

Studium badawcze zabytku, w celu przystosowania budynku do parametrów niemal zero energetycznych. Wroniecka 23 w Poznaniu

Sławomir Rosolski

<https://orcid.org/0000-0001-9529-0423>
slawomir.rosolski@put.poznan.pl

Michał Rutkowski

<https://orcid.org/0000-0002-5867-7036>
michal.rutkowski.1@put.poznan.pl

Jakub Wójtowicz

<https://orcid.org/0000-0001-9649-652X>
jakub.wojtowicz@put.poznan.pl

*Institut Architektury, Urbanistyki i Ochrony Dziedzictwa,
Wydział Architektury, Politechnika Poznańska*

Streszczenie: Treść przedstawionego artykułu, zwraca uwagę na sposób prowadzenia współczesnego studium badawczego nad zabytkiem. Zawiera opis poszczególnych analiz, określenie ich znaczenia dla historycznej tkanki obiektu, a w konsekwencji wpływ wniosków analitycznych dla podjętej decyzji o przystosowaniu budynku do parametrów niemal zero energetycznych.

Słowa kluczowe: zabytek, badania, analizy, inwentaryzacja, architektura zrównoważona, budynek niemal zero energetyczny

Wprowadzenie

Myśląc o teraźniejszości architektury oraz planując przyszłość i wprowadzanie idących z duchem czasu zmian technicznych oraz funkcjonalnych nie można zapomnieć o przeszłości. Niewątpliwie niepodważalna wartość jaką niosą ze sobą obiekty zabytkowe, akumulując dziedzictwo dokonań naszych przodków, stanowi podstawę tożsamości świata, w którym aktualnie żyjemy¹. Szacunek jakiego wymaga od projektantów obcowanie z tkanką historyczną objawia się również podczas prób adaptacji historycznych obiektów do wymagań współczesnych form użytkowania². Innowacyjne rozwiązania budownictwa niemal zero energetycznego mające na celu poprawę efektywności zabytku muszą wpisywać się w obiekt bez znaczącego uszczerbku dla jego struktury.³ Z pozoru ciężkie zadanie nie jest jednak niemożliwe do wykonania. Dobrym przykładem połączenia substancji

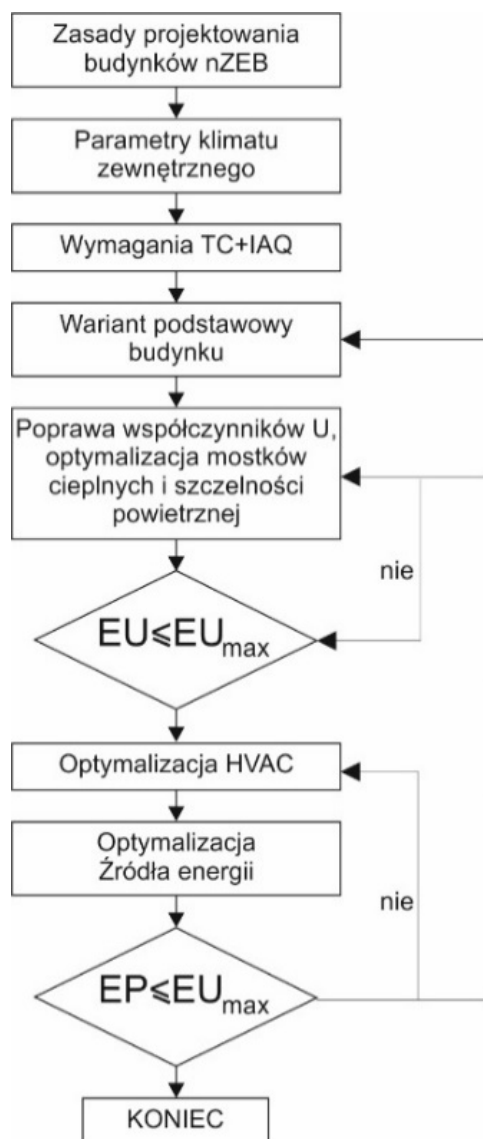
1 [4] Rosolski S., Kamienica przy ul. Wronieckiej 23, Poznań, *Renowacje i Zabytki*, nr 4(72)2019, 182–185, ISSN 1643-2029.

2 [2] Rosolski S., Brovaria. Architectural Identity between Ancient Spaces and New Functions, *Architectural Volumes 2–3, Architecture as Culture Heritage*, Murowana Goślina 2011–2012.

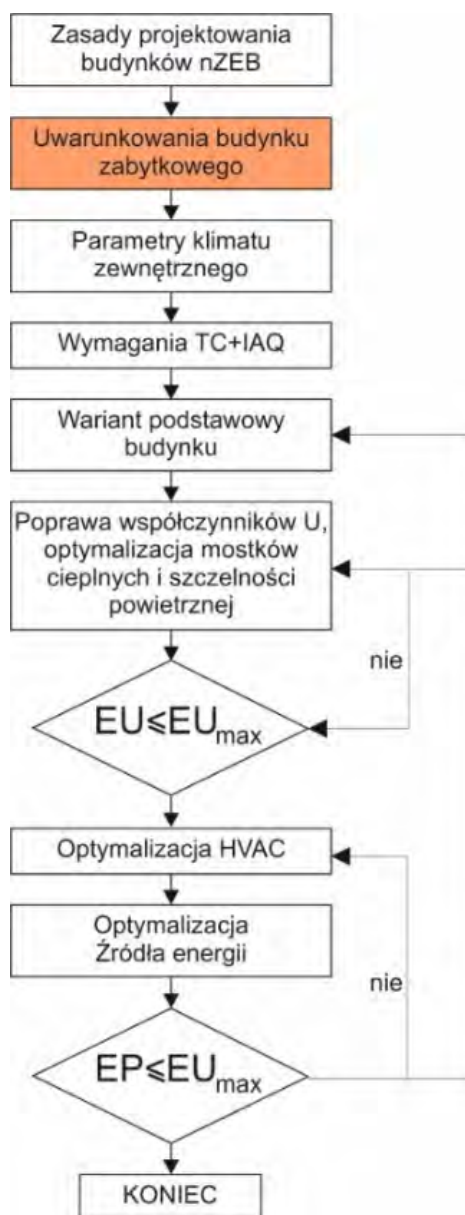
3 [3] Rosolski S., Regeneracja struktury budynku zabytkowego, *Człowiek-Ekologia-Architektura*, tom 4: Regeneracja architektury. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 101–114, Poznań 2017.

zabytkowej z nowoczesnymi technologiami jest zlokalizowana w Poznaniu przy ulicy Wronieckiej kamienica nr 23. Poprzez przeprowadzenie wnikliwego procesu badawczo-inwentaryzacyjnego udało się odkryć na nowo historię miejsca ukrytą między wtórnie dodawanymi elementami zdobień, konstrukcji czy podziałów. Opisywany poniżej proces pozwolił na osiągnięcie prezentowanej dzisiaj przez kamienicę synergii historii i tożsamości miejsca z nowoczesnymi technologiami zapewniającymi jej pracę w standardzie budynku niemal zero energetycznego.

Budynek niemal zero energetyczny



Ryc. 1. Algorytm projektowania budynku niemal zero energetycznego



Ryc. 2. Algorytm projektowania zabytku niemal zero energetycznego

W przypadku projektowania nowego budynku niemal zero energetycznego należy przyjąć odpowiedni schemat postępowania (Ryc. 1). Zakłada on przyjęcie ram projektowych dla tego typu budynków, uwzględniając przy tym parametry klimatyczne, wymagania dla komfortu cieplnego i jakości powietrza w zadanej funkcji, a w konsekwencji przyjęcie podstawowego wariantu koncepcyjnego budynku. Ostatecznie należy optymalizować ten wariant do uzyskania założonych parametrów energii użytkowej i pierwotnej zgodnie z autorską Teorią Zagadnień Odwrotnych⁴. Algorytm postępowania, z uwagi na nowoprojektowany obiekt, nie uwzględnia uwarunkowań wynikających z innych czynników zastanych. Inaczej jest jednak w przypadku projektowanej modernizacji budynku. Algorytm postępowania należy wzbogacić o uwarunkowania istniejącego obiektu, należy poznać jego historię w celu określenia wartościowej tkanki. Na szczególną uwagę zasługują budynki zabytkowe, których historia, nawarstwienia, złożoność konstrukcji itp. potrafią być tak bogate, że należy przeprowadzić dodatkowe badania. W związku z powyższym, pierwotny algorytm projektowy dla budynków niemal zero energetycznych (Ryc. 1) należy poszerzyć o studium badawcze uwarunkowań budynku zabytkowego (Ryc. 2), a jego strukturę i opis przybliżyć poniższy akapit.

Stan zastany



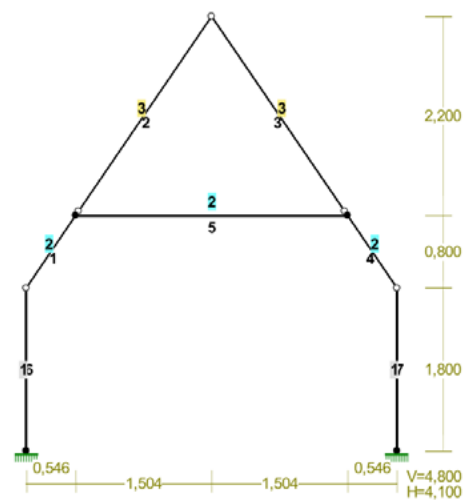
Ryc. 3. Po lewej: zdjęcie wnętrza kamienicy Wroniecka 23 – stan przed remontem; W środku: zdjęcie elewacji frontowej kamienicy Wroniecka 23 – stan przed remontem; Po prawej: zdjęcie elewacji tylnej kamienicy Wroniecka 23 – stan przed remontem

Poddana przedstawionym w artykule badaniom kamienica znajduje się w Poznaniu przy ulicy Wronieckiej 23 w odległości około 150 metrów od budynku Ratusza miejskiego i Starego Rynku. Obiekt będący poprzez swoje umiejscowienie bezpośrednim świadkiem historii miasta na przestrzeni lat został zapomniany oraz ukryty za licznymi zmianami i przebudowami. Zniszczenia spowodowane brakiem ochrony budynku przed druzgocącym upływem czasu oszacowano podczas badań wykonywanych w 2016 roku na 90%. Nieszczelność dachu budynku doprowadziła do erozji elementów konstrukcji połaci oraz zgromadzenia ogromnych ilości brudu tworzonego przez ptaki. Brak ciągłości izolacji doprowadził również do powstania wilgoci zarówno w warstwach wykończeniowych przegród jak i w grubości ścian i fundamentów (Ryc. 3).

4 [1] Rosolski S. Place Identity in the City and Inverse Problems 87–100, Architectural Volumes 1, The Face of Urbanized Space, Murowana Goślina 2010.

Badania, analizy, ekspertyzy

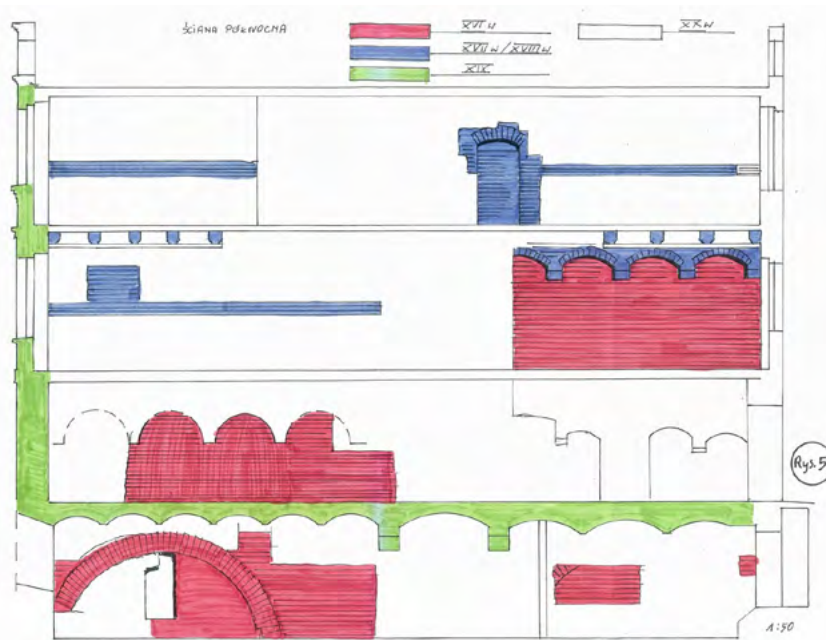
Badania statyczne



Ryc. 4. Po lewej: zdjęcie stropu kamienicy Wroniecka 23 – stan przed remontem; Po prawej: schemat statyczny konstrukcji dachu kamienicy

Rozpoczęcie prac renowacyjnych zabytkowej kamienicy wiąże się z szeregiem badań, których przeprowadzenie jest kluczowe dla podejmowania trafnych decyzji projektowych zarówno na etapie tworzenia dokumentacji architektonicznej jak i podczas samych prac budowlanych. Podstawowym elementem takich przygotowań jest wykonanie badań statycznych budynku. Ekspertyza konstrukcyjna wykonywana przez uprawnionego inżyniera pozwala na oszacowanie możliwości nośnych stanu zastanego oraz sprecyzowanie zaleceń wykonawczych służących późniejszemu wprowadzaniu zmian projektowych w układzie konstrukcyjnym. Badania makroskopowe konstrukcji połączone z inwentaryzacją odkrywek wykonywanych podczas wizji lokalnych umożliwiają branżystom rozpoznanie składowych potrzebnych do wykonania obliczeń statyczno-wytrzymałościowych – niezbędnych w projekcie konstrukcyjnym wchodzącym w skład końcowej dokumentacji projektowej. Wykonanie badań statycznych na wstępnym etapie procesu inwestycyjnego jest konieczne w celu dokładnego oszacowania potencjału obiektu zabytkowego, dobrania nowej funkcji oraz oszacowania wstępnych kosztów i czasu trwania prac budowlanych. W przypadku kamienicy Wroniecka 23 będącej przedmiotem artykułu ekspertyza posłużyła oszacowaniu możliwości ingerencji w strukturę budynku w celu jego dostosowania do parametrów zeroenergetycznych. Przeprowadzone badania wykazały możliwość wprowadzenia nowych obciążeń na ściany murowane, które dzięki swojej dużej grubości w stosunku do niewielkiego rozstawu zapewniły nośność wystarczającą do uniesienia betonowych stropów grzewczo-chłodzących. Dobór takiego rodzaju instalacji pozwolił na zapewnienie dużej bezwładności cieplnej oraz skuteczne wykorzystanie niskotemperaturowego źródła jakim jest pompa ciepła. Przeprowadzone na wstępie badania statyczne wskazały również na konieczność całkowitej renowacji dachu, którego elementy drewniane uległy dużej degradacji na przestrzeni lat (Ryc. 4). Wymiana elementów krokwi na nowe była niezbędna w celu wykonania szczelnej izolacji termicznej połączi z PIRu.

Badania architektoniczne



Ryc. 5. Przekrój przedstawiający datowanie elementów kamienicy – Badania Architektoniczne, aut. J. Borwiński⁵

Kolejnym krokiem w badaniu zabytkowej tkanki jest dokładne poznanie historii obiektu. Na wszelkie pytania dotyczące pierwotnej struktury, nawarstwień i zmian w obiekcie na przestrzeni lat, odpowiadają badania architektoniczne. Składają się na nie analizy struktury historycznej przejawiające się poprzez charakterystyczne dla danej epoki detale architektoniczne, rozpoznanie wykonywanych technik budowlanych i montażowych jak np. analiza znaków ciesielskich. Niektóre nawarstwienia można rozpoznać w sposób oczywisty jak sprawdzenie ogólnego układu budynku tj. badanie dobudów, nadbudów i innych elementów, ale także istnieją nawarstwienia ukryte, które można dostrzec dopiero po dokonaniu odkrywek tynków lub odsłonięciu innych nawarstwień. Do takich elementów mogą należeć zamurowane okna lub zmiana otworów okiennych lub ogłędziny cegły, na podstawie której szacuje się czas wykonania danego fragmentu budynku. W celu szacowania okresu budowy sięga się także do materiałów historycznych, np. zapisków z kronik oraz map archiwalnych. Na podstawie ważnych wydarzeń miejskich z przeszłości, można określić czy budynek nosi ślady powodzi lub pożaru.

Badania architektoniczne w znacznym stopniu pozwalają na zbadanie wartości historycznej obiektu. Projektant poznaje w ten sposób jakie elementy budynku wymagają szczególnej uwagi w trakcie wykonywanych prac, jakie możliwości zmian są możliwe, a jakie powinny być wyekspozowane. Ostatecznie najniższe kondygnacje kamienicy przy ul. Wronieckiej 23 zostały wzniesione jeszcze w czasach średniowiecza, a wyższe kondygnacje ustalono na okres późniejszy. Kondygnacja poddasza nadbudowana została w latach 60. ubiegłego wieku, tak samo datowane stropy górnych kondygnacji i elewacja tylna, mają najmniejszą wartość historyczną, co pozwoliło projektantom na wprowadzenie szeregu zmian (Ryc. 5) – tj. zastosowano stropy aktywne termicznie oraz zaizolowano elewację tylną od strony zewnętrznej, natomiast mając świadomość wartości historycznej elewacji frontowej, tam wykorzystano izolację termiczną montowaną od strony wewnętrznej.

Badania konserwatorskie

OŚRODEK DOKUMENTACJI ZABYTKÓW W WARSZAWIE KARTA EWIDENCJI ZABYTKÓW ARCHITECTURY I BUDOWNICTWA		A B C D E F G H I J K L L M N O P R S T U V W X Y Z																										URZĄD MIASTA POZNAŃ Biuro Miejskiego Zarządu Zabytków 81-644 Północna Kolejowa 1 tel. 679-64-61, 679-64-62	
1. Obiekt KAMIENICA – ul. Wroniecka 23		2. Czas powstania XV w. przebudowa około 1776 r. i 1888 r.		3. Miejscowość POZNAŃ		4. Adres ul. Wroniecka 23 61-763 Poznań		5. Prawnokrajowa administracyjna województwo poznańskie		6. Prawnokrajowa raczy miejscowości Poznań		7. Prawnokrajowa administracyjna przez 1 VI 1999 województwo poznańskie		8. Właściciel i jego adres Elżbieta Meritza Puszczykowo		9. Użytkownik i jego adres Objekt nieużytkowany Zarządca - Michał Słowron Galeria ul. Wroniecka 3 61-763 Poznań		10. Kujawski zabytków nr A133 data 1966.04.25											
11. Zdjęcia, rzeźbiny, rysunki, orientacja																													

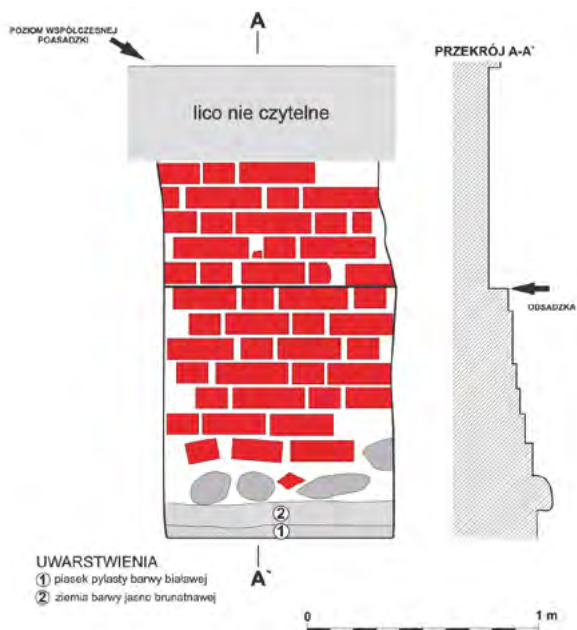
Ryc. 6. Karta ewidencji zabytków architektury i budownictwa – kamienica Wroniecka 23⁶

Wszelkie prace renowacyjne i budowlane wykonywane w obiektach wpisanych do rejestru zabytków wymagają uzyskania pozwoleń konserwatorskich (Ryc. 6). Spełnienie szeregu wymagań, których celem jest dbanie o tożsamość miejsca i zachowanie unikatowego historycznego charakteru budynku jest jednym z największych wyzwań jakie stawia przed projektantem oraz inwestorem renowacja zabytku. Przyjęty podczas projektowania Wronieckiej 23 cel jakim było połączenie współczesnych technologii służących osiągnięciu autonomii energetycznej budynku z architektonicznym dziedzictwem kamienicy, której początki datowane są na II połowę XV w., nie byłyby możliwe do osiągnięcia bez wcześniejszego przeprowadzenia szczegółowych badań konserwatorskich⁷. Wnikliwa analiza stała się podstawą do poszukiwania formy połączenia nowoczesnych instalacji takich jak rury wentylacyjne czy przewody elektryczne z elementami zabytkowymi – cegłą, belkami drewnianymi czy stropem. Przeprowadzone badania konserwatorskie pozwoliły również na oszacowanie właściwej wartości elementów budynku. Analiza tynków, belek drewnianych i cegły oraz kształtu detali architektonicznych takich jak np. profili w opaskach okiennych, lub drzwiowych wykazała wtórność niektórych z zastanych rozwiązań oraz konieczność ich zmiany lub usunięcia w celu wydobywania prawdziwej wartości budynku. W przypadku renowacji obiektów zabytkowych mających na celu znaczącą poprawę parametrów energetycznych budynku niezbędne jest właściwe oszacowanie możliwości wprowadzania zmian oraz instalacji technicznego wyposażenia, tak by nie zniszczyć tożsamości kamienicy.

6 [11] Sobkowski W., Pryszczewski M., Pryszczewski A. Biała karta – Kamienica – ul. Wroniecka 23, 2006 r.

7 [9] Zborowski S., Dokumentacja konserwatorska, konserwacja i adaptacja zabytkowej XVI – to wiecznej kamienicy, marzec 2017 r.

Badania archeologiczne



Ryc. 7. Profil ściany fundamentowej – Badania archeologiczne, aut. Z. Karolczak, A. Sroczyński⁸

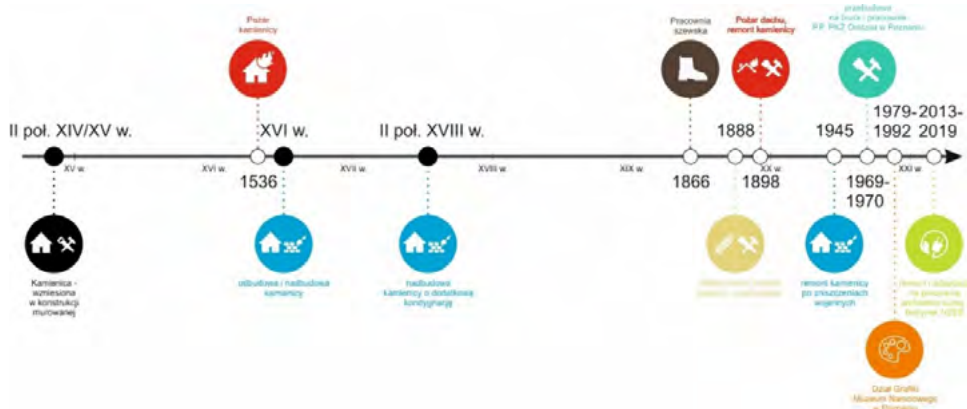
Następnym z szeregu wymogów konserwatora zabytków przy pracy na zabytku lub terenie wpisanym do rejestru zabytków jest wykonanie badań archeologicznych. Na przykładzie kamienicy, która znajduje się na terenie ścisłego Starego Miasta w Poznaniu, wykonano odkrywki fundamentów (Ryc. 7) w celu sprawdzenia naruszenia warstw kulturowych, na których się znajduje. W ten sposób dowiedziono, że kamienica została wzniesiona znacznie wcześniej niż podano we wcześniej wykonanych badaniach architektonicznych. Z tego wynika, że wielowątkowość prowadzonych badań pozwala na weryfikację danych, a także na jeszcze bardziej precyzyjne wnioski. Przy okazji tych badań, można było rozszerzyć badania struktury budynku (opisane w punkcie *Badania dendrochronologiczne*) i określono stan zachowania fundamentów, oszacowano ich głębokość oraz poziom zawilgocenia. To skłoniło projektantów do podjęcia decyzji o wprowadzeniu pod posadzkowego systemu osuszania fundamentów, konieczności zastosowania wentylacji mechanicznej, sukcesywnie odprowadzającej wilgoć z powietrza oraz wzmocnieniu fundamentów tylnej elewacji.

Badania historyczne

Kontynuując badania mające na celu pełną diagnostykę tożsamości zabytku nie można zapomnieć o wykonaniu wnikliwej analizy historycznej. Bazując na uzyskanych w trakcie badań archeologicznych danych dotyczących początków istnienia budynku, należy następnie szczegółowo i z możliwie największą dokładnością nakreślić kontekst czasowy oraz lokalizacyjny, jaki na przestrzeni lat kształtował obecny wygląd zabytku. Zaczynając od ogólnego zakresu ulicy, kwartału lub dzielnicy w jakiej znajduje się analizowany obiekt, możliwym staje się oszacowanie wpływu danej lokalizacji zarówno na funkcję jak i wygląd zabytku. Następnie poprzez działania mające na celu uszczegółowienie badania oraz zawężanie kontekstu niezbędnym staje się określenie osi czasu zawierającej najważniejsze zdarzenia mające miejsce w historycznym zakresie cyklu życia budynku (Ryc. 8). Wykonując badania historyczne, należy dokonać wnikliwej analizy materiałów archiwalnych takich jak ikonografie czy mapy zachowane w archiwach miejskich. Ważną jest również dokładna obserwacja zmian zachodzących w budynku

⁸ [10] Karolczak Z., Sroczyński A., Kamienica przy ul. Wronieckiej 23 w Poznaniu. Wstępne wyniki badań archeologiczno-eksploracyjnych partii podposadzkowych piwnic przeprowadzonych w 2017., 2018 r.

w przypadkach zdarzeń takich jak wojny, czy np. pożar, który miał miejsce w budynku przy ulicy Wronieckiej 23 w roku 1590. Analiza materiałów fotograficznych prezentujących stanu budynku z różnych okresów miała na celu odnalezienie prawdziwej tożsamości kamienicy oraz określenie zakresu zmian jakie zachodziły np. na elewacji frontowej budynku. Wnioski z przeprowadzonych badań były zaczątkiem projektu ściany szczytowej, która poza podkreśleniem reprezentacyjności fasady pozwoliła również na ukrycie elementów instalacji fotowoltaicznej zamontowanej na dachu.



Ryc. 8. Oś czasu – historia budynku Wroniecka 23

Badania ikonograficzne



Ryc. 9. Zdjęcia pozyskane z zasobów Miejskiego Konserwatora Zabytków

Jako dopełnienie poszukiwań pierwotnej formy budynku niezwykle cenne mogą okazać się historyczne fotografie, pocztówki oraz ryciny, które często obrazują przedwojenny stan elewacji obiektu. Wiele z tych materiałów są w posiadaniu regionalnych konserwatorów zabytków, bibliotekach i archiwach gminnych. Niezwykle cenny jest także Internet, ponieważ szukając dawnych nazw ulicy, niekiedy odpowiadającej językowi dawnych zaborców, można natrafić na materiały spoza zasobów wyżej wymienionych miejsc. Omawiane badania ikonograficzne pozwoliły na przywrócenie witryny, która istniała w dawnych czasach na przedmiotowej kamienicy (Ryc. 9). Badania przede wszystkim pozwalają na precyzyjne określenie nawarstwień powstałych przez lata funkcjonowania obiektu, ale także można z nich wywnioskować jak szeroki wachlarz możliwości wprowadzania zmian i odtwarzania struktury ma projektant, przy jednoczesnym zastosowaniu współczesnych technologii.

Badania dendrochronologiczne



Ryc. 10. Belki drewniane – pozostałości stropu drewnianego zlokalizowane pod stropem 1 piętra w budynku Wroniecka 23

W szczególnych przypadkach najkorzystniejszym badaniem dającym możliwość określenia daty historycznego początku istnienia budynku są badania dendrochronologiczne. Szczególnie ważne w przypadkach analizy architektury drewnianej badania, mają jednak równie duże znaczenie w kontekście badań prowadzonych w zabytkach takich jak Wroniecka 23. Ze względu na dużą dostępność oraz łatwość w wykorzystaniu drewno na przestrzeni lat zyskało dużą popularność w budownictwie służąc między innymi do wykonywania konstrukcji stropów w budynkach. Dzięki powszechności zastosowania tego materiału możliwym staje się oszacowanie dokładnych dat ścięcia drewna służącego później do wykonania poszczególnych elementów budynków. Wykorzystaniu badań dendrochronologicznych umożliwia uporządkowanie czasowe nawarstwień powstałych podczas remontów oraz rozbudów mających miejsce w zabytkach na przestrzeni lat. W kamienicy Wroniecka 23 badaniu dendrochronologicznemu poddano pozostałości stropu drewnianego znalezione pod stropem nad 1 piętrem kamienicy (Ryc. 10). Zdobione belki drewniane nawiercono w kilku punktach w celu pobrania próbki drewna do analizy. Wykonane badanie pozwoliło na zdatowanie tego drewna na rok 1570. Znając strukturę, okres ścięcia, często jego miejsce, można dotrzeć do analizy chemicznej struktury. Jej poznanie daje szansę na dobór odpowiednich substancji konserwujących, a także na określenie parametrów jakości powietrza (temperatury, wilgotności itp.), wpływających w jak najmniejszy sposób na proces degradacji.

Badania techniczne struktury budynku

W celu zaplanowania odpowiednich prac renowacyjnych, należy także opracować badania techniczne struktury budynku. Obok badania statyki budynku, jest to wnikliwe przyjrzenie się jakości poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu. Należy w tym celu zweryfikować stan zawilgocenia fundamentów, pęknięcia ścian wraz ze znalezieniem źródła ich występowania, określenie szczelności dachu. Ponadto należy zwrócić uwagę na inne elementy takie jak stan stolarki okiennej, drożność rynien i rur spustowych, stan istniejących instalacji np. instalacji kanalizacyjnej. Globalny obraz stanu technicznego pozwala na zaplanowanie odpowiednich prac i oszacowanie kosztów inwestycji. W kamienicy występował problem zawilgocenia murów zewnętrznych, pęknięcia tylnej elewacji wskutek mocnej degradacji fundamentów, a także nieuszczelnienie dachu i zniszczona jego konstrukcja drewniana (Ryc. 11). Ta wnikliwa analiza pozwoliła na zaplanowanie prac renowacyjnych mających na celu realizację wzmocnienia fundamentu, wykonania izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych, a także wymianę więźby dachowej.



Ryc. 11. Zdjęcia obrazujące stan techniczny struktury budynku

Inwentaryzacja fotograficzna

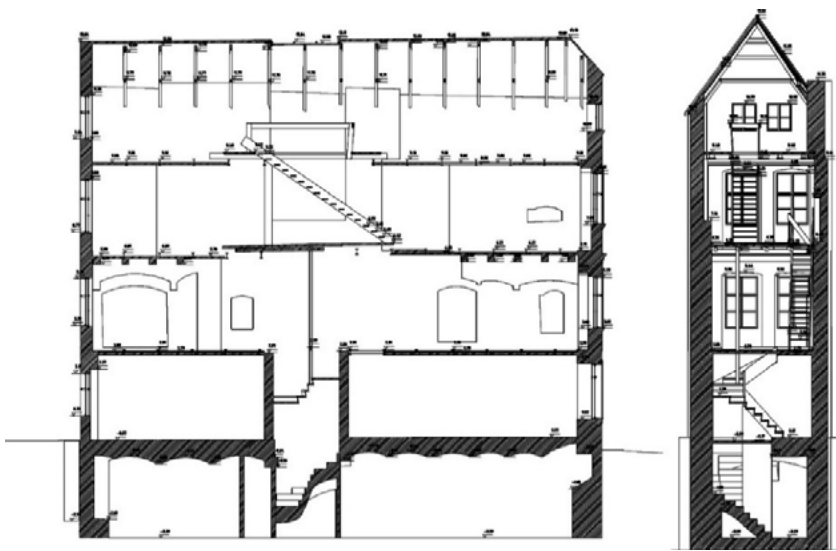
Pierwszym krokiem w wykonaniu inwentaryzacji jest wizja lokalna, której celem jest szczegółowe udokumentowanie w postaci zdjęć każdego elementu budynku. Z jednej strony, jest to potrzebne, aby pozostawić następnym pokoleniom obraz stanu zachowania obiektu przed renowacją. Z drugiej strony fotografie przedstawiają stan elementów przed zakryciem, które mogą okazać się pomocne w okresie późniejszym w przypadku dokonywania wtórnych zmian lub identyfikacji przebiegu np. instalacji. Wroniecka 23 została szczegółowo sfotografowana (Ryc. 12), a zdjęcia niejednokrotnie pomogły w rozwiązywaniu problemów powstałych już na etapie wykonawczym jak np. w kwestii odtworzenia konstrukcji dachu lub podczas poszukiwań nieszczelności, znalezionych podczas pierwszej próby szczelności budynku.



Ryc. 12. Zdjęcia, przedstawiające stan zastany kamienicy

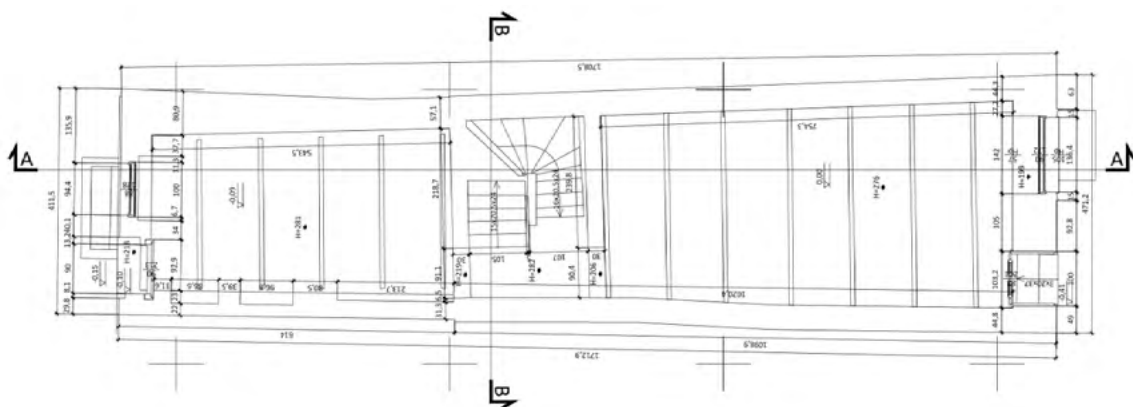
Inwentaryzacja rysunkowa

Podstawą rozpoczęcia prac projektowych na wszelkich obiektach istniejących jest inwentaryzacja. Podczas badań prowadzonych przy kamienicy Wroniecka 23 postanowiono o wprowadzeniu czterostopniowej skali dokładności pomiarów mającej na celu stworzenie możliwie jak najdokładniejszej dokumentacji. Pierwszym stopniem była inwentaryzacja rysunkowa, drugim inwentaryzacja budowlana, trzecim inwentaryzacja laserowa, a czwartym skaning 3D detalu o złożonej geometrii. Inwentaryzacja rysunkowa rozpoczynająca pomiary przyjęła formę szkicu służącego oszacowaniu ogólnych wymiarów i gabarytu analizowanego budynku. Ze względu na niewielkie wymagania sprzętowe potrzebne do jej przeprowadzenia oraz stosunkowo niewielki koszt wykonania, dane zgromadzone w ten sposób stanowiły doskonały materiał szacunkowy, pozwalający na określenie wstępnych kosztów prac remontowych oraz czasu ich realizacji (Ryc. 13). Wykonanie inwentaryzacji rysunkowej w przypadku kamienicy Wroniecka 23 pozwoliło na dokładne zaplanowanie badań opisywanych w tym artykule.



Ryc. 13. Inwentaryzacja rysunkowa budynku zabytkowego Wroniecka 23 – po lewej: przekrój podłużny; po prawej: przekrój poprzeczny

Inwentaryzacja budowlana



Ryc. 14. Rzut parteru wykonany na podstawie skanowania laserowego 3D

Ostatnim etapem przygotowań do realizacji projektu jest wykonanie inwentaryzacji budowlanej obiektu. Na Wronieckiej 23 wykonano ją dwukrotnie. Pierwsza zakładała ręczne zwymiarowanie budynku, jednak

inwentaryzacja ta okazała się być niedokładna z uwagi na nieregularny układ zabudowy, który charakteryzuje zabytki. Rysunki stworzone na bazie pobranych wymiarów, posłużyły do przygotowania projektu koncepcyjnego, jednak do uzyskania większej precyzji jakiej wymaga projekt budowlany i wykonawczy, należało wykorzystać bardziej dokładne narzędzie. Na podstawie wykonanego skanowania laserowego budynku, uzyskano całkowity obraz struktury kamienicy (Ryc. 14). Dopiero takie badanie pozwoliło na określenie grubości ścian na poszczególnych kondygnacjach, a także ich pochyłość. Ważnym odkryciem było także to, że ściany poddasza nie pokrywały się ze ścianami niższej kondygnacji, gdyż były one nadwieszane. Inwentaryzacja 3D pozwoliła również na przedstawienie pełnej geometrii dachu. Przy zwracającej się ku wnętrzu kamienicy, połacie dachu okazały się mieć zmienny kąt nachylenia, a to w sposób istotny wpłynęło na jego rekonstrukcję.

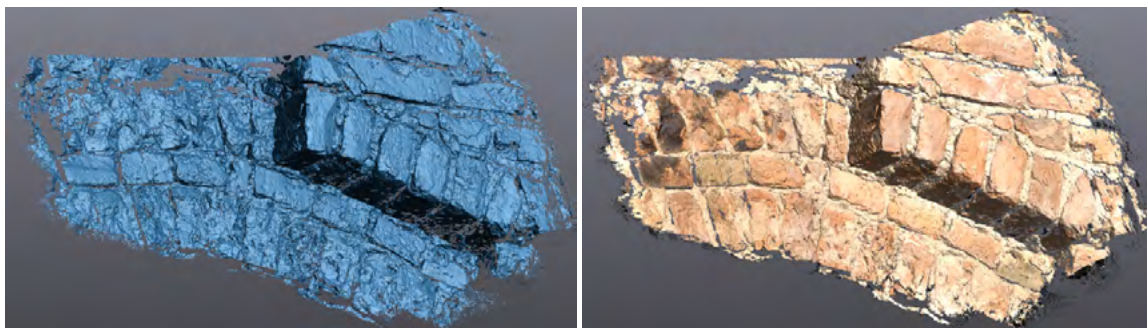
Inwentaryzacja 3D – mapping – skanowanie laserowe trójwymiarowe

Każdy budynek zabytkowy obarczony jest wpływem czasu oraz eksploatacji na stan w jakim się obecnie znajduje. Procesy erozyjne materiałów, osiadanie gruntów czy liczne nawarstwienia związane z próbami ratowania oraz przerabiania budynków sprawiają, że geometria zastana podczas rozpoczęcia inwentaryzacji cechuje się często dużą nieregularnością i przypadkowością. Klasyczne pomiary wykonywane podczas sporządzania inwentaryzacji budowlanej powodują często konieczność zawierania kompromisów pomiędzy ilością czasu poświęconą mierzeniu i rysowaniu a dokładnością tych działań. Pomocnym narzędziem służącym osiągnięciu maksymalnej możliwej dokładności pomiaru jest technologia skanowania laserowego [1]. Skanowanie wykonywane przy pomocy urządzenia pomiarowego rozsyłającego wiązkę laserową umożliwia pozyskiwanie informacji nie tylko o kształcie, czy wymiarze badanego obiektu, lecz również o jego fakturze i kolorze. Uzyskany dzięki wykorzystaniu lasera model 3D budynku zapisywany jest w postaci chmury punktów, umożliwiającej szczegółowe odtworzenie przestrzeni oraz późniejszą pracę projektową na otrzymanym modelu. Ogromną zaletą technologii skanowania laserowego jest również krótki czas wykonywanych pomiarów, który przyczynia się do popularyzacji tej metody wykonywania inwentaryzacji. W przypadku kamienicy Wroniecka 23 skanowania wykonywano na różnych etapach zaawansowania prac renowacyjnych. Pierwsze badanie przeprowadzono bezpośrednio po pracach porządkowych mających na celu opróżnienie budynku z pozostałości ruchomych (Ryc. 15). Uzyskany model wykorzystano następnie podczas całości prac projektowych jako podstawę inwentaryzacyjną późniejszych opracowań rysunkowych. Bazujący na skaningu model trójwymiarowy kamienicy posłużył również do wykonania dokładnych projektów instalacji wykluczających kolizje oraz problemy powstające podczas prac remontowych oraz montażu wyposażenia technicznego budynku.



Ryc. 15. Przekrój podłużny modelu 3D wykonanego w technologii skanowania laserowego

Badania wymiarowe 3D detalu o złożonej geometrii



Ryc. 16. Fragment zniekształceń łuku ceglanego – badanie wymiarowe 3D detalu o złożonej geometrii

Cechą wspólną poszczególnych elementów obiektu zabytkowego są niewątpliwie liczne zniekształcenia geometrii powodujące niedokładności oraz opóźnienia procesu inwestycyjnego (Ryc. 16). Wprowadzają one również konieczność nieustannej kontroli postępu prac, a także podejmowania wielu decyzji bezpośrednio na budowie. Wspomniana dokładność pomiaru ma tym większe znaczenie im bardziej skomplikowany jest badany obiekt. Mnogość elementów oraz zdobień takich jak na przykład rzeźbiarskie wykończenie belek drewnianych znalezionych w kamienicy przy ulicy Wroneckiej 23 (Ryc. 17) stanowi ogromne wyzwanie podczas prac renowacyjnych.



Ryc. 17. Fragment belki drewnianej – badanie wymiarowe 3D detalu o złożonej geometrii

Zapożyczając lekarską zasadę *primum non nocere* – rozpoczynając proces renowacji należy pamiętać by swoimi działaniami przede wszystkim nie wyrządzić większej szkody. Aby tego uniknąć niezbędne jest zachowanie największej możliwej dokładności projektowej zwłaszcza w podejściu do elementów o szczególnej wartości historycznej, których dewastacja wiązałaby się z całkowitą utratą zachowanego dziedzictwa. W celu ograniczenia do minimum marginesu błędu możliwe jest wykorzystanie technologii skanowania trójwymiarowego w celu przeprowadzania badań detalu o złożonej geometrii. Aby zwiększyć dokładność wykonywanych badań w przypadku kamienicy Wronecka 23 posłużono się skanerem ręcznym Go!SCAN SPARK firmy Creaform działającym w oparciu o technologię światła białego. Otrzymana w drodze skanowania trójwymiarowa siatka odwzorowuje inwentaryzowany element z dokładnością do dziesiątych części milimetra. Zgromadzony w ten sposób materiał stanowi dużą wartość podczas prac projektowych stanowiąc bazę do lepszego rozpoznania obiektu oraz wykonania rysunków obarczonych możliwie najmniejszym błędem wymiarowym.

Podsumowanie

Kamienica przy ul. Wronieckiej 23 w Poznaniu to zabytek wychodzący naprzeciw współczesnym osiągnięciom nowych technologii, jednocześnie, stając się jednostką naukowo-dydaktyczno-badawczo-wdrożeniową. Poszukiwanie synergii działań wielu dziedzin technicznych, zwraca uwagę na kontekst związku przeszłości zabytku z przyszłością jako zbioru rozwiązań nowych technologii. Gdyby nie zastosowanie najnowszych technologii dotyczących prowadzonych badań poznawczych, ich wzajemnego przenikania, nie można byłoby tak precyzyjnie określić tożsamości budynku, a to mogłoby doprowadzić do jej zatarcia wskutek niedopatrzeń, błędów metodologicznych lub zniszczeń. Odpowiednio przeprowadzona metodologia badań i zaawansowane technologie pozwalają na jeszcze dokładniejsze odtworzenie historii miejsca i poznanie budynku w najszerszej perspektywie.

Opisywany powyżej budynek obrazuje tematykę związków pomiędzy wartością zabytkową, a wykorzystaniem współczesnych technologii w procesie adaptacji tego typu obiektów do parametrów budynku o niskim zużyciu energetycznym. Wykazuje, że jest to możliwe bez znaczącego uszczerbku dla jego substancji zabytkowej, jeśli dobierze się kompleksową metodologię badań poznawczych przedstawioną w niniejszym opracowaniu. Ponadto badania te pozwalają nie tylko na precyzyjniejsze poznanie struktury, ale także, poprzez zrozumienie zjawisk fizyko-chemicznych zachodzących w jej wnętrzu, jeszcze lepszą ochronę historycznej tkanki.

Ostatecznie przyjęta metodologia może być pierwszą próbą odpowiedzi na pytanie czy zabytek może być zero energetyczny⁹. Porusza także szersze zagadnienie dotyczące modernizacji obiektów zabytkowych w kontekście rosnących wymogów niskoemisyjności współczesnej zabudowy i trendów zrównoważonego rozwoju.

Bibliografia

- [1] Rosolski S., Place Identity in the City and Inverse Problems 87–100, Architectural Volumes 1, The Face of Urbanized Space, Murowana Goślina 2010.
- [2] Rosolski S., Brovaria. Architectural Identity between Ancient Spaces and New Functions, Architectural Volumes 2–3, Architecture as Culture Heritage, Murowana Goślina 2011–2012.
- [3] Rosolski S., Regeneracja struktury budynku zabytkowego, Człowiek-Ekologia-Architektura, tom 4: Regeneracja architektury. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 101–114, Poznań 2017.
- [4] Rosolski S., Kamienica przy ul. Wronieckiej 23, Poznań, Renowacje i Zabytki, nr 4(72)2019, 182–185, ISSN 1643-2029.
- [5] Rosolski S., Energooszczędność w obiektach historycznych. Czy zabytek może być budynkiem niemal zeroenergetycznym? Czy budynek niemal zeroenergetyczny może być zabytkiem?, wykład: Konferencja Naukowa: nowe badania, materiały i technologie w ochronie i konserwacji zabytków., ICOMOS 2019.
- [6] Rosolski S., Zabytek niemal zeroenergetyczny nZEB. Kamienica Wroniecka 23 w Poznaniu, wykład: Europejski Kongres Informacji Renowacyjnej (EKIR), Kraków 2018.
- [7] Rosolski S., Zabytek niemal zeroenergetyczny nZEB. Kamienica Wroniecka 23 w Poznaniu, wykład: Europejski Kongres Informacji Renowacyjnej (EKIR), Kraków 2021.
- [8] Borwiński J., Zabytkowa kamienica przy ul. Wronieckiej 23 w Poznaniu – badania architektoniczne, czerwiec 2013 r.
- [9] Zborowski S., Dokumentacja konserwatorska, konserwacja i adaptacja zabytkowej XVI – to wiecznej kamienicy, marzec 2017 r.
- [10] Karolczak Z., Sroczyński A., Kamienica przy ul. Wronieckiej 23 w Poznaniu. Wstępne wyniki badań archeologiczno-eksploracyjnych partii podposadzkowych piwnic przeprowadzonych w 2017, 2018 r.
- [11] Sobkowski W., Pyszczyński M., Pyszczyński A., Biała karta – Kamienica – ul. Wroniecka 23, 2006 r.

9 [5] Rosolski S., Energooszczędność w obiektach historycznych. Czy zabytek może być budynkiem niemal zeroenergetycznym? Czy budynek niemal zeroenergetyczny może być zabytkiem?, wykład: Konferencja Naukowa: nowe badania, materiały i technologie w ochronie i konserwacji zabytków., ICOMOS 2019.

[6] Rosolski S., Zabytek niemal zeroenergetyczny nZEB. Kamienica Wroniecka 23 w Poznaniu, wykład: Europejski Kongres Informacji Renowacyjnej (EKIR), Kraków 2018.

[7] Rosolski S., Zabytek niemal zeroenergetyczny nZEB. Kamienica Wroniecka 23 w Poznaniu, wykład: Europejski Kongres Informacji Renowacyjnej (EKIR), Kraków 2021.