

Wykorzystanie stalowych ścianek szczelnych jako trwałych elementów konstrukcji garaży podziemnych

Znaczne koszty zakupu działek budowlanych i ich stale zmniejszająca się powierzchnia wymuszają na inwestorach intensyfikację zabudowy. Wykonanie budowli na terenie zurbanizowanym wiąże się najczęściej z wypełnieniem licznych uwarunkowań administracyjnych – w szczególności dotyczących liczby miejsc postojowych. Jedynym rozwiązaniem powyższego problemu jest poświęcenie części budynku na cele parkingowe. Kondygnacje nadziemne są powierzchniami zbyt cennymi dla inwestora, a ponadto kwestię wysokości budynku regulują odpowiednie przepisy. Rozwiązaniem tego problemu jest wykonanie odpowiedniej liczby kondygnacji podziemnych zapewniających niezbędną powierzchnię postojową oraz umożliwiających umieszczenie niezbędnych instalacji technicznych.

Realizacja takiego przedsięwzięcia budowlanego wymaga wykonania odpowiedniej obudowy niecki przewidywanego wykopu. W zależności od warunków geotechnicznych i środowiskowych zagadnienie to rozwiązać można na wiele sposobów, takich jak: palisada, ścianka szczelinowa, gwoździowanie gruntu i obudowa ze stalowej ścianki szczelnej. Każda z wyżej wymienionych technologii ma oczywiście swoje wady i zalety, a także ściśle ograniczenia w stosowaniu. Jak dotąd w warunkach krajowych jako jedyną konstrukcję, która jednocześnie może przenosić znaczne obciążenia pionowe oraz spełnia warunki szczelności, uznawano ścianki szczelinowe. W przypadku innych technologii przedstawiano zarzuty co do możliwości przenoszenia sił pionowych lub ich szczelności. Dominującym przekonaniem wielu projektantów jest założenie o braku możliwości przenoszenia przez stalowe ścianki szczelne obciążeń pionowych. Wieloletnia praktyka budownictwa hydrotechnicznego całkowicie podważa powyższą tezę. Oprócz budownictwa hydrotechnicznego ścianki szczelne jako elementy konstrukcyjne znalazły swoje zastosowanie także w konstrukcjach garaży podziemnych. Są powszechnie wykorzystywane nie tylko jako tymczasowe zabezpieczenie uszku naziemu, ale także jako podstawowy materiał konstrukcji ścian.



Fot. 1 | Widok na nieckę wykopu, widoczna ścianka szczelna oraz nierozkule głowice pali prefabrykowanych fundamentu

W warunkach krajowych pierwsza konstrukcja tego rodzaju została zaprojektowana i wykonana na przełomie lat 2008/2009 w ramach realizacji wielobrodzinnego budynku mieszkalnego w Gdańsku-Brzeźnie. Ze względu na stosunkowo trudne warunki gruntowe w połączeniu z wysokim zwierciadłem wody gruntowej, układającej się kilkadziesiąt centymetrów pod poziomem terenu, zdecydowano się na posadowienie z wykorzystaniem głębokiego fundamentowania. W rejonie posadowienia budynku pod zalegającą przypowierzchniowo warstwą piasków luźnych i średniozagęszczonych o miąższości od 4 do 5 m stwierdzono występowanie gruntów organicznych w postaci namulów przewarstwionych torfami o grubości dochodzącej do 1,5 m. Poniżej warstwy nienośnej zalegały natomiast zagęszczone piaski drobne i średnie o ID dochodzących do 0,8. Trzon budynku wraz z posadzką podparty był na ruszcie z pali prefabrykowanych o wymiarach 40/40 cm i 25/25 cm, o długościach odpowiednio 11 i 13 m. Zewnętrzne ściany nośne budynku posadowiono na brusach ścianki szczelnej z profili AZ12 produkcji Arcelor-Mittal o długości 10 i 8,5 m (rys. 1). Wykonawcą wszystkich prac kafarowych była firma Aarsleff. Niecka wykopu o wymiarach 27,85 x 21,10 m odwadniana była za pomocą układu igłofiltrów.



Fot. 2 | Widok na część wjazdową do hali garażowej, po lewej stronie widoczny zarys rampy zjazdowej z nieoczyszczoną ścianką szczelną



Fot. 3 | Oczyszczona i zabezpieczona przeciwwodnie ściana garażu podziemnego, w górnej części widoczny oczepek płyty stropowej

W trakcie pograżania pali i ścianki szczelnej nie natrafiono na żadne poważne komplikacje. W trakcie prac ziemnych stwierdzono jedynie jeden poważny wyciek na połączeniu zamków. Co ciekawe, zjawisko to wystąpiło na połączeniu brusów sparowanych fabrycznie. Zamki uszczelniono za pomocą spawów nakładanych od górnej krawędzi oczepu ścianki do podstawy projektowanej płyty dennej. W celu zapobieżenia ewentualnej infiltracji wody gruntowej pomiędzy ścianką szczelną a płytą, do brusów przyspawano prostopadłą przepone z blachy stalowej wprowadzoną w beton płyty fundamentowej o grubości 40 cm. Izolację przeciwwodną wykonano z mat bentonitowych, zabezpieczając dodatkowo miejsca przejść wszelkich instalacji porowatymi wężykami iniekcijnymi. Żelbetowe niecki szybu windowego i kanału osadników wykonano przed zasadniczymi pracami betoniarскими. Płytę realizowano w dwóch etapach, każdy obejmujący w przybliżeniu 1/2 powierzchni fundamentu. Odwadnianie wykopu zakończono po upływie ok. 2 tygodni po zakończeniu prac betoniarскими. W trakcie podnoszenia zwierciadła wody gruntowej nie stwierdzono istotnych przecieków ścianki szczelnej. Niewielkie nieszczelności udało się usunąć przez położenie dodatkowych spawów. Do ostatecz-

nego wykończenia posadzek i ścian garażu przystąpiono po zamknięciu stanu surowego budynku. Prace wykończeniowe rozpoczęto od wyrównania spoin i oczyszczenia hydromonitorem ścianek z pozostałości betonu i rdzy, uzyskując stopień oczyszczenia stali na poziomie Sa 2 do 2,5. Na tak przygotowaną powierzchnię nałożono 2 warstwy okrętowej farby podkładowej oraz wykonano wylewki profilujące spadki posadzek garażu (rys. 2 i 3). Docelowo przewidziano zastosowanie zewnętrznej powłoki malarskiej ścianek szczelnych o barwie zbliżonej do betonu. W podobnej technologii do ścian garażu wykonano także rampę zjazdową o łukowym kształcie w planie.

W trakcie wznoszenia kolejnych kondygnacji nie stwierdzono występowania żadnych zarysowań elementów żelbetowych konstrukcji budynku ani znaczących osiadań, co w pełni potwierdziło możliwość przeniesienia przez ściankę szczelną także sił pionowych. Wykonana obudowa spełniła w 100% stawiane jej założenia projektowe. Dzięki dużemu doświadczeniu wykonawcy realizacja prac kafarowych przebiegła bezproblemowo i sprawnie. Odchyłki od zakładanego przebiegu geometrii ścianki nie przekroczyły 2 cm, utrzymując się na większości odcinków na poziomie kilku milimetrów. Istotną zaletą tego rodzaju obudowy jest jej natychmiastowa przydatność do przenoszenia obciążeń użytkowych. Prace ziemne rozpoczęto tuż po zakończeniu pograżania ścianki, co pozwoliło na znaczne przyspieszenie prac budowlanych. Opisana w publikacji technologia wykonania jest rozwiązaniem nowym w warunkach krajowych, ale sprawdzonym w licznych realizacjach za granicą. Istotną zaletą jest stosunkowo „czysta” i mało uciążliwa dla otoczenia technika wykonania, szczególnie w przypadku zastosowania wciskania brusów ścianki. Mimo pewnych ograniczeń prezentowane rozwiązanie może okazać się dobrą alternatywą dla rozwiązań opartych na żelbetowych konstrukcjach obudowy wykopów.



Marcin Blockus
INGEO Sp. z o.o.