

# Polish Terminology Referring to Green Roofs – a Review of Terms in Reference to Theory and Practice

Ewa Walter, Katarzyna Wróblewska, Marta Weber-Siwirska, Daniel Skarżyński

Nomenklatura dotycząca zielonych dachów w Polsce – przegląd pojęć w odniesieniu do teorii i praktyki

**Key words:** vegetation on roofs, biodiversity, green infrastructure

## Introduction

Green roofs are the subject of an increasing number of publications in Poland. This proves that the topic remains attractive, although it still requires popularisation. Most scientific or popular science publications discuss the advantages of green roofs in the context of urban areas, presenting them as an important element of the green infrastructure in cities and an essential aspect of environmentally-friendly development and construction. In their research work, Polish scientists focus on the role of green roofs in rainwater retention and on their influence on the absorption of carbon dioxide as well as on increasing the biodiversity of urban areas [Kowalczyk 2011, Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian, Poradnik dla gmin 2013, Burszta-Adamiak et al. 2014, Mrowiec, Sobczyk 2015, Walawender 2015]. Architects, landscape architects and urban planners also emphasise the important role of green roofs as additional green areas in the city structure or as interesting landmarks within the developed areas [Łukaszewicz 2010, Kowalczyk 2011, Kaźmierczak 2013, Hulicka 2015, Rzeszotarska-Pałka 2015] as well as an element that has a positive effect the health and well-being of urban space users [Małuszyńska et

al. 2014]. In the construction sector, green roofs become a point of interest in terms of improving the energy efficiency of buildings [Hulicka 2015], while in economics the main focus is on the costs of construction of green roofs as regards the subsequent expenditure on heating and air-conditioning of the building as well as the influence of green roof investments on the price of real property [Nawrot, Żaryn 2013, Ociepa-Kubicka 2015].

In Poland, as in the rest of the world, an increasing number of green roofs is constructed, which is caused by numerous factors. They fulfil the requirements of sustainable development policy, which currently focuses on counteracting climate changes. In this light, green roofs as an element of green urban infrastructure, fit into the European policies and strategies that are aimed at adapting to climate change, among others, by improving the energy efficiency of buildings while at the same time minimising carbon dioxide emission to the atmosphere [Directive 2010/31/EU on the energy performance of buildings (recast); Schmidt 2010, Hulicka 2015].

The green roof market in Poland is based on international solutions adapted to the local conditions. Many commercially available green roofs in Poland are constructed with use of certified German, Swiss, French or British technologies that are based on the standards that are binding in those countries. Polish green roof designers also obtain their knowledge

**Słowa kluczowe:** rośliny na dachach, bioróżnorodność, zielona infrastruktura

## Wprowadzenie

O zielonych dachach powstaje w Polsce coraz więcej publikacji, co świadczy o tym, że jest to temat popularny, a jednocześnie wciąż wymagający przybliżenia. Większość artykułów naukowych czy popularnonaukowych opisuje zalety zielonych dachów w kontekście terenów zurbanizowanych, pokazując je jako ważny składnik zielonej infrastruktury miasta oraz istotny element budownictwa ekologicznego. Badania polskich naukowców skupiają się na roli zielonych dachów w retencji wody opadowej oraz ich wpływie na pochłanianie dwutlenku węgla, a także w zwiększaniu bioróżnorodności terenów zurbanizowanych [Kowalczyk 2011, Zasady projektowania... 2013, Burszta-Adamiak i in. 2014, Mrowiec, Sobczyk 2015, Walawender 2015]. Architekci, architekci krajobrazu i urbaniści zwracają też uwagę na istotną rolę zielonych dachów jako dodatkowych terenów zieleni w strukturze miasta czy interesującego wyróżnika zabudowy [Łukaszewicz 2010, Kowalczyk 2011, Kaźmierczak 2013, Hulicka 2015, Rzeszotarska-Pałka 2015] oraz elementu wpływającego na zdrowie i samopoczucie użytkowników [Małuszyńska i in. 2014]. W budownictwie zielone dachy są

przedmiotem zainteresowania w kontekście zwiększania efektywności energetycznej budynków [Hulicka 2015], natomiast w ekonomii porównuje się koszty wykonania zielonego dachu w stosunku do późniejszych nakładów na ogrzewanie i klimatyzację budynku oraz bada wpływ inwestycji zielonego dachu na cenę nieruchomości [Nawrot, Żaryn 2013, Ociepa-Kubicka 2015].

W Polsce, tak jak na świecie, powstaje coraz więcej zielonych dachów, co jest spowodowane wieloma czynnikami. Jednym z nich są wymogi polityki zrównoważonego rozwoju, która aktualnie skupia się na przeciwdziałaniu zmianom klimatu. W tym kontekście zielone dachy jako element zielonej infrastruktury miast wpisują się strategie europejskie, których celem jest adaptacja do zmian klimatu, m.in. poprzez zwiększenie energooszczędności budynków przy jednoczesnym zminimalizowaniu emisji dwutlenku węgla do atmosfery [Energy Performance... 2010, Schmidt 2010, Hulicka 2015].

Rynek zielonych dachów w Polsce jest na etapie wzmożonego rozwoju. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że jego podstawą są rozwiązania zagraniczne, zaadaptowane do naszych warunków. Wiele komercyjnych zielonych dachów w Polsce jest wykonanych z użyciem certyfikowanych technologii niemieckich, szwajcarskich, francuskich czy brytyjskich, które opierają się na standardach danego kraju. Również polscy projektanci zielonych dachów czerpią

wiedzę ze standardów i wytycznych wypracowanych na Zachodzie, ponieważ w Polsce brak jest ujednoliconych norm i przepisów w zakresie projektowania i wykonywania zielonych dachów. Większość wykonawców odwołuje się do niemieckich wytycznych FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftbau's). Są one prawdopodobnie najbardziej szczegółowym opracowaniem w zakresie projektowania i wykonywania zielonych dachów na świecie, popartym badaniami naukowymi prowadzonymi przez kilkadziesiąt lat, a jednocześnie opierają się na najbardziej zbliżonych do naszych warunków klimatycznych. Na niemieckich wytycznych bazują standardy stworzone w innych krajach, np. w Wielkiej Brytanii czy Stanach Zjednoczonych [Dvorak, Volder 2010, The GRO Green... 2014]. Ta sytuacja powoduje, że również w polskiej branży zielonych dachów funkcjonują pojęcia i definicje zaczerpnięte z literatury obcej, nie zawsze dostosowane do polskiej rzeczywistości. Podobnie jest z nazewnictwem stosowanym w artykułach naukowych i innych publikacjach, w których powiela się często mylące lub nieprecyzyjne tłumaczenia nazw czy definicji. Brak ujednoliconej nomenklatury powoduje niekiedy powstawanie nowych określeń w zależności od potrzeby twórcy pojęcia, np. producenta zielonego dachu (związanej jednocześnie z korzyścią, np. marketingową). W celu wyróżnienia się na rynku

from standards and guidelines developed in Western countries, as there are no uniform standards or regulations referring to the design and construction of green roofs in Poland. Most of the contractors refer to the Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green Roofing published by German FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau's) guidelines. This is probably the most detailed study concerning the design and construction of green roofs in the world. Moreover, they are supported by many decades of scientific research and, at the same time, based on climatic conditions similar to the Polish ones. The German guidelines constitute a basis for the standards developed in other countries, including the United Kingdom or the USA [Dvorak, Volder 2010, The GRO Roof Code 2014]. As a result, the Polish green roof sector also uses the terms and definitions obtained from foreign publications, which are not necessarily adjusted to match the local reality. The same applies to terminology used in scientific papers or other publications that often repeat misleading or inaccurate translations of proper names or definitions. The lack of a uniform terminology sometimes leads to the creation of new terms, depending on the needs of their author, e.g. a green roof manufacturer (which is often connected with a marketing purpose, for example). In order to be recognised on the market and to obtain new customers, manufacturers

quite often use terms that not only contaminate the nomenclature, but are often misleading.

## Aim of the study

This paper is a review, and its aim is to demonstrate the genesis of Polish vocabulary in the field of green roofs based on foreign vocabulary and at the same time showing that Polish nomenclature and definitions that refer to green roofs require introducing a certain order and adapting them to the Polish natural, legal and economic conditions. The authors attempt to delineate Polish definitions, pinpointing the most common mistakes that exist both in the industry and the scientific world.

The paper presents the origins and development of Polish and international terminology with respect to green roofs, based on the history of the roof vegetation technology.

## Material and methodology

The subject of the study is the analysis of the notions and definitions related to green roofs. The starting points are the terms and definitions that are used in science and practice:

- Polish ones – i.e. those that appear in academic and popular science papers and other publications as well as on industrial websites, e.g. of manufacturers of green roof materials, green roof designers or

suppliers of green roof technologies;

- foreign ones – those that are used in the standards or regulations of selected European countries, recommended by international and foreign associations promoting the construction of green roofs (guidelines, good practices) and those present in academic and popular science publications.

The first stage of works consisted in tracking the history of vegetation on roofs throughout the world in order to arrange the stages of development of the technology of covering roofs with vegetation, which is connected with the basic types of green roofs used currently and their original terminology. In the second stage, the authors collected the most commonly used terms and definitions concerning green roofs, used in Poland and in other countries throughout the world. Then, the notions and definitions were analysed by Polish green roof experts, both theoreticians and practitioners. They were analysed in terms of their accuracy with respect to their subject and the compliance with the terminology used in Polish legal regulations and standards. Additionally, the authors assessed the language correctness of certain fixed Polish expressions that refer to green roofs.

The evaluations and analyses constituted a basis for formulating the conclusions referring to the origins of Polish terminology and definitions with respect to green roofs and to the

i pozyskania klienta nierzadko szafuje się nazewnictwem, które może nie tylko zaśmiecać słownik pojęć, ale wręcz wprowadzać w błąd.

## Cel pracy

Praca ma charakter przeglądkowy. Jej celem jest pokazanie genezy polskiego słownictwa z zakresu zielonych dachów, bazując na słownictwie obcym, a przy tym wykazanie, że polskie nazewnictwo i definicje dotyczące zielonych dachów wymagają uporządkowania i dostosowania do polskich warunków przyrodniczych, prawnych i ekonomicznych. Autorzy podejmują próbę nakreślenia polskich definicji w dziedzinie zielonych dachów, wypunktowując jednocześnie najczęściej popełniane błędy funkcjonujące zarówno w świecie branżowym, jak i naukowym.

Praca przedstawia genezę i rozwój polskich i zagranicznych pojęć oraz definicji w zakresie zielonych dachów na podstawie historii technologii zazieleniania dachów.

## Materiał i metody

Przedmiotem pracy jest analiza pojęć i definicji z zakresu zielonych dachów. Bazą wyjściową stanowią sformułowania i definicje funkcjonujące w nauce i praktyce:

- polskie – występujące w artykułach naukowych i popularnonaukowych oraz innych publikacjach,

a także na branżowych stronach internetowych, np. producentów materiałów na zielone dachy, projektantów zielonych dachów, dostawców technologii zielonych dachów;

- zagraniczne – zawarte w normach lub standardach wybranych krajów europejskich, zalecane przez międzynarodowe i zagraniczne stowarzyszenia promujące wykonywanie zielonych dachów (przewodniki, dobre praktyki), występujące w artykułach naukowych i popularnonaukowych.

W pierwszym etapie pracy prześlędzono historię zieleni na dachach na świecie, aby uporządkować etapy rozwoju technologii pokrywania dachów roślinnością, co ma związek z podstawowymi typami zielonych dachów stosowanymi współcześnie oraz pierwotnym nazewnictwem.

W kolejnym etapie zebrano najczęściej używane nazewnictwo i definicje dotyczące zielonych dachów stosowane w Polsce i innych krajach na całym świecie.

W dalszym etapie pojęcia i definicje były analizowane przez polskich ekspertów z dziedziny zielonych dachów – zarówno teoretyków, jak i praktyków. Analizowano ich precyzyjność w odniesieniu do opisywanego przedmiotu oraz zgodność z terminami funkcjonującymi w polskich przepisach formalnych i normach. Oceniono także poprawność językową niektórych utartych w języku polskim zwrotów dotyczących zielonych dachów.

Na podstawie ocen i analiz skonstruowano wnioski dotyczące genezy polskiego nazewnictwa i definicji z zakresu zielonych dachów oraz braków/błędów i nieścisłości w stosowanym słownictwie.

## Wyniki i dyskusja

Tak jak na świecie, tak i w Polsce zwrot „zielony dach” ma kilka synonimów funkcjonujących powszechnie w literaturze. Najczęściej stosuje się sformułowania: dach roślinny, dach ekologiczny, żyjący dach, ogród na dachu. W praktyce każde z tych sformułowań może oznaczać inny typ zielonego dachu i nie powinny być używane zamiennie.

Należy tu podkreślić, że niektóre zagraniczne słowniki czy przewodniki dobrych praktyk odróżniają termin „zielony dach” od terminu „system zielonego dachu”, co nie jest bezzasadne, bo odwołuje się do genezy technologii zazieleniania dachów. Ten drugi termin wskazuje na budowę z wielu warstw i jest terminem używanym częściej w budownictwie [Oberndorfer i in. 2007, FLL 2008, Ascione i in. 2013, [www.greenroofguide.co.uk](http://www.greenroofguide.co.uk)].

Aby lepiej zrozumieć specyfikę zielonego dachu oraz jego różnych typów i wynikające z tego nazewnictwo, należy odwołać się do historii i prześledzić, jak ewoluowała technologia zielonego dachu. Wielu autorów wymienia wiszące ogrody Semiramidy w Babilonie jako najstarszy

deficiencies/mistakes or inaccuracies in the applied terminology.

## Results and discussion

Both internationally and domestically, the term “green roof” has several synonyms that are commonly used in literature. The most popular phrases are: plant roof, eco roof, living roof, roof garden. Actually, each of these terms may refer to a different type of green roof, so they should not be used as synonyms.

It should be noted here that some foreign dictionaries or good practice guidelines differentiate between the terms “green roof” and “green roof system”, which is not unjustified, as it refers to the origins of green roof technology. The second term definitely points to a multi-layered structure and it is more often used in the construction sector [Oberndorfer et al. 2007, FLL 2008, Ascione et al. 2013, [www.greenroofguide.co.uk](http://www.greenroofguide.co.uk)].

In order to understand the specificity of green roofs and their types as well as the resulting terminology better, one should refer to the history and track the evolution of green roof technology. Many authors refer to the Hanging Gardens of Semiramis in Babylon as the first example of use of vegetation on a building [Oberndorfer et al. 2007, Magill et al. 2011, *Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin* 2013, Berardi et

al. 2014, Li, Yeung 2014, Hulicka 2015]. In terms of terminology, the Hanging Gardens of Semiramis were in fact the first roof gardens in history. Therefore, it should be assumed that the term “ogród na dachu” (roof garden) points, first of all, to the aesthetic and recreational functions and that the composition of plants should be diversified to resemble a traditional garden. It indicates that the term “roof garden” cannot be a universal synonym for a green roof, because it only applies to intensive roofs.

A different approach will be applied to sod roofs used in countries with a colder climate. Turf as an element of roof cover of traditional wooden houses was used, among others, in Sweden, Finland, Denmark or Norway in the 17<sup>th</sup>–18<sup>th</sup> centuries. Sod roofs were part of the roof structure and their task was to insulate the building by minimising heat loss [Magill et al. 2011, Berardi et al. 2014]. An indirect advantage was the fact that the roofs were perfectly merged with the mountainous landscape. This effect was used by the British armed forces during World War II, when such roof covers were used as camouflage to mask military hangars [Magill et al. 2011]. Based on this, one should claim that biodiversity is not an essential property of a sod roof, yet it is one of the covers used in construction that influence the thermal conditions in the building.

Germans are considered to be the creators of “green roof systems”. They developed this technology in

the period of rapid industrialisation and urbanisation in the 1880s [Oberndorfer et al. 2007, Magill et al. 2011, Sutton 2015]<sup>1</sup>. Vegetation was planted on roofs in order to mitigate the negative influence of solar irradiation on the roof structure, initially in Germany and then in other European countries [Oberndorfer et al. 2007, Magill et al. 2011, Berardi et al. 2014]. These experiments determined the basis for technical tests of various materials that constitute a system using vegetation, which have been conducted since the 1970s. The results demonstrated many widely understood environmental benefits from using green roof systems [Oberndorfer et al. 2007, Magill et al. 2011, Kazemi, Mohorko 2017]. An increasing number of authors started to point out the positive role of plant roofs in rainwater management, which has been supported by numerous studies [Simmons et al. 2008, Stovin 2010]. As a result of interdisciplinary research, technological guidelines were developed. The first volume was published in 1982 by the Landscape, Research, Development and Construction Society [Dvorak, Volder 2010]. The FLL Guidelines have become a source of information that has been used by green roof designers and constructors throughout the world until the present day.

The most commonly used Polish term “zielony dach” (green roof) is a direct translation from the English language, where “green” refers directly to the universal colour of

przykład stosowania zieleni na budynku [Oberndorfer i in. 2007, Magill i in. 2011, Zasady projektowania... 2013, Berardi i in. 2014, Li, Yeung 2014, Hulicka 2015]. Odnosząc się do nazewnictwa, wiszące ogrody Semiramidy były faktycznie pierwszymi ogrodami na dachu. Należy zatem przyjąć, że sformułowanie „ogród na dachu” wskazuje przede wszystkim na funkcję estetyczną i rekreacyjno-wypoczynkową, a jego skład roślinny powinien być zróżnicowany i przypominać tradycyjny ogród. Wynika z tego, że określenie „ogród na dachu” nie może być uniwersalnym synonimem zielonego dachu, ponieważ odnosi się tylko do dachów intensywnych.

Inne podejście będzie towarzyszyć dachom darniowym stosowanym w krajach o surowym klimacie. Darni, jako element pokrycia dachowego tradycyjnych domów drewnianych, była stosowana np. w Szwecji, Finlandii, Danii czy Norwegii (XVII–XVIII w.). Dachy darniowe były częścią konstrukcji dachu, a ich zadaniem było ocieplenie budynku poprzez zminimalizowanie strat ciepła [Magill i in. 2011, Berardi i in. 2014]. Efektem pośrednim było doskonałe stapianie się zabudowy z górskim krajobrazem, co zostało wykorzystane przez Brytyjczyków podczas II wojny światowej, kiedy stosowano pokrycia darniowe jako kamuflaż do przykrycia wojskowych hangarów [Magill i in. 2011]. Na tej podstawie należy stwierdzić, że istotą dachu darniowego nie jest

różnorodność gatunkowa, ale stanowi on jeden z rodzajów pokrycia w budownictwie wpływającego na warunki termiczne budynku.

Za twórców „systemów zielonych dachów” uważa się Niemców, którzy rozwinęli tę technologię w okresie wzmoczonej industrializacji i urbanizacji w latach 80. XIX wieku [Oberndorfer i in. 2007, Magill i in. 2011, Sutton 2015]<sup>1</sup>. Początkowo w Niemczech, ale też innych krajach europejskich instalowano roślinność na dachach, aby złagodzić szkodliwe skutki promieniowania słonecznego na konstrukcji dachu [Oberndorfer i in. 2007, Magill i in. 2011, Berardi i in. 2014]. Na bazie tych doświadczeń od lat 70. zaczęto prowadzić badania techniczne różnych materiałów składających się na system z zastosowaniem zieleni. Wyniki wykazywały znaczne korzyści środowiskowe z zastosowania systemu zielonego dachu [Oberndorfer i in. 2007, Magill i in. 2011, Kazemi, Mohorko 2017]. Coraz częściej wskazywano na pozytywną rolę dachów roślinnych w zarządzaniu wodą opadową, o której mówi się także współcześnie i jest ona podparta licznymi badaniami [Simmons i in. 2008, Stovin 2010]. Konsekwencją interdyscyplinarnych badań było stworzenie wytycznych technicznych, których pierwszy tom został opublikowany w 1982 r. przez firmę Landscape, Research, Development and Construction Society [Dvorak, Volder 2010]. Wytyczne FLL stały się opracowaniem, z którego do dziś

czerpią projektanci i wykonawcy zielonych dachów na całym świecie.

Najpowszechniej występujący w języku polskim zwrot „zielony dach” to wyrażenie bezpośrednio przeniesione z języka angielskiego (ang. green roof), w którym „green” jest określeniem oznaczającym w sposób uniwersalny kolor pokrycia dachu. Bardziej precyzyjnym określeniem jest „dach roślinny” (ang. plant roof), które uściśla, z czym związany jest kolor pokrycia. Jako synonim dachu roślinnego spotykany jest również zwrot „dach żyjący” (ang. living roof), który rozszerza pojęcie o inne składowe zielonego dachu poza roślinnością, np. faunę (owady i inne bezkręgowce, ptaki, mikroorganizmy). Z kolei w języku niemieckim funkcjonuje popularny zwrot „Grünes Dach” (zielony dach), ale też „dachbegruenung” jako sposób ocieplenia dachu z wykorzystaniem roślinności [Zasady projektowania... 2013]. Występuje tu odniesienie do historycznych dachów darniowych (ang. sod roof, niem. Rasendach), jak również do pierwotnej funkcji zielonych dachów powstałych w Niemczech.

Należy wspomnieć także o często używanym zwrocie – zarówno w języku polskim, jak i angielskim – „ekodach” (ang. eco-roof). W polskich publikacjach jest on stosowany niekiedy jako synonim zielonego dachu, co jest błędnym podejściem. W literaturze anglojęzycznej zwrot ten spotykany jest w odniesieniu jedynie do zielonych dachów

roof cover. The term “dach roślinny” (plant roof) is much more precise, as it defines more accurately what the roof colour comes from. Another popular synonym of green roof is the term “dach żyjący” (living roof), which broadens the definition of the notion to include other components of green roofs apart from vegetation, e.g. the fauna (insects and other invertebrates, birds and microorganisms). On the other hand, the German language also uses the popular term “Grünes Dach” (green roof), but also “dachbegruenung” as a way to insulate the roof with use of vegetation [Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian, Poradnik dla gmin 2013]. This notion carries a reference to historical roofs covered with turf (Eng. sod roof, German Rasendach) as well as to the original function of green roofs constructed in Germany.

What also needs to be mentioned is the term that is fairly commonly used both in Polish and English language – “ekodach” (eco-roof). In Polish publications, it is sometimes used as a synonym of green roof, which is incorrect. In English-language literature this term is used only in reference to extensive green roofs. The function of such roofs is the widely understood environmental benefits, such as rainwater retention and slowing down its runoff, eliminating the effects of the “urban heat islands”, reducing air pollution and the pollution of water runoff from the roof, reducing energy consumption in

buildings on maintaining the proper temperature or eliminating noise [Oberndorfer et al. 2007, Dunnet, Kingsbury 2008, Magill et al. 2011, Berardi 2014, Francis et al. 2014]. These properties justify the reason why extensive roofs are called eco-roofs. Sometimes, the term “eco-roof” is used to refer to green roof systems with a simplified structure. They are characterised by low construction and maintenance costs. It is assumed that an eco-roof should be covered by a vegetation habitat that matches the local landscape [FLL 2008].

Another, quite rarely used term that refers to roof gardens is “platform roof”. In literature, this phrase is used as a synonym of intensive roofs that perform utilitarian and decorative functions, so they are usually designed to be publicly accessible [Francis et al. 2014].

Summing up it should be agreed that the term “green roof” is commonly understood as a roof covered with vegetation and that it may be considered the most universal term describing roofs that use vegetation in general. It is therefore legitimate to use the green roof expression for all types of roofs covered with vegetation. However, one should be cautious when using synonyms of this term, which often have a narrower scope of meaning and may refer to specific types of green roofs only.

The simplest definition of green roofs that is currently used in many countries states that it is a roof covered by a vegetation layer (plants on

a medium that is required for them to live) [Dvorak, Volder 2010, Magill et al. 2011, Ascione et al. 2013, The GRO Roof Code 2014]. This brief definition is quite accurate, as it points to the fact that the presence of plants is a prerequisite for a green roof. It also classifies vegetation as one of the types of roof covers in construction. Definitions of green roofs encountered in academic publications are more precise, depending on the field of science and the objective of the conducted research. Technological sciences emphasise the fact that vegetation is an integral part of the roof, while life sciences focus on the nature-related objectives of creating green roofs. Many definitions that refer to the structure of green roofs take into account the systemic arrangement of layers [Mentens et al. 2006, Bliss et al. 2008].

Based on the above considerations, the Authors propose a Polish definition of a green roof, according to which it is an open surface, overgrown with plants and separated from the land surface by a building or another engineering structure. Green roofs become a commonly used approach to eco-compensation. What is important is the fact that green roofs may be constructed either below the ground level, on ground level or above it. This is due to the fact that certain definitions, stating that a green roof is a structure located above ground level, are not precise.

More precisely, in technological terms, a green roof system is a system

ekstensywnych. Funkcją takich dachów są szeroko pojęte korzyści środowiskowe, jak retencja wód opadowych i spowalnianie ich spływu, zniwelowanie efektu miejskiej wyspy ciepła, ograniczenie zanieczyszczenia powietrza i wody, która spływa z dachu, zmniejszenie zużycia energii w budynkach na utrzymanie odpowiedniej temperatury czy niwelowanie hałasu [Oberndorfer i in. 2007, Dunnet, Kingsbury 2008, Magill i in. 2011, Berardi 2014, Francis i in. 2014]. To właśnie dzięki tym cechom dach ekstensywny bywa nazywany ekodachem. Niekiedy pojęcie ekodachu stosuje się w przypadku systemów zielonych dachów wykonywanych w uproszczonej konstrukcji. Ich cechą charakterystyczną jest niski koszt budowy i utrzymania. W założeniach ekodach ma być pokryty siedliskiem roślinnym wpisującym się w lokalny krajobraz [FLL 2008].

Rzadko spotykanym zwrotem stosowanym w odniesieniu do ogrodów na dachach jest „dach podestowy” (ang. platform roof). W literaturze sformułowanie to funkcjonuje jako synonim dachów intensywnych, które pełnią rolę użytkową i dekoracyjną, dlatego projektowane są najczęściej z myślą o dostępie publicznym [Francis i in. 2014].

Podsumowując, należy zgodzić się, że zwrot „zielony dach”, pomimo że niezbyt precyzyjny, rozumiany jest powszechnie jako dach pokryty roślinnością i można go traktować jako najbardziej uniwersalne wyrażenie

opisujące w sposób ogólny dachy z zastosowaniem roślinności. Zasadne jest zatem powszechne używanie zwrotu zielony dach we wszystkich rodzajach dachów pokrytych roślinnością. Należy być jednak ostrożnym w używaniu synonimów tego zwrotu, które zazwyczaj mają węższy zakres i mogą określać konkretny typ zielonego dachu.

Najprostsza definicja zielonego dachu stosowana obecnie w wielu krajach mówi, że jest to dach pokryty warstwą wegetacyjną (roślinność na podłożu warunkującym jej życie) [Dvorak, Volder 2010, Magill i in. 2011, Ascione i in. 2013, The GRO Green... 2014]. Ta krótka definicja jest dość trafna, ponieważ wskazuje, że warunkiem koniecznym zielonego dachu jest obecność roślinności. Klasyfikuje także roślinność jako jeden z typów pokrycia dachowego w budownictwie. Definicje zielonego dachu spotykane w artykułach naukowych są uszczegóławiane w zależności od dziedziny nauki i celu prowadzonych badań. W naukach technicznych podkreśla się, że roślinność na dachu jest integralną częścią budynku, z kolei w naukach o życiu uwaga zostaje skierowana na cel przyrodniczy, jakiemu podporządkowane jest zakładanie zielonego dachu. Wiele definicji odnoszących się do konstrukcji zielonego dachu uwzględnia systemowy układ warstw [Mentens i in. 2006, Bliss i in. 2008].

Na podstawie powyższych rozważań autorzy proponują polską definicję zielonego dachu, która mówi,

że jest to otwarta, porośnięta roślinnością powierzchnia oddzielona od powierzchni gruntu poprzez budowlę bądź inną konstrukcję inżynierską. Zielony dach jest popularnym sposobem na ekokompensację. Istotne jest, że dach z roślinnością może być wykonany pod powierzchnią terenu, na jego poziomie lub ponad nim. Nie jest bowiem prawdą, co można spotkać w niektórych definicjach, że zielony dach to konstrukcja znajdująca się powyżej powierzchni terenu.

Uszczegóławiając definicję w aspekcie technicznym, system zielonego dachu to system warstw ułożonych w odpowiednim układzie na konstrukcji podtrzymującej. Każda z warstw zielonego dachu odpowiada za sprawowanie określonej funkcji w systemie. Ponadto wiele warstw pełni równocześnie kilka funkcji i się wzajemnie uzupełniają.

Początkowo wielu autorów wymieniało dwa podstawowe typy zielonych dachów: dach ekstensywny i dach intensywny, odnoszące się do typu użytej roślinności, która warunkuje miąższość warstwy wegetacyjnej oraz jej ciężar [Peck i in. 1990, Oberndorfer i in. 2007, Cantor 2008, Bliss i in. 2009, Magill i in. 2011]. Z czasem zaczęto stosować nowy podział klasyfikujący na trzy typy zielonych dachów: ekstensywne, półintensywne i intensywne [Li, Yeung 2014, The GRO Green... 2014, Berardi 2014, Vijayaraghavan 2016]. Dachy półintensywne posiadają miąższość podłoża pośrednią między dachami ekstensywnymi



of layers arranged in a correct order on a supporting structure. Each of the layers in a green roof is responsible for performing a specific function in the system. Moreover, many layers perform several functions at the same time and complement each other.

Initially, most authors listed two basic types of green roofs: extensive and intensive roofs, that refer to the type of vegetation used, which determines the thickness of the vegetation layer as well as its weight [Peck et al. 1990, Oberndorfer et al. 2007, Cantor 2008, Bliss et al. 2009, Magill et al. 2011]. With time, a new classification became used, dividing green roofs into three types: extensive, semi-intensive and intensive ones [Li, Yeung 2014, The GRO Roof Code 2014, Berardi 2014, Vijayaraghavan 2016]. The substrate thickness in semi-intensive roofs is half way between that of extensive and intensive roofs, which allows for planting a much wider selection of plants (in comparison to extensive roofs) and provide increased biodiversity but requires higher maintenance expenditures (but not to the level of intensive roofs). Few publications also distinguish semi-extensive roofs [Dunnet, Kingsbury 2008, Burszta-Adamiak 2012], although they fail to provide the distinguishing criteria, while others use these terms interchangeably with semi-intensive roofs [Francis et al. 2014], which gives rise to confusion.

The British GRO guidelines list an additional type of green roof,

which is also distinguished basing on the type of vegetation used, understood as the planned (prognosed) habitat, i.e. a habitat that will emerge after the roof has functioned for a certain period of time [The GRO Roof Code 2014]. According to GRO, biodiversity roofs are designed to attract specific fauna and flora. One of the versions of biodiverse roofs may be so-called "brown roofs", where the substrate is selected in a way that enables native species to populate the roof naturally (so that the vegetation on the roof is composed in a natural way) [Magill et al. 2011, The GRO Roof Code 2014]. Such an approach is clearly aimed at using green roofs to improve the biodiversity of urban areas or, in more general terms, to restore endangered habitats and strengthen the native flora. This type of roof refers to historical sod roofs, as its structure may be reduced to the minimum, provided that these roofs are not used. It is also becoming more widely recognized globally, although it is poorly represented in Poland, due to the lack of knowledge concerning plant ecology [Dunnet, Kingsbury 2008, Li, Yeung 2014, FLL 2008, Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian, Poradnik dla gmin 2013]<sup>2</sup>.

Due to the clear distinctive criteria, it seems reasonable to maintain the division into three types of green roofs: extensive, semi-intensive and intensive, which is commonly adopted throughout the world. However, it is a simplified classification of roofs,

based only on the structure of the vegetation layer (its thickness, weight and selection of plant species).

The authors propose to consider the division of green roofs in many aspects, such as:

- position in relation to the load bearing structure,
- thickness of the soil layer and the resulting possibilities of plants selections,
- application of a thermal insulation layer,
- roof slope,
- slope of the green surface,
- origin of the green roof system,
- number of layers and the role of the substrate in the system,
- structure of waterproof layers.

In literature green roofs may occasionally be claimed to be defined in three ways: according to their structure, environmental benefits, or the investment cost [Magill et al. 2011]. Sometimes, green roofs are also classified in terms of their accessibility, by dividing them into public and private ones [www.greenroofguide.co.uk, greenroof.se – Scandinavian Green Roof Institute]. In Poland, another distinction based on accessibility is used. The phrases: "open to public/closed to public" (pol. "użytkowany/nieużytkowany") are often identified with the distinction between extensive and intensive roofs. This results in a mistaken belief that extensive roofs are always unused whereas intensive ones are always used, although in fact this may not always be so.

a intensywnymi, co umożliwi sadzenie znacznie bogatszego doboru roślin (w stosunku do dachów ekstensywnych), ale wymaga większych nakładów na utrzymanie (podobnie jak przy dachach intensywnych). Nieliczne opracowania wyróżniają jeszcze dachy półekstensywne (nazywane też semiekstensywnymi) [Dunnet, Kingsbury 2008, Bursztal-Adamiak 2012], nie podając jednak kryteriów ich rozróżniających, jeszcze inne stosują te wyrażenia zamiennie [Francis i in. 2014], co wprowadza nieład w nomenklaturze.

Brytyjskie wytyczne GRO wymieniają dodatkowy typ zielonego dachu, który również warunkowany jest rodzajem użytej roślinności, rozumianej jako planowane (prognozowane) siedlisko, tj. siedlisko, które powstanie po jakimś czasie funkcjonowania dachu [The GRO Green... 2014]. Według GRO „dachy bioróżnorodne” (ang. biodiversity roof) to dachy zaprojektowane tak, by przyciągnąć określoną faunę i florę. Jedną z wersji bioróżnorodnego dachu mogą być „dachy brązowe” (ang. brown roof), na których podłoże uprawne jest dobierane tak, by umożliwić rodzimym gatunkom stopniowe zasiedlanie dachu (zielen na dachu komponuje się w naturalny sposób) [Magill i in. 2011, The GRO Green... 2014]. Takie podejście jest skierowane wyraźnie na wykorzystanie zielonych dachów do zwiększania bioróżnorodności terenów zurbanizowanych lub szerzej – do odnawiania zagrożonych siedlisk

i wzmacniania rodzimej flory. Ten typ dachu nawiązuje do historycznych dachów darniowych, ponieważ jego konstrukcja może być zredukowana do minimum przy założeniu, że są to dachy nieużytkowane, zyskuje też coraz szersze znaczenie na świecie, jednak ze względu na brak wiedzy o ekologii roślin jest słabo reprezentowany w Polsce [Dunnet, Kingsbury 2008, Li, Yeung 2014, FLL 2008, Zasady projektowania... 2013]<sup>2</sup>.

Z uwagi na wyraziste kryteria wydaje się zasadne utrzymanie podstawowego podziału na trzy typy zielonego dachu: ekstensywny, półintensywny i intensywny, który jest powszechnie przyjęty na świecie. Jest to podział uproszczony, klasyfikujący dachy jedynie ze względu na budowę warstwy wegetacyjnej (miąższość, ciężar i dobór gatunkowy roślin). Autorzy proponują, aby podział zielonych dachów rozpatrywać się w wielu aspektach, takich jak:

- położenie względem konstrukcji obiektu budowlanego,
- miąższość warstwy podłoża i wynikających z niej możliwości doboru roślin,
- zastosowanie warstwy izolacji termicznej,
- spadek połaci dachowej,
- stopień nachylenia zazielenionej powierzchni,
- pochodzenie systemu zielonego dachu,
- liczba warstw oraz rola substratu w systemie,
- budowa warstw hydroizolacji.

W literaturze spotkamy stwierdzenie, że zielone dachy można definiować na trzy sposoby: ze względu na konstrukcję, korzyści środowiskowe oraz koszt inwestycji [Magill i in. 2011] Czasami rozróżnia się zielone dachy pod kątem ich dostępności, dzieląc je na publiczne i prywatne [www.greenroofguide.co.uk, greenroof.se]. W Polsce z kolei występuje inny podział odnoszący się do dostępności. Używane sformułowania dach nieużytkowany/dach użytkowany często są utożsamiane z podziałem na dach ekstensywny/dach intensywny. Buduje to błędne przekonanie, że dach ekstensywny zawsze jest nieużytkowany, a dach intensywny – wręcz przeciwnie, choć w rzeczywistości nie musi tak być.

Traktując zagadnienie zielonych dachów jako dziedzinę nauki, a także z uwagi na zmieniającą się technologię, autorzy proponują, aby poza podanym wcześniej podziałem podstawowym wyodrębnić inne podziały zielonych dachów ze względu na rozmaite aspekty. Podziały te bardziej szczegółowo charakteryzują różne konstrukcje zielonego dachu i są od siebie niezależne. Ich wyodrębnienie jest konieczne do uporządkowania wiedzy oraz wyeliminowania błędów i nieścisłości. Poniżej scharakteryzowano najbardziej dyskusyjne sformułowania, z jakimi spotykamy się w branży zielonych dachów.

Najwięcej kontrowersji budzi termin „dach zielony jednowarstwowy”. Zyskał on popularność

Considering the issue of green roofs as a field of science, and faced with the reality changing technology, the authors propose, apart from the basic distinctions presented above, to introduce other categories for green roofs, based on their different aspects. These categories provide more precise characteristics of various green roof structures and are independent of one another. Distinguishing between such categories is necessary to order the knowledge and to eliminate any errors or inaccuracies. The following section discusses the most disputable phrases that can be encountered in the green roof sector.

The most controversial notion is the term “single-layer green roof” (pol. “dach zielony jednowarstwowy”). It became commonly applied for marketing reasons, as it is identified with a cheap solution that used to be widely promoted at a certain moment. This phrase refers to a structure, where the function of the drainage layer is performed by a special medium characterised by high water retention capacity and high drainage parameters. The elements that are absent in the set of layers include, among others, the waterproof membrane and the filter fabric. As a result, the roof cover is 5–10% lighter, and thus the total cost of the green roof system is lower. However, considering the technological layout, the structure still consists of several layers, so the term “single-layer” is misleading.

Another disputable term is “non-systemic green roof” (pol. “zielony

dach niesystemowy”) as opposed to “systemic green roof” (pol. “zielony dach systemowy”). Clients often have doubts concerning what such solution may refer to. Even those who possess only basic knowledge about the structure of a green roof profile know that the set of layers always creates a system with interactions between specific layers. In this case, a precise definition is required that would explain the difference between a systemic and non-systemic roof, which, in fact, does not result from the structure itself (the arrangement of layers) but from the origins of the green roof technology (green roof system). There are numerous companies that offer green roof technologies, i.e. whole systems consisting of elements manufactured by a given company. They often sell their products together with the design and construction works, and, even more importantly, offer a guarantee for both the whole system and its individual elements. As far as “non-systemic” green roofs are concerned, the situation is different. This term means that the green roof system has been constructed in accordance with an independent design, with the use of materials purchased from various suppliers. In such an event, the designer, supplier (or suppliers) of materials and the contractor may be separate entities. What distinguishes this case is the lack of tests of the operational efficiency of the whole system, i.e. all the constructed layers of the green roof, in particular of the compatibility

of the specific construction materials used. As far as non-systemic green roofs are concerned, one must be aware of the likely issues with civil liability for any potential defects, if the whole system does not function properly.

Another issue that requires systematisation is the angle of inclination of the green surface, which is quite often identified with the slope of the roofing. The division into flat, inclined and steep roofs presented in literature should be explained precisely.

The existing construction law regulations do not provide for any legal interpretation of flat, inclined and steep roofs. They do not contain any references to standards or prerequisites that would enable to distinguish between flat, inclined and steep roofs, either. Thus, no formal or legal distinction exists between the so-called “flat”, “inclined” or “steep green roof” (in Polish, respectively, “dach zielony płaski”, “skośny”, or “stromy”). However, certain official regulations contain the phrases “flat roof” (pol. “dach płaski”) or “steep roof” (pol. “dach stromy”). An example may be local spatial development plans that regulate the issue in the relevant areas (of municipalities, residential districts etc.). They usually define flat roofs as roofing inclined at an angle of up to 10 degrees. On the other hand, the Polish Norm PN-B-10425:1989 contains the phrase “dach płaski” (flat roof), specifying that it refers to roofing inclined at an angle of less than

z powodów marketingowych, ponieważ utożsamia się go z tanim rozwiązaniem, które w pewnym okresie było szeroko promowane. Pod tym sformułowaniem kryje się konstrukcja, w której rolę warstwy drenażowej pełni specjalny substrat o dużej pojemności wodnej i wysokich parametrach drenażowych. W układzie warstw brakuje, między innymi, maty ochronnej i włókniny filtracyjnej. W efekcie pokrycie dachu jest lżejsze o 5–10%, a co za tym idzie, koszt całego systemu zielonego dachu jest niższy. Patrząc jednak na budowę techniczną, konstrukcję tę nadal tworzy wiele warstw, toteż przymiotnik „jednowarstwowy” jest tutaj mylący.

Innym dyskusyjnym terminem jest „zielony dach niesystemowy”, którego przeciwieństwem jest „zielony dach systemowy”. Wielu odbiorców ma wątpliwości, co kryje się pod takim rozwiązaniem. Mając nawet podstawową wiedzę z zakresu budowy profilu zielonego dachu, wiadomo, że układ warstw zawsze tworzy system, w którym pomiędzy warstwami zachodzą zależności. W tym przypadku niezbędna jest precyzyjna definicja wyjaśniająca różnicę pomiędzy dachem systemowym i niesystemowym, która faktycznie nie wynika z samej konstrukcji (układu warstw), ale z pochodzenia technologii zielonego dachu (systemu zielonego dachu). Na rynku istnieje bowiem wiele firm oferujących technologię zielonego dachu, tj. cały system składający się z elementów

produkowanych przez tę firmę. Często firmy te sprzedają swój produkt łącznie z projektem oraz wykonawstwem, a co najważniejsze, obejmują gwarancją zarówno cały system, jak i poszczególne jego elementy. Inaczej jest z zielonymi dachami określanymi jako „niesystemowe”. Pojęcie to oznacza, że system zielonego dachu został wykonany według niezależnego projektu, z zastosowaniem materiałów pochodzących od różnych dostawców. Wówczas projektant, dostawca (lub dostawcy) materiałów i wykonawca mogą być odrębnymi podmiotami. Istotną różnicą jest brak badań sprawności działania całego układu – wszystkich wykonanych warstw dachu zielonego – a w szczególności kompatybilności poszczególnych materiałów budowlanych. W przypadku zielonych dachów niesystemowych konieczna jest świadomość problemów z odpowiedzialnością cywilnoprawną za ewentualne wady w przypadku nieprawidłowego działania całego systemu.

Kolejnym zagadnieniem, które powinno być uporządkowane w terminologii, jest stopień pochylenia zazielenionej powierzchni, często utożsamiany z nachyleniem połaci dachowej. Spotykany w literaturze podział na zielone dachy płaskie, skośne i strome powinien być precyzyjnie wyjaśniony, do czego się odnosi.

W obowiązujących przepisach prawa budowlanego brak jest wykładni legalnej dachu płaskiego,

skośnego lub stromeego. Nie ma też odniesienia do norm lub choćby przesłanek, według których można by odróżnić dach płaski od skośnego lub stromeego. Tym samym nie ma również formalno-prawnego rozróżnienia tzw. dachu zielonego płaskiego albo skośnego bądź stromeego. Mimo to w niektórych przepisach formalnych pojawia się sformułowanie „dach płaski” czy „dach stromy”. Przykładem mogą być miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, regulujące to zagadnienie na obszarach swego obowiązywania (np. gminy, osiedla itp.). Dach płaski najczęściej jest w nich definiowany jako dach o kącie nachylenia połaci dachu do 10 stopni. Z kolei w Polskiej Normie PN-B-10425:1989 występuje pojęcie „dach płaski” z podaniem kąta nachylenia połaci dachu do 12 stopni oraz „dach stromy”, o kącie nachylenia powyżej 12 stopni. Powyższe przykłady pokazują, że pojęcia „dach płaski” i „dach stromy” są zarówno w rozumieniu formalno-prawnym, jak i merytorycznym (inżynierskim) pojęciami niejednoznacznymi, a termin „dach skośny” w ogóle nie występuje. Konieczne jest zatem uściślenie tych pojęć w nomenklaturze zielonych dachów i precyzyjnie scharakteryzowanie ich zakresu. Rozpatrując konstrukcję zielonego dachu, należałoby wprowadzić rozróżnienie „spadku połaci dachowej” (podawanego w procentach) oraz „stopnia nachylenia zazielenionej powierzchni” (podawanego w stopniach). Za definicją PSDZ

12 degrees, and “dach stromy” (steep roof), inclined at an angle exceeding 12 degrees. The above examples demonstrate that the terms “flat roof” (pol. “dach płaski”) and “step roof” (pol. “dach stromy”) are ambiguous both in formal, legal and substantive (engineering) terms, and the term “inclined roof” (pol. “dach skośny”) does not exist at all. Hence, these notions and their scope of reference should be defined more precisely in green roof nomenclature. Considering the structure of a green roof, a distinction should be introduced between “roofing inclination, denoted in percent” (pol. “spadek połaci dachowej”) and “Green surface inclination degree, denoted in degrees” (pol. “stopień nachylenia zazielenionej powierzchni”). According to the definition by PSDZ NOT (Polish Green Roofs Association), depending on the green surface inclination degree, the following roofs are distinguished:

- green roofs with a flat green surface inclination degree – up to approx. 10° (i.e. up to approx. <20%)
- green roofs with an inclined green surface inclination degree – inclination of approx. 10~25° (i.e. approx. 20~50%);
- green roofs with a steep green surface inclination degree – inclination exceeding 25~25° (i.e. approx. >50%);
- green roofs of a varied green surface inclination degree.

Many terminological errors or inaccuracies result from the use of

simplifications or mental shortcuts. Sometimes the terms used are so well rooted in language and widely accepted in the industry that any changes might even worsen the chaos so there is no need for modifications. An example is the term “dach odwrócony” (reversed roof), which could be semantically understood as an upside-down structure, while in fact the “reverse” refers only to the reversed arrangement of 2 layers in the system in comparison to the traditional arrangement.

## Conclusion

The examples of Polish terms and definitions related to green roofs discussed in this paper demonstrate that a technology that is constantly developing requires monitoring of newly coined phrases and definitions, as they are not always created after a thorough consideration of the art and technology of construction, but also of language correctness. The terminological chaos results from the absence of Polish formal and legal regulations that would regulate the terms and definitions related to this developing technology and it often leads to discrepancies in communication between people interested in the topic, as well as propagating this solution among the recipients/ clients. The most common problems indicated by the authors concern, among others, interchangeable use of the terms green roof and garden on the roof

or confusing the roof slope with the inclination angle of greenery in the green surface. The legitimacy of the use of the terms: a single-layer roof or a non-system roof also arouses doubts.

This paper constitutes forms a basis for the creation of green roof nomenclature in Poland. This basis is being developed by a team of experts – theoreticians and practitioners – in the field of green roofs. Such terminology may foster educating the society on green roofs in a reliable way. It may also become a basis to be used in the process of developing legal acts and construction standards for the sector.

**Ewa Walter<sup>1</sup>, Katarzyna Wróblewska<sup>2</sup>,  
Marta Weber-Siwirski<sup>1</sup>, Daniel Skarżyński<sup>3</sup>**  
<sup>1</sup>Institute of Landscape Architecture, Wrocław  
 University of Environmental and Life Sciences  
<sup>2</sup>Department of Horticulture, Wrocław  
 University of Environmental and Life Sciences  
<sup>3</sup>Greenarte Living Walls – private company

## Endnotes

<sup>1</sup> The roofer, H. Koch wanted to reduce the flammability of the turf used on roofs, so he added sand and gravel. As a result, the roof was gradually populated by grass seeds that grew spontaneously. It is estimated that 50% of roofs from that period survived nearly 100 years maintaining high water-resistance [Magill et al. 2011].

<sup>2</sup> This type of green roofs is popular, among others, in Switzerland, where such roofs are constructed to lower the construction costs and thus to popularise their use also among the less wealthy. The structure of such roofs consists only of the waterproof layer, protective layer, vegetation layer and drainage in form of gravel belts [Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian, Poradnik dla gmin 2013].

NOT w nomenklaturze należałoby uwzględnić typy dachów, w zależności od stopnia nachylenia zazielenionej powierzchni rozróżnia się:

- dachy zielone o płaskim nachyleniu zazielenionej powierzchni – do ca 10° (to jest do ca <20%);
- dachy zielone o skośnym nachyleniu zazielenionej powierzchni – o nachyleniu ca 10~25° (to jest ca 20~50%);
- dachy zielone o stromym nachyleniu zazielenionej powierzchni – o nachyleniu powyżej 25° (to jest ca >50%);
- dachy zielone o zróżnicowanym nachyleniu zazielenionej powierzchni.

Wiele błędów czy nieścisłości w nazewnictwie wynika ze stosowania uproszczeń lub skrótów myślowych. Niekiedy sformułowania są już tak utarte i powszechnie akceptowalne w branży, że zmiany mogłyby wprowadzać większy bałagan i nie jest konieczne modyfikowanie tych zwrotów. Przykładem jest termin „dach odwrócony”, który z punktu widzenia precyzyjności przekazu można rozumieć jako konstrukcję wykonaną do góry nogami, a w rzeczywistości „odwrócenie” polega na zamianie układu jedynie dwóch warstw w systemie w stosunku do układu klasycznego.

## Podsumowanie

Opisane w artykule przykłady polskiego nazewnictwa i definicji w dziedzinie zielonych dachów pokazują, że w technologii, która wciąż się rozwija, niezbędna jest kontrola nowo powstających zwrotów i definicji, które nie zawsze tworzone są z rozmysłem, bazując nie tylko na sztuce i terminologii budowlanej, ale też poprawności językowej. Terminologiczny chaos jest efektem braku polskich przepisów formalno-prawnych, które porządkowałyby pojęcia i definicje z zakresu rozwijającej się technologii i często prowadzi do powstawania rozbieżności w komunikacji między osobami zainteresowanymi tematem, a także propagowania tego rozwiązania wśród odbiorców. Główne problemy, jakie wskazują autorzy, dotyczą m.in. zamiennego stosowania pojęć zielony dach i ogród na dachu czy mylenia spadku połaci dachowej z kątem nachylenia zazielenienia zazielenionej powierzchni. Wątpliwości budzi również zasadność stosowania określeń: dach jednowarstwowy bądź dach niesystemowy.

Niniejsza praca stanowi fundament do stworzenia nomenklatury zielonych dachów w Polsce. Baza ta jest wypracowywana przez zespół ekspertów – teoretyków i praktyków – z dziedziny zielonych dachów. Nomenklatura może stanowić podstawę do rzetelnej edukacji w zakresie zielonych dachów w społeczeństwie.

Może być także bazą do wykorzystania w procesie ustanawiania przepisów prawnych i norm budowlanych w tej dziedzinie.

**Ewa Walter<sup>1</sup>, Katarzyna Wróblewska<sup>2</sup>,  
Marta Weber-Siwirska<sup>1</sup>, Daniel Skarżyński<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institut Architektury Krajobrazu,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>2</sup>Katedra Ogrodnictwa,  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

<sup>3</sup>Greenarte Living Walls

### Przypisy

<sup>1</sup> Dekarz H. Koch chcąc zmniejszyć łatwopalność smoły stosowanej na dachach, dodał piasku i żwiru, co spowodowało stopniowe zasiedlenie przez nasioną traw, które samoistnie tam wyrosły. Szacuje się, że 50% ówczesnych dachów przetrwało niemal 100 lat, utrzymując wysoką wodoodporność [Magill i in. 2011].

<sup>2</sup> Tego typu dachy zielone zakłada się między innymi w Szwajcarii, aby obniżyć koszty budowy, a tym samym upowszechnić ich stosowanie także przez mniej zamożnych obywateli. Konstrukcja w tym przypadku składa się jedynie z warstw: wodoszczelnej, ochronnej, wegetacyjnej i drenażu w postaci opasek żwirowych [Zasady projektowania... 2013].

## Literature – Literatura

1. Ascione F., Bianco N., de Rossi F., Turni G., Vanoli G.P., 2013. Applied Energy, 104, 845–859.
2. Berardi U., GhaffarianHoseini A.H., GhaffarianHoseini A., 2014. Applied Energy, 115, 411–428.
3. Bliss D.J., Neufeld R.D., Ries R.J., 2009. Storm water runoff mitigation using a green roof. Environmental Engineering Science, Vol. 26, No. 2.
4. Burszta-Adamiak E., 2012. Gospodarowanie wodami opadowymi na dachu zielonym. Wodociągi – Kanalizacja, nr 7 (101–102), 28–31.
5. Burszta-Adamiak E., Łomotowski J., Wiercik P., 2014. Zielone dachy jako rozwiązania poprawiające gospodarkę wodami opadowymi w miastach. Inżynieria Ekologiczna, Vol., 39, 26–32.
6. Dunnet N., Kingsbury N., 2008. Planting Green Roofs and Living Walls. Portland-London: Timber Press.
7. Dvorak B., Volder A., 2010. Green roof vegetation for North American ecoregions: A literature review. Landscape and Urban Planning, 96, 197–213.
8. Energy Performance of Buildings Directive (EU). European Council and Parliament. Directive on the Energy performance of Buildings (recast), 2010/31/EU.
9. European Federation of Green Roofs and Walls – EFB 2015. White paper.
10. FLL (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau's) Green-Roofing Guidelines, 2008.
11. Francis J., Hall G., Murphy S., Rayner J., 2014. Growing Green Guide: A Guide to Green Roofs, Walls and Facades.
12. Hulicka A., 2015. Zielone dachy – chwilowy trend, realna przyszłość czy utopia? [w:] Soja M., Zborowski A., Miasto w badaniach geografów, T. 2, Kraków, 77–89.
13. Kazemi F., Mohorko R., 2017. Review on the roles and effects of growing media on plant performance in green roofs in world climates. Urban Forestry & Urban Greening, 23, 13–26.
14. Kaźmierczak A., 2013. Innowacyjne metody wspierania tworzenia zielonej infrastruktury w miastach: współpraca władz lokalnych z inwestorami i właścicielami budynków. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, 4, 98–109.
15. Kowalczyk A., 2011. Zielone dachy szansą na zrównoważony rozwój terenów zurbanizowanych. Zrównoważony Rozwój – Zastosowania, 2, 66–81.
16. Li W.C., Yeung K.K.A., 2014. A comprehensive study of green roof performance from environmental perspective. International Journal of Sustainable Built Environment, 3, 127–134.
17. Łukaszewicz J., 2010. Zielone dachy ekstensywne jako adaptacja powierzchni straconej w osiedlach mieszkaniowych. Dachy Płaskie, nr 4 (9). <http://www.dachyplaskie.info.pl/realizacje/zielone-dachy-ekstensywne-jako-adaptacja-powierzchni-straconej-w-osiedlach-mieszkaniowych/> (dostęp 1.09.2017).
18. Magill J.D., Midden K., Groninger J., Therrell M., 2011. A history and definition of green roof technology with recommendations for future research. Research Papers. Paper 91. <http://opensiuc.lib.siu.edu/gsrp/91>. (dostęp 1.09.2017).
19. Małuszyńska I., Caballero-Frańczkowski W.A., Małuszyński M.J., 2014. Zielone dachy i zielone ściany jako rozwiązania poprawiające zdrowie środowiskowe terenów miejskich. Inżynieria Ekologiczna, Vol. 36, 40–52.
20. Mentens J., Raes D., Hermy M., 2006. Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century? Landscape and Urban Planning, 77, 217–226.
21. Mrowiec M., Sobczyk M., 2015. Wpływ ekstensywnych dachów zielonych na odpływ wód opadowych do sieci kanalizacyjnej. Inżynieria Ekologiczna, Vol. 44, 191–195.
22. Nawrot Ł., Żaryn M., 2013. Zrównoważony rozwój czy efektywność ekonomiczna – wybrane aspekty realizacji inwestycji w zielone dachy w Polsce. Biuletyn Stowarzyszenia Rzeczoznawców Majątkowych Województwa Wielkopolskiego, Nr 1–2/35–36, 16–24.
23. Oberndorfer E., Lundholm J., Bass B., Coffman R.R., Doshi H., Dunnett N., Gaffin S., Köhler M., Liu K.K.Y., Rowe B., 2007. Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions and services. BioScience, Vol. 57, No. 10, 823–833.
24. Ociepa-Kubicka A., 2015. Ekonomiczne i ekologiczne aspekty zielonych dachów. The Wrocław School of Banking Research Journal, Vol. 15, No. 2, 289–296.
25. Peck S.W., Callaghan C., Kuhn M.E., Bass B., 1999. Greenbacks from green roofs: forging a new industry in Canada. CMHC, 78.
26. Polska Norma PN-B-10425:1989.
27. Rzeszotarska-Pałka M., 2015. Gra w zielone – zieleń w architekturze. Przestrzeń i forma, 24/2, 177–190.
28. Schmidt M., 2010. Dachy zielone a energooszczędność. Dachy Płaskie, 1 (6) (dostęp 1.09.2017).
29. Simmons M.T., Gardiner B., Windhager S., Tinsley J., 2008. Green roofs are not created equal: the hydrologic and thermal performance of six different extensive green roofs and reflective and nonreflective roofs in a sub-tropical climate. Urban Ecosystems, 11.

30. Stovin V., 2010. The potential of green roofs to manage urban stormwater. *Water and Environment Journal*, 24, 192–199.
31. Sutton R. (ed.), 2015. *Green Roof Ecosystems*. Ecological Studies 223, Springer International Publishing Switzerland.
32. The GRO Green Roof Code. Green Roof Code of Best Practice for the UK 2014. Dokument PDF (dostęp 1.09.2017).
33. Walawender J.P., 2015. Wpływ dachów zielonych na warunki klimatyczne w mieście. <http://zielonainfrastruktura.pl/wplyw-dachow-zielonych-na-warunki-klimatyczne-w-miescie/> (dostęp 1.09.2017).
34. Zasady projektowania i wykonywania zielonych dachów i żyjących ścian. Poradnik dla gmin, 2013. Praca zbiorowa. Stowarzyszenie Gmin Polska Sieć „Energie Cités”.
35. greenroof.se – Scandinavian Green Roof Institute
36. [www.greenroofguide.co.uk](http://www.greenroofguide.co.uk)