

ISSN 2080-9638

Architecturae et Artibus

Quarterly
volume 10
2018

no.

3



Białystok University of Technology, Faculty of Architecture

INWENTARYZACJA DOMU WIEJSKIEGO WE WSI PLOSKI W GMINIE BIELSK PODLASKI

Agata Antoniuk¹, Elżbieta Dworakowska¹, Jarosław Szewczyk²

² studentki Politechniki Białostockiej, Wydziału Architektury, ul. O. Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: antgata@gmail.com, edworakowska18@gmail.com

¹ Politechnika Białostocka, Wydział Architektury, ul. O. Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: j.szewczyk@pb.edu.pl

INVENTORY DRAWINGS OF A COUNTRY HOUSE IN PLOSKI, BIELSK PODLASKI COMMUNE, N-E POLAND

Abstract

Inventory drawings of an old country house in Ploski, Bielsk Podlaski commune, N-E Poland, have been drawn in order to record and preserve the relevant cultural heritage information. The secondary objective of the article is to develop, test and refine new methods of visual presentation of architectural heritage. Eventually, we have presented two-dimensional projections (a plan and set of sections) enriched with all home equipment details, 'three-dimensional sections' and a 3d model. The drawings show also non-architectural information.

Streszczenie

W pracy zaprezentowano rysunki inwentaryzacyjne siedemdziesięcioletniego domu wiejskiego we wsi Ploski w gminie Bielsk Podlaski, wraz z jego wyposażeniem. Cel pracy jest dwójaki: utwalenie informacji architektoniczno-etnograficznych o budynku cennym pod względem kulturowym oraz zaproponowanie i zbadanie nowych, pełniejszych możliwości zapisu i prezentacji takich informacji. Opracowano rzut i przekroje z narysowanym wyposażeniem, przekroje trójwymiarowe i wirtualny model domu.

Keywords: architectural presentation; architectural drawing; vernacular architecture; country houses; Białystok region

Słowa kluczowe: techniki odwzorowania architektury; rysunek architektoniczny; architektura wernakularna; domy wiejskie; Białostoczczyzna

WPROWADZENIE

Józef Ignacy Kraszewski w reminiscencyjnym artykule *Biała na Podlasiu* [1842, s. 7-8] głosił, że „... gdyby każdy znajomych sobie okolic starał się poznać szczegółowo choćby nie bardzo odległą przeszłość, ale tę, której szczątki tkwią w niej jeszcze – i gdyby każdy spisywał dzieje takie, złożyłaby się wprędce zajmująca bardzo historia wewnętrznego życia kraju”. Cztery dekady później apel Kraszewskiego został przez Jana Karłowicza odniesiony do badań budownictwa ludowego: „Gdyby każdy w swojej okolicy postarał się o rysunek i plan oraz sporządził dokładny opis całej siedziby wieśniaczej, złożyłoby się z tego piękne pamiątkowe dzieło” [J. Karłowicz 1884, s. 410]. Od mniej wię-

cej tego czasu rysunkowa dokumentacja dziedzictwa architektonicznego i etnograficznego uznawana jest za metodę badawczą i jako taka podlega udoskonaleniom i rozwojowi, zwłaszcza że nie ustała potrzeba dokumentowania tegoż dziedzictwa.

Autorzy niniejszego artykułu prezentują własną konwencję graficzną dokumentowania drewnianego budownictwa ludowego na przykładzie opracowanej jesienią 2017 roku rysunkowej dokumentacji inwentaryzacyjnej domu nr 192 we wsi Ploski na Białostoczczyźnie w północno-wschodniej Polsce. Rezultatem pracy (osiągnięciem poznawczym) jest zarówno zbadanie tegoż domu, cennego pod względem kultu-

rowym, i utrwalenie pozyskanej wiedzy o nim, jak też opracowanie nowej konwencji rysunkowej zalecanej do stosowania w przyszłych pracach dokumentacyjnych.

1. METODY DOKUMENTACJI ARCHITEKTURY

Rysunek architektoniczny od setek lat podlegał rozwojowi w zakresie technik, konwencji formalnej i konwencji merytorycznej. Rozwój ten nabrał dynamiki od czasów renesansu, zaś w XVIII wieku zaowocował szerokim spektrum konwencji rysunkowych, między innymi pięknymi, wysublimowanymi technicznie i bogatymi w treść szkicami Giovanniego Battisty Piranesiego (ryc. 1).

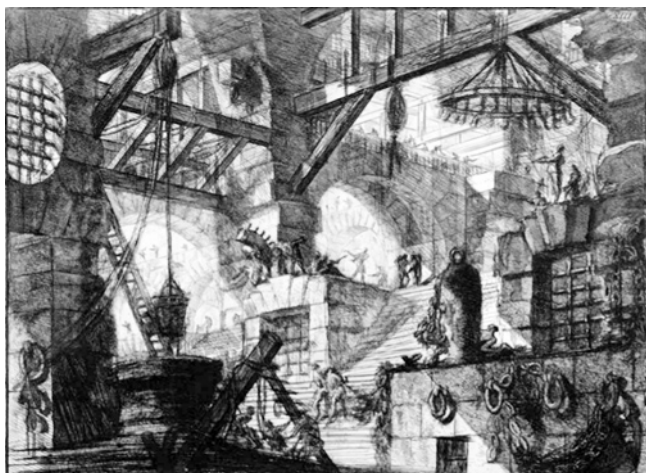
Jednak właściwie dopiero od schyłku XIX wieku obserwujemy usystematyzowaną i pogłębioną reflek-

sję nad treścią i formą rysunkowego zapisu informacji architektonicznej [W.B. Field, T.E. French 1922]. Ta refleksja skutkowała między innymi bądź to akceptacją, bądź kontestacją podstawowego dwupodziału technik rysunkowego przekazu wiedzy architektonicznej, to jest podziału na rysunek artystyczny i dokumentacyjny. Próby łączenia obu tych kategorii nie zawsze były udane, choć czasami w rękę zdolnego rysownika owocowały czytelnymi precyzyjnymi ujęciami, spełniającymi zarówno kryteria rysunku dokumentacyjnego, jak i artystycznego [op. cit., s. 26].

Od połowy XIX wieku wzrost zainteresowania budownictwem ludowym i potrzeby dokumentacyjne w zakresie ludoznawstwa (zresztą podobnie jak potrzeba dokumentowania zabytków) jeszcze bardziej wzmocniły popularność plenerowych szkiców rysunkowych o charakterze inwentaryzacyjnym, wynosząc je do rangi uznanej metody dokumentacyjno-badawczej. W szkicach tych często anektowano ujęcia i techniki przyjęte w rysunku technicznym, na przykład projekcje ortogonalne, w tym rzuty budynków (ryc. 2) [op. cit., s. 128]. Aspekty artystyczne zeszyły na drugi plan.

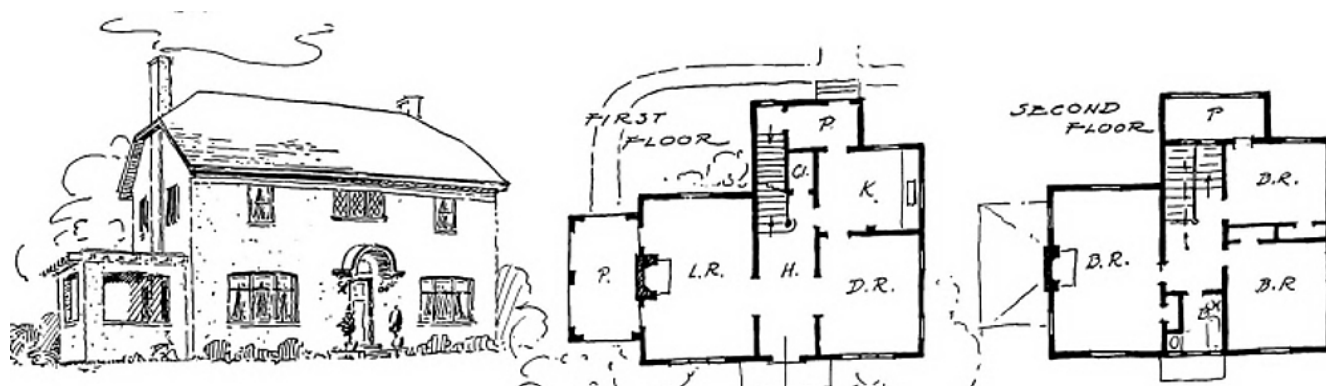
Sami zaś architekci z coraz większym upodobaniem stosowali i po dziś dzień stosują złożone ujęcia kombinowane (ryc. 3), także o charakterze kolażu lub skomponowane z ujęć wzajemnie się nakładających, wręcz przesycone informacją – które jednak bywają dość niechętnie przyjmowane w celach dokumentacyjnych przez przedstawicieli innych dyscyplin (ludoznawców, historyków sztuki).

Współcześnie metody i techniki graficznego odwzorowania architektury (w tym dokumentowania dziedzictwa architektonicznego w celach poznawczych i konserwatorskich) są już przedmiotem regularnych badań i opisu w opracowaniach zarówno przeglądowych, jak i naukowych [K.S. Smith 2008; R. Yee



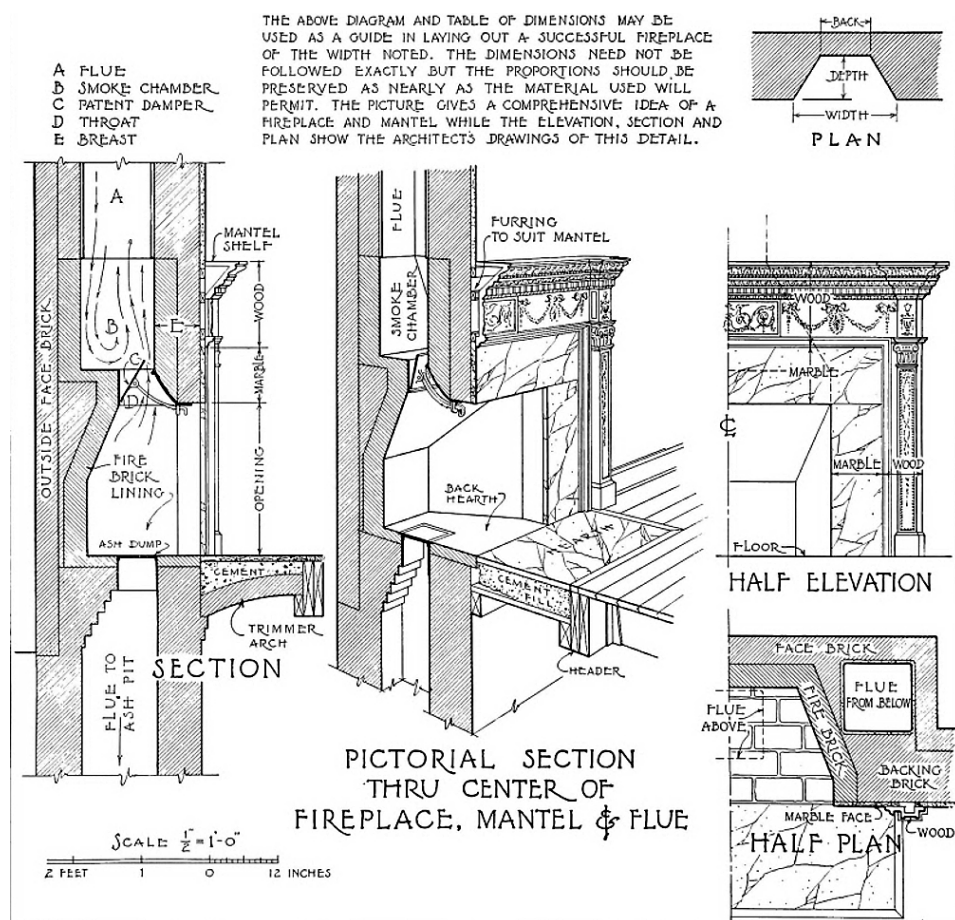
Ryc. 1. Szkice architektoniczne; źródło: Giovanni Battista Piranesi: *Invenzioni caprici di carceri* (ok. 1750), tablica XIII

Fig. 1. Architectural sketches by Giovanni Battista Piranesi: *Invenzioni caprici di carceri* (ca. 1750), Plate XIII



Ryc. 2. Szkice inwentaryzacyjne z początku XX wieku; źródło: [W.B. Field, T.E. French 1922, s. 128]

Fig. 2. Freehand inventory drawings; source: [W.B. Field, T.E. French 1922, s. 128]



Ryc. 3. Ujęcia rysunkowe kombinowane (rysunki poglądowe); źródło: [W.B. Field, T.E. French 1922, s. 102]
Fig. 3. Combined architectural drawings; source: [W.B. Field, T.E. French 1922, s. 128]

2013]. Uwzględniane są w nich też nowe technologie, także narzędzia cyfrowe [J. Szewczyk 2006]. Sposoby graficznego odwzorowania architektury są też badane z pozycji naukowego warsztatu architekta. Uważa się, że „...krokiem charakterystycznym dla większości badań architektonicznych jest zapis informacji bieżącej w postaci dokumentacji inwentaryzacyjnej, rysunków odręcznych badacza, zapisków na mapach i kserokopii dokumentacji budowlanej, (...) fotografii, obrazów (...), filmów (...) i innych artefaktów (detale)” [E.D. Niezabitowska 2014, s. 245].

Ponieważ niniejsza praca odnosi się do inwentaryzacji architektonicznej, w powyższych rozważaniach pominieliśmy sposoby dokumentacji projektu architektonicznego, co obejmuje na przykład rysunki koncepcyjne (z ewentualnym uwzględnieniem ich wewnętrznej różnorodności merytorycznej i techniczno-formalnej), dokumentację techniczną (w tym rysunki wykonawcze), dokumentację zapisaną cyfrowo w plikach programów CAD, w tym całościową informację o modelu (BIM, Building Information Modeling).

2. GRAFICZNA DOKUMENTACJA ARCHITEKTONICZNO-LUDOZNAWCZA

Sposoby graficznego zapisu informacji architektonicznej na potrzeby badań etnograficznych i pokrewnych (krajoznawstwa, historii kultury materialnej, a nawet historii sztuki) zostały w tych dyscyplinach po części przejęte z warsztatu rysowników i architektów, co nie dziwi, bo aż do połowy XX wieku badaniami etnograficznymi, ludoznawczymi, w tym dotyczącymi budownictwa ludowego, zajmowali się też niektórzy architekci (u nas na przykład Franciszek Piaścik i Ignacy Tłoczek), mający dobre przygotowanie rysunkowe.

Specyfiką badań budownictwa ludowego w ramach etnografii jest jednak to, że formę i konstrukcję budynku (na przykład domu wiejskiego) łatwiej poddać ocenie wtedy (i ta ocena może być wówczas głębsza), gdy uwzględni się inne powiązane z budynkiem wytwory kultury materialnej, w tym wyposażenie wnętrza i elementy wystroju, nawet czasowe.

Dlatego próbowano modyfikować ogólnie przyjęte konwencje rysunkowe tak, aby rysunki inwentary-

zacyjne obiektów budownictwa ludowego zawierały możliwie najwięcej treści (także tej niearchitektonicznej), co jednak rodziło problemy z czytelnością przekazu graficznego.

Proponowano więc różne rozwiązania. Niektóre opracowano na Wydziale Architektury Politechniki Białostockiej. Na przykład Franciszek Chodorowski [1996; 1999] zalecał zmodyfikowany system wymiarowania rysunków inwentaryzacyjnych, zachowujący kompletność wymiarów mimo ich przesunięcia poza obrys inwentaryzowanego obiektu. Magdalena Remiszewska i in. [2014] odstąpili od wymiarowania rysunku i ukazywania detalu konstrukcyjnego na rzecz traktowania rysunku konstrukcyjnego jako osnowy dla wykazu wyposażenia. Tę metodę przejęli inni [B. Drągowska i in. 2015], wskazując na merytoryczną nadrzędność danych etnograficznych w przypadku badań domów wiejskich wschodniej Białostocczyzny, toteż informacja o wystroju niekiedy wręcz dominowała w przekazie rysunkowym [Woszczenko i Szewczyk 2016; A. Krzywińska i in. 2016] (ryc. 4).

3. ZAŁOŻENIA

Powyższą ogólną ocenę różnych podejść do kwestii zapisu informacji inwentaryzacyjnej na potrzeby badań architektoniczno-etnograficznych i na potrzeby działań konserwatorskich potraktowano jako podstawę założeń definiujących optymalne cechy rysunkowej dokumentacji inwentaryzacyjnej. Są one następujące:

- kompletność (rysunek lub zestaw rysunków powinien zawierać możliwie najpełniejszą informację o konstrukcji, formie, ornamentyce architektonicznej, wystroju, wyposażeniu, fakturze i kolorystyce);
- graficzność (informacja graficzna powinna być wyborem przed tekstową, o ile jest to możliwe);
- łączność (różne kategorie informacji powinny być powiązane graficznie, ułatwiając wnioskowanie na podstawie porównań);
- spójność (zwłaszcza estetyczna).

Pierwsza z kategorii umożliwia trzy różne podejścia, które są poniekąd przeciwstawne, choć akceptowalne i poprawne:

- dążenie do merytorycznej kompletności przy najmniejszej liczbie rysunków (jak najwięcej szczegółów na danym rysunku ułatwia ogarnięcie całości i wnioskowanie poprzez porównania);
- dążenie do merytorycznej kompletności przy większej liczbie rysunków, gdzie poszczególne rysunki tematyczne mogą różnić się wyeksponowaniem określonych kategorii informacji (rysunek konstrukcji, wyposażenia, wystroju);
- dokumentacja złożona głównie z rysunków tematycznych (na przykład takich jak rysunek systemu piecowego, rysunek ornamentyki ścian, rysunek umeblowania, rysunek wyposażenia nietrwałego). Zwiększanie liczby rysunków zwiększa też redundancję treści (z wielokrotnia te same informacje), co choć jest niepożądane, bywa nieuniknione.



Ryc. 4. Rzut domu wiejskiego w Tofilowcach; rys. A. Woszczenko, źródło: [A. Woszczenko, J. Szewczyk 2016, s. 152]
Fig. 4. An old house plan by A. Woszczenko (Tofilowce village); source: [A. Woszczenko, J. Szewczyk 2016, p. 152]

4. CEL

W niniejszej pracy prezentujemy opracowaną przez nas konwencję rysunkową służącą dokumentowaniu tradycyjnych domów wiejskich Białostocczyzny wraz z ich wyposażeniem w wytwory kultury materialnej, przy założeniu minimalizowania rysunków tematycznych na rzecz odwzorowań kompleksowych.

Przedmiotem opracowania rysunkowego jest pochodzący z około 1944 roku dom o konstrukcji drewnianej zrębowej (z dobudówką późniejszą, murowaną) we wsi Ploski w gminie Bielsk Podlaski na Białostocczyźnie, opatrzony numerem 192. Należy obecnie do rodziny Antoniuków. Nie jest już zamieszkały, a jego wyposażenie odzwierciedla ludowe tendencje estetyczne z całego okresu drugiej połowy XX wieku – dom ten można bowiem uważać za swego rodzaju petryfikat różnych ludowych mód i wzorców, które zostały niejako zakumulowane w jego wnętrzu, zresztą jest on pod względem bogactwa wystroju bardzo interesujący. Zatem przyjęto za cel możliwie najpełniejsze odwzorowanie całokształtu wystroju, wyposażenia i meblowania.

5. WYNIKI

W pierwszym etapie opracowano cztery odrębne zestawy rysunków, mianowicie:

- pierwotne robocze szkice inwentaryzacyjne skojarzone z dokumentacją fotograficzną;
- dwuwymiarowe inwentaryzacyjne rysunki techniczne ortogonalne (rzut parteru, przekroje), utrzymane w konwencji czarno-białej, opatrzone wymiarami i zawierające informację o materiałach i konstrukcji;
- 13 dwuwymiarowych rysunków barwnych, uproszczonych pod względem dokładności konstrukcyjnej, za to zawierających i eksponujących informację o meblowaniu, wyposażeniu i wystroju;
- cyfrowy trójwymiarowy model budynku, zawierający także wymodelowane wnętrza z wystrojem.

Powyższe cztery kategorie rysunków przeanalizowano pod kątem możliwości opracowania na ich podstawie mniejszej liczby syntetycznych ujęć rysunkowych, konstytuujących finalną dokumentację zrozumiałą dla wszystkich kategorii potencjalnych odbiorców, zatem także dla niearchitektów. Ostatecznie zaproponowano następujący zestaw:

- rzut parteru: rysunek kompleksowy zawierający zarówno konstrukcyjno-materiałową warstwę informacyjną, jak też zapis danych o wystroju i wyposażeniu oraz informacje uzupełniające (ryc. 6), pozwalające na odniesienie doń innych



Ryc. 5. Sień domu wiejskiego w Ploskach; fot. autorki (A.A., E.D.)
Fig. 5. An entrance hall of an old house in Ploski; photo by the authors (A.A. and E.D.)

ryunków, zatem będący informacyjną osnową dokumentacji;

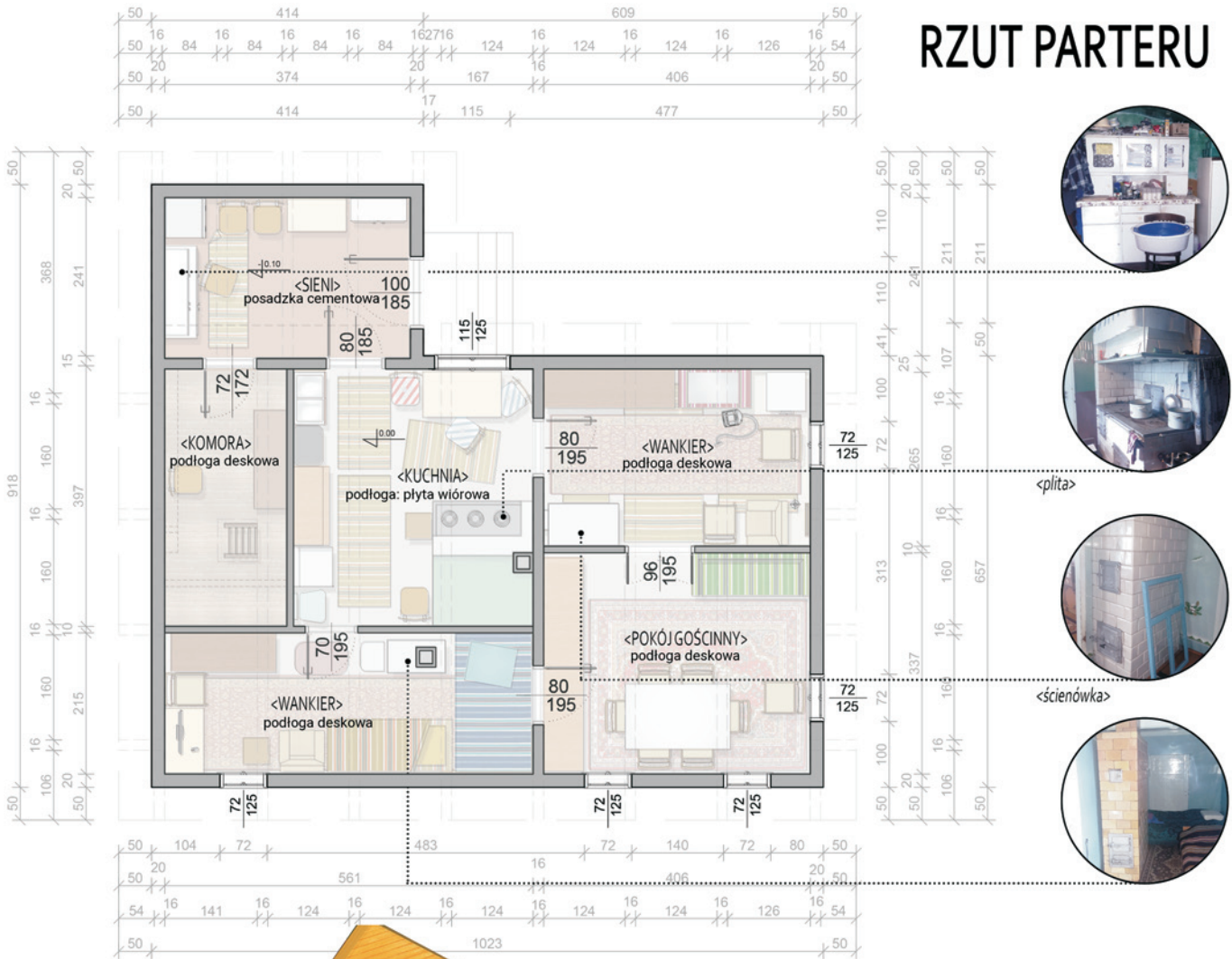
- cyfrowy model 3D z wymodelowanym wyposażeniem, będący podstawą trójwymiarowych poglądowych wizualizacji fotorealistycznych (ryc. 6 i 7);
- poglądowe przekroje 3D wyekstrahowane z ww. modelu, powiązane z ujęciami (fotografiami lub wizualizacjami) najbardziej charakterystycznych fragmentów wnętrza.

Opracowana dokumentacja uwzględniła, wyodrębniła i eksponuje graficznie najistotniejsze kulturowo elementy domowego wnętrza, takie jak:

- części składowe rozbudowanego systemu piecowo-kominowego (faktycznie trzy piece kaflowe połączone z jednym kominem; por. ryc. 6 i 8);
- pomieszczenia specyficzne dla lokalnej tradycji kształtowania przestrzeni (takie jak komora i „wankier”, czyli alkierz);
- strych będący składem nieużywanych mebli i relikwiotowych urządzeń (w tym takich jak stare kołowrotki, kufry, beczki, konwie, kosze plecione);
- artystyczne elementy wystroju, w tym olejne malatury naścienne wykonane od szablonów (wytwór mody zdobniczej z połowy XX wieku);
- relikty *pokucia* (domowego kąta obrzędowego). Elementy te współwystępują tu z nowszym wyposażeniem i meblowaniem z różnych okresów (ryc. 5).

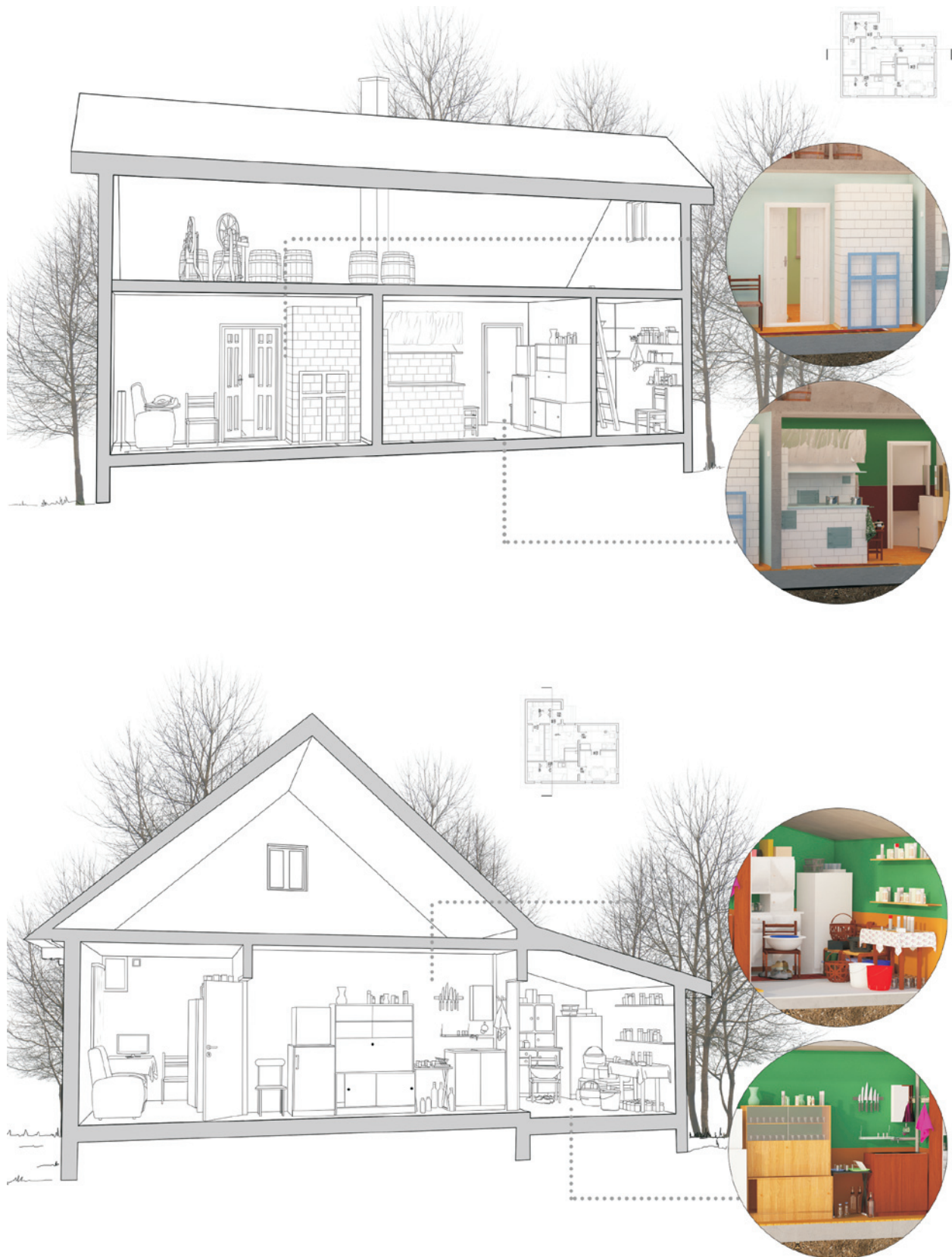
Synteza starszych i współczesnych elementów meblowania i wystroju jest zresztą cechą charakterystyczną wiejskich domów wschodniej Białostoc-

RZUT PARTERU



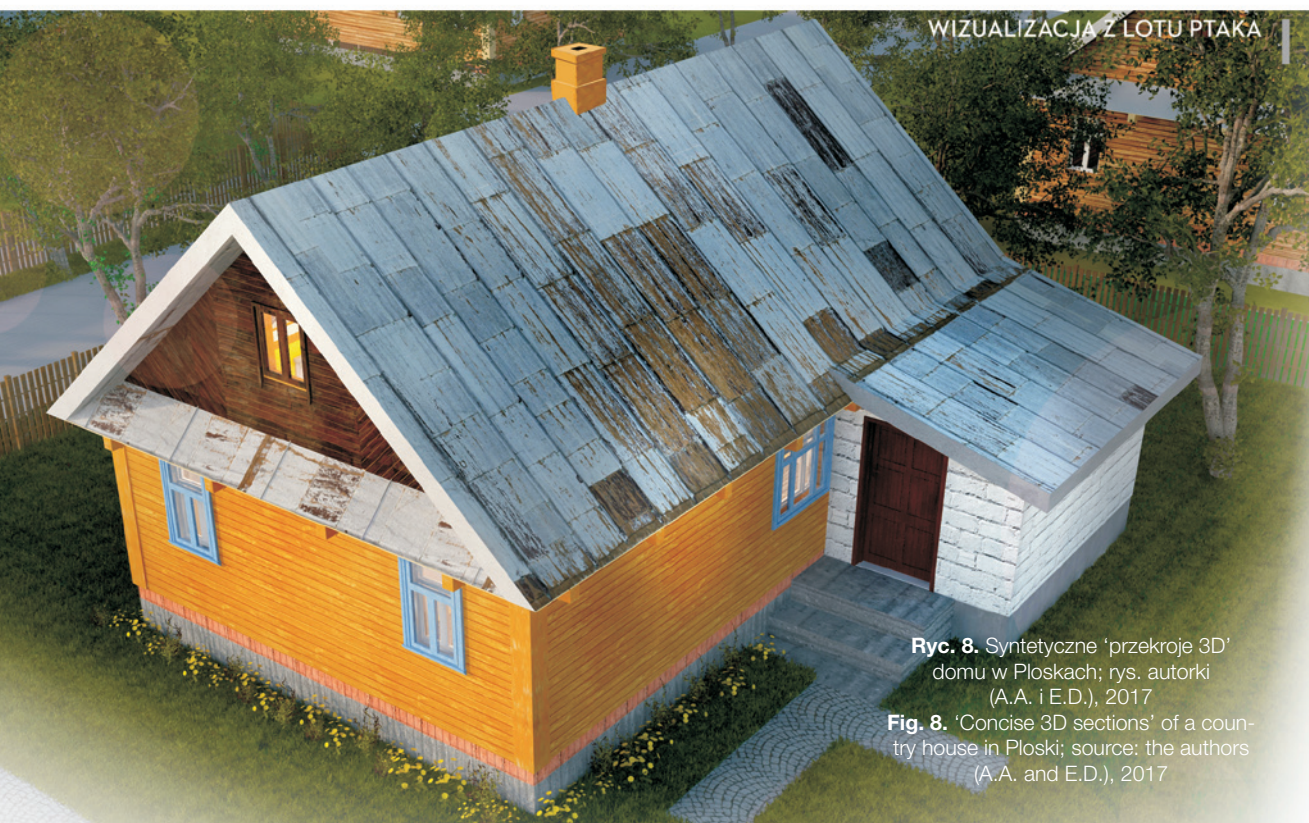
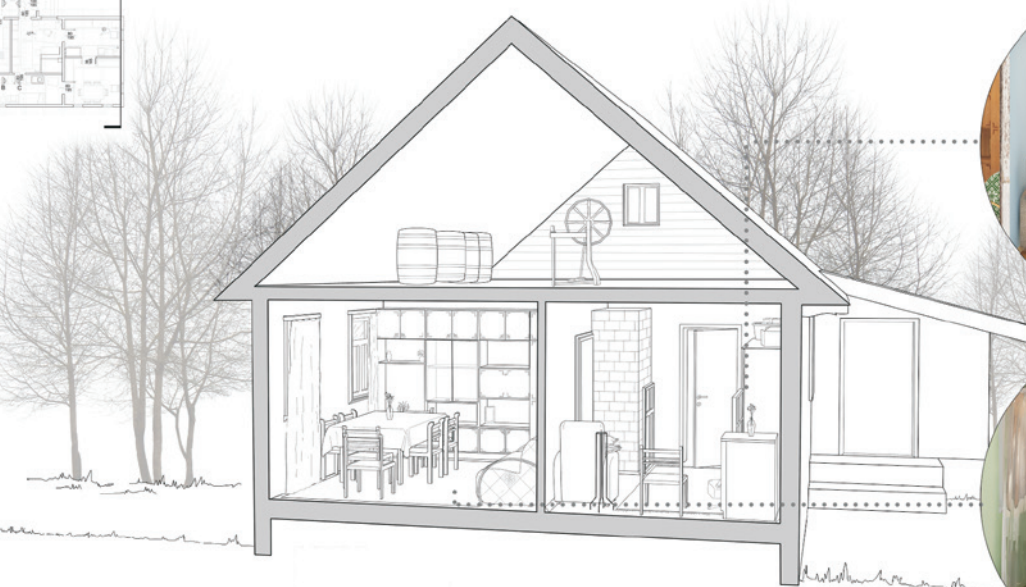
Ryc. 6. Syntetyczny rzut parteru domu w Płoskach oraz model 3D; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017

Fig. 6. A ground floor plan of a country house in Ploski, and the relevant 3D model; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



Ryc. 7. Syntetyczny 'przekrój 3D' domu w Ploskach oraz model 3D; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017

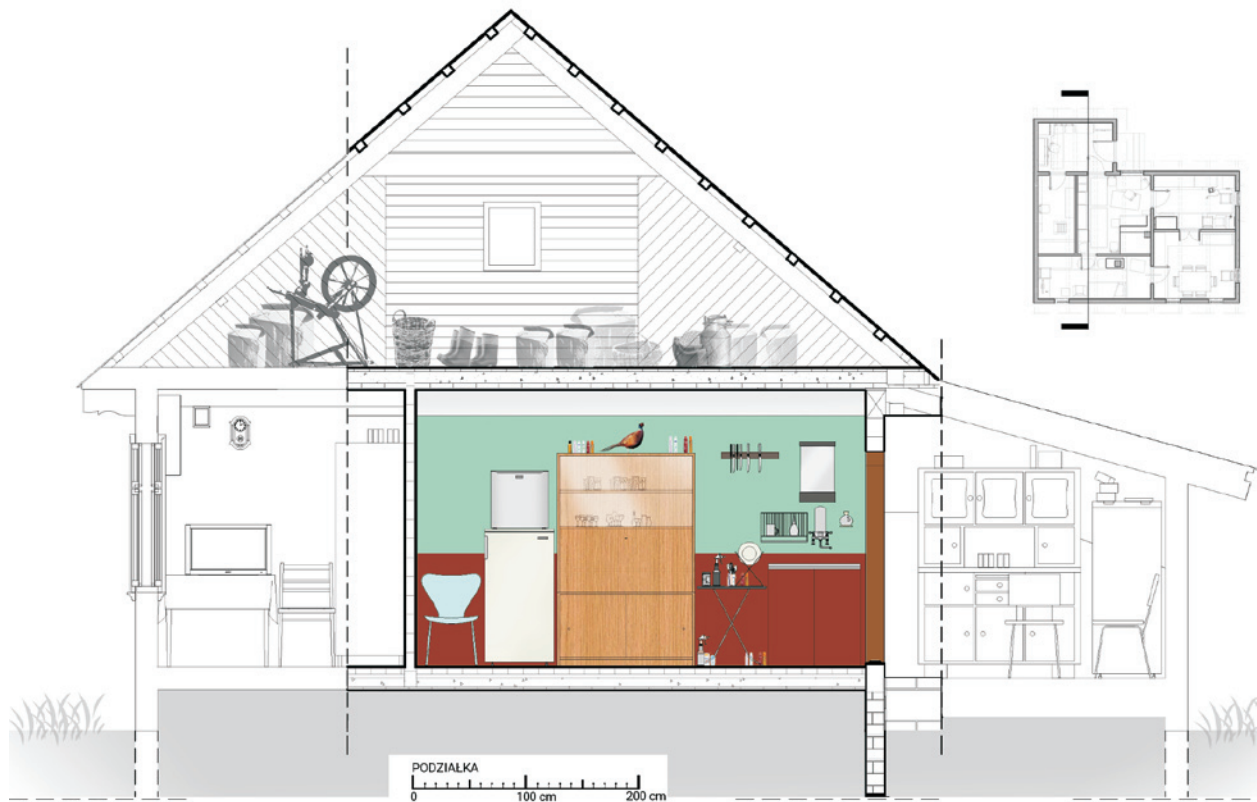
Fig. 7. A '3d section' of a country house in Pluski, and renderings based on a 3D model; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



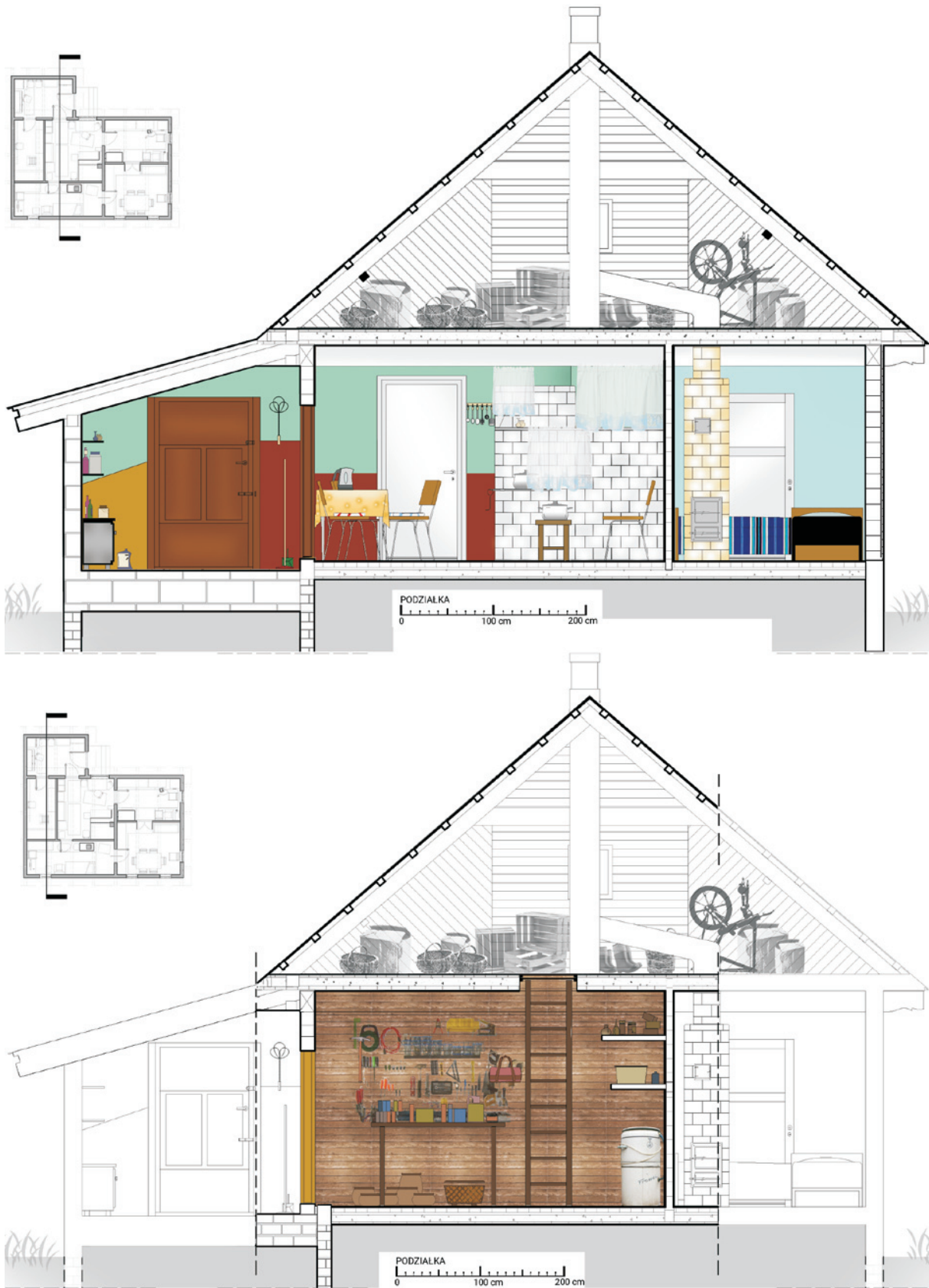
WIZUALIZACJA Z LOTU PTAKA

Ryc. 8. Syntetyczne 'przekroje 3D' domu w Płoskach; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017

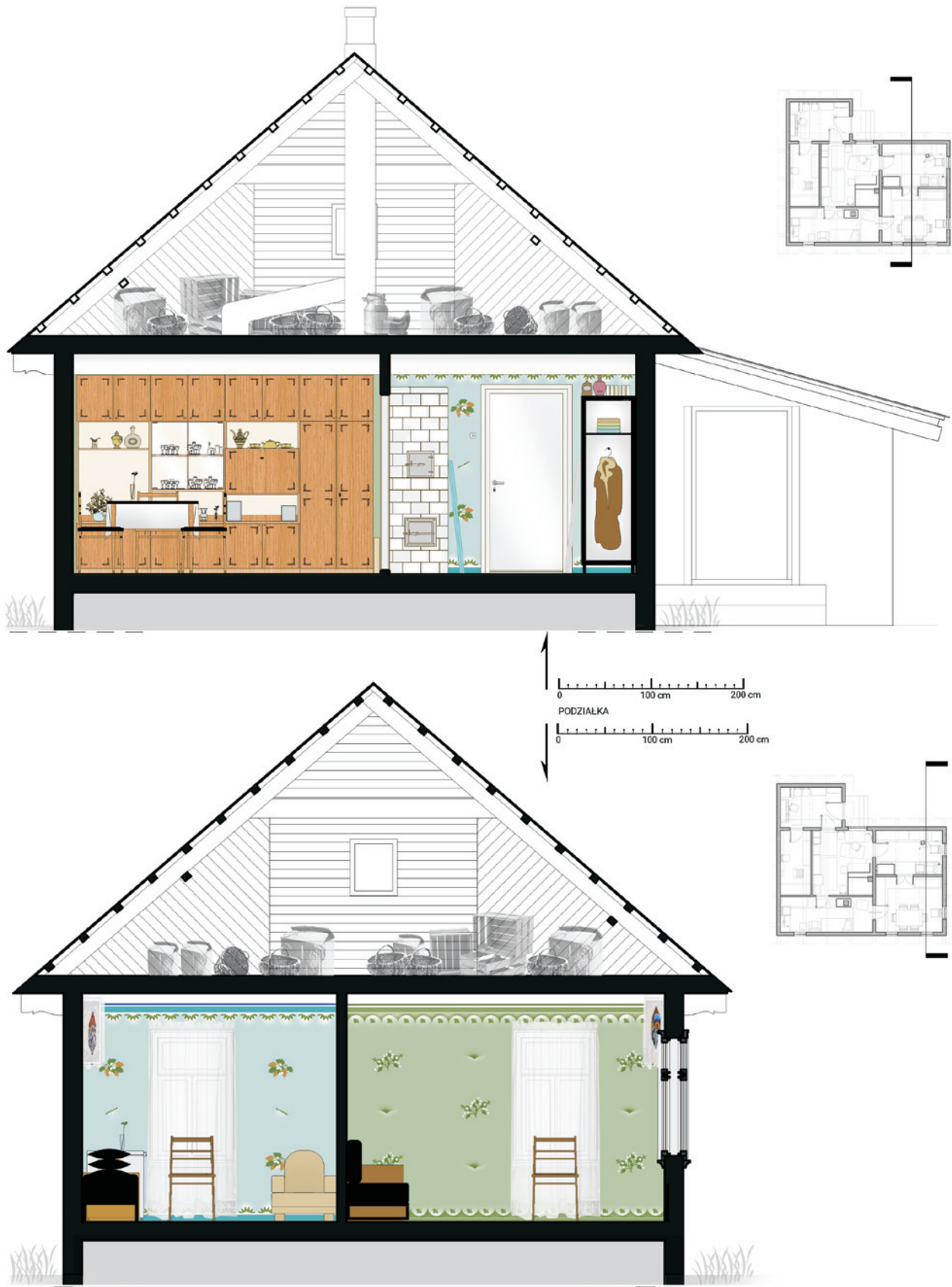
Fig. 8. 'Concise 3D sections' of a country house in Ploski; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



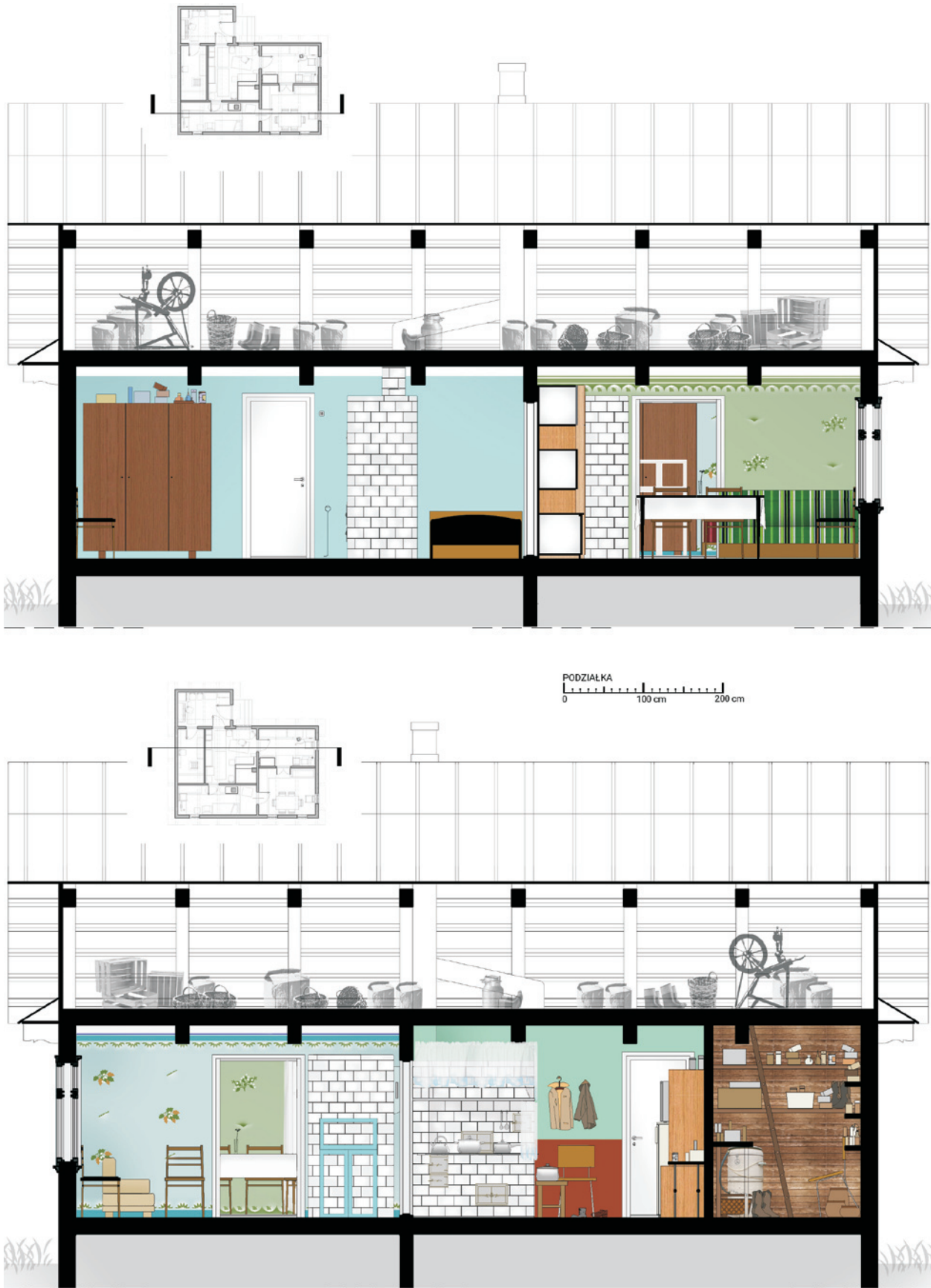
Ryc. 9. Przekroje domu w Ploskach; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017
Fig. 9. Sections of the country house in Ploski; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



Ryc. 10. Przekroje domu w Ploskach; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017
Fig. 10. Sections of the country house in Ploski; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



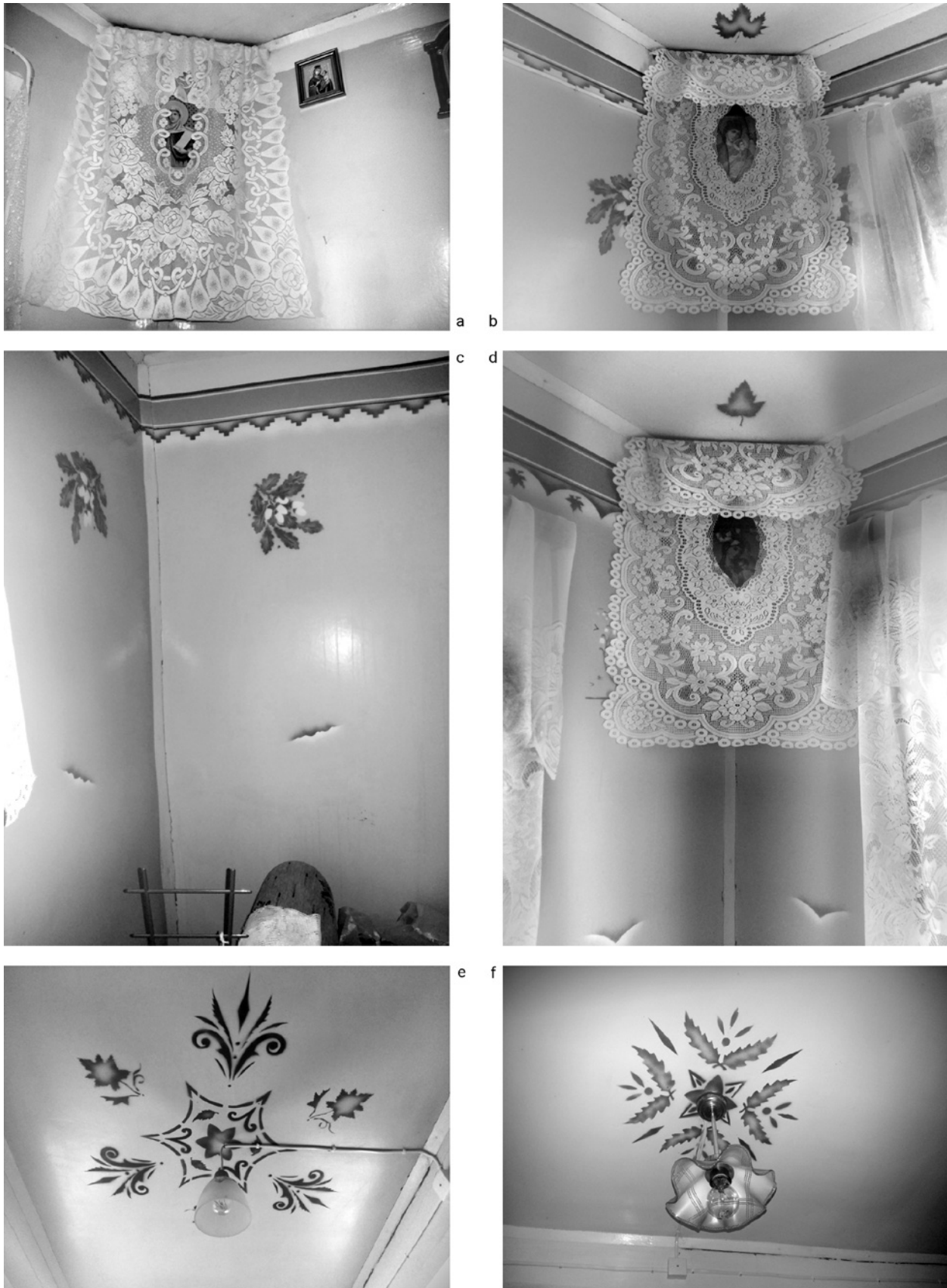
Ryc. 11. Uproszczone przekroje domu w Ploskach; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017
Fig. 11. Draft sections of the country house in Ploski; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



Ryc. 12. Uproszczone przekroje domu w Ploskach; rys. autorki (A.A. i E.D.), 2017
Fig. 12. Draft sections of the country house in Ploski; source: the authors (A.A. and E.D.), 2017



Ryc. 13 (a,b,c,d,e,f). Wnętrze domu w Ploskach (kolejno: „wankier”, kuchnia, drugi „wankier” i ujęcia strychu); fot. autorki (A.A. i E.D.), 2017
Fig. 13. The country house in Ploski; photo by the authors (A.A. and E.D.), 2017



Ryc. 14. Wnętrze domu w Ploskach (aranżacje pokucia w trzech pomieszczeniach oraz olejne malatury sufitów i ścian);
fot. autorki (A.A. i E.D.), 2017

Fig. 14. The country house in Ploski; photo by the authors (A.A. and E.D.), 2017

czynny, przy czym niekiedy owo współistnienie różnych stylistyk i rozwiązań owocuje bardzo interesującymi, bogatymi kompozycjami przestrzennymi – jak na przykład kształtowanie *pokucia* w sposób nawet bardziej wyrazisty i ozdobny niż w oryginalnej tradycji [por. Remiszewska i in., 2014].

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Syntetyczne trójwymiarowe ujęcia rysunkowe odniesione do rysunku rzutu i powiązane z ujęciami fragmentarycznymi (np. fotografiami) wydają się najodpowiedniejszą formą dokumentowania starych drewnianych domów wiejskich, gdy jej celem nie są działania inwestycyjne wymagające dokumentacji technicznej, lecz dokumentowanie kulturowo-etnograficznej wartości owych obiektów (na przykład na potrzeby gminnych ewidencji zabytków). W szczególności dotyczy to drewnianych domów wiejskich na Białostocczyźnie, których wnętrza są konglomeratami mniej lub bardziej reliktowych rozwiązań aranżacyjnych.

Istnieje potrzeba dokumentowania powyższym sposobem starych drewnianych domów wiejskich wschodniej Białostocczyzny. Ponieważ jednym z etapów tworzenia zalecanej tu dokumentacji może być opracowanie trójwymiarowego modelu domu zawierającego także zapis wyposażenia, zalecamy opracowywanie komputerowej (najlepiej internetowej) bazy takich modeli. Takie zamierzenie wydaje się realne w świetle faktu, że zaistniało już kilka opracowań podobnego typu, wykonanych przez zespoły studentów na Wydziale Architektury Politechniki Białostockiej (por. ujęte w poniższym spisie literatury publikacje zamieszczone na łamach „Architecturae et Artibus” i „Biuletynu Konserwatorskiego Województwa Podlaskiego”).

Zaś co do egzemplifikacji problemu badawczego, czyli domu we wsi Ploski, udokumentowano następujące jego cechy, stanowiące według autorów o jego wartości kulturowej:

- rozbudowanie systemów piecowo-kominowych;
- dookołopieczowe rozplanowanie charakterystyczne dla tak zwanych domów-„trojaków”, z obszerną kuchnią będącą (gdy dom był jeszcze użytkowany) głównym miejscem życia domowego;
- istnienie tradycyjnie obecnych w domach z połowy XX wieku pomieszczeń aneksowych, takich jak: wąska „komora”, wąskie sypialne alkierze („wankier”), poza tym wyraźnie wyodrębniona sień;
- strych z rozbudowanym wieloleżakowym kominem opartym na stropie i zbierającym dym z trzech pieców i opary z okapu kuchennego; strych służył jako magazyn licznych dawnych ak-

cesoriów (znaleziono tam kosze wiklinowe, kosze słomiane, dzieże, kołowrotki, kufty, w tym jeden kufer *mazerowany* z lat pięćdziesiątych XX wieku);

- relikty *pokucia*;
- bazująca na olejnych malaturach estetyka ścian i sufitów z fitomorficzną ornamentyką wykonaną od szablonów.

Powyższe cechy są relikdami dawnych (pochodzących z pierwszej połowy XX wieku, a w przypadku *pokucia* wcześniejszych) lokalnych tradycji kształtowania przestrzeni mieszkalnej, tu jednak mocno zmodyfikowanymi pod wpływem nowszych mód estetycznych, technologii i materiałów.

LITERATURA

1. **Aramowicz H. i in. (2017)**, *Inwentaryzacje dwóch starych wiejskich domów we wsi Baranki w gminie Juchnowiec*, „Biuletyn Konserwatorski Województwa Podlaskiego”, z. 23, 267-282.
2. **Bartnicka M. i in. (2017)**, *Wzorce kształtowania wnętrza domu wiejskiego na Sejneńszczyźnie*, „Architecturae et Artibus” vol. 9 (2017), nr 3, 5-23.
3. **Bednarska A. i in. (2017)**, *Inwentaryzacje wnętrz wiejskich domów we wsi Lesznia w gminie Suraż*, „Biuletyn Konserwatorski Województwa Podlaskiego” z. 23 (2017), 255-266.
4. **Biernacka A. i in. (2014)**, *Fenomen domu wiejskiego na Podlasiu (z badań we wsi Olendy w gminie Rudka w 2014 roku)*, „Architecturae et Artibus” nr 4 (22), vol. 6, 5-25.
5. **Chodorowski F. (1996)**, *Kompozycja i wymiarowanie w graficznym opracowaniu projektu architektury – od Vignoli do komputerowego wspomaganie*, w: A. Asanowicz i B. Sawicki (red.), *CAD Creativeness: Proceedings of the 4th International Conference on Computer in Architectural Design*, Politechnika Białostocka, Białystok, 41-52.
6. **Chodorowski F. (1999)**, *Inwentaryzacja architektoniczna od Villarda de Honnecourt do komputerowego wspomaganie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej – Architektura”, z. 18, 79-103.
7. **Dragowska B. i in. (2015)**, *Nowe wyniki badań systemów piecowo-kominowych z drugiej połowy XX wieku w wiejskich domach gminy Michałowo*, „Architecturae et Artibus” nr 1 (23), vol. 7, 10-24.
8. **Field W.B., French T.E. (1922)**, *Architectural drawing*, McGraw-Hill Book CO. Inc., New York + London.
9. **Groat L., Wang D. (2013)**, *Architectural Research Methods*, 2nd ed., John Wiley & Sons, New Jersey.
10. **Karłowicz J. (1884)**, *Chała polska. Studium lingwistyczne archeologiczne*, „Pamiętnik Fizyograficzny” nr 4, 383-411.
11. **Kraszewski J.I. (1842)**, *Obrazy z życia i podróży*, t.1, nakład i druk Józefa Zawadzkiego, Wilno.

12. **Krzywińska A. i in. (2016)**, *Tradycyjne wiejskie domy w Haćkach na Białostocczyźnie – stan w 2015 roku, na wybranych przykładach*, „Architecturae et Artibus” nr 3 (29), vol. 8, 82-93.
13. **Marzec P. i in. (2016)**, *Tekstylika w domu wiejskim w gminie Michałowo*, Pracownia Filmu, Dźwięku i Fotografii w Michałowie, Michałowo.
14. **Misiągiewicz M. (2003)**, *O prezentacji idei architektonicznej*, wyd. 2, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
15. **Niezabitowska E.D. (2014)**, *Metody i techniki badawcze w architekturze*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
16. **Perkowska J. i in. (2014)**, „Pokuć”, czyli tradycyjny kąpielowy obrzędowy we wnętrzu wiejskiego domu mieszkalnego na Białostocczyźnie – wyniki badań z lat 2012-2013, „Architecturae et Artibus” nr 2 (20), vol. 6, 50-64.
17. **Remiszewska M. i in. (2014)**, *Nowe wyniki badań wnętrz wiejskich domów mieszkalnych na Białostocczyźnie – na tle dwustuletnich badań miejscowej tradycji kształtowania przestrzeni mieszkalnej*, „Architecturae et Artibus” nr 4 (22), vol. 6, 62-87.
18. **Rogozińska M i in. (2016)**, *Z badań domów wiejskich w gminie Michałowo*, „Architecturae et Artibus” nr 1 (27), vol. 8, 76-91.
19. **Smith K.S. (2008)**, *Architectural Sketches. Dialogue and Design*, Elsevier / Architectural Press, Amsterdam • Boston • Heidelberg • London • New York • Oxford • Paris • San Diego • San Francisco • Singapore • Sydney • Tokyo.
20. **Szewczyk J. (2006)**, *Rola narzędzi komputerowych w waloryzacji i rewitalizacji architektury regionalnej, na przykładzie wybranych wsi województwa podlaskiego* (maszynopis rozprawy doktorskiej obronionej 10.10.2006 na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej pod opieką promotorską prof. dra hab. inż. arch. Stefana Wrony).
21. **Woszczenko A., Szewczyk J. (2016)**, *Rysunkowe inwentaryzacje wnętrz wiejskich domów w gminach Hajnówka i Dubicze Cerkiewne – nowe wyniki poszukiwań terenowych*, „Biuletyn Konserwatorski Województwa Podlaskiego” z. 22, Wojewódzki Urząd Ochrony Zabytków w Białymstoku, Białystok, 143-154.
22. **Yee R. (2013)**, *Architectural Drawing: A Visual Compendium of Types and Methods*, 4th ed., John Wiley & Sons, New Jersey.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy statutowej Pracowni Urbanistyki i Planowania Przestrzennego WAPB (nr S/WA/1/17) i sfinansowane ze środków na naukę MNiSW.

MALARSTWO MONUMENTALNE KAZIMIERZA BIEŃKOWSKIEGO (1907-1993) W KOŚCIOŁACH POMORZA ZACHODNIEGO. PRZYCZYNEK DO DZIEJÓW ARCHITEKTURY WNĘTRZ SAKRALNYCH¹

Tomasz Dziubecki

Politechnika Białostocka, Wydział Architektury, ul. O. Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: tdziubecki@poczta.onet.pl

ART OF KAZIMIERZ BIEŃKOWSKI (1907-1993) IN WEST POMERANIA. A CONTRIBUTION TO HISTORY OF ECCLESIASTICAL INTERIOR DESIGN

Abstract

Kazimierz Bieńkowski, an eminent sculptor active basically in Poznań, where he was a professor in the High School of Art (now University of Fine Arts), created a number of pictures and interior designs in churches in West Pomerania. His first work there was the tomb of the bishop Teodor Bensch in the Gorzów Wielkopolski cathedral in 1958. During 1964-1965 Bieńkowski created sgraffito scenes as part of the presbytery design in the parochial church in Łobez, which seems to be one of the first arrangement following the Vatican II Council liturgical requirements in Poland. Sgraffito technique was prevailing in a series of the interior wall paintings by the artist, e.g. churches in Szczecin and Police. Prestigious work Bieńkowski effected in the seventies and eighties in the cathedral in Szczecin: composition of the presbytery including the altar, the bishops' chair (*cathedra*) and stalls. He also painted (oil on canvas) 14 pictures of *Via Crucis* there. The paper presents an initial outline of the oeuvre of Kazimierz Bieńkowski, thus fulfilling the knowledge of artistic life in West Pomerania after 1945.

Strzeszczenie:

Twórczość Kazimierza Bieńkowskiego (1907-1993), znakomitego rzeźbiarza, twórcy architektury wnętrz prezbiteriów kościołów na terenie Pomorza Zachodniego, nie była dotychczas przedmiotem badań. Niniejszy tekst stanowi przyczynek do opracowania dzieł sztuki tego artysty, wypełniając jednocześnie postulat badawczy dotyczący rozwijania wiedzy na temat dziejów współczesnej sztuki sakralnej w Polsce po 1945 roku, zwłaszcza w kontekście zmian liturgicznych po Soborze Watykańskim II.

Keywords: painting; sculpture; sgraffito; church interiors; West Pomerania

Słowa kluczowe: malarstwo; sgraffito; wnętrza kościelne; Pomorze Zachodnie

Nadal pozostaje w mocy konstatacja Andrzeja K. Olszewskiego, wyrażona w 1984 roku na dorocznej sesji Stowarzyszenia Historyków Sztuki, że „Jeżeli zastanowimy się, co pozostanie z polskiej sztuki współczesnej to musimy sobie uzmysłwić, że całe jej obszary pozostawały dotychczas poza naszą wiedzą, jak choćby budząca coraz większe zainteresowanie sztuka sakralna”².

¹ Twórczość K. Bieńkowskiego nie doczekała się dotychczas kompleksowego opracowania. Poza stosunkowo licznymi wzmiankami prasowymi, pochodzącymi z różnych okresów, najstarsze opracowanie to hasło w *Słowniku Artystów Plastyków. O/Warszawski ZPAP*, Warszawa 1972, s. 41-42, następnie: Tomasz Dziubecki, katalog wystawy *Kazimierz Bieńkowski. Rzeźba. Projekty i szkice*, Muzeum Archidiecezji Warszawskiej, Warszawa 1997, passim, oraz Jarosław Mulczyński, *Poznańska Zdobnicza: historia Państwowej Szkoły Sztuk Zdobniczych i Przemysłu Artystycznego w Poznaniu w latach 1919-1939*, Akademia Sztuk Pięknych, Poznań 2009, s. 607. Pozostają do dyspozycji materiały źródłowe z archiwum rodzinnego artysty oraz syntetyczne uwagi na temat sztuki po 1945 roku Andrzeja K. Olszewskiego, *Próba typologii współczesnych kościołów w Polsce. Komunikat oraz kilka uwag ogólniejszej natury*, [w]: *Sacrum i sztuka*, oprac. N. Cieślińska, Wydawnictwo ZNAK, Kraków 1989, s. 85-105; eadem, *Co zostanie z polskiej sztuki – fakty i wiedza o nich*, w: *Sztuka polska po 1945 roku. Materiały Sesji Stowarzyszenia Historyków Sztuki*, Warszawa, listopad 1984, PWN, Warszawa 1987, s. 133-143.

W odniesieniu do problematyki sztuki powstającej na tzw. Ziemiach Odzyskanych po 1945 roku stajemy wobec problemu znajomości artystów i dzieł tam powstających niejako w dwóch wymiarach: ustalenia podstawowych faktów o charakterze inwentarycyjnym oraz uchwycenia specyfiki terenów przez wieki pozostających poza obszarem funkcjonowania kultury polskiej. W zakresie sztuki sakralnej problem ten dodatkowo komplikuje rekatolicyzacja większości kościołów, uprzednio ewangelickich. Ponadto trudna sytuacja administracyjna Kościoła kształtująca się wobec nacisków władz PRL, która uległa pewnej normalizacji po 1972 roku, wiązała się jednocześnie z koniecznością wznoszenia nowych kościołów: dekady lat 70. i 80. podobnie jak w całej Polsce, były okresem swoistego boomu budownictwa sakralnego.



Ryc. 1. Projekt ołtarza dla kościoła na Staromieście;
źródło: ze zbiorów rodziny artysty

Zamiarem autora niniejszego tekstu jest próba zapełnienia luki w badaniach nad sakralną sztuką okresu PRL, tutaj odnosząc się do postaci rzeźbiarza, ale także architekta wnętrz i malarza Kazimierza Bieńkowskiego³.

Artysta urodził się 20 lutego 1907 roku we Lwowie, w rodzinie o tradycjach rzeźbiarskich. Rzeźbiarzami byli jego ojciec Józef oraz brat Adam (który po wojnie, zostawszy w Anglii, gdzie walczył w lotnictwie bombowym, pracował m.in. przy pracach rekonstrukcyjnych Buckingham Palace). W latach 20. rodzina Bieńkowskich przeniosła się do Poznania, gdzie w 1923 roku Kazimierz Bieńkowski rozpoczął studia na Wydziale Rzeźby w Państwowej Szkole Sztuk Zdobniczych i Przemysłu Artystycznego u profesora Marcina Rożka. W latach 1926 (lub 1927) -1929 studiował rzeźbę w warszawskiej Miejskiej Szkole Sztuk Zdobniczych i Malarstwa w pracowni profesora Tadeusza Breyera (dyplom, niepotrzebny przed wojną – wystarczyło że prof. Breyer powiedział, iż „jest Pan gotowy”, został wydany dopiero w 1948 roku w związku z pracą na uczelni poznańskiej, co było powszechną praktyką wobec artystów studiujących przed wojną). Po studiach Bieńkowski rozpoczął pracę w Poznaniu wraz z ojcem i bratem Adamem; samodzielną działalność artystyczną zaczął prowadzić w latach 30. XX wieku. Wówczas powstały m.in. rzeźby na Powszechną Wystawę Krajową w Poznaniu w 1929 roku i pomnik Drzymały.

Bieńkowski uczestniczył w kampanii wrześniowej 1939 roku, w czasie okupacji został wraz z żoną i dwójką dzieci wysiedlony w Rzeszowskie. Pod koniec wojny pracował w Rzeszowie, m.in. realizując wraz z Józefem Ożminem wnętrze kościoła na Staromieście.

Po wyzwoleniu zorganizował w tym mieście Związek Artystów Plastyków i został jego wiceprezsem. W marcu 1945 roku powrócił do Poznania, gdzie profesor Jan Wroniecki zaproponował mu współpracę przy odtworzeniu Państwowej Szkoły Sztuk Zdobniczych (nazwanej Państwowym Instytutem Sztuk Plastycznych), w 1946 roku przemianowanej na Państwową Wyższą Szkołę Sztuk Zdobniczych. Bieńkowski organizował Wydział Rzeźby, gdzie do 1952 roku wykładał jako adiunkt. W tym czasie pracował przy renowacji pałaców Działyńskich i Melżyńskich na poznańskim Starym Rynku. Jego rzeźby były wystawia-

² A. K. Olszewski, *Co zostanie z polskiej sztuki*, op. cit., s. 142.

³ Pełniejsza analiza dzieł Bieńkowskiego zob. T. Dziubecki, op. cit, passim; Mulczyński, *Poznańska Zdobnicza*, op. cit., s. 607.

⁴ Waldemar Baraniewski, „*Obrazy pozytywnego człowieka*”. *Rzeźba, architektura, socrealizm*, [w]: *Figury retoryczne. Warszawska rzeźba architektoniczna 1918-1970*, Muzeum Rzeźby im. Xawerego Dunikowskiego, oddział Muzeum Narodowego w Warszawie, Warszawa 2015, s. 128-129 (na wystawie wystawione było bozzetto Bieńkowskiego grupy rzeźbiarskiej *Alegoria sztuk*, znajdującej się na budynku przy ul. Koszykowej w kompleksie warszawskiego MDM).



Ryc. 2. Projekt dla kościoła św. Franciszka z Asyżu na Okęciu w Warszawie; źródło: ze zbiorów rodziny artysty

ne na międzynarodowych targach w Dreźnie, Paryżu, Budapeszcie i Sztokholmie. Jednym z najpiękniejszych dzieł artysty z tego czasu jest głowa Fryderyka Chopina wykonana w marmurze z Carrary (obecnie w zbiorach Muzeum Chopina w Warszawie). W Poznaniu wykonał w 1950 r. ołtarz główny w kościele św. Michała Archanioła.

W 1955 roku powstały rzeźby dla warszawskiego MDM (*Alegoria Sztuk* na szczycie budynku przy ul. Koszykowej⁴). W Poznaniu w latach 1960-1969 powstały freski i sgraffita w kościele Księża Zmartwychwstańców na Rynku Wildeckim.

Jednym z najważniejszych dzieł w latach 60. XX wieku są rzeźby dla katedry poznańskiej: pomnik Zamordowanych Księża Archidiecezji Poznańskiej w kaplicy bocznej (z białego i czarnego marmuru) i granitowe rzeźby Tysiąclecia Chrztu Polski przed katedrą.

Dopełnieniem prac dla tej świątyni są (ukończone w 1982 roku) brązowe drzwi głównego portalu. Artysta posiadał oprócz pracowni w Poznaniu, w domu

na ul. Bukowskiej 111, także studio w Warszawie przy ul. Nobla 23c (notabene jest to wyjątkowy przykład domów w układzie segmentowym zaprojektowanych specjalnie dla artystów; sąsiadami Bieńkowskiego byli m. in. Józef i Wanda Gosławscy, Michał Roman, Józef Trenarowski). Na terenie Warszawy w latach 80. powstały m.in. projekty wyposażenia kościoła św. Franciszka z Asyżu (Okęcie, niezrealizowany) czy rzeźba NMP w kaplicy letniej kościoła parafialnego w Baniosze (1981), gdzie wcześniej (1977) wykonał rzeźbę Chrystusa w fasadzie oraz płaskorzeźbę Gody w Kanie Galilejskiej na ścianie zewnętrznej prezbiterium.

Artysta zajmował się również – w nielicznych wolnych chwilach – malarstwem: powstawały wtedy liryczne, choć solidnie malowane pejzaże. Kazimierz Bieńkowski zmarł w Warszawie 27 sierpnia 1993 roku.

Jedną z jego pierwszych realizacji artystycznych na Ziemiach Odzyskanych był nagrobek biskupa Teodora Bensch (1903-1958), który od 1951 roku najpierw jako administrator, a od 1954 jako specjalny

delegat prymasa z uprawnieniami biskupa rezydencjonalnego kierował diecezją gorzowską. Nagrobek powstał już w roku śmierci biskupa i został umieszczony w kruchcie katedry gorzowskiej. Monument ten został zrealizowany w monolocie granitowym. W zbiorach rodzinnych zachowały się dwa sygnowane projekty, o wymiarach 51 x 40 cm, wykonane na kalce ołówkiem i białą kredką⁵.

Na terenie obecnego województwa zachodniopomorskiego w latach 1964-1965 powstały dzieła artysty w kościele parafialnym p. w. Najświętszego Serca Pana Jezusa w Łobezie.

Ten gotycki kościół z XV wieku został rozbudowany w stylu neogotyckim w latach 1929-1931. Bieńkowski wykonał tam 4 sceny w technice sgraffita, które się do dzisiaj zachowały: po lewej stronie ołtarza Zwiastowanie i Pokłon Trzech Króli, zaś po prawej Niewierny Tomasz oraz Zesłanie Ducha Świętego. W latach 1972-1974 wnętrze zostało przebudowane (m. in. sklepienie). Zachowały się także pierwotne projekty aranżacji całego wnętrza prezbiterium (uwzględniające reformę liturgiczną po Soborze Watykańskim II, nakazującą m.in. odprawianie Mszy św. twarzą do wiernych). Warto zauważyć, że *Konstytucja o Liturgii* (w rozdziale VII) ogłoszona została 4 grudnia 1963 roku i zaczęła obowiązywać od 16 lutego 1964 roku. Czyż zatem byłby to pierwszy projekt wnętrza kościelnego w Polsce, gdzie zrealizowano zasady Vaticanum II? Dwa z tych projektów są sygnowane przez artystę i podpisane „Łobez” oraz „Projekt ołtarza głównego w kościele parafialnym w Łobezie”. Pierwszy z nich pokazuje mensę ołtarzową, nad którą jest umieszczony krucyfiks, zaś po obu stronach, na ścianach międzyokiennych dwie figury (zapewne także w technice sgraffita): po lewej Maryi, a po prawej św. Jana Chrzciciela (? - zgodnie z tradycją ikonograficzną powinien być św. Jan Ewangelista). Pod oknami znajdują się owe cztery wykonane i zachowane sgraffita. Możemy także przypisać do kościoła w Łobezie dwa wspomniane wyżej projekty ukazujące aranżację całego prezbiterium, sygnowane „KBieńkowski '65”, ukazujące wnętrze kościoła sprzed przebudowy z lat 70., na co wskazuje drewniany strop, a także układ czterech gotyckich okien. Głównym elementem wyposażenia jest mensa ołtarzowa oraz krucyfiks na ścianie ołtarzowej.

Jednym z najważniejszych dzieł Kazimierza Bieńkowskiego na Ziemiach Odzyskanych jest wystrój prezbiterium w katedrze św. Jakuba w Szczecinie. Ta gotycka świątynia z przełomu XIII i XIV wieku została zniszczona w latach 1944-1945 (m.in. więźba dachowa, większość sklepień i północna część korpusu nawowe-

go). Po wojnie w 1953 roku ruiny zostały tylko zabezpieczone, a odbudowa nastąpiła dopiero po 1972 roku, z chwilą wskrzeszenia diecezji szczecińsko-kamieńskiej bullą papieża Pawła VI z 28 czerwca tego roku. Odbudowa była prowadzona według projektów architekta Stanisława Latoura. Korpus nawowy poświęcono 8 września 1974, natomiast konsekracja kościoła miała miejsce 31 maja 1986 roku. Od 1980 proboszczem katedry był ks. Roman Kostynowicz, diecezjalny konserwator zabytków, który kierował odbudową katedry [R. Kostynowicz 1999, s. 83-85]. Kazimierz Bieńkowski zaprojektował i wykonał w latach ok. 1980-1982 całość wyposażenia prezbiterium: ołtarz główny, ambonę i katedrę biskupią. Zachował się jeden z projektów, sygnowany „KBieńkowski, Szczecin Katedra Prezbiterium”, wykonany ołówkiem, piórem i lawowany tuszem na kalce o wymiarach 45,5 x 69,5 cm.

W mensie ołtarzowej artysta umieścił od frontu odlewy mosiężne płyt z wizerunkami 12 Apostołów oraz w centrum dużą płytę ukazującą Maryję z Dzieciątkiem (jako patronkę diecezji) w typie Hodegetrii Jasnogórskiej. W bokach mensy (strona północna i południowa) umieszczone zostały wizerunki m.in. śś. Wojciecha, Ottona (patrona misji na Pomorzu Zachodnim w latach 1124-1128), Maksymiliana Kolbego oraz polskich władców, m.in. Bolesława Krzywoustego, także papieży: Jana XXIII, Pawła VI, Jana Pawła II, kardynałów Augusta Hlonda, Stefana Wyszyńskiego, Józefa Glempa oraz współczesnych biskupów diecezji, Jerzego Stroby i Kazimierza Majdańskiego. Od strony wschodniej zostały umieszczone płyty z wizerunkami biskupów diecezji z XII i XVI w. W ołtarzu były umieszczone relikwie św. Ottona, podarowane w 1978 roku przez biskupa Bambergu (niestety wykradzione w 1987 roku). Na osi prezbiterium został umieszczony tron biskupi (katedra), a po bokach 24 siedziska dla członków kapituły. Po lewej stronie znalazła się drewniana ambona, ozdobiona od frontu mosiężną płytą ukazującą Baranka Apokaliptycznego. W tym czasie powstał także projekt Kaplicy Najświętszego Sakramentu, który nie został zrealizowany (umieszczono tam ostatecznie czternastowieczny tryptyk z Ciećmierza, pierwotnie pochodzący z cysterskiego klasztoru w Górze Chełmskiej koło Koszalina), ale jest zachowany w formie rysunku piórem i tuszem, podmalowany akwarelą i białą gwaszową (o wymiarach 49 x 87 cm).

Ostatnim dziełem Bieńkowskiego dla katedry szczecińskiej jest 14 obrazów olejnych stacji Drogi Krzyżowej, wykonanych tuż przed konsekracją kościoła w 1982 roku.

⁵ Wszystkie wymienione w tekście zachowane projekty Kazimierza Bieńkowskiego znajdują się w zbiorach rodzinnych w Warszawie i Poznaniu.

Kolejnym dziełem Bieńkowskiego w Szczecinie są stacje Drogi Krzyżowej w kościele św. Krzyża. Świątynia została zbudowana w 1934 roku, natomiast w latach 1971-1978 dobudowano do niej nawę na planie centralnym według projektu architekta Zbigniewa Abrahamowicza. Amfiteatralne wnętrze mieści na ścianie północnej sgraffito zamówione przez ówczesnego proboszcza ks. Stefana Kałużnego, który znał artystę z wcześniejszych prac w Łobezie, kiedy był tam proboszczem. Wcześniej ks. Kałużny, będąc proboszczem w kościele św. Józefa Oblubieńca NMP w Dziwnowie, zamówił u Bieńkowskiego dekorację wnętrza tej świątyni, wybudowanej i konsekrowanej w 1977 roku. Artysta zaprojektował na ścianie ołtarzowej barwne przedstawienie Maryi, Jezusa i św. Józefa, natomiast na ścianie bocznej ciągnie się nieprzerwanie czarno-biała Droga Krzyżowa. Artysta uzyskał znakomity efekt kontrastu między radosną grupą Świętej Rodziny w technice wielobarwnej mozaiki a dramatem pasyjnym, podkreślonym czernią i bielą sgraffita – z wyjątkiem Chrystusa Zmartwychwstałego wykonanego także w mozaice wielobarwnej.

W Policach, w neogotyckim kościele Niepokalanego Poczęcia NMP, wybudowanym w latach 1891-1893, znajduje się kolejne sgraffito Bieńkowskiego, przedstawiające cztery sceny: Zwiastowanie, Pokłon Trzech Króli, Zesłanie Ducha Świętego, Niewierny Tomasz, w naturalnej skali.

Zostały one wykonane w latach 70. na białych ścianach czterech przęseł dzielonych ceglany mi szluskami, pod oknami. Natomiast w przęśle środkowym, na osi kościoła, została umieszczona figura Maryi Niepokalanej nieznanego autora. Dziełem Bieńkowskiego jest także scena ukazująca dwie postacie: Jezusa i Nikodema oraz inskrypcje „JEŚLI / SIĘ KTOŚ NIE NARODZI / Z WODY I Z DUCHA, / NIE MOŻE WEJŚĆ DO / KRÓLESTWA BOŻEGO” po lewej stronie, a po prawej „TO, CO NARODZIŁO SIĘ / Z CIAŁA, CIAŁEM JEST / A TO, CO Z DUCHA, DUCHEM JEST / JAN 3, 5, 6”.

Zachowały się także projekty Bieńkowskiego, które nie zostały zrealizowane. Należy tu wymienić rysunki ukazujące prezbiteria gotyckiego kościoła Narodzenia NMP w Pełczycach, kościoła NMP Wspomożycielki Wiernych z 1803 roku w Tychowie oraz wybudowanego w 1972 roku kościoła pw. św. Maksymiliana Kolbego w miejscowości Mochy.

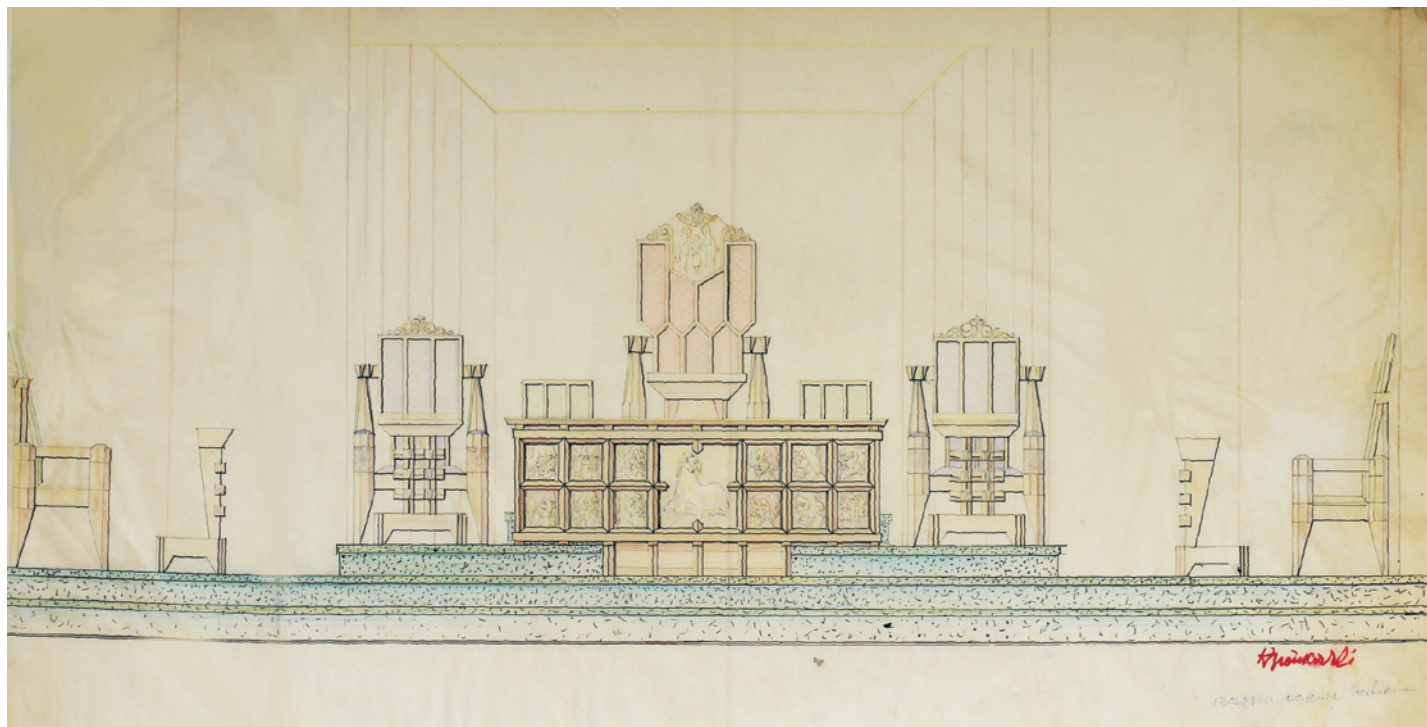
Należy podkreślić, że powyższe uwagi mają charakter wstępnego rozpoznania twórczości Kazimierza Bieńkowskiego. Sztuka sakralna na Ziemiach Odzyskanych stanowi tylko część jego spuścizny artystycznej, niemniej jednak wydaje się, że są to dzieła artysty, który odnalazł swój styl, którego początkowy etap możemy rozpoznać w dziełach z kościołów Poznania. Bieńkowski był studentem prof. Breyera, któ-



Ryc. 3. Projekt nagrobka biskupa Teodora Bensch; źródło: ze zbiorów rodziny artysty



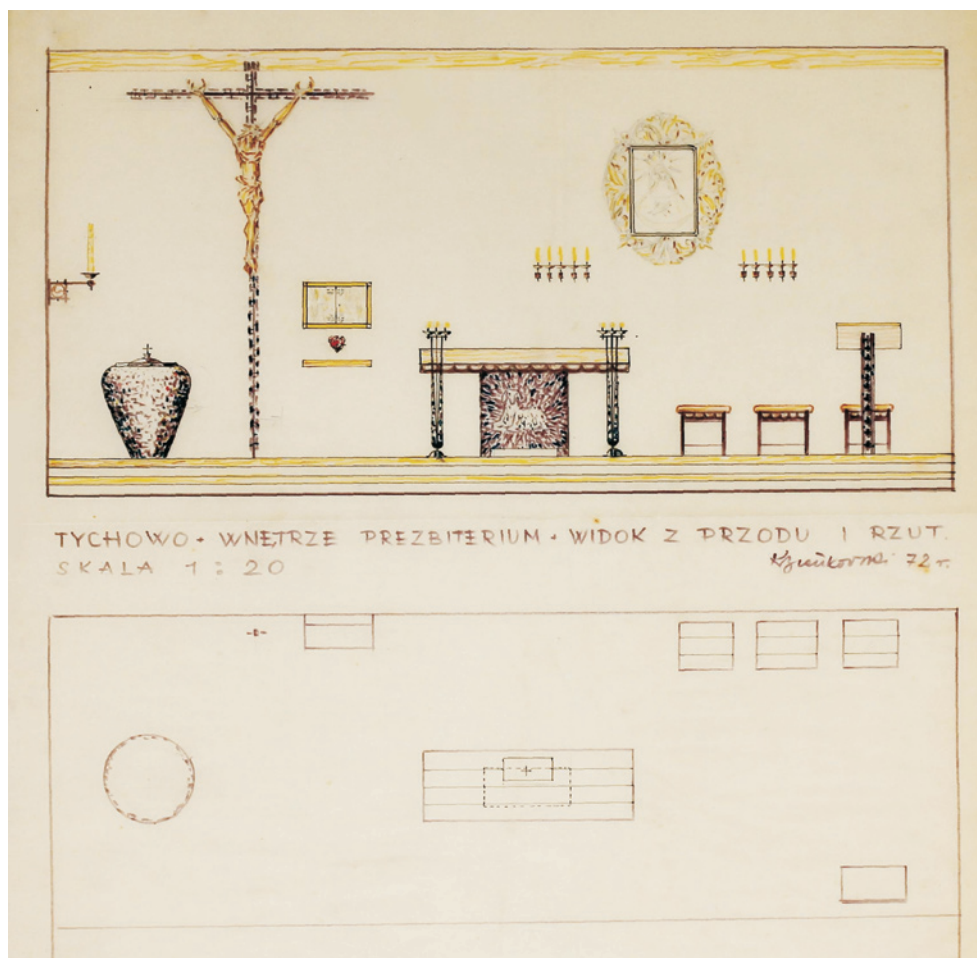
Ryc. 4. Projekt dla kościoła parafialnego w Łobezie; źródło: ze zbiorów rodziny artysty



Ryc. 5. Projekt dla Katedry w Szczecinie; źródło: ze zbiorów rodziny artysty



Ryc. 6. Wnętrze kościoła w Policach, źródło: ze zbiorów rodziny artysty



Ryc. 7. Kościół parafialny w Tychowie, projekt prezbiterium, źródło: ze zbiorów rodziny artysty

ry wpoił swoim uczniom szacunek dla tradycyjnego warsztatu artysty, obejmującego wszystkie techniki artystyczne. Bieńkowski kształtował swój styl w tradycji międzywojennego modernizmu. Należy wskazać na wpływ kubizującego formizmu Jana Szczepkowskiego (1878-1964), dyrektora Miejskiej Szkoły Sztuk Zdobniczych i Malarstwa w Warszawie [A.K. Olszewski 1988, s. 37]. Rozwój sztuki Bieńkowskiego jako już dojrzałego artysty przypadł na lata 70. i 80.: syntetyczne kreślenie form łączy się z elegancją i swoistym liryzmem tworzonych postaci. Postulat dalszych badań nad spuścizną artysty pozwoli rozwinąć i pogłębić analizy jego dzieł rzeźbiarskich i malarskich. Powstanie pełnej monografii tego artysty umożliwi dopełnienie również naszej wiedzy o sztuce i architekturze w Polsce, nie tylko sakralnej, która powstawała w drugiej połowie XX wieku.

LITERATURA:

1. **Baraniewski W. (2015)**, „Obrazy pozytywnego człowieka”. *Rzeźba, architektura, socrealizm*, w: *Figury retoryczne. Warszawska rzeźba architektoniczna 1918-1970*, Muzeum Rzeźby im. Xawerego Dunikowskiego, Warszawa.
2. **Dziubecki T. (1997)**, *Kazimierz Bieńkowski. Rzeźba. Projekty i szkice*, Muzeum Archidiecezji Warszawskiej, Warszawa.
3. **Kostynowicz R. (1999)**, *W cieniu trzech katedr (z dziejów konserwacji zabytków sakralnych w Polsce północno -zachodniej)*, Stowarzyszenie Konserwatorów Zabytków Oddział w Szczecinie, Wydawnictwo AP Dokument, Szczecin .
4. **Mulczyński J. (2009)**, *Poznańska Zdobnicza: historia Państwowej Szkoły Sztuk Zdobniczych i Przemysłu Artystycznego w Poznaniu w latach 1919-1939*, Akademia Sztuk Pięknych, Poznań.
5. **Olszewski A. K. (1987)**, *Co zostanie z polskiej sztuki – fakty i wiedza o nich*, w: *Sztuka polska po 1945 roku. Materiały Sesji Stowarzyszenia Historyków Sztuki, Warszawa, listopad 1984*, PWN, Warszawa.
6. **Olszewski A. K. (1988)**, *Dzieje sztuki polskiej 1890-1980 w zarysie*, Interpress, Warszawa.
7. **Olszewski A. K. (1986)**, *Próba typologii współczesnych kościołów w Polsce. Komunikat oraz kilka uwag ogólniejszej natury*, w: *Sacrum i sztuka*, oprac. N. Cieślińska, Wydawnictwo ZNAK, Kraków.

KSZTAŁTOWANIE FORM MEBLI O WSPORNIKOWO-RAMOWYCH SCHEMATACH STATYCZNYCH

Agata Kozikowska

Wydział Architektury, Politechnika Białostocka, ul. Oskara Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: a.kozikowska@pb.edu.pl

SHAPING FURNITURE FORMS OF CANTILEVER AND FRAME STATIC SCHEMES

Abstract

The article discusses a qualitative analysis of the structural behaviour and shaping forms of cantilever and frame furniture. The rules for dividing schemes of the furniture into cantilevers and frames, as well as the loads acting on them are presented. Longitudinal profiles of elements are adjusted to bending moment diagrams found on the basis of deflection lines. The presented material helps to develop an intuitive sense of the internal force flow and can be used by furniture designers and interior architects interested in creating original and logical interior design elements.

Streszczenie

Artykuł omawia jakościową analizę pracy konstrukcji i kształtowanie form mebli o wspornikowo-ramowych schematach statycznych. Przedstawione są zasady podziału schematów tych mebli na wsporniki i ramy oraz działające na nie obciążenia. Wysokości podłużnych profili elementów są dobierane do wykresów momentów zginających, znalezionych na podstawie linii ugięcia. Zaprezentowany materiał pomaga rozwijać intuicyjne wyczucie przebiegu sił wewnętrznych i może być wykorzystany przez projektantów mebli i architektów wnętrz zainteresowanych tworzeniem oryginalnych i logicznych elementów wyposażenia wnętrz.

Keywords: furniture design, cantilever, frame, structural forms

Słowa kluczowe: projektowanie mebli, wspornik, rama, formy strukturalne

WPROWADZENIE

Projektowanie mebli polega na dobieraniu ich form, tak aby spełniały kryteria funkcjonalne, wytrzymałościowe i ekonomiczne, a także były satysfakcjonujące pod względem wizualnym. Projekt mebla, który jest w stanie sprostać tym wymaganiom, zazwyczaj nie jest wynikiem pracy jednego twórcy, lecz zespołu specjalistów. Wielu autorów widzi konieczność współpracy architektów i inżynierów przy projektowaniu dzieł architektury [S. Lin, Z. Huang 2016, s. 22], [C. Olsen, S.M. Namara 2014, s. 8]. Lin i Huang twierdzą, że tylko projekt, który jest efektem takiej kooperacji jest doskonałą kombinacją sztuki i techniki. Autorzy uważają, że konstrukcje o proporcjach dostosowanych do rozkładu sił są piękne, tak jak piękne są naturalne

konstrukcje. Radzą, aby rozwijać umiejętność kształtowania takich naturalnych form poprzez obserwację jak największej liczby dobrych wzorców [S. Lin, Z. Huang 2016, s. 22]. Przedstawione przez autorkę formy mebli, dostosowane do rozkładu ich sił wewnętrznych, mogą być przykładem takich wzorców. Również Addis i Addis [B. Addis, W. Addis 1994] piszą o wzrastającej roli inżyniera w projektowaniu form konstrukcji. Autorzy podkreślają, że inżynierowie nie tylko mają korzystny wpływ na kreatywność architektów, ale również stają się integralną częścią zespołów projektowych. Addis pisze, że inżynierowie, pomagając architektom zrozumieć i efektywnie wykorzystać materiały i konstrukcje, wnoszą innowacyjność i kreatywność do projektów [B.

Addis 2002]. Pressman podkreśla, że w dzisiejszych czasach umiejętności współpracy mają coraz większe znaczenie dla pomyślanej realizacji projektów architektonicznych [A. Pressman 2014, s. 2]. Jest przekonany, że takie współdziałanie zapewnia magię, która przekształca najbardziej wymagające projekty w wielkie dzieła architektury [A. Pressman 2014, s. 16]. Zaprezentowane przez autorkę zasady kształtowania form wspornikowo-ramowych mebli mogą być takim inżynierskim wkładem do dziedziny projektowania mebli i źródłem inspiracji twórczej dla projektantów. W swoich wcześniejszych artykułach autorka zajmowała się kształtowaniem form konstrukcji różnych obiektów architektonicznych [A. Kozikowska 2018, 35-46], w tym mebli o wielu schematach statycznych [A. Kozikowska 2010a, s. 45-55], [A. Kozikowska 2010b, s. 56-65], [A. Kozikowska 2013a, 69-78], [A. Kozikowska 2013b, s. 18-29], [A. Kozikowska 2015a, s. 5-19], [A. Kozikowska 2015b, s. 20-34], [A. Kozikowska 2017, s. 24-35].

W artykule analizowane są meble o wspornikowo-ramowych schematach statycznych. Częścią tych mebli są sztywne blaty, które połączone są z trzy-, cztero- lub pięciowęzłowymi płaskimi ramami (leżącymi w płaszczyźnie pionowej) o prostych lub zakrzywionych prętach. Połączenia prętów ram z blatem mogą być przegubowo-nieprzesuwne (ryc. 1-5) lub sztywne (ryc. 6). Połączenie jest przegubowe, gdy pręt jest przykręcony do blatu za pomocą jednej śruby lub przyklejony. Połączenie jest sztywne, gdy pręt jest przykręcony do blatu za pomocą co najmniej 3 śrub rozmieszczonych równomiernie wokół niego (ryc. 6a). Węzły ram są zespolone z płaskimi prętami o dowolnych kształtach, opartymi na końcach na podłożu i mogącymi się swobodnie przesuwają poziomo po podłożu. Analiza pracy konstrukcji takiego mebla może być przeprowadzana przy założeniu, że obciążenie działa na konstrukcję od dołu, a podpory są umiejscowione w blacie na górze. Najpierw statycznie wyznaczalne wsporniki utwierdzone w węzłach ramy są obciążane skierowanymi do góry reakcjami od podłoża. Następnie statycznie niewyznaczalne ramy są obciążane siłami i/lub momentami przeciwnymi do reakcji w utwierdzeniach wsporników. Praca takiego mebla może być również analizowana bez rozdzielania go na wsporniki i ramę. Współpraca obu schematów jest wówczas uwzględniana poprzez obroty sztywnych węzłów je łączących. Węzły obracają się zgodnie z linią ugięcia wsporników, a kąty pomiędzy prętami w sztywnym węźle nie zmieniają się.

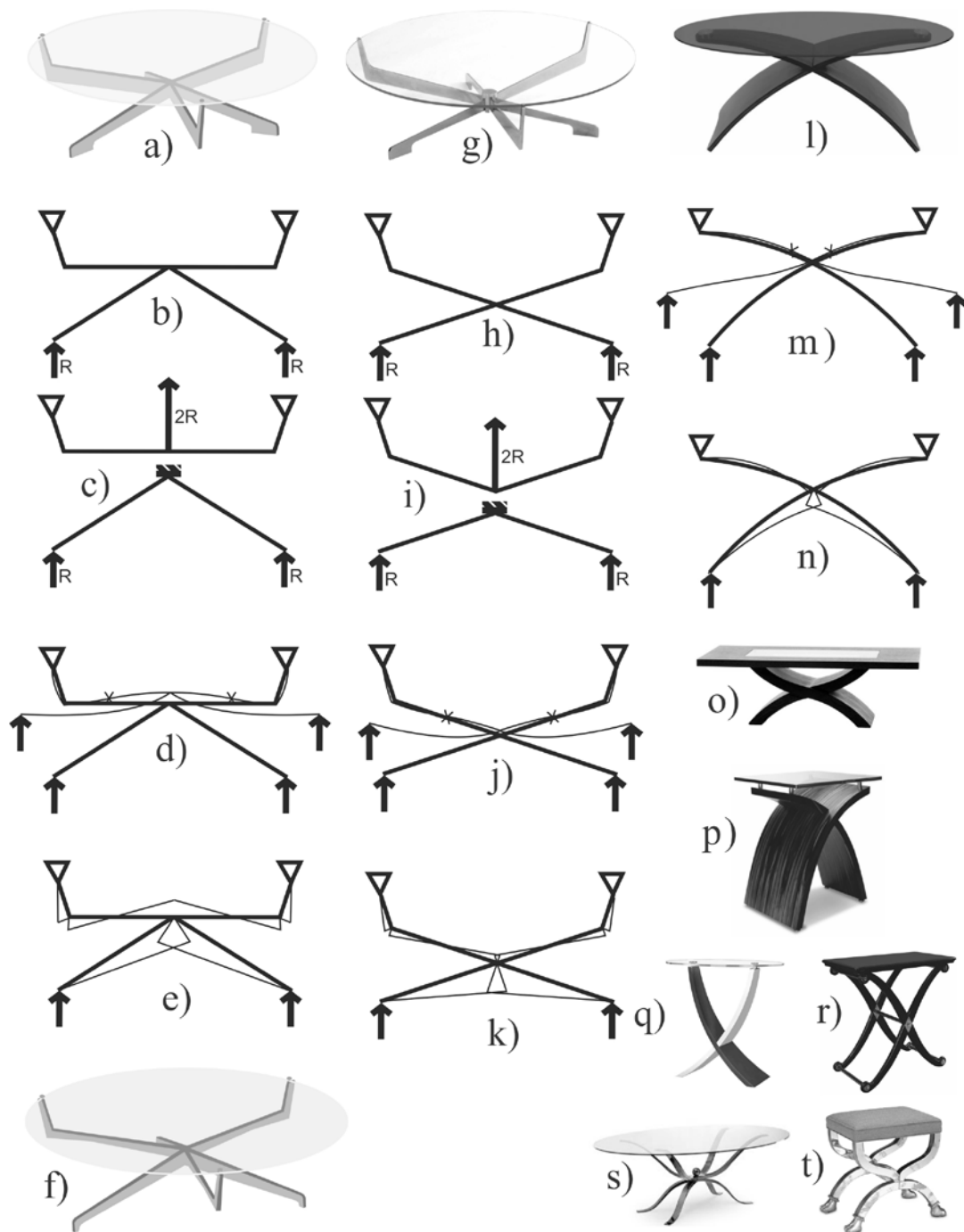
Założono, że materiał, z którego wykonano blaty mebli, jest idealnie sztywny, a materiał, z którego wykonano pozostałe elementy – jednorodny, izotropowy i liniowo-sprężysty. Przyjęto założenie o niewielkich przekrojach prętów i płyt, umożliwiającących ich kształ-

towanie tylko na podstawie momentów zginających. W większości przypadków największe wartości momentów zginających powstają w tych meblach pod symetrycznym równomiernym grawitacyjnym obciążeniem o maksymalnej możliwej intensywności, przyłożonym na całych blatach. Jeśli takie obciążenie powoduje tylko ściskanie prętów, to wówczas jest uwzględniane mniejsze niesymetryczne obciążenie grawitacyjne, prowadzące do zginania. Zginanie prętów spowodowane nawet mniejszym obciążeniem jest bowiem gorsze (wymaga większych przekrojów) niż ściskanie pod działaniem większego obciążenia. Odkształcenia związane ze ścisaniem prętów i wynikające z tych odkształceń niewielkie naprężenia zginające statycznie niewyznaczalnych schematów są pomijane. Wykresy momentów omawianych schematów są znajduwane na podstawie ich linii ugięć [M. Salvadori, R. Heller 1975, s. 180-181, 187, 189, 195], [T. Kolendowicz 1977, s. 270, 271, 274, 275], [M. Millais 1997, s. 47, 51-54]. Chociaż ugięcia prętów i płyt mebli są małe, zostały narysowane w znacznym powiększeniu, aby lepiej ukazać miejsca występowania punktów przegięcia.

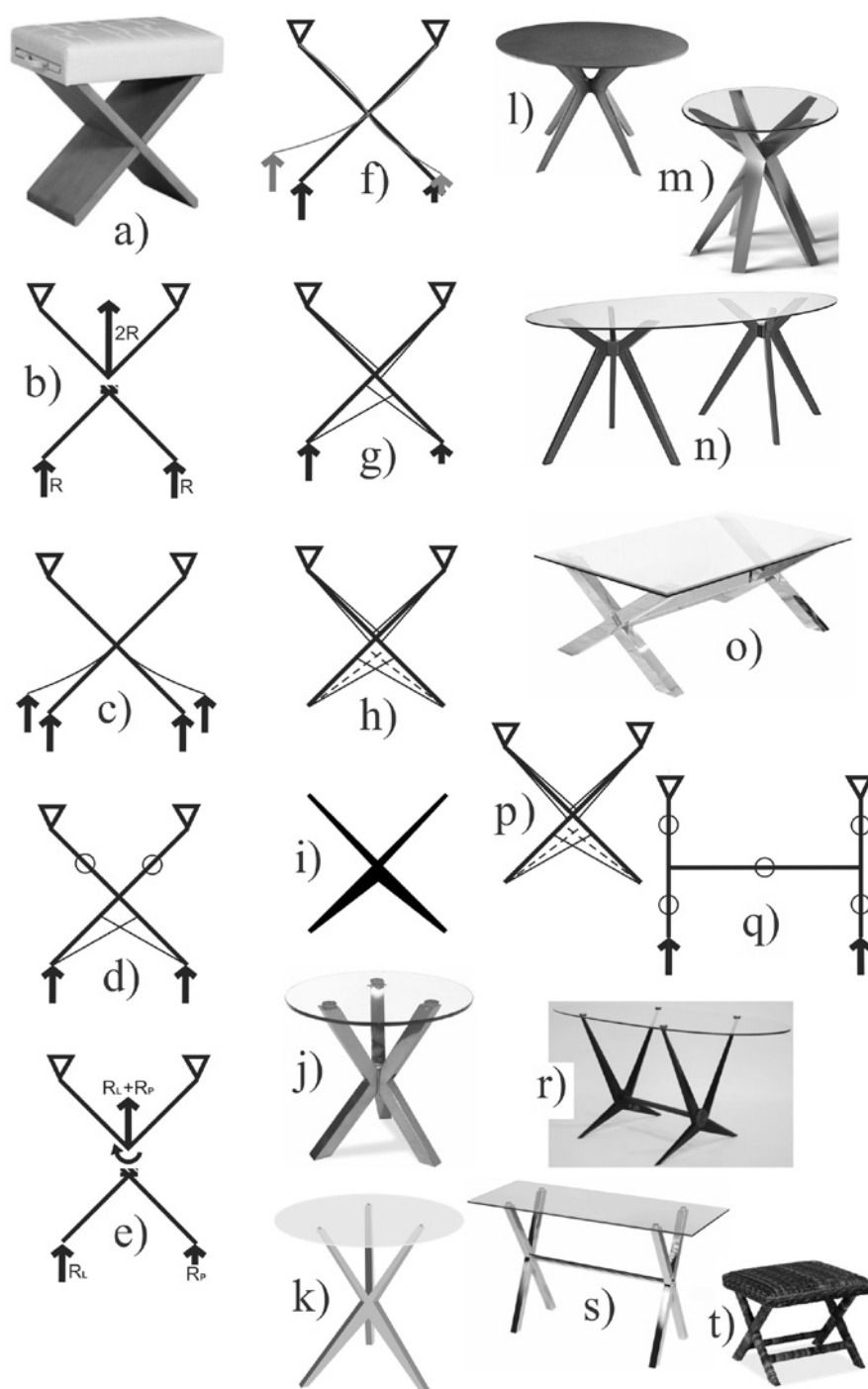
Wspornikowe nogi mebli są obciążone skierowanymi do góry reakcjami podłoża. Ich wykresy momentów są takie jak wykresy tak samo podpartych i obciążonych wspornikowych prostych belek [B. Shihua, G. Yaoging 2008, s. 56], [P. Litewka, R. Sygulski 2012, s. 28], [Z. Dyląg i in. 1993, s. 237]. Ramy są obciążane w węzłach przekazanymi od wsporników momentami i/lub siłami. Jeśli pod symetrycznym obciążeniem jest przekazywana na ramę tylko siła i rama jest co najmniej czterowęzłowa lub ma zakrzywione pręty, to siła zgina ramę i tylko taki przypadek jest uwzględniany (ryc. 1). Jeśli pod symetrycznym obciążeniem jest przekazywana tylko siła i rama jest trzywęzłowa o prostych prętach, to siła nie zgina ramy. W takim przypadku jest brane pod uwagę niesymetryczne obciążenie, prowadzące do zginania ramy momentem (ryc. 2 i ryc. 6b-6f). Jeśli na ramę jest przekazywany i moment, i siła, to moment jest zawsze uwzględniany (ryc. 3-5 i ryc. 6g-6h), a siła tylko w przypadku zakrzywionych prętów ramy (rys. 4q-4u).

1. RAMA ZGINANA SIŁĄ SKUPIONĄ

Na ryc. 1 przedstawione są meble wspornikowo-ramowe, w których obciążeniem ramy jest tylko siła skupiona. Siła przyłożona poza węzłami ramy nierównoległe do pręta zawsze zgina ramę, tak jak w przypadku czterowęzłowej ramy stolika z ryc. 1a. Na podstawie wykresu momentów tego stolika, pokazanego na ryc. 1e, została dobrana optymalna konstrukcja z prętami o stałej szerokości i wysokości dostosowa-



Ryc. 1. Meble wspornikowo-ramowe z ramą zginaną siłą skupioną: a) stolik z ramą czterowęzłową, b) schemat zastępczy stolika z ryc. 1a z obciążeniem, c) podział schematu stolika z ryc. 1a na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, d-e) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 1a, f) forma stolika z ryc. 1a wynikająca z pracy konstrukcji, g) stolik z ramą pięciowęzłową, źródło: <http://www.cholaonline.com/astounding-round-coffee-table-with-metal-legs-design-ideas/contemporary-glass-top-coffee-table-with-stainless-steel-multi-pedestal/>, h) schemat zastępczy stolika z ryc. 1g z obciążeniem, i) podział schematu stolika z ryc. 1g na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, j-k) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 1g, l) stolik z ramą trzywęzłową o zakrzywionych prętach, źródło: <http://www.moderncollections.com/criss-cross-glass-wood-coffee-table-lms.html>, m-n) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 1l, o) stolik, źródło: <http://nationalfurnituresupply.com/blog/wp-content/uploads/2012/11/Interlocking-End-Table.jpeg>, q) stolik, źródło: <http://dorya.us/collections/visible-occasional-tables/products/s-1130mau-x-end-table>, r) stolik, źródło: <http://dorya.us/collections/contemporain/products/d-1013-delaney-end-table>, s) stolik, źródło: <http://www.progarr.com/en/2911-table-cantori-atlante.html>, t) stółek, źródło: <http://www.carolinarustica.com/currey-company-elsie-stool-cc-7063>. Rys. autorka



Ryc. 2. Meble wspornikowo-ramowe z ramą zginaną momentami zginającymi tylko w przypadku niesymetrycznego obciążenia: a) stół z ramą trzywęzłową o prostych prętach, źródło: <http://www.cricketscrush.com/furniture/couef-label-mr-x-stool.html>, b) schemat zastępczy stołka z ryc. 2a z podziałem na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im symetrycznymi obciążeniami, c-d) linia ugięcia i wykres momentów stołka z ryc. 2a pod działaniem symetrycznego obciążenia (nie uwzględniane deformacje związane ze ściskaniem), e) schemat zastępczy stołka z ryc. 2a z podziałem na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im niesymetrycznymi obciążeniami, f-g) linia ugięcia i wykres momentów stołka z ryc. 2a pod działaniem niesymetrycznego obciążenia, h) obwiednia momentów stołka z ryc. 2a, i) zmiana grubości płyt stołka z ryc. 2a wynikająca z pracy konstrukcji, j) stół, źródło: <http://www.bedbathandbeyond.com/1/1/206715-moes-home-collection-redondo-glass-end-table.html>, k) forma stołka z ryc. 2j wynikająca z pracy konstrukcji, l) stół, źródło: <http://furnister.com/collections/dining/products/redondo-dining-table>, m) stół, źródło: <http://www.mobilyatarimi.com/tasarim.php?design=1356>, n) stół, źródło: <http://www.theashvillehouse.com/product/bluefield-dining-table/>, o) stół z ramą trójwęzłową o prostych prętach w widoku z boku, źródło: <http://www.lovefurniture.co.uk/living-room/coffee-tables/croosly-coffee-table?zenid=b5os5m9sdpigsf5liqj1ed7ar5>, p-q) obwiednie momentów schematu stołka z ryc. 2o w widoku z boku i z przodu, r) stół, źródło: <http://www.grangerhertzog.com/v-shaped-glass-coffee-table>, s) stół, źródło: <http://www.wayfair.com/Pangea-Home-Ella-Console-Table-BEVERLY-CNSL-PHQ1140.html>, t) stół, źródło: <http://www.potterybarn.com/products/seagrass-x-cross-stool/>. Rys. autorka

nej do wartości bezwzględnie maksymalnych momentów. Pięciowięzłowa rama stolika z ryc. 1 g jest zginana przez siłę przyłożoną w węzle, ponieważ powoduje ona przemieszczenie przesuwnych węzłów ramy [T. Kolen-dowicz, 1977, s. 274]. Ugięcie schematu całego mebla i wykres momentów są pokazane na ryc. 1j – k. Trzy-więzłowa rama stolika z ryc. 1l jest zginana przez siłę przyłożoną w węzle, ponieważ ma zakrzywione pręty. Meble przedstawione na ryc. 1o-1t mają ugięcia i wykresy momentów analogiczne do przedstawionych na ryc. 1m i 1n. Równomiernie wyłożone konstrukcje ram cztero- i pięciowięzłowych mają duże wysokości przekrojów w węzłach łączących pręty ram, a małe wysokości przekrojów na końcach prętów skrajnych połączo-nych przegubowo-nieprzesuwnie z blatem i pomiędzy węzłami pozostałych prętów. Zakrzywione pręty lub płyty ram trójwięzłowych mają przewężenia na przegu-bowych końcach przy blacie oraz w pobliżu środkowe-go węzła, przy czym optymalne przekroje tych ram są mniejsze niż cztero- i pięciowięzłowych. Wspornikowe pręty mają wykresy momentów i optymalne wysokości przekrojów tym większe, im są bardziej oddalone od linii pionowych przechodzących przez ich punkty opar-cia na dole (czyli im są bardziej oddalone od kierunków obciążających je sił pionowych). Wykresy momentów i wysokości przekrojów wsporników nie zależą od typu konstrukcji, do której wsporniki są przyłączone, a tylko od kształtu osi wsporników i ich obciążenia [A. Kozikowska, 2015b, s. 20-34]. Wsporniki mają większe wartości momentów i większe optymalne wysokości przekrojów niż ramy.

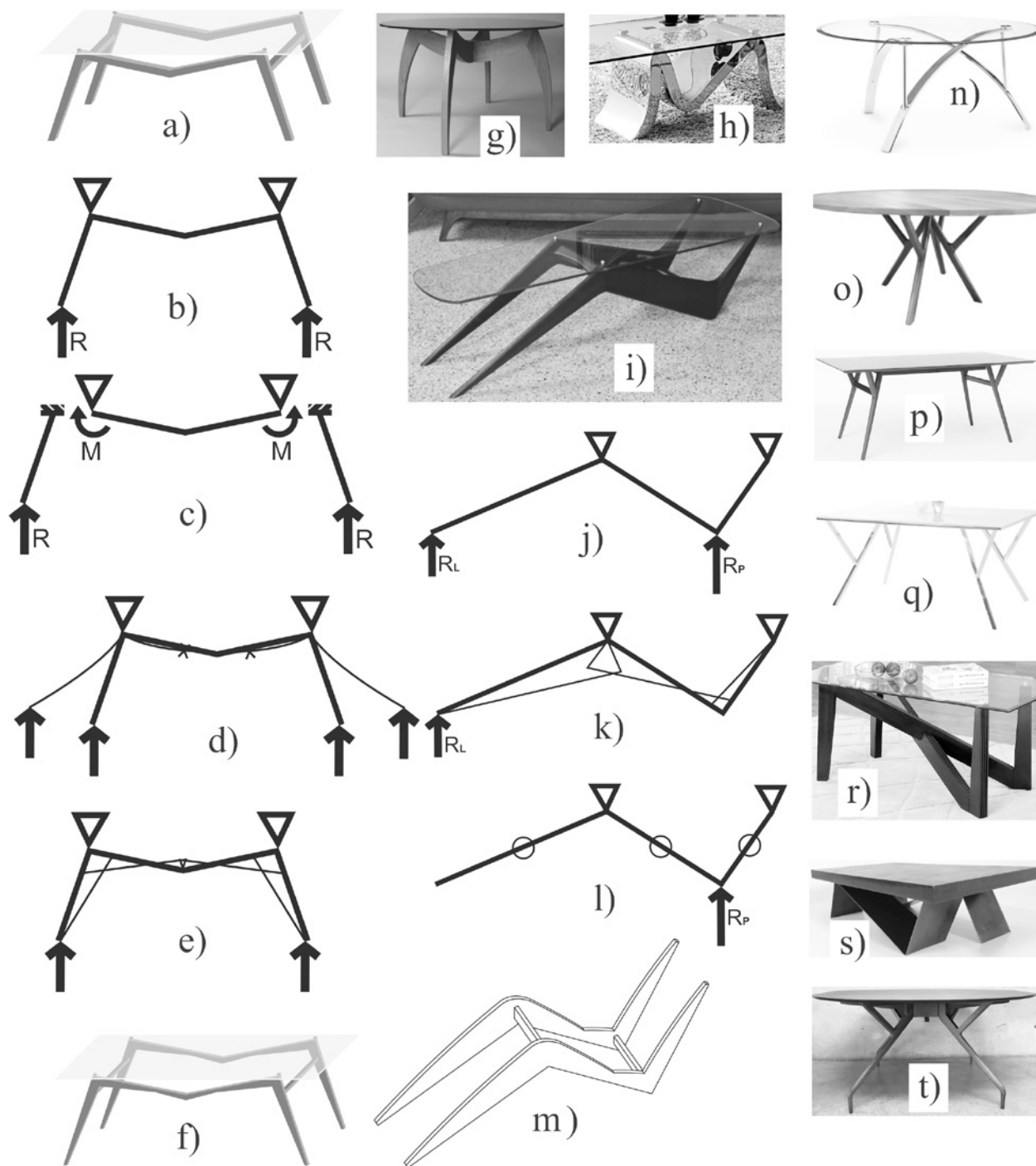
2. RAMA ZGINANA MOMENTEM TYLKO W PRZY-PADKU NIESYMETRYCZNEGO OBCIĄŻENIA

Płaski schemat statyczny mebli z ryc. 2 składa się ze wsporników i ramy o prostych prętach w kształcie litery V. W przypadku symetrycznego obciążenia na ramę jest przekazywana tylko siła w węzle, która powoduje ściskanie ramy (pomijamy niewielkie zgi-nanie spowodowane zmianą długości ścispanych prętów statycznie niewyznaczalnej ramy). Taka rama jest zginana momentem przekazanym przez wspor-niki tylko w przypadku niesymetrycznego obciążenia (ryc. 2e-2g). Pręty ramy zginają się proporcjonalnie do ich sztywności, czyli ich długości, przekrojów prętów i sztywności materiału. Zakładając, że oba pręty ramy z ryc. 2a mają tę samą długość, te same przekroje i są wykonane z tego samego materiału, momenty na obu prętach są takie same. Optymalny kształt grubości płyt stołka z ryc. 2a, dobrany do obwiedni momentów z ryc. 2h, jest pokazany na ryc. 2i, a optymalny kształt przekroju prętów stolika z ryc. 2j jest zamieszczony na

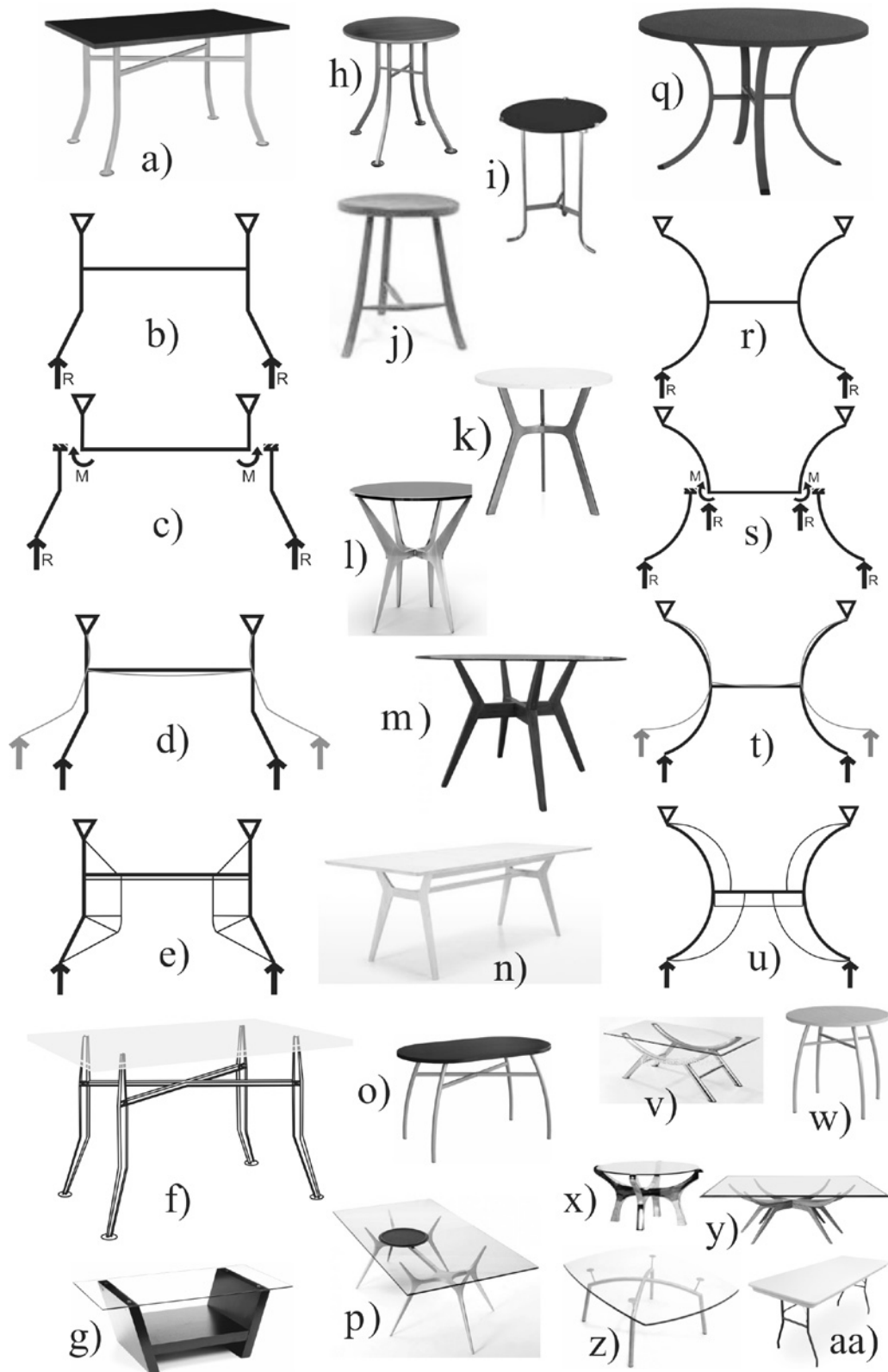
ryc. 2k. Meble z ryc. 2l-2o oraz 2r-2t mają inny prze-strzenny układ prętów, ale taki sam schemat statyczny, obciążenie, wykresy momentów i optymalne kształty przekrojów jak meble z ryc. 2a i 2j. Optymalne wyso-kości przekrojów prostych prętów ram trzywięzłowych powinny być najgrubsze w węzle i stopniowo maleć w kierunku ich niesztynnych połączeń z blatem. Po-winny być też mniejsze niż optymalne przekroje za-krzywionych prętów ram trójwięzłowych, przedstawi-one w rozdziale 1. Zależność optymalnych wysokości przekrojów wsporników jest taka sama niezależnie od typu ramy – wysokości przekrojów są najmniejsze na swobodnych końcach i coraz większe, im są bardziej oddalone od linii pionowych przechodzących przez swobodne końce.

3. RAMA ZGINANA MOMENTAMI

Wsporniki mebli z ryc. 3 i ryc. 4 przekazują na ramę momenty zginające i siły. Te momenty zawsze powodują zginanie ramy, natomiast te siły - tylko, gdy rama ma zakrzywione pręty. Każdy wspornik mebli pokazanych na ryc. 3a, 3g-3i oraz 3r i 3s jest połączo-ny w węzle z jednym prętem ramy, dlatego zarówno wspornik, jak i pręt ramy mają w węzle taki sam mo-ment. Im dalej od obciążonego węzła, tym momen-ty w węzłach zmniejszają się. W przypadku prętów o stałym przekroju poprzecznym i sztywnych węzłach na obu końcach moment w kolejnym węzle jest dwu-krotnie mniejszy niż w poprzednim, a w jednej trzeciej długości pręta występuje zerowa wartość momentu [I. A. Karnovsky, O. Lebed 2010, s. 555]. Linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 3a są pokazane na ryc. 3d i 3e, a optymalna konstrukcja dobrana na pod-stawie wykresu momentów jest zaprezentowana na ryc. 3f. Stoliki z ryc. 3g i 3h mają takie same wykresy momentów i optymalne konstrukcje. Stolik pokazany na ryc. 3i ma niesymetryczny schemat z tylko jednym wspornikiem. Analiza pracy tego schematu i wynikają-ca z niej optymalna forma są pokazane na ryc. 3j-3m. Optymalne wysokości przekrojów prętów ram mebli z ryc. 3 są duże w sztywnych węzłach, przy czym co-rasz mniejsze, im dalej są od wsporników (ryc. 3f i 3m). Poziome pręty stolików z ryc. 3a, 3i oraz 3p pod dzia-łaniem grawitacyjnego równomiernego obciążenia nie są zginane, tylko stężają konstrukcję. Aby zapewnić stabilność mebli z ryc. 3n-3o oraz 3t, połączenia ich prętów z blatem powinny być wykonane jako sztywne zamiast przegubowych. W utwierdzonych podporach wystąpią wówczas niezerowe wartości momentów i pręty ram przyłączone do blatu będą miały najmniej-sze przekroje nie przy blacie, tylko w pewnej odległo-ści od niego (jak na ryc. 6f).



Ryc. 3. Meble wspornikowo-ramowe z trójwęzłową ramą zginaną momentami: a) stolik o schemacie z dwoma wspornikami, b) schemat zastępczy stolika z ryc. 3a z obciążeniem, c) podział schematu stolika z ryc. 3a na ramę i wspornik z przyporządkowanymi im obciążeniami, d-e) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 3a, f) forma stolika z ryc. 3a wynikająca z pracy konstrukcji, g) stolik, źródło: <http://www.magetjooz.com/66ae1d0c71feb52f.html>, h) stolik, źródło: <http://easysales.link/furniture/metal-furniture/metal-tables/23526297.html>, i) stolik o schemacie z jednym wspornikiem, źródło: <http://www.etsy.com/listing/118049585/coffee-table-mid-century-modern-custom>, j) schemat zastępczy stolika z ryc. 3i z obciążeniem, k) wykres momentów stolika z ryc. 3i od obciążenia wspornika, l) zerowy wykres momentów dwuprętowej ramy o prostych prętach pod działaniem siły skupionej (nie uwzględniane deformacje związane ze ściskaniem), m) forma stolika z ryc. 3i wynikająca z pracy konstrukcji, n) stolik, źródło: <http://content.valuecityfurniture.com/ProductImages/0/365675.jpg?impolicyu003dproduct-650x650>, o) stolik, źródło: https://img0.etsystatic.com/117/0/10175721/il_340x270.1023444192_tb1e.jpg, p) stolik, źródło: <https://s-media-cache-ak0.pinnimg.com/564x/22/4f/86/224f867d843ff7d17-f7b59e99cb192e0--west-elm-dining-table-mid-century-dining-table.jpg>, q) stolik, źródło: http://media.eldoradofurniture.com/images/products/marketing/CHIN-153%20Tb1%2001_SMALL.jpg, r) stolik, źródło: http://www.castrohomefurnishings.com/Nikaia-3-Pieces-Table-Set-in-Tempered-Glass-w-Crossed-N-Shaped-Legs_p_2099.html, s) stolik, źródło: <https://s-media-cache-ak0.pinnimg.com/236x/37/6d/8c/376d8c7e9b52552f04a80193ae038daa.jpg>, t) stolik, źródło: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0544/7277/products/IMG_0371_b063061e-3848-42ae-94b3-700e95f7c859.JPG?v=1478559089. Rys. autorka



Ryc. 4. Meble wspornikowo-ramowe z czterowzłową ramą zginaną momentami: a) stół o schemacie ramy czterowzłowej z prostymi prętami, źródło: <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml>, b) schemat zastępczy stołu z ryc. 4a z obciążeniem, c) podział schematu stołu z ryc. 4a na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, d-e) linia ugięcia i wykres momentów stołu z ryc. 4a, f) forma stołu z ryc. 4a wynikająca z pracy konstrukcji, g) stolik, źródło: <http://www.lumberlog.com/Living-Room/Coffee-Tables/Snax-Hero-Glass-Top>, h) stółek, źródło: <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml>, i) stółek, źródło: <https://www.onekinglane.com/product/48094/2901627>,

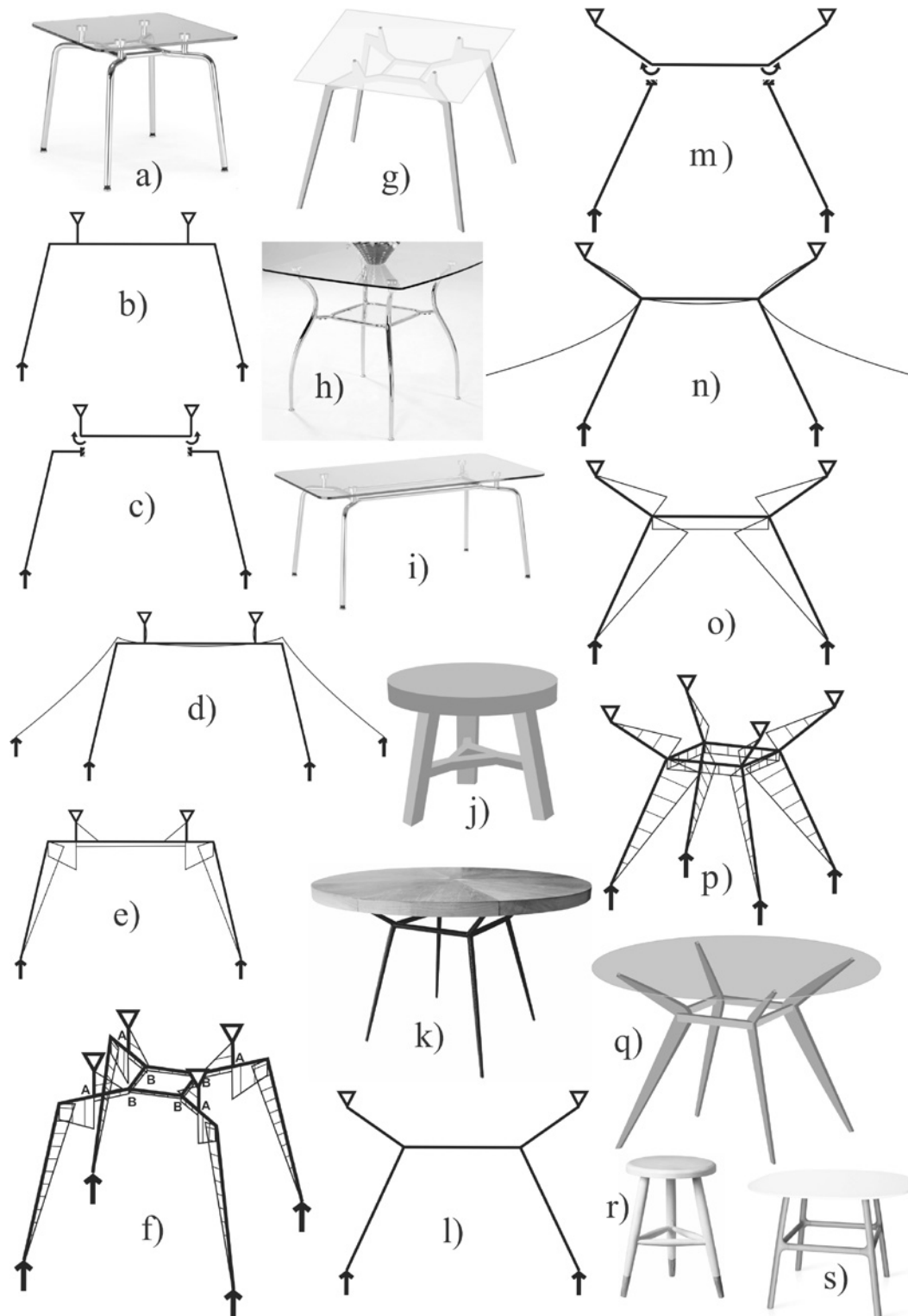
j) stółek, źródło: <http://www.tennants.co.uk/Catalogue/Lots/154917.aspx>, k) stolik, źródło: <https://havenly.com/products/view/5402631>, l) stolik, źródło: <http://www.deringhall.com/products/furniture/tables/side-tables/23063/the-dean-oval-side-table-by-gabriel-scott>, m) stolik, źródło: <http://www.apt2b.com/products/swisher-42-round-glass-dining-table>, n) stolik, źródło: <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml>, o) stolik, źródło: <http://www.made.com/fr/jenson-table-a-rallonges-chene-design>, p) stolik, źródło: <http://costasolestate.com/wp-content/uploads/2015/12/designer-bedrooms-plastic-folding-table-folding-plastic-table.jpg> (ryc. 4aa), q) stolik o schemacie ramy czterowęzłowej o zakrzywionych prętach, źródło: https://www.praktiker.pl/produkt,34132,833/stoacutel_ogrodowy_york__110cm.html, r) schemat zastępczy stolika z ryc. 4q z obciążeniem, s) podział schematu stolika z ryc. 3q na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, t-u) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 4q, v) stolik, źródło: http://www.alibaba.com/product-detail/new-design-home-furniture-square-tea_1219620548.html, w) stolik, źródło: <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml>, x) stolik, źródło: <http://www.deco-et-ambiances.fr/fr/boutique/fiche/table-basse-table-basse-ronde-design-en-nickel-et-verre-8804.html>, y) stolik, źródło: <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/b1/19/dd/b119ddce41f38da76b2f586b7a7f10fd.jpg>, z) stolik, źródło: <http://officestock.co.za/home-furniture/coffee-tables/fosakri-coffee-table/>, aa) stół bankietowy, źródło: <https://www.atozpartyrental.net/products/tables/banquet-table-4x30-seats-4-6/>. Rys. autorka

Wsporniki mebli z ryc. 4 są przyłączone do ramy w trójprętowych węzłach (jeden pręt wspornikowy i dwa pręty ramy). W takim przypadku moment przekazany przez wspornik na ramę rozkłada się w węźle na dwa momenty na prętach ramy, a proporcje wielkości tych momentów zależą od sztywności prętów ramy (im pręt jest sztywniejszy, tym ma większy moment). Zakładając jednakowy materiał prętów i jednakowe pola ich przekrojów, proporcje momentów zależą tylko od długości prętów i ich połączeń na końcach (sztywnych lub przegubowych). W przypadku stołu z ryc. 4a moment na pręcie poziomym ramy jest o wiele mniejszy, ponieważ pręty pionowe ramy są znacznie krótsze i sztywniejsze (ryc. 4e). Stoliki pokazane na ryc. 4q oraz 4v-4z mają ramy o zakrzywionych prętach, które są zginane nie tylko przez momenty przekazane przez wsporniki, ale również przez siły skupione (ryc. 4s). Jednak, w przypadku niewielkich krzywizn prętów ram, przekazane momenty mają znacznie większy wpływ na zginanie ram. W przestrzennych schematach mebli, przedstawionych na ryc. 4a, 4h, 4l, 4m, 4o, 4q, 4w, 4x oraz 4z, w miejscu połączenia dwóch płaskich pionowych ram występuje węzeł łączący cztery poziome pręty. W przypadku symetrycznego obciążenia każda z obu pionowych ram pracuje niezależnie w płaszczyźnie pionowej, tak jakby tego węzła nie było. Podobnie trójprętowe węzły ram mebli z ryc. 4i-4k oraz sześcioprętowy węzeł z ryc. 4y nie wpływają na pracę płaskich ram pionowych pod symetrycznym obciążeniem. W stolikach z ryc. 4n, 4v oraz 4aa w przypadku pionowego symetrycznego obciążenia zginanie występuje tylko w bocznych wspornikowo-ramowych częściach. Poziome pręty tych mebli, łączące te boczne części, pełnią tylko rolę stężającą. Równomiernie wyteżone konstrukcje ram mebli z ryc. 4 mają poziome pręty ram o stałej wysokości przekrojów, zaś pręty połączone przegubowo z blatem o wysokości malejącej ku górze.

Meble przedstawione na ryc. 5 mają płaskie schematy i wykresy momentów tych schematów takie

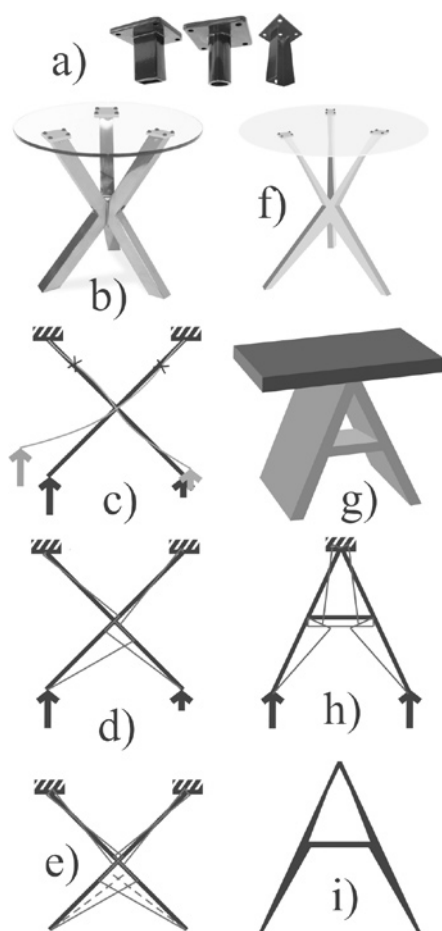
jak mebli z ryc. 4. Moment przy utwierdzeniu wspornika w ramie rozkłada się na dwa momenty na prętach ramy proporcjonalnie do ich sztywności (ryc. 5e i 5o). Jednak w przestrzennym schemacie mebli z ryc. 5 występuje łączyna w kształcie wielokąta (ryc. 5k, 5r i 5s) lub rozgałęzionego wielokąta (ryc. 5a i 5h-5j). Wykresy momentów na łączynie występują w płaszczyznach pionowych, a ich wartości wynikają z równowagi momentów w węzłach. Wielokątne łączyny mebli z ryc. 5k, 5r i 5s oraz wielokątne części łączyn mebli z ryc. 5a i 5h-5j bez rozgałęzień (np. kwadratu o wierzchołkach B z ryc. 5f) mają dwa pręty zamiast jednego pręta płaskiej ramy i razem przenoszą ten moment. Dlatego wartości tych momentów i dobrane na ich podstawie optymalne wysokości przekrojów są mniejsze niż poziomych prętów płaskich ram. Wartości momentów rozgałęzień łączyn z ryc. 5a i 5h-5j (np. prętów AB z ryc. 5f) i ich optymalne wysokości przekrojów są takie same jak poziomych prętów płaskich ram. Optymalne przekroje prętów ram pomiędzy węzłami i blatem są takie, jak mebli z ryc. 4: wydłużone w płaszczyznach pionowych zawierających te pręty i stopniowo malejące od węzła do przegubowego połączenia z blatem.

Na ryc. 6 pokazany jest wpływ sztywnego połączenia mebli z blatem na pracę konstrukcji tych mebli i ich optymalne przekroje. Taki sposób połączenia powoduje, że zerowe wartości momentów i najmniejsze grubości optymalnych przekrojów prętów lub płyt ram utwierdzonych w blacie są oddalone od blatu. Ponadto pręty utwierdzone są sztywniejsze i przyjmują na siebie jeszcze większą część momentu przekazanego na węzeł ramy, jeśli w węźle spotkają się z prętami poziomego ryglu (ryc. 6h).



Ryc. 5. Meble wspornikowo-ramowe z czterewęzową ramą zginaną momentami z wielokątnym rygłem (łączyną): a) stolik z rygłem o kształcie rozgałęzionego kwadratu (□), źródło: <http://kamilameble.pl/podstawy-metalowe/142-stolik-hello-table-gl.html>, b) płaski schemat zastępczy stolika z ryc. 5a z obciążeniem, c) podział płaskiego schematu stolika z ryc. 5a na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, d-e) linia ugięcia i wykres momentów płaskiego schematu stolika z ryc. 5a, f) wykres momentów stolika z ryc. 5a w aksonometrii, g) forma stolika z ryc. 5a wynikająca z pracy konstrukcji, h) stolik z rygłem o kształcie rozgałęzionego kwadratu, źródło: <http://www.wayfair.com/Chintaly-Imports-Daisy-Dining-Table-CNI2554.html>, i) stolik z rygłem o kształcie rozgałęzionego prostokąta, źródło: <http://kamilameble.pl/podstawy-metalowe/143-stolik-hello-table-duo-gl.html>, j) stolik z rygłem/łączyną o kształcie rozgałęzionego trójkąta równobocznego, k) stolik, źródło: <http://www.houzz.com/photos/293433/Frank-Dining-Table-modern-dining-tables.jpg>, l) płaski schemat zastępczy stolika z ryc. 5k z obciążeniem, m) podział płaskiego schematu stolika z ryc. 5k na ramę i wsporniki z przyporządkowanymi im obciążeniami, n-o) linia ugięcia i wykres momentów płaskiego schematu stolika z ryc. 5k, p) wykres momentów stolika z ryc. 5k w aksonometrii, q) forma stolika z ryc. 5k wynikająca z pracy konstrukcji, r) stółek, źródło: http://stronywnetza.urzadzamy.pl/produkty/bialy-stolek-drewniany-north-south-home,8_752,9_116.html, s) stółek, źródło: <http://www.mootic.pl/produkt/minuscule-table/433>.

Rys. autorka



Ryc. 6. Meble wspornikowo-ramowe z prętami lub płytami utwierdzonymi w blacie: a) przykłady sztywnych połączeń pręta z blatem, b) stolik z ramą zginaną momentami zginającymi tylko w przypadku niesymetrycznego obciążenia, c-d) linia ugięcia i wykres momentów stolika z ryc. 6b, e) obwiednia momentów stolika z ryc. 6b, f) forma stolika z ryc. 6b wynikająca z pracy konstrukcji, g) stolik z trójwęzłową ramą zginaną momentami, h) wykres momentów stolika z ryc. 6g, i) zmiana grubości płyt stolika z ryc. 6g wynikająca z pracy konstrukcji. Rys. autorka

PODSUMOWANIE

W artykule omówiono zasady optymalnego kształtowania przekrojów prętów i płyt mebli o wspornikowo-ramowych schematach statycznych. Założono, że płyty i pręty są bardzo cienkie i dlatego uwzględniano tylko ich zginanie. Zastępczy schemat każdego mebla otrzymano, traktując sztywny blat jako fikcyjne podłoże, do którego została podwieszona rama o trzy-, cztero- lub pięciowęzłowym płaskim schemacie statycznym. Do węzłów ramy przyłączono płaskie wsporniki obciążone na swobodnych końcach reakcjami rzeczywistego podłoża na grawitacyjne obciążenie mebli. Analiza pracy płaskich schematów odbywała się w dwóch etapach. Jako pierwsze uwzględniano zginanie wsporników spowodowane pionowymi siłami skierowanymi do

góry. Wartości momentów zginających statycznie wyznaczalnych wsporników nie zależą od ich przekrojów, występują w płaszczyznach pionowych zawierających te pręty, rosną liniowo wraz z oddalaniem się od kierunku sił obciążających i w przypadku najczęściej występujących niezawiniętych wsporników są największe w ich utwierdzeniach w węzłach ramy. Drugim etapem analizy pracy konstrukcji mebla było zginanie ramy spowodowane oddziaływaniem wsporników. Momenty i/ lub siły obciążające ramę były przyłożone w jej węzłach i przeciwne do reakcji w utwierdzeniach wsporników. Poziome pręty ram mają stałe wykresy momentów i stałe przekroje poprzeczne optymalnych konstrukcji, wydłużone w płaszczyznach pionowych. Pozostałe pręty ram mają duże momenty i duże przekroje w węzłach, zerowe wartości momentów i małe przekroje pomiędzy sztywnymi węzłami oraz w końcowych węzłach połączonych przegubowo z blatem.

Artykuł pomaga rozwijać umiejętności intuicyjnej analizy pracy konstrukcji mebli o wspornikowo-ramowych schematach statycznych i pokazuje możliwości praktycznego zastosowania wiedzy o przebiegu sił wewnętrznych do optymalnego kształtowania form mebli.

LITERATURA

1. **Addis B., Addis W. (1994)**, *The Art of the Structural Engineer*, Artemis, London.
2. **Addis B. (2002)**, *Creativity and Innovation: The Structural Engineer's Contribution to Design*, Routledge, London.
3. **Dylaż Z., Krzemińska-Niemiec E., Filip F. (1993)**, *Mechanika budowli t 2*, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, Białystok.
4. **Karnovsky I. A., Lebed O. (2010)**, *Advanced Methods of Structural Analysis*, Springer, NY.
5. **Kolendowicz T. (1977)**, *Mechanika budowli dla architektów*, Arkady, Warszawa.
6. **Kozikowska A. (2010a)**, *Forma a konstrukcja mebli. Meble o konstrukcji wspornikowej*, „Architecturae et Artibus” nr 4.
7. **Kozikowska A. (2010b)**, *Forma a konstrukcja mebli. Meble o konstrukcji belkowej oraz ramowej*, „Architecturae et Artibus” nr 4.
8. **Kozikowska A. (2013a)**, *Forma a konstrukcja mebli. Meble o konstrukcji płyt zginanych jednokierunkowo*, „Architecturae et Artibus” nr 1.
9. **Kozikowska A. (2013b)**, *Forma a konstrukcja mebli. Stoły*, „Architecturae et Artibus” nr 3.
10. **Kozikowska A. (2015a)**, *Kształtowanie form mebli o schematach swobodnie podpartych krzywymi belek i wsporników przyłączonych do końców belek*, „Architecturae et Artibus” nr 4.
11. **Kozikowska A. (2015b)**, *Kształtowanie form mebli o schematach zakrzywionych swobodnie podpartych belek ze wspornikami przyłączonymi poza końcami belek*, „Architecturae et Artibus” nr 4.

12. **Kozikowska A. (2017)**, *Projektowanie form mebli o schematach swobodnie podpartych belek o dowolnym kształcie*, „Architecturae et Artibus” nr 1.
13. **Kozikowska A. (2018)**, *Efficient structural forms as a result of architect and engineer collaboration*, „Architecturae et Artibus” nr 2.
14. **Lin S., Huang Z. (2016)**, *Comparative Design of Structures. Concepts and Methodologies*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.
15. **Litewka P., Sygulski R. (2012)**, *Wybrane zagadnienia zaawansowanej mechaniki budowli*, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań.
16. **Millais M. (1997)**, *Building Structures. A conceptual approach*, Taylor & Francis, NY.
17. **Olsen C., Namara S.M. (2014)**, *Collaborations in Architecture and Engineering*, Taylor & Francis, New York.
18. **Pressman A. (2014)**, *Designing Relationships: The Art of Collaboration in Architecture*, Taylor & Francis, New York.
19. **Salvadori M., Heller R. (1975)**, *Structure in Architecture. The Building of buildings*, Prinntice-Hall, New Jersey.
20. **Shihua B., Yaoging G. (2008)**, *Structural Mechanics*, Wuhan University Press, Wuhan.
21. <http://www.theashevillehouse.com/product/bluefield-dining-table/> (ryc. 2n) [12-12-2015].
22. <http://www.lovefurniture.co.uk/living-room/coffee-tables/croosly-coffee-table?zenid=b5os5m9sdpjgst5liqj1ed7ar5> (ryc. 2o) [12-12-2015].
23. <http://www.grangerhertzog.com/v-shaped-glass-coffee-table> (ryc. 2r) [dostęp: 12-12-2015].
24. <http://www.wayfair.com/Pangea-Home-Ella-Console-Table-BEVERLY-CNSL-PHQ1140.html> (ryc. 2s) [dostęp: 12-12-2015].
25. <http://www.potterybarn.com/products/seagrass-x-cross-stool/> (ryc. 2t) [dostęp: 12-12-2015].
26. <http://www.tablefurniture.net/tables/modern-round-kitchen-table-7YMr1AOf-150x150.jpg> (ryc. 3g) [dostęp: 10-07-2017].
27. <http://meble50.pl/meble-pod-zamowienie/550-lawa-martina.html> (ryc. 3h) [dostęp: 10-07-2017].
28. <http://www.etsy.com/listing/118049585/coffee-table-mid-century-modern-custom> (ryc. 3i) [dostęp: 29-12-2012].
29. <http://content.valuecityfurniture.com/ProductImages/0/365675.jpg?impolicyu003dproduct-650x650> (ryc. 3n) [24-07-2017].
30. https://img0.etsystatic.com/117/0/10175721/il_340x270.1023444192_tb1e.jpg (ryc. 3o) [24-07-2017].
31. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/564x/22/4f/86/224f867d843ff7d17f7b59e99cb192e0--west-elm-dining-table-mid-century-dining-table.jpg> (ryc. 3p) [24-07-2017].
32. http://media.eldoradofurniture.com/images/products/marketing/CHIN-153%20Tb1%2001_SMALL.jpg (ryc. 3q) [24-07-2017].
33. http://www.castrohomefurnishings.com/Nikaia-3-Pieces-Table-Set-in-Tempered-Glass-w-Crossed-N-Shaped-Legs_p_2099.html (ryc. 3r) [24-07-2017].
34. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/37/6d/8c/376d8c7e9b52552f04a80193ae038daa.jpg> (ryc. 3s) [24-07-2017].
35. https://cdn.shopify.com/s/files/1/0544/7277/products/IMG_0371_b063061e-3848-42ae-94b3-700e95f7c859.JPG?v=1478559089 (ryc. 3t) [24-07-2017].
36. <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml> (ryc. 4a, 4h) [12-12-2015].
37. <http://www.lumberlog.com/Living-Room/Coffee-Tables/Snax-Hero-Glass-Top> (ryc. 4g) [12-12-2015].
38. <https://www.onekinglane.com/product/48094/2901627> (ryc. 4i) [dostęp: 12-12-2015].
39. <http://www.tennants.co.uk/Catalogue/Lots/154917.aspx> (ryc. 4j) [dostęp: 12-12-2015].
40. <https://havenly.com/products/view/5402631> (ryc. 4k) [dostęp: 12-12-2015].
41. <http://www.deringhall.com/products/furniture/tables/side-tables/23063/the-dean-oval-side-table-by-gabriel-scott> (ryc. 4l) [dostęp: 12-12-2015].
42. <http://www.ap2b.com/products/swisher-42-round-glass-dining-table> (ryc. 4m) [dostęp: 12-12-2015].

ŹRÓDŁA INTERNETOWE

1. <http://www.cholaonline.com/astonishing-round-coffee-table-with-metal-legs-design-ideas/contemporary-glass-top-coffee-table-with-stainless-steel-multi-pedestal/> (ryc. 1g) [dostęp: 12-12-2015].
2. <http://www.moderncollections.com/criss-cross-glass-wood-coffee-table-lms.html> (ryc. 1l) [dostęp: 12-12-2015].
3. <http://www.amazon.com/Asian-Inspired-X-Shaped-Cocktail-Table/dp/B00S6O711Q> (ryc. 1o) [dostęp: 12-12-2015].
4. <http://nationalfurnituresupply.com/blog/wp-content/uploads/2012/11/Interlocking-End-Table.jpeg> (ryc. 1p) [dostęp: 12-12-2015].
5. <http://dorya.us/collections/visible-occasional-tables/products/s-1130mau-x-end-table> (ryc. 1q) [dostęp: 12-12-2015].
6. <http://dorya.us/collections/contemporain/products/d-1013-delaney-end-table> (ryc. 1r) [dostęp: 12-12-2015].
7. <http://www.progarr.com/en/2911-table-cantori-atlante.html> (ryc. 1s) [dostęp: 12-12-2015].
8. <http://www.carolinarustica.com/currey-company-elsie-stool-cc-7063> (ryc. 1t) [dostęp: 12-12-2015].
9. <http://www.cricketscrush.com/furniture/couef-label-mr-x-stool.html> (ryc. 2a) [dostęp: 12-12-2015].
10. <http://www.bedbathandbeyond.com/1/1/206715-moes-home-collection-redondo-glass-end-table.html> (ryc. 2j) [12-12-2015].
11. <http://furnister.com/collections/dining/products/redondo-dining-table> (ryc. 2l) [dostęp: 12-12-2015].
12. <http://www.mobilyatarimi.com/tasarim.php?design=1356> (ryc. 2m) [12-12-2015].

35. <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml> (4n) [12-12-2015].
36. <http://www.made.com/fr/jenson-table-a-rallonges-chene-design> (4o) [12-12-2015].
37. <http://costasolestate.com/wp-content/uploads/2015/12/designer-bedrooms-plastic-folding-table-folding-plastic-table.jpg> (ryc. 4p) [dostęp: 10-07-2017].
38. https://www.praktiker.pl/produkt,34132,833/stoacutel_ogrodowy_york__110cm.html (ryc. 4q) [dostęp: 12-12-2015].
39. http://www.alibaba.com/product-detail/new-design-home-furniture-square-tea_1219620548.html (ryc. 4v) [dostęp: 12-12-2015].
40. <http://www.meblant.pl/stoly-ki.xml> (4w) [12-12-2015].
41. <http://www.deco-et-ambiances.fr/fr/boutique/fiche/table-basse-table-basse-ronde-design-en-nickel-et-verre-8804.html> (ryc. 4x) [dostęp: 12-12-2015].
42. <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/236x/b1/19/dd/b119ddce41f38da76b2f586b7a7f10fd.jpg> (ryc. 4y) [dostęp: 12-12-2015].
43. <http://officestock.co.za/home-furniture/coffee-tables/fosakri-coffee-table/> (ryc. 4z) [dostęp: 12-12-2015].
44. <https://www.atozpartyrental.net/products/tables/banquet-table-4x30-seats-4-6/> (ryc. 4aa) [dostęp: 14-04-2018].
45. <http://kamilameble.pl/podstawy-metalowe/142-stolik-hello-table-gl.html> (ryc. 5a) [dostęp: 12-12-2015].
46. <http://www.wayfair.com/Chintaly-Imports-Daisy-Dining-Table-CNI2554.html> (ryc. 5h) [dostęp: 12-12-2015].
47. <http://kamilameble.pl/podstawy-metalowe/143-stolik-hello-table-duo-gl.html> (ryc. 5i) [dostęp: 12-12-2015].
48. <http://www.houzz.com/photos/293433/Frank-Dining-Table-modern-dining-tables> (ryc. 5k) [dostęp: 12-12-2015].
49. http://stronywnetrza.urzadzamy.pl/produkty/bialy-stolek-drewniany-north-south-home,8_752,9_116.html (ryc. 5r) [dostęp: 24-07-2017].
50. <http://www.mootic.pl/produkt/minuscule-table/433> (ryc. 5s) [dostęp: 24-07-2017].

ARCHITEKTURA I PROBLEMY PRZESTRZENNE WYSOKOŚCIOWYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH ZREALIZOWANYCH W POLSCE W OKRESIE TRANSFORMACJI (ANALIZA NA WYBRANYCH PRZYKŁADACH)

Andrzej Tokajuk

Politechnika Białostocka, Wydział Architektury, ul. O. Sosnowskiego 11, 15-893 Białystok
E-mail: a.tokajuk@pb.edu.pl

ARCHITECTURE AND SPATIAL PROBLEMS OF RESIDENTIAL HIGH-RISE BUILDINGS CONSTRUCTED IN POLAND DURING TRANSFORMATION PERIOD (ANALYSIS BASED ON CHOSEN EXAMPLES).

Abstract

In the article there were presented the most important - in the author's opinion - residential high - rise buildings constructed in Poland in the transformation period. The first goal of work is establishing of reasons of appearing such buildings and analysis of architectural features chosen examples in order to find some architectural tendencies of such buildings in the country. The second goal is presentation and discussion of spatial problems of locations residential tower buildings in the structures of Polish cities. The results of research are - identification of architectural solutions of residential tower buildings in Poland and identification of concepts of their locations in the cities. In this article the author use the method of case study analysis, the method of characteristic chosen concepts of development of the cities and the method "in situ".

Streszczenie

W artykule przedstawiono najważniejsze - zdaniem autora - wysokościowe budynki mieszkalne wybudowane w Polsce w okresie transformacji. Pierwszym celem pracy jest ustalenie przyczyn powstania takich obiektów i analiza cech architektonicznych wybranych przykładów w celu określenia tendencji kształtowania architektury takich obiektów w kraju. Drugim celem pracy jest prezentacja problemów przestrzennych lokalizacji wysokościowych budynków mieszkalnych w strukturach polskich miast i wiążąca się z tym dyskusja. Rezultaty badań to identyfikacja rozwiązań architektonicznych wysokościowych budynków mieszkalnych w Polsce oraz koncepcji ich lokalizacji w miastach. W niniejszym artykule autor posługuje się metodą analizy studium przypadku, metodą opisową analizy wybranych koncepcji zabudowy obszarów śródmiejskich wybranych miast oraz badaniami „in situ”.

Słowa kluczowe: architektura; budynek wysokościowy mieszkalny

Keywords: architecture; high-rise residential building

WPROWADZENIE

Model urbanistyki - miasto wieżowców wśród zieleni - został rozpropagowany przez Le Corbusiera w okresie modernizmu I połowy XX wieku. W budynkach wieżowych projektowano wówczas zarówno funkcje biurowe, jak i mieszkaniowe. Większość modernistów uznała wieżowce za symbol nowoczesności i metodę oszczędzania terenów naturalnych, była

jednak grupa architektów i urbanistów protestujących przeciwko takim rozwiązaniom, uznając je za kontrowersyjne i przestrzennie nieuzasadnione, mogące prowadzić do izolacji i problemów społecznych (np. stanowisko prezentowane przez A. i P. Smithsonów). Niewątpliwie jednak do historii architektury przeszły „maszyny do mieszkania” - obiekty wieżowe mieszkalne oraz

tw. jednostki mieszkaniowe zaprojektowane między innymi przez Le Corbusiera, O. Niemeyera, W. Gropiusa w Marsylii, Brasillii, Berlinie czy „Torres Blancas” Franciso Javiera Saenza de Oizy w Madrycie. Modernistyczny sposób zabudowy struktur miejskich, mocno krytykowany od końca lat 60. dwudziestego wieku, pozostawił po sobie wiele realizacji wież mieszkalnych w Europie i na świecie, głównie w rejonach śródmiejskich - m.in. Londynu, Paryża, Frankfurtu, ale też na obrzeżach miast w nowych dzielnicach - tzw. „bramy miasta”, identyfikatory przestrzenne, zrealizowane na przykład w Belgardzie.

W Polsce po II wojnie światowej, w okresie PRL-u, wysokościowe budynki mieszkalne realizowano sporadycznie, częściej natomiast planowano budynki zaliczane do grupy tzw. obiektów wysokich. W latach 60. stanowiły one niekiedy element kompozycji urbanistycznej osiedli mieszkaniowych, a w latach 70. budowano obiekty 11-kondygnacyjne wielokątytowe, głównie ze względów ekonomicznych i technologicznych. Jako przykłady należy tutaj wymienić realizacje między innymi sześciu wieżowców i trzech pawilonów arch. J. Grabowskiej - Hawrylak (z zespołem) we Wrocławiu czy Osiedla Tysiąclecia w Katowicach arch. H. Buszko i arch. A. Franty (z zespołem), gdzie wieżowce mieszkalne odegrały ważną rolę w kompozycji urbanistycznej i rozwiązaniach architektonicznych.

Śród inwestycji mieszkaniowych w Polsce okresu transformacji na szczególną uwagę i analizę zasługują realizacje najnowszych polskich „maszyn do mieszkania”. Zaliczyć do nich należy wysokościowe struktury o funkcji mieszkaniowej lub mieszanej, zrealizowane w kilkunastu miastach naszego kraju. Z powodu powrotu popularności koncepcji „maszyny do mieszkania” w Polsce w okresie transformacji można postawić tezę o rosnącym wpływie realizowanych obiektów wysokościowych (oraz wysokich) na przestrzeń polskich miast, szczególnie dużych i metropolitalnych. W XXI wieku problematykę dotyczącą budynków wysokościowych i wysokich w strukturach miejskich polskich, jak też europejskich miast odnaleźć można w pracach naukowych m.in. W. Oleńskiego, Z. Pawłowskiego, P. Setkowicza, S. Gzella, W. Kosińskiego, M. Twardowskiego¹.

1. REALIZACJE STRUKTUR WYSOKOŚCIOWYCH W OKRESIE TRANSFORMACJI - PRZYCZYNY, DEFINICJE, RODZAJE

Przyczyn powstawania takich obiektów jest kilka, m.in. ambicje władz miejskich, chęć podniesienia prestiżu miasta albo chęć wysokich zysków developerów, maksymalne wykorzystanie drogich terenów w centrach miast czy wreszcie powstanie popytu i zainteresowania pewnej warstwy społecznej mieszkaniem w budynkach o bardzo wysokim standardzie i w specyficznych lokalizacjach. I chociaż obiekty wysokościowe czy wysokie w miastach kojarzone są zwykle z budynkami biurowymi, to w okresie transformacji w Polsce ważną rolę w kształtowaniu przestrzeni miast odegrały także tego typu obiekty o funkcji mieszkaniowej.

Plany budowy wysokościowców w Polsce jeszcze kilka lat temu, na początku XXI wieku, były ambitne. Zweryfikował je jednak kryzys finansowy oraz rzeczywiste potrzeby klientów. Wiele projektów w ogóle skreślono z planów inwestycyjnych, inne wstrzymano lub opóźniono rozpoczęcie budowy. Niektóre doczekały się realizacji, inne pozostają w fazie projektowej.

W niniejszych rozważaniach autor posługuje się pojęciem „struktury wysokościowe”, ponieważ wiele ww. obiektów zostało ostatecznie zaprojektowanych jako kompleksy. Formę architektoniczną często komponowano z kilku brył, budynki wysokościowe zazwyczaj były planowane jako wielofunkcyjne, np. mieszkaniowo-usługowe. W świetle obowiązujących w Polsce przepisów prawa budowlanego budynki wysokie to obiekty o wysokości do 25 do 55 metrów lub mieszkalne od 9 do 18 kondygnacji naziemnych. Wysokościowce to - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury „w sprawie warunków technicznych ...” - budynki wyższe niż 55 metrów nad poziomem terenu². Większość wysokościowców o funkcji mieszkaniowej powstała w okresie transformacji bądź została zaplanowana na terenie dużych miast i obszarów metropolitalnych - m.in. w Warszawie, we Wrocławiu, Poznaniu, Katowicach, na obszarze Trójmiasta, w Olsztynie, Rzeszowie. Budynki mieszkalne klasyfikowane jako wysokie realizowano natomiast w innych miastach dużych i średnich - m.in. w Białymstoku, Lublinie, Łodzi, Bydgoszczy, itd.

¹ np. W. Oleński, *Kształtowanie krajobrazu kulturowego Warszawy - analiza urbanistyczna lokalizacji budynków wysokościowych i ochrona widokowa zespołu Starego Miasta*, [w:] *Zarządzanie krajobrazem kulturowym*, Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego nr 10, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec 2008; P. Setkowicz, *Budynki ekstremalnie wysokie - szaleństwo czy przyszłość miasta?*, „Czasopismo Techniczne. Architektura”, Wyd. Politechniki Krakowskiej, R. 109, z. 1- A/2, Kraków 2012; M. Twardowski, *Wieże mieszkalne*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2017, itd.

² Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 – w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. nr 75, poz. 690, 2002 z późn. zmianami.

Analizy materiału badawczego pozwoliły na identyfikację następujących rodzajów struktur wysokościowych zrealizowanych w Polsce na początku XXI wieku:

- wysokościowe struktury wielofunkcyjne biurowo-usługowo-handlowo-mieszkaniowe,
- wysokościowe struktury mieszkaniowo-usługowe,
- obiekty wysokościowe o funkcji mieszkaniowej - pojedyncze wieże mieszkalne,
- budynki wysokościowe i wysokie o funkcji mieszkaniowej - jako elementy kompozycji urbanistycznej w zespole lub wewnątrz kwartału.

2. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE I FUNKCJONALNE - STUDIUM PRZYPADKU

Podczas analizy wysokościowych budynków o funkcji mieszkaniowej zrealizowanych w Polsce w okresie transformacji wybrano sześć przykładów,

które reprezentują określone tendencje w kształtowaniu architektury tych obiektów.

Jednym z pierwszych wysokościowych budynków mieszkalnych wybudowanych w Polsce w okresie transformacji jest obiekt Babka Tower w Warszawie, autorstwa biura JEMS Architekci (zlokalizowany przy al. Jana Pawła 80). Obiekt ma wysokość 105 m, 28 kondygnacji i oddano go do użytku w 2001 roku³; stanowi wyraźną dominantę nad otaczającą go okolicą. Architektura wieżowca jest stosunkowo prosta, utrzymana w duchu neomodernistycznego funkcjonalizmu. Forma skomponowana jest z dwóch brył, z niższej części 10 - kondygnacyjnej w kształcie litery „C” oraz wyższej 28 - kondygnacyjnej - wyraźnej dominanty, bezpośrednio zlokalizowanej przy rondzie. Na niższą część składa się program mieszkaniowy, natomiast część wyższa mieści pasaż usługowy zajmujący parter i antresolę, strefę biurową na następnych 9 kondygnacjach oraz mieszkalną na najwyższych kondygnacjach⁴, w podziemiach usytuowano 3-kondygnacyjne parkingi⁵.



Ryc. 1. Wieżowiec Babka Tower w Warszawie - widok od strony ronda; fot. autor
Fig. 1. Residential Babka Tower Building in Warsaw - the view from the crossroads side; photo: by the author

³ <http://www.urbanity.pl/mazowieckie/warszawa/babka-tower,b16>, dostęp z dn. 10.01.2013

⁴ Majkusiak P., Kurzątkowski M., *Babka Tower*, [w]: „Architektura – Murator”, nr 11/2002, s. 24-29

⁵ tamże



Ryc. 2. Wieżowiec Łucka Tower w Warszawie – widok; fot. autor
Fig. 2. Residential Łucka Tower in Warsaw - the view; photo: by the author

Architektura części wysokiej podporządkowana jest skali obiektu - wyraźnie podkreślono dominantę części wieżowej. Prosta forma i drobny podział ściany od strony ronda scala funkcje biurowe niższych i funkcje mieszkaniowe wyższych kondygnacji. Elewacje boczne zostały zbudowane w oparciu o jednorodny podział odpowiadający konstrukcyjnej strukturze budynku. Pozwoliło to na przeszlenie loggii i połączenie ich z salonami mieszkań. Architektura elewacji części niższej oparta jest na formach i podziałach podobnych do tych użytych w bocznych elewacjach części wysokiej. Wzbogacono je tynkowanym tłem, co nadaje im charakter bardziej mieszkaniowy i kameralny. Materiałami elewacyjnymi są kamień, okładzina aluminiowa oraz panele ceramiczne i tynk mineralny. Obiekt nie ma niepotrzebnych uduziwnień, elewacje są utrzymane w jasnych barwach, kształty jednolite i dobre proporcje decydują o jego elegancji.

W 2004 roku ukończono i przekazano do użytku najwyższy w tym czasie w Warszawie budynek mieszkalny - kompleks Łucka City (autorstwa arch. arch. Marii Berko-Sas i Marka Sędzińskiego), zlokalizowany przy ul. Łuckiej 13/15. Ta wielofunkcyjna struktura o 30 kondygnacjach naziemnych i 127 metrach wysokości, mieści aż 342 mieszkania o różnych powierzchniach: od małych, 1-pokojowych, 37-metrowych, do ogromnych, 6-pokojowych, 243-metrowych⁶. W kondygnacjach podziemnych budynku znajduje się trzypoziomowy parking. Wyżej, na pierwszych pięciu naziemnych kondygnacjach, mieszczą się biura i punkty usługowe, między innymi bank. Pozostałe 24 poziomy zajmują lokale mieszkalne. Architektura wieżowca Łucka City wydaje się niejednoznaczna i skomplikowana. Masywna forma budynku schodkowo zwęża się ku górze i sprawia wrażenie, jakby był on posklejany z przypadkowych brył. Schematyczne rozmieszczenie okien, brak przeszkleń

⁶ <http://www.urbanity.pl/mazowieckie/warszawa/lucka-city,b12>, dostęp z dn. 05.02.2013

w elewacjach, asymetria i dziwne proporcje formy tworzą monotony charakter architektury, utrzymanej raczej w duchu wczesnego modernizmu. Nieprzyjemny obraz tworzyła tuż po wybudowaniu obiektu prosta ściana od strony południowej, do której dostawiono już nowy budynek o zupełnie innej architekturze.



Ryc. 3. Apartamentowiec Złota 44 w Warszawie – widok;
fot. autor

Fig. 3. Residential Tower Złota 44 in Warsaw - a view;
photo: by the author.

Wysokościowiec mieszkalny Złota 44 w Warszawie to najbardziej spektakularny i rozpoznawalny wieżowiec warszawski. Inwestycja Orco Property Group, autorstwa architekta Daniela Libeskinda, ma 192 metry wysokości. Zaprojektowano w nim 54 kondygnacje i 251 apartamentów⁷. Jest najwyższym wieżowcem w Unii Europejskiej o przeznaczeniu wyłącznie mieszkalnym. Obiekt ma symbolizować nowy kierunek, w którym podąża nasza stolica. Autor, tworząc ten projekt, chciał przedstawić Warszawę przeszłości i przyszłości, dbając o jej historię, tradycję, ale też dynamikę rozwoju, która jest charakterystyczna dla Warszawy. Forma budynku – w kształcie żagla – ma nadawać Warszawie i jej drapaczom chmur nowy wymiar⁸, jest bardzo conceptualna i symboliczna (wg projektanta przypomina formę skrzydło polskiego orła). Oscyluje pomiędzy tendencją romantycznego modernizmu i dekonstrukcji, ale z pewnością jest oryginalna i awangardowa. W obiekcie zaplanowano strefę rekreacyjną, m.in. basen, saunę, centrum SPA, taras słoneczny, fitness club z salą do jogi, powierzchnię do organizowania przyjęć z możliwością wewnętrznego cateringu⁹. Wieżowiec Złota 44 harmonijnie wpisuje się w panoramę Warszawy, stając się ważnym elementem zgrupowania wysokich budynków w centrum stolicy. Budowa luksusowego wieżowca ruszyła w 2008 roku, jednak po kilku miesiącach pojawiły się kłopoty: najpierw budowę opuścili robotnicy, a następnie sąd administracyjny cofnął pozwolenie na budowę. Ostatecznie budynek oddano do użytku w lipcu 2014 roku¹⁰.

Apartamentowiec Sea Towers w Gdyni, autorstwa arch. Andrzeja Kapuścika z zespołem, jest jednym z najwyższych budynków mieszkalnych w Polsce (wysokość do linii dachu 124,5 m, z masztem 141,6 m)¹¹. Kompozycję przestrzenną tworzą tutaj dwie wieże, o zróżnicowanych wysokościach, w których usytuowano luksusowe apartamenty (wyższa posiada 36 kondygnacji). Lokale usługowo-biurowe oraz bogaty program rekreacyjny dla mieszkańców zostały zaprojektowane w niższej części kompleksu, która ma wyraźnie kontrastujący do wież, horyzontalny układ. Na ostatniej kondygnacji znajduje się taras widokowy, z którego rozpościera się widok na całą Zatokę Gdańską oraz Trójmiasto. Budynek wyróżnia specyficzna lokalizacja w samym porcie, w odległości 12 metrów

⁷ <http://www.bryla.pl/bryla/0,85304.html?tag=z%B3ota+44>, dostęp z dn. 06.01.2013

⁸ T. Żylski, Złota, „Architektura – Murator”, nr 5/2014, s. 52 - 56

⁹ <http://zlota44tower.com/pl>, dostęp z dn. 30.11.2013

¹⁰ <http://wiadomosci.wp.pl/kat,1019393,title,Zagiel-Zlota-44-sprzedany-Inwestor-stracil-miliony,wid,16843196,wiadomosc.html>, dostęp z dn. 20.08.2014, 15.10.2018

¹¹ http://archirama.muratorplus.pl/architektura/wiezowce-w-polsce-nie-wszystkie-sa-nowoczesne-ale-wszystkie-sa-perelkami-polskiej-architektury,67_1822.html#, dostęp z dn. 22.09.2014

¹² T. Malkowski, *Polska rośnie w górę*, „Architektura – Murator” nr 1/2008, s. 29-39.

¹³ <http://www.skytower.pl/index.php/nowy-symbol>, dostęp z dn. 22.09.2014

od linii brzegowej. Jest to jedyny w swoim rodzaju obiekt w Polsce, usytuowany tak blisko linii brzegowej. Cała struktura ma 32 000 metrów kwadratowych powierzchni użytkowej i została ukończona w 2009 roku¹². Architektura wież Sea Towers tworzy nieregularne układy kompozycyjne, fragmenty budynków są nawieszane, wykusze i loggie wzbogacają tektonikę obiektu, a obie wieże są zwieńczone charakterystycznymi elementami, przypominającymi sterownie-nadbudówki statków. Wszystko to tworzy bardzo rzeźbiarski charakter architektury, odbijającej się w drgającej wodzie Zatoki Gdańskiej. Obiekt stał się wizytówką Gdyni i jej portu, w sposób szczególny prezentuje się od strony wody na tle panoramy miasta.

Najwyższy budynek we Wrocławiu - Sky Tower miał być początkowo najwyższy w Polsce (250 m), jednak w związku z kryzysem plany uległy zmianie. Pierwszy projekt budowlany opracowała wrocławska pracownia Walas sp. z o.o. Projekt, na skutek kryzysu, przerwano i zmieniono – ostatecznie zrealizowana została koncepcja Studia Architektonicznego FOLD (arch. Dariusz Dziubiński z zespołem), która bazuje na konstrukcji projektu pierwotnego (zaplanowano zmiany w sposób jak najmniej kosztowny). Zredukowana została liczba budynków z 6 do 3, zmieniona forma i elewacje¹³. Modyfikując projekt, zdecydowano, że na kompozycję przestrzenną struktury Sky Tower składać się będą 3 elementy: niski budynek 4-kondygnacyjny (m.in. galeria handlowa, strefa sportu i rekreacji), 50-kondygnacyjna wieża, w kształcie owalnym, zbliżonym do elipsy (od poziomu 28 do 48 znajdują się 184 apartamenty, pozostałe kondygnacje to przestrzeń biurowa) oraz 19-kondygnacyjny budynek w formie „kaskadowego żagla” (powyżej poziomu 11 mieszczą się tam 52 apartamenty, niżej - biura). Punkt widokowy na najwyższej części został zaprojektowany do wysokości 212 metrów [G. Stiasny 2013, s. 44-45]. Architektura budynku jest zróżnicowana, można nawet użyć określenia – kontrowersyjna. Część niższa pełni rolę „postumentu”, z elewacjami wyłożonymi piaskowcem – dokładnie wypełnia całą parcelę. Inną stylistykę prezentują dwie wysokie, krzywoliniowe formy – z ciemnymi, powtarzalnymi elementami szklanych ścian kurtynowych. Całość tworzy dość banalną kompozycję, o dziwnych proporcjach całej struktury. Architektura i rytmiczne podziały elewacyjne niskiej części nie korespondują z częściami wyższymi kompleksu. Zestawienie całości wydaje się przypadkowe, na dodatek nie wszystkie mieszkania zlokalizowane w kompleksie są prawidłowo nasłonecznione. Zdaniem projektanta, chociaż kompleks z „...dalszej perspektywy wygląda kuriozalnie, to ...dosyć dobrze wpisuje się kompozycyjnie w strukturę miasta ...z bliższej odległości” [D. Dziubiński 2013,



Ryc. 4. Sea Tower w Gdyni, widok od strony Muzeum Morskiego i Zatoki Gdańskiej; fot. autor

Fig. 4. Sea Tower in Gdynia, the view from Maritime Museum and the Bay of Gdansk; photo: by the author



Ryc. 5. Sky Tower we Wrocławiu - widok. Widoczne elementy kompozycji całego kompleksu; fot. autor

Fig. 5. Sky Tower in Wrocław - the view. The elements of composition of the whole structure can be seen; photo: by the author

s. 41]. Bezdyskusyjnie obiekt stanowi bardzo wyrazistą dominantę wysokościową w krajobrazie miasta, jest pierwszym z planowanych wysokościowców Wrocławia i bardzo kontrastuje ze średnią wysokością zabudowy kwartałów miasta, wynoszącą 22 metry.

Wysokościowiec Cosmopolitan w Warszawie (przy ul. Twardej), oddany uroczysto do użytku w roku 2014, to elegancki budynek apartamentowo-usługowy, zaprojektowany przez biuro arch. Helmuta Jahna z zespołem. Zaplanowano w nim 254 mieszkania, o powierzchni użytkowej od 53 do 195 metrów kwadratowych dla kondygnacji powtarzalnych i 2 penthousy na ostatnich kondygnacjach (około 350 metrów kwadratowych powierzchni każde) oraz niską część handlowo-usługową. Obiekt jest typem wieży, o prostokątnym rzucie i wysokości 160 metrów (ma 44 kondygnacje)¹⁴.



Ryc. 6. Wieżowiec Cosmopolitan w Warszawie – widok; fot autor
Fig. 6. Cosmopolitan Tower in Warsaw - the view;
 photo: by the author

W konstrukcji obiektu wykorzystano technologię stosowaną przy budowie mostów podwieszanych nazywanych wantowymi. Dzięki trzem parom want - wiązek stalowych lin - jedna czwarta części 130-metrowej wieży nadwiesza się nad „podium” - niską i szerszą częścią wieży w przyziemiu. Budynek jest węższy do ósmej kodygnacji, szerszy wyżej. Konstrukcja wieży jest unikatowa. W Europie to pierwszy budynek mieszkalny z piętrami na linach. By odciążać stropy nadziemne grubości 23 cm, zbrojenie przed zalaniem betonem zostało wypełnione wkładkami odciążającymi typu Cobiax¹⁵. Na czwartym piętrze urządzono strefę relaksu, a pod uskokiem w wieży mieści się wielki taras widokowy.

Prosta i elegancka forma architektoniczna jest utrzymana w duchu neomodernizmu; posiada charakterystyczne detale - 272 wykusze ze szkła, z których rozpościerają się wspaniałe panoramiczne widoki miasta.

Cosmopolitan wyróżnia się niezwykle zgrabną i smukłą sylwetką. Fasada od strony południowej i północnej ma zaledwie 24 m szerokości. Budynek zmienia panoramę Warszawy i ściśle centrum, zamyka oś ul. Emilii Plater i ul. Próżnej. Architekturę Cosmopolitan dopełnia sztuka w jego wnętrzach. W lobby części mieszkalnej umieszczono rzeźbę Magdaleny Abakanowicz „Dyby”, ściany zdobią obrazy m.in. Wojciecha Fangora „m60”, Tadeusza Dominika „Zielona dolina” i Teresy Pągowskiej „Balet”¹⁶.

3. PROBLEMY PRZESTRZENNE LOKALIZACJI BUDYNKÓW WYSOKOŚCIOWYCH W POLSKICH MIASTACH - PRÓBA DYSKUSJI

Realizacja wysokościowych i wysokich struktur o funkcji mieszkaniowej lub mieszanej w Polsce w okresie transformacji stała się faktem. Zrodziło to określone pozytywne, jak i negatywne problemy oraz skutki przestrzenne, architektoniczne i społeczne. Za realizacją wysokościowych i wysokich struktur mieszkaniowych i mieszkaniowo-usługowych przemawiają rosnące ceny gruntów w miastach, może to być jedną z metod przeciwdziałania rozrastaniu się miast - poprzez dogęszczenie ich centrów. Skupianie wieżowców w centrum miast wyraźnie prowadzi do zmiany krajobrazu miejskiego i sylwety miasta - i chociaż jest najczęściej akceptowane, to także wywołuje wiele dyskusji (np. sposób zabudowy obszaru centrum Warszawy).

Jednocześnie realizacja tego typu obiektów i kompleksów spowodowała niejednokrotnie problemy przestrzenne. W niektórych przypadkach lokalizacja jednostkowych obiektów wysokich lub wysokości-



Ryc. 7. Wieżowce w centrum Warszawy - widok. Z lewej wieżowiec Żłota 44; fot. autor
Fig. 7. High-rise buildings in the centre of Warsaw. On the left the tower of Żłota 44; photo: by the author

wych doprowadziła do dysonansu przestrzennego, złamania harmonii i proporcji zabudowy dzielnicy czy kwartału, a w konsekwencji miała niekorzystny wpływ na przestrzeń miasta. Spowodowało to rozpoczęcie dyskusji na temat możliwości i celowości lokalizacji takich obiektów w dużych polskich miastach i opracowywania nowych, lepszych planów zagospodarowania dzielnic miast. Między innymi w Szczecinie przygotowano szczegółowe studium kompozycyjne miasta ze wskazaniem terenów dla zabudowy wysokiej i wirtualny model ośmiu centralnych dzielnic (2005), który ułatwia analizę wpływu wieżowców na panoramę miasta. W Katowicach powstała koncepcja budowy wielu obiektów wysokościowych w centrum miasta, m.in. obok największego w regionie centrum handlowego Silesia City Center - Silesia Towers (dwa wieżowce projektowane przez APA Kuryłowicz & Associates, wieżowiec przy Spodku (wg planu Tomasza Koniora, zwycięzca rozstrzygniętego w 2006 konkursu urbanistycznego na centrum Katowic). Odpowiednie tereny pod

budowę obiektów wysokich przygotowali też, tworząc nowe plany zagospodarowania, władze Olsztyna, Rzeszowa czy Bydgoszczy. Wielkie dyskusje i tworzenie planów zabudowy miały miejsce także w Warszawie (zrealizowano i zaplanowano najwięcej w kraju obiektów wysokościowych) oraz we Wrocławiu i Krakowie. Jednak jak pisze P. Setkowicz: „...Wysokościowce nie stały się narzędziem sanacji układów urbanistycznych, skutecznym remedium na przeludnienie ani sposobem na wyrównanie szans i standardów życia miejskich społeczności, lecz pozostają niezastąpione jako środek panowania nad zbiorową wyobraźnią,.... stanowiąc nieodłączną składową globalnej rywalizacji ekonomicznej i politycznej” [P. Setkowicz 2012, 175-182].

3.1. Budynki wieżowe w centrum Warszawy - koncepcje lokalizacji

W Warszawie możliwości lokalizacji budynków wysokościowych w centrum były analizowane pod koniec XX i na początku XXI wieku kilkakrotnie, głównie

¹⁴ Dane na podstawie: „Architektura-Murator, nr1/2014, s. 34

¹⁵ http://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/1,34889,16675595,Alfabet_Cosmopolitana__To_musisz_wiedziec_o_tym_apartamentowcu.html?disableRedirects=true, dostęp z dnia 22.09.2014, 10.10.2015, 1.09.2018

¹⁶ tamże



Ryc. 8. Centrum Warszawy - fragment otoczenia Pałacu Kultury i Nauki. Od strony wschodniej mocna interakcja przestrzenna wieżowca Złota 44 (2) i Pałacu Kultury oraz czytelne zamknięcie osi ul. Emilii Plater budynkiem Cosmopolitan (1); źródło: opracowanie własne na podstawie [www. google.com/maps](http://www.google.com/maps)

Fig. 8. Warsaw city centre, development around Pałac Kultury i Nauki. From east side strong interaction between new tower of Złota 44 (2) and Pałac Kultury; clear ending of Emilii Plater Street by Cosmopolitan (1); source: made by author based on www. google.com/maps

podczas analiz poprzedzających koncepcje zabudowy centrum wokół Pałacu Kultury i Nauki. Jedną z bardziej znanych koncepcji zabudowy centrum z lat 90. dwudziestego wieku to projekt arch. W. Bietyszewa i arch. A. Skopińskiego (pochodzi z konkursu, gdzie jurorem był m.in. L. Krier). Koncepcja zakładała powstanie okręgu wokół Pałacu Kultury, wzdłuż którego miały powstać wieżowce biurowe i mieszkalne. Okrągły bunkier nazwano koroną. Plan skrytykowano, a w 1996 roku zmieniono, kiedy okazało się, że ze względu na uwarunkowania własnościowe koncepcja była niemożliwa do zrealizowania [M. Twardowski 2017, s. 72-73]. W 2003 roku w kolejnym planie przewidziano ponownie miejsce dla wielu budynków wieżowych. Według Czesława Bieleckiego na Placu Defilad powinien zostać zlokalizowany najwyższy wieżowiec w Europie. W 2006 roku uchwalono nowy plan (utrzymujący m.in. okrągły bulwar), rok potem jednak go zmodyfikowano. W 2010 opracowano kolejny plan zagospodarowania Placu Defilad, który przewidywał wiele budynków o wysokości od 90 do 245 m. Zabudowy zgodnie z planem nie zrealizowano, ale w sąsiedztwie Pałacu Kultury powstało na początku XXI wieku kilka interesujących budynków wysokościowych (m.in. arch. D. Libeskinda).

W tym miejscu należy wspomnieć o bardzo wartościowych analizach wykonanych dla Warszawy przez W. Oleńskiego i jego zespół, poprzedzających sporządzenie ww. planów zagospodarowania centrum Warszawy. Badał on między innymi potencjalne oddziaływanie budynków wieżowych na strukturę mia-

sta, swoje rozważania opierając na doświadczeniach europejskich i światowych. Badania W. Oleńskiego były prowadzone w kilku aspektach. Pierwszy dotyczył oddziaływania budynków wieżowych w różnych skalach (panoramy miasta, struktury śródmieścia oraz architektury budynku). Drugi aspekt dotyczył delimitacji obszarów lokalizacji budynków wysokościowych. Trzeci aspekt analiz obejmował lokalizację i kształtowanie wieżowców w zakresie zachowania i ochrony staromiejskich zespołów chronionych (Stare Miasto, Zamek Królewski). W. Oleński zaproponował kształtowanie krajobrazowe zabudowy wysokościowej dla Warszawy i - oprócz sposobów ochrony zabudowy historycznej - sformułował 5 zasad:

- tworzenie skupisk zabudowy wysokościowej,
- lokalizacja najwyższej zabudowy (do 300 m) na obszarze Zachodniego Rejonu Centrum (z włączeniem w jej strukturę Pałacu Kultury i Nauki),
- kompozycja układu dominant wzdłuż arterii przecinających pasma wieżowców,
- wysoka jakość architektury i przestrzeni publicznych tworzonej przez wieżowce,
- stały monitoring panoramy miasta z sylwetą City i dominantami peryferyjnymi [W. Oleński 2008, s. 104-113].

Na potrzeby analiz obszarowych wprowadzono zredukowaną zasadę „dobrego sąsiedztwa”, ograniczoną do „cokołowej” części wieżowców, oraz zasadę ograniczonego zróżnicowania w odniesieniu do formy ciągów dominant wysokościowych. W skali panoramy



Ryc. 9. Sylweta Warszawy po realizacji wieżowców Złota 44 i Cosmopolitan. Widoczne skupiska zabudowy wysokościowej; źródło: rys. autor

Fig. 9. The silhouette of Warsaw with Złota 44 and Cosmopolitan towers. The aggregations of towers can be seen; source: drawing by the author

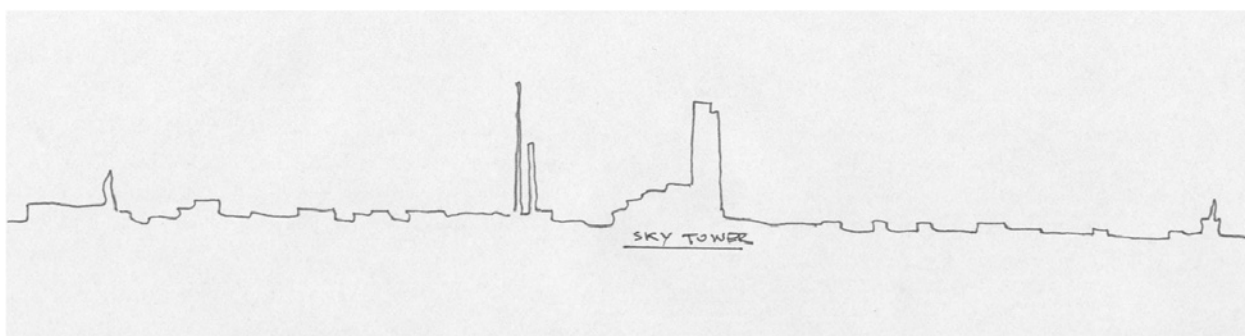
miejskiej wyznaczono, w oparciu o wirtualny model miasta, układ trzech korytarzy widokowych nakierowanych na zespół Starego Miasta, z wyznaczonymi limitami wysokości zabudowy mogącej pojawić się w tle sylwety staromiejskiej. Dla każdego ze skupisk wieżowców zdefiniowano granice w przestrzeni oraz wskaźniki zabudowy, m.in. iloraz wysokości do długości boku, optymalne proporcje rzutu oraz wskaźnik odległości sąsiednich dominant jako procent ich wysokości.

3.2. Problemy lokalizacji budynków wieżowych w innych (wybranych) miastach polskich

We Wrocławiu pierwszym nowym skupiskiem wieżowców miało być tzw. Centrum Południowe, na który to obszar zorganizowano urbanistyczny konkurs w 2005 roku - był on podstawą do opracowania MPZP. W miejscowym planie zagospodarowania przewidziano między innymi, że obszar pomiędzy ulicami Powstańców Śląskich i Gwiaździstą wypełni zabudowa usługowa i mieszkaniowa o minimalnej wysokości 24 metrów, bez ograniczenia wysokości maksymalnej. Inwestor – firma GP Investments planuje realizację pięciu wysokościowców (dwa 28-kondygnacyjne, dwa 24-kondygnacyjne oraz 32-kondygnacyjny) [T. Małkowski

2008, s. 32]. Projekt urbanistyczny zakładał wzniesienie dwóch równoległych ciągów budynków. We Wrocławiu wśród planistów starty się następujące poglądy lokalizacji budynków wysokościowych: lokalizacja rozproszona, uzasadniona względami ekonomicznymi, oraz skupiona, uzasadniona polityką przestrzenną. Ostatecznie wybrano wariant trzeci - poza Centrum Południowym wysokościowce we Wrocławiu powinny być rozproszone, a dobre miejsce na ich budowę to strefa na zewnątrz pierścienia obwodnicy autostradowej, gdzie budynki powyżej 100 metrów wysokości powstać by mogły głównie przy węzłach komunikacyjnych oraz wjazdach do miasta [P. Fokczyński 2013, s. 35].

W Krakowie opinie, gdzie lokować wysokie budynki mieszkalne czy biurowe, są również podzielone. Urzędnicy oraz konserwatorzy stoją na stanowisku zastosowania zasady: im dalej od centrum, tym wyżej. Ma to na celu ochronę sylwety Starego Miasta, Wawelu i otaczających kwartałów. Z drugiej strony może to spowodować zaburzenie zasady prawidłowej i logicznej drogi rozwoju miasta, która powinna prowadzić do intensywnej zabudowy centrum. Zdaniem przewodniczącego komisji planowania przestrzennego miasta Krakowa, G. Stawowego, należy w nowym



Ryc.10. Sylweta Wrocławia po realizacji Sky Tower. Widoczne olbrzymie kontrasty wysokości wieży i kwartałów miasta; źródło: rys. autor

Fig.10. The of Wrocław with Sky Tower development. The huge contrast between tower's height and city quarter's height can be seen; source: drawing by the author

studium zagospodarowania przestrzennego miasta wytyczyć strefy wysokiej zabudowy daleko poza śródmieściem (np. w dzielnicach Łęg, Bronowice czy Ruczaj) [T. Malkowski 2008, s. 34]. Niestety, potencjalni developerzy nie są takimi lokalizacjami zainteresowani. Problem lokalizacji budynków wysokościowych i wysokich w Krakowie był głównym zagadnieniem XI Triennale Architektury w 2009 roku. Wyrażono wtedy wiele ważnych i dobitnych wypowiedzi na ten temat. Warto tutaj przypomnieć między innymi opinię profesora D. Kozłowskiego: „Pomysł wież w Krakowie - znakomity, wieże powinno się budować na peryferiach miasta. Najlepiej na odległych peryferiach. Najlepiej w Warszawie”¹⁷, czy też wypowiedź profesora A. Wyżykowskiego: „Historycznemu Krakowowi wieżowce nie są potrzebne. Ale każda pojedyncza decyzja o budowie w danym miejscu wysokiego obiektu musi być sprawdzona pod względem jego oddziaływania na otoczenie. I chodzi tu zarówno o jego ewentualną ekspozycję jako obiektu nowego w panoramie miasta, jak również będącego tłem...”¹⁸. Bardzo kompleksowo i merytorycznie wypowiada się na ten temat profesor J. Gyurkovich: „Miejsca na lokalizację budynków wysokościowych (w Krakowie - przyp. autora), uzasadnionych względami ekonomicznymi i kompozycyjnymi, należy poszukiwać na obszarach położonych w stosunku do chronionej historycznej sylwetki miasta poza strefami przedpola i tła widoków, otwierających się z położonych na zewnątrz publicznych przestrzeni i miejsc widokowych...” [J. Gyurkovich 2010, s. 58].

Oprócz wspomnianych opinii o lokalizacjach budynków wysokościowych oraz wysokich pojawiają się jeszcze inne pomysły kompozycyjne usytuowania ww. obiektów. Do takich należy zaliczyć między innymi tworzenie dominant w projektowanych zespołach mieszkaniowych w postaci obiektów wysokich oraz usytuowanie pojedynczych obiektów wysokich (lub wysokościowych) wewnątrz kwartałów zabudowy. Ta ostatnia sytuacja zaistniała na przykład w Białymstoku, gdzie w planie zagospodarowania nowego centrum miasta wydano zgodę na lokalizację obiektów wysokich. W wyniku tej decyzji powstały budynki o wysokości 55 metrów i 18 kondygnacjach naziemnych - m.in. wieżowiec przy ul. Żelaznej, usytuowany w środku nowego kwartału, autorstwa grupy projektowej Dominanta¹⁹. Tak małych odległości między budynkami mieszkalnymi wewnątrz kwartału nie może usprawiedliwiać inwestowanie w strefie śródmiejskiej; wydaje się, że zna-

czące zagęszczanie i podwyższanie zabudowy wynika z lobbingu deweloperów. Zjawiska te powodują między innymi niekorzystne oświetlenie mieszkań, znaczące zmniejszenie odległości między budynkami usytuowanymi w środku kwartału w stosunku do ich wysokości, wprowadzanie parkowania oraz ruchu kołowego do wewnątrz kwartałów, a w konsekwencji nieharmonijny rozwój kwartałów miejskich. Wszystkie te negatywne skutki przestrzenne zmuszają do postawienia pytania dotyczącego konsekwencji takich decyzji projektowych, decyzji podejmowanych podczas przebudowy czy transformacji dzielnic centralnych miast [A. Inaam 2015, s. 13], zwłaszcza przy planowaniu budynków wysokich i wysokościowych. A przecież już T. Tołwiński pisał o wadze kompozycyjnego czynnika tworzenia miasta. Zdaniem profesora S. Gzella, „nie ma formy dobrego miasta bez wypełniania go detalami (...), ale architektura musi być powiązana z urbanistyką. Tym, co może wzmacniać architekturę, jest jej ścisły związek z projektowaniem urbanistycznym. (...) Jest ono nie tylko narzędziem do rozwiązywania problemów, lecz także świadomym wskazywaniem kierunków rozwoju miasta” [S. Gzell 2014, s. 128]. Każdy wieżowiec powinien być elementem kompozycji urbanistycznej. „Architektura tworzy (...) kolejne ikony, (...) projektowanie urbanistyczne dotyczy formalnych i przestrzennych aspektów budowy miasta, dostarczając architekturze i planowaniu konkretnych wymiarów w całej jego przestrzeni...” [S. Gzell 2014, s. 128].

WNIOSKI

Analizowane w artykule wysokościowe struktury mieszkaniowe stały się w ostatnich dekadach elementami nowej tożsamości miast, znakiem metropolitalności i symbolem cywilizacyjnej nobilitacji. Na podstawie przeprowadzonych badań można postawić tezę, że w Polsce w okresie transformacji rozpowszechnił się typ wysokościowego budynku mieszkalnego apartamentowego oraz wykreowano nowy typ standardu mieszkaniowego - standard luksusowy. Przeprowadzone badania wykazały, że obiekty wysokościowe (oraz wysokie) o funkcji mieszkaniowej lub mieszkalno-usługowej wybudowane w okresie transformacji przyczyniły się do rozwoju formy architektonicznej tego typu budynków w Polsce, po okresie stagnacji w ostatnich dekadach XX wieku. Rozwiązania architektoniczne analizowanych (wybranych) obiektów są

¹⁷ na podstawie dyskusji [w] : Czy budowanie wieżowców w Krakowie ma sens?, XI Triennale Architektury, Architektura i Biznes, nr 6/2009, s.20

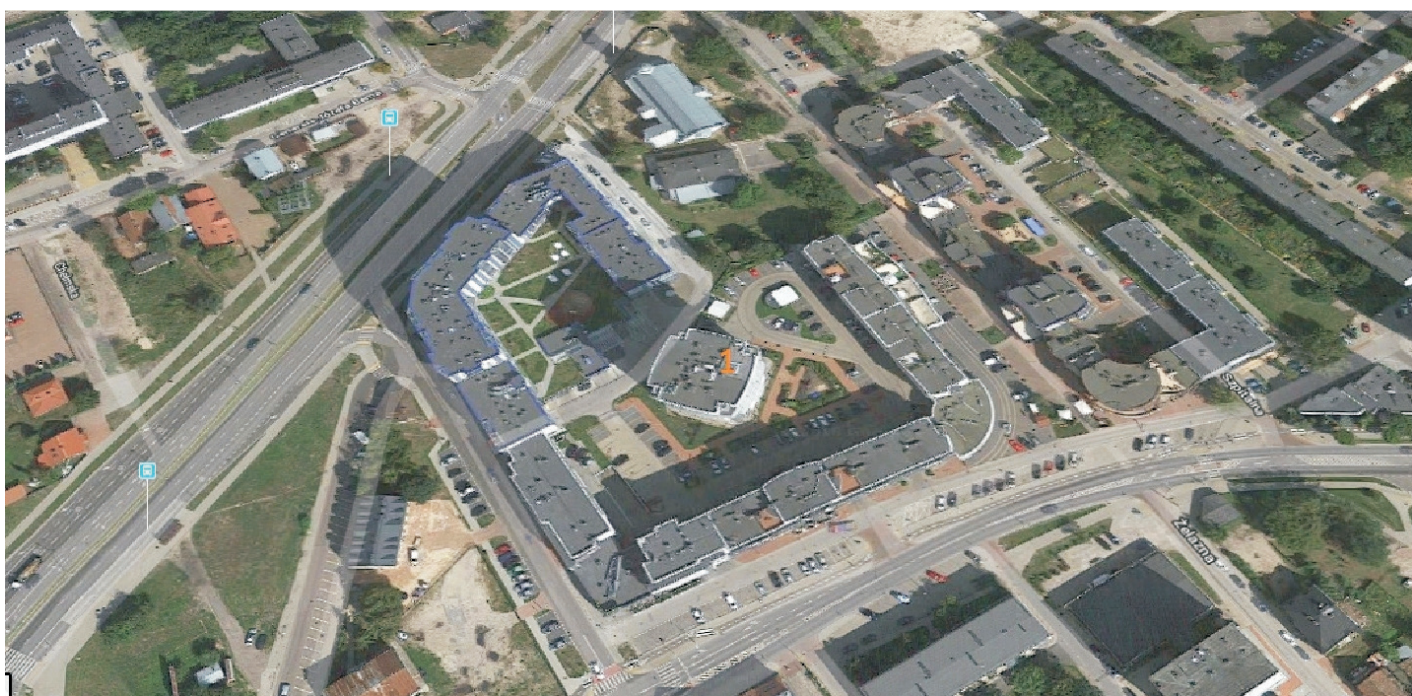
¹⁸ tamże

¹⁹ <http://www.urbanity.pl/podlaskie/bialystok/wiezowiec-zelazna,b1548>, dostęp z dn. 21.12.2014; <http://www.dominanta.pl/?go=blog&postid=106>



Ryc. 11. i Ryc. 12. Wieżowiec przy ul. Żelaznej w Białymstoku, usytuowany w środku bloku nowej zabudowy śródmiejskiej. Parkingi i dojazdy zaplanowano wewnątrz kwartału, co kłóci się ze współczesnymi zasadami projektowania zabudowy mieszkaniowej (hałas, spaliny itp.); fot. autor

Fig. 11. and Fig. 12. Residential Tower Building Żelazna street in Białystok, situated in the middle of the new city centre block. Parking places and street cars were planned inside the quarter, which is against according contemporary housing design rules; photo: by the author



Ryc. 13. Wieżowiec przy ul. Żelaznej w Białymstoku - widok kwartału z lotu ptaka. Kontrowersyjne usytuowanie budynku wieżowego wewnątrz kwartału; źródło: opracowanie autora na podstawie www.google.com/maps/

Fig. 13. Residential Tower Building Żelazna street in Białystok - aerial view. Controversially situated new tower in the centre of the quarter; source: made by author based on www.google.com/maps/

mocno zróżnicowane, od form schodkowych, wczesnomodernistycznych, poprzez budynki utrzymane w tendencji wyrazistego neomodernizmu, poprzez awangardowe koncepcje utrzymane w duchu modernizmu romantycznego czy dekonstrukcji, kończąc na obiektach o rzeźbiarskich formach, z zastosowaniem oryginalnych rozwiązań detalu architektonicznego.

Wykonane analizy pokazały, że wysokościowce o funkcji mieszkaniowej i mieszanej mają znaczący wpływ na urbanistykę i przestrzeń miast. Realizacja ww. budynków w kilkunastu polskich miastach spowodowała między innymi zwiększenie wysokości i intensywności zabudowy w niektórych dzielnicach lub kwartałach, miała znaczący wpływ na krajobraz, przestrzeń i sylwetki miast (tzw. *skyline*). Nie zawsze skutki przestrzenne budowy wieżowców okazały się pozytywne, niekiedy - na skutek dyskusyjnej lub niewłaściwej lokalizacji - wieżowce wprowadziły dysonanse przestrzenne i brak harmonii w przestrzeni miejskiej (np. w Białymstoku, we Wrocławiu). Z badań wynika, że miały miejsce także pozytywne skutki takich inwestycji - presja inwestorów dotycząca budowy ww. obiektów stała się przyczynkiem do podjęcia badań naukowych nad lokalizacją wież mieszkalnych w niektórych miastach polskich, co w rezultacie dało dobre efekty przestrzenne (np. w Warszawie). Powstały nowe, oryginalne dominanty wysokościowe - identyfikatory przestrzenne miast (np. w Warszawie, Gdyni). Badania pokazały, że projektowanie i realizacja „maszyn do mieszkania” doprowadziły do zmiany planów zagospodarowania w niektórych miastach. W wyniku wykonanych analiz zidentyfikowano cztery modele lokalizacji wysokościowców; najbardziej przekonujący i nie powodujący dysonansów przestrzennych okazał się model lokalizacji takich obiektów w grupach nie przestaniających zespołów staromiejskich. Pojedyncze obiekty wysokościowe, chociaż są czytelnymi znakami, dominantami i mają wpływ na krajobraz miast, nie kreują harmonii przestrzeni miejskiej o właściwych proporcjach i prowadzą do dysonansów widokowych. Na koniec wypada wspomnieć o jeszcze jednym pozytywnym skutku lokalizacji wież mieszkalnych w centrach polskich miast - wprowadzenie funkcji mieszkaniowej prowadzi do ożywienia dzielnic śródmiejskich. Najbliższe lata pokażą, ile planów budowy obiektów wysokościowych o funkcji mieszkaniowej lub mieszkalno-usługowej zostanie w Polsce zrealizowanych. Badania dotyczące podjętej w artykule problematyki powinny być kontynuowane. Czasu bowiem wymaga ocena, na ile obiekty wysokie i wysokościowe wpiszą się w założenia zrównoważonego rozwoju polskich miast - nie tylko w aspekcie przestrzennym, ale też społecznym, ekonomicznym i środowiskowym.

LITERATURA

1. **Budynki wysokie w Europie (2007)**, „Architektura – Murator” nr 3.
2. **Dziubiński D. (2013)**, *Architektura kompromisu*, „Architektura – Murator” nr 7.
3. **Fokczyński P. (2013)**, *Lokalizacja wieżowców we Wrocławiu*, „Architektura – Murator” nr 7.
4. **Gunel M.H., Ilgin H.E. (2014)**, *Tall Buildings. Structural Systems and Aerodynamic Form*, Routledge, Taylor & Francis Group, New York.
5. **Gyurkovich J. (2010)**, *Architektura w przestrzeni miasta. Wybrane problemy*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków.
6. **Gzell S. (2014)**, *O architekturze. Szkice pisane i rysowane*, Wydawnictwo Blue Bird, Warszawa.
7. **Hisham M. (2003)**, *Traditional Islamic Principles of Build Environment*. Routledge. Abington-on Thames.
8. **Inaam A. (2015)**, *Theories of Practice: from Housing Regeneration to Urban Transformation*, II International Conference “Global Dwelling: Housing Regeneration Strategies”, Bratislava, September 2015, Conference Proceedings.
9. **Kosiński W. (2016)**, *Do High-Rises Belong to the City Centre?, Wysokościowce w śródmieściu?* [w]: *Dom w mieście. Właściwości rzeczy architektonicznej*, M. Misiągiewicz (red.), Wydawnictwo PK, t.3, Kraków.
10. **Majkusiak P., Kurzątkowski M. (2002)**, *Babka Tower*, „Architektura – Murator” nr 11.
11. **Malkowski T. (2008)**, *Polska rośnie w górę*, „Architektura – Murator” nr 1/2008.
12. **Oleński W. (2008)**, *Kształtowanie krajobrazu kulturowego Warszawy - analiza urbanistyczna lokalizacji budynków wysokościowych i ochrona widokowa zespołu Starego Miasta*, [w]: *Zarządzanie krajobrazem kulturowym*, „Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego” Nr 10, Komisja Krajobrazu Kulturowego PTG, Sosnowiec.
13. **Pawłowski A.Z., Cała I. (2006)**, *Budynki wysokie*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
14. **Setkowicz P. (2012)**, *Budynki ekstremalnie wysokie - szaleństwo czy przyszłość miasta? Extremely tall buildings - folly or future of the cities?*, “Czasopismo Techniczne”, Wydawnictwo PK, tom 1-A/2, Kraków.
15. **Stiasny G. (2013)**, *Wysokościowiec projektu Polaków i dla Polaka*, „Architektura – Murator”, nr 7.
16. **Twardowski M. (2017)**, *Wieże mieszkalne*, Wyd. Politechniki Krakowskiej, Kraków.
17. **Żylski T. (2014)**, *Złota*, „Architektura – Murator”, nr 5.
18. **XI Triennale Architektury (2009)**, *Czy budowanie wieżowców w Krakowie ma sens?*, „Architektura i Biznes” nr 6.
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. nr 75, poz. 690, 2002 z późn. zmianami.

STRONY INTERNETOWE

1. www.urbanity.pl/mazowieckie/warszawa/babka-tower,b16, dostęp z dn. 10.01.2013
2. www.urbanity.pl/mazowieckie/warszawa/lucka-city,b12, dostęp z dn. 05.02.2013
3. www.bryla.pl/bryla/0,85304.html?tag=z%B3ota+44, dostęp z dn. 06.01.2013
4. <http://zlota44tower.com/pl>, dostęp z dn. 30.11.2013
5. wiadomosci.wp.pl/kat,1019393,title,Zagiel-Zlota-44-sprzedany-Inwestor-stracil-miliony,wid,16843196,wiadomosc.html, dostęp z dn. 20.08.2014, 15.10.2018
6. archirama.muratorplus.pl/architektura/wiezowce-w-polsce-nie-wszystkie-sa-nowoczesne-ale-wszystkie-sa-perelkami-polskiej-architektury,67_1822.html#, dostęp z dn. 22.09.2014
7. www.skytower.pl/index.php/nowy-symbol, dostęp z dn. 22.09.2014
8. www.dominanta.pl/?go=blog&postid=106
9. http://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/1,34889,16675595,Alfabet_Cosmopolitana__To_musisz_wiedziec_o_tym_apartamentowcu.html?disableRedirects=true, dostęp z dnia 22.09.2014, 10.10.2015, 1.09.2018

Artykuł został opracowany w ramach pracy badawczej prowadzonej na Wydziale Architektury Politechniki Białostockiej, nr S/WA/2/2016.