

PO PIERWSZE NIE SZKODZIĆ

czyli podstawowe zasady wznoszenia budynku w miejskiej zwartej zabudowie na przykładzie Pawilonu Józefa Czapskiego w Krakowie

Nie tylko lekarz powinien pamiętać o zasadzie *Primum non nocere*. Powinien się nią kierować również inżynier – zarówno przy projektowaniu, jak i podczas realizacji obiektu budowlanego. Niestety czasem zaprojektowany budynek, zwłaszcza w zwartej miejskiej zabudowie, może być niebezpieczny dla otaczających go budowli ze względu na niewłaściwie przyjęte rozwiązania projektowe czy technologię wykonania robót budowlanych. Na przykładzie budowy Pawilonu Józefa Czapskiego w Krakowie przedstawiono w artykule część problemów, jakie należy rozwiązać, wznosząc obiekt w zwartej miejskiej zabudowie, pamiętając o tym, aby ani nie zaszkodzić okolicznym budynkom, ani nie obniżyć jakości i komfortu użytkownika budowanego obiektu.

Budowa Pawilonu Józefa Czapskiego

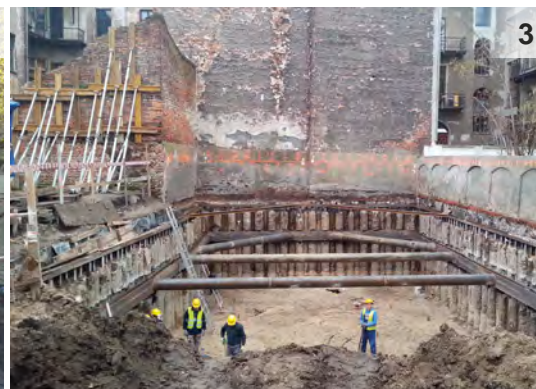
Budowa Pawilonu Józefa Czapskiego w Muzeum Narodowym w Krakowie była możliwa do zrealizowania dzięki środkom pochodzącym z Islandii, Liechtensteinu i Norwegii oraz środkom budżetu państwa. Pawilon został uroczystie otwarty 22 kwietnia

2016 przez Muzeum Narodowe w Krakowie. Ten nowy budynek muzealny, który jest pomnikiem malarza, pisarza, patrioty odznaczonego Krzyżem Walecznych, Orderem Virtutis Militari, Józefa Mariana Hutten-Czapskiego, został usytuowany za budynkami Muzeum Narodowego mieszczącymi się przy ul. Piłsudskiego. Od strony wschodniej znajdują się zabudowania Akademii Sztuk Pięknych, od zachodniej nieruchomości należące do Akademii Górniczo-Hutniczej, a od południa zabytkowa kamienica. Głębokość posadowienia budynku przekraczała 3 m. Zarówno na etapie projektowania, jak i wykonywania robót budowlanych pomocna jest Instrukcja Instytutu Techniki Budowlanej z 2002 r. „Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów”, ponieważ w przypadku budowy omawianego budynku muzealnego mieliśmy do czynienia z głębokim wykopem w terenie zabudowanym. Instrukcja ITB określa między innymi strefę oddziaływań wykopu oraz sposób uwzględnienia tego faktu w projektowaniu i realizacji. W przypadku pawilonu zwarta zabudowa stwarzała dodatkowe trudności wykonawcze. W związku z tym, że ani polskie ustawy, ani rozporządzenia nie

definiują precyzyjnie terminu „zwartej miejskiej zabudowy”, można odwołać się do wyroków sądowych. Przykładowo – Sygn. akt: KIO 1659 /13 WYROK z dnia 19 lipca 2013 r. – „zwarta zabudowa miejska” oznacza, że zabudowa ta cechuje się bardzo bliskim położeniem budynków tworzących tę zabudowę, a wręcz dopasowaniem tych budynków do siebie w sensie przestrzennym, tworząc pierzeję z budynków przystających do siebie bezpośrednio ścianami bocznymi lub tylnymi (w szczególnych przypadkach tworząc tzw. zabudowę plombową). Należy więc przyjąć, że zwarta zabudowa miejska oznacza co najmniej bliskie sąsiedztwo innych budynków”.

Problematyka zwartej zabudowy

Realizacja inwestycji w zwartej miejskiej zabudowie stwarza często problemy techniczne, prawne, a także psychologiczne i socjologiczne. Co do problemów prawnych i technicznych, to bardzo ważne jest, aby świadomość ograniczeń technicznych wynikających z usytuowania budynku i placu budowy w zwartej miejskiej zabudowie była w pełni obecna już na etapie studium przed-



wstępnego przedsięwzięcia i studium wykonalności inwestycji, a już koniecznie na etapie wykonywania projektu budowlanego i wykonawczego obiektu. Niestety zdarza się, że zarówno Inwestora, jak i Projektanta charakteryzuje częściowa świadomość problemów związanych z realizacją inwestycji w zwartej miejskiej zabudowie. Jeżeli dla inwestycji wykonuje się studium wykonalności zgodne z wytycznymi UE, jest bardzo istotne, aby ten dokument był wykonywany nie tylko przez ekonomistów i prawników, ale także inżynierów budowlanych z odpowiednim doświadczeniem. Z kolei z punktu widzenia prowadzenia procesu przetargowego na wykonawcę robót budowlanych brak posiadania przez Inwestora dobrego projektu wykonawczego jest, zwłaszcza w przypadku obiektu realizowanego w zwartej miejskiej zabudowie, przyczyną dużych problemów w czasie wykonywania robót. Niestety wielu Inwestorów w obecnej perspektywie unijnej przygotowało dokumenty przetargowe dotyczące wyboru wykonawcy jedynie na podstawie projektów budowlanych.

Rozpoczynając działania dotyczące inwestycji, Inwestor musi prawnie zweryfikować teren jej, a także działki bezpośrednio przylegające do placu budowy. Na tym etapie należy pozytywnie i skutecznie uzgodnić inwestycję z sąsiadami, dokonać możliwie szczegółowej inwentaryzacji budynków w strefie oddziaływania wykopów i ewentualnych wpływów parasejsmicznych, które wynikają z przyjętej technologii robót (zwłaszcza fundamentowych), zaprojektować i uzgodnić transport materiałów budowlanych, sprzętu i osób na plac budowy (gabaryty, czas, hałas). I tutaj dochodzimy do terminu „obszaru oddziaływania obiektu” jako terminu prawa budowlanego. Zgodnie z ustawą, kiedy mówimy o „obszarze oddziaływania obiektu – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu obiektu budowlanego na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu, w tym zabudowy tego terenu”.

Na etapie wykonawstwa robót budowlanych musimy zatem określić obszar oddzia-



Projekt: ESAL Przedsiębiorstwo Wielobranżowe

Projektant architektury: mgr inż. arch. Danuta Fredowicz

Konstruktor: mgr inż. Grzegorz Komraus

Generalny wykonawca: Konsorcjum DYSKRET POLSKA Sp. z o.o. sp. k. i ZISTECHNIKA Sp. z o.o.

Kierownik budowy: mgr inż. Lech Musiałkowski/mgr inż. Bogdan Szymczuk/
mgr inż. Wojciech Osys

Inwestor zastępczy: Bud-Invent Sp. z o.o.

Inspektor nadzoru branży konstrukcyjnej, Inżynier rezydent: mgr inż. Paweł Bałos

ływania obiektu, strefę oddziaływań głębokiego wykopu, strefę wpływów dynamicznych (parasejsmicznych) związanych z wykonywaniem robót budowlanych oraz tych oddziaływań parasejsmicznych, które wynikają z otoczenia, w jakim wznoszony jest budynek (np. intensywny ruch komunikacyjny, inna pobliska budowa). Obszar oddziaływania obiektu w komentarzach prawnych do ustawy prawo budowlane zwraca uwagę głównie na aspekty prawne, ale na techniczne w ilości zazwyczaj około 5% całości tekstu komentarza. Inżynier budowlany powinien dla własnego bezpieczeństwa uważnie czytać komentarze prawne do ustawy, jednak skupić się głównie na zbiorze przyczyn, które mogą prowadzić nawet do katastrofy budowlanej budynku przylegającego do realizowanego obiektu.

Dlatego tak ważna jest wspomniana powyżej Instrukcja ITB oraz stosowanie się do jej szczegółowych zaleceń – „Wyniki oce-

ny stref oddziaływania wykopu powinny być zawarte w projekcie budowlanym”. W rozporządzeniu dotyczącym zakresu projektu budowlanego w paragrafie 7a zapisano – „wymagania rozporządzenia dotyczące projektu architektoniczno-budowlanego należy spełnić z zachowaniem przypisu art. 34 ust. 2 ustawy, uwzględniając w szczególności właściwości danego obiektu budowlanego, takie jak przeznaczenie, sposób użytkowania, usytuowanie, rozmiary, sposób i zakres oddziaływania na otoczenie i złożoność rozwiązań technicznych oraz rodzaj i specyfikę obiektu budowlanego”. Na podstawie tej oraz następujących paragrafów rozporządzenia należy żądać, aby w projekcie budowlanym określono oddziaływanie wykopu głębokiego na okolice budowlane. W zasadzie powinna wystarczać rzetelność, wiedza i doświadczenie Projektantów, aby projekt budowlany zawierał analizę wpływu wykopów pod nowy



budynek na sąsiadujące obiekty, ale z tym jest różnie. Dobrze jeżeli przynajmniej Kierownik budowy i Inspektor nadzoru zdają sobie sprawę z konieczności przeprowadzenia takiej analizy, ale bywa, że na etapie realizacji jest już zbyt późno na wprowadzenie najprostszyc rozwiązań i trzeba wprowadzić te, które są możliwe z punktu widzenia dotrzymania zakładanego harmonogramu robót lub zmienić technologię wykonania robót, co może się wiązać z koniecznością wzrostu ich kosztów. Tak więc jeżeli Projektant nie zadbął o strefę oddziaływania wykopu, to problem może do niego wrócić (zwłaszcza dotknąć finansowo).

Czasami Inwestor ma duże trudności z komunikacją z właścicielami sąsiednich działek w ramach problemów psychologicznych i socjologicznych, które w pewnym momencie przeobrażają się w prawną barierę. Postawa „nie, bo nie” ze strony sąsiadów prowadzi często w rezultacie do komplikacji w racjonalnym, z punktu widzenia harmonogramu i techniki, wykonawstwie.

Wracając do Instrukcji ITB z 2002 r. „Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów”: bardzo prosto podane i logiczne zasady postępowania w fazie przygotowania inwestycji czytamy na stronie 10. w punkcie – „2.2 Zalecany tryb postępowania przy wykopach w terenie zbudowanym”. Podany w Instrukcji zbiór procedur jest jasnym i wartościowym technicznie uzupełnieniem wspomnianego powyżej rozporządzenia.

Przejdę teraz do opisu wykonania budynku Pawilonu, który pokaże między innymi, jakie problemy, w tym przypadku wynikające ze wznoszenia budynku w zwartej miejskiej zabudowie, musiał rozwiązać Projektant.

Realizacja

Budynek posiada jedną kondygnację podziemną i cztery nadziemne. Na parterze znajduje się kawiarnia w stylu paryskim, biblioteka z czytelnią i recepcja. Pierwsze piętro jest przestrzenią wystaw czasowych, a drugie piętro zawiera ekspozycję według scenariusza Krystyny Zachwatowicz-Wajdy, poświę-

coną w całości postaci i opisowi działalności Józefa Czapskiego. Ekspozycja ta, oprócz imponującej części multimedialnej, mieści rekonstrukcję (w skali 1:1) pokoju – pracowni Józefa Czapskiego z domu Instytutu Literackiego w Maisons-Laffitte. Na ostatniej kondygnacji znajduje się taras widokowy.

Jeśli chodzi o otoczenie, w jakim był wznoszony budynek Pawilonu, to od lewej jego strony były pozostałości budynku zabytkowego (południowy wschód), które na czas budowy musiały być zabezpieczone (fot. 2. i 3.), dodatkowo sąsiedztwo pozostałości budynku zabytkowego od lewej przechodziło w mur zabytkowy, który został odtworzony (fot. 1.). Od strony południowej ściana szczytowa zabytkowej kamienicy bezpośrednio przylega do tylnej ściany Pawilonu, co wymagało odpowiednich działań na poziomie projektowania i wykonawstwa. Od strony prawej, zachodniej (fot. 2. i 3.) Pawilon bezpośrednio graniczy z murem, który także stanowił dodatkowy problem projektowo-realizacyjny. W rezultacie rzut budynku Pawilonu jest złożony z prostokąta od południa, który łączy się z trapezem od strony północnej.

Fot. 3. ilustruje sposób rozwiązania fundamentowania budynku Pawilonu. Mikropale zbrojone dwuteownikami stanowiły palisadę, która po wzmocnieniu tymczasową, montażową, stalową konstrukcją rozporową była ścianą oporową zabezpieczającą okoliczne budynki i budowle przed zniszczeniem. Palisada od południa, wschodu i zachodu jest także spodnią częścią ścian pawilonu spełniającą rolę konstrukcyjną i będącą bazą do połączenia funkcji konstrukcyjnej i hydroizolacyjnej ścian piwnic. Ze względu na technologię wykonywania palisady z mikropali, a także jej sąsiedztwo z okolicznymi budynkami i budowlami, przez cały okres realizacji stanu surowego był prowadzony ciągły nadzór geodezyjny punktów kontrolnych usytuowanych na przyległych do Pawilonu obiektach.

Prowadzony był także monitoring drgań od robót budowlanych przy palowaniu oraz wpływu ruchu pojazdów szynowych i kolo-

wych w punktach umieszczonych na okolicznych budynkach.

Ściana od strony północnej (fot. 4.) została wykonana jako monolityczna żelbetowa w dwustronnym szalunku, co zmuszało do dodatkowych zabiegów technologicznych, związanych z zapewnieniem wodoszczelności na styku pionowym tej ściany z palisadą z mikropali (fot. 9.).

Następna wewnętrzna warstwa ścian z palisady została wykonana z torkretu o wodoszczelności W8 (fot. 5.). Na fot. 4. i 5. widać na górze palisady zbrojenie wieńca, który od góry spina palisadę. Na fot. 5. nad poziomem wylewki cementowej przedstawiono fazę początkową tworzenia „zamka” pomiędzy denną fundamentową płytą żelbetową a ścianą z palisady mikropali. W „zamek” wchodzi zbrojenie płyty, spawane do pólek dwuteowników stanowiących zbrojenie mikropali (fot. 6.). Zbrojenie płyty dennej jest ułożone na papie zgrzanej do wylewki cementowej, a brzegi papy są wprowadzone (fot. 6. i 7.) do przestrzeni „zamek” pomiędzy płytą denną a palisadą. Opisany „zamek” pomiędzy żelbetową płytą denną a palisadą spełnia wymagania konstrukcyjne, ale jeszcze nie hydroizolacyjne, ponieważ co prawda pod płytą denną (z betonu o wodoszczelności W8) znajduje się hydroizolacja z papy, która wchodzi do zamków z palisadą, ale palisada ma szczelność zapewnianą przez narzut na palisadę torkretu o wodoszczelności W8. Aby zapewnić wodoszczelność „zamka”, pomiędzy płytą denną a palisadą zamontowano węże iniekcyjne widoczne na zdjęciu 7. Jak zaznaczono powyżej, ściana piwnicy od strony północnej (fot. 4.) została wykonana jako monolityczna żelbetowa w dwustronnym szalunku, oparta na żelbetowej płycie dennej. Wymagało to dodatkowych zabiegów technologicznych związanych z uszczelnieniem pomiędzy płytą denną a ścianą północną piwnicy oraz ścianą północną a palisadą. Szczelność pomiędzy ścianą północną a płytą denną zapewniono przez montaż na ich styku (fot. 8.) blachy systemowej z pęczniącymi pod wpływem wody elementami. Na piono-



wym połączeniu palisady i północnej ściany piwnic (fot. 9.) zamontowano węże iniekcyjne. Na zdjęciu 10. pokazano stan styku palisady, ściany północnej piwnicy i płyty dennej po zabetonowaniu płyty dennej, przy palisadzie widać pionowe pręty zbrojeniowe, które służyły do montażu zbrojenia ostatniej warstwy torkretu układanego na palisadzie uszczelnionej i pokrytej już przedtem pierwszą warstwą torkretu W8. Po zabetonowaniu ściany północnej piwnicy, położeniu ostatniej warstwy torkretu na ścianach palisady, związaniu betonu płyty dennej, ściany północnej i torkretu oraz wypełnieniu węży iniekcyjnych środkiem uszczelniającym otrzymano szczelną nieckę dla pomieszczeń położonych na kondygnacji podziemnej. W trakcie wykonywania części podziemnej stale kontrolowano geodezyjnie stan osiadań budynków i budowli otaczających Pawilon.

Opisane powyżej skomplikowane zabiegi wykonawcze związane z „wyjściem” na poziom stropu parteru wynikały właśnie z budowy Pawilonu w zwartej zabudowie. Szczelna niecka dla kondygnacji podziemnej była tym bardziej ważna, że budynek znajduje się stosunkowo niedaleko Wisły, a jeszcze na początku XX wieku bezpośrednio przy ul. Piłsudskiego płynęła rzeka Rudawa.

Inne problemy wynikające z usytuowania obiektu

Na poziomie parteru projektowany budynek Pawilonu dalej stykał się z trzech stron z otaczającymi go obiektami, z których część miała status zabytku nieruchomego. Pomiędzy wznoszonym budynkiem a przyległymi obiektami wykonano (fot. 11.) dylatacje z płyt polistyrenowych, które na styku z pozostałością budynku od wschodu miały największą grubość rzędu 50 cm. Wykonywanie ścian żelbetonowych Pawilonu musiało przebiegać w taki sposób, aby nie zagrozić stabilności przyległych zabytkowych ścian murowanych. W celu zapobieżenia niebezpieczeństwu wynikającemu z parcia betonowanych ścian, przyległych do otaczających obiektów, oprócz wspomnianych powyżej dylatacji

z płyt polistyrenowych (fot. 11.–13.) usztywniano i kotwiono szalunki ścian i wykonywano jednorazowo po połowie kondygnacji.

Usytuowanie wznoszonego budynku jako przyległego do otaczających go innych budynków i budowli było także związane z utrudnieniami wykonania termoizolacji fundamentów.

Ograniczenia wynikające ze zwartej zabudowy były powodem trudności lub braku możliwości w wykonaniu termoizolacji ścian piwnic od zewnątrz. W rezultacie część termoizolacji ścian piwnic wykonano z mat żelowych układanych od środka budynku (fot. 14. i 15.).

Nie sposób wymienić wszystkich trudności wynikających ze wznoszenia Pawilonu w zwartej miejskiej zabudowie. Dostawy materiałów budowlanych i urządzeń mogły się odbywać tylko w określonych godzinach ze względu na czynne podczas budowy Muzeum im. Emeryka Hutten-Czapskiego.

Ściany i stropy wykonano w monolitycznej konstrukcji żelbetowej, z miejscowymi wymurowaniami ścian z pustaków ceramicznych. Ze względu na funkcje wystawiennicze budynek Pawilonu wykonano bez otworów okiennych. Światło dzienne do budynku dostarcza na parterze przeszklenie wysuniętego frontu budynku (fot. 1.), a doświetlenie klatki schodowej zapewnia przeszklony dach ostatniej kondygnacji. Oba przeszklenia oparto na konstrukcji stalowej.

Budynek jest wyposażony w instalacje c.o., wentylacji mechanicznej i klimatyzacji, instalacje AV, system zarządzania instalacjami budynków BMS, system telewizji dozоровej, system ochrony i ostrzegania przeciwpożarowego oraz inne systemy ostrzegania, bezpieczeństwa, kontroli i dozoru.

Wnioski

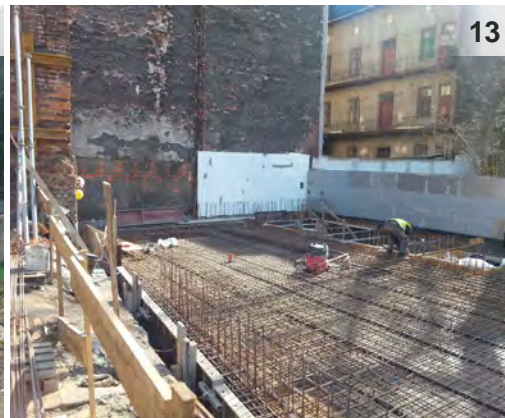
1. Dla inwestycji wznoszonej w zwartej miejskiej zabudowie należy szczególnie uważnie przygotować całą dokumentację budowy.
2. Pomimo że w zasadzie obowiązujące przepisy rozwdają się głównie na temat

ekologii i tematów natury prawnej, a nie natury konstrukcyjnej, nacisk, zarówno podczas projektowania, jak i fazy robót budowlanych, powinien być położony na konstrukcyjne konsekwencje sytuowania budynku w zwartej miejskiej zabudowie.

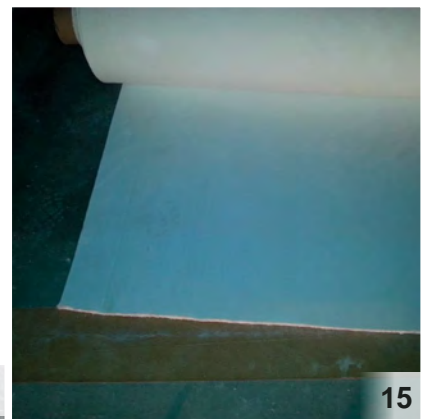
3. Należy mieć świadomość, że styk wznoszonego obiektu z istniejącymi zabudowaniami pociągnie za sobą konieczność zastosowania specjalnych z punktu widzenia technologicznego rozwiązań konstrukcji, hydroizolacji, termoizolacji fundamentów i ścian kondygnacji podziemnej i naziemnej.
4. Podczas trwania budowy trzeba monitorować oddziaływanie wznoszonego obiektu na otoczenie, ale także wpływ istniejącej zabudowy i innych warunków miejscowych na nowo wznoszony obiekt np. w zakresie drgań parasejsmicznych czy rzeczywistego stanu zabudowy po wykonaniu wykopów pod nowy obiekt.
5. Sąsiedztwo obiektu zabytkowego jest z reguły powodem dodatkowych problemów, które należy w jak największym stopniu uwzględnić przy przygotowywaniu dokumentacji projektowo-kosztorysowej, ale także zachować jak największą czujność w trakcie wykonywania robót budowlanych. Najpierw Projektant na etapie projektowym, a później Kierownik budowy i Inspektor nadzoru powinni zwrócić szczególną uwagę na zawartość i jakość programu konserwatorskiego oraz ekspertyz technicznych, które powinny być podstawą późniejszych prac projektowych.



12



13



15



14