

# Architektura ogrodów zimowych otwarta na światło słoneczne

## Architecture of winter gardens open to sunlight

### Streszczenie

Artykuł prezentuje rolę i znaczenie ogrodów zimowych w kształtowaniu współczesnej zabudowy mieszkaniowej, a także współczesne ich koncepcje towarzyszące zabudowie mieszkaniowej wraz z ich estetyką i rozwiązaniami technologicznymi na tle ewolucji ich formy architektonicznej na przestrzeni wieków. Renesans ogrodów zimowych zaznaczył się szczególnie w ostatnich dekadach wraz z rozwojem idei architektury proekologicznej i zrównoważonej.

### Abstract

The article presents the role and meaning of winter gardens in the process of shaping the contemporary residential architecture, as well as their contemporary concepts accompanying residential architecture along with their aesthetics and technological solutions against the background of the evolution of their architectural form over centuries. The renaissance of winter garden was particularly vivid in recent decades, with the development of pro-eco and sustainable architecture.

Słowa kluczowe: architektura, architektura ekologiczna, ogród zimowy, światło słoneczne

Keywords: architecture, ecological architecture, winter garden, sunlight

### 1. Wprowadzenie

Celem pracy jest zaprezentowanie roli oraz bogactwa form ogrodu zimowego jako miejsca służącego kontaktowi człowieka ze światłem słonecznym oraz zielenią. Współczesne realizacje omawiane są na tle ewolucji tych transparentnych, powiązanych z budynkami wewnątrz. Uzasadnione jest to kontynuacją wielowiekowej tradycji w powstających obecnie rozwiązaniach architektonicznych, a także ich atrakcyjnością, niezależnie od epoki w jakiej powstawały.

Wznoszenie ogrodów zimowych umożliwiło pojawienie się, uznawanego zawsze za niezwykły i zmieniający całkowicie charakter architektury, materiału jaki stanowiło szkło i stały rozwój oraz doskonalenie technologii jego wytwarzania<sup>1</sup>. Jako energooszczędne, przyjazne mieszkańcom i środowisku rozwiązania przeżywają obecnie renesans i wprowadzane są powszechnie we współczesnych koncepcjach architektury proekologicznej i zrównoważonej.

Zaletą łączenia tych szklanych, klimatycznych stref z zabudową mieszkaniową jest możliwość użytkowania ich jako dodatkowego pokoju rekreacyjnego (zielona izba) przy jednoczesnym pełnieniu przez nie roli elementów helioaktywnych (efekt szklarniowy) w koncepcji pozyskiwania energii słońca na zasadach pasywnych. Odpowiada to najstarszym, znanym od tysiącleci, prostym i wpisującym się w klimat, technikom budowania. Opierały się na założeniu, że architektura, choć nie stanowi elementu przyrody, podlega oddziaływaniu takich

### 1. Introduction

The goal of this paper is to present the role and the richness of forms of a winter garden as a place fostering the contact of man with sunlight and greenery. Contemporary projects are discussed against the background of the evolution of these transparent interiors, inseparably linked to buildings. It is justified with the continuation of an ages-long tradition in architectural solutions that are created now, as well as their attractiveness, irrespectively from the epoch when they came into being.

Construction of winter gardens was made possible thanks to the occurrence of a new material, always recognised as a unique one, completely changing the character of architecture, namely glass, as well as the constant development and improvement of the technology of its production<sup>1</sup>. Regarded as energy-efficient, user and environment friendly solutions, they are experiencing a renaissance today and are commonly introduced to contemporary concepts of pro-eco and sustainable architecture. The advantage of combining these glass climatic zones with residential development is the possibility of utilising them as an additional recreational room (a green room), while at the same time they fulfil the role of helio-active elements (greenhouse effect) in the concept of harvesting solar energy according to the principles of passivity. It corresponds to the oldest building methods, known for millennia, simple and adequate to the local climate. They were based on an assumption that architecture, although it does not constitute an element of na-

\* Dr hab. inż. arch. Stanisława Wehle-Strzelecka, Katedra Architektury i Urbanistyki, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Świętokrzyska / D.Sc. Ph.D. Arch. Stanisława Wehle-Strzelecka, Chair of Architecture and Urban Planning, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Kielce University of Technology, wehle@o2.pl

samych zewnętrznych czynników jak wszystkie organizmy naturalne, m.in. działaniu światła słonecznego, wody, wiatru. Należy podkreślić, że wprowadzająca ogrody zimowe architektura mieszkaniowa odznacza się wielkimi walorami estetycznymi oraz unikalną jakością i stylem. Uważa się, że łączy ona logikę i piękno w sposób wyjątkowy<sup>2</sup>. Ocenę tę potwierdzają zaprezentowane niżej przykłady historyczne, a także współczesne realizacje, które kontynuują wielowiekowe tradycje. Wiedza i doświadczenia poprzednich generacji stanowią inspirację i podstawę dla twórczej aktywności współczesnych projektantów oraz poszerzają jej pole o nowe możliwości.

## 2. Ewolucja form ogrodów zimowych – rys historyczny

Europejska tradycja wznoszenia ogrodów zimowych sięga czasów starożytnego Rzymu, który rozwinął greckie osiągnięcia w zakresie kształtowania budynków w powiązaniu z klimatem i miejscem (Witruwiusz). Momentem przelomowym stało się pojawienie, już w I wieku n.e., nowych, transparentnych materiałów – płaskiego i wypukłego szkła oraz miki, selenitu i marmuru w celu krycia okien, a także dziedzińców<sup>3</sup>. Pozwoliło to na wprowadzanie światła słonecznego do wnętrza mieszkalnych i korzystanie z prostego zjawiska efektu cieplarnianego w celu ich ogrzewania<sup>4</sup>. U progu pierwszego tysiąclecia pojawiły się też pierwsze szklarnie do upraw egzotycznych roślin, owoców i warzyw. Ogrody zimowe wprowadzane były też do miejskich domów i willi w celach dekoracyjnych<sup>5</sup>. Ich przeszklone wnętrza służyły jako pułapka dla ciepła słonecznego, a doświadczenia z ich konstruowaniem weszły do zbioru, aktualnych do dzisiaj, podstawowych zasad kształtowania obiektów pozyskujących energię słońca w sposób pasywny.

Wraz z upadkiem imperium rzymskiego zanikła w Europie na ponad tysiąc lat tradycja budowy oranżerii i cieplarni. Pojawiły się dopiero w XIII wieku we Włoszech, a na szerszą skalę zaczęto wprowadzać je na północ od Alp w okresie renesansu<sup>6</sup>. Początkowo stosowano jedynie sezonowe, drewniane i rozbierane, wypełniane szkłem konstrukcje wznoszone nad roślinami<sup>7</sup>.

Doskonalenie metod produkcji szkła pozwoliło na rozwój tych niezwykłych obiektów w postaci stałych budowli o atrakcyjnych oraz różnorodnych formach<sup>8</sup>. Służyły przechowywaniu w okresie zimowym przede wszystkim drzew cytrusowych i egzotycznych roślin, a posiadanie ich stało się symbolem szczególnego statusu materialnego właścicieli.

Około połowy XVI wieku pionierami w konstruowaniu ogrodów zimowych, na ogół w postaci długich i wąskich hal, o dużych przeszklonych, południowych oknach i pełnych dachach, stali się Holendrzy i Flamandowie (il. 1 a, b). Doświadczenia te kontynuowały kolejno Anglia, Francja i Niemcy<sup>9</sup>. Wraz z doskonaleniem konstrukcji oranżerii zaczęły przyjmować rolę reprezentacyjnych budowli<sup>10</sup>. Powstawały jako obiekty o zróżnicowanej wielkości, o różnych zasadach ogrzewania, wentrowania i zacieniania w dostosowaniu do wymogów roślin, dla

ture, is subjected to interactions with the same external factors as all natural organisms, e.g. sunlight, water, wind.

It should be emphasised that residential architecture which introduces winter gardens exhibits great aesthetic values, as well as a unique quality and style. It is believed that it combines logic and beauty in quite a remarkable way<sup>2</sup>. This evaluation is confirmed by the historical examples presented below, as well as contemporary projects, which continue the age-long traditions. The knowledge and experience of the previous generations constitute an inspiration and a foundation for creative activities of contemporary designers, and they extend its field with new opportunities.

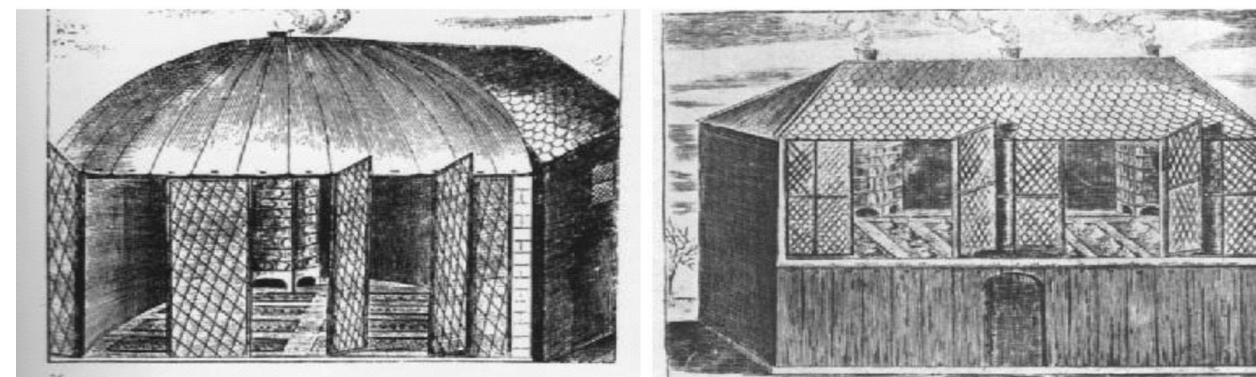
## 2. Evolution of forms of winter gardens – historical review

The European tradition of erecting winter gardens reaches back to the ancient Rome, which developed Greek achievements in terms of designing buildings in connection with the surrounding climate and specific location (Vitruvius). A moment which marked a true breakthrough in this respect was the occurrence – as early as in the 1<sup>st</sup> century A.D. – of new, transparent materials: flat and convex glass, as well as mica, selenite, and marble used for covering window openings and internal courtyards<sup>3</sup>. It allowed to introduce sunlight to residential premises and to make use of a simple phenomenon of the greenhouse effect in providing heating<sup>4</sup>. At the threshold of the first millennium, the first greenhouses appeared, too, enabling to grow exotic plants, fruit and vegetables. Winter gardens were also introduced to urban houses and villas for decorative purposes<sup>5</sup>. Their glazed interiors trapped sunlight, and the experience deriving from building them entered the collection of basic rules – still valid – of designing buildings harvesting energy of the sun according to the principles of passivity.

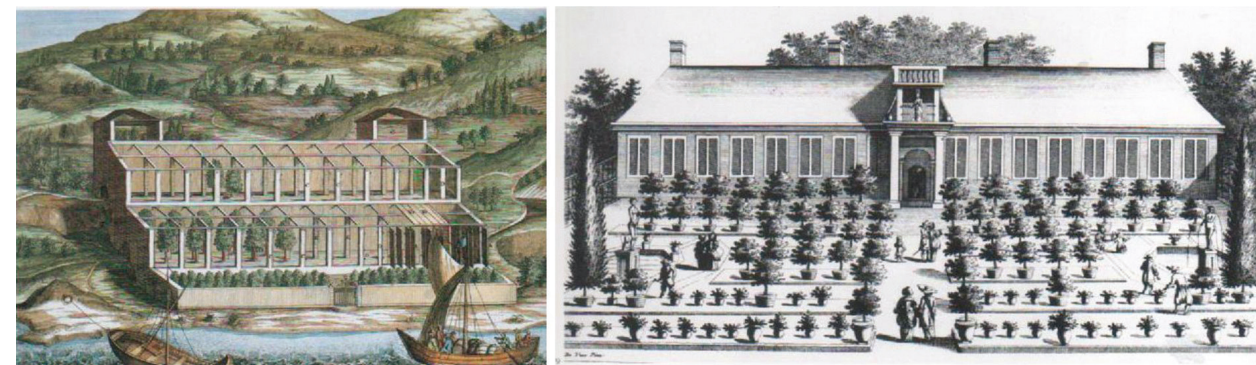
The fall of the Roman empire caused a decline of the tradition of building conservatories and greenhouses for more than a thousand years. They reappeared as late as in the 13<sup>th</sup> century in Italy, and they were started to be introduced to the north from the Alps on a larger scale in the period of Renaissance<sup>6</sup>. Initially only seasonal, wooden and disassemblable structures filled with glass were erected over plants<sup>7</sup>.

Advancements in the field of glass production allowed for the development of these extraordinary facilities as buildings with very attractive and diversified forms<sup>8</sup>. They were used most of all for the storage of citrus trees and exotic plants in winter-time, and possessing one was a symbol of a special material status of its owner.

In ca. mid-16<sup>th</sup> century the Dutch and the Flemish were pioneers in building winter gardens, which usually had a shape of long and narrow halls, with large glazes southern windows and full roofs. (ill. 1 a, b). These experiences were subsequently continued by England, France, and Germany<sup>9</sup>. As the structure was gradually perfected, conservatories started to assume a role of representational buildings<sup>10</sup>. They were erected as buildings of different sizes, adopting different principles of heating, airing and shadowing to adjust to the needs of the plants they were intended for<sup>11</sup>. They also started



Il. 1. Ogrody zimowe holenderskie: a – o południowej ścianie wypełnionej całkowicie szkłem. Źródło: J. Hix [9], b – ogród zimowy holenderski (ok. 1550 r.). Źródło: [4] / Dutch winter gardens: a – southern wall completely filled with glass. Source: J. Hix [9], b – Dutch winter garden (ca. 1550). Source: [4]



Il. 2. Obiekty do przechowywania w zimie egzotycznych drzew, XVII wiek: a – przeszklone konstrukcje w ogrodach botanicznych Aldobrandini we Frescati, b – oranżeria wg. J. Coummelyn w „Nederlantze Hesperides”. Źródło: a – [5], b – [9] / Buildings for the storage of exotic trees in wintertime, 17<sup>th</sup> century: a – glazed structures in Aldobrandini botanic gardens in Frescati, b – a conservatory acc. to J. Coummelyn in ‘Nederlantze Hesperides’. Source: a – [5], b – [9]

których były przeznaczone<sup>11</sup>. Zaczęto je też wznosić dla celów doświadczalnych przy uniwersytetach i w ogrodach botanicznych (m.in. oranżeria w Lejdzie, 1599).

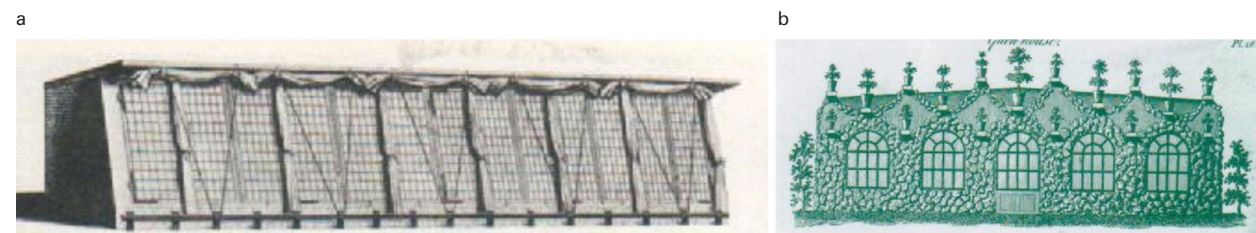
Wiek XVII rozpoczął, trwający nieprzerwanie i upowszechniający się w całej Europie do końca XIX stulecia, proces wznoszenia ogrodów zimowych oparty na produkcji dużych i wytrzymałych tafli szkła, a także rozwój zróżnicowanych technologii konstrukcyjnych<sup>12</sup> (il. 2). Ich przeszklone kubatury, o południowej ekspozycji, prostym porządku architektonicznym i wielkich walorach estetycznych łączono na ogół z założeniami pałacowymi lub sytuowano w ogrodach jako obiekty wolno stojące (m.in. Wersal, Meudon)<sup>13</sup>.

to be erected for experimental purposes at universities and in botanic gardens (e.g. the conservatory in Leiden, 1599).

The 17<sup>th</sup> century marked the beginning of the process of erecting winter gardens based on the production of large and durable glass panels, incessantly present and disseminating on the entire territory of Europe until the end of the 19<sup>th</sup> century, as well as the development of diversified building technologies<sup>12</sup> (ill. 2). Their glazed forms, with the southern exposition, a simple architectural order, and enormous aesthetic values were usually combined with palaces or located in gardens as detached buildings (e.g. in Versaille, Meudon)<sup>13</sup>.

The next 18<sup>th</sup> century was dubbed the ‘Age of the

Il. 3. Przykład wystroju budynku o prostej, odpowiadającej funkcji architekturze (a) i kontrastująca z nim propozycja o dekoracji rokokowej z XVIII wieku (b). Źródło: b – [4] s. 49 / Example of the design of a building with simple architecture corresponding to its function (a) and the proposal of contrasting Rococo decorations from the 18<sup>th</sup> century (b). Source: b – [4] p. 49





Il. 4 Przykłady osiemnastowiecznych oranżerii o różnej estetyce ścian południowych: a – oranżeria o konstrukcji drewnianej w Devon, 1775, b – oranżeria w Schönbrunn (1754), c – Poczdam, oranżeria w parku Sanssouci z przeszklonymi wnękami dla figowców na tarasach (1745). Fot. autorka / Examples of 18<sup>th</sup>-century conservatories with different aesthetics of the southern walls: a – a conservatory based on a wooden structure, Devon, 1775, b 0150 a conservatory in Schönbrunn (1754), c- Potsdam, a conservatory in Sanssouci park with glazed niches intended for fig trees on the terraces (1745). Photo: the

Kolejne stulecie, wiek XVIII, zyskało miano „wieku cieplarni” (*Age of the Greenhouse*) wskutek powszechnego wprowadzenia zarówno oranżerii jak i szklarni dla upraw delikatnych roślin (F. Miller, 1751, H. de Saussure – dowód „efektu cieplarnianego”, 1767). Konstrukcja, forma i wystrój wnętrz tych obiektów wpisywały się przeważnie we wzory francuskie i holenderskie (przykład: rokokowa dekoracja z 1768 roku) (il. 3a, b, il. 4)<sup>14</sup>. W celu lepszego pozyskiwania przez nie światła słonecznego zaczęto też konstruować południowe, nachylone ściany szklane<sup>15</sup>.

Wiek XIX, określany jako druga epoka szkła<sup>16</sup>, stanowił okres wielkiego rozkwitu różnych form ogrodów zimowych oraz licznych eksperymentów dotyczących ich konstrukcji, w tym z zastosowaniem stali oraz poszukiwaniem optymalnego kąta nachylenia przeszkleń (m.in. T. Knight, 1811, G. Mackenzie, 1815, J.C. Loudon, 1817)<sup>17</sup>. Występowały w postaci atrakcyjnych, transparentnych wnętrz o różnej skali, powszechnie dodawanych od południa do budynków mieszkalnych lub też w formie okazałych obiektów wznoszonych w ogrodach i parkach<sup>18</sup>.

Szczególną rolę w promocji idei bezpośredniego łączenia ogrodów zimowych z domem i mieszkaniem odegrał angielski architekt Humphrey Repton (1752–1818)<sup>19</sup>. Jego realizacje, uważane za niezwykle innowacyjne, wprowadzały „salony roślinne” (Pflanzensalon, Blumenzimmer, Wintergarten) doda-

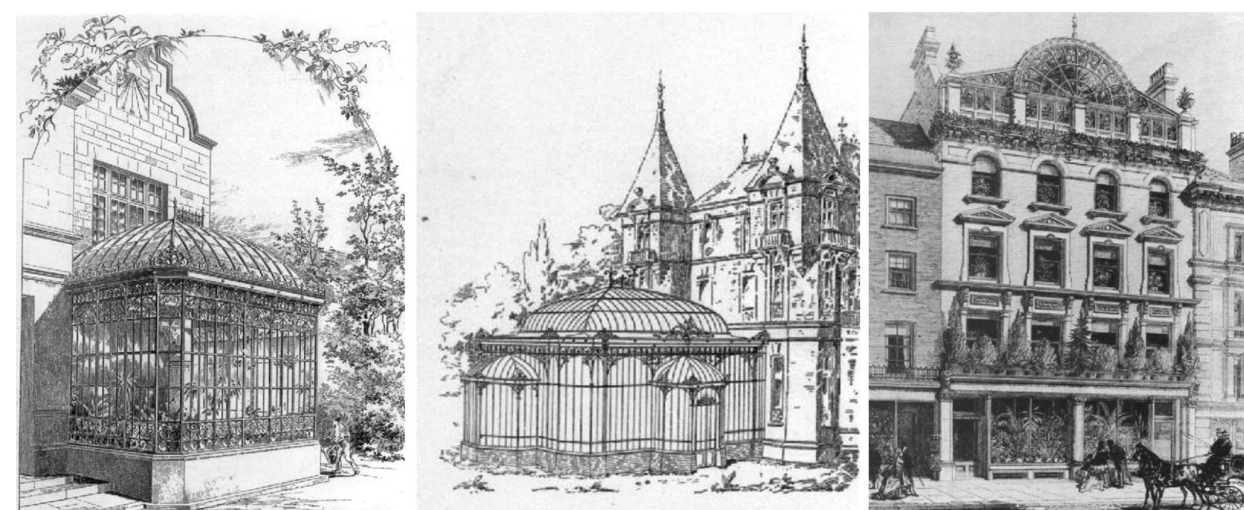
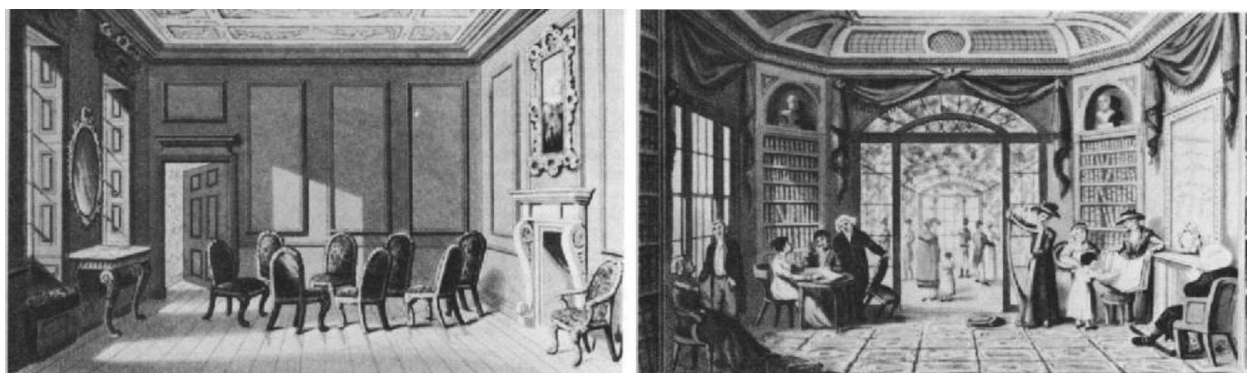
Greenhouse’ as a result of the widespread introduction of conservatories, as well as greenhouses for the cultivation of delicate plants (F. Miller, 1751, H. de Saussure – evidence of ‘the greenhouse effect’, 1767). The structure, form, and interior design of these structures usually corresponded to French and Dutch models (example: Rococo decorations from 1768) (ill. 3 a, b, ill. 4)<sup>14</sup>. In order to secure a better level of daylight harvesting, inclined southern, glass walls started to be popular<sup>15</sup>.

The 19<sup>th</sup> century, dubbed the second glass age<sup>16</sup>, was the heyday of winter gardens and numerous experiments referring to their structure, including the application of steel and the search of an optimal inclination angle of the glazed surfaces (e.g. T. Knight, 1811, G. Mackenzie, 1815, J.C. Loudon, 1817)<sup>17</sup>.

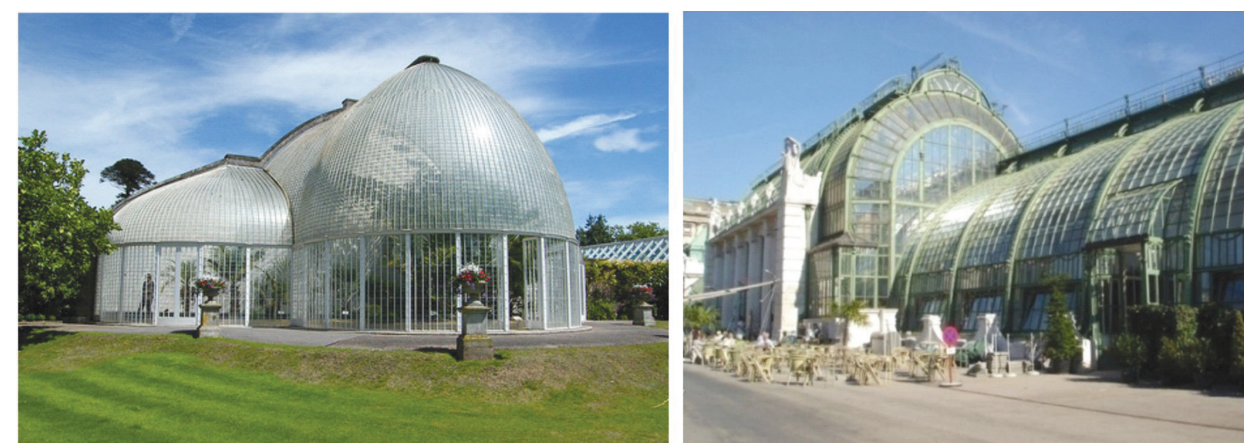
They appeared as attractive, transparent interiors in different scales, commonly added to residential buildings from the south, or had a form of magnificent buildings erected in gardens and parks<sup>18</sup>.

A special role in promoting the concept of direct linking of winter gardens with a house or an apartment was played by an English architect, Humphrey Repton (1752–1818)<sup>19</sup>. His projects, regarded as extremely innovative, introduced ‘plant salons’ (Pflanzensalon, Blumenzimmer, Wintergarten), adding them to houses at the ground floor level along the entire southern elevation or in the form of smaller elements, e.g. at the corners, as well as designing them on upper floors or roofs (ill. 5). They were given attractive architectural forms

Il. 5 Propozycja przekształcenia wnętrza mieszkalnego przez dodanie ogrodu zimowego od południa według projektu H. Reptona. Źródło: [4], s. 53 / Proposal of transforming residential premises by adding a winter garden from the south according to a design by H. Repton. Source: [4], p. 53



Il. 6. Ogrody zimowe połączone z budynkami mieszkalnymi: a – dom w Paryżu, b – zamek w St.-Hilaire-St.-Florent we Francji, Źródło: [17], c – kamienica w Londynie, źródło: [4] / Winter gardens combined with residential houses: a – house in Paris, b – castle in St.-Hilaire-St.-Florent, France, Source: [17], c – tenement house in London, source: [4]



Il. 7. Palmiarnie o prostej, funkcjonalnej formie: a – w Bicton Garden (J. Paxton, 1820. Źródło: [9], b – Hofburg, Wiedeń (1905) Fot. autorka / Palm houses with a simple, functional form: a – in Bicton Garden (J. Paxton, 1820). Source: [9], b – Hofburg, Vienna (1905) Photo: the Author

jąc je do domów na poziomie parteru wzdłuż całej południowej elewacji lub też w formie mniejszych elementów, m.in. narożnych, a także sytuując je na wyższych kondygnacjach lub dachach. (Il. 5) Nadawano im atrakcyjne formy architektoniczne o różnych krzywiznach, projektowane na rzutach kolistych, prostokątnych i wielokątnych<sup>20</sup> (il. 6).

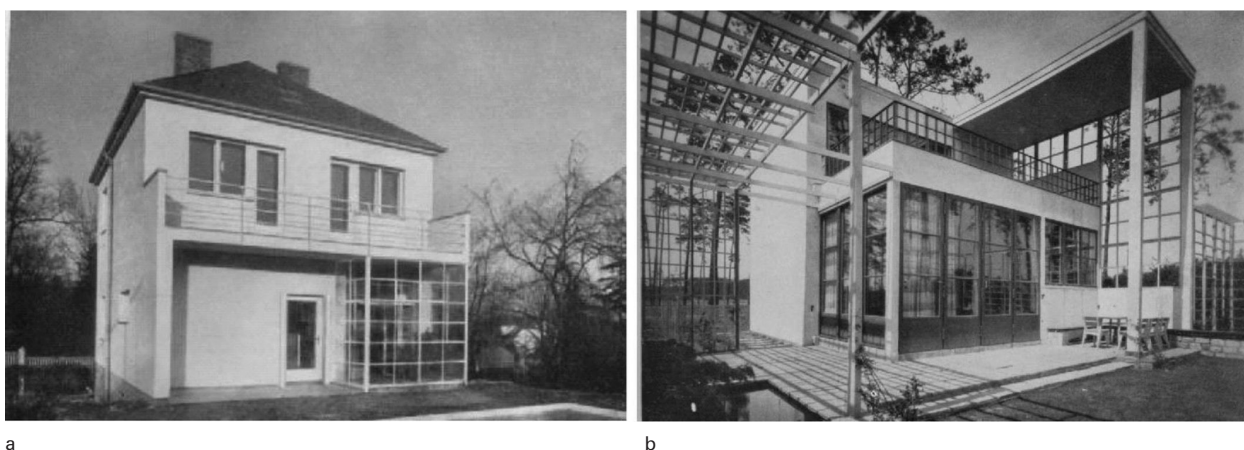
Omawiane stulecie przyniosło też rozkwit nowatorskich, monumentalnych założeń oranżerii, szklarni, cieplarni (glasshouse) i palmiarni, o wielkich płaszczyznach szklanych ścian i dachów, które pojawiły się przy rezydencjach, w otwartych ogrodach publicznych oraz w miejskich parkach. Ich piękno polegało na prostocie formy dostosowanej do funkcji i ekspozycji przeszklonych płaszczyzn odzwierciedlających nowe technologie szkła i stali epoki rewolucji przemysłowej (obiekty m.in. J. H. Paxtona, A. Balata)<sup>21</sup> (il. 7). Wyjątkowym eksperymentem stał się Crystal Palace (J. Paxton, Londyn, 1851).

with different curvatures and they were designed on circular, rectangular, and multi-angular floor plans<sup>20</sup> (ill. 6).

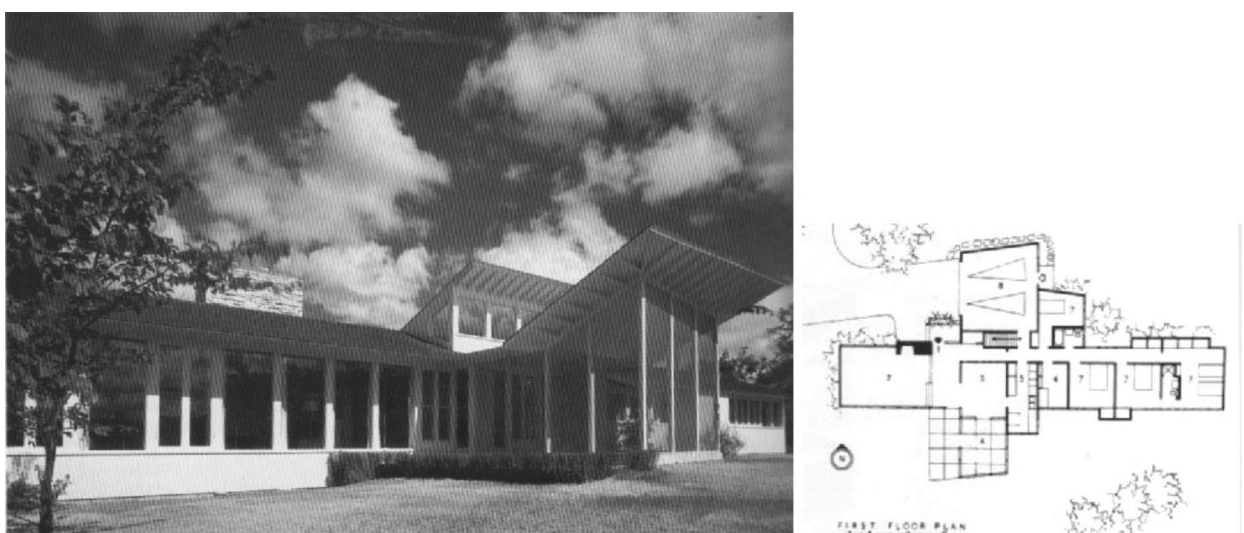
This century brought about an abundance of innovative, monumental designs of conservatories, greenhouses, glasshouses, and palm houses, with enormous planes of glass walls and roofs, which appeared near manors, in open public gardens, and in municipal parks. Their beauty resided in the simplicity of form adjusted to their function and in exposing glazed surfaces reflecting new technologies of glass and steel of the industrial revolution epoch (designs by e.g. J.H. Paxton, A. Balat)<sup>21</sup> (ill. 7). A truly exceptional experiment was the Crystal Palace (J. Paxton, London,, 1851).

### 3. Development of the concept of a winter garden in the 20<sup>th</sup> century

The beginning of the 20<sup>th</sup> century opened a new, third epoch of glass-related architecture in Europe, within the scheme of the development of modernism, as well as its organic trend. Modernists were



Il. 8. Domy jednorodzinne z ogrodami zimowymi usytuowanymi od południa: a – dom w Wiedniu, b – dom w Berlinie. Źródło: [22] / One-family houses with winter gardens located on the southern side: a – house in Vienna, b – house in Berlin. Source: [22]

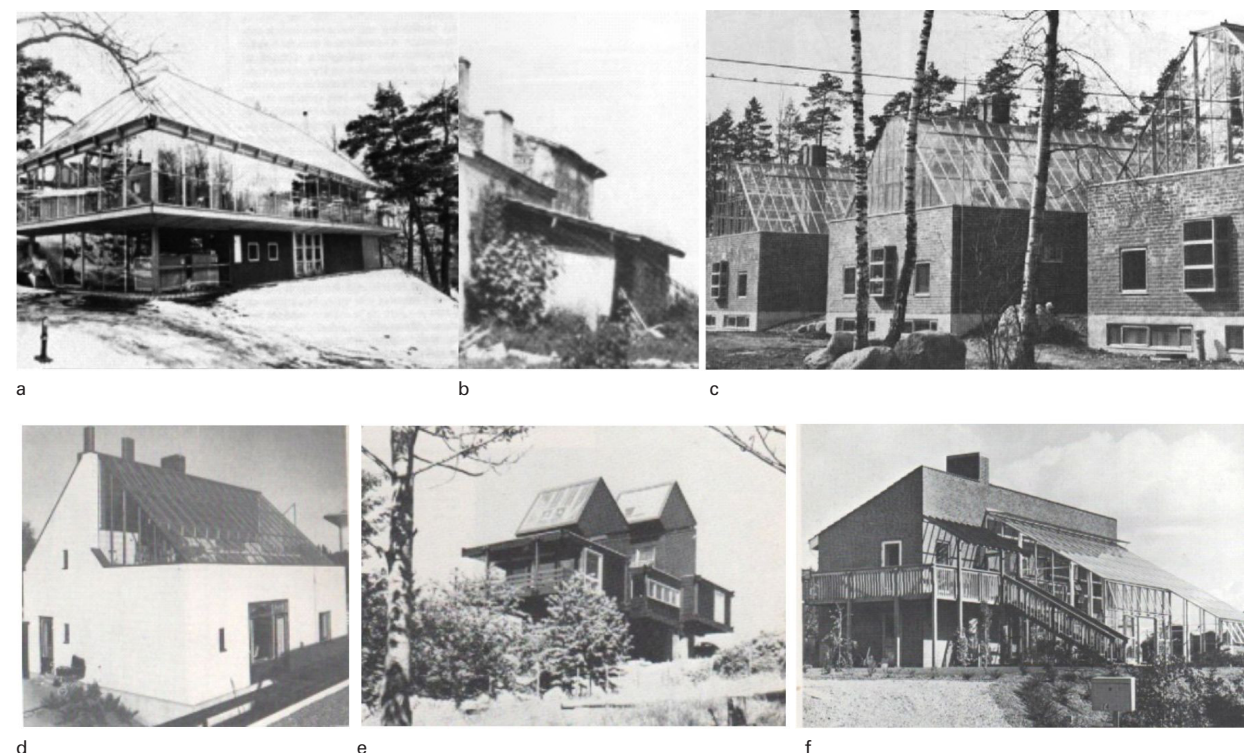


Il. 9. Modelowy przykład domu z ogrodem zimowym i szedowym dachem projektu G. F. Kecka dla H. Sloana w Glenview – widok długiej, przeszklonej elewacji południowej i rzut domu, 1940, Źródło: [3], s. 76 / A model example of a house with a winter garden and a sawtooth roof designed by G.F. Keck for H. Sloan in Glenview – view of a long, glazed southern elevation and the floor plan of the house, 1940, Source: [3], p. 76

### 3. Rozwój koncepcji ogrodu zimowego w wieku XX

Początek XX wieku otworzył w Europie nową, trzecią epokę architektury związanej ze szkłem w ramach rozwoju modernizmu, a także nurtu organicznego. Moderniści rozwijali studia przezroczystości w architekturze w oparciu o nowe możliwości produkcyjne tego materiału pozwalające na masowe wytwarzanie dużych jego tafli (pionierzy: B. Taut, P. Scheerbart, A. Sant'Elia, W. Gropius, M. van der Rohe). Otwarte na światło słoneczne społeczne budownictwo mieszkaniowe, podporządkowane wymogom zdrowia i higieny, rozwinęło się szczególnie na szeroką skalę w Niemczech, Holandii, Szwecji i Szwajcarii (il. 8). W jego ramach ponownie pojawiło się zainteresowanie przeszklonymi werandami, które łączono z przestrzenią domu lub mieszkania (A. Loos i L. Migge, osiedle Heuberg w Wiedniu, 1921/22)<sup>22</sup>. W Niemczech promował je L. Migge, który wraz z M. Wagnerem i B. Tautem, rozwijał wizję osiedli o ogrodach zimowych łączonych z apartamentami (Hufeisensiedlung Berlin–Britz, 1925–27)<sup>23</sup>, a także koncepcje

developing their studies devoted to transparency in architecture basing on new opportunities relating to the manufacture of this material, allowing for mass production of large glass panels (pioneers: B. Taut, P. Scheerbart, A. Sant'Elia, W. Gropius, M. van der Rohe). Social housing, open to sunlight, subject to the requirements of health and hygiene, developed particularly well in Germany, Holland, Sweden, and Switzerland. (ill. 8) Within its scheme, the interest in glazed verandas, combined with the space of a house or an apartment, re-appeared (A. Loos and L. Migge, Heuberg housing estate in Vienna, 1921/22)<sup>22</sup>. In Germany they were promoted by L. Migge, who together with M. Wagner and B. Taut was developing visions of housing estates furnished with winter gardens combined with apartments (Hufeisensiedlung Berlin–Britz, 1925–27)<sup>23</sup>, as well as concepts of residential houses combined with greenhouses and intensive gardening (e.g. exhibition in Braunschweig, 1925<sup>24</sup>, in Berlinie, 1932). The concept of 'architecture in the garden and garden in architecture' was also promoted by H. Tessenow and H. Muthesius.



Il. 10. Wybrane przykłady realizacji europejskich (lata 70. XX wieku)- domy eksponujące ogrody zimowe: a – Natur Huset, Sztokholm, źródło:[13], b – dom w Lot-et- Garonne, źródło:[12], c – domy w lirislahti, Espo, Finlandia, źródło:[19], d – dom w Vantaa, Finlandia, źródło: [19], e – dom w Neumagen- Dhron, Niemcy, źródło: [8], f – dom w Felsted, Dania, źródło: [6] / Selected examples of European projects (1970s) – houses with winter gardens: a – Natur Huset, Stockholm, source:[13], b – house in Lot-et – Garonne, source:[12], c – houses in lirislahti, Espo, Finland, source:[19], d – house in Vantaa, Finland, source:[19], e – house in Neumagen – Dhron, Germany, source: [8], f – house in Felsted, Denmark, source: [6]

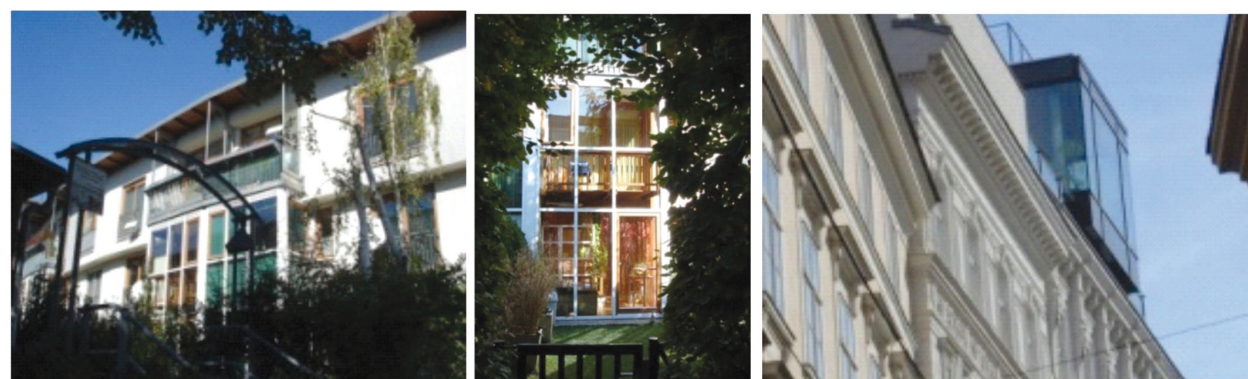
domów mieszkalnych powiązanych ze szklarniami i intensywnym ogrodnictwem (m.in. wystawa w Braunschweig, 1925<sup>24</sup>, w Berlinie, 1932).

Idee „architektury w ogrodzie i ogrodu w architekturze” propagował również H. Tessenow i H. Muthesius.

Omawiając rozwój koncepcji ogrodu zimowego w pierwszej połowie XX wieku nie można nie wspomnieć o niezwyklej eksperymentach prowadzonych w tym zakresie przez amerykańskich architektów – twórców dzieł uznawanych za unikalne w historii architektury mieszkaniowej. Należał do nich Artur Brown (dom Rosenbergów, Tucson, Arizona, 1946) i George Fred Keck (The house of Tomorrow, 1933 i The Crystal House, 1934) (il. 9).

Po II wojnie światowej badania dotyczące architektury energooszczędnej, a wraz z nimi także prace i projekty włączające w przestrzeń domu ogrody zimowe, uległy zahamowaniu. Idee te zaczęły odradzać się ponownie z końcem lat 60. w formie eksperymentów i nowatorskich propozycji zarówno w Europie jak i w USA. Do doświadczeń amerykańskich, które miały znaczący wpływ na rozwiązania europejskie, należały prace takich twórców, jak A. Predock, D. Easton, D. Holloway, W. Lumpkins, P. Van Dresser, S. Bear, D. Wright. Rozwijali oni od lat 70. XX wieku rozwiązania nawiązujące do tradycji lokalnej architektury bioklimatycznej. Cechowało je szczególne bogactwo i różnorodność koncepcji, a także funkcjonalność i ekonomia, logika oraz piękno. Wiązało się

When discussing the development of the concept of a winter garden in the first half of the 20<sup>th</sup> century, one simply cannot disregard extraordinary experiments conducted in this respect by American architects – authors of works recognised as unique in the history of residential architecture. One of them was Arthur Brown (Rosenberg house, Tucson, Arizona, 1946) and George Fred Keck (the House of Tomorrow, 1933, and the Crystal House, 1934) (ill. 9). After the World War II research devoted to energy-efficient architecture, and works and designs including winter gardens in the space of the house along with it, were hindered. These concepts experienced some rebirth in the late 1960s in the form of experiments and innovative proposals, both in Europe and the USA. The American experience in this respect, which had a great effect on European solutions, were works by such architects as A. Predock, D. Easton, D. Holloway, W. Lumpkins, P. Van Dresser, S. Bear, D. Wright. Since the 1970s they were developing solutions that made reference to the tradition of local bioclimatic architecture. They were characterised by unique conceptual richness and diversity, as well as functionality and economicalness, logic and beauty. It was connected not only with the effect of climatic conditions, different in different parts of the country, but it was also based on cultural and philosophical factors<sup>25</sup>. At this point one should mention an experimental city with winter gardens by Arcosanti P. Soleri (1970) as a continuator of the concept of F. L. Wright.



Il. 11. Ogrody zimowe powiązane z zabudową mieszkaniową – przykłady austriackie. Fot. autorka. Wiedeń: a, b – zespół mieszkaniowy przy Brünnerstrasse, c – kamienica przy Schüllerstrasse, d – zabudowa przy Hofjägerstrasse, e – budynek przy Rochégasse, Graz: f – zespół mieszkaniowy przy Müllnermaissgasse, g – mieszkaniowy przy Rettenbacherstrasse, h – budynek przy Bergstrasse, i – Linz-Pichling – zespół mieszkaniowy (arch. R Rogers) / Winter gardens combined with residential premises – Austrian examples. Photo: the Author. Vienna: a, b – housing complex at Brünnerstrasse, c – tenement house at Schüllerstrasse, d – development at Hofjägerstrasse, e – building at Rochégasse, Graz: f – housing complex at Müllnermaissgasse, g – housing complex at Rettenbacherstrasse, h – building at Bergstrasse, i – Linz-Pichling – housing complex (arch. R Rogers)

to nie tylko z wpływem, zróżnicowanych na terenie kraju, czynników klimatycznych, ale też kulturalnych i filozoficznych<sup>25</sup>. Wspomnieć też należy tu o eksperymentalnym mieście z ogrodami zimowymi Arcosanti P. Soleri (1970) jako kontynuatora idei F. L. Wrighta.

**4. Współczesny ogród zimowy – charakterystyka rozwiązań**  
Zainicjowanie z końcem lat 60. XX wieku nowej kultury, zmierzającej w kierunku realizacji modelu życia opartego na zasadach trwałego i zrównoważonego rozwoju, ekorozwoju i biocentryzmu stało się podłożem dla powstawania nowych koncepcji ekologicznych i zrównoważonych zespołów

#### 4. Contemporary winter garden – overview of solutions

The initiation of the age of new culture in the late 1960s, aiming towards the implementation of a model of living based on the principles of permanent and sustainable development, eco-development, and biocentrism, became a foundation for the emergence of new concepts of ecological and sustainable housing projects. They are accompanied with the renaissance of the concept of winter garden (glasshouse, conservatory, greenhouse, green room) as an important, green, climatic zone integrated with the apartment space. ill. A good preparation for a new generation to come into being was the experimental period of 1970–1990.



Il. 12. Alphen aan den Rijn, osiedle Ecolonia (proj.L. Kroll, 1991–93) – zabudowa mieszkaniowa z ogrodami zimowymi przystosowana do pasywnego pozyskiwania energii słońca. Fot. autorka / Alphen aan den Rijn, Ecolonia housing estate (designed by L. Kroll, 1991–93) – residential architecture with winter gardens, adjusted to passive harvesting of solar energy. Photo: the Author



Il. 13. Ogrody zimowe w domach jednorodzinnych w Culemborgu, ekodzielnicza EVA Lanxmeer, Holandia. Fot. autorka / Winter gardens in one-family houses in Culemborg, EVA eco-quarter in Lanxmeer, Holland. Photo: the Author

mieszkaniowych. Towarzyszy im renesans idei ogrodu zimowego (cieplarni, oranżerii, szklarni, zielonej izby) jako ważnej, zielonej, klimatycznej strefy zintegrowanej z przestrzenią mieszkania.

Przygotowaniem do powstania nowej generacji ogrodów zimowych był okres eksperymentalny lat 1970–1990. Pojawiły się wówczas w krajach zachodnioeuropejskich pionierskie, innowacyjne rozwiązania, m.in. we Francji, Szwajcarii („architektura biosolarna” P. Sabady), Niemczech, Austrii i Skandynawii. Korzystano niejednokrotnie z bogatych doświadczeń amerykańskich<sup>26</sup>. Za wzorcowy uznawany był wówczas dom w Sztokholmie – Natur Huset (B. Warne, 1978) z ogrodami zimowymi otaczającymi całą drugą kondygnację<sup>27</sup>.

Trailblazing, innovative solutions appeared then in Western European countries, e.g. in France, Switzerland (‘biosolar architecture’ by p. Sabady), Germany, Austria, and Scandinavia. Very frequently designers would reach to American experiences<sup>26</sup>. A house built in Stockholm – Natur Huset (B. Warne, 1978), with winter gardens surrounding the entire second floor, was recognised as a model at the time<sup>27</sup>.

Similarly to the present day, winter gardens were combined with small complexes of one – and multi-family houses. They were added to the residential zone from the south, in the form of one-floor elements or structures combining two floors of a building, as well as in the form of glazed roof surfaces (ill. 10). Experiments carried out within the scheme of the International Building Exhibition

Ogrody zimowe, podobnie jak obecnie, łączone były z wielkimi kompleksami zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i wielorodzinnej. Dodawano je od południa do strefy mieszkalnej w postaci elementów jednokondygnacyjnych lub łączących dwie kondygnacje budynku, a także w formie przeszklonych połaci dachowych (il. 10). Szczególne znaczenie dla ich promocji w kolejnych latach miały eksperymenty prowadzone w ramach Międzynarodowej Wystawy Budownictwa (IBA, 1979–1987) w Berlinie<sup>28</sup>.

U progu lat 90. XX wieku idea rozwoju zrównoważonego, a wraz z nią zainteresowanie energooszczędnymi zasadami budowania przyniosły szczególny rozkwit szklanej architektury, która stanowi już czwartą generację tych transparentnych obiektów.

Ogrody zimowe (szklarnie, cieplarnie, hole energetyczne, zielone izby), o różnej geometrii, jako helioaktywne elementy, wpisują się we współczesne realizacje ekologicznej zabudowy mieszkaniowej. Wprowadzane są też w projektach sanacji zabudowy istniejącej (przykład: rewitalizacja obszarów śródmiejskich Kopenhagi). Ich szklane kubatury uzupełniane są najczęściej elementami chroniącymi wnętrza przed okresowym przegrzewaniem (osłony, zadaszenia, okapy). Realizowane są w bardzo różnych skalach. Łączy się je z zabudową mieszkaniową jednorodzinna i wielorodzinna w formie pojedynczych obiektów, zespołów oraz całych dzielnic miejskich (przykłady: Solar City w Linzu, Schlierberg we Fryburgu, „Armada” w Hertogenbosch, Amersfoort, Ecolonia, Culemborg w Holandii, Hammarby Sjöstad w Sztokholmie, Bo 01 City of Tomorrow w Malmö) (il. 11, 12, 13).

Ogrody współczesne przyjmują też, podobnie jak w wieku XIX, postać wieloprzestrzennych, transparentnych, klimatycznych struktur, które kontynuują m.in. śmiałe konstrukcje J. Paxtona (Crystal Palace, 1851), a także R. B. Fullera (kopuła geodezyjna, futurystyczna wizja przekrycia Manhattanu)<sup>29</sup>. Wymienić tu należy m.in. transparentną strukturę „Eden Project” w Kornwalii (N. Grimshaw, 2001), obiekt Biosfera 2 w Oracle w USA<sup>30</sup>, Akademię Mont-Cenis w Herne-Sodingen (arch. Jourda et Perraudin, 1999). Ważną realizację stanowi zespół Ministerstwa Ochrony Środowiska w Dessau, o formie klimatycznej struktury (arch. Sauerbruch Hutton, 1998–2005).

## 5. Podsumowanie

Przedstawiona wyżej ewolucja ogrodu zimowego na przestrzeni wieków świadczy o długiej tradycji łączenia go z mieszkaniem i domem, a także o jego roli jako miejsca rekreacji i kontaktu z przyrodą i światłem słonecznym. Zaprezentowane przykłady ukazują poszukiwanie w architekturze rozwiązań wpisujących się w klimat i służących komfortowi człowieka, które jednocześnie posiadają wielkie walory estetyczne. Logika i piękno, a także wielkie bogactwo tych rozwiązań, które powstawały w różnych epokach i reprezentowały różne style, a także obecnie, wiąże się z prostotą ich formy podporządkowanej konstrukcji i technologii.

(IBA, 1979–1987) in Berlin were particularly important for their promotion over subsequent years<sup>28</sup>. At the threshold of the 1990s the concept of sustainable development, accompanied by the interest in energy-efficient building principles, brought about a special heyday for glass architecture, which already constitutes the fourth generation of these transparent structures.

Winter gardens (greenhouses, glasshouses, energy halls, green rooms), with different geometries, as helio-active elements inscribe in contemporary projects of ecological housing. They are also introduced in the projects comprising reorganisation of existing structures (example: revitalisation of the city centre areas in Copenhagen). Most frequently, their glass forms are completed with elements that protect their interiors from periodical overheating (screens, roofs, canopies). They are designed in various scales. They are frequently combined with one-family and multi-family residential buildings in the form of individual structures, complexes, and entire urban quarters (examples: Solar City in Linz, Schlierberg in Fryburg, 'Armada' in Hertogenbosch, Amersfoort, Ecolonia, Culemborg in Holland, Hammarby Sjöstad in Stockholm, Bo 01 City of Tomorrow in Malmö) (il. 11, 12, 13).

The gardens of today – similarly to the gardens of the 19<sup>th</sup> century – assume the form of large-scale, transparent, climatic structures, which constitute continuations of e.g. bold designs by J. Paxton (Crystal Palace, 1851), as well as by R. B. Fuller (geodesic dome, futuristic vision of a roof over Manhattan)<sup>29</sup>. At this point one should also point out to e.g. a transparent building 'Eden Project' in Cornwall (N. Grimshaw, 2001), Biosphere 2 in Oracle, USA<sup>30</sup>, Mont-Cenis Academy in Herne-Sodingen (designed by Jourda et Perraudin, 1999). An important project is a complex of the Ministry of Environmental Protection in Dessau, in the form of a climatic structure (designed by Sauerbruch Hutton, 1998–2005).

## 5. Summary

Evolution of a winter garden over centuries presented herein testifies to a long tradition of combining it with an apartment or a house, as well as to its role as a place of recreation and contact with nature and sunlight. Examples described in this paper demonstrate the search of architectural solutions inscribed in the local climate and serving the purpose of comfort of man, which simultaneously exhibit great aesthetic values. Logic and beauty, as well as great richness of these solutions, which came into being in different epochs and represented different styles, as well as relevant solutions designed today, are linked with the simplicity of their form, subordinate to their structure and the technology adopted. A special role in designing winter gardens was played by glass. Nowadays, technologies of glass production allow for the implementation of innovative solutions in architecture. Most pursuits are directed towards achieving a smart, thermoinsulating envelope (skin) responding to climatic conditions in the surrounding area, with the durability of steel and the ability to transform sunlight and to shadow interiors of buildings (features of the 5<sup>th</sup> generation of glass). The diversity of contemporary architectural concepts is connected with the appli-

Szczególną rolę w kształtowaniu ogrodów zimowych pełniło szkło. Obecnie technologie jego produkcji pozwalają na realizację nowatorskich rozwiązań w architekturze. Zmierzają się do uzyskania inteligentnej, termoizolacyjnej powłoki (skóry) reagującej na warunki klimatyczne w otoczeniu, o wytrzymałości stali i zdolności do transformacji światła dziennego a także zacieniania wnętrz (cechy piątej generacji szkła). Różnorodność współczesnych koncepcji architektonicznych wiąże się zarówno z korzystaniem z innowacyjnych możliwości materiałowych (np. materiały smart), inspiracją wzorami przyrody, a także stosowaniem znanych od wieków najprostszych zasad architektury bioklimatycznej.

## PRZYPISY

<sup>1</sup> Ogród zimowy współczesny kontynuuje tradycje oranżerii, pomarańczarni, cieplarni, szklarni. Określany też jako zielona izba (greenhouse, conservatory, winter garden, wintergarten) jest przeszklonym pomieszczeniem, które może być wolnostojące lub łączone z budynkiem.

<sup>2</sup> Szkło pojawiło się ponad 4000 lat temu. Około 1500 lat p.n.e. istniała w Egipcie jego produkcja o charakterze dekoracyjnym, a jej metody, udoskonalone około 750 r. p.n.e., pozwoliły na pozyskiwanie jego płaskich elementów. Szerzej: M. Wigginton [25], s. 9.

<sup>3</sup> Można przytoczyć tu słowa D. Wrighta i D. Andrejko: „Logikę tworzy funkcja, konstrukcja, ekonomia, planowanie oraz niezliczona ilość innych aspektów składających się na sztukę jaką jest architektura. Piękno odczuwa oko odbiorcy. Ale logika i piękno są ściśle ze sobą związane – i nie mogą występować jedno bez drugiego” Wg [26], s.7.

<sup>4</sup> Wg Pliniusza Starszego najbardziej znany ogród zimowy zbudowano ok. 30 r. n.e. dla cesarza Tyberiusza. Najstarsze szklane okna odkryto w Pompejach. Istniały tam też cieplarnie służące uprawie jarzyn i owoców.

<sup>5</sup> Rzymianie, żyjąc w podobnych śródziemnomorskich warunkach klimatycznych, przejęli tradycje i doświadczenia egipskie związane z wytwarzaniem i wykorzystaniem szkła w architekturze.

<sup>6</sup> Szerzej: M. Wigginton [25], s. 9

<sup>7</sup> Wg przekazu w klasztorze w Kolonii ok. 1280 roku istniał kwitnący pośród śniegów ogród zimowy. Źródło: [17], s. 489.

<sup>8</sup> Stały się prototypami współczesnych szklarni produkcyjnych.

<sup>9</sup> Od XI do XVII wieku szkło uzyskiwano metodą rzemieślniczą. Powszechną jego dostępność umożliwił rozwój w kolejnym stuleciu produkcji płaskich, większych jego tafli w manufakturach.

<sup>10</sup> Zainteresowanie ich wznoszeniem w tym czasie oraz w kolejnych stuleciach wiązało się ze szczególnie nieprzyjnym klimatem w Europie w latach 1550 a 1850.

<sup>11</sup> Typologię szklarni projektowanych w miastach europejskich opracował E. Schmitt. Źródło: [17], s.493.

<sup>12</sup> W okresie Renesansu, a później Baroku, pojawiły się obiekty tymczasowe wznoszone z jednakowych, gotowych elementów (np. konstrukcje H. Schickhardta w Stuttgarcie). Szerzej [11] s. 457.

<sup>13</sup> Przykładem są ogromne okna Sali Lustrzanej w pałacu w Wersalu (1685).

<sup>14</sup> We Francji, obok oranżerii w Wersalu (Le Vau, 1663), słynne były oranżerie z Chantilly i Fontainebleau. W Niemczech znane były oranżerie w Benrath (1660–66), w ogrodach w Berggarten w Hanowerze (1686) i w Bambergu.

<sup>15</sup> Początkowo wznoszono je w oparciu o konstrukcje drewniane, lub z zastosowaniem ścian z kamienia, a także cegły, z pełnymi dachami.

<sup>16</sup> W 1730 roku pojawiła się koncepcja łamanej przeszklonej ściany, która stała się pierwowzorem obecnie stosowanej ściany Trombego. W Holandii opracowano wówczas system podwójnego szklenia.

Do angielskich osiągnięć zaliczyć można, m.in.: oranżerię w parku Powis Castle (1668–1705), w Hampstead (ok. 1700 r.) przy Pałacu Kensington (J. Vanburgh, 1704) i w Kew Gardens (W. Chambers, 1761). W Niemczech znane były m.in. oranżeria w Kassel (J.C. Giesler, 1703–11), w Fuldzie (pocz. XVIII w.), w Gerze (1729–32) i w Poczdamie (G. W. von Knobelsdorff, 1745), a w Austrii – w ogrodach w Schönbrunn (N. Pacassi).

<sup>17</sup> Wg M. Wigginton [25], s.10.

<sup>18</sup> Źródło: [7], s. 12–14.

<sup>19</sup> Większe przeszklenia i nowe konstrukcje pozwalały na hodowlę roślin, które wymagały dostępu większej ilości światła słonecznego niż drzewa przechowywane w oranżeriach.

Różnice między pojęciem ogrodu zimowego (greenhouse), jako obiektu wznoszonego w celu uprawy roślin, a nowym typem przeszklonej przestrzeni służącej prezentacji egzotycznych gatunków (conservatory) określono w przewodniku architektonicznym dla właścicieli ziemskich „The Gentlemen's House” [4], s. 50.

<sup>20</sup> Architekt łączył „zielone, słoneczne pokoje” przeszklonymi ścianami z salonami, a także pokojami jadalnymi, bibliotekami oraz apartamentami właścicieli domu.

<sup>21</sup> Stosowano konstrukcje drewniane, stalowe i żeliwne.

cation of innovative material-related opportunities (e.g. smart materials), with getting inspired by patterns deriving from nature, as well as with the application of the simplest principles of bioclimatic architecture, well-known for ages.

## ENDNOTES

<sup>1</sup> The contemporary winter garden continues the traditions of a conservatory, a classroom, a greenhouse. Often referred to as a green room (greenhouse, conservatory, winter garden, wintergarten), it is a glazed space, which can be fully detached, or it can be attached to a building.

<sup>2</sup> Glass first appeared over 4000 years ago. In ca. 1500 B.C. it was manufactured in Egypt for decorative purposes, and its methods, improved in ca. 750 B.C., allowed to obtain flat glass elements. More: M. Wigginton [25], p. 9.

<sup>3</sup> At this point one could ponder on the words of D. Wright and D. Andreyko: 'Logic is created by function, structure, economy, planning, and a limitless number of other aspects which together constitute the art of architecture. Beauty is felt by the eye of the recipient. But logic and beauty are closely connected and cannot be one without the other'. Acc. to [26], p. 7.

<sup>4</sup> According to Pliny the Elder, the best known winter garden was built in ca. 30 A.D. for Caesar Tiberius. The oldest glass window was discovered in Pompei. There were greenhouses there, used for growing vegetables and fruit.

<sup>5</sup> Romans, living in similar Mediterranean climatic conditions, took over Egyptian traditions and experiences relating to the manufacture of glass and using it in architecture.

<sup>6</sup> More: M. Wigginton [25], p. 9.

<sup>7</sup> It is told that around 1280 in the monastery in Cologne there was a winter garden, blooming amidst the snow. Source: [17], p. 489.

<sup>8</sup> They became prototypes of contemporary production greenhouses.

<sup>9</sup> From the 11th to the 17th century glass was obtained craftsmen. It became broadly available in the next century, when the production of larger flat glass panes was developed in manufactures.

<sup>10</sup> The interest in erecting them at the time and in subsequent centuries was connected with the particularly unfavourable climate in Europe between 1550 and 1850.

<sup>11</sup> The typology of greenhouses designed in European cities was compiled by E. Schmitt. Source: [17], p. 493.

<sup>12</sup> In Renaissance, and later on in Baroque, temporary structures were erected, consisting of uniform ready-made elements (e.g. structures by H. Schickhardt in Stuttgart). More: [11] p. 457.

<sup>13</sup> A good example are enormous windows in the Hall of Mirrors in the Palace of Versailles (1685).

<sup>14</sup> Besides the conservatory in Versailles, conservatories which were famous in France were the ones in Chantilly and Fontainebleu. In Germany well-known winter gardens were located in Benrath (1660-66), in the Berggarten gardens in Hanover (1686), and in Bamberg.

<sup>15</sup> Initially, they were erected on the basis of wooden structures, or using stone or brick walls, with full roofs.

<sup>16</sup> In 1730 a concept of a broken-line, glass wall was introduced and it became a prototype of the contemporary Trombe wall. The double glazing system was developed in Holland at the time. English achievements in this respect include e.g. the conservatory in the park of Powis Castle (1668–1705), in Hampstead (ca. 1700), at the Kensington Palace (J. Vanburgh, 1704), and in Kew Gardens (W. Chambers, 1761).

In Germany, the group of well-known winter gardens were e.g. the conservatory in Kassel (J.C. Giesler, 1703–11), in Fulda (early 18th century), in Gera (1729–32), and in Postdam (G. W. von Knobelsdorff, 1745); in Austria – the gardens in Schönbrunn (N. Pacassi) are worth mentioning.

<sup>17</sup> Acc. to M. Wigginton [25], p.10.

<sup>18</sup> Source: [7], pp.12–14.

<sup>19</sup> Larger glazed surfaces and new structures allowed to grow plants which required more sunlight than trees kept in conservatories. Differences between the term 'winter garden' (a greenhouse) as a structure erected to cultivate plants and the new type of a glazed space aimed to present exotic species (a conservatory) were defined in the architecture handbook for landowners 'The Gentleman's House' [4], p. 50

<sup>20</sup> The architect combined 'green, sunlit rooms' with living rooms, as well as dining rooms, libraries, and private apartments of house owners by means of glazed walls.

<sup>21</sup> Wooden, steel and cast iron structures were used.

<sup>22</sup> Konstrukcje łączące szkło z żeliwem i stalą stworzyły możliwość kreowania nowych form architektonicznych. Prototypem była cieplarnia w Ogrodzie Botanicznym w Paryżu (Ch. Rouhault, 9000 m<sup>3</sup> kubatury, 1833 r.). W Anglii stały się symbolem epoki wiktoriańskiej uważanej za złoty okres ogrodów zimowych.

<sup>23</sup> Por. R. Bauman [2], s. 42, 43, 171.

<sup>24</sup> Źródło: P. Overy [16], s. 114.

<sup>25</sup> Szerzej J. Urbanik [21], s. 41.

<sup>26</sup> Podsumowanie doświadczeń i stanu wiedzy omówionego wyżej, europejskiego okresu eksperymentalnego lat 70., związanego z systemami pasywnymi i projektowaniem ogrodów zimowych, przedstawiono w pracy K. Ohlweina (1979), M. Neddensa (1979) i A. Dütza (1981) Źródło: [26], s.8. Por. Z. Sliwiński [18].

<sup>27</sup> Źródło: [15], s. 379.

<sup>28</sup> Szerzej: [1], s.23.

<sup>29</sup> Wg [20], s. 4.

<sup>30</sup> Kopuła z aluminium i plastiku miała stanowić osłonę klimatyczną nad częścią miasta.

<sup>31</sup> Założenie, o powierzchni 12 700 m<sup>2</sup> sfinansowane zostało przez E. P. Bassa.

## LITERATURA

- [1] Althaus D., Krusche P. *Haus und Siedlung als Ökosysteme*, DBZ 7/79
- [2] Bauman R., *Domy w zieleni*, Warszawa, 1991.
- [3] Boyce R. *Keck and Keck*, N. York, 1993.
- [4] Butti K., Perlin J. *Golden Thread. 2500 years of solar architecture and technology*, New York, 1980.
- [5] de Bay P., Bolton J. *Garden Mania*, Thames & Hudson, London 2000
- [6] Einfamilienhaus in Felsted, Dänmark, B+W 6/79.
- [7] Franz J., Hanke S., Krampen M., Schempp D. *Ogród zimowy*, Warszawa, 2000.
- [8] Haus im Weinberg, DBZ 5/78.
- [9] Hix J. *The Glasshouse*, Pheidon Press LTD, New York, 2005.
- [10] D. L., *Architecture and the Environment*, London, 1998.
- [11] Kluckert E., *European Garden Design*, Ullmann/tandem Verlag, GmbH, 2007
- [12] Maison Dagot, *Lot-et-Garonne*, L'Architecture d'Aujourd'hui, nr 209, 1980.
- [13] *Maison de la nature pres de Stockholm*, L'Architecture D'Aujourd'hui, nr 209, 1980.
- [14] *Maison de la nature prés de Stockholm*, L'Architecture D'Aujourd'hui, nr 209, 1980. Migge", [in:] *Architektura pierwszej połowy XX wieku i jej ochrona w Gdyni i w Europie*, Gdynia, 2012.
- [15] Neddens M. *Energieeinsparung im Bauwesen*, DBZ nr 3/79.
- [16] Overy P. *Light, air and openness*, Thames & Hudson, Londyn, 2007.
- [17] Schmitt E. *Handbuch der Architektur*, cz.4, A. Kröner Verlag, Stuttgart, 1906.
- [18] Sliwiński S. *Eine Chronologie der Solararchitektur in den USA*, Detail nr 6, 2005.
- [19] *Trois maisons ecologiques en Finlande*, L' Architecture d'Aujourd'hui, nr 209, 1980.
- [20] *Urban renewal Berlin*, Berlin, 1991.
- [21] Urbanik J. *Krajobraz nowoczesnych osiedli okresu międzywojennego w Niemczech w dziełach Leberechta*.
- [22] *Wasmuths Monatshefte für Baukunst*, E. Wasmuth A-G, Berlin, 1932.
- [23] Wehle-Strzelecka S. *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym*, Monografia, 312, PK, Kraków 2004.
- [24] Wehle-Strzelecka S. *Energia słońca w kształtowaniu środowiska mieszkaniowego – ewolucja koncepcji na przestrzeni wieków*, PK, Kraków 2014.
- [25] Wigginton M. *Glass in Architecture*, Daylight & Architecture, Magazin by Velux, Autumn 2005.
- [26] Wright D., Andrejko A. *Passive Solar Architecture*. Logic & Beauty, New York, 1982.

<sup>22</sup> Structures combining glass with cast iron and steel offered an opportunity to create new architectural forms. The prototype in this respect was a greenhouse in the Botanic Garden in Paris (Ch. Rouhault, 9000 m<sup>3</sup> of space, 1833). In England they became a symbol of the Victorian era, regarded as the golden age of winter gardens.

<sup>23</sup> Cf. R. Bauman [2], p. 42, 43, 171.

<sup>24</sup> Source: P. Overy [16], p. 114.

<sup>25</sup> More: J. Urbanik [21], p. 41.

<sup>26</sup> Summary of the experiences and knowledge of the aforementioned European experimental period of the 1970s, connected with passive systems and with designing winter gardens, was presented in the works by K. Ohlwein (1979), M. Neddens (1979), and A. Dütza (1981). Source: [26], p. 8. Cf. Z. Sliwiński [18].

<sup>27</sup> Source: [15], p. 379.

<sup>28</sup> More: [1], s.23.

<sup>29</sup> Acc. to: [20], p. 4.

<sup>30</sup> The aluminium and plastic dome was to constitute a climatic shield over a part of the city.

<sup>31</sup> The project of the floor area of 12,700 m<sup>2</sup> was financed by E. P. Bass.

## BIBLIOGRAPHY

- [1] Althaus D., Krusche P. *Haus und Siedlung als Ökosysteme*, DBZ 7/79
- [2] Bauman R., *Domy w zieleni*, Warsaw, 1991.
- [3] Boyce R. *Keck and Keck*, N. York, 1993.
- [4] Butti K., Perlin J. *Golden Thread. 2500 years of solar architecture and technology*, New York, 1980.
- [5] de Bay P., Bolton J. *Garden Mania*, Thames & Hudson, London 2000.
- [6] *Einfamilienhaus in Felsted*, Dänmark, B+W 6/79.
- [7] Franz J., Hanke S., Krampen M., Schempp D. *Ogród zimowy*, Warsaw, 2000.
- [8] *Haus im Weinberg*, DBZ 5/78.
- [9] Hix J. *The Glasshouse*, Pheidon Press LTD, New York, 2005.
- [10] D. L., *Architecture and the Environment*, London, 1998.
- [11] Kluckert E. *European Garden Design*, Ullmann/tandem Verlag, GmbH, 2007.
- [12] Maison Dagot, *Lot-et-Garonne*, L'Architecture d'Aujourd'hui, nr 209, 1980.
- [13] *Maison de la nature pres de Stockholm*, L'Architecture D'Aujourd'hui, nr 209, 1980.
- [14] *Maison de la nature prés de Stockholm*, L'Architecture D'Aujourd'hui, nr 209, 1980 Migge", [in:] *Architektura pierwszej połowy XX wieku i jej ochrona w Gdyni i w Europie*, Gdynia, 2012.
- [15] Neddens M. *Energieeinsparung im Bauwesen*, DBZ No. 3/79.
- [16] Overy P. *Light, air and openness*, Thames & Hudson, Londyn, 2007.
- [17] Schmitt E. *Handbuch der Architektur*, v.4, A. Kröner Verlag, Stuttgart, 1906.
- [18] Sliwiński S. *Eine Chronologie der Solararchitektur in den USA*, Detail No. 6, 2005.
- [19] *Trois maisons ecologiques en Finlande*, L' Architecture d'Aujourd'hui, No. 209, 1980.
- [20] *Urban renewal Berlin*, Berlin, 1991.
- [21] Urbanik J. *Krajobraz nowoczesnych osiedli okresu międzywojennego w Niemczech w dziełach Leberechta*.
- [22] *Wasmuths Monatshefte für Baukunst*, E. Wasmuth A-G, Berlin, 1932
- [23] Wehle-Strzelecka S. *Architektura słoneczna w zrównoważonym środowisku mieszkaniowym*.
- [24] Wehle-Strzelecka S. *Energia słońca w kształtowaniu środowiska mieszkaniowego – ewolucja koncepcji na przestrzeni wieków*, Cracow University of Technology, Cracow 2004.
- [25] Wehle-Strzelecka S. *Energia słońca w kształtowaniu środowiska mieszkaniowego – ewolucja koncepcji na przestrzeni wieków*, Cracow University of Technology, Cracow 2014.
- [26] Wigginton M. *Glass in Architecture*, Daylight & Architecture, Magazin by Velux, Autumn 2005.
- [27] Wright D., Andrejko A. *Passive Solar Architecture*. Logic & Beauty, New York, 1982.