Natalia Szołucha, Michał Juszczuk
Studenckie Koło Naukowe Studentów Rolnictwa Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II
Akademia Bialska Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II w Białej Podlaskiej
Opiekun naukowy: dr inż. Alicja Baranowska

OGRODY W PIONIE CZYLI OGRODY WERTYKALNE JAKO INTERESUJĄCY ELEMENT ZIELONEJ ARCHITEKTURY

Streszczenie
Degradacja terenów zielonych, postępujący proces urbanizacji, zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego to tylko niektóre problemy współczesnej cywilizacji.
Alternatywą na zwiększenie powierzchni terenów zielonych mogą być ogrody w pionie czyli ogrody wertykalne, w których rośliny uprawiane są w sposób niekonwencjonalny.
W naszej pracy wyjaśniamy, czym są ogrody wertykalne, jaka jest ich rola w przestrzeni publicznej oraz przedstawiamy autorski projekt koncepcji wertykalnej, który może zostać zrealizowany w Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II.

Słowa kluczowe: rośliny**,** ogrody pionowe, ogrody wertykalne

Wstęp

Historia ogrodów sięga początków naszej cywilizacji. Człowiek od zarania dziejów pragnął przebywać w przestrzeni idealnej, w otoczeniu roślin – początkowo były to rośliny użytkowe; z czasem ogrody obsadzano roślinami ozdobnymi. Na przestrzeni wieków ogrody były nierozerwalnie związane z życiem społecznym, obyczajami, kulturą i wierzeniami danego społeczeństwa. Na kształt oraz formę ogrodów wpływał także rozwój nauki i sztuki oraz poglądy artystyczne panujące w danej epoce historycznej (Majdecki, 2007).

Również dla człowieka współczesnego; w dobie dynamicznego rozwoju i szybkiego tempa życia bardzo ważny staje się aspekt obcowania z zielenią, wyciszenia i relaksu. Rośliny nie tylko produkują życiodajny tlen, tworzą odpowiedni mikroklimat, tłumią hałas i ograniczają zanieczyszczenia, ale pełnią również bardzo ważną rolę wizualno-estetyczną. Pozwalają nam zregenerować siły i pozytywnie wpływają na naszą psychikę (Szczepanowska, 2001; Chojecka, 2014).

W związku z nasilającym się procesem urbanizacji oraz postępującym procesem ograniczania terenów zieleni pojawiają się nowe formy takie, jak ogrody na ścianach inaczej ogrody wertykalne, ogrody w pionie, które mogą

znajdować się na zewnątrz, jak również wewnątrz budynków. Są to konstrukcje pionowe obsadzone gęsto żywymi roślinami. Stanowią one interesujący element zieleni i mogą być uzupełnieniem typowych założeń ogrodowych i (Bąbelek, Bednorz, 2015).

Zielone, pionowe ściany, pokryte roślinnością istniały już w Starożytności. Na podstawie opisów historycznych możemy wnioskować, że ich przykładem są wiszące ogrody Babilonu (zbudowane w latach 604-562 p.n.e.). Dzisiaj nazywane są one jednym z siedmiu cudów starożytnego świata. Roślinność w ogrodach tych była sadzona na tarasach wznoszących się do góry i sprawiała wrażenie „zawieszonej" w przestrzeni pustyni.

Również w wiekach późniejszych starożytni Grecy i Rzymianie, tworzyli pionowe konstrukcje, przy których bujnie rosły, np. bluszcze, czy winorośl (Majdecki, 2007).

W okresie renesansu w ogrodach tworzono formy żywych ścian w postaci żywopłotów, czy gabinetów ogrodowych obsadzając konstrukcje ogrodowe, np. bukszpanem (Kosiński, 2011).

Wzorowanie się na środowisku naturalnym, obsadzanie ścian budynków roślinnością obserwujemy również dzisiaj.

Dalego też celem pracy jest przybliżenie problematyki z zakresu ogrodów wertykalnych oraz przedstawienie autorskiej koncepcji wertykalnej, która może zostać wykorzystana w budynku hali sportowej Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II.

Metody badawcze

Praca została przygotowana na podstawie studiów literatury przedmiotu badań, obserwacji własnych autorów pracy, a także analiz projektów koncepcyjnych i technicznych ogrodów wertykalnych.

Zasadniczą część pracy stanowi autorski projekt koncepcji wertykalnej, który może zostać wykorzystany w holu hali sportowej Akademii Bialskiej im. Jana Pawła II.

Wpływ terenów zieleni na człowieka oraz krajobraz miejski – wybrane zagadnienia

Na przestrzeni stuleci obserwowany jest dynamiczny rozwój procesu urbanizacji, co znacząco przyczynia się do ograniczenia kontaktu człowieka ze środowiskiem naturalnym. Bez wątpienia wpływa to niekorzystnie na jakość życia mieszkańców dużych aglomeracji. W poszukiwaniu czystego, naturalnego środowiska, uciekając od miejskiego zgiełku człowiek coraz częściej migruje na tereny wiejskie i pragnie obcować z zielenią. Zieleń działa uspokajająco na układ nerwowy, poprawia samopoczucie, dlatego

wypoczynek w jej otoczeniu jest o wiele bardziej wydajny (Michniewicz-Ankiersztajn, 2014).

Najważniejszą funkcją biologiczną terenów zielonych jest produkcja życiodajnego tlenu, dla przykładu jedno drzewo przez okres 10 lat produkuje taką ilość tlenu, którą człowiek zużyje w ciągu 20 lat swojego życia. Stuletni Buk zwyczajny pobiera w ciągu jednej godziny 2 kg dwutlenku węgla a wydziela 1,7 kg tlenu (Czerwiec, Lewińska, 2000).

Zieleń wpływa korzystnie na poprawę cyrkulacji mas powietrza, stosunków wilgotnościowych, tworzy przyjazny mikroklimat, zmniejsza zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego i izoluje od miejskiego hałasu (Zimny, 2005; Krawczyk, Cybulski, 2010). Zdaniem Dubel (2000) zieleń w przestrzeni życia człowieka pełni wiele funkcji: ekologicznych, społecznych, wychowawczych i dydaktycznych.

Rośliny pozytywnie wpływają na krajobraz i zdrowie człowieka (Patro, Koper, 2016). Naukowcy z Uniwersytetu w Aarhus w Danii przeprowadzili badania, które wykazały, że dostęp do terenów zielonych obniża ryzyko zachorowania na choroby psychiczne o około 55 procent. Zieleń ma także duży wpływ na samopoczucie człowieka dzięki fitocydom (naturalnym substancjom wydzielanym przez rośliny), które zmniejszają ilość bakterii w powietrzu (Jak zieleń..., 2022).

Jedną z idei wprowadzenia zieleni do krajobrazu zwartej zabudowy miasta są tzw. ogrody wertykalne. Zdaniem Patro i Koper (2016) ogrody wertykalne, poprzez ciekawe kompozycje roślinne, wywołują silne bodźce wizualne i pozytywnie kształtują wizerunek estetyczny danego miejsca. Mogą zmienić ściany budynków w efektowny ogród tym samym zwiększając bioróżnorodność, jak również poprawiając percepcję otaczającej nas przestrzeni.



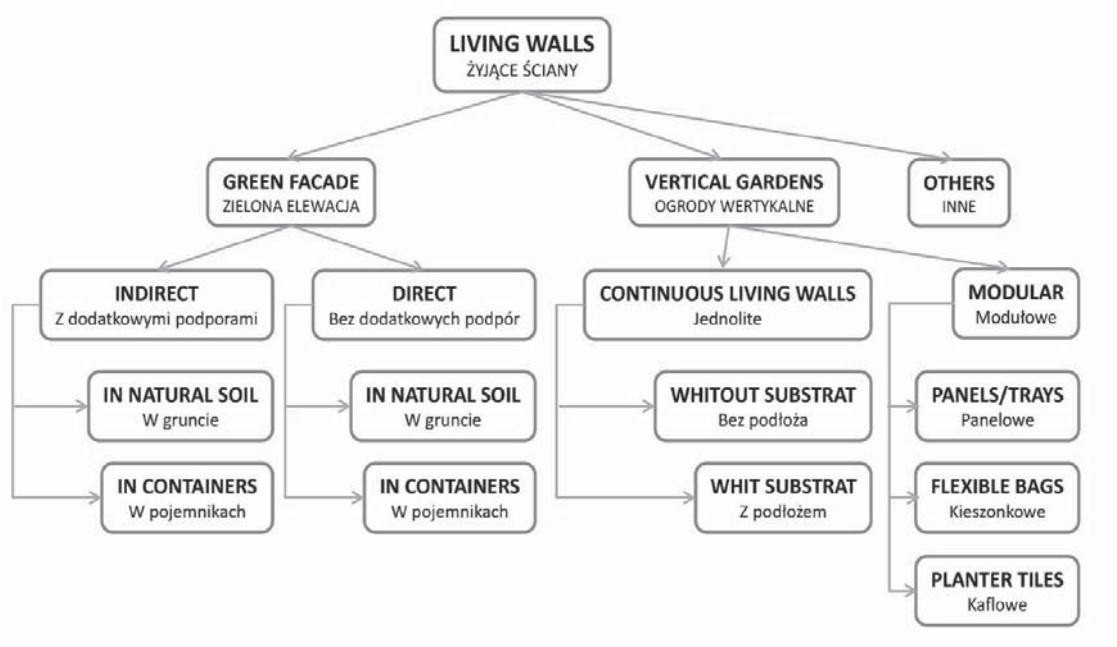
Rysunek 1. Przykład wewnętrznej konstrukcji wertykalnej – Restaurant Al'Patatrie, Amiens,

Autor: Patrick Blanc

Źródło: https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/nord-de-la-france/restaurant-alpatatrie-amiens#

Klasyfikacja zielonych ścian – rodzaje zieleni zintegrowanej z zabudową

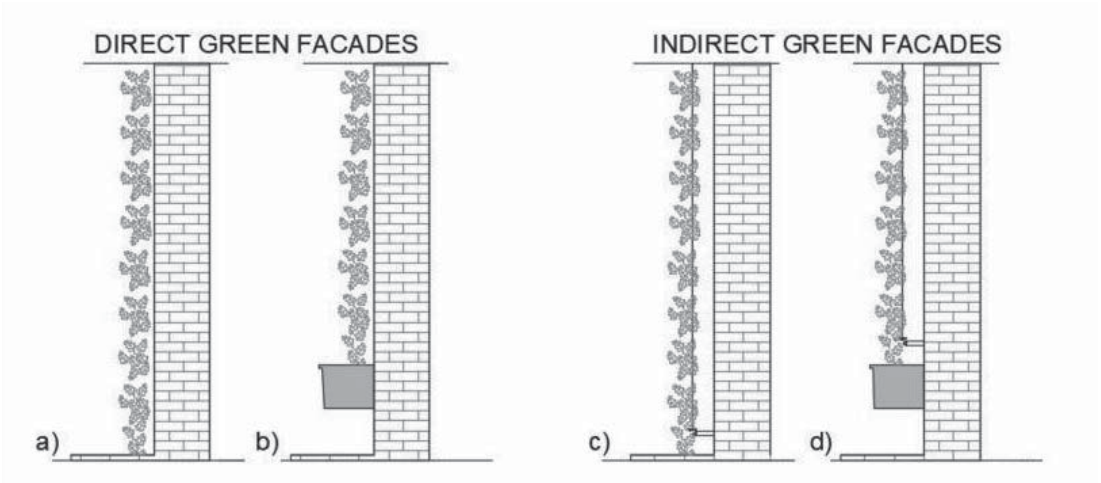
Zielone ściany, inaczej żyjące ściany to pojęcie bardzo szerokie, dotyczące różnych systemów pokrycia ścian roślinnością. W uogólnieniu można stwierdzić, że zielone ściany to pionowe konstrukcje wolno stojące lub przymocowane do konstrukcji budynku, pokryte żywą roślinnością w sposób umożliwiający jej wegetację. Ściany takie można podzielić na dwie zasadnicze grupy: zielone elewacje oraz ogrody wertykalne, wewnątrz których zachodzą dalsze podziały oraz trzecią grupę sklasyfikowaną jako inne – Rys. 1.



Rysunek 2. Podział żyjących ścian ze względu na system uprawy roślin
Źródło: Weber-Siwirska i in., 2017.

Zgodnie z powyższą ryciną pierwszą grupę stanowi roślinność pnąca się po różnego rodzaju powierzchniach lub konstrukcjach budowlanych. W literaturze anglojęzycznej określana jest ona jako greenfacade, co można tłumaczyć w dosłownym znaczeniu jako zielone elewacje. W konstrukcjach tych wykorzystywane są rośliny pnące, które dzięki zróżnicowaniu w budowie morfologicznej mogą owijać się wokół podpór przy użyciu pędów, czy wąsów czepnych lub korzeni przybyszowych. Powyższe cechy roślin przyczyniły się do wyodrębnienia dwóch podgrup zielonych elewacji: bez dodatkowych podpór (Rys. 2 a i b) oraz z dodatkowymi podporami (Rys. 2 c i d) (Palermo,Turco, 2020; Weber-Siwirska i in., 2017).

Zielone elewacje są jednym z najstarszych elementów zielonej architektury. Przy ich zakładaniu wykorzystywane są pnącza znane już w starożytności. Zielone elewacje były bardzo popularne na przełomie XIX i XX w. – w czasach secesji. Izolowały one wnętrza domów od otoczenia lub przeciwnie, pozwalały na wtapianie się budynku w otaczający go krajobraz (Trzaskowska, 2010).



Rysunek 3. Rodzaje zielonych elewacji: (a) zielona elewacja bez podpór z roślinnością posadzoną w glebie; b) zielona elewacja bez podpór z roślinami posadzonymi w skrzynce; (c) zielona elewacja z podporami i roślinnością posadzoną w glebie; (d) zielona elewacja z podporami i roślinami posadzonymi w skrzynce

Źródło: Palermo, Turco,2020; Weber-Siwirska i in., 2017.

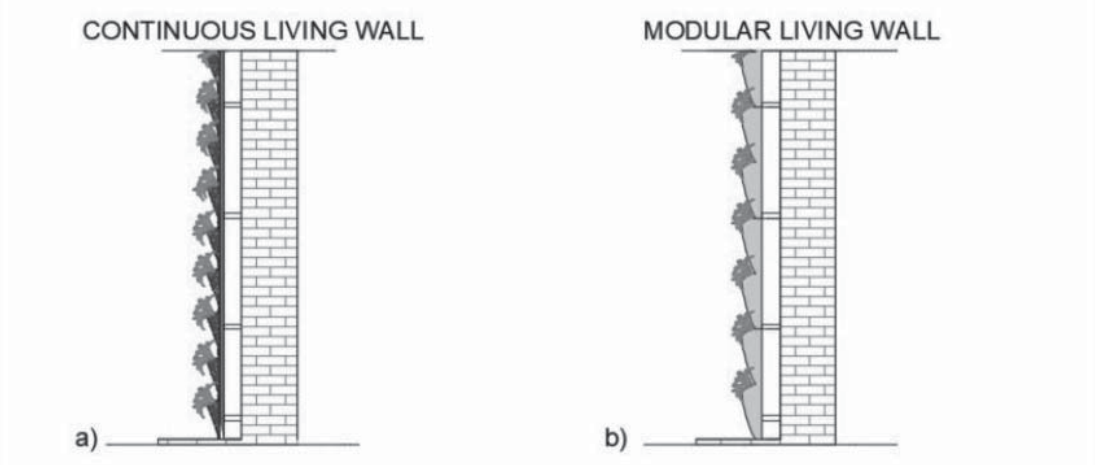
Drugą grupę sklasyfikowaną w obrębie żyjących ścian stanowią ogrody wertykalne – skomplikowane struktury, do projektowania których konieczna jest specjalistyczna wiedza konstruktorska. Żywe ściany, pozwalają na szybsze pokrycie roślinnością wysokich budynków oraz stanowią nowocześniejszą technologię, niż zielone fasady. W tym przypadku dobór gatunkowy roślin jest całkowicie nieograniczony (trawy, byliny, krzewy, sukulenty itp.), aczkolwiek pnącza są stosowane zdecydowanie rzadziej, jednak ich obecność nie jest wykluczona. W zależności od projektu rośliny mogą być sadzone w sposób bardzo uporządkowany lub całkowicie nieregularnie (Weber-Siwirska i in., 2017)

Systemy ogrodów wertykalnych mogą być ciągłe (Rys. 3a) lub modułowe (Rys. 3b). Konstrukcje ciągłe nie wymagają podłoża w postaci gleby (choć, gleba również jest wykorzystywana). Aby rośliny mogły rosnąć, zastępuje ją warstwa tkaniny (tj. filcu), cięta w taki sposób, aby utworzyć kieszenie. Warstwa ta jest połączona z różnymi warstwami (przesłony przepuszczalne, elastyczne i odporne na przerastanie korzeni), które są wsparte na płycie bazowej, bezpośrednio przymocowanej do konstrukcji nośnej, tj. ramy przymocowanej do ściany. Tego typu systemy tworzone są głównie w oparciu o technikę hydroponiczną. Zaopatrzenie w wodę jest na ogół regulowane przez system nawadniania montowany w górnej części konstrukcji, a warstwa przepuszczalna zapewnia równomierne rozprowadzenie wody i składników odżywczych.

Systemy modułowe charakteryzują się panelami ze specyficznymi elementami nośnymi (naczynia, tace, woreczki elastyczne, płytki doniczkowe),

w których rosną rośliny. Podłoże uprawowe składa się z organicznego i/lub nieorganicznego podłoża, które charakteryzuje się dobrą retencją wody i korzystnym miejscem do rozwoju korzeni.

System nawadniający, zgodnie z konfiguracją elementów nośnych jest zwykle instalowany między panelami, a woda jest odprowadzana przez panele na całą elewację i zbierana na dole konstrukcji (Palermo, Turco, 2020).



Rysunek 4. Rodzaje ogrodów pionowych: (a) ciągłe żywe ściany; (b) modułowe żywe ściany

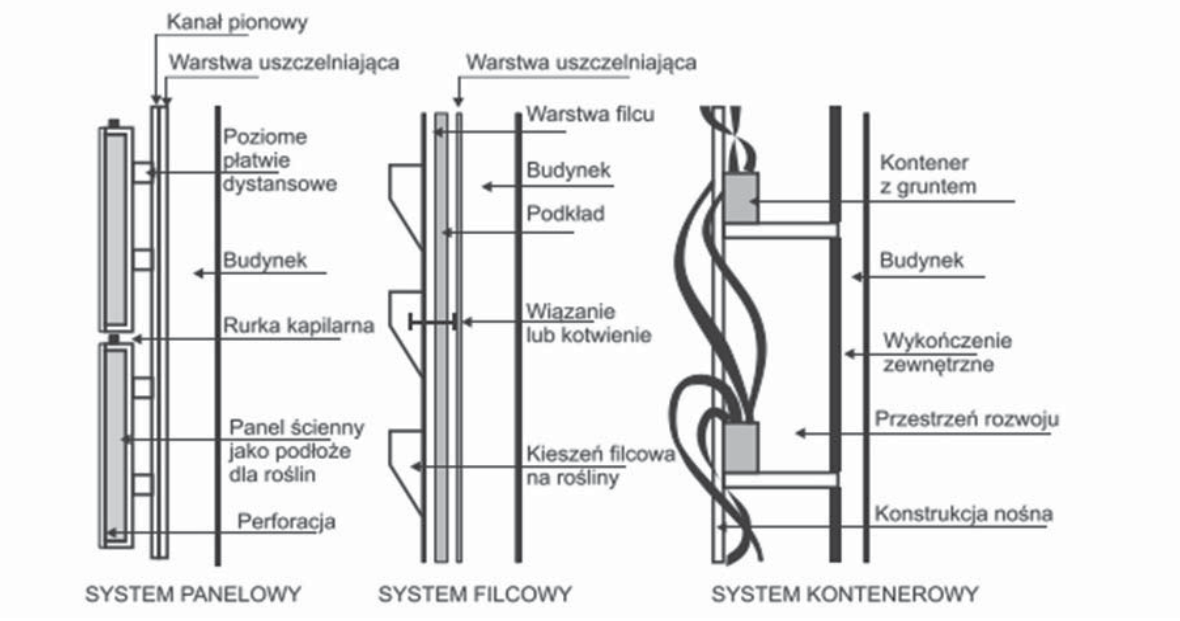
Źródło: Palermo, Turco, 2020.

Zróżnicowanie materiałów budowlanych, zmiany klimatu, nietypowe miejsca usytuowania zielonych ścian wymusiły stworzenie różnych systemów, które umożliwiają zakładanie ogrodów w różnych miejscach, o zróżnicowanej wysokości i kształcie. Istnieją trzy podstawowe systemy stosowane do zakładania zielonych ścian: system panelowy (modułowy), system filcowy (hydroponiczny) oraz system kontenerowy.

System panelowy – oparty jest na systemie paneli wykonanych z tworzyw sztucznych, stali nierdzewnej, aluminium i materiałów pochodzących z recyklingu.

System kieszeni filcowych – składa się z ramy (stanowiącej konstrukcję), płyty PCV (stanowiącej izolację między budynkiem a mokrym filcem) oraz mat wykonanych z włókien syntetycznych (przede wszystkim z filcu).

System kontenerowy – to przestrzenna konstrukcja kratownicowa podzielona na wiele poziomów, na których ustawiane są pojemniki z roślinami.



Rysunek 5. Rodzaje systemów modułowych do zakładania zielonych ścian: system panelowy; system filcowy; system kontenerowy

Źródło: Patro, Koper, 2016.

Trzecią grupą zielonych ścian, sklasyfikowaną jako- inne, są ściany roślinne, których konstrukcja może polegać na łączeniu kilku rodzajów zielonych ścian lub nietypowych rozwiązaniach stosowanych okazjonalnie.

Jeden ze sposobów polega na tworzeniu na elewacjach budynków półek-regałów, na których ustawia się donice z roślinnością. Ściana budynku z takim rozwiązaniem wygląda, jak wielka półka z roślinnością doniczkową. Może kojarzyć się bardziej z witryną sklepową lub wystawą szkółkarsko-ogrodniczą, niż obiektem architektonicznym. Rozwiązania ambitniejsze, wymagające wiedzy w zakresie różnych dziedzin architektonicznych, zakładają, że zarówno budowla, jak też sposób umieszczenia pojemników stanowią zintegrowane, oryginalne wydarzenie estetyczne i ekologiczne (Weber-Siwirska i in., 2017).

Ogrody wertykalne w przestrzeni publicznej – wybrane aranżacje

Ogrody wertykalne (pionowe), bardzo dobrze sprawdzają się jako oryginalna i niezwykle estetyczna aranżacja ścienna w miejscach publicznych, takich jak, np. centra handlowe, uczelnie, kawiarnie, lokale gastronomiczne, witryny sklepowe oraz w mieszkaniach prywatnych.

Doskonałym przykładem jest budynek techniczny Uniwersytetu Przyrodniczego, znajdujący się w centrum Wrocławia. W projekcie ogrodu wertykalnego zaproponowano, aby drzwi, obudowy wentylatorów oraz sieci wysokiego napięcia pomalować, nadając im kształt wieżowców miejskich (Rysunek 6). Do nieożywionych motywów tej ściany należy też

umiejscowiona w górnej części projektu mozaika, przedstawiająca duży kwiat (symbol młodości) oraz lecące ptaki symbolizujące „lotność umysłu". Według projektu pozostałą część elewacji zajmują żywe rośliny. Posadzone w formie pasów, w dwóch odcieniach zieleni imitują promienie słońca padające na miasto (Weber-Siwirska, Skarżyński, 2009)



Rysunek 6. Propozycja pionowego ogrodu na budynku Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Źródło: Weber-Siwirska, Skarżyński, 2009.

Innym ciekawym rozwiązaniem może być wertykalny ogród muzealny na QuaiBranly w Paryżu (Rysunek 7), stworzony przez znanego na całym świecie botanika i projektanta Patricka Blanca. Gmach Muzeum QuaiBranly zdobi 150 różnych gatunków roślin. Konstrukcja ogrodu oparta jest na warstwach poliamidu. Pomiędzy dwoma poszczególnymi warstwami ulokowana jest warstwa włókien PCV o grubości centymetra.



Rysunek 7. Ogród wertykalny – Muzeum QuainBranly w Paryżu
Źródło: Oficjalna strona Patricka Blanc'a
https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/realisations/paris/quai-branly-jacques-chirac-museum

Ciekawym projektem jest budynek biocentrum Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu (Rysunek 8). Głównym założeniem konstrukcji był wzór ludzkich linii papilarnych. Jest to symbol śladu, jaki zostawia po sobie ludzkość. Ogrody wertykalne stanowią część rekompensaty za utracone tereny zielone. W koncepcji budowy ogrodu wykorzystano w większości rośliny o pędach zdrewniałych oraz zimozielone byliny (Bąbelek, Bednorz, 2015).



Rysunek 8. Ogród pionowy – budynek Biocentrum Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu

Źródło: Bąbelek, Bednorz, 2015.

Przy projektowaniu ogrodów w przestrzeni publicznej, szczególną uwagę należy zwrócić na kwestię bezpieczeństwa – szczególnie na wagę roślin, trwałość konstrukcji nośnej, możliwy wzrost masy roślin po wystąpieniu opadów atmosferycznych. Konstrukcja musi spełniać wszelkie wymogi bezpieczeństwa.

Oprócz poszczególnych systemów stosowanych do zakładania zielonych ścian, możemy wyróżnić również różne podłoża dla roślin. Są to między innymi: materiały hydroponiczne, substraty glebowe i podłoża (organiczne i nieorganiczne) (Patro, Koper, 2016).

Technologia Patrica Blanc'a

Pionierem rozwoju technologii „pionowe ściany" był Patrick Blanc. Francuski botanik opracował, opatentował i sprawdził nowoczesne formy zakładania ogrodów wertykalnych.

Obecnie Patrick Blanc jest specjalistą w tematyce roślinności subtropikalnej i pracuje we Francuskim Narodowym Instytucie Badań Naukowych. Jest autorem artykułów oraz książek poświęconych zagadnieniu ogrodów wertykalnych (Oficjalna strona Patricka Blanc'a).

Patrick Blanc największą rozpoznawalność zawdzięcza projektowi ogrodu wertykalnego na fasadzie MuséeduQuaiBranly w Paryżu, wykonanego przez architekta Jeana Nouvela.

Efektownym dziełem Patricka Blanc'a jest również wyhodowana przez niego samego własna zielona elewacja oraz tapeta w jego domu. Spektakularnym tworem była również zielona sukienka – Robe Végétale, która pojawiła się na pokazie mody Jean-Paula Gaultiera w 2002 roku.



Rysunek 9. „Zielona sukienka" – RobeVégétalena pokaz mody Jean-Paula Gaultiera w 2002 roku

Źródło: https://www.vogue.com/fashion-shows/spring-2002-couture/jean-paul-gaultier

Patrick Blanc w swojej technologii, glebę zastępuje pionową powierzchnią przykrytą filcem-wojłokiem, który wchłania i przetrzymuje wodę. Rośliny przymocowane są do wojłoku w taki sposób, że ich korzenie wrastają w materiał, a z upływem czasu przerastają go w całości.

Istotą konstrukcji jest grubość filcu w stosunku do jej wytrzymałości. Dzięki zmniejszeniu jego wymiarów jest on lżejszy oraz nie retencjonuje

nadmiaru wody, która podczas przymrozków zamarza. Materiał ten powinien być wykonany techniką „ubijania", co ułatwia wnikanie korzeni w filc. Zaletą jest również to, że nie ulega on procesom gnilnym, ponieważ jest wykonany z materiałów nieorganicznych, a najczęściej jest to odzysk ze zużytych akrylowych tkanin tekstylnych (Kosiński, 2011).

Autorski projekt koncepcji wertykalnej

Koncepcję wertykalną zielonej ściany zaprojektowano w holu, na pierwszym piętrze budynku hali sportowej Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II (Rysunek 10 i 11). Budynek hali sportowej wchodzi w skład kampusu Uczelni i znajduje się przy ulicy Sidorskiej 105 w Białej Podlaskiej. Zbudowany jest na planie prostokąta o trzech kondygnacjach. W jego konstrukcji występuje wiele elementów przeszklonych, które dają widok na otaczający krajobraz i zieleń.

Wyboru obiektu i miejsca dokonano między innymi na podstawie następujących przesłanek:

– budynek dysponuje powierzchnią możliwą do zagospodarowania i wykonania kompozycji wertykalnej,
– w holu na pierwszym piętrze budynku znajduje się aneks wypoczynkowy, gdzie studenci podczas przerw między zajęciami spędzają czas wolny,
– kompozycja wertykalna będzie służyła realizacji funkcji dydaktycznychoraz będzie pełniła funkcję wizualno-estetyczną.

Projekt zakłada stworzenie dwóch zielonych ścian:

a) na ścianie północnej budynku,
b) na klatce schodowej od strony północnej.

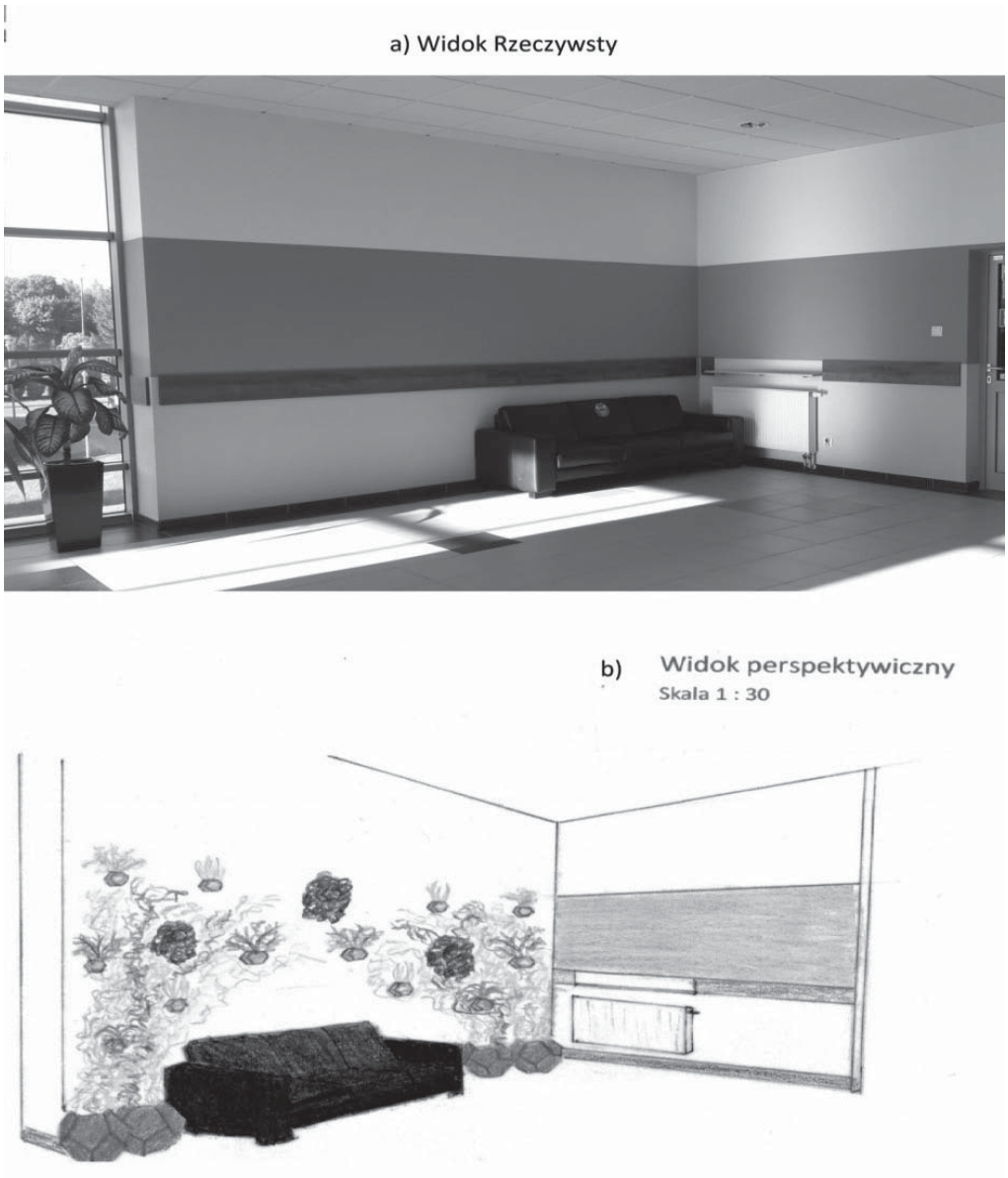
W projekcie koncepcyjnym kompozycji wertykalnej uwzględniono wymiary i usytuowanie miejsc objętych projektem, ekspozycję świetlną, wymiary roślin, ich pokrój oraz odpowiednią dla roślin gęstość nasadzeń, a także ich wymagania świetlne oraz termiczno-glebowe.

Wybrana ściana północna znajduje się w tej części budynku, gdzie światło słoneczne jest mocno rozproszone. Natomiast uwzględniona w projekcie część klatki schodowej usytuowana jest tak, że z dwóch stron (północnej i zachodniej) znajdują się przeszklone ściany, gdzie światło słoneczne nie jest również zbyt intensywne.

Konstrukcja kompozycji wertykalnej na ścianie północnej została oparta na wzorze plastrów miodu, wykonanych z drewna i stanowi odniesienie do symboliki – miód to eliksir młodości oraz symbol mądrości u starożytnych Greków, a w Biblii symbol nowego życia i odrodzenia. Miód to również pszczoła miodna, która jest istotnym elementem naszego, zielnego ekosystemu.

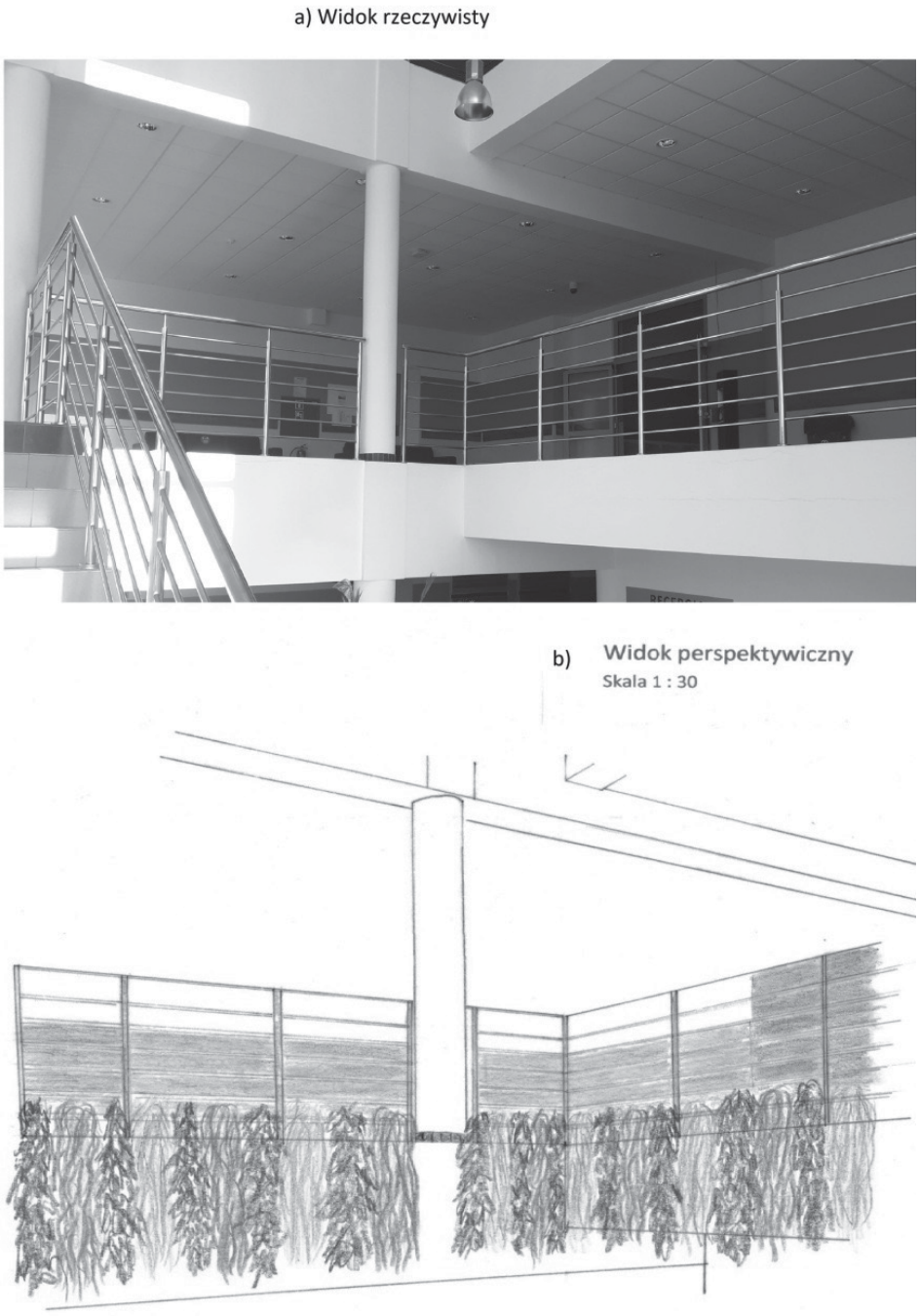
Autorski Projekt Koncepcyjny – kompozycja wertykalna zielonej ściany w holu hali sportowej Akademii Bialskiej Nauk Stosowanych im. Jana Pawła II
(wybrane elementy)

I. Kompozycja wertykalna – ściana północna w budynku hali sportowej:



Rysunek 10. Ściana północna: a) widok rzeczywisty ściany północnej w budynku hali sportowej, b) widok projektowy

II. Koncepcja kompozycji wertykalnej na klatce schodowej od strony północnej



Rysunek 11. Klatka schodowa od strony północnej a) widok rzeczywisty, b) widok projektowy

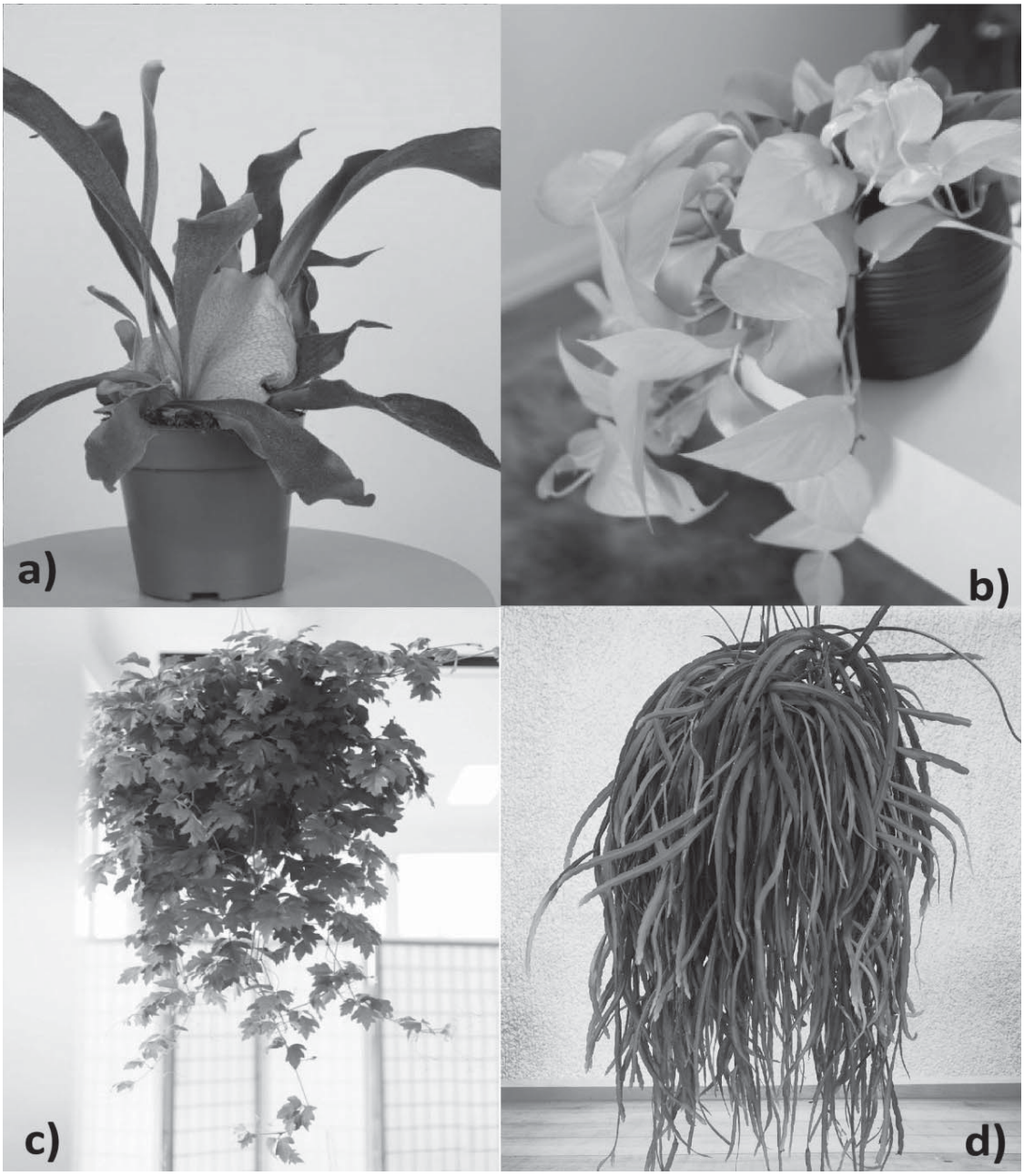
Koncepcja kompozycji wertykalnej na klatce schodowej od strony północnej zakłada wykorzystanie roślin doniczkowych o zwisającym pokroju, dających efekt zielonej kaskady. Natomiast gatunki roślin zastosowane w koncepcji wertykalnej zielonej ściany to przede wszystkim rośliny doniczkowe o pokroju pnącym lub przewieszającym się (np. *Epipremnum aureum'Neon', Lepismium bolivianum*). Większość gatunków ma ozdobne

liście o różnym pokroju (np. *Monstera adansonii 'Monkey mask'*, *Sansevieria trifasciata ,Moonshine'*, *Cissus striata*), a jeden gatunek ozdobne kwiaty (*Aeschynanthus Rasta).* Dominującym kolorem liści jest zieleńw *różnych odcieniach, np. szaroniebieskiej (Phlebodium aureum* ‚Blue Star', *Sansevieria trifasciata* ‚Moonshine'), żółtej (*Epipremnum aureum* ‚Neon', *Epipremnum aureum* N'Joy)

Tabela 1. Gatunki roślin zastosowane w projekcie koncepcyjnym

Lp.	Nazwa łacińska	Nazwa polska	Ilość roślin [szt.]
	Rośliny projektowane do nasadzeń na zieloną ścianę		
1.	*AeschynanthusRasta* (Jack)	EszynantusRasta (Jack)	3
2.	*Epipremnum aureum* (Linden ex André,G.S.Bunting)	Epipremnum złociste (Linden ex André, G.S.Bunting)	4
3.	*Epipremnum aureum-N'Joy*(Linden ex André, G.S.Bunting)	Epipremnum złociste N'Joy (Linden ex André, G.S.Bunting)	2
4.	*Epipremnum aureum'Neon'(GoldenPothos)* (Linden ex André, G.S.Bunting)	Epipremnum złociste ‹Neon› (GoldenPothos) (Linden ex André, G.S.Bunting)	2
5.	*Monstera adansonii'Monkey-mask'* (Schott)	Monstera Adansona 'Monkeymask'(Schott)	2
6.	*Philodendron scandens ,Brasil'*(K.Koch&Sello)	Filodendron pnący ‚Brasil' (K.Koch&Sello)	2
7.	*Phlebodium aureum ,Blue Star'* (J.Sm)	Flebodium złociste ‚Blue Star' (J. Sm)	2
8.	*Platyceriumbifurcatum* (Cav., C. Chr.)	Płasklałosioroga (Cav., C. Chr.)	2
9.	*Sansevieria trifasciata'Moonshine'* (hort. ex Prain)	Sansewieria gwinejska ‚Moonshine' (hort. ex Prain)	4
10.	*Zamioculcas zamiifolia* (Lodd., Engl.)	Zamiokulkaszamiolistny (Lodd., Engl.)	4
	Rośliny projektowane do nasadzeń na klatkę schodową		
11.	*Cissus rhombifolia* (Jacq.)	Cissus rombolistny (Jacq.)	9
12.	*Cissus striata* (Ruiz &Pav)	Cissus pasiasty (Ruiz &Pav)	9
13.	*Lepismium bolivianum* (E. Ewald)	Lapismium boliwijskie (E.Ewald)	9
14.	*Rhipsalis cassytha* (Gaertn)	Patyczak zwisający (Gaertn)	9

Źródło: Opracowanie własne.



Rysunek 12. Wybrane gatunki roślin wykorzystane w projekcie koncepcyjnym: a) *Platycerium bifurcatum,* b)*Epipremnum aureum'Neon' (Golden Pothos),* c) *Cissus rhombifolia,* d) *Lepismium bolivianum*

Podsumowanie

Postępujący proces urbanizacji, brak kontaktu człowieka z naturą bez wątpienia mają negatywny wpływ na nasze samopoczucie oraz kondycję psychiczną i fizyczną.

Jedną z interesujących alternatyw na zwiększenie powierzchni terenów zielonych mogą być ogrody wertykalne. Stanowią one również ciekawy element tzw. zielonej architektury.

Ogrody wertykalne projektowane w miejscach, w których nie było zieleni zaspokajają potrzebę codziennego obcowania człowieka z przyrodą, podnoszą walory estetyczne najbliższego otoczenia. Są wyrazem troski o bioróżnorodność i środowisko naturalne. Propagowanie takich postaw jest szczególnie ważne wśród ludzi młodych.

Piśmiennictwo:

1. Bąbelek, R., Bednorz, L. (2015). Koncepcja ogrodu pionowego na budynku biocentrum Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. *ARCHITECTURAE et ARTIBUS, 3*, s. 7-14.
2. Chojecka, A. (2014). Znaczenie terenów zielonych w przestrzeni publicznej oraz ich wpływ na jakość życia miejskiego. *Rynek – Społeczeństwo – Kultura, 1,* s. 48-54.
3. Czerwieniec, M., Lewińska, J. (2000). *Zieleń w mieście*. Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej, Kraków.
4. Dubel, K. (2000). *Uwarunkowania przyrodnicze w planowaniu przestrzennym*, Wydanie II rozszerzone. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
5. Kosiński, W. (2011). Pionowe ogrody – Idea, Technologia i Estetyka na Nowy Wiek. *Architektura. Czasopismo techniczne, 2-A, 2,* s. 105-125.
6. Krawczyk, E., Cybulski, M. (2010). *Zdrowie człowieka a roślinność w mieście*. Polski Przegląd Nauk o Zdrowiu, 4, 25, s. 515-520.
7. Majdecki L. (2007). *Historia ogrodów*. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
8. Michniewicz-Ankiersztajn, H. (2014). Rola zieleni w kształtowaniu przestrzeni miast europejskich w kontekście jakości życia ich mieszkańców. *Journal of HealthSciences, 4, 13*, s. 130-140.
9. Palermo, S. A., Turco, M. (2020). Green Wall systems: where do we stand?, *IOP Conference Series Earth and Environmental Science,* 410, (1):012013.
10. Patro, M., Koper, A. (2016). Ogrody wertykalne jako efektowny element zieleni w krajobrazie zurbanizowanym. *Budownictwo i Architektura, 15,3*, s. 145-154
11. Szczepanowska, H.B. (2001). *Drzewa w mieście*. Hortpress sp. z o.o., Warszawa.
12. Trzaskowska, E. (2010). *Wykorzystanie roślin w projektowaniu architektonicznym (pnącza, ogrody wertykalne)*. Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. PAN, s. 110-121.
13. Weber-Siwirska, M., Skarżyński, D. (2009). Pionowe ogrody jako potencjalna atrakcja turystyczna. *Nauka Przyr. Technol. 3*, 1, #42.
14. Weber-Siwirska, M., Skarżyński, D., Walter, E., Wróblewska, K. (2017). Klasyfikacja żyjących ścian. W: Sykta I., Zachariasz A. (red), *XX Forum Architektury Krajobrazu Praktyka Zawodowa – Badania Naukowe – Dydaktyka 21-23 Września 2017.* Kraków: Instytut Architektury Krajobrazu Wydział Architektury Politechnika Krakowska.
15. Zimny, H. (2005). *Ekologia miasta*. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorczyk, Warszawa.

Źródła internetowe:

1. *Jak zieleń w przestrzeni miejskiej wpływa na człowieka?* Pobrane z: https://www.greenflor.pl/jak-zielen-w-przestrzeni-miejskiejwplywa-na-czlowieka, (19.05.2022).
2. *Caixa Forum Museum Vertical Garden*. Pobrane z: https://www.greenroofs.com/projects/caixa-forum-museum-vertical-garden/, (19.05.2022).
3. *The RoyalInstitute of British Architects' „RIBA announces 12 HonoraryFellowships*", 6 October 2009, Pobrane z: https://web.archive.org/web/20140416181957/http://www.architecture.com/NewsAndPress/News/RIBANews/News/2009/RIBAannounces12HonoraryFellowships.aspx (19.05.2022).
4. *Oficjalna strona Patricka Blanca,* Pobrane z: https://www.verticalgardenpatrickblanc.com, (19.05.2022).
5. *Restaurant Al'patatrie, Amiens;* Pobrane z: *https://www.murvegetalpatrickblanc.com/realisations/nord-de-la-france/restaurant-alpatatrie-amiens#,* (19.05.2022).