów studniowych*

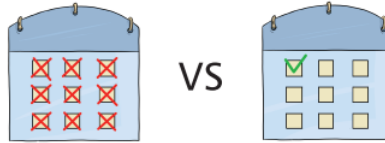


W ramach projektu przeprowadzono 4 etapy badań przemysłowych i 2 etapy badań rozwojowych oraz 1 etap badań przedwdrożeniowych. 3 z 7 etapów projektu polegały na przeprowadzeniu badań w skali rzeczywistej.



*Certyfikaty z badań terenowych*

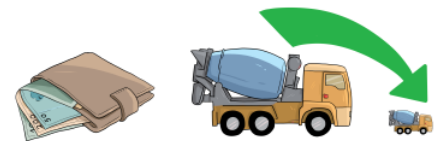
łącznie, w ramach trzech serii badań przetestowano aż 87 fundamentów studniowych w różnych konfiguracjach średnic oraz głębokości. Dzięki przeplataniu badań terenowych z analizami numerycznymi udało się nie tylko uzyskać produkt o potwierdzonej nośności, ale i dopracować proces jego produkcji oraz wbudowania. Przy produkcji zbrojenia wykorzystujemy modele 3D kręgów przykrywkowych, aby zapewnić jak najlepszą zgodność produktu z dokumentacją.



Redukcja czasu wykonania/gotowości fundamentu do obciążenia z około 29 dni do 1 dnia.

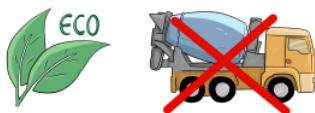


Zwiększenie efektywności w przygotowaniu dokumentacji projektowej.



Redukcja kosztów wykorzystanego betonu o około 350% (dla fundamentu o średnicy  $D=2,5$  m i głębokości  $h=10$  m).

# Zalety przemawiające na korzyść fundamentów prefabrykowanych



Rozwiązanie ekologiczne – grunt wykopany z wnętrza fundamentu studniowego zostaje wykorzystany do jego zasypania (zamiast wlewania betonu do wnętrza studni).



Redukcja zaangażowania sprzętu ciężkiego.



Ścisła zakładowa kontrola produkcji fundamentu (skład mieszanki betonowej, stal zbrojeniowa).



Łatwy transport prefabrykatów.

## TABELA DOPUSZCZALNYCH REAKCJI

średnica nominalna fundamentu [m]	średnica podziałowa kosza [mm]	M [kNm]	Z [kN]	H [kN]
2.0	1250	1800	125	90
	1350	2000		
2.5	1350	2000	180	250
	1450	2400		
	1550	3000		
	1650	4000		
3.0	1650	4000	330	300
	1800	5000		
	1900	5800		
	2000	6600		
	2100	7400		

## TABELA KOSZY KOTWOWYCH

M [kNm]	Dostępne kosze KSŁ-[liczba kotew]-FI[średnica kotwy]	
1800	KSŁ-24-FI36	KSŁ-32-FI36
2000	KSŁ-24-FI42	
2400		
3000	KSŁ-32-FI42	KSŁ-48-FI36
4000		
5000	KSŁ-48-FI42	KSŁ-48-FI42
5800		
6600		
7400		

Oznaczenia reakcji (wartości obliczeniowe):

M – moment zginający

Z – siła pionowa

H – siła pozioma



## WPŻ Elbud Gdańsk sp. z o.o.

Wytwórnia Prefabrykatów Żelbetowych

Producentem prefabrykatów jest firma **WPŻ Elbud Gdańsk sp. z o.o.**

Od lat znana jest na rynku z dostarczania najwyższej jakości produktów, dedykowanych m.in. dla energetyki, telekomunikacji oraz branży budowlanej. Firma stawia na piedestale sukcesywny rozwój zdolności produkcyjnych oraz dynamiczną adaptację oferty produktowej do aktualnych potrzeb rynku krajowego i zagranicznego. Wprowadzony stabilny portfel finansowy oraz nowoczesny system zarządzania, stanowią dzisiaj mocny fundament zakładu. Poczynione w ostatnim okresie inwestycje w park maszynowy oraz realizowane prace badawcze, stanowią o sile marki WPŻ Elbud Gdańsk.

*Zakład produkcyjny WPŻ Elbud Gdańsk w Owśnicach*





Autorem projektu prefabrykowanych fundamentów studniowych jest **SPIE Elbud Gdańsk S.A.**

Należymy do międzynarodowego koncernu SPIE S.A. – niezależnego europejskiego lidera usług multi-technicznych w obszarze energetyki i komunikacji. Jesteśmy jedną z największych firm w Polsce świadczących usługi w zakresie projektowania, budowy i modernizacji infrastruktury elektroenergetycznej wysokiego i średniego napięcia dla przedsiębiorstw zajmujących się dystrybucją i przesyłem energii elektrycznej.

Oferujemy najlepsze rozwiązania, dostosowane do potrzeb oraz oczekiwań naszych Klientów. Nowoczesne metody pracy oraz Zintegrowany System Zarządzania gwarantują najwyższą jakość wykonywanych przez nas usług.

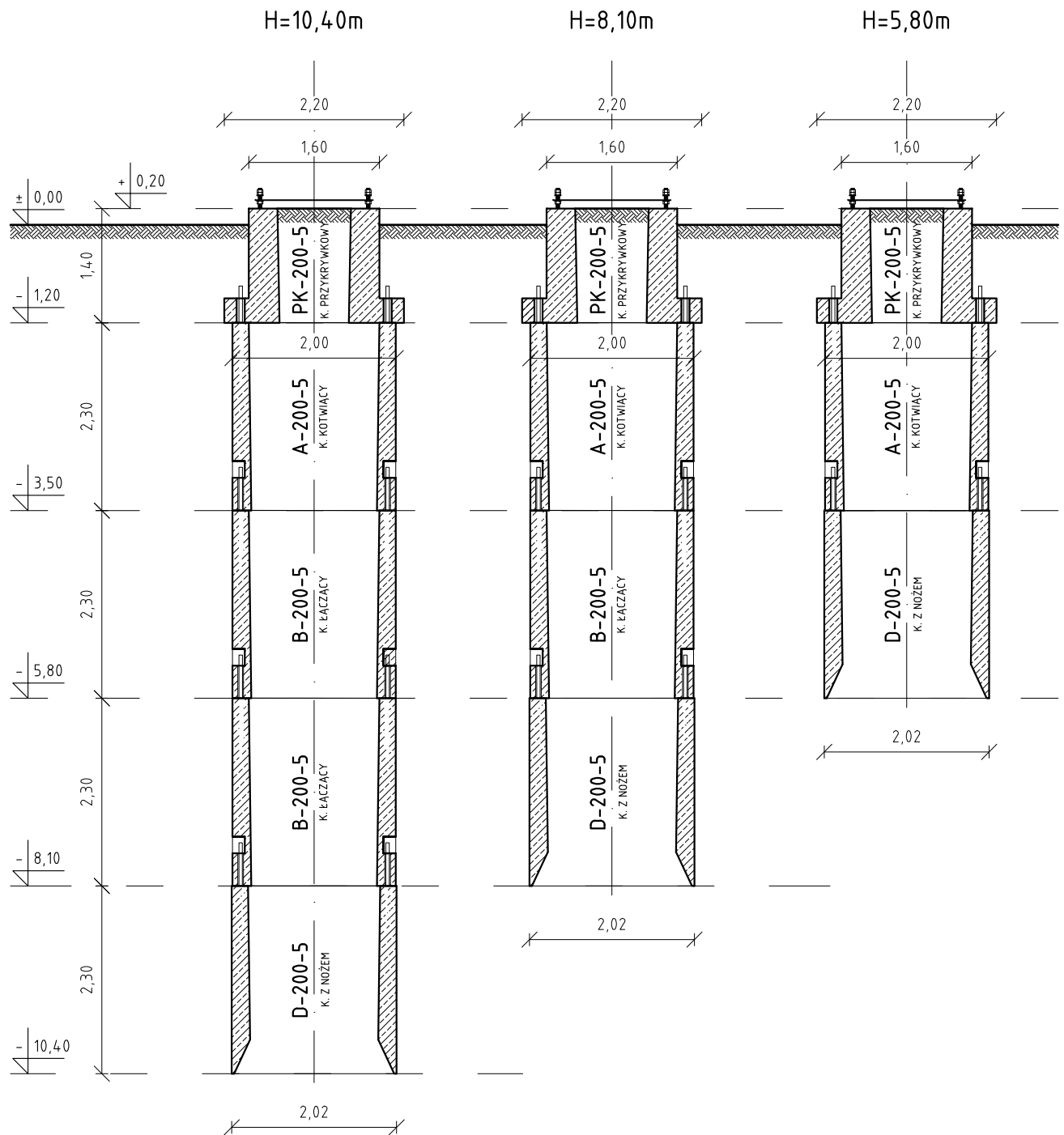
Od początku istnienia SPIE Elbud Gdańsk S.A. uczestniczyło w budowie elektroenergetycznych sieci przesyłowych i rozdzielczych w Polsce i w Europie. Specjalizujemy się w budowie, stacji elektroenergetycznych wysokich i najwyższych napięć, linii kablowych i napowietrznych na wszystkich poziomach napięć oraz w ich modernizacji i remontach. Projektujemy i budujemy farmy wiatrowe i ich przyłączenia do sieci elektroenergetycznych.

Do grona naszych Klientów należą przedsiębiorstwa branży elektroenergetycznej, duże przedsiębiorstwa przemysłowe, inwestorzy sektora energetyki odnawialnej oraz samorządy. Specjalistyczna wiedza naszych pracowników, ich umiejętności i wieloletnie doświadczenie zawodowe pozwalają nam na realizację nawet najtrudniejszych inwestycji. Oferujemy naszym Klientom najlepsze rozwiązania techniczne, dostosowane do ich potrzeb i oczekiwań.



# SCHEMATY MONATAŻOWE PREFABRYKOWANYCH FUNDAMENTÓW STUDNIOWYCH

# PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE ŚREDNICA 2.0 m



## KOSZE KOTWOWE

ŚREDNICA PODZIAŁOWA [mm]	OZNACZENIE KOSZA	DOPUSZCZALNE REAKCJE PRZEKAZYWANE ZE SŁUPA	
1250	KSŁ-24-FI36/KSŁ-32-FI36	M = 1800 kNm	F <sub>xy</sub> = 90 kN, F <sub>z</sub> = 125 kN
1300		M = 1900 kNm	
1350	KSŁ-32-FI36	M = 2000 kNm	

STAL A-IIIIN (B500SP)  
BETON C35/45 (W8)  
OTULINA  $c_{nom} = 40$  mm

Symbole reakcji (wypadkowych):  
- M - moment,  
- F<sub>xy</sub> - siła pozioma,  
- F<sub>z</sub> - siła pionowa.

Wymiary na rysunku podano w m.

NAZWA KRĘGU	OZNACZENIE	CIĘŻAR [t]
PRZYKRYWKOWY	PK-200-5	6,1
KOTWIĄCY	A-200-5	6,7
ŁĄCZĄCY	B-200-5	6,7
Z NOŻEM	D-250-5	6,5

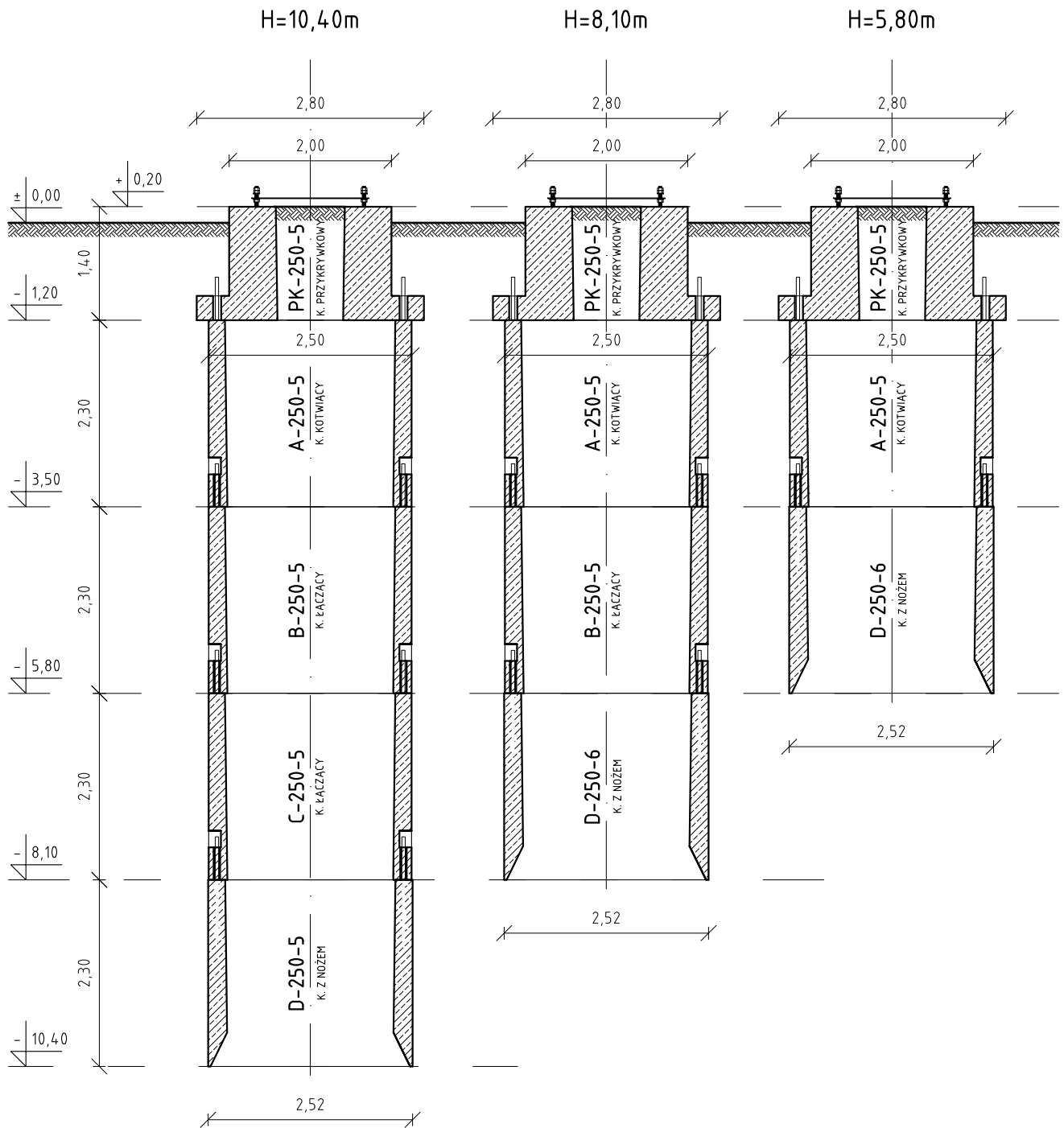
**SPIE** Elbud Gdańsk S.A.  
ul. Marynarki Polskiej 87  
80-557 Gdańsk

**WPŻ** Elbud Gdańsk sp. z o.o.  
Wytwórnia Prefabrykatów żelbetonowych

PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE - D = 2.0 m



# PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE ŚREDNICA 2.5 m



## KOSZE KOTWOWE

ŚREDNICA PODZIAŁOWA [mm]	OZNACZENIE KOSZA	DOPUSZCZANE REAKCJE PRZEKAZYWANE ZE SŁUPA	
1350	KSŁ-32-FI36/KSŁ-24-FI42	M = 2000 kNm	F <sub>xy</sub> = 250 kN, F <sub>z</sub> = 180 kN
1450		M = 2400 kNm	
1550	KSŁ-48-FI36/KSŁ-32-FI42	M = 3000 kNm	
1650		M = 4000 kNm	

STAL A-IIIIN (B500SP)  
BETON C35/45 (W8)  
OTULINA  $c_{nom} = 40$  mm

Symbole reakcji (wypadkowych):  
- M - moment,  
- F<sub>xy</sub> - siła pozioma,  
- F<sub>z</sub> - siła pionowa.

Wymiary na rysunku podano w m.

NAZWA KRĘGU	OZNACZENIE	CIĘŻAR [t]
PRZYKRYWKOWY	PK-250-5	10,9
KOTWIĄCY	A-250-5	8,9
ŁĄCZĄCY	B-250-5, C-250-5	8,9
Z NOŻEM	D-250-5, D-250-6	8,7

**SPIE** Elbud Gdańsk S.A.  
ul. Marynarki Polskiej 87  
80-557 Gdańsk

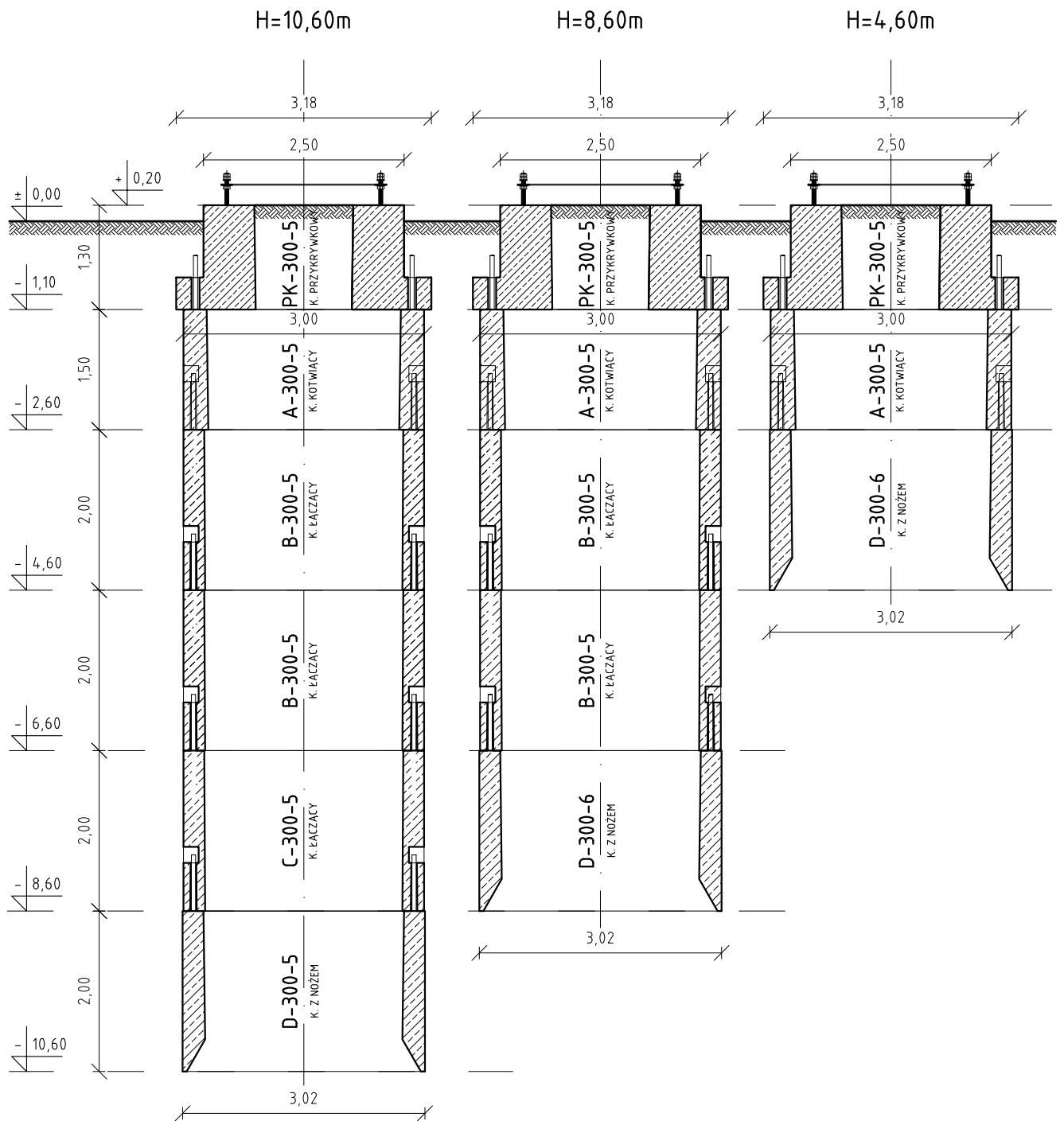
**WPŻ** Elbud Gdańsk sp. z o.o.  
Wytwórnia Prefabrykatów żelbetonowych

PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE - D = 2.5 m



# PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE

## ŚREDNICA 3.0 m



### KOSZE KOTWOWE

ŚREDNICA PODZIAŁOWA [mm]	OZNACZENIE KOSZA	DOPUSZCZALNE REAKCJE PRZEKAZYWANE ZE SŁUPA	F <sub>xy</sub> = 300 kN, F <sub>z</sub> = 330 kN
1650	KSł-32-FI42/KSł-48-FI36	M = 4000 kNm	
1800	KSł-48-FI36	M = 5000 kNm	
1900	KSł-48-FI42	M = 5800 kNm	
2000		M = 6600 kNm	
2100		M = 7400 kNm	

STAL A-IIIIN (B500SP)  
BETON C35/45 (W8)  
OTULINA  $c_{nom} = 40$  mm

Symbole reakcji (wypadkowych):  
- M - moment,  
- F<sub>xy</sub> - siła pozioma,  
- F<sub>z</sub> - siła pionowa.

Wymiary na rysunku podano w m.

NAZWA KRĘGU	OZNACZENIE	CIĘŻAR [t]
PRZYKRYWKOWY	PK-300-5	14,6
KOTWIĄCY	A-300-5	9,2
ŁĄCZĄCY	B-300-5, C-300-5	10,9
Z NOŻEM	D-300-5, D-300-6	9,9

**SPIE** Elbud Gdańsk S.A.  
ul. Marynarki Polskiej 87  
80-557 Gdańsk

**WPŻ** Elbud Gdańsk sp. z o.o.  
Wytwórnia Prefabrykatów żelbetonowych

PREFABRYKOWANE FUNDAMENTY STUDNIOWE - D = 3.0 m

