

Architektura pomocowa. Wdrożenie projektów Paper Partition System i Styrofoam Housing System w kontekście wojny w Ukrainie.

Aid architecture. Implementation of the Paper Partition System and Styrofoam Housing System in the context of the war in Ukraine.

Streszczenie:

Nasilenie działań wojennych Federacji Rosyjskiej przeciwko Ukrainie spowodowało jeden z największych kryzysów mieszkaniowych na świecie. W wyniku działań wojennych ponad 14 milionów Ukraińców stało się uchodźcami i uchodźcami wewnętrznymi. Celem artykułu jest opracowanie wytycznych wyboru strategii wdrażania architektury pomocowej w kontekście konfliktu zbrojnego w Ukrainie. Zakres prac obejmuje: prace badawcze, w tym badania materiałowe; prace projektowe, w tym adaptacja projektów do polskich warunków rynkowych i klimatycznych; prototypowanie i implementację dwóch rodzajów mieszkaniowej architektury pomocowej: schronień natychmiastowych oraz mieszkań tymczasowych. Zaprezentowane w artykule projekty autorstwa arch. Shigeru: Bana Paper Partition System oraz Styrofoam Housing System zostały opracowane i wykonane w okresie od marca do września 2022 roku.

Abstract:

The escalation of war run by the Russian Federation against Ukraine has caused one of the largest housing crises in the world. As a result of the hostilities, more than 14 million Ukrainians have become refugees and internally displaced persons. This paper aims to develop guidelines for the selection of an implementation strategy for aid architecture in the context of the armed conflict in Ukraine. The scope of the work includes: research, including materials research; design, including adaptation of designs to Polish market and climatic conditions; prototyping and implementation of two types of housing aid architecture: emergency shelters and temporary housing. The projects presented in the article by arch. Shigeru Ban: Paper Partition System and Styrofoam Housing System were developed and executed between March and September 2022.

Słowa kluczowe: architektura pomocowa, schronienia tymczasowe, mieszkania przejściowe, Shigeru Ban

Keywords: aid architecture, emergency shelters, transitional housing, Shigeru Ban

Wstęp

W wyniku zbrojnej napaści Federacji Rosyjskiej na Ukrainę 24 lutego 2022 roku, ponad 14 milionów Ukraińców opuściło swój kraj, z czego prawie połowa (6,7 mln) po pewnym czasie powróciła do Ukrainy. Niemniej, wg danych UNHCR 7,6 miliona osób z Ukrainy znajduje się w innych krajach europejskich, z czego 4,2 miliona zostało zarejestrowanych

Introduction

As a result of the armed assault by the Russian Federation on Ukraine on 24 February 2022, more than 14 million Ukrainians have left their country, almost half of whom (6.7 million) have returned to Ukraine after some time. Nevertheless, according to UNHCR data, 7.6 million Ukrainians find themselves in other European countries, of which 4.2 million have been registered

*Shigeru Ban, prof. arch., Wydział Środowiska i Informacji, Keio University, Japonia, Shigeru Ban Architects / Shigeru Ban, prof. arch., Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, Japan, Shigeru Ban Architects, <https://orcid.org/0000-0001-8653-6807>, mail: tokyo@shigerubanarchitects.com

**Jerzy F. Łątka, dr inż. arch., Wydział Architektury, Politechnika Wrocławska / Jerzy F. Łątka, dr. eng. arch., Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology, <https://orcid.org/0000-0003-1122-0933>, mail: jerzy.lotka@pwr.edu.pl

***Hubert Trammer, dr inż. arch., Okrągły Stół Nowego Europejskiego Bauhausu, Narodowy Instytut Architektury i Urbanistyki, Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej / Hubert Trammer, dr inż. arch., New European Bauhaus High Level Roundtable National Institute for Architecture and Urban Planning, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Lublin University of Technology, <https://orcid.org/0000-0001-8885-4323>, mail: huberttrammer@wp.pl

****Yasunori Harano, arch., Wydział Środowiska i Informacji, Keio University, Japonia, Shigeru Ban Architects / Yasunori Harano, arch., Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, Japan, Shigeru Ban Architects, <https://orcid.org/0000-0002-4380-0484>, mail: yharano@shigerubanarchitects.com

*****Artur Jörgen, mgr inż. arch., Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego Politechniki Wrocławskiej / Artur Jörgen, m.sc. eng., Faculty of Civil Engineering, Wrocław University of Science and Technology, <https://orcid.org/0000-0002-6031-5093>, mail: 240000@student.pwr.edu.pl

*****Daria Pawłosik, inż. arch., Wydział Architektury Politechniki Wrocławskiej / Daria Pawłosik, eng. arch., Faculty of Architecture, Wrocław University of Science and Technology, <https://orcid.org/0000-0002-5667-2645>, mail: 208208@student.pwr.edu.pl

*****Weronika Abramczyk, inż. arch., archi-tektura / Weronika Abramczyk, eng. arch., archi-tektura, <https://orcid.org/0000-0002-2498-6623>, mail: abr.weronika6@gmail.com

i objętych jest tymczasową pomocą, a największa ich liczba – 1,4 mln – zarejestrowana została na terenie Polski (UNHCR, 2022) (dane na dzień 06 października 2022).

Ponadto w samej Ukrainie znajduje się obecnie ponad 6,2 miliona uchodźców wewnętrznych (tzw. *Internally Displaced People*), uciekających z terenów zagrożonych działaniami wojennymi na inne, bezpieczniejsze obszary swojego kraju (International Organization for Migration, 2022). Oznacza to, że zbrojny konflikt w Ukrainie stanowi jeden z największych kryzysów związanych z wysiedleniem ludzi na świecie. Zdecydowana większość uchodźców to kobiety i dzieci (90%) oraz osoby starsze (UN Women, 2022).

Kryzys mieszkaniowy wywołany konfliktami zbrojnymi, ale też katastrofami naturalnymi jest problemem globalnym i obecnie dotyka 1,8 miliarda osób na świecie (United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, 2020). Kryzys mieszkaniowy może mieć wiele objawów, od bezdomności jawnej, w której osoby nie mają odpowiedniego miejsca zamieszkania, przez bezdomność ukrytą, tj. nie posiadają lokum, które mogą uznać za spełniające ich oczekiwania (np. w wyniku przemocy domowej), po bezdomność potencjalną, w którym osoba zagrożona jest eksmisją lub utratą stałego miejsca zamieszkania (np. w wyniku rosnących rat kredytu lub braku środków na opłacenie czynszu). Może więc on dotyczyć zarówno osób mieszkających w bogatych państwach tzw. Zachodu (wg danych OECD Affordable Housing Database w krajach OECD znajduje się obecnie prawie 2 miliony osób w stanie kryzysu bezdomności jawnej, (Setiyani, 2020)), jak i ofiar katastrof naturalnych czy działań wojennych. Najbardziej drastyczną formą jest ta ostatnia grupa, która na skutek celowej, niszczącej działalności człowieka pozbawiona zostaje godności i poczucia bezpieczeństwa.

Niniejsza praca skupia się na badaniach dotyczących przeciwdziałaniom kryzysu bezdomności wywołanego działaniami wojennymi ze szczególnym uwzględnieniem uchodźców i uchodźców wewnętrznych z Ukrainy.

Cel, zakres, metoda

Celem badania jest sprawdzenie w warunkach rzeczywistych rozwiązań architektury pomocowej w kontekście wojny w Ukrainie. Aby osiągnąć planowany efekt badawczy przeprowadzone zostały prace analityczne dotyczące typologii architektury pomocowej oraz problemu związanego z kryzysem mieszkaniowym wywołanym konfliktem zbrojnym w Ukrainie. Następnie przeprowadzone zostały prace projektowe, badawcze, prototypowanie oraz realizacja projektów wpisujących się w kategorię schronień natchmiastowych oraz domów tymczasowych. Zastosowano więc metodę badania przez projektowanie oraz badania przez prototypowanie. Przed realizacją opisanych projektów przygotowane zostały prototypy, a całemu procesowi projektowemu towarzyszyły badania materiałowe.

Architektura pomocowa

Jednym z podstawowych działań zaradczych w kryzysach wojennych jest zapewnienie uchodźcom i uchodźcom wewnętrznym bezpiecznego schronienia oraz podstawowych produktów żywnościowych, higienicznych, ubrań i koców. Równie ważnym elementem jest zapewnienie opieki zdrowotnej, psychologicznej oraz opieki i edukacji dla dzieci. Tak więc pomoc podzielić można na wsparcie materialne

and receive temporary assistance, with the largest number – 1.4 million – registered in Poland (UNHCR, 2022) (data as of 06 October 2022).

Additionally, there are currently more than 6.2 million internally displaced persons (IDPs) in Ukraine itself, who have fled from areas threatened by hostilities to other, safer regions of the country (International Organisation for Migration, 2022). It means that the armed conflict in Ukraine has caused one of the largest displacement crises in the world. The vast majority of refugees and IDPs are women and children (90%), and the elderly (UN Women, 2022).

The housing crisis caused by armed conflict and by natural disasters is a global problem and currently affects 1.8 billion people worldwide (United Nations Human Rights Office of the High Commissioner, 2020). A housing crisis can have many forms, from apparent homelessness, in which people do not have a suitable place to live, through hidden homelessness, i.e. a state in which individuals do not have housing that can meet their needs (e.g. as a result of domestic violence), to potential homelessness, in which a person is threatened with eviction or loss of permanent housing (e.g. as a result of rising loan instalments or lack of funds to pay rent). It can therefore affect people living in rich countries of the so-called Western World (according to the OECD Affordable Housing Database, there are currently almost 2 million people in a state of crisis of apparent homelessness in OECD countries, (Setiyani, 2020)), as well as victims of natural disasters or warfare. Although the most drastic form is the latter group, which is deprived of dignity and a sense of security as a result of deliberate, destructive human activity.

This paper focuses on research on countering the crisis of hostilities-induced housing crisis with a particular focus on refugees and IDPs from Ukraine.

Aim, scope and method

The aim of the study is to test the solutions of the aid architecture in the context of the war in Ukraine under real conditions. In order to achieve the planned research results, analytical work was carried out on the typology of relief architecture and the problem of the housing crisis caused by the war in Ukraine. This was followed by design, research, prototyping and implementation of projects falling into the category of emergency shelters and temporary housing. The research by design and research by prototyping methods were thus applied. Prior to the realisation of the described projects, prototypes were prepared and the entire design process was accompanied by material research.

Aid architecture

One of the primary responses to war crises is the provision of safe shelter and basic food, hygiene products, clothing and blankets to refugees and internally displaced persons. Equally important is the provision of health care, psychological care, child care and education. Thus, support can be divided into material and personal one. While aid architecture is primarily concerned with the first element, it can also support activities and their organisation in the other areas. Housing-related aid architecture refers to the organised

oraz wsparcie personalne. Architektura pomocowa dotyczy przede wszystkim pierwszego z wymienionych elementów, natomiast może ona również wspierać działania i ich organizację w pozostałych obszarach.

Architektura pomocowa w kontekście mieszkaniowym oznacza zorganizowane przestrzenie zajmowane przez osoby, które straciły dach nad głową w wyniku działań wojennych, katastrof naturalnych lub wskutek wykluczenia społecznego bądź też niewydolności finansowej. Jest ona elementem większego zbioru często nazywanego architekturą humanitarną. Architektura humanitarna, jak podkreśla Lubelska „koncentruje się na działaniach poszukujących niedrogich architektonicznych i urbanistycznych rozwiązań projektowych dla ludzi ubogich oraz znajdujących się w sytuacjach kryzysowych” i często związana jest z szerszym zakresem działalności, jak problemy z dostępem do wody i wyżywienia, ochrony zdrowia, edukacji, pracy, zagrożeniami związanymi ze zmianami klimatu, ruchami migracyjnymi itp. (Lubelska, 2015).

Podobnie jak *pierwsza pomoc* architektura pomocowa oznacza interwencje architektoniczne realizowane w nagłych wypadkach, w najkrótszym możliwym czasie, których skutki są odczuwalne natychmiastowo, a których celem jest zaspokojenie podstawowych potrzeb człowieka, tj. potrzeb fizjologicznych oraz bezpieczeństwa. Z drugiej strony to działania długofalowe związane z zaspokojeniem potrzeb wyższego rzędu, usług i wsparcia im towarzyszących, które porównać można do kuracji leczniczej.

Typologia

Mieszkaniowa architektura pomocowa dzieli się na kilka różnych typów w zależności od szybkości jej dostarczenia (budowy) oraz okresu użytkowania. Wyróżnić można (Lines, Faure Walker i Yore, 2022):

- schronienia natychmiastowe (*emergency shelters*) – które powinny być dostarczone w najkrótszym możliwym czasie (godziny, dni) i zapewnić poczucie bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa przed warunkami atmosferycznymi oraz bezpieczeństwa osobistego, często związanego z poczuciem prywatności i nienaruszalności cielesnej, a także wyżywienie, wodę oraz leki. Ich funkcje mogą pełnić przystosowane *ad hoc* miejsca publiczne, mieszkania przyjaciół lub członków rodziny. Schronienia natychmiastowe powinny być użytkowane przez kilka–kilkanaście dni, zanim osoby znajdujące się w kryzysie nie znajdą odpowiedniejszych, bardziej stałych warunków zamieszkania;
- schronienia tymczasowe (*temporary shelters*) – to mieszkania prywatne, miejsca zbiorowego zamieszkania, obiekty publiczne, innego przeznaczenia przystosowane do zamieszkiwania. Od schronień natychmiastowych różni je sposób przygotowania oraz długość użytkowania. Przestrzenie takie zamieszkiwane są przez kilka–kilkanaście tygodni. Wiąże się z tym również odpowiednie przygotowanie organizacyjne, logistyczne, finansowe, projektowe, w tym adaptacja miejsca;
- mieszkania przejściowe (*temporary/ transitional housing*) – to miejsca przeznaczone do pobytu od sześciu miesięcy do pięciu lat. Są to miejsca wypełniające lukę mieszkaniową w stabilniejszych strukturach niż schronienia i zapewniające lepsze warunki bytowe. Mieszkania przejściowe powinny umożliwić sukcesywny

spaces occupied by people who have become homeless as a result of war, natural disasters or social or financial exclusion. Aid architecture is part of a larger framework often referred to as humanitarian architecture. Humanitarian architecture, as Lubelska emphasises, focuses on activities that seek affordable architectural and urban design solutions for the poor and those in crisis situations, and is often related to broader activities such as problems of access to water and food, health care, education, labour, threats of climate change, migratory movements, etc. (Lubelska, 2015). Like the first aid, aid architecture refers to architectural interventions carried out in emergencies, in the shortest possible time, whose effects are experienced immediately and whose goal is to satisfy basic human needs, i.e. physiological and safety needs. On the other hand, long-term activities related to the fulfilment of higher-order needs, accompanying services and support, can be compared to a medical cure.

Typology

Housing aid architecture falls into several types depending on the promptness of its delivery (construction) and its lifetime. It can be divided into (Lines, Faure Walker and Yore, 2022):

- emergency shelters that should be delivered in the shortest possible time (hours, days) and provide a degree of security, including protection from the external conditions and personal safety, often related to a sense of privacy and personal integrity, as well as food, water and medical supplies. They may function as ad hoc adapted public places, the homes of friends or family members. Emergency shelters should be used for a number of days until more suitable, permanent accommodation will be found;
- temporary shelters are private dwellings, places of collective housing, public buildings, other facilities adapted for habitation. They differ from emergency shelters in terms of preparation and length of use. Such spaces are occupied for weeks. Appropriate organisational, logistical, financial and design preparation, including site adaptation, is a matter of success;
- temporary/ transitional housing are places intended for a six-month to five-year stay. They fill the housing gap in more stable structures than shelters and provide better living conditions. Temporary/ transitional housing should enable a gradual return to relatively normal functioning and daily activities (in the case of victims of natural disasters or warfare) or social readaptation in the case of homeless people;
- permanent housing is the final stage of support, where reconstructed, adapted or new buildings become a permanent accommodation. It is the most demanding and costly stage, especially if the new structures have to be built with a potential for natural disasters to recur, or require the reconstruction of an entire neighbourhood or a city in the case of post-war reconstruction;

The given time frames are arbitrary and serve to indicate the solutions and their nature rather than the

powrót do relatywnie normalnego funkcjonowania i codziennych aktywności (w przypadku ofiar katastrof naturalnych lub działań wojennych) lub readaptację społeczną w przypadku osób bezdomnych;

- mieszkania stałe (*permanent housing*) – to ostatni etap pomocy, w którym odbudowane, zaadaptowane bądź nowe budynki stają się miejscem stałego zamieszkania. Jest to najbardziej wymagający i kosztowny etap, zwłaszcza, jeżeli nowe struktury muszą być budowane z uwzględnieniem potencjalnego powtórzenia się katastrofy naturalnej lub wymagają odbudowy całej dzielnicy lub miasta w przypadku odbudowy powojennej.

Podane granice czasowe są umowne i służą raczej wskazaniu rozwiązań i ich charakteru niż rzeczywistemu okresowi zamieszkiwania. Niestety w wielu przypadkach zamieszkiwanie w substandardowych warunkach jest przedłużane, a schronienia natychmiastowe lub tymczasowe zamieszkiwane są przez miesiące lub nawet lata.

Innym określeniem schronień tymczasowych są tzw. przejściowe jednostki mieszkalne (ang. *transitional shelter*, *transitional house*, *transitional housing unit*). Oznaczają one schronienie, które zapewnia odpowiednią przestrzeń mieszkalną, bezpieczeństwo oraz poczucie prywatności i godności w czasie oczekiwania na rozwiązania długoterminowe lub permanentne (Wagemann, 2017).

Zamieszkiwanie tymczasowe może być jednak nieefektywne, a ich realizacja opierać się na ilości, a nie o jakości (Wagemann, 2017). Może także okazać się nieefektywne finansowo w porównaniu do kosztów budowy obiektów długotrwałych.

Zaprezentowane przez UNHCR podejście oparte na schronieniu przejściowym (ang. *transitional shelter approach* – TSA), zwraca uwagę na proces przejścia od schronienia tymczasowego do schronienia stałego (Corsellis i Vitale, 2005). Jednak w tym procesie schronienia tymczasowe nie spełniające wymogów ich użytkowników są samowolnie

actual period of accommodation. Unfortunately, in many cases, residence in sub-standard conditions is prolonged and emergency or temporary shelters are occupied for months or even years.

Temporary accommodation, however, can be inefficient and their implementation may base on quantity rather than quality (Wagemann, 2017), and they can also be financially inefficient compared to the cost of building long-term facilities. The transitional shelter approach (TSA), presented by UNHCR, highlights the transition process from temporary to permanent housing (Corsellis and Vitale, 2005). However, in this process, transitional shelters which do not meet the requirements of their users are arbitrarily adapted and modified usually with available materials and without appropriate qualifications (Ashmore and Treherne, 2013). Furthermore, temporary solutions, often remain long-term solutions. Their temporary nature in the long term creates risks of inadequate and substandard housing, thus creating a long-term and deepened housing crisis (Kennedy, Ashmore, Babister and Kelman, 2008).

Paradoxically, a solution beneficial to the progression of aid housing architecture are emergency and temporary shelters that do not meet the expectations of their users. Through their form and the materials used, they provoke further search for a more suitable place to live.

Paper Partition System - emergency shelters

In the first month after the escalation of the Russian aggression, more than 2 million refugees from the Ukraine arrived to Poland (UNHCR Poland, 2022). "Visitors" as refugees were often called after crossing the border, were gathered in places where they could rest and choose a further direction of travel. Most often, they headed to the cities in the hope of finding suitable accommodation and a job or care that would allow them to sustain for weeks to come.

Consequently, temporary accommodations were established in border towns and larger cities. Usually

II. 1 Miejsca noclegowe dla uchodźców na hali sportowej w Chełmie, fot. Jerzy Łątka

III. 1. Places for refugees at the sport gymnasium in Chełm, photo Jerzy Łątka



adaptowane i zmieniane najczęściej za pomocą dostępnych materiałów i przy braku odpowiednich kwalifikacji (Ashmore i Treherne, 2013). Ponadto rozwiązania przejściowe często pozostają rozwiązaniami długotrwałymi. Ich tymczasowy charakter w dłuższym okresie stwarza zagrożenia nieodpowiedniego i substandardowego zamieszkiwania, tworząc tym samym długoterminowy i pogłębiony kryzys mieszkaniowy (Kennedy, Ashmore, Babister, and Kelman, 2008). Paradoksalnie rozwiązaniem korzystnym z punktu widzenia progresu mieszkaniowej architektury pomocowej jest stworzenie schronień natychmiastowych i tymczasowych, które nie spełniają oczekiwań ich użytkowników. Poprzez swoją formę oraz zastosowane materiały prowokują do dalszych poszukiwań bardziej odpowiedniego miejsca zamieszkania.

Paper Partition System (PPS) – schronienia natychmiastowe

W pierwszym miesiącu po nasileniu rosyjskiej agresji, do Polski przyjechało ponad 2 miliony uchodźców z Ukrainy (UNHCR Poland, 2022). „Goście”, jak często byli nazywani uchodźcy, przekraczali granicę i gromadzeni byli w miejscach odpoczynku i wyboru dalszego kierunku podróży. Najczęściej kierowali się do miast w nadziei na znalezienie odpowiedniego lokum i pracy lub opieki, które pozwalałoby im utrzymać się przez kolejne tygodnie.

W związku z tym w miastach granicznych oraz większych ośrodkach miejskich powstały miejsca tymczasowego pobytu uchodźców. Najczęściej były to dworce kolejowe, zaadoptowane na ten cel szkoły, sale gimnastyczne (II.1.), budynki biurowe oraz inne wielkopowierzchniowe przestrzenie.

Z inicjatywy architekta Shigeru Bana, we współpracy z pozostałymi autorami niniejszego tekstu oraz studentami architektury i wolontariuszami zrealizowany został projekt natychmiastowego schronienia *Paper Partition System* (PPS). PPS to system polegający na wydzieleniu z dużych przestrzeni, takich jak sale gimnastyczne, mniejszych jednostek – pokoi o wymiarach ok. 2 x 2 metry. Po raz pierwszy *Paper Partition System* zastosowany był w 2004 roku po trzęsieniu ziemi w Niigacie w Japonii. Pierwsza odsłona PPS składała się z tekturowych ścian z płyt o strukturze plastra miodu oraz dachu i drzwi wykonanych z tkaniny. Kolejne wersje projektu przebierały formę samych ścian z płyt plastra miodu (PPS2 – 2005), tulei papierowych łączonych drewnianymi łącznikami (PPS3 – 2006) oraz tulei papierowych łączonych ze sobą poprzez wsuwanie w odpowiednie otwory (PPS 4 – 2011) (Christian et al., 2014). System składa się z tulei papierowych o długości 2000 mm, średnicy zewnętrznej 96 mm i grubości ścianki 3 mm, które stanowią słupy oraz tulei o długości 2200 mm, średnicy zewnętrznej 56 mm i grubości ścianki 3 mm, które stanowią poprzeczki (II. 2). Jednostki oddzielane są od siebie tkaninami rozwieszanymi na poprzeczkach za pomocą agrafek (II.3).

Prostota systemu umożliwiła masową produkcję, redukuje koszty i zużycie materiału, pozwala na przetworzenie zużytych tulei w przyszłości. Zastosowana średnica poprzeczek (56 mm) oraz grubość ścianki tulei ok 3 mm pozwala na szybką produkcję poprzez nawiercanie otworów w słupach za pomocą standardowych otwornic o średnicy 57 mm, w które następnie wsuwane są poprzeczki. Poprzeczki łączone są ze sobą za pomocą krótkich (400 mm) tulei – łączników o średnicy zewnętrznej 50 mm, i blokowane na miejscu za pomocą taśmy zbrojonej. Nawiercenie jednego otworu



II. 2. Detal – łączenie elementów systemu PPS, fot. Jerzy Łątka

III. 2 Joining of the PPS detail photo Jerzy Łątka

these included railway stations, schools, gymnasiums (III. 1.), office buildings and other large spaces.

Following the initiative of architect Shigeru Ban, the Paper Partition System (PPS), an emergency shelter project was realised in collaboration with the other authors of this text, students of architecture and volunteers.

PPS is a concept of partitioning large spaces such as gymnasiums into smaller units – rooms measuring approximately 2 x 2 metres. The Paper Partition System was first used in 2004 after the Niigata earthquake in Japan. The first iteration of the PPS consisted of cardboard honeycomb walls and a roof, and doors made of fabric. Subsequent versions of the design reconfigured the form of the honeycomb board walls themselves (PPS2 – 2005), paper tubes joined by wooden connectors (PPS3 – 2006) and paper tubes joined together by inserting them into each other (PPS 4 – 2011) (Christian et al., 2014). The system consists of 2000 mm paper tubes with an outer diameter of 96mm and a wall thickness of 3 mm, which constitute the columns, and 2200 mm paper tubes with an outer diameter of 56 mm and a wall thickness of 3 mm, which function as beams (III. 2.). The units are separated from each other by fabrics hung from the beams by means of safety pins (III. 3.).

The simplicity of the system enables a mass production, reduces costs and material consumption, and allows for future recycling of used tubes. The diameter of the beams (56 mm) and tubes' wall thickness allow rapid production by drilling holes in the columns using a standard 57 mm diameter holesaws, into which the beams are then inserted. The beams are joined together using short (400 mm) tubes-connectors with an external diameter of 50 mm, and locked in place with duct tape. Drilling one hole takes approx. 20 seconds and the construction of one module, consisting of four columns and four beams, takes approx. 4 minutes.

The modular arrangement allows the construction of single (4 m²), double or multiple units. Thus, the 'rooms' can be adapted to the size of the family, or group of people who accommodate them. The primary role of the design is to provide privacy and a sense of security.



II. 3. Jednostki PPS w byłym Tesco w Chełmie, fot. Jerzy Łątka
 III. 3. PPS units in former Tesco market in Chełm, photo Jerzy Łątka

trwa ok. 20 sekund, a budowa jednego modułu, składającego się z 4 słupów i czterech poprzeczek trwa ok. 4 minut. Modularne rozwiązanie pozwala na budowę jednostek pojedynczych (4 m²), podwójnych lub zwielokrotnionych. Dzięki temu stworzone „pokoje” mogą być dostosowane do wielkości rodziny lub grupy osób, które będą z nich korzystały. Podstawową rolą projektu jest zapewnienie prywatności oraz poczucia bezpieczeństwa.

Pierwsza realizacja systemu PPS w Polsce miała miejsce w Chełmie oraz we Wrocławiu.

Tuż po 24 lutego miasto Chełm stało się jednym z największych w Polsce punktem recepcyjnym, w którym uchodźcy przesiadali się z kolei ukraińskich do pociągów i autobusów po stronie polskiej. Właściciel budynku, w którym znajdował się wcześniej supermarket Tesco, postanowił przeznaczyć obiekt na schronienie, w którym uchodźcy mogliby odpocząć po długiej podróży, zaopatrzyć się w żywność, ubrania, środki higieny przed wyruszeniem

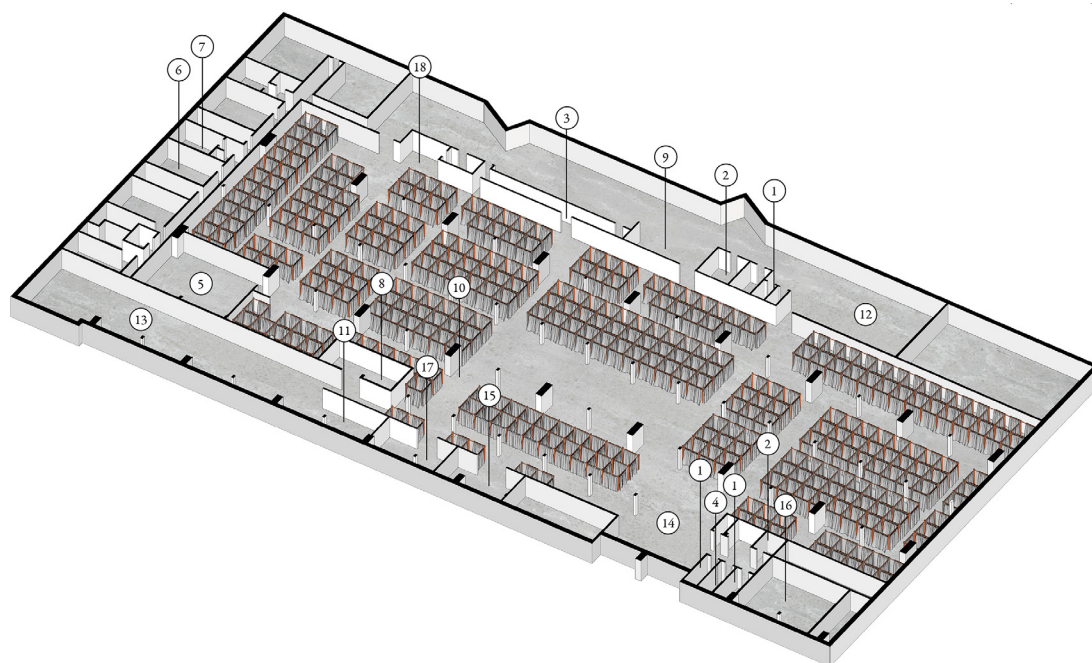
The first implementation of the PPS in Poland took place in Chełm and Wrocław.

Right after the 24th of February 2022, the city of Chełm became one of the largest reception centres in Poland, where refugees were transferring from Ukrainian railways to trains and buses on the Polish side. The owner of the former Tesco supermarket, decided to designate the building as a temporary shelter where refugees could rest after a long journey, get food, clothing and sanitary supplies before continuing their travels to another places in Poland or abroad. The building had been provided free of charge for the 3 months to the authorities of the city of Chełm, which with the support of the inhabitants, volunteers, and governmental, communal and non-governmental organizations run there the reception point for the refugees. The major challenge involved designing a logical and functional spatial layout. The person responsible for the spatial layout was eng. arch. Weronika Abramczyk from Wrocław University of Science and Technology.

Within 3 days, a total of 319 PPS units were installed and arranged into an ‘inner city’ with separate functional quarters (III. 4.). The supermarket area was divided into an entrance area with a reception desk and registration of refugees, “residential quarters” identified by different colours of donated fabrics (III. 5.), a “main square” – i.e. a place to rest for a few hours for those who did not need overnight stays, equipped with chairs and televisions; info point; a canteen; a sanitary units with showers, laundry and dryers; a supervised playground for children; a distribution point for hygiene, children and animal products; facilities, including offices for volunteers, a doctor’s and a nurse’s room; a drop-off point with storage and a check-out point.

II. 4. Plan wewnętrznego miasteczka na terenie byłego Tesco w Chełmie: (1) toaleta, (2) prysznice, (3) umywalnia, (4) toalety dla osób z niepełnosprawnościami, (5) jadalnia, (6) gabinet lekarza, (7) gabinet pielęgniarki, (8) dyżur medyczny, (9) pralnia, (10) magazyn bielizny brudnej, (11) magazyn bielizny czystej, (12) przebieralnia, (13) punkt przyjęć, (14) punkt wymeldowania, (15) darmowe ubrania i informacja, (16) pomieszczenie kwarantanny, (17) plac zabaw dla dzieci, (18) wydawania artykułów higienicznych, codziennego użytku i asortymentu dla zwierząt, oprac. Dominika Jezierska

III. 4. Layout of the inner city of the former Tesco in Chełm: (1) toilet, (2) shower, (3) washroom, (4) toilets for disabled, (5) canteen, (6) doctor, (7) nurse, (8) emergency healthcare room, (9) laundry, (10) soiled linen, (11) clean linen, (12) changing room, (13) check-in, (14) check-out, (15) free cloths and info point, (16) quarantine room, (17) playground, (18) free shop and animal corner, elaborated by Dominika Jezierska



w dalszą podróż do miejsc kwaterunkowych w Polsce lub zagranicą. Obiekt został bezpłatnie udostępniony na trzy miesiące władzom miasta Chełm, które przy wsparciu mieszkańców, wolontariuszy, oraz różnych organizacji państwowych, samorządowych i pozarządowych prowadziły w nim punkt recepcyjny dla uchodźców.

Największym wyzwaniem było zaprojektowanie logicznego układu przestrzennego, który mógłby działać w sposób funkcjonalny i czytelny. Osobą odpowiedzialną za układ przestrzenny została inż. arch. Weronika Abramczyk z Politechniki Wrocławskiej.

W ciągu 3 dni przygotowano i zrealizowano łącznie 319 jednostek PPS, które zaaranżowane zostały w „wewnętrzne miasteczko” z wydzielonymi kwartałami funkcjonalnymi (II. 4). Powierzchnia marketu podzielona została na część wejściową z recepcją i rejestracją uchodźców, „dzielnice mieszkaniowe” identyfikowane różnymi kolorami darowanych tkanin (II. 5), „rynieczonek” – czyli miejsce do kilkugodzinnego odpoczynku dla osób niepotrzebujących noclegu, wyposażone w krzesła i telewizory; info punkt; część jadalnianą, gdzie wydawane były posiłki i prowiant; część sanitarną z wybudowanymi prysznicami, pralnią i suszarkami; plac zabaw z opieką dla dzieci; punkt wydawania produktów sanitarnych i produktów dla dzieci, zwierząt; zaplecze, w tym biura dla wolontariuszy, gabinet lekarza i pielęgniarki; miejsce przyjęć darów, magazyn oraz punkt wymeldowania. Oprócz wybudowanych jednostek w Chełmie przygotowano elementy na 1200 jednostek, które wysłane zostały do Ukrainy z przeznaczeniem dla uchodźców wewnętrznych. Kilka dni po realizacji systemu w Chełmie okazało się, że Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej nie akceptuje tego rozwiązania ze względu na przepisy przeciwpożarowe. Podjęte zostały kolejne kroki w celu zminimalizowania zagrożenia ogniowego. W Chełmie podarowane wcześniej tkaniny wymienione zostały na tkaniny posiadające atest niepalności, we Wrocławiu tkaniny zostały zaimpregnowane środkiem przeciwzapalnym. Zgodnie z przepisami prawa budowlanego, „w pomieszczeniach, przeznaczonych do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób oraz w pomieszczeniach produkcyjnych, stosowanie łatwo zapalnych przegród, stałych elementów wyposażenia i wystroju wewnątrz oraz wykładzin podłogowych jest zabronione” (Ministerstwo Infrastruktury, 2022), a więc powinny być trudno zapalne, osiągając klasę D-s1, d0. W celu sprawdzenia klasy zapalności nawiązano współpracę z Centrum Naukowo Badawczym Ochrony Przeciwożarowej im Józefa Tuliszkowskiego (CNBOP), które bezkosztowo wykonało badania palności na trzech rodzajach tulei papierowych (1) wykonanych całkowicie z papieru typu *testliner* (pochodzącego z recyklingu), (2) pokrytych zewnętrzną warstwą papieru z polietylenem oraz (3) zaimpregnowanych specjalistycznym środkiem *Burnblock* (*Burnblock - Natural Fire Retardant Solutions For Wood And Natural Fiber Products*, 2022). Okazało się, że żaden z wymienionych wyżej produktów nie spełniał oczekiwanych standardów. Kolejnym krokiem było sprowadzenie od producenta tulei papierowych firmy Corex ze Szwecji i Finlandii tulei produkowanych za pomocą szkła wodnego (krzemian sodu) zamiast standardowo używanego kleju dekstrynowego. Produkcja tulei ze szkłem wodnym jest mało popularna ze względu na lepkość substancji oraz problemy z utrzymaniem linii produkcyjnej. Ponadto sprowadzone tuleje miały grubość



II. 5 PPS w markecie Tesco w Chełmie, fot. Jerzy Łątka

III. 5.PPS in the former Tesco market in Chełm, photo Jerzy Łątka

Next to the units built in Chełm, there were components for 1,200 units prepared and sent to Ukraine for IDPs.

A few days after the implementation of the PPS in Chełm, it turned out that the National Headquarters of the State Fire Service of Poland did not accept this solution due to fire regulations. In Chełm, the previously donated fabrics were exchanged for fabrics with a non-combustibility certificate; in Wrocław, the fabrics were impregnated with an anti-inflammatory agent. According to the building code, 'in rooms intended for the simultaneous presence of more than 50 people and in production facilities, the use of flammable dividers, fixed fittings and interior decoration and floor coverings is prohibited' (Ministry of Infrastructure, 2022), hence the PPS should be flame-retardant, reaching class D-s1, d0. In order to check the flammability class, a collaboration with the Józef Tuliszkowski Scientific and Research Centre for Fire Protection (CNBOP) was established. CNBOP carried out flammability tests at no cost on three types of paper tubes (1) made entirely of *testliner* paper (recycled), (2) covered with an outer layer with polyethylene and (3) impregnated with a specialised *Burnblock* agent (*Burnblock - Natural Fire Retardant Solutions For Wood And Natural Fiber Products*, 2022). It turned out that none of the products mentioned above met the expected standards. The next step involved importing from the company Corex Group paper tubes from Sweden and Finland that were produced with the use of water glass (sodium silicate) instead of the standard dextrin glue. The production of tubes with water glass is not popular anymore due to the viscosity of the substance and problems with maintaining the production line. In addition, the imported tubes had a wall thickness of 10mm. Fire tests carried out by the CNBOP indicated that the imported paper tubes met the expected requirements.

In the meantime, the number of refugees staying in reception centres began to decrease due to their welcome into private homes and the arrangement of temporary housing in buildings adapted for this purpose. This meant that the use of the PPS lost its relevance; instead, it was necessary to look for a long-term solution that would provide privacy, security and independence for the refugees.

In total, the PPS system for the needs of people affected by the escalation of the aggression of Russia against the Ukraine was implemented in 9 places in Poland, in 16

ścianki 10 mm. Przeprowadzone przez CNBOP badania ogniowe wskazały, że importowane tuleje spełniły oczekiwane wymogi trudnozapałności.

Międzyczasie liczba uchodźców przebywających w punktach recepcyjnych zaczęła maleć w związku z przyjęciem ich do prywatnych domów oraz organizacją mieszkań tymczasowych w budynkach do tego adaptowanych. Oznaczało to, że zastosowanie systemu PPS straciło na znaczeniu, konieczne natomiast było poszukanie rozwiązania długoterminowego, które zapewni prywatność, bezpieczeństwo i niezależność uchodźcom.

Łącznie system PPS na potrzeby osób dotkniętych nasileniem agresji Rosji przeciwko Ukrainie zrealizowany został w 9 miejscach w Polsce, w 16 punktach w trzech miastach w Ukrainie (przez osoby z Ukrainy przy wykorzystaniu materiałów dostarczonych z Polski) oraz, niezależnie od działań polskich, w 3 punktach w dwóch miastach Słowacji oraz po jednym miejscu we Francji i w Niemczech. Po doświadczeniach z Chełma, w kolejnych miejscach w Polsce, system realizowany był w pomieszczeniach, w których nie przebywało łącznie więcej niż 50 osób, co pozwoliło na spełnienie wymogów polskich przepisów przeciwpożarowych.

W kilku miejscach w Polsce system PPS został wykorzystany w sposób nieco zmodyfikowany. Ze względu na wkroczenie w przestrzenie, w których już przebywali ludzie i układ ich umeblowania, nie został zachowany układ modułów o kształcie zbliżonym do kwadratu i wymiarach poziomych wynikających z długości tulei stanowiących poprzeczki. Miejscami słupy zostały rozmieszczone gęściej a miejscami rzadziej niż wynika to z długości tulei użytych na poprzeczki. Zostały także zastosowane odcinki konstrukcji z tulei tekturowych niewspółtworzące przewidzianych w założeniach systemu zamkniętych modułów. Stabilność takim odcinkom zapewniło połączenie ich z przyległymi modułami, a miejscami po prostu z innymi prostopadłymi do nich odcinkami.

Styrofoam Housing System (SHS) – mieszkanie przejściowe

Kolejnym krokiem w realizacji architektury pomocowej dla uchodźców z Ukrainy w Polsce i uchodźców wewnętrznych w Ukrainie był projekt i realizacja prototypu *Styrofoam Housing System* (SHS), wolnostojącej jednostki mieszkalnej o powierzchni ok. 36 m² projektu arch. Shigeru Bana. SHS po raz pierwszy wykonany został w 2013 roku w Japonii, a następnie podjęto próbę otwarcia fabryki jednostek na Filipinach. Łącznie powstały 3 prototypy w Tokio, na Filipinach oraz w Gifu. Ten ostatni charakteryzował się układem bliźniaczym. SHS to jednostka mieszkalna wykonana z prefabrykowanych komponentów składających się z paneli podłogowych i dachowych długich na 6 metrów, mających w przekroju kształt litery U (Il. 6), płaskich paneli ściennych o wymiarach 100 x 250 cm oraz paneli ściennych w kształcie litery L o wymiarach 100 x 100 x 250 cm. Panele składają się ze styropianu zalaminowanego żywicą połączoną z włóknem szklanym. Technologia produkcji zbliżona jest do produkcji łodzi. W rozwiązaniu tym styropian pełni funkcję izolatora i dystansuje od siebie warstwy nośne, czyli powierzchnie laminatu. Elementy łączone są ze sobą za pomocą płaskowników i kątowników przykręcanych do laminatu od środka i od zewnątrz.

points in three cities in Ukraine (by the Ukrainian team with use of the materials delivered from Poland), and independent from the Polish team in 3 points in two cities in Slovakia, in one place in France and in one place in Germany. After the experience from Chełm, in Poland the system was implemented in rooms with a total occupancy of no more than 50 people, thus meeting the requirements of Polish fire regulations.

In the few places in Poland the PPS has been used in the modified version, due to the installation in already occupied rooms. The grid of the square modules with the dimensions basing on the lengths of the tubes used for the beams has not been kept. The columns has been located in some places more and in the other places less dense than normally when the location of the columns follows the length of the beams. There have also been implemented the sections of the PPS partitions which were not included into the closed modules. The stability of such section had been achieved by connecting them with the neighboring modules or with other sections of the structure, perpendicular to them.

Styrofoam Housing System (SHS) - temporary housing

The next step in the realisation of aid architecture for Ukrainian refugees in Poland and IDPs was the design and realisation of the prototype of Styrofoam Housing System (SHS), a free-standing housing unit of approximately 36 m², designed by arch. Shigeru Ban.

The SHS was first made in 2013 in Japan, and then an attempt was made to open a manufactory in the Philippines. A total of three prototypes were built in Tokyo, the Philippines and in the city of Gifu. The latter was characterised by a semi-detached layout. The SHS is a housing unit made of prefabricated components consisting of floor and roof panels 6 metres long (Ill. 6), with a U-shape in cross-section, 100 x 250cm flat wall panels and 100 x 100 x 250 cm L-shaped wall panels. The panels consist of polystyrene foam laminated with resin bonded to glass fibre. The production technology is similar to that of boats. In this solution, the polystyrene foam acts as a thermal insulation and distances the supporting layers, i.e. the surfaces of the laminate, from each other. The elements are connected to each other by metal flat bars and angles screwed to the laminate from the inside and outside.

The L-shaped panels are arranged in such a way as to separate storage space, a toilet, a shower and a kitchenette inside. Their arrangement simultaneously stiffens the house structure against lateral forces and additionally reinforces the support of the roof panels (Ill. 7).

In the first step, SHS's previous realisations were analysed and the design was adapted to the Polish and Ukrainian market and climatic conditions. Thermal insulation analyses and calculations were carried out. In order to find more environmentally friendly solutions, replacement samples were prepared during the summer workshop ProtoLAB 2022 (ProtoLAB, 2022). The samples were made of jute, rock wool, glass mat, glass fabric, polyester resin, epoxy resin, among others. XPS-type polystyrene was used in Asian countries, but it is not available in Poland in the right size of elements. It turned out that the best, quickest and

Panele w kształcie litery L ustawione są w taki sposób, aby we wnętrzu wyodrębnić miejsce przechowywania, toaletę, prysznic oraz aneks kuchenny. Ich ułożenie jednocześnie usztywnia konstrukcję domu przeciw działaniu sił poprzecznych oraz dodatkowo wzmacnia podparcie paneli dachowych (Il. 7).

W pierwszym etapie przeanalizowane zostały poprzednie realizacje SHS oraz dopasowano projekt do warunków rynkowych i klimatycznych w Polsce i w Ukrainie. Przeprowadzone zostały analizy i obliczenia izolacyjności termicznej. W celu znalezienia bardziej ekologicznych rozwiązań przygotowano podczas letnich warsztatów ProtoLAB 2022 (ProtoLAB, 2022) próbki z zastosowaniem zamienników. Próbkę wykonano m.in. z juty, wełny skalnej, maty szklanej, tkaniny szklanej, żywicy poliestrowej, żywicy epoksydowej. W krajach azjatyckich stosowano styropian typu XPS, jednak nie występuje on w Polsce w odpowiedniej wielkości elementach. Okazało się, że najlepszym, najszybszym i najtańszym rozwiązaniem będzie zastosowanie styropianu EPS wraz z tkaniną szklaną połączoną za pomocą żywicy epoksydowej. Przygotowane fragmenty podłogi, ściany i dachu połączono za pomocą listew z PVC oraz wykonanych własnoręcznie listew z maty szklanej i żywicy epoksydowej. Aby sprawdzić stabilność elementów przygotowano prototyp narożnika domu.

Kolejnym etapem była budowa prototypu pełnej jednostki. Budowa podzielona została na: (1) prefabrykację elementów konstrukcyjnych, (2) przygotowanie gruntu i posadowienia, (3) montaż jednostki wraz z instalacją pokrycia dachowego, (4) wykończenie i wyposażenie wnętrza. Prefabrykacja elementów potrwała dwa tygodnie, a montaż jednostki wraz z pokryciem dachowym oraz wyposażeniem 2,5 dnia.

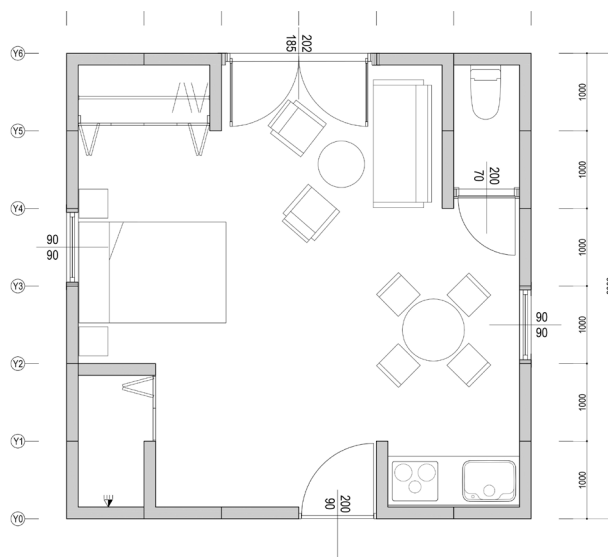
Wprowadzonych zostało kilka zmian w stosunku do oryginalnego projektu. Grubość elementów styropianowych wynosiła 15 cm, położone panele podłogowe pokryto płytami ze sklejki o grubości 18 mm. W celu zabezpieczenia izolacyjności termicznej pomiędzy panelami podłogowymi, ściennymi i dachowymi wpuszczona została pianka montażowa. Panele połączone były ze sobą za pomocą płaskowników i kątowników aluminiowych. W jednostce o powierzchni użytkowej 31,68 m² zastosowano dwa okna o wymiarach 90 x 90 cm oraz jedno okno o wymiarach 202 x 185 cm, a także drzwi stalowe o wymiarach 200 x 90 cm. Panele dachowe pokryte zostały blachą trapezową z odwodnieniem. Większość prac, z wyjątkiem prac gruntowych oraz montażu pokrycia dachowego, wykonana została przez studentów i wolontariuszy (Il. 8). Firma budowlana Akbik wsparła realizację prototypu kadrą 3 wyspecjalizowanych pracowników, którzy włączyli się w ostatni etap, tj. montaż i prace wykończeniowe. Panele podłogowe, ścienne i dachowe pomalowane zostały farbą akrylową z utwardzaczem (Il. 9). Większość elementów została pomalowana na biało z wyjątkiem paneli L, które pomalowane zostały na kolor zielony w celu podkreślenia ich roli konstrukcyjnej oraz funkcjonalnej. Ze względu na kwestie budżetowe oraz ograniczania czasowe jednostka nie posiadała wyposażenia sanitarnego (Il. 10).

Proces budowy prototypu SHS udokumentowany został w postaci filmu: https://www.youtube.com/watch?v=nS6J_09jw7Q



Il. 6. Produkcja paneli podłogowych SHS, fot. Jerzy Łątka

III. 6. Production of the SHS floor panels, photo Jerzy Łątka



Il. 7. Rzut jednostki SHS, oprac. Jerzy Łątka

III. 7. SHS floor plan, elaborated by Jerzy Łątka

cheapest solution would be to use EPS polystyrene together with glass fabric bonded with epoxy resin. The prepared floor, wall and roof sections were joined using PVC boards and self-made glass mat and epoxy resin boards. A prototype house corner was prepared to test the feasibility and stability of the elements.

The next phase was the construction of the full unit prototype. Construction was divided into: (1) prefabrication of the components, (2) preparation of the ground and foundation, (3) assembly of the unit including roof covering, (4) interior finishing and equipment. Prefabrication of the components took two weeks and assembly of the unit including roofing and equipment took 2.5 days.

Several changes were made to the original design. The thickness of the polystyrene elements was 15 cm, the laid floor panels were covered with 18 mm thick plywood panels. To ensure thermal insulation, mounting foam was inserted between the floor, wall and roof panels. The panels were connected to each other using flat bars and aluminium angles. In the 31.68 m² unit, two 90 x 90 cm windows and one 202 x 185 cm window were used, as well as a 200 x 90 cm steel door. The roof panels were covered with profiled sheet metal with water



II. 8. Budowa jednostki SHS przez studentów i wolontariuszy, fot. Jerzy Łątka

III. 8. SHS unit construction by students and voluntaries, photo Jerzy Łątka

Wnioski i dalsze prace projektowo – badawcze

Mieszkaniowa architektura pomocowa może przybrać różne formy: od rozwiązań natychmiastowych, przez mieszkania tymczasowe, po budynki permanentne. Ważnym elementem podczas wyboru strategii i stosowania architektury pomocowej jest odpowiednie dobranie środków do zaistniałej sytuacji. Schronienia natychmiastowe i tymczasowe powinny zapewniać poczucie bezpieczeństwa i godności poprzez odizolowanie od warunków zewnętrznych oraz zapewnienie minimum prywatności. Nie powinny one jednak dawać zbyt dużego komfortu użytkownikom, aby nie spowodować, iż takie rozwiązanie będzie użytkowane przez dłuższy okres. Mogłoby to skutkować nieodpowiednim i substandardowym zamieszkiwaniem, które finalnie pogłębiłoby kryzys mieszkaniowy i egzystencjalny.

Paper Partition System jest przykładem schronienia natychmiastowego, które zapewnia prywatność w przestrzeniach sal gimnastycznych i lekcyjnych, dworcach czy obiektach handlowych. Szybka produkcja tulei papierowych, nawiercenie otworów oraz montaż są argumentami przemawiającymi za zastosowaniem tego systemu w sytuacjach *ad hoc*.

Problem wynikał z rygorystycznych przepisów prawa budowlanego w kontekście ochrony przeciwpożarowej w Polsce (w innych europejskich krajach problem ten nie występował) wymaga dalszych prac i przygotowania odpowiednich produktów. Zastosowanie szkła wodnego zamiast kleju dekstrynowego do produkcji tulei umożliwi wykonanie produktu trudno zapalnego. Znaczenie ma także grubość ścianki. Należy więc przeprowadzić badania na kilku rodzajach tulei, tak aby znaleźć optymalne rozwiązanie pod względem trudno zapalności przy jednoczesnej szybkiej i taniej produkcji oraz łatwemu nawiercaniu otworów. Przyjmuje się, że grubość ścianki ok. 5 mm byłaby optymalna, jednak powinno to zostać potwierdzone badaniami. Odpowiednia liczba elementów składowych PPS przechowywanych w rezerwach strategicznych państwa może być rozwiązaniem zapewniającym szybką reakcję w przypadku nieprzewidzianych zdarzeń w przyszłości, takich jak napływ uchodźców lub katastrofy naturalne.

Doświadczenia z wielu krajów, gdzie tymczasowe domy dla uchodźców okazywały się funkcjonować dużo dłużej niż planowano, a także obecne nastawienie na gospodarkę cyrkularną powodują, że wiele środowisk w Ukrainie

drains. Most of the work with the exception of the ground work and the installation of the roofing was carried out by students and volunteers (III. 8). The Akbik contractor company had supported the process with 3 specialised workers, who joined in the final stage, i.e. the construction and finishing work. The floor, wall and roof panels were painted with acrylic paint with hardener (III. 9). Most of the elements were painted white with the exception of the L-panels, which were painted green to emphasise their structural and functional role. Due to budget and time constraints, the unit had no sanitary facilities (III. 10). The building process of the SHS prototype is documented in the form of a short movie: https://www.youtube.com/watch?v=nS6J_09jw7Q

Conclusions, and further design and research work

Housing aid architecture can take many forms; from immediate solutions through temporary housing to permanent buildings. An important element when choosing a strategy and applying aid architecture is the right selection of resources for the situation.

Emergency and temporary shelters should provide a sense of security and dignity by isolating from external conditions and providing a minimum of privacy. However, they should not give too much comfort to the users, not to be used for too long. This could result in inadequate and sub-standard living, which would ultimately worsen the housing and existential crisis.

The Paper Partition System is an example of an emergency shelter that provides privacy in gymnasium and classroom spaces, train stations or commercial buildings. The rapid production of paper tubes, the drilling of holes and the installation are arguments for the use of this system in ad hoc situations.

The problem created by the rigorous building regulations in the context of fire protection in Poland (in other European countries this problem did not occur) requires further work and the preparation of suitable products. The use of water glass instead of dextrin glue in the manufacture of the tubes will enable a flame-retardant product to be made. The paper tubes wall thickness is also a relevant factor. Tests should therefore be carried out on several types of tubes in order to find the optimum solution in terms of flame retardancy with fast and cheap production, and easy drilling. It is assumed that a wall thickness of approximately 5 mm would be optimal, but this should be confirmed by appropriate tests. Adequate amounts of PPS components stored in the state's strategic reserves could be

II. 9. Prototyp SHS we Wrocławiu, fot. Jerzy Łątka

III. 9. SHS prototype in Wrocław, photo Jerzy Łątka





II. 10. Wnętrze jednostki SHS, fot. Jerzy Łątka

III. 10. SHS interior, photo Jerzy Łątka

skłania się ku rezygnacji z obiektów *stricte* tymczasowych. Jednak wciąż są wysyłane do Ukrainy kontenery mieszkalne. Dlatego obok rozwijania rozwiązań o bardziej trwałym charakterze warto poszukiwać także rozwiązań tymczasowych pozwalających na zapewnienie lepszych warunków niż stosowane obecnie kontenery. Jedną z propozycji jest system SHS. Aby rozpocząć produkcję na masową skalę, należy przedsięwziąć kolejne prace badawcze oraz organizacyjne. W pierwszej kolejności konieczne jest przeprowadzenie badań: (1) izolacyjności i szczelności termicznej prototypu (poszukiwania mostków cieplnych), (2) wytrzymałości elementów konstrukcyjnych w celu określenia optymalnego zużycia materiałów, (3) ogniowych w celu określania palności elementów oraz ewentualnej ich poprawy, (4) akustycznych, które wskażą, czy należy poprawić izolacyjność akustyczną poprzez zastosowanie materiałów wykończeniowych z zewnątrz lub od środka. Odrębny zakres prac dotyczy organizacji produkcji seryjnej. W tym celu należy przetestować produkcję paneli z zastosowaniem podciśnienia lub odpowiedniej formy. Manufaktura zastosowana podczas budowy prototypu w dłuższej perspektywie się nie sprawdzi i będzie koszt- i czasochłonna, co pokazał przykład próby otwarcia manufaktury na Filipinach. Produkcja seryjna powinna rozpocząć się w przygotowanej do tego hali z odpowiednimi warunkami i na zaplanowanej linii produkcyjnej (przygotowanie materiałów, produkcja prefabrykatów, sprawdzenie jakości, instalacje, przygotowanie elementów wyposażenia wnętrza, wysyłka). Prefabrykowane panele dowożone na miejsce mogą zostać zmontowane przez wolontariuszy przy wsparciu wykwalifikowanej kadry.

Doświadczenie zdobyte podczas realizacji projektów PPS oraz SHS wpłynęło na rozszerzenie wiedzy w zakresie badań architektonicznych. Przy projektach realizowanych w dużej powtarzalności (PPS) lub planowanych do produkcji seryjnej (SHS), wykonanie prototypu jest istotnym elementem pozwalającym sprawdzić rozwiązania przestrzenne, materiałowe, techniczne i logistyczne.

W przypadku PPS upewniono się, że zamówione elementy składowe (tuleje papierowe o różnych średnicach,

a solution to ensure a rapid response in case of unforeseen future events such as an influx of refugees or natural disasters.

In many countries the temporary houses for the refugees has been used for many years. This experience together with the orientation on the circular economy makes that many circles connected with the reconstruction of Ukraine call for avoiding the temporary solutions in housing. However the fact is that nowadays the container homes are being sent to Ukraine. Thus beside the development of the more sustainable solutions it is reasonable to search also for the temporary solutions which could provide the better conditions than the container homes being in use nowadays. One of the proposals is the SHS system. In order to start mass production, further research and organisational work needs to be undertaken. In the first instance, it is necessary to carry out research into: (1) insulation and thermal integrity of the prototype (searching for thermal bridges), (2) strength of structural elements to determine optimal material consumption, (3) fire tests to determine the flammability of the elements and possible improvement, (4) acoustic tests to indicate whether the acoustic insulation should be improved by applying finishing materials from the outside or inside. A separate scope of work concerns the organisation of mass production. For this, the production of panels using a vacuum or a suitable mould should be tested. A hand production during prototyping stage will not work in the long term and will be costly and time-consuming, as the example of the attempt to open a hand manufactory in the Philippines has shown. Series production should start in a prepared hall with appropriate conditions and a planned production line (preparation of materials, production of prefabricated elements, quality check, installations, preparation of interior fittings, shipping). Finally, prefabricated panels brought to the site can be assembled by volunteers with the support of qualified staff.

Aid architecture is always created in assistance with soft activities, i.e. health care, educational and

grubościach ścianek i długościach) będą do siebie pasowały, składając się na cały system, oraz że możliwa będzie szybka produkcja za pomocą powszechnie dostępnych narzędzi. W przypadku projektu SHS prototyp pozwolił na wybór optymalnych materiałów (zastosowanie w finalnym prototypie tkaniny zamiast maty z włókna szklanego, zamianę płaskowników i kątowników z tworzywa, na mocniejsze elementy aluminiowe), usprawnienie produkcji (np. zastosowanie kątowników aluminiowych i pasów transportowych w celu usztywnienia formy podczas laminowania, przeprowadzenie wstępnych testów wytrzymałościowych na 6-ścio metrowych elementach podłogi i dachu).

Architektura pomocowa powstaje zawsze w asyście działań miękkich, to jest opieki zdrowotnej, wychowawczej, psychologicznej, dostarczanego pożywienia, ubrań oraz wsparcia w poszukiwaniu pracy. Architektura okaże się pomocowa wtedy, kiedy jej forma i funkcjonalność będą kompatybilne z działaniami zmierzającymi do niezależnej egzystencji jej użytkowników. W innym wypadku zamiast stać się katalizatorem zmian może utrudnić wsparcie osób znajdujących się w kryzysie bezdomności.

Podziękowania

Autorzy chcieliby podziękować wszystkim osobom, instytucjom i firmom, które wsparły przygotowanie projektów PPS i SHS. Ze względu na liczbę zaangażowanych osób nie sposób ich wszystkich wymienić. Szczególne podziękowania kierujemy również do Politechniki Wrocławskiej, Fundacji Manus, Corex Group (producent tulei papierowych), Centrum Naukowo Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej, Stowarzyszenia Tratwa, Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Warszawie, Pracowni Tryktrak oraz Pak.in, firm Akbik, Arbet, Wkręt-Met Klimas, Havel Composites oraz Makita.

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

- [1] Ashmore, J., Treherne, C., (2013), *Post-disaster shelter: Ten designs*. I. F. of R. C. and R. C. Societies. Genewa: International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. Dostępne na: <http://www.ifrc.org>.
- [2] Christian, M. et al. (2014), *Shigeru Ban: Humanitarian architecture: [published on the occasion of the exhibition Shigeru Ban: Humanitarian Architecture, on view at the Aspen Art Museum August 9-October 5, 2014]*. Aspen: Aspen Art Press.
- [3] Corsellis, T., Vitale, A. (2005), *Transitional settlement: displaced populations*, Oxfam-University of Cambridge, s. 464. Dostępne na: <http://sheltercentre.org/library/transitional-settlement-displaced-populations-tdsp>.
- [4] International Organization for Migration (2022), *Ukraine Internal Displacement Report. Round 6*. Dostępne na: <https://displacement.iom.int/reports/ukraine-internal-displacement-report-general-population-survey-round-4-29-april-3-may-2022>.
- [5] Kennedy, J., Ashmore, J., Babister, E. and Kelman, (2008), „The Meaning of ‘Build Back Better’: Evidence From Post-Tsunami Aceh and Sri Lanka”, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 16, ss. 24–36.
- [6] Lines, R., Faure Walker, J. P. i Yore, R., (2022), „Progression through emergency and temporary shelter, transitional housing and permanent housing: A longitudinal case study from the 2018 Lombok earthquake, Indonesia”, *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 75(April), s. 102959. doi: 10.1016/j.ijdr.2022.102959.
- [7] Lubelska, M. (2015) *Architektura Humanitarna – Wybrane Zagadnienia*. PhD thesis, Cracow University of Technology.

psychological care, food, clothing and support in finding a job. Architecture will only be helpful if its form and functionality are compatible with activities aimed at independent existence of its users. Otherwise, instead of becoming a catalyst for change, it may hinder support for people in crisis of homelessness.

The experience gained from PPS and SHS projects has expanded the knowledge of architectural research. For projects in high repetition (PPS) or planned for series production (SHS), prototyping is an essential element to check spatial, material, technical and logistical solutions. In the case of the PPS, it was ensured that the components (paper tubes with different diameters, wall thicknesses and lengths), would fit together to form a complete system and that it would be possible to produce them quickly using commonly available tools. In the case of the SHS project, the prototype allowed for the selection of optimal materials (using fibreglass cloth instead of matt in the final prototype, replacing plastic flat bars and angles with stronger aluminium components), streamlining of production (e.g. using aluminium angles and conveyor belts to stiffen the mould during lamination, carrying out preliminary strength tests on 6 m floor and roof elements).

Acknowledgements

The authors would like to thank all the people, institutions and companies who supported the preparation of the PPS and SHS projects. Due to the number of people involved, it is impossible to list them all. Special thanks also go to the Wrocław University of Science and Technology, the Manus Foundation, the Corex Group (manufacturer of paper tubes), the Scientific and Research Centre for Fire Protection, the Tratwa Association, Muzeum Sztuki Nowoczesnej w Warszawie, Pracownia Tryktrak and Pak.in., Akbik contractor company, Arbet, Wkręt-Met Klimas, Havel Composites and Makita.

- [8] Ministerstwo Infrastruktury, (2022), *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*.
- [9] Setiyani, M. S., (2020), *OECD Affordable Housing Database. Homeless Population*.
- [10] UN Women, (2022), „Rapid Gender Analysis of Ukraine”, (May), ss. 1–60.
- [11] UNHCR, (2022), *Ukraine Situation Flash Update #32*.
- [12] UNHCR Poland, (2022), *Polska przyjęła ponad dwa miliony uchodźców z Ukrainy – komunikat prasowy*. Dostępne na: <https://www.unhcr.org/pl/13653-polska-przyjela-ponad-dwa-miliony-uchodzcow-z-ukrainy-komunikat-prasowy.html>.
- [13] United Nations Human Rights Office of the High Commissioner (2020) *Global housing crisis results in mass human rights violations – UN expert*. Dostępne na: <https://www.ohchr.org/en/press-releases/2020/03/global-housing-crisis-results-mass-human-rights-violations-un-expert>.
- [14] Wagemann, E., (2017), „Need for adaptation: transformation of temporary houses”, *Disasters*, 41(4), ss. 828–851. doi: 10.1111/disa.12228.
- [15] Źródła internetowe/ online sources:
- [16] *Burnblock - Natural Fire Retardant Solutions For Wood And Natural Fiber Products* (2022). Dostępne na: <https://burnblock.com/> (data dostępu: 10.10.2022)
- [17] *ProtoLAB* (2022). Dostępne na: <http://protolab.archi/> (data dostępu: 10.10.2022)