

PRACE GEOTECHNICZNE

KELLER POLSKA

FOT. 1. | Wizualizacja biurowca Infinity we Wrocławiu.
Źródło: <http://avestusrealstate.com/pl>



PODCZAS BUDOWY NOWOCZESNEGO BIUROWCA INFINITY WE WROCŁAWIU

■ GRZEGORZ PLUTA
Kierownik Projektu / Project Manager, Keller Polska

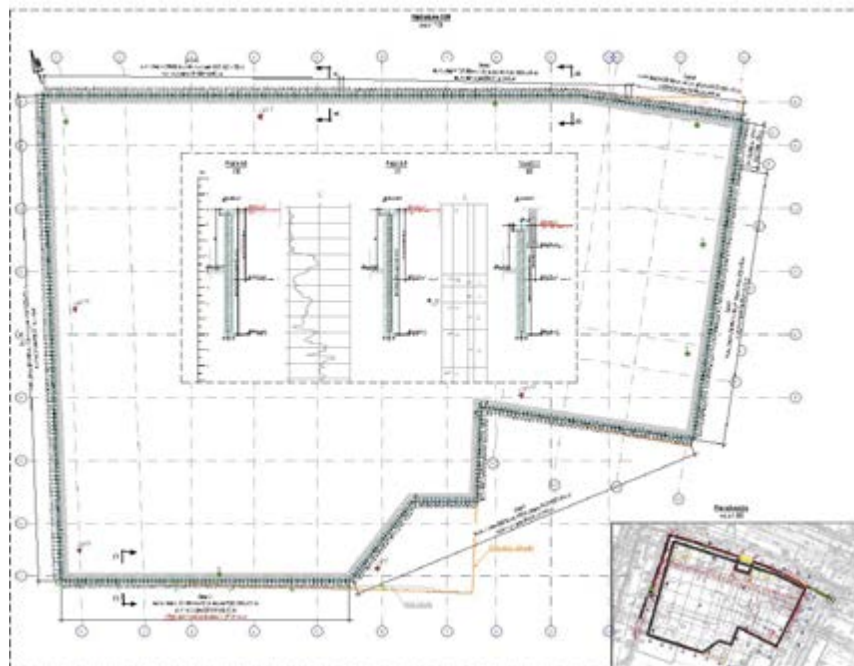


Z TEKSTU DOWIESZ SIĘ:

- ✓ w jaki sposób i dlaczego wykonano palisadę zabezpieczającą wykop,
- ✓ w jakim celu wykonano ściany szczelinowe,
- ✓ w jaki sposób wykonana została wewnętrzna konstrukcja podziemnej części obiektu.

Wrocław jest jednym z najdynamiczniej rozwijających się miast w Polsce pod wieloma względami. Jednym z nich jest z pewnością rynek nowoczesnej powierzchni biurowej, który zostanie wzbogacony w niedalekiej przyszłości o siedmiokondygnacyjny obiekt o łącznej powierzchni przekraczającej 22 tys. m². Infinity, bo o nim mowa, to nowoczesny obiekt biurowy realizowany w standardach klasy A przy placu Jana Pawła II, w którym poza powierzchnią biurową znajdą się także przestrzenie handlowe oraz usługowe. Deweloperem inwestycji jest Avestus Real Estate, a jej generalnym wykonawcą – Eiffage Polska Budownictwo. Zakończenie całej inwestycji, której wizualizację przedstawiamy poniżej, zaplanowano na I kw. 2023 r.

Firma Keller Polska także jest zaangażowana w realizację tego projektu. Pierwszym zadaniem, jakie przed nami postawiono, było wykonanie tymczasowej obudowy wykopu na potrzeby przeprowadzenia prac archeologicznych oraz obniżenia rzędnej platformy roboczej dla dalszych etapów. Zabezpieczenie wykopu o głębokości około 3 m stanowiła palisada wykonana w technologii wgłębnego mieszania gruntu DSM (Deep Soil Mixing), przy zastosowaniu podwójnego układu mieszadeł. Technologia wgłębnego mieszania gruntu doprowadza do znaczącego poprawienia parametrów mechanicznych istniejącego podłoża gruntowego, które po wymieszaniu z cementem przybiera postać tzw. cementogruntu. Wgłębne mieszanie gruntu wg koncepcji Keller Polska (DSM-wet) polega na wprowadze-



RYS. 1. | Obudowa tymczasowa w technologii DSM wg koncepcji Keller Polska

niu w podłoże mieszadła o specjalnej konstrukcji, składającego się z żerdzi wiertniczej, belek poprzecznych oraz dysz iniekcyjnych. Wiercenie odbywa się bez wstrząsów i jest wspomagane wypływem zaczynu cementowego z tzw. monitora znajdującego się na końcu żerdzi wiertniczej. Po osiągnięciu projektowanej głębokości następuje faza formowania kolumny DSM. W tym czasie obracane i podciągane do góry mieszadło zapewnia równomierne wymieszanie zaczynu z gruntem. Skład i ilość pompowanego zaczynu dobiera się do wymaganej wytrzymałości cementogruntu. Czynność tę powtarza się, tworząc palisadę z kolumn DSM aż do momentu

zamknięcia obwodu obudowy. Zabieg ten sprawia, że obudowa taka pełni również funkcję tymczasowej przesłony pionowej ograniczającej napływ wody z za obudowy wykopu. Technologia DSM jest przyjazna dla środowiska ze względu na stosowanie nieszkodliwych materiałów i znacząco redukuje ilość powstałego urobku technologicznego, co przekłada się na zmniejszenie emisji spalin przez środki transportu. Rzut zaprojektowanej i wykonanej przez Keller Polska tymczasowej obudowy DSM przedstawia rys. 1.

Zasadniczym etapem prac było wykonanie docelowej obudowy wykopu w technologii ścian szczelinowych, które stały

Technologia DSM jest przyjazna dla środowiska ze względu na stosowanie nieszkodliwych materiałów i znacząco redukuje ilość powstałego urobku technologicznego, co przekłada się na zmniejszenie emisji spalin przez środki transportu.





FOT. 2. | Frezowanie palisady przed wykonaniem murków prowadzących
FOT. 3. | Wykonane murki prowadzące u podstawy palisady

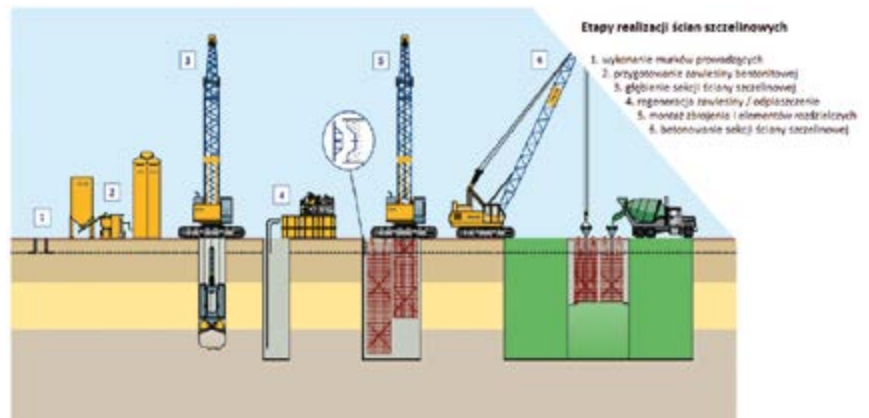
się integralną częścią konstrukcji, tworząc zewnętrzne ściany kondygnacji podziemnych oraz umożliwiając umiejscowienie ponad 310 miejsc parkingowych i 120 stanowisk dla rowerów. Projektowanie i przygotowanie do realizacji rozpoczęło się ze znacznym wyprzedzeniem. Ścisła współpraca z Eiffage Polska Budownictwo pozwoliła precyzyjnie zdefiniować potrzeby i kluczowe elementy realizacji inwestycji oraz dobrać adekwatne rozwiązania techniczne. Generalny Wykonawca przywiązywał wagę nie tylko do aspektów technologicznych, ale również środowiskowych. W tym miejscu warto nadmienić, że budynek Infinity otrzymał już wstępną certyfikację BREEAM na poziomie Excellent, co potwierdza, że realizacja inwestycji przebiega z dbałością i poszanowaniem środowiska w czasie całego cyklu życia projektu (PLC), w tym budowy. Doświadczenie Keller Polska w realizacji inwestycji certyfikowanych w systemie BREEAM oraz wdrażane na budowach standardy współgrały z wymaganiami stawianymi w projekcie Infinity.

Rozwiązanie Keller Polska obejmowało analizę stateczności tymczasowej palisady DSM oraz jej przygotowanie na potrzeby wykonania murków prowadzących. Fragmenty palisady musiały zostać sfrezowane, aby murek prowadzący ścian szczeli-

nowych miał odpowiednią grubość (fot. 2 oraz fot. 3). Geometria obiektu umożliwiła zastosowanie opasek stropowych, dzięki czemu znacząco ograniczono wpływ prowadzonych prac na zabudowę sąsiednią oraz infrastrukturę miejską. Rozwiązanie to umożliwiło także znaczące zredukowanie tonażu tymczasowej konstrukcji rozparcia stalowego w pewnych częściach obiektu. Budowa jest bowiem realizowana w ścisłym centrum miasta, gdzie przed stu laty stały okazałe kamienice czynszowe. Dziś działka, na której powstaje Infinity, otoczona jest z trzech stron ulicami, a z jednej obiektem, którego stan techniczny wymagał

wdrożenia specjalnych zabiegów wykonawczych (długość sekcji, sekwencja głębienia, stopień zbrojenia).

Następnym krokiem było wykonanie 287 m.b. ścian szczelinowych o grubości 60 cm, 36 pali CFA oraz siedmiu baret fundamentowych dla osadzenia słupów tymczasowych dla metody podstropowej, a także platformy dla koparki odbierającej urobek z dna wykopu. W celu ograniczenia napływu wód gruntowych do wykopu w czasie realizacji elementów konstrukcji wewnętrznej, ściany szczelinowe zagłębiono w warstwie gruntów słaboprzepuszczalnych na około 1 m. Na potrzeby precyzyjnego określenia rzęd-



RYS. 2. | Etapowanie realizacji ścian szczelinowych



RYŚ. 3. | Obudowa docelowa w technologii ścian szczelinowych wg koncepcji Keller Polska

nych zalegania stropu tych warstw wykonano kilka dodatkowych odwiertów, dzięki czemu zmniejszyliśmy ryzyko nieuszczelnienia. Rozwiązanie takie okazało się optymalne, wypracowane w porozumieniu z Zamawiającym i odpowiadające jego potrzebom technicznym oraz możliwościom finansowym. Ściany szczelinowe wykonywane są za pomocą specjalnych chwytaków (o mechanizmie linowym lub hydraulicznym) głębokich wąskich wykopów szczelinowych w podłożu gruntowym, skąd wywodzi się nazwa ściany szczelinowej. Pojedynczy fragment ściany szczelinowej, który zostanie uciążlony kolejnymi, nazywa się sekcją ściany szczelinowej, a odseparowany od innych baretą. Ściany szczelinowe wykonywane są zazwyczaj jako zbrojone, choć dopuszcza się w szczególnych przypadkach wykonanie ścian bez zbrojenia. Łączenie sąsiadują-

ych ze sobą sekcji (paneli) zabezpiecza się specjalnymi łącznikami rurowymi lub płaskimi elementami rozdzielczymi (tzw. stop-end) z zainstalowaną uszczelką trimerową (hydroizolacyjna taśma do dyfuzji z plastifikowanego PVC). Etapowanie prac przedstawia rys. 2.

Stateczność wykopu szczelinowego stabilizowana jest poprzez zastosowanie

zawiesziny tiksotropowej lub płuczki polimerowej. Obie metody są z powodzeniem stosowane przez Keller Polska.

Rzut ścian szczelinowych oraz zakres stropów rozporowych (zakresowany fragment wewnątrz obrysu ścian szczelinowych) przedstawia rys. 3.

Stateczność ścian szczelinowych została zapewniona przez dwa stropy roz-

Geometria obiektu umożliwiła zastosowanie opasek stropów rozporowych, dzięki czemu znacząco ograniczono wpływ prowadzonych prac na zabudowę sąsiednią oraz infrastrukturę miejską.





FOT. 4. | Widok centralnej części wykopu z poziomu terenu pierwotnego

FOT. 5. | Widok centralnej części wykopu z dna wykopu budowlanego

porowe, które wykonywane były na gruncie i odkopywane (metoda podstropowa). Fot. 4 przedstawia widok na rampę w centralnej części wykopu oraz część stropów rozporowych – widok z poziomu terenu pierwotnego. Projekt stropów przewidywał możliwość tymczasowego składowania materiałów budowlanych.

Fot. 5 przedstawia widok na centralną część docelowego wykopu budowlanego oraz układ słupów tymczasowych podpierających pierścieniowe stropy rozporające.

Przedstawiona w niniejszym artykule realizacja ukazuje, jak istotne jest indywidualne podejście do specyfiki danego zadania na każdym etapie jego realizacji – od rozpoczęcia zamierzenia inwestycyjnego, prac archeologicznych do fazy wznoszenia konstrukcji docelowej. Opracowanie dedykowanego rozwiązania jest możliwe dzięki doświadczonemu zespołowi specjalistów, wymianie wiedzy i doświadczeń, doskonałej organizacji, a także dostępowi do szerokiej palety technologii. Firma Keller Polska od wielu lat służy wsparciem i fa-

chową wiedzą przy rozwiązywaniu złożonych problemów geotechnicznych, a indywidualny dobór technologii i niezbędnego sprzętu pozwala na minimalizację ryzyka realizacyjnego. Ograniczenie wpływu wykonywanych prac na otoczenie i zabudowę sąsiednią oraz środowisko naturalne, przy jednoczesnej optymalizacji kosztów całego procesu inwestycyjnego, to podstawa naszego działania. Właśnie przy realizacji tego typu zadań mamy możliwość potwierdzenia swojej pozycji lidera na rynku geotechnicznym w Polsce. |

Zasadniczym etapem prac było wykonanie docelowej obudowy wykopu w technologii ścian szczelinowych, które stały się integralną częścią konstrukcji, tworząc zewnętrzne ściany kondygnacji podziemnych oraz umożliwiając umiejscowienie ponad 310 miejsc parkingowych i 120 stanowisk dla rowerów.

