

CZĘŚĆ I PART I

PRZESTRZEŃ SPACE

Bartosz Felski

WYBRANE ZAGADNIENIA REWITALIZACJI I ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU TRADYCYJNEJ ARCHITEKTURY WIEJSKIEJ

Streszczenie

Artykuł jest próbą weryfikacji sposobu postrzegania architektury jako elementu statycznego w funkcji czasu, a w szerszym ujęciu - starzenia się architektury. Czas jako zmienna w architekturze i jego wpływu na bilans środowiskowy przedsięwzięcia jest problemem ogólnie znanym, tym niemniej bardzo rzadko poruszonym w kontekście architektury tradycyjnej. Historycznie czas był elementem „przezroczystym” w ujęciu architektonicznym (nie dostrzegano jego wpływu, dopóki obiekt nie zestarzał się na tyle, że uległ awarii). Współcześnie czynnik czasu jest świadomie brany pod uwagę, jako element determinujący opłacalność i wykonalność inwestycji; inwestycję projektuje się na konkretny okres użytkowania traktując wymiar czasowy jako równoprawny z wymiarami przestrzennymi i symbolicznymi. Mając to na uwadze architekci i użytkownicy budynków świadomie traktują czas jako jeden z czynników determinujących i definiujących współczesną architekturę, będącą elementem przestrzeni antropogenicznej. Pozwala to podjąć próbę traktowania architektury jako elementu „elastycznego” względem dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości warunkowanej między innymi postępującymi zmianami klimatycznymi.

Zdaniem autora istotne jest przeanalizowanie wpływu czasu na techniczne aspekty istniejącej architektury tradycyjnej, przy wznoszeniu której czynnik ten pierwotnie nie był uwzględniany. Architektura historyczna to architektura cenna pod wieloma względami, a do tego obciążona rygiorem konserwacji zabytków, gdzie doprowadzenie do adekwatności pod względem wymagań energetycznych i klimaadaptacyjnych jest często bardzo skomplikowane; obecny stan rozchwiania klimatycznego, będącego konsekwencją postępujących zmian klimatu pokazuje zdaniem autora, że problem adaptacji tradycyjnej architektury wernakularnej do „nowej, cieplarnia-



nej” rzeczywistości jest tematem ważnym, choć w nauce praktycznie nieporuszanym.

Opisane w ramach studium przypadku działania z zakresu remontu i przebudowy historycznej, dziewiętnastowiecznej zabudowy mieszkaniowej pokazują zdaniem autora, że przy precyzyjnym i właściwym stosowaniu technik możliwe jest prowadzenie inwestycji w sposób wrażliwy na kwestie poszanowania dziedzictwa kulturowego i aspekty piękna w przestrzeni zurbanizowanej, jednocześnie w sposób adekwatny do współczesnych potrzeb z zakresu działań adaptacyjnych do zmian klimatycznych, uwzględniając przy tym cały cykl życia budynku w celu minimalizacji śladu węglowego inwestycji.

Słowa kluczowe: rewitalizacja, architektura ekologiczna, architektura gliniana, kryzys klimatyczny, ślad węglowy, dziedzictwo, architektura historyczna.

CASE STUDIES ON REVITALIZATION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGES OF TRADITIONAL RURAL ARCHITECTURE

Abstract

The article is an attempt to verify the perception of architecture as a static element as a function of time, and more broadly - the aging of architecture. Time as a variable in architecture and its impact on the environmental balance of the project is a generally known problem, but very rarely raised in the context of historical architecture. The article consciously addresses the aging of traditional architecture. Historically, time was an element "transparent" in architectural terms (its influence was not noticed until the object was so old that it failed). Nowadays, the time factor is consciously taken into account as an element determining the profitability and feasibility of an investment; the investment is designed for a specific period of use, treating the time dimension as equal to the spatial and symbolic dimensions. With this in mind, architects and building users consciously treat time as one of the determinants and defining factors of contemporary architecture that is an element of anthropogenic space. This is important because it allows for an attempt to treat architecture as a "flexible" element in relation to the dynamically changing reality conditioned, inter alia, by the progressing climate change.

According to the author, it is important to analyze the influence of time on the technical aspects of the existing traditional architecture, in the construction of which this factor was originally not taken into account. Historical architecture is an architecture that is valuable in many respects, and is also subject to the rigor of monument conservation, where achieving adequacy in terms of energy and climate-adaptation requirements is often very complicated; According to the author, the current state of climatic instability resulting from progressive climate change shows that the problem of adapting traditional vernacular architecture to the "new, greenhouse" reality is an important topic, although practically unaffected by science.

The activities in the field of renovation and historical reconstruction of the 19th-century housing described in the case study show, in the author's opinion, that with the precise

and proper use of techniques, it is possible to conduct investments in a way that is sensitive to the issues of respecting cultural heritage and aspects of beauty in urbanized space, and at the same time in an adequate manner. to modern needs in the field of adaptation to climate change, taking into account the entire life cycle of the building in order to minimize the carbon footprint of the investment.

Keywords: revitalization, ecological architecture, clay architecture, climate crisis, carbon footprint, heritage, historical architecture.

Wstęp

Architektura historyczna to architektura cenna pod wieloma względami, a do tego obłożona rygiem konserwacji zabytków, gdzie doprowadzenie do adekwatności pod względem wymagań energetycznych i klimaadaptacyjnych jest często bardzo skomplikowane; obecny stan rozchwiania klimatycznego, będącego konsekwencją postępujących zmian klimatu pokazuje zdaniem autora, że problem adaptacji tradycyjnej architektury wernakularnej do „nowej, cieplarnianej” rzeczywistości jest tematem ważnym, choć w nauce praktycznie nieporuszonym.

Mając na uwadze powyższe, niniejszy artykuł jest próbą przybliżenia wybranych problemów związanych z modernizacją i przebudową historycznej substancji architektonicznej w celu doprowadzenia jej do współczesnych potrzeb wynikających zarówno z popytu na architekturę „adekwatną”, jak również „odporną” na zachodzące zmiany klimatu¹.

W niniejszym artykule przedstawiono wybrane działania z zakresu remontu i przebudowy historycznej zabudowy mieszkaniowej, które pokazują zdaniem autora, że przy precyzyjnym i właściwym stosowaniu technik budowlanych możliwe jest podniesienie walorów funkcjonalnych i wartości estetycznych przy jednoczesnym reżimie niskoemisyjnych działań adaptujących na przyszłych zmian klimatycznych.

W rozdziale 4. i 5. szczegółowo opisano przedmiot i zakres podjętych działań. Autor zdaje sobie sprawę, że przedstawione w artykule działania są jedynie zasygnalizowaniem szerszego problemu, który w literaturze przedmiotu jest obszarem dziewiczym; autor ma jednak nadzieję, że przedmiotowa praca, a zwłaszcza zastosowane i opisane w rozdziale 6. rozwiązania zwrócą uwagę na problematykę adaptacji historycznych obiektów architektury wernakularnej do postępujących zmian klimatycznych; wszak wspomniane adaptacje tychże obiektów powinny być zrealizowane metodami niskoemisyjnymi i ograniczającymi ślad węglowy inwestycji aby architekturę móc traktować jako narzędzie w walce z tymi zmianami, a technologia wznoszenia obiektów wernakularnych takich przecież uwarunkowań nigdy nie uwzględniła.

¹Artykuł powstał w ramach prowadzonego projektu badawczego „*Architecture as a mitigation tool in climat change*”.

1. Określenie kontekstu klimatycznego i środowiskowego

W sierpniu 2021 roku opublikowana została pierwsza z trzech części 6. Raportu IPCC, dotycząca fizycznych podstaw zmiany klimatu, będąca swoistym podsumowaniem obecnego stanu oraz prognozowanych scenariuszy jego zmian i związanych z nimi możliwości adaptacyjnych współczesnych społeczeństw. Z opublikowanego raportu wynika bezsprzecznie, że „działania człowieka doprowadziły do ocieplenia klimatu w tempie bezprecedensowym w okresie co najmniej ostatnich 2000 lat”². Wszyscy sygnatariusze Porozumienia Paryskiego³ zgodni są co do zasady, że obserwowany wzrost stężenia gazów cieplarnianych od około 1750 roku jest bezdyskusyjnie spowodowany działaniami człowieka. Choć opublikowany w 2011 roku 5. Raport obligował każdą ze stron do podjęcia działań na rzecz ograniczenia emisji, to stężenia te rosły dalej, osiągając w 2019 roku średnioroczny poziom 410 ppm. Na moment powstania niniejszego artykułu stężenie CO₂ w obserwatorium NOAA w Mauna Loa wynosi już około 420,23 ppm⁴, co oznacza, że przy ustalonej obecnie czułości klimatu⁵ bezpieczny próg ocieplenia o 1,5 stopnia Celsjusza zostanie przekroczony w połowie 2029 roku⁶; zdaniem autora to bezdyskusyjnie największa przegrana z punktu widzenia współczesnej cywilizacji poprzemysłowej, wobec której nie można przejść bez komentarza. Bez względu na stan rozchwiania klimatycznego i prognozowanych scenariuszy SSP⁷ należy przewidzieć potrzebę podjęcia pilnych działań z zakresu wyhamowania omawianych zmian w każdej dziedzinie aktywności ludzkiej, w tym również branży budowlanej. W tym kontekście problem adaptacji tradycyjnej architektury wernakularnej do „nowej, cieplarnianej” rzeczywistości jest tematem ważnym, choć w nauce praktycznie nieporuszonym.

Niezależnie od problemów z mitygacją zmian klimatycznych, o których mowa jest we wspomnianym raporcie, nie można pominąć palącej potrzeby podjęcia działań adaptacyjnych; nie wszystkie bowiem negatywne elementy presji antropogenicznej uda się w najbliższym czasie wyeliminować. W tak skomplikowanej i złożonej materii jaką jest zagospodarowanie przestrzenne jest to nie

² IPCC, 2021: Podsumowanie dla Decydentów, [w:] Zmiana Klimatu 2021: Fizyczne Podstawy Naukowe, Wkład I Grupy Roboczej do Szóstego Raportu Oceny Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu, [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (red.)], Cambridge University Press, 41 (w druku).

³ *Adoption of The Paris Agreement*, Framework Convention on Climate Change, Paryż 2015, s. 4–6.

⁴ <https://www.co2.earth/> [dostęp: 10.05.2022].

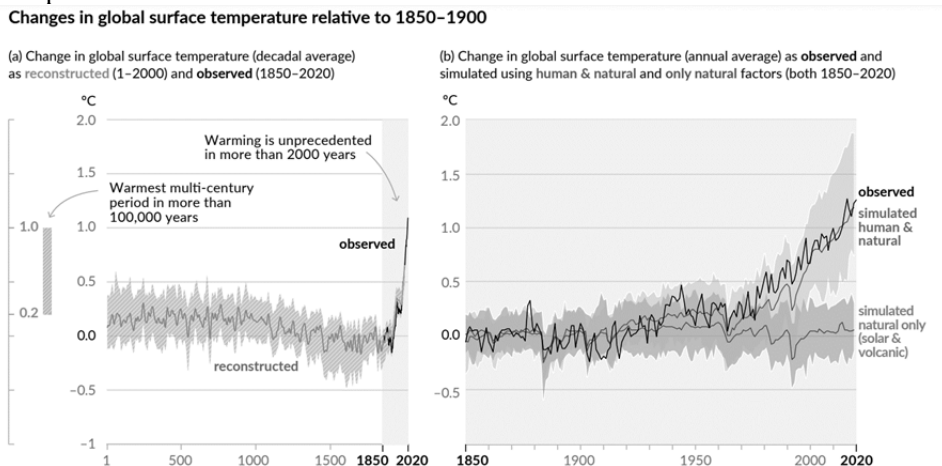
⁵ <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/czulosc-klimatu-znamy-ja-coraz-dokladniej-437/> [dostęp: 10.05.2022].

⁶ <https://www.mcc-berlin.net/en/research/co2-budget.html?fbclid=IwAR1owlwJ5ZpugQbfffHkMDxeF5zjengajYsgNlExTPhXDX4Pooy2LrKlrd4> [dostęp: 11.05.2022].

⁷ IPCC, 2021: *Podsumowanie dla Decydentów*, op. cit., s. 17.

lada wyzwaniem. Należy zdać sobie sprawę, że ze względu na specyfikę branży budowlanej, substancja architektoniczna, co do zasady realizowana jest na wiele dekad. Zgodnie z wiedzą naukową i przyjętą praktyką budowlaną zakłada się, że kryterium niezawodności budynku to minimum 50 lat⁸, tj. do czasu ewentualnej weryfikacji nośności poszczególnych elementów konstrukcji.

Rysunek 1. Historia zmian temperatury globalnej oraz przyczyny obecnego ocieplenia.



Źródło: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf [dostęp: 18.03.2022].

Zdjęcie 1, 2. Wpływ rozmarzającej wiecznej zmarzliny na fundamentowanie budynków; Syberia, Rosja.



Źródło: https://www.researchgate.net/publication/6843546_Permafrost_and_Changing_Climate_The_Russian_Perspective [dostęp: 18.03.2022]; https://www.researchgate.net/figure/Section-of-the-residential-building-in-town-Cherskiy-lower-Koluma-River-valley_fig4_6843546 [dostęp: 11.05.2022].

⁸ <https://inzynierbudownictwa.pl/przemarzenie-gruntu-a-projektowanie-fundamentow/> [dostęp: 18.03.2022].

Zdecydowana większość istniejącej i użytkowanej obecnie substancji architektonicznej, która zrealizowana została w poprzednich dekadach, nie jest w żaden sposób odporna na prognozowane przyszłe warunki klimatyczne – niezależnie od rozpatrywanego scenariusza SSP⁹.

Dyskusja publiczna na temat wzajemnych relacji elementów antropogenicznych i środowiskowo-klimatycznych w przestrzeni zurbanizowanej, czy też szerzej, w warstwie filozoficznej – dialog pomiędzy architekturą i naturą, są sprawą relatywnie nową, gdyż ten stan rzeczy stał się poniekąd przyczynkiem do publicznej dyskusji na temat planów adaptacji poszczególnych miast Polski do prognozowanych zmian klimatycznych¹⁰. Odporność i zdolność adaptacyjna miast stała się wyzwaniem dla mieszkańców i podmiotów decyzyjnych. Potwierdzenie tej tezy znaleźć można u Świątka¹¹: „(...) cechy rezyliencji, obok zdolności absorbowania zakłóceń, to potencjał samoorganizacji systemu oraz zdolność uczenia się i przystosowywania do nowych uwarunkowań środowiskowych”. W tym kontekście, analizując rezyliencję inżynierską¹² definiowaną jako „czas wymagany, aby dynamiczny system powrócił do punktu równowagi po powstałym zaburzeniu, zakłóceniu czy pojawiającej się anomalii”, zdaniem autora można z dużym prawdopodobieństwem założyć, że wspomniana wcześniej rezyliencja istniejącej substancji architektonicznej jest praktycznie znikoma. Wymiana jej na „odporną” i „elastyczną” wiąże się natomiast z nieracjonalnym obciążeniem w aspekcie finansowym, a ponadto generowaniem dodatkowego śladu węglowego obciążającego system klimatyczny; jak wynika z raportu "Jak zdekarbonizować środowisko zbudowane do 2050 roku: mapa drogowa węgla całego życia dla Polski" niemal 38% globalnych emisji CO₂ pochodzi z działalności branży budowlanej¹³.

⁹ <https://www.nature.com/articles/s41467-018-07557-4> [dostęp: 07.12.2021]; Anisimov O. & Reneva S., *Permafrost and Changing Climate: The Russian Perspective*, „Ambio. A journal of the Human Environment”, 2006, nr 35. 10.1579/0044-7447(2006)35[169:PACCTR]2.0.CO;2 [dostęp: 07.12.2021].

¹⁰ Legutko-Kobus P., *Adaptacja do zmian klimatu jako wyzwanie polityki rozwoju miast w kontekście krajowym i europejskim*, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk, 2017, Zeszyt 268. s. 83–97.

¹¹ Świątek L., *Miasta Spustoszone. Koncepcja rezyliencji w procesie rewitalizacji małych i średnich miast*, „Przestrzeń i forma”, 2015, 23/1, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Szczecin 2015. s. 120.

¹² Brand F. S., Jax K., *Focusing the meaning(s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object*, „Ecology and Society”, 2007, vol. 12, no. 1, s. 23, [online] <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art23/> [dostęp: 25.12.2021].

¹³ Badanie opublikowało Polskie Stowarzyszenie Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) we współpracy z Europejskim Bankiem Odbudowy i Rozwoju (EBOR), <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2021/06/Mapa-drogowa-dekarbonizacji-2050.pdf> [dostęp: 11.03.2022]; Żurawski J., *Optymalizacja energetyczna istniejących budynków do poziomu nZEB*, <http://architektura.info.pl/2020/01/09/optimalizacja-energetyczna-istniejacych-budynkow-do-poziomu-nzeb/> [dostęp: 10.07.2020].

Adaptacja do potencjalnych zmian klimatycznych prognozowanych w najbliższych kilku dekadach będzie zatem wymagać nie tylko budowy nowej substancji architektonicznej, ale w dużej mierze przebudowy już istniejącej, często historycznej architektury wzniesionej w technologii tradycyjnej. Ważne jest zatem podkreślenie, że te budynki będące elementem dziedzictwa kulturowego, nie są obecnie w ogóle uwzględniane w szacunkach budżetu węglowego¹⁴.

Z racji specyfiki architektury, gdzie czas „architektoniczny” w skali geologicznej jest de facto czynnikiem pomijalnym, w niniejszym artykule nie będzie rozważana kwestia atrybucji zmian klimatycznych, a wyłącznie problematyka zmian o charakterze antropogenicznym.

2. Rys historyczny

Przedmiotowy obiekt znajduje się na terenie Pojezierza Drawskiego, w okolicy Puszczy Drawskiej. Obszar ten, pomimo ciekawej i dość skomplikowanej historii, jest nawet obecnie obszarem zapomnianym pod względem inwestycyjnym i borykającym się z problemami będącymi spuścizną transformacji ustrojowej XX wieku. To paradoksalnie uchroniło wiele zabytków architektury wernakularnej przed niekontrolowanymi i niewłaściwymi decyzjami związanymi z pracami budowlano-remontowymi. W części południowej omawianego regionu historycznie dostrzec można wpływ osadnictwa olęderskiego, a pochodną tych wpływów jest historyczna zabudowa drewniana, sumikowo-łatkowa i wieńcowa, która w wielu miejscach zachowała się w formie autentycznej, choć w bardzo złym stanie technicznym. Duża część budynków wznoszonych pierwotnie w technologii drewnianej została w późniejszym okresie przebudowana; zastępowano uszkodzone fragmenty ścian sumikowo-łatkowych i wieńcowych konstrukcją ryglową (XIX w.); w późniejszym okresie – również murowane (początek XX w.)¹⁵.

Specyfika tego rodzaju zabudowy, bliższa jest poniekąd budownictwu niż świadomie kształtowanej architekturze; wspomina o tym Skażyński¹⁶ już w połowie XX wieku, a potwierdza Szewczyk¹⁷, określając ten rodzaj aktywności budowlanej mianem architektury wernakularnej: „podział na architekturę reprezentowaną przez wytwory wykształconego twórczego umysłu architekta i budownictwo pozostające raczej w sferze kultury materialnej, której wytwory kreują użytkownicy-niearchitekci. Jednakże w terminologii międzynarodowej obie

¹⁴ Felski B., *Architecture as a tool for mitigating climate change. Case study on the example of selected project*, V Interdyscyplinarna Akademicka Konferencja Ochrony Środowiska, Gdańsk 2020, DOI: 10.13140/RG.2.2.13224.60161.

¹⁵ Cykalewicz Tymbalska A., Cykalewicz M., Cykalewicz T., Witek W., *Przewodnik po lokalnej tradycji architektonicznej Puszczy Drawskiej*, Drawno 2013, s. 79, 80.

¹⁶ Skarżyński T., *Stodoły w polskim budownictwie ludowym XIX i XX w.*, t. XLVII, „Lud”, 1962, s. 383–414.

¹⁷ Szewczyk J., „Budownictwo z gliny w dawnej polskiej literaturze technicznej”, *Architecturae et Artibus*, 1/2009, Białystok, s. 84

sfery zaliczane są obecnie do miana architektury, w tym drugim przypadku z przymiotnikiem: wernakularna”.

Ten stan rzeczy wpłynął niestety na fakt, że architektura zagrodowa, o której mowa w niniejszym artykule jest stosunkowo skromnie udokumentowana w kontekście wiedzy naukowej z zakresu techniki i tradycji. To zdecydowanie dziedzictwo nieodkryte i niedoceniane, a niestety sukcesywnie ginące w kontekście następujących zmian¹⁸.

Budownictwo ryglowe pojawia się w XVII w., rozpowszechniając się w tym okresie przede wszystkim w gospodarstwach folwarcznych¹⁹. Tworzy je system pionowych słupów umieszczonych w narożach i w ścianach budynku, łączonych poziomymi ryglami. Ze względu na stosowany budulec wypełniający szkielet, na który składają się słupy i rygle poziome (stąd nazwa: technologia ryglowa) stosowano ogólnodostępny, łatwy w obróbce i tani wówczas materiał, czyli glinę lub szalunek z desek. Dość często zamiast ciężkiej gliny stosowano wypełnienia warkoczami z żytniej słomy nawinięte na szczapy drewniane i moczone w glinie, następnie oblepiane gliną zbrojoną wrzosami, plewami, igliwem lub nawet bydłą sierścią²⁰; takie rozwiązania, tj. wypełnienie strychulcem stosowano od terenu okolic Pałuk z wyjątkiem pasa nadnoteckiego²¹ po tereny Pomorza. Technologię tę zastosowano również pierwotnie w budynku będącym tematem niniejszego artykułu. W późniejszym okresie, zastępowano wypełnienia gliniane oraz szalunek drewniany płycinami z cegieł ceramicznych ze względu na ich przydatność pod kątem ochrony pożarowej²² oraz powszechne przekonanie o większej trwałości cegły ceramicznej nad cegłę z suszonej surowej gliny i gliny ubijanej w szalunku²³. Również i ta tendencja znalazła odzwierciedlenie w omawianym budynku, co przedstawiono na zdjęciach nr 3 i 4.

Zachowanie architektury wernakularnej i tym samym zachowanie jej wartości kulturowych jako elementu dziedzictwa, jest przy dynamicznie zmieniających się obecnie oczekiwaniach w zakresie adekwatności funkcji i walorów użytkowych nie lada wyzwaniem. O ile te na pozór przeciwstawne priorytety można

¹⁸ Felski B., *Tradycyjna architektura gliniana jako narzędzie mitygacji zmian klimatycznych. Studium przypadku na podstawie historycznej zabudowy zagrodowej z połowy XIX w.*, „Przestrzeń Ekonomia Społeczeństwo”, 16/II/2019, Sopot 2020, s. 16.

¹⁹ Burszta J., Wróblewski T., *Budownictwo gospodarcze*, [w:] *Kultura ludowa Wielkopolski*, t. 2, Poznań 1964, s. 53–111.

²⁰ Niewierowicz M., *Wznoszenie budynków z gliny. Poradnik według metody M. Niewierowicza z 44 szczegółowymi tablicami*, Wilno 1930 (reprint: Wydawnictwo GÓRNOLESIE, Milanówek 2014), s. 5–12.

²¹ Skarżyński T., *op. cit.*, s. 407.

²² Cykalewicz Tymbalska A., Cykalewicz M., Cykalewicz T., Witek W., *op. cit.*, s. 79.

²³ Warto w tym miejscu wspomnieć, że pola pomiędzy konstrukcją zwane obecnie płycinami, a pierwotnie fachami nazywano tak, ze względu na zapożyczenia językowe; w języku niemieckim płyciny określano terminem *fach* i stąd powszechnie funkcjonuje w użyciu termin *fachwerk*, jako odpowiednik rodzimej „ryglówki” i „szachulca”.

ze sobą pogodzić zachowując zarówno wartości historyczne tradycyjnej architektury, a przy tym tworząc nową jakość funkcjonalną, adekwatną do stawianych im wymagań i oczekiwań społecznych, o tyle zachowanie walorów historycznych przy jednoczesnej optymalizacji układu funkcjonalnego do współczesnych oczekiwań, a dodatkowo zabezpieczenie istniejącej struktury przestrzennej przed potencjalnym wpływem zmian klimatycznych, minimalizując równoległe ślad węglowy inwestycji, jest już problemem bardzo złożonym i obciążonym sporym ryzykiem niepewności.

Zdjęcie 3. Praca przy restauracji ściany szachulcowej w budynku.



Źródło: Fot. Autora.

Zdjęcie 4. Poszukiwania pierwotnej „czarnej izby” w budynku.



Źródło: Fot. Autora.

Słusznie bowiem zauważają Szymanowska-Gwiżdż i in.²⁴, że modyfikacja budynków o charakterze zabytkowym, musi dodatkowo uwzględniać postulaty zachowania wartości historycznych i kulturowych, a zdaniem autora, zmieniająca się ze względu na zachodzące procesy klimatyczne rzeczywistość wymaga również uwzględnienia nowych aspektów w architekturze – również tej rewitalizowanej.

W tym względzie ważnym jest rozstrzygnięcie jak przedmiotowy obiekt funkcjonował wcześniej, jakie zachodziły w nim procesy (natury fizycznej, z zakresu fizyki budowlanej, wytrzymałości materiałowej i konstrukcyjnej) i dlaczego nastąpiły ewentualne zmiany. W przypadku omawianego obiektu sytuacja wydawać by się mogła dość prosta: obiekt zaprojektowany i następnie użytkowany był jako budynek mieszkalny. Jego ryglowa konstrukcja, wypełniona pierwotnie strychulcem²⁵ i glinobitką, a w późniejszych czasach częściowo przebudowana została na styl „muru pruskiego”, którego płyciny w dolnych partiach ścian szczytowych wypełniono cegłą ceramiczną. Takie rozwiązanie podyktowane było prawdopodobnie destrukcyjnym działaniem wody opadowej; o ile czysta glina, bez domieszek i piasku służącego „odchudzaniu”²⁶ nie jest materiałem podciągającym kapilarnie wodę, o tyle narażona na stały kontakt z nią ulega w dłuższej perspektywie zmianom plastyczności. Przy płytkich fundamentach i niestabilnej konstrukcji drewnianej mogło to grozić awariami.

Strychulcowa metoda wypełniania płycin międzyryglowych jest zresztą jedną z najstarszych technik wznoszenia budynków, a przy tym dość efektywną jak na tamte czasy pod względem izolacyjności cieplnej; choć problematyka fizyki budowlanej nie była wówczas brana pod uwagę (a przynajmniej nie ma zapisów świadczących o tym), to jednak cieplejsza ściana niewątpliwie miała swoje zalety²⁷. Choć technik wznoszenia budowli glinianych jest dużo więcej, to te właśnie (strychulcowe) zdaniem autora są najbardziej interesujące, a wiele z nich zachowało się do dnia dzisiejszego (co ciekawe, glina jako materiał pochodzenia mineralnego nie ulega korozji biologicznej jak drewno, a że często budynki te powstawały jako zasób mieszkaniowy biednej części społeczeństwa, to i potencjał do ich wymiany na nowe, był przez długi czas nikły). Obecnie z racji ich stanu technicznego i zbliżającej się nieubłaganej śmierci moralnej i technicznej, ich rewitalizacja wydaje się być zagadnieniem niezmiernie istotnym w kwestii zachowania dziedzictwa i tradycji budownictwa ludowego.

²⁴ Szymanowska-Gwiżdż A., Orlik-Koźdźon B., Krause P., Steidl T., *Zmiana zawilgocenia przegród budynków historycznych przy zadanych warunkach klimatu zewnętrznego*, „Czasopismo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury”, 2016, z. 63. s. 590.

²⁵ Felski B., *Tradycyjna architektura gliniana...*, s. 14–16.

²⁶ Odchudzanie gliny ma na celu zmniejszenie skurczu powietrznego, czyli zmniejszenia objętości masy glinianej podczas wysychania i w konsekwencji pęknięcia lub rysowania się masy glinianej.

²⁷ Niewierowicz M., *op. cit.*, s. 5–12.

3. Starzenie się nowoczesności – architektura w funkcji czasu

Bezspornym jest fakt, że czas jest czynnikiem w sposób znaczący wpływającym na wygląd i odbiór przestrzeni zurbanizowanej. Jak wspomniano na wstępie, historycznie czas był elementem pomijalnym (nie dostrzegano jego wpływu, dopóki obiekt nie zestarzał się na tyle, że uległ awarii), o tyle współcześnie czynnik czasu jest świadomie brany pod uwagę, jako element determinujący opłacalność i wykonalność inwestycji. Obecnie inwestycję projektuje się na konkretny okres użytkowania. W tym kontekście należy odnieść się do normy Europejskiego Komitetu Standaryzacji EN15978²⁸, która definiuje poszczególne elementy budynku jako składowe elementy podlegające wymianie w określonym przedziale czasowym. Pokazuje to, że współczesną architekturę można traktować jako modularną w funkcji czasu, gdzie każdy z elementów budynku ma swój z góry ustalony, skończony czas i po jego przekroczeniu kwalifikuje się do wymiany²⁹.

A co z architekturą historyczną, w tworzeniu której czas nie był uwzględniany? Paradoksalnie, o ile architektura ta nie uwzględniała czynnika upływu czasu w momencie jej wznoszenia, o tyle obecnie podlega tym samym zależnościom co każdy inny współczesny obiekt; architektura ta musi być adekwatna do potrzeb inwestora, musi pełnić przypisaną jej funkcję w przestrzeni zurbanizowanej, a niezależnie od tego, spełniać parametry techniczne i wytrzymałościowe. Co więcej, należy pamiętać, że architektura historyczna to w dużej mierze architektura cenna pod wieloma względami, a do tego obłożona rygiorem konserwacji zabytków, gdzie samo doprowadzenie do adekwatności pod względem wymagań energetycznych i klimaadaptacyjnych jest często bardzo skomplikowane. Pomijając zbiór budynków „ikonicznych”, tworzących kontekst w historycznej substancji miasta, a których wartości kulturowe są niepodważalne, są jeszcze budynki zdegradowane i nie objęte ścisłą ochroną. Ich modernizacja nie jest aż tak restrykcyjnie reglamentowana warunkami ochrony konserwatorskiej. Te budynki również tworzą kontekst, choć brak opieki prawnej powoduje, że jakość przeprowadzanych remontów i zbiór zastosowanych rozwiązań mogą pozostawiać dużo do życzenia, obniżając tym samym ich atrakcyjność w ujęciu kulturowym i estetycznym.

Aby poprawnie przeprowadzić rewitalizację starej substancji architektonicznej, należy zdać sobie sprawę, że choć budynki przed wiekami obowiązywały te

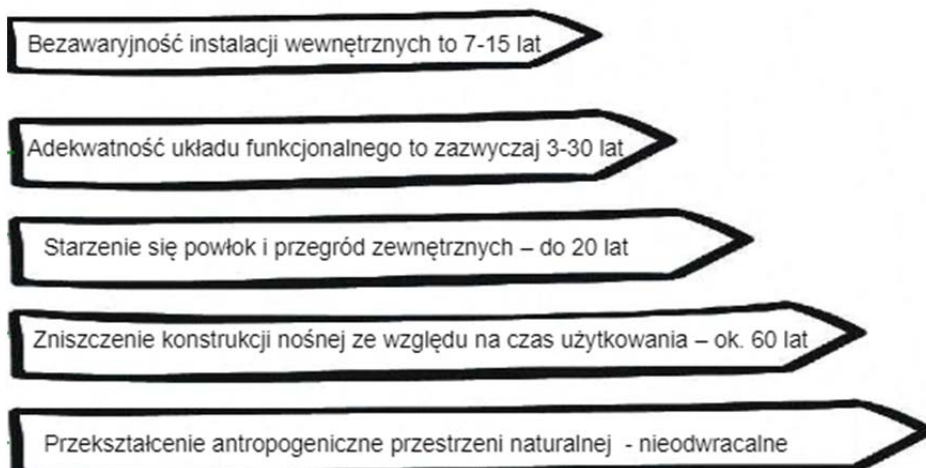
²⁸ Mancaster A., Symons K., *A method and tool for 'cradle to grave' embodied energy and carbon impacts of UK buildings in compliance with the new TC350 standards*, "Energy and Buildings", 2013, 66 (11). s. 525; European Committee for Standardization, EN 15978:2011 Sustainability for construction works – Assessment of environmental performance of buildings.

²⁹ Poza dyskusją jest to, czy te moduły są wzajemnie kompatybilne, bo błędem będzie, gdy czas użytkowania instalacji przewidziany zostanie jako dłuższy niż okres użytkowania konstrukcji głównej budynku; taka sytuacja nie będzie miała uzasadnienia ekonomicznego i funkcjonalnego.

same prawa fizyki, to jednak ze względu na ich użytkowanie, procesy wznoszenia, zrealizowane wcześniej remonty i przebudowy oraz specyfikę użytych technologii, wymagają za każdym razem podejścia jednostkowego. Dużo jest jednak przykładów, gdzie wadliwie zastosowane współczesne technologie doprowadziły do destrukcji budynku historycznego³⁰, a sprawę komplikują dodatkowo dwa czynniki: pierwszym z nich jest upływ czasu, który może wpłynąć na trwałość poszczególnych elementów budynku, a drugim – modularność poszczególnych „warstw” wyrażona m.in. w ich technicznej niezawodności.

Reasumując, zdaniem autora każdy budynek należy rozpatrywać w module czasowym odpowiadającym możliwościom użytkowym poszczególnych warstw budynku opisanych poniżej³¹ przy jednoczesnym uwzględnieniu współczesnych uwarunkowań, w tym uwarunkowań klimatycznych, gdyż zmiany te w sposób znaczący odciskają piętno na substancji architektonicznej.

Rysunek 2. Schemat warstw czasowych w architekturze.



Źródło: Felski B., “Architecture as a tool for mitigating climate change. Case study on the example of selected projects”, V Interdyscyplinarna Akademicka Konferencja Ochrony Środowiska, Gdańsk 2020.

³⁰ Kurtz-Orecka K., Cierzniewski P., *Poprawa standardu energetycznego budynków historycznych*, „Izolacje” 11/12/2014.

³¹ Felski B., *Architecture as a tool for mitigating climate change. Case study on the example of selected projects*, DOI:10.13140/RG.2.2.13224.60161, opracowanie powstało w ramach projektu badawczego “Architecture as a mitigation tool in climate change”.

4. Przedmiot i zakres badań

Omawiany w artykule budynek powstał w drugiej połowie XIX wieku. Od 1911 roku nie był on remontowany³². Daje to podstawy do założenia, że w przypadku tejże inwestycji wymagane będzie zmodernizowanie nie tylko podstawowych elementów wyposażenia instalacyjnego obiektu czy też struktury zewnętrznej (poszycie, stolarka okienna i drzwiowa, poszycie dachu), ale również zweryfikowanie stanu głównej konstrukcji nośnej.

Aby zrozumieć zakres ingerencji w istniejącą strukturę budynku należy pochylić się nad specyfiką konstrukcji szkieletowej i zrozumieć jej działanie w omawianym przypadku, będącym tematem niniejszego artykułu. Konstrukcja słupowo-ryglowa jest jednym z ustrojów szkieletowych wykorzystujących drewno jako materiał do wykonania elementów nośnych. Podstawę stanowią tu pionowe słupy nośne wykonane zawsze z jednego elementu, osadzone w gniazdach ułożonej poziomo na fundamencie podwaliny i spięte poziomym oczepem na wysokości stropu z polepą³³. Pomiędzy elementami pionowymi znajdują się poziome elementy ryglowe, mocowane w gniazdach wykonanych w drewnianych słupach. Na omawianym obszarze w zdecydowanej większości dominują układy konstrukcyjne, w których rygle występują pojedynczo na wysokości słupa (dzieląc tym samym rysunek ściany na dolną i górną płycinę) mocowane w środku wysokości ściany. Wyjątkiem są płyciny z otworami okiennymi i drzwiowymi, gdzie rygle są odpowiednio przesunięte i pełnią jednocześnie funkcję elementu do osadzenia stolarki oraz nadproży. W narożnikach ścian dodatkowo występują zastrzały usztywniające konstrukcję i zabezpieczające całość ustroju konstrukcyjnego przed siłami poziomymi m.in. od wiatru (elewacje szczytowe).

Obciążenia od dachu, stropu i ścian w całości równomiernie przekazywane były w konstrukcji słupowo-ryglowej na fundament poprzez ciągłą na długości belkę podwalinową.

³² Remont w 1911 roku udokumentowany zmienioną na fragmencie technologią budowy – zamiana konstrukcji szachulcowej na wypełnienie płycin cegłą.

³³ Polepa to wypełnienie stropu składające się z mieszanki gliny i popiołu, czasami dodatków roślinnych jako materiału izolującego; pomimo pierwotnej funkcji jaką było wypełnienie i usztywnienie stropu, nie można nie wspomnieć również o dodatkowej roli polepy jako swoistego akumulatora ciepła, który magazynował nadwyżkę ciepła z nieużytkowanego poddasza latem, a oddawał w okresie przejściowym. Popiół w polepie miał funkcję antyseptyczną.

Zdjęcie 5. Datowanie prac budowlanych podczas wymiany płyt szachulca.



Źródło: Fot. Autora.

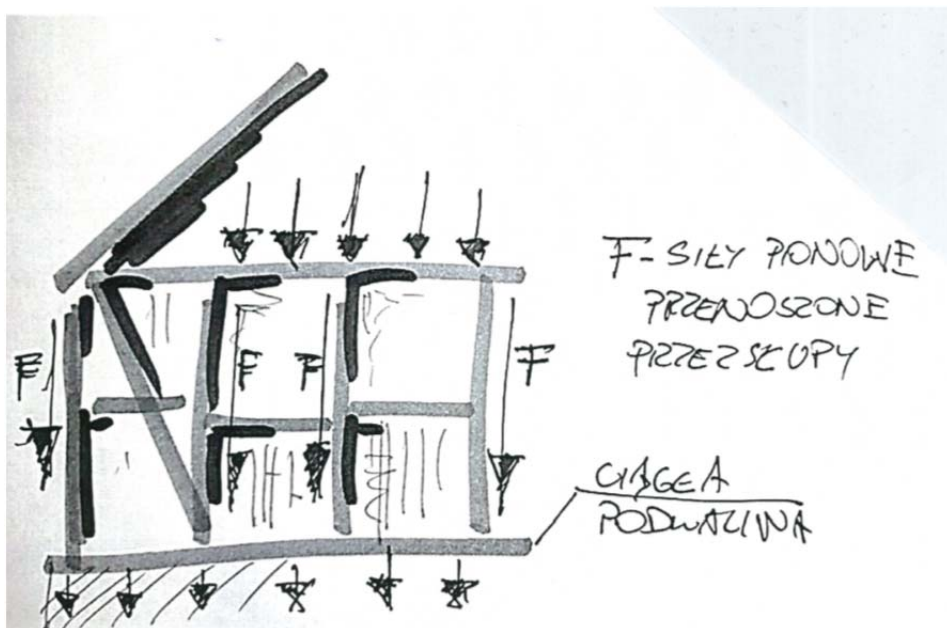
Zdjęcie 6. Schemat układu ramowego z zastrzałami w konstrukcji szachulcowej.



Źródło: Fot. Autora.

To dość ważne założenie konstrukcyjne, zważywszy na fakt, że fundamenty te w wielu przypadkach (również w tym omawianym) wykonywane były z kamieni, bez użycia spoiwa na bazie cementu. Wszak ważnym jest zaznaczenie, że pierwsze cementownie zaczęły powstawać w Polsce na początku lat 20. XX wieku, a dopiero w 1928 roku zaczęto przekonywać inwestorów, że fundamenty betonowe „nie psują się od mrozu, odwilży lub innych zmian pogody”³⁴. Użycie ciągłej podwaliny umożliwiło zatem równomierne sprowadzenie sił pionowych na ścianę fundamentu kamiennego.

Rysunek 3. Schemat pracy konstrukcji szachulcowej.



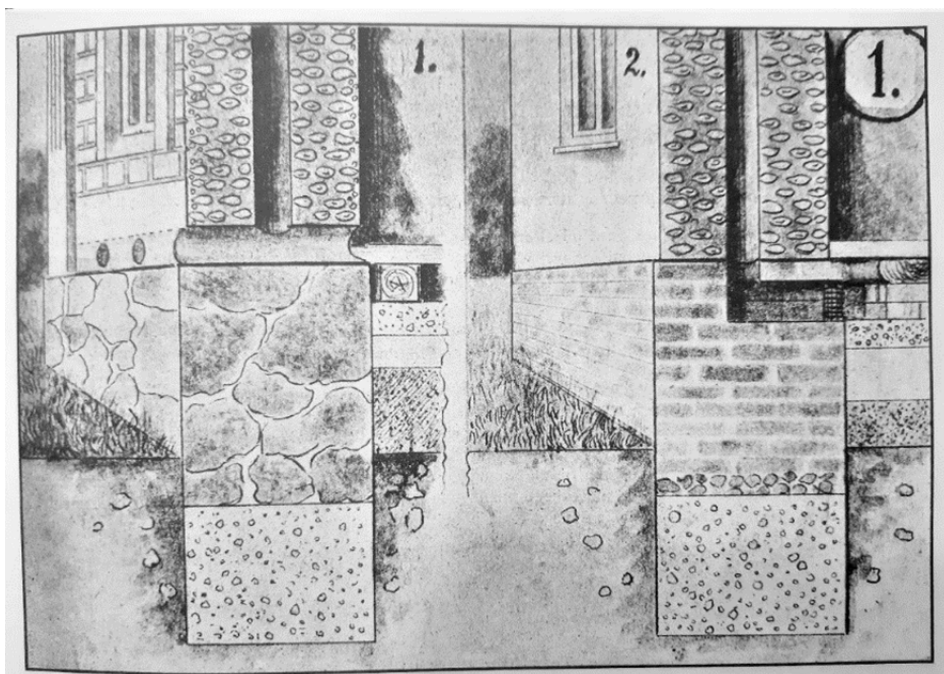
Źródło: opracowanie własne.

Obecnie ze względu na zużycie elementów konstrukcji, należy wziąć pod uwagę możliwość występowania samoistnych zmian ustroju konstrukcyjnego i innej niż pierwotnie zakładano pracy poszczególnych elementów budynku. Z przeprowadzonych w latach 2017–2021 analiz istniejącej konstrukcji budynku wysnuć można dwa ważne wnioski. Ponad 150 lat użytkowania budynku doprowadziło do uszkodzenia (odkształcenia) podwaliny; ponadto zbyt płytki fundament powodował, że poddawał się on przemieszczeniom związanym z procesami wysadzinowymi. O ile współczesne regulacje prawne określają w I strefie przemarzania bezpieczną głębokość posadowienia fundamentu na poziomie 0,8 m poniżej gruntu, o tyle nie były to z oczywistych względów dane dostępne w czasie wznoszenia przedmiotowego budynku. Ówczesna wiedza

³⁴ *Fundamenty betonowe pod małe budynki*, Związek Polskich Fabryk Cementu Portland, Warszawa 1928.

techniczna³⁵ nie skupiała się wszak na głębokości posadowienia, a raczej na przeciwdziałaniu kapilarnemu podciąganiu wilgoci przez ściany, co wg dostępnej obecnie wiedzy było jednym z większych problemów ówczesnego budownictwa mieszkaniowego: „Ściany budynku, niezależnie od tego z jakiego są materiału, wymagają trwałego oparcia. Takie oparcie dają im fundamente, umieszczone poniżej powierzchni gruntu w umyślnie wykopanym rowie. Wierzch fundamentu, występujący nad powierzchnię ziemi – zwie się cokół. Im wyższy jest cokół, tem lepiej ściana jest zabezpieczona od wilgoci i tem okazalszy jest wygląd budynku”.

Rysunek 4. Tablica pokazująca sposób wykonania fundamentów.



Źródło: Niewierowicz M., *Wznoszenie budynków z gliny. Poradnik według metody M. Niewierowicza z 44 szczegółowymi tablicami*, Wilno 1930 (reprint: Wydawnictwo GÓRNOLESIE, Milanówek 2014).

Pierwsza norma budowlana dotycząca gruntów i posadowienia fundamentów ukazała się w 1945 roku i zakładała na przedmiotowym obszarze wymóg posadowienia na głębokości 1,0-1,2m, przy czym jak twierdzi Godlewski, z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że przedmiotowa norma zakładała poza głębokością izotermi zerowej również pewien zapas bezpieczeństwa³⁶. Późniejsze nowelizacje uaktualniły te regulacje wraz ze zmianą stanu wiedzy,

³⁵ Niewierowicz M., *op. cit.*, s. 5–12.

³⁶ Żurański J.A., Godlewski T., *O przemarzaniu gruntu w Polsce*, Monografie ITB, Warszawa 2017.

umożliwiając bezpieczne posadowienie w strefie I na poziomie 0,8m. Jak zatem widać, przedmiotowe fundamenty nie dają bezpieczeństwa ze względu na ich poziom posadowienia. Zdaniem autora duże znaczenie ma tu sposób użytkowania obiektu przez ubiegłe 1,5 wieku, co opisane zostało w dalszej części niniejszego rozdziału, a reminiscencje tych działań można było w budynku odnaleźć (patrz zdjęcie 4.).

Obserwowane zmiany klimatu okazują się mieć dobitne znaczenie również w kontekście tak nieoczywistych na pierwszy rzut oka kwestii, jak posadowienia budynku. Widoczny stały trend zmian klimatu legł u podstaw dyrektywy unijnej M/515³⁷, w której jak zwraca uwagę Godlewski,³⁸ wskazano potrzebę „budowania i utrzymania bardziej odpornej na zmiany klimatu infrastruktury przez zmiany i adaptację zapisów w zakresie standardów stosowanych w priorytetowych sektorach, tj. m.in. budownictwo”. Przywołana dyrektywa zakłada zmianę wytycznych dotyczących posadowienia obiektów tak, że na przedmiotowym terenie obowiązującą głębokością byłaby głębokość 1,0 m. Nie wynika to paradoksalnie z obniżenia średnich temperatur, ale z postępującego ocieplenia klimatu, czyli podniesienia temperatur globalnych i zaniku pokrywy śnieżnej wraz z intensyfikacją opadów atmosferycznych deszczu. To dość znamienne, gdyż wraz z ocieplaniem się zim, maleje w Polsce liczba dni z pokrywą śnieżną; o ile w latach 1961–1990 średnia liczba tych dni wahała się od około 40 do ponad 90, o tyle już w latach 2011–2020 było ich od 18 do ok. 60. W niektórych miejscach pokrywy śnieżnej nie było wcale. Z danych IMGW wynika, że w badanym okresie liczba dni z pokrywą śnieżną spadła średnio z 63,9 do 39,5³⁹.

Z badań prowadzonych na przestrzeni lat przez Gródeckiego⁴⁰ i Ickiewicz⁴¹ wynika, że istnieje wyraźna zależność pomiędzy grubością pokrywy śnieżnej, a głębokością przemarzania; wartości maksymalnego położenia izotermy zerowej w gruncie nie osłoniętym pokrywą śnieżną są ponaddwukrotnie większe niż w przypadku gruntu osłoniętego pokrywą śnieżną. Badania te dzieli blisko 50 lat i pół wieku dystansu do zagadnień posadowienia obiektów budowlanych, tym niemniej wyniki obu badań są zbieżne i wyraźnie wskazują, że grunt osłonięty warstwą pokrywy śnieżnej przemarza na znacznie mniejszą głębokość ze względu na izolujące właściwości śniegu.

³⁷ European Commission: M/515 EN 2012 *Mandate for amending existing Eurocodes and extending the scope of structural eurocodes*, Brussels 2012.

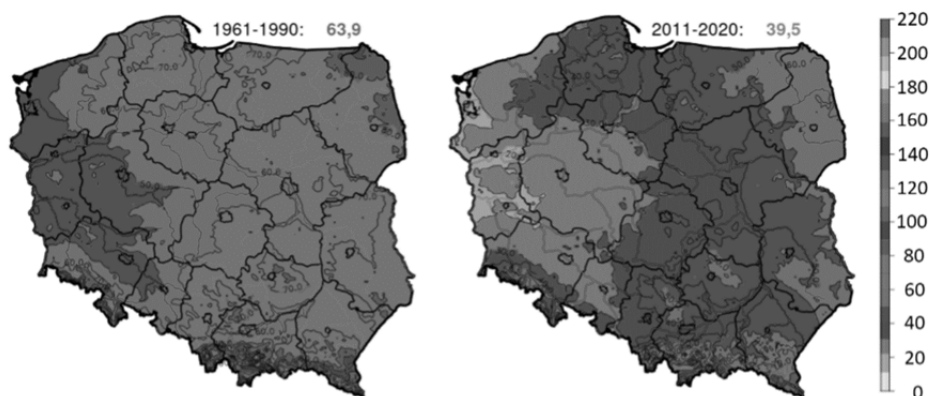
³⁸ <https://inzynierbudownictwa.pl/przemarzanie-gruntu-a-projektowanie-fundamentow/> [dostęp: 10.05.2022].

³⁹ <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [dostęp: 10.05.2022].

⁴⁰ Gródecki W., *Analiza niektórych czynników przemarzania gruntów w warunkach rzeczywistych*, praca doktorska, Politechnika Warszawska, Warszawa 1971.

⁴¹ Ickiewicz I., *Posadowienie fundamentów bezpośrednich w funkcji przemarzania gruntów*, Politechnika Białostocka, Rozprawy Naukowe, Białystok 2010.

Rysunek 6. Średnia ilość dni z pokrywą śnieżną w Polsce.



Źródło: https://danepubliczne.imgw.pl/data/dane_pomiarowo_obserwacyjne/ [dostęp:10.05.2022].

5. Historyczna substancja, współczesne wyzwania – studium przypadku

Efektom tego stanu rzeczy jest fakt, że przemarzanie gruntu doprowadziło po 1,5 wieku do konsolidacji gruntu pod fundamentem przedmiotowego budynku i nierównomiernego jego osiadania. Dodatkowo sytuację pogarszał zły stan podwaliny, a tym samym obciążenia od dachu i ścian (sprowadzane są przez słupy konstrukcji szachulcowej punktowo na podwalinę, a nie jak w założeniu – równomiernie). Zagęszczenie gruntu i w konsekwencji zapadnięcie ścian zewnętrznych budynku doprowadziło do wygięcia belek stropowych o blisko 20 cm z odwrotną strzałką ugięcia w miejscu występowania ściany wewnętrznej, co pokazano na rysunku 5.

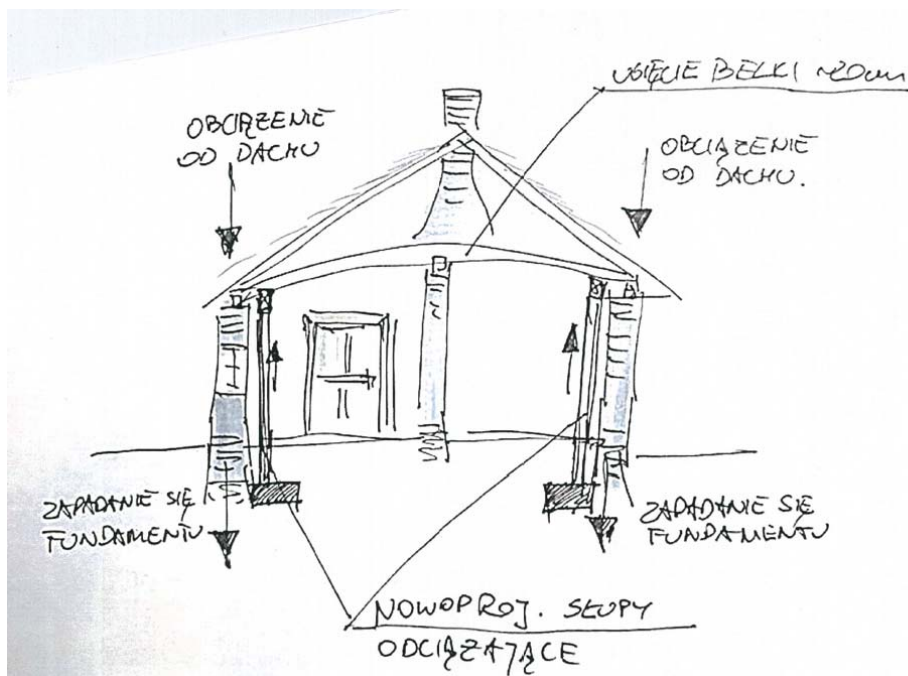
Dodatkowo ważnym aspektem było w planowanych pracach budowlano-remontowych uwzględnienie bardzo realnego ryzyka utraty właściwości nośnych przez elementy drewniane szachulca w ścianach budynku. Założono bowiem, że okres przydatności tej „warstwy” budynku, tj. konstrukcji drewnianej mógł się zakończyć⁴².

W związku z powyższym, w ramach interwencji projektowej w analizowanym budynku historycznym podjęto decyzję o adaptacji do zmieniającej się rzeczywistości w dwojaki sposób: aby zabezpieczyć fundamenty zarówno przed przemarzaniem, jak i stratami energii cieplnej oraz żeby odciążyć istniejącą konstrukcję ryglową ścian. Pierwsze ma na celu zabezpieczenie fundamentu przed destrukcyjnym działaniem mrozu i podniesienie efektywności energetycznej budynku, a tym samym zwiększenie atrakcyjności obiektu w aspekcie ekonomicznym. Z racji faktu, że kamienne fundamenty są zbyt płytkie, a nie ma racjonalnej możliwości ich przegłębienia bez utraty autentyczności budynku,

⁴² Problematykę „warstw czasowych” pokazano na rysunku 2.

nie ma również możliwości obsypania obiektu bez utraty jego walorów estetycznych i wartości historycznych, zdecydowano się na działanie jednostkowe opisane w artykule.

Rysunek 5. Schemat odkształceń konstrukcji.



Źródło: opracowanie własne.

Jest to również rozwiązanie skorelowane z potrzebą znalezienia sposobu na odciążenie konstrukcji szachulcowej, co do której nie ma pewności, że jej poszczególne elementy nie straciły swoich właściwości konstrukcyjnych. Aby temu zaradzić zdecydowano się na zastosowanie autentycznych słupów z rozbiórki innego historycznego obiektu i wykonanie z nich dodatkowej, niezależnej konstrukcji wewnątrz budynku, która przejęła obciążenia od konstrukcji dachu i przekazała na nowozrealizowane stopy fundamentowe. Wszystko to przeprowadzono po przeanalizowaniu różnych scenariuszy środowiskowych remontu i wybrano wariant optymalny pod względem zakładanych efektów i minimalizacji śladu węglowego inwestycji.

Wymiana wypełnień płycin ze strycharca na cegłę ceramiczną pełną spowodowała ustabilizowanie konstrukcji, ale zwiększyła straty ciepła przez ścianę i wpłynęła na wykraplanie wody na przegrodzie; cegła ceramiczna ma bowiem bardzo niską nasiąkliwość, a to przyspieszyło w tym przypadku degradację podwalin drewnianych w obiekcie. Jak wspomina Szymanowska-Gwiżdż i in⁴³,

⁴³ Szymanowska-Gwiżdż A., Orlik-Koźdź B., Krause P., Steidl T., *op. cit.*, s. 590.

nieumiejętne wykonanie modernizacji budynku historycznego doprowadzić może w szybkim czasie również do śmierci technicznej. Widać to właśnie przy remontach obiektów wznoszonych w technologii szkieletu drewnianego z wypełnieniem elementami murowanymi, gdzie na styku różnych materiałów budowlanych istnieje ryzyko niekorzystnej kompensacji wilgoci w przegrodzie⁴⁴, a starzenie się konstrukcji drewnianej powoduje nieszczelności, których skutkiem jest zaburzony bilans cieplno-wilgotnościowy.

W przedmiotowym budynku w połowie XX wieku sytuację tę starano się naprawić wykonując opaskę betonową wokół fundamentu, która miała spiąć ławy kamienne formą wieńca, a która to opaska, poza stabilizacją konstrukcji spowodowała powstanie dodatkowego mostka termicznego po obwodzie ścian zewnętrznych. Co więcej, opaska wykonana do poziomu płytek fundamentów, również narażona była stale na destrukcyjne działanie mrozu. Zdaniem autora, dla samych historycznych fundamentów kamiennych zastosowane rozwiązania nie miały z punktu widzenia przemarzania dużego znaczenia. Historyczne budynki funkcjonowały bowiem zgoła odmiennie od współczesnych; ściany gliniane o relatywnie dużej pojemności termicznej akumulowały energię ciepłą w okresie lata, po czym „ogacane”⁴⁵ jesienią pozwalały na długo utrzymać relatywnie komfortową temperaturę wewnątrz. Oczywiście komfort cieplny na przełomie XIX i XX wieku nie miał nic wspólnego z obecną jego definicją, tym niemniej taka gospodarka cieplna budynku dodatkowo wspierana zarówno piecami kaflowymi, jak i opalanym w sposób ciągły paleniskiem trzonu kuchennego była akceptowalna dla ówczesnych użytkowników. Warto tu wspomnieć, że źródła historyczne dość precyzyjnie podają jak stosunkowo duża była liczba źródeł grzewczych w budynku historycznym. Jak piszą Cykalewicz-Tymbalska i in.⁴⁶ centralnie ulokowana w budynku „czarna izba”⁴⁷ to wszak nic innego, jak przestrzeń przeznaczona na palenisko trzonu kuchennego, w którym w sposób ciągły palono ogień. Co ciekawe, ściany czarnej izby pełniły również funkcję konstrukcyjną, jako podbudowa „baba” – glinianej konstrukcji, która służyła zbiorczemu odprowadzeniu dymu zarówno z trzonu kuchennego, jak i pieców kaflowych; warto w tym momencie nadmienić, że przedmiotowa „baba” była de facto reminiscencją bardzo ciekawego zjawiska, jakim było... unikanie podatku podymnego⁴⁸, gdyż pozwalała na wyprowadzenie ponad dach tylko jednego kominu, a zatem domostwo obłożone było niższym podatkiem niż budynek z kilkoma kominami.

⁴⁴ Ibidem, s. 590, 594.

⁴⁵ Ogacanie jest formą przygotowania budynku do zimy, polegającą na ocieplaniu i uszczelnianiu budynku poprzez obłożenie ścian mchem lub słomą. Ta forma sezonowej izolacji budynku zanikła zupełnie na terenie Polski.

⁴⁶ Cykalewicz Tymbalska A., Cykalewicz M., Cykalewicz T., Witek W., *op. cit.*, s. 58.

⁴⁷ Por. zdjęcie 4.

⁴⁸ Szewczyk J., *Wpływ czynników fiskalnych na tradycyjne formy architektoniczno-budowlane na przykładzie podlaskich urzędzeń piecowo-kominowych*, „Architecturae et Artibus” – 2/2012, Białystok 2012. s. 38–44.

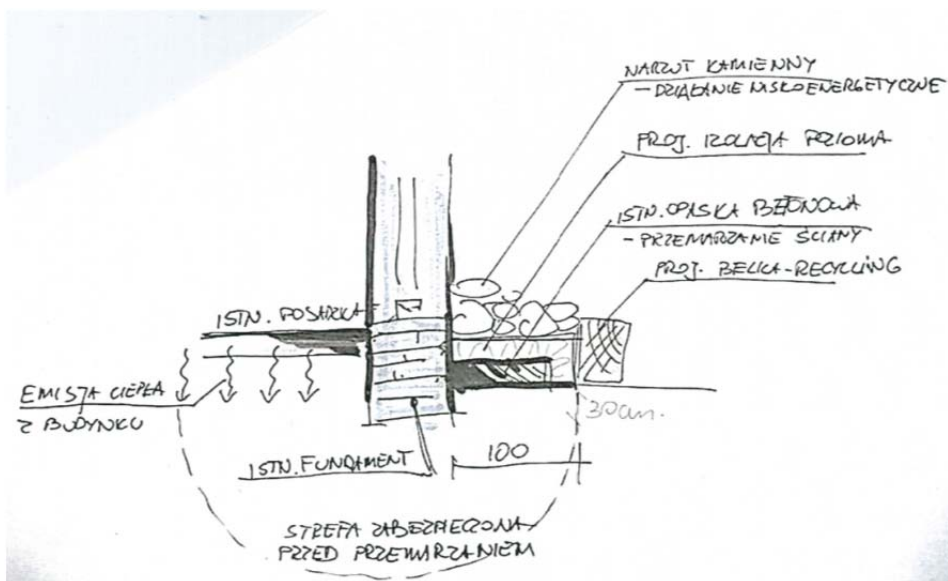
Zdjęcie 7. Gliniana „baba” w przedmiotowym budynku.



Źródło: Fot. Autora.

Niezależnie od źródeł ciepła należy zwrócić uwagę na fakt, że w budynkach takich straty ciepła były ogromne, ale i koszt wyprodukowania energii był znikomy. Paradoksalnie wpływało to zdaniem autora pozytywnie na fundamenty, niwelując problem ich przemarzania. Duże straty ciepła przez dolną partię ścian oraz przez kamienną ławę fundamentową powodowały ogrzanie gruntu w strefie posadowienia. Problem zaczął się w momencie zachowania płytkich fundamentów przy jednoczesnym wykonaniu opaski betonowej „zespalonej” z kamienną ławą oraz dociepleniu ściany zewnętrznej i posadzki. Działanie w kierunku zwiększenia efektywności energetycznej, spowodowało zmniejszenie strat ciepła, ale tym samym narażenie gruntu na przemarzanie i destrukcyjny proces wysadzinowy, gdyż wcześniejsza nadmierna emisja ciepła oddalała de facto strefę „zimną” dalej od fundamentu. Mając na uwadze fakt, że zanikająca ze względu na zmiany klimatyczne powłoka śnieżna może skutkować zwiększonym przemarzaniem, zdecydowano się na działania interwencyjne w postaci poziomej izolacji opaski w celu oddalenia przemarzania od płytkiej ławy kamiennej.

Rysunek 7. Schemat docieplenia poziomego strefy posadowienia.



Źródło: Opracowanie własne.

Dodatkowym działaniem adaptacyjnym była zmiana układu statycznego; jak wspomniano, wcześniej podyktowane to było obecnym stanem konstrukcji ryglowej, nadmiernymi ugięciami belek stropowych i stanem drewnianych podwalin, przy których istniała obawa, że utraciły możliwość równomiernego przekazywania obciążeń na ławę kamienną.

Zdjęcie 8, 9. Docieplenie na poziomie fundamentów



Źródło: Fot. Autora.

Słupy szachulca zaczęły obciążać ławy punktowo. Wewnątrz budynku zdecydowano się na wykonanie nowych, przegłębionych fundamentów, na których osadzono słupy drewniane mające za zadanie odciążać istniejącą strukturę ryglową. Słupy te wykonano z drewna pozyskanego z rozbiórki stodoły pochodzącej z analogicznego okresu, przez co nowopowstała konstrukcja nie wyróżnia się na tle oryginalnej substancji. Dodatkowo działanie to w znaczący sposób ograniczyło ślad węglowy z zakresu emisji bezpośrednich, gdyż jako takie rozpatrywane były te prace budowlane, zgodnie z normą ISO 14064. Słupy te z racji możliwości technicznych, posadowiono już na odpowiednim poziomie, co w przyszłości pozwoli wyeliminować wpływ przemarzania na stopy fundamentowe. Nowoprojektowana konstrukcja przejęła obciążenia od konstrukcji dachu, wpisując się przy tym w autentyczny wystrój historycznego wnętrza budynku wiejskiego. Takie działanie pozwoliło na zachowanie autentyczności budynku przy minimalnym śladzie węglowym interwencji i jednoczesnym wydłużeniu cyklu życia obiektu.

Podsumowanie

Gwałtowny rozwój techniki budowlanej, jak również obowiązujące aktualne normatywy powodują, że mało kto współcześnie podejmuje się remontu historycznych budynków glinianych tradycyjnymi metodami, ale i samo budownictwo ludowe rzadko znajduje się w centrum zainteresowania inwestorów. Architektura wernakularna jest zatem tym elementem dziedzictwa kulturowego, które zanika niepostrzeżenie. Historyczne obiekty budownictwa ludowego obciążone są wieloma specyficznymi właściwościami, które nie zawsze są adekwatne z punktu widzenia współczesnych realiów, a w świetle postępujących zmian klimatycznych może okazać się, że właśnie ze względu na brak „adekwatności” proces destrukcji tych obiektów będzie nieodwracalny.

Postępujące zmiany klimatyczne to procesy niedoświadczane przez nas wcześniej i w wielu przypadkach nie wiemy jak na nie reagować; co więcej, maszyna klimatyczna to bardzo skomplikowany zbiór zależności i nie na wszystkie wyzwania znamy odpowiedź.

Zdjęcie 9. Odciążenie istniejącej konstrukcji dodatkowymi słupami.



Źródło: Fot. Autora.

To ważne, aby zdać sobie z tego sprawę, gdyż właśnie branża budowlana odpowiada za blisko 40% emisji CO₂e. Oznacza to, że jest głównym winowajcą postępujących zmian klimatycznych, pomimo, że dobrze przemyślane inwestycje mogłyby być w wielu przypadkach elementami hamującymi postępujące zmiany⁴⁹.

⁴⁹ Budynki realizowane w technologii niskoemisyjnej z powodzeniem mogłyby pełnić rolę rezerwuaru węgla, obniżając emisję CO₂e. Budynki odpowiednio zaprojektowane pod względem układu funkcjonalnego z powodzeniem mogłyby wpływać na znaczące ograniczenie zapotrzebowania na paliwa kopalne w fazie użytkowania; zaś odpowiednio dobrana technologia wznoszenia mogłyby przedłużyć użytkowanie już zrealizowanych struktur przestrzennych, co skutkowałooby obniżeniem emisji gazów cieplarnianych w fazie powstania i utylizacji obiektów.

Przedstawione w artykule działania mają wprawdzie charakter jednostkowy i eksperymentalny, ale mając na względzie minimalizację śladu węglowego inwestycji i cel nadrzędny, jakim jest adaptacja zabytku do zmian klimatu, wydają się być uzasadnione pod względem technicznym i merytorycznym. Co więcej, przedstawione rozwiązania pozwolą zwrócić uwagę na potencjalne możliwości adaptacyjne, co skutkować może dalszymi eksperymentami w tym zakresie.

Architektura bowiem jest bardzo precyzyjnym i skutecznym narzędziem do mitygacji problemów – zarówno społecznych, jak i środowiskowych a w szerszym kontekście – klimatycznych.

Bibliografia

1. *Adoption of The Paris Agreement*, Framework Convention on Climate Change, Paryż 2015.
2. Anisimov O. & Reneva S., *Permafrost and Changing Climate: The Russian Perspective*, „Ambio. A journal of the Human Environment”, 2006, nr 35. 10.1579/0044-7447(2006)35[169:PACCTR]2.0.CO;2 [dostęp: 07.12.2021].
3. Brand F. S., Jax K., *Focusing the meaning(s) of resilience: resilience as a descriptive concept and a boundary object*, “Ecology and Society”, 2007, vol. 12, no. 1. [online] <http://www.ecologyandsociety.org/vol12/iss1/art23/> [dostęp: 25.12.2021].
4. Burszta J., Wróblewski T., *Budownictwo gospodarcze*, [w:] *Kultura ludowa Wielkopolski*, t. 2, Poznań 1964.
5. Cykalewicz Tymbalska A., Cykalewicz M., Cykalewicz T., Witek W., *Przewodnik po lokalnej tradycji architektonicznej Puszczy Drawskiej*, Drawno 2013.
6. European Committee for Standardization, EN 15978:2011 *Sustainability for construction works - Assessment of environmental performance of buildings*.
7. European Commission: M/515 EN 2012 *Mandate for amending existing Eurocodes and extending the scope of structural eurocodes*, Brussels 2012.
8. Felski B., *Architecture as a tool for mitigating climate change. Case study on the example of selected project*, V Interdyscyplinarna Akademicka Konferencja Ochrony Środowiska, Gdańsk 2020.
9. Felski B., *Tradycyjna architektura gliniana jako narzędzie mitygacji zmian klimatycznych. Studium przypadku na podstawie historycznej zabudowy zagrodowej z połowy XIX w.*, „Przestrzeń Ekonomia Społeczeństwo”, 16/II/2019, Sopot 2020.
10. *Fundamenty betonowe pod małe budynki*, Związek Polskich Fabryk Portland Cementu, Warszawa 1928.

11. Gródecki W., *Analiza niektórych czynników przemarzania gruntów w warunkach rzeczywistych*, praca doktorska, Politechnika Warszawska, Warszawa 1971.
12. <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/czulosc-klimatu-znamy-ja-coraz-dokladniej-437/> [dostęp: 10.05.2022].
13. <https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/zmiana-klimatu-w-polsce-na-mapkach-468/> [dostęp: 10.05.2022].
14. <https://www.nature.com/articles/s41467-018-07557-4> [dostęp: 7.12.2021].
15. <https://www.co2.earth/> [dostęp: 10.05.2022].
16. <https://www.mcc-berlin.net/en/research/co2-bud-get.html?fbclid=IwAR1owltwJ5ZpugQbffHKmDxeF5zjengaYsgNIexTPhXD X4Pooy2LrKIrd4> [dostęp: 11.05.2022].
17. <https://plgbc.org.pl/wp-content/uploads/2021/06/Mapa-drogowa-dekarbonizacji-2050.pdf> [dostęp: 11.03.2022].
18. Ickiewicz I., *Posadowienie fundamentów bezpośrednich w funkcji przemarzania gruntów*, Politechnika Białostocka, Rozprawy Naukowe, Białystok 2010.
19. IPCC, 202: *Podsumowanie dla Decydentów*, [w:] *Zmiana Klimatu 2021: Fizyczne Podstawy Naukowe*, Wkład I Grupy Roboczej do Szóstego Raportu Oceny Międzyrządowego Zespołu ds. Zmiany Klimatu. [V. Masson-Delmotte, P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (red.)], Cambridge University Press, w druku.
20. Kurtz-Orecka K., Cierzniewski P., *Poprawa standardu energetycznego budynków historycznych*, „Izolacje”, 2014, 11/12/2014.
21. Legutko-Kobus P., *Adaptacja do zmian klimatu jako wyzwanie polityki rozwoju miast w kontekście krajowym i europejskim*, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju Polskiej Akademii Nauk, 2017, Zeszyt 268.
22. Mancaster A., Symons K., *A method and tool for ‘cradle to grave’ embodied energy and carbon impacts of UK buildings in compliance with the new TC350 standards*, “Energy and Buildings”, 2013, 66(11).
23. Niewierowicz M., *Wznoszenie budynków z gliny. Poradnik według metody M. Niewierowicza z 44 szczegółowymi tablicami*, Wilno 1930, (reprint: Wydawnictwo GÓRNOLESIE, Milanówek 2014).
24. Skarżyński T., *Stodoły w polskim budownictwie ludowym XIX i XX w.*, „Lud”, t. XLVII, 1962.

25. Szewczyk J., *Budownictwo z gliny w dawnej polskiej literaturze technicznej*, „Architecturae et Artibus”, 1/2009, Białystok 2009.
26. Szewczyk J., *Wpływ czynników fiskalnych na tradycyjne formy architektoniczno-budowlane na przykładzie podlaskich urzędzeń piecowo-kominowych*, „Architecturae et Artibus”, 2/2012, Białystok 2012.
27. Szymanowska-Gwiżdż A., Orlik-Koźdź B., Krause P., Steidl T., *Zmiana zawilgocenia przegród budynków historycznych przy zadanych warunkach klimatu zewnętrznego*, „Czasopismo Inżynierii Łądowej, Środowiska i Architektury”, 2016, z. 63.
28. Świątek L., *Miasta Spustoszone. Koncepcja rezyliencji w procesie rewitalizacji małych i średnich miast*, „Przestrzeń i forma”, 2015, 23/1, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, Szczecin 2015.
29. Żurański J. A., Godlewski T., *O przemarzaniu gruntu w Polsce*, Monografie ITB, Warszawa 2017.
30. Żurawski J., *Optymalizacja energetyczna istniejących budynków do poziomu nZEB*, <http://architektura.info.pl/2020/01/09/optymalizacja-energetyczna-istniejacych-budynkow-do-poziomu-nzeb/> [dostęp:10.07.2020].

Informacje o autorze:

dr inż. arch. Bartosz Felski
Sopocka Szkoła Wyższa
Wydział Architektury, Inżynierii i Sztuki, Polska
e-mail: bartosz.felski@ssw-sopot.pl