

Geodezyjna obsługa relokacji budynku na terenie Dawnej Fabryki Norblina w Warszawie

73 centymetry na godzinę



Stołeczne relokacje

- Pierwsze przesunięcie nieruchomego zabytku w Warszawie przeprowadzono w 1961 r. Około 10,5 m na północ przesunięto wówczas północną Rogatkę Grochowską. Dopiero 40 lat później relokowano Rogatkę południową – 18 czerwca 2001 r. w ciągu 3 godzin budynek przesunięto o 7,86 m na południe. Operacje te wiązały się z pracami nad poszerzeniem ulic Zamoyskiego i Grochowskiej.
- Budowa trasy W-Z i poszerzenie ulicy Leszno (wówczas al. gen. K. Świerczewskiego) wymusiły z kolei przenosiny barokowego, pokarmelickiego Kościoła Narodzenia Najświętszej Maryi Panny. W nocy z 30 listopada na 1 grudnia 1962 r. świątynia została przesunięta o 21 m na północ (więcej w GEODECIE 1/2008).
- Bohaterem najbardziej spektakularnej relokacji w Warszawie był jednak Pałac Lubomirskich znajdujący się przy placu Żelaznej Bramy. W dniach 30 marca – 18 maja 1970 r. budynek obrócono o 74° w taki sposób, aby jego kolumnada zamknęła perspektywę głównej alei Ogrodu Saskiego.

Z taką średnią prędkością przez prawie całą dobę poruszał się 900-tonowy po-fabryczny obiekt. 30 listopada 2018 r. byłem świadkiem jednej z najciekawszych w ostatnich latach i niezwykle rzadkich operacji budowlanych.

Damian Czekaj

Na placu budowy na warszawskiej Woli po raz pierwszy pojawiłem się w piątek 30 listopada około dziewiętej, na godzinę przed początkiem relokacji. Był to jeden z niewielu tej jesieni prawdziwie mroźnych poranków. Czas przed operacją wykorzystałem na obejrzenie przesuwanego obiektu, szyn, po których za chwilę miał sunąć budynek, oraz napędzającego całą akcję zestawu

siłowników. Wszystko to pokazał mi **Michał Anisiewicz**, jeden z dwóch geodetów obsługujących proces relokacji, móż tego przedsięwzięcia w zakresie geodezji. Przygodę z Dawną Fabryką Norblina zaczynał jako pracownik warszawskiego przedsiębiorstwa Inwar, teraz rozkręca własną działalność – firmę Survima. Drugiego z geodetów – **Damiana Krembuszewskiego** – miałem okazję poznać już wcześniej, do niedawna był przedstawicielem handlowym jednego z krajowych dystrybutorów sprzętu i oprogramowania



geodezyjnego. – Z Damianem przyjaźniły się od dawna – mówi mi później Michał Anisiewicz. – Wcześniej sporo pracowałem m.in. przy układach torowych, więc byłem pewny jego umiejętności – dodaje.

Geodeci na terenie Dawnej Fabryki Norblina pojawili się kilka godzin przedemną, rozstawili dwa tachimetry, za pomocą których mieli rejestrować zmiany położenia budynku, aby ustabilizowały się w niskiej temperaturze, i zanim rozpoczęła się relokacja, przeprowadzili testy przyjętych rozwiązań pomiarowych. Rano oprócz mnie wokół przesuwanego obiektu kręciło się sporo gapiów. Byli to przede wszystkim przedstawiciele inwestora i głównego wykonawcy zważeni niecodzienną operacją budowlaną – ostatni raz w Warszawie budynek relokowano przecież 17 lat temu. Później, kiedy widzowie się rozeszli – ja wpadałem na Wolę jeszcze dwa razy – łatwiej było zaobserwować fachowców bezpośrednio zaangażowanych w przesuwanie. W początkowej fazie operacji było ich 12 (oprócz geodetów), później – 6.

Sam proces relokacji nie wyglądał spektakularnie. Z odległości kilkunastu metrów nie sposób było dostrzec ruchu odbywającego się z prędkością kilku centymetrów na minutę. Było też cicho – budynek nie trzeszczał, tynk nie sypał się ze ścian. Zadania geodetów sprowadzały się do kilku czynności pomiarowych powtarzanych przez cały czas relokacji. Nie oznacza to jednak, że ich praca należała do łatwych. Przez ponad 20 godzin trwania operacji musieli być skupieni i szybko reagować na zmieniającą się sytuację. – Czy była to najtrudniejsza obsługa w mojej karierze zawodowej? Chyba nie, ale zdecydowanie najbardziej stresująca – opowiada Michał Anisiewicz.

Fot. Grupa Capital Park



Fot. Damian Czelej

Michał Anisiewicz i Damian Krembuszewski – geodeci obsługujący proces relokacji jednego z budynków Dawnej Fabryki Norblina



Fot. Damian Czelej

Jedno z lusterek pomiarowych zamontowanych na budynku

– Relokacje to bardzo rzadkie prace, nie ma gotowych rozwiązań, sprawdzonych scenariuszy postępowania. Wszystko trzeba uprzednio dokładnie przemyśleć, bo później, już w trakcie przesuwania, nie ma czasu na wdrażanie alternatywnych pomysłów. Stresowałem się dzień wcześniej: Czy wszystko dobrze zaplanowaliśmy? Czy będziemy dostarczać co szybko wykonywać pomiary? Dopiero gdy zobaczyłem, że opracowany przez nas system się sprawdza, stres odpuścił – tłumaczy.

Przesuwanie budynku zakończyło się w sobotę 1 grudnia około godziny siódmej rano. Obiekt przebył w linii prostej dokładnie 15,23 m i, co ciekawe, po kilku miesiącach, po wzmocnieniu, wróci na swoją poprzednią lokalizację. W tym czasie w miejscu starych fundamentów powstaną ściany szczelinowe i nowa konstrukcja żelbetowa.

● Flagowa inwestycja

Inwestorem i pomysłodawcą rewitalizacji Dawnej Fabryki Norblina jest Grupa

Capital Park. Za projekt architektoniczny odpowiada pracownia PRC Architekti, a głównym wykonawcą została firma Warbud. Na dwóch hektarach na warszawskiej Woli – pomiędzy ulicami Prosta, Łucką i Żelazną – powstaje kompleks kilkunastu budynków i wewnętrznych uliczek, który obejmie 9 poziomów nadziemnych i 4 podziemne. Odnowionych zostanie 10 obiektów architektonicznych, a także 46 maszyn i urządzeń z dawnej fabryki. Na ponad 64 tys. metrów kw. zaplanowano powierzchnie biurowe, handlowo-usługowe, rozrywkowe i kulturalne. Zwieńczeniem projektu, bezpośrednio nawiązującym do historii miejsca, będzie Otwarte Muzeum Dawnej Fabryki Norblina, w którym znajdują się m.in. unikatowe kolekcje platerów, a także odrestaurowane zabytkowe maszyny fabryczne stanowiące cały ciąg produkcyjny dawnej Walcowni Metali „Warszawa”.

Relokowany budynek – patrząc od strony ulicy Prostej – zlokalizowany jest w drugiej linii zabudowań Dawnej Fabryki Norblina. Obecnie stanowi najbardziej wysunięty na zachód relikwitu tzw. domu fabrycznego Edwarda Luckfielda. Wybudowany w 1854 r. przez Edwarda Luckfielda i Gustawa Hennigera kilka lat później został przejęty przez firmę Bracia Buch z Petersburga, która zasłynęła z produkcji wyrobów galanterii metalowej. Działania wojenne związane z Powstaniem Warszawskim doprowadziły do rozczłonkowania domu fabrycznego na trzy części. Po wznowieniu produkcji w latach 40. – i przemianowaniu fabryki na Walcownię Metali „Warszawa” – w najbardziej wysuniętej na zachód części umiejscowiona została hala zakuwarek i czyszczarni. Po ustaniu produkcji fabrycznej w 1982 r. obiekt wpisano do Rejestru Zabytków Mazowieckiego Wojewódzkiego



Fot. Grupa Capital Park



Fot. Damian Czelej

Po odcięciu od fundamentów budynek został osadzony na belkach ślizgowych



Na zdjęciu zaznaczono stanowiska pomiarowe geodetów

Konserwatora Zabytków, a budynek pełnił różne funkcje (siedzibę miał tam m.in. Teatr Scena Prezentacje). Po rewitalizacji znajdują się w nim lokale gastronomiczne.

• Z budynkiem jak z jajkiem

– Tego typu operacje budowlane to niezwykle złożone procesy, które są ogromnym wyzwaniem zarówno dla inwestora, jak i wykonawcy. Do przesuwania budynku byliśmy bardzo dobrze przygotowani, jednak ze względu na jego zabytkowy charakter i wiek konieczne było zachowanie najwyższej ostrożności – komentuje Sylwia Filewicz, dyrektor Działu Development & Construction Grupy Capital Park. – Samo przygotowanie trwało blisko pół roku. Konieczne było stworzenie

szczegółowego projektu operacji, wzmocnienie i uszczelnienie budynku, wykonanie szyn, na których będzie przesuwany, oraz przeprowadzenie licznych prób. Nad prawidłowym przebiegiem tego procesu czuwał sztab kilkunastu osób: inżynierów budownictwa, geodetów, konstruktorów, pracowników budowlanych oraz nadzoru – dodaje Sylwia Filewicz.

W miejscu, w którym wcześniej stał obiekt (i na które za kilka miesięcy powróci), powstanie dodatkowa kondygnacja podziemna. Na rozebranie i postawienie budynku od nowa nie zgodził się konserwator zabytków. Również realizacja prac budowlanych „pod obiektem” nie wchodziła w grę. Przed rozpoczęciem właściwych prac konieczne

jest wykonanie ścian szczelinowych odcinających dopływ wody do wykopu. Bez przesunięcia nie byłoby to możliwe z powodu zbyt małych odległości do sąsiednich budynków. Kolejny problem to stworzenie przestrzeni pod obiektem oraz ostateczne osadzenie go na nowej płycie stropowej. Czasowa relokacja okazała się więc jedynym rozwiązaniem.

Budynek – podobnie jak wszystkie inne na terenie Dawnej Fabryki Norblina – przez cały okres trwania inwestycji objęty jest monitoringiem. Przed przystąpieniem do prac budowlanych związanych z rewitalizacją wykonano pełną inwentaryzację geodezyjną terenu, zamontowano znaki pomiarowe i wykonano pomiar stanu zerowego. Kolej-



Prezes Dampaku Damian Pakuła i geodeta Michał Anisiewicz przy siłowniku

ne pomiary realizowane są w różnych cyklach: kilka razy w miesiącu (jeżeli w obrębie danego elementu nie są prowadzone żadne prace) lub codziennie (w przypadku gdy realizowane prace mogą powodować przemieszczenia budynków). Projekt monitoringu zakłada również zwiększenie częstotliwości pomiarów w momencie zaobserwowania niepokojących przemieszczeń punktów kontrolowanych. Procesem monitorowania nie zajmują się geodeci z Inwaru, lecz inna wyspecjalizowana firma.

• Z siłą dziesiątków ton

Za samą relokację budynku (900 ton, 380 metrów kw.) odpowiedzialny był Dampak. Na stronie internetowej spółka chwali się, że świadczy kompleksowe usługi z zakresu wykonawstwa konstrukcji żelbetowych i budowli inżynierskich. Wcześniej nie przesuwiała jednak żadnych budynków. – Lubimy wyzwania, a to jest bardzo ciekawy, niestandardowy i złożony projekt – wyjaśnia Damian Pakuła, prezes Dampaku. – Przygotowując się, bazowaliśmy na czystej wiedzy inżynierskiej. Na takie projekty nie ma

Fot. Grupa Capital Park





Wnętrze budynku wzmocnione do relokacji stalowymi słupami

gotowych rozwiązań czy literatury. Nie znam też nikogo, kto wykonywałby podobne zadanie – dodaje.

Pierwszym etapem operacji było dokładne zabezpieczenie budynku – został on spięty w samonośną ramę stalową. Następnie został odcięty przy nasadzie, podniesiony i osadzony na przygotowanych wcześniej ośmiu belkach ślizgowych.



Obiekt przenoszony był za pomocą siłowników i zamontowanych do nich prętów wysokiej wytrzymałości. Do wykonania tego zadania niezbędny był układ hydrauliczny składający się z 6 siłowników (każdy oddziałujący z siłą 56 ton) oraz pompy hydraulicznej o ciśnieniu 700 barów.

Jak podkreśla Damian Pakuła, cała operacja przebiegła zgodnie z planem. – Na każdym etapie zostawialiśmy sobie margines bezpieczeństwa, który nie został wykorzystany. Przykładowo siłowniki dobraliśmy z ponad 3-krotnym zapasem na wypadek wystąpienia większych sił tarcia niż wyznaczone analitycznie. Jak się okazało, siły tarcia były dokładnie takie, jak pokazywały nasze obliczenia – tłumaczy z satysfakcją.

• Bez planu ani rusz

Przesuwanie budynku to nie pierwsze przedsięwzięcie, które Dampak realizował wspólnie z geodetami z Inwaru. Wcześniej pracowali przy budowie tunelu pod torami w Międzyzlesiu, rewitalizacji dawnego sanatorium Abrama Gurewicza w Otwocku, a także – tutaj prace nadal trwają – przy budowie 3 wentylatorni warszawskiego metra oraz szybu demontażowego TBM (łącznie z łożami wyjazdowymi) na odcinku zachodnim. Ogniwem łączącym te dwie firmy był Michał Anisiewicz, który od strony geodezyjnej prowadził wszystkie wymienione inwestycje (obecnie kontynuuje współpracę z Dampakiem, ale już jako szef Survimy).

Geodetów z Inwaru nie trzeba było przekonywać do zaangażowania się w przesuwanie budynku na terenie Dawnej Fabryki Norblina. – Takie zlecenie zdarza się najwyżej raz w życiu. To świetna odskocznia od codziennej pracy – mówi Jerzy Anasiewicz, prezes Inwaru.

Przesuwanie budynku trwało blisko dobę, także w nocy

– Na pierwszych spotkaniu Damian Pakuła poinformował nas, jakim sprzętem będzie dysponował, jaką technikę przesuwu zamierza zastosować, i poprosił nas, żebyśmy zastanowili się nad tym, co możemy zrobić, aby w trakcie relokacji na bieżąco otrzymywać informację o zachowaniu budynku. Później Michał ruszył do boju przygotowawczego – wyjaśnia.

– Zanim zabraliśmy się do prac projektowych, przeczytałem trochę o przesuwaniu Kościoła Narodzenia Najświętszej Maryi Panny oraz Pałacu Lubomirskich, i muszę przyznać, że tamci panowie mieli zdecydowanie trudniej. Przepaść technologiczna jest ogromna. Znalezione materiały, niestety, niewiele mi pomogły. Może trochę dzięki nim uzmysłowić sobie, z jakimi problemami przyjdzie mi się mierzyć. Z nowszymi opracowaniami jest krucho – opowiada Michał Anisiewicz.

Przed przystąpieniem do przygotowania projektu przesuwu i wyznaczenia trajektorii ruchu budynek został dokładnie pomierzony. Do zadań geodetów należało także wytyczenie szyn, po których miał sunąć obiekt. – Tyczenie wykonaliśmy z dokładnością do 1 mm, aby ograniczyć do minimum opory spowodowane odbiegającym od zaprojektowanego położeniem szyn – podkreśla szef Survimy.

Wcześniej należało jeszcze przygotować osnowę. – Od generalnego wykonawcy otrzymaliśmy współrzędne punktów osnowy realizacyjnej założonej przez geodetów obsługujących rewitalizację, ale ich dokładności były za niskie do naszych celów. Dlatego też zdecydowaliśmy się na jej dogęszczenie, powtórnym pomiar tachimetryczny i wyrównanie – tłumaczy Michał Anisiewicz. Ostatecznie osnowa składała się z 10 punktów – 3 starych i 7 nowo założonych – w postaci folii dalmierznych rozklejonych na okolicznych budyn-



Fot. Grupa Capital Park

Tak będzie wyglądała Dawna Fabryka Norblina po rewitalizacji

kach poza placem budowy. Stanowiska nawiązane do punktów sieci charakteryzowały się milimetrową dokładnością wyznaczenia położenia. Jak podkreśla Michał Anisiewicz, dobrze zaprojektowana osnowa okazała się jednym z kluczy do sukcesu całej operacji. – Podczas przesuwania masa ludzi kręciła się wokół naszych instrumentów. Kilka razy zostały potrącone, tego nie sposób uniknąć, więc od nowa musieliśmy się bardzo szybko nawiązywać.

• Powoli do przodu

Na budynku zamontowano 10 lusterek dalmierznych, których położenie weryfikowano podczas relokacji – 6 na ścianie frontowej (3 w linii tuż powyżej fundamentu, 3 tuż poniżej szczytu) i po 2 na ścianach bocznych. Tylne ściany obiektu nie były monitorowane. – Lokalizację pryzmatów i dwóch tachimetrów zaprojektowałem w taki sposób, aby z każdego stanowiska można było obserwować 6 lusterek: 2 na ścianie bocznej i 4 na frontowej. Dla kontroli usytuowania instrumentów dwa środki wzniesienia pryzmaty mierzone były więc z obydwu stanowisk. Rozmieszczenie reflektorów na różnych wysokościach pozwoliło z kolei na uzyskanie w szybki sposób informacji o pionowości obiektu – wyjaśnia Michał Anisiewicz. – Tylne ściany nie mierzyliśmy, ponieważ nie mieliśmy gdzie ustawić instrumentów. Przyściśnięte do badanego budynku dawałyby mało wiarygodne wyniki ze względu na duże kąty pionowe. Zaufaliśmy stalowym wzmocnieniom i przyjęliśmy, że obiekt jest bryłą sztywną – dodaje.

Liczba zamontowanych lusterek wynosiła ponadto z przyjętej techniki relokacji.

Zastosowane siłowniki pozwalały na około 25-centymetrowe przesunięcie w jednym cyklu. Następnie należało przerwać pracę i przełączyć siłowniki. Trwało to kilka minut, później rozpoczynał się kolejny cykl. W czasie tych paru chwil geodeci musieli pomierzyć wszystkie lusterka, a także przekazać informację o położeniu budynku inżynierom nadzorującym operację. Oprogramowanie tachimetrów automatycznie porównywało współrzędne pryzmatów z wyznaczonymi wcześniej dla każdego lusterka trajektoriami ruchu i podawało odchyłki. Przez cały okres trwania relokacji nie przekraczały one kilku milimetrów. – W pewnym momencie przygotowaliśmy zastanawialiśmy się nad montażem dodatkowych lusterek, czy nawet pochylomierza, ale doszliśmy do wniosku, że nie starczy nam czasu na wykonanie większej liczby pomiarów. Poza tym zbyt duża ilość informacji mogłaby okazać się za trudna do przełożenia na siłowniki – zauważa Jerzy Anisiewicz. Po dwóch przebiegach wszystkie lusterka mierzone były już tylko co drugi cykl.

Budynek kontrolowany był także w trakcie samego przesuwania. Każdy z tachimetrów wykonywał w tym czasie pomiar ciągle do jednego z pryzmatów zamontowanych w górnych rogach frontowej ściany. Porównanie wyników otrzymanych na dwóch stanowiskach – odległości między bieżącym a pierwotnym położeniem lusterka – dawało informację o tym, czy budynek nie skręca podczas ruchu. W trakcie przesuwania geodeci pozostawali ze sobą w stałym kontakcie i wymieniali odczyty, korzystając z radiotelefonów. Jeśli te różniły się o centymetry – a nie były to wcale rzad-

kie sytuacje – Michał Anisiewicz natychmiast dawał znać ekipie obsługującej siłowniki. Wysforowana do przodu część budynku była wtedy ciągnięta z mniejszą siłą lub w ogóle stawała do czasu wyrównania się odczytów. W tej części prac bardzo liczyło się opanowanie i szybkość reakcji.

• Do zobaczenia na wiosnę!

Budynek szczęśliwie dotarł na zaplanowane miejsce po 21 godzinach i ponad 60 cyklach wyznaczonych przez kolejne przebiegi siłowników. – Po ostatnim cyklu wyszliśmy jeszcze poza plac budowy i dla kontroli zmierzaliśmy górne lusterka widoczne ponad płotem otaczającym teren inwestycji. Na tym nasza praca tego dnia się zakończyła. Obecnie przygotowujemy dla Dampakę operat z przesuwania budynku – wyjaśnia Michał Anisiewicz. Na teren Dawnej Fabryki Norblina powróci za kilka miesięcy, będzie przygotowywał budynek do powrotu na jego dotychczasowe miejsce. – Wydaje mi się, że operacja powrotna będzie wyglądać podobnie do tej właśnie zakończonej, ale jeszcze na ten temat z Dampaką nie rozmawiałem – dodaje Anisiewicz.

Zdaniem szefa Survimy o sukcesie operacji przesądziło przede wszystkim dogłębne przemyślenie problemu i drobiazgowo planowanie. Choć wszystkich sytuacji przewidzieć się nie dało. – Zaskoczyła nas trochę mroźna pogoda. Przez niską temperaturę baterie w tachimetrach i radiotelefonach padały jak muchy. Generalnie jednak praca przy relokacji to bardzo ciekawe doświadczenie. Jak ktoś będzie chciał coś przesunąć, to jesteśmy chętni! – deklaruje.

Damian Czekaj