

The Idea of Cooperation between Stone Industry and Science in the Field of Education on the Use of Natural Stone

Katarzyna Tokarczyk-Dorociak, Marek W. Lorenc, Jacek Major, Krzysztof Skoldak

Idea współpracy
branży
kamieniarskiej oraz
nauki w zakresie
edukacji dotyczącej
stosowania kamienia
naturalnego

Key words: design, stone, stone masonry

Introduction

Proper education as regards design projects is one of the most important factors affecting the quality of implemented realizations. A properly educated architect and landscape architect will seek to carry out projects at a high professional level, in harmony with the environment, will respect cultural and natural heritage of the site and duly apply a variety of solutions and materials.

Public spaces are particularly vulnerable to errors committed by architects at the blueprint stage of area development projects. Improper installation of stone, incorrectly selected stone type with respect to the function that it is designed serve or excessive saving on the thickness of the board used will promptly result in faults and will disrupt the reception of stone as a durable, time resistant material.

Does knowledge of design affect the quality of an investment?

This article points to the need for comprehensive education dedicated to the proper use of stone as a valuable, natural construction material. In this process, considerable

attention ought to be paid to proper design in stone, with particular emphasis on the impact of design and implementation errors on the quality of landscape. Adequate knowledge of what and how it can be created from various types of stone undoubtedly corresponds to the quality of the final implementation works. What the article presents is an educational program developed by a team of stone industry specialists and experienced designers realized within the framework of a stone design workshop.

There is number of realizations made from natural stone that indicate a significant lack of fundamental knowledge about this beautiful, natural material. This applies both to indoor and outdoor surfaces of enclosed structures as well as to the so-called small architecture. It sometimes turns out during conversations with designers that many of them perceive stone as "hard and resistant material suitable for any kind of construction". At the same time the attempts at explaining to them that certain kinds of stone are delicate materials, sensitive to weather conditions and microbial aggression, the use of which may be very limited – come up against a sheer surprise and incomprehension.

It is worth to know that there are various types of stone that with the passage of time can take on a different colour, become covered with a natural patina, or possibly change some of their technical parameters. In order to select a particular kind

Słowa kluczowe: projektowanie, kamień, branża kamieniarska

Wprowadzenie

Odpowiednia edukacja projektanta to jeden z ważniejszych czynników wpływających na jakość nowo powstających realizacji. Architekt oraz architekt krajobrazu, którzy odebrali staranne wykształcenie, będą się starali przygotowywać projekty o wysokim poziomie merytorycznym, dopasowane do otoczenia, będą szanowali dziedzictwo kulturowe i przyrodnicze miejsca, a także właściwie stosowali różnorodne rozwiązania i materiały.

Przestrzenie publiczne są szczególnie wrażliwe na błędy popełnione przez architektów na etapie tworzenia projektów zagospodarowania przestrzeni. Nieodpowiednie zamontowanie kamienia, nieprawidłowo dobrany rodzaj kamienia do funkcji, jaką ma pełnić, lub nadmierne oszczędzanie na grubości zastosowanej płyty szybko da efekt w postaci

usterek i zaburzy odbiór kamienia jako materiału trwałego i odpornego na działanie czasu.

Czy od wiedzy w zakresie projektowania w kamieniu zależy jakość realizacji?

Niniejszy artykuł wskazuje na konieczność prowadzenia rozszerzonej edukacji poświęconej właściwemu wykorzystaniu kamienia jako wartościowego, naturalnego materiału budowlanego. W procesie tym znaczną uwagę należy zwrócić na prawidłowe projektowanie w kamieniu, ze szczególnym podkreśleniem wpływu błędów projektowych i wykonawczych na jakość krajobrazu. Odpowiednia wiedza w zakresie tego, co i jak można z odpowiednich odmian kamienia wykonać, niewątpliwie przekłada się na jakość

ostatecznych realizacji. Zaprezentowano wypracowany przez zespół specjalistów branży kamieniarskiej oraz doświadczonych projektantów program dydaktyczny realizowany podczas warsztatów projektowania w kamieniu.

Niektóre realizacje wykonane z naturalnego kamienia wskazują na znaczne braki podstawowej wiedzy o tym pięknym, naturalnym materiale. Dotyczy to zarówno powierzchni wewnątrz i na zewnątrz obiektów kubaturowych, jak i tzw. małej architektury. Bywa, że podczas roboczych rozmów z projektantami okazuje się, że kamień kojarzy się im z „materiałem twardym, odpornym, z którego można zrobić wszystko”. Równocześnie próby wyjaśnienia, że niektóre kamienie bywają surowcem delikatnym, wrażliwym na warunki atmosferyczne i agresję mikrobiologiczną, których zastosowanie może być bardzo ograniczone – spotyka się z wyraźnym zdziwieniem i niezrozumieniem.

Warto wiedzieć, że istnieją takie odmiany kamienia, które po jakimś czasie mogą przybierać inną barwę, pokryć się naturalną patyną ewentualnie zmienić niektóre parametry techniczne. Chcąc zaproponować do realizacji w otwartej przestrzeni taki lub inny kamień, należy znać jego cechy i przewidzieć, jak zachowa się z upływem czasu podczas ekspozycji w warunkach znacznego nasłonecznienia względnie intensywnego zawilgocenia. W niektórych przypadkach reakcja

Fig. 1. Discoloration of stone as a reaction to atmospheric conditions (photo: authors' archive)

Ryc. 1. Przebarwienia jako reakcja kamienia na warunki atmosferyczne (fot. archiwum autorów)



of stone for an outdoor investment, one must be well acquainted with its characteristics and qualities as well as be able to predict how will it behave over time during its exposure to extreme sunlight or relatively intense moisture. In some cases the reaction of the stone to the weather conditions can be manifested by the appearance of discoloured patches on its surface, which contrasted with the background, by no means contribute to the beauty or aesthetics of the structure (Fig. 1). Areas exposed



Fig. 2. The unsightly effect of compensation for the loss of with incorrectly chosen material (photo: authors' archive)

Ryc. 2. Efekt wizualny uzupełnienia ubytków niewłaściwie dobranym materiałem (fot. archiwum autorów)

to temperature fluctuations are prone to more rapid changes than sheltered or shaded parts, but the appearance of discolouring is merely a matter of time. Having in mind that certain varieties of stone behave this way, such "surprises" can be avoided.

What is also important here is basic knowledge as regards appropriate impregnation possibilities if necessary. The question of impregnation also refers to stone used for interiors, and this regards mainly the floors, which, besides their decorative aspect must also meet the basic requirements with respect to the safety of the users.

What one absolutely cannot be guided by is the purely aesthetic value of the stone used, since materials of the same colour may have very different technical parameters, which result from the conditions of their formation. Consequently, it may be hard or soft, permeable or impermeable, suitable for polishing or not, requiring or not requiring one or another form of impregnation. At the same time the fact that a stone is hard and compact, does not always have to be of advantage, as it depends on its intended use. Different parameters are required from e.g. sandstone used for the construction of stairs and quite different ones from one intended for decorative sculptural elements. Of no smaller importance is also the chemical composition of the stone, which determines its resistance to environmental conditions. Stone material built mainly of calcium carbonate

(CaCO_3) and one built of silica (SiO_2) will both behave differently under the influence of aggressive acidic precipitation.

Basic knowledge including the characteristics of stone varieties used in architecture and art is also extremely important for maintenance and restoration work. This applies particularly to these cases when it is necessary to supplement components that are damaged, destroyed or missing for various reasons. In this respect appropriate choice of the stone material is fundamental. Such material may not only be similar to the supplemented one – it must be the same. And the stone must be appropriately selected not only in its genetic terms, but also structural and chemical ones (mineral composition). Errors in this respect are (unfortunately!) quite frequent and easily noticeable especially in architectural structures. Substituting e.g. for the losses in granite structures with "any granite" is by no means a professional practice and only makes the object unsightly (Fig. 2). Similar ugly appearance results from the substitution of sandstone material with a sandstone that is only similar in terms of colour. With passage of time, the impact of weather conditions on the bond with the supplemented fragment will become visible in an extremely unsightly way (Fig. 3).

The above-mentioned facts only partly reveal the "secrets of stone" and the architect or landscape architect does not have to be an expert in this field. What they must

kamienia na warunki atmosferyczne może objawić się powstaniem na jego powierzchni barwnych plam, które w kontraście z tłem wcale nie zdołają danego obiektu (ryc. 1). W miejscach wyeksponowanych na wahania temperatury zmiany takie zachodzą szybciej niż w częściach osłoniętych i zacienionych, ale ich pojawienie się jest tylko kwestią czasu. Wiedząc, że niektóre odmiany kamienia tak właśnie się zachowują, można takich „niespodzianek” uniknąć.

Należy też mieć podstawową wiedzę z zakresu odpowiedniej impregnacji. Kwestia impregnacji odnosi się również do kamienia zastosowanego we wnętrzach, a dotyczy to przede wszystkim posadzki, która poza pięknem powinna spełniać podstawowe warunki bezpieczeństwa korzystających z niej osób.

W żadnym razie nie można kierować się wyłącznie walorami estetycznymi kamienia, ponieważ materiał o takiej samej barwie może mieć skrajnie różne parametry techniczne, co wynika z warunków jego powstawania. W konsekwencji może on być materiałem twardym albo miękkim, nasiąkliwym lub szczelnym, przyjmującym i utrzymującym poler albo nie, wymagającym – bądź nie – takiej czy innej impregnacji. Równocześnie fakt, że dany kamień jest twardy i zwięzły, nie zawsze musi być jego zaletą, ponieważ zależy to od planowanego jego zastosowania. Inne parametry wymagane są np. od piaskowca przeznaczonego do

Fig. 3. The effect of supplementation with incorrectly chosen material (photo: authors' archive)

Ryc. 3. Efekt wizualny uzupełnienia ubytków niewłaściwie dobranym materiałem (fot. archiwum autorów)



produkcji schodów, a zupełnie inne od takiego, z którego będą wykonane ozdobne elementy rzeźbiarskie. Nie mniej ważny jest też skład chemiczny kamienia, który warunkuje jego odporność na warunki środowiskowe. Inaczej bowiem zachowa się pod wpływem agresywnego opadu atmosferycznego o odczynie kwaśnym kamień zbudowany głównie z węgla wapnia (CaCO_3), a inaczej ten zbudowany z krzemionki (SiO_2).

Podstawowa wiedza obejmująca charakterystykę odmian kamienia stosowanego w architekturze i sztuce jest też niezmiernie ważna w przypadku prac konserwatorskich i renowacyjnych. Dotyczy to zwłaszcza takich przypadków, gdy konieczne jest uzupełnienie elementów uszkodzonych, zniszczonych lub z różnych

powodów brakujących. W takim przypadku dobór odpowiedniego kamienia jest sprawą fundamentalną. Materiał taki nie może być jedynie podobny do uzupełnianego – on musi być taki sam. Dotyczy to odpowiedniego doboru kamienia nie tylko pod względem genetycznym, lecz także strukturalnym i chemicznym (skład mineralny). Błędy w tym zakresie są (niestety!) dość liczne i łatwo zauważalne zwłaszcza w obiektach architektonicznych. Uzupełnienie np. ubytków obiektów granitowych „jakimkolwiek granitem” nie jest zabiegiem profesjonalnym i po prostu taki obiekt szpeci (ryc. 2). Podobnie brzydko wyglądają uzupełnienia obiektów piaskowcowych z użyciem piaskowca podobnego jedynie pod względem kolorystycznym. Po jakimś

Fig. 4. The effect of improperly designed and constructed granite steps (pfoto: authors' archive)

Ryc. 4. Efekt nieodpowiednio zaprojektowanych i wykonanych schodów z granitu (fot. archiwum autorów)



know, however, is that stone is not a universal material that fits everything and endures anything and they ought to show extreme caution on specific issues, recognizing the need to consult an adequate expert. In order to be professional and be able to propose appropriate solutions with regard to the use of stone one should possess adequate knowledge in this field. Only then one will be able to prevent realization of projects that do not make a good impression, do not satisfy their users or even – in the case of utility facilities – are inconvenient or uncomfortable in their use. This often refers to stairs, where treads have either incorrect dimensions (height, width) or plates are not thick enough (cracking), or they do not provide adequate adhesion (slipperiness). In

all these cases, such realization is commonly criticized due to its appearance, inconvenience and material waste (Fig. 4).

Stone – as a material – is not guilty of anything. Similarly, in many cases, the contractor is not to blame either, although errors in this respect do happen as well. The greatest odium always falls on the designer, because it is the designer who proposes such and not other material, and it was him who should take into account the applicable standards and to predict the possible consequences of the exposure during the operation of the constructed or reconstructed structure. The aforementioned consultation is necessary or at least highly desirable, but it is good if the designer has at least basic working knowledge

of a range of those issues, which still need to be consulted with an expert.

The aim of the workshop

The observations of malpractice in stonework that results in the reduction of the aesthetic value of space and the information received from the stone industry on improperly prepared stonework designs had led an educational project, whose main objective is to complement the expertise of architects and landscape architects in the range of possible uses of natural stone in the execution and proper design of paved surfaces and elements of small architecture made of stone.

In 2011, cooperation was launched between the Stone Foundation "Basalt", the Institute of Landscape Architecture at the University of Life Sciences in Wrocław and the stonework company Granex to organize the Summer School of Design in Stone. During the workshop he owners of the Granex company provided knowledge of the stone industry and also gave significant financial support for the first five editions (more than 80% of the costs of organizing the School was covered by the company Granex). The fruitful cooperation at the organization of SSoDiS was one of the contributions to the creation of the Stone Cluster¹ which included, among others, all the three organizers, as well as other companies

czasie wpływ warunków atmosferycznych na spoiwo fragmentu uzupełnionego da o sobie znać w sposób nad wyraz nieestetyczny (ryc. 3).

Wskazane powyżej informacje tylko po części ujawniają „tajniki kamienia” i projektant – architekt lub architekt krajobrazu – wcale nie musi być w tym zakresie rzeczoznawcą. Musi jednak wiedzieć, że kamień nie jest materiałem uniwersalnym, który do wszystkiego pasuje i wszystko zniesie, oraz powinien zasięgnąć opinii eksperta. Żeby wykazać się profesjonalizmem i móc zaproponować właściwe wykorzystywanie kamienia, należy osiąść odpowiednią w tym zakresie wiedzę. Tylko wtedy uniemożliwi się realizację projektów, które nie robią dobrego wrażenia, nie podobają się ich użytkownikom lub wręcz – w przypadku obiektów użytkowych – są niewygodne w ich wykorzystaniu. Dotyczy to często schodów, których stopnice mają albo niewłaściwe wymiary (wysokość, szerokość), albo wykonane są z płyt zbyt małej grubości (pękanie), bądź nie gwarantują odpowiedniej przyczepności (śliskość). We wszystkich tych przypadkach taka realizacja bywa powszechnie piętnowana ze względu na wygląd, niewygodę i marnotrawstwo materiału (ryc. 4).

Kamień – jako materiał – nie jest niczemu winien. Podobnie w wielu przypadkach nie jest winien również wykonawca, aczkolwiek błędy w tym zakresie też się zdarzają. Największe odium spada zawsze na projektanta, bo to właśnie on proponuje taki,

Table 1. The participation of representatives of different universities in the six editions of the Summer School of Design in Stone

Tabela 1. Udział przedstawicieli poszczególnych uczelni w sześciu edycjach Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu

University Uczelnia	Number of participants Liczba uczestników
Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University Krakowska Akademia im. Frycza Modrzewskiego	1
Lodz University of Technology Politechnika Łódzka	1
Poznań University of Technology Politechnika Poznańska	2
Rzeszow University of Technology Politechnika Rzeszowska	1
Kielce University of Technology Politechnika Świętokrzyska	1
University of Poznań UP Poznań	1
Gdańsk University of Technology Politechnika Gdańska	2
Silesian University of Technology Politechnika Śląska	2
Wrocław University of Technology Politechnika Wrocławska	4
University of Zielona Góra Uniwersytet Zielonogórski	2
Cracow University of Technology Politechnika Krakowska	6
Warsaw University of Life Sciences Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego	3
Agricultural University of Cracow Uniwersytet Rolniczy w Krakowie	3
University of Life Sciences in Lublin Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie	4
Angelus Silesius University of Applied Sciences in Wałbrzych PWSZ Wałbrzych	4
University of Warmia and Mazury in Olsztyn Uniwersytet Warmińsko-Mazurski	8
Wrocław University of Environmental and Life Sciences Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	35



Fig. 5. The participants of VI. SSoDiS at the granite quarry (photo: authors' archive)

Ryc. 5. Uczestnicy VI LSPwK w kopalni granitu (fot. archiwum autorów)

from the stone industry. Starting from its fifth edition the organization of LSPwK was taken over by the Stone Cluster. An important organizational step during its sixth edition was to include in the financing of the project other three businesses from the stone industry (members of the Stone Cluster), which clearly supported the necessity of raising the awareness among young designers. The Institute of Landscape Architecture at Wrocław University of Environmental and Life Sciences still remained the scientific partner in the project.

Up till now six editions of the Summer School of Design in Stone have been realized, which were attended by a total of 80 participants: 59 people from the field of landscape architecture, and 21 people from architecture. The participants represented 17 universities from across Poland (Table 1).

The Summer School of Design in Stone includes lectures (4–6 hours), design workshops (min. 20 hours) and field classes (8–12 hours). During the lectures, the participants learn about the variety of rocks, their properties,

the most common errors in the projects and realizations, as well as the industrial standards regarding the use of stone. The lectures are run by scientists (prof. dr hab. Marek Lorenc) and practitioners from stone industry (Michał Firlej, Krzysztof Skolak and Bogusław Skolak). The subsequent editions also raise additional issues (corresponding to the topic of the summer school or supplementing the knowledge) that cover the following topics: stone sculpture in public space, modern projects with the use of stone or design.

The field classes include, among others, exploration of a granite quarry (Fig. 5), selected stone industry facilities, as well as familiarising with various features of natural stone, depending on its type and the treatment applied. The participants have the opportunity to try themselves in manual treatment of stone, as well as examine how this material behaves in various applications (Fig. 6). In the laboratory they examine basic parameters of different types of rocks (Fig. 7). Through this experience they remember for example why polished surface may never be used on sloping footpaths.

The classes in design included a minimum of 20 hours of workshop. Participants worked in project teams. Every year, this part of the course was conducted jointly by designers and specialists in stone industry.



Fig. 6. The experimental verification of which surface is best suited for foot paths and ramps (photo: authors' archive)

Ryc. 6. Eksperymentalne sprawdzenie, jaka powierzchnia najlepiej nadaje się na ciągi piesze oraz pochylnie (fot. archiwum autorów)

a nie inny materiał i to on powinien uwzględnić obowiązujące normy i przewidzieć ewentualne następstwa podczas ekspozycji czy eksploatacji tworzonego lub rekonstruowanego obiektu. Wspomniane wcześniej konsultacje są konieczne albo przynajmniej bardzo wskazane, ale dobrze jest, jeśli projektant ma przynajmniej podstawową wiedzę praktyczną w zakresie problematyki, którą konsultuje z ekspertem.

Cel warsztatów

Obserwacje błędów w sztuce kamieniarskiej, które wpływają na obniżenie wartości estetycznej przestrzeni, oraz sygnały z branży kamieniarskiej dotyczące nieprawidłowo przygotowanych projektów wykonawczych zaowocowały projektem edukacyjnym, którego głównym celem jest uzupełnienie wiedzy architektów i architektów krajobrazu w zakresie możliwości wykorzystania kamienia naturalnego w realizacjach, a także prawidłowego projektowania nawierzchni i elementów małej architektury wykonywanej z kamienia.

W 2011 roku współpracę przy organizacji Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu rozpoczęły Fundacja „Bazalt”, Instytut Architektury Krajobrazu Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu oraz przedsiębiorstwo kamieniarskie Granex. Właściciele firmy Granex zapewniali podczas warsztatów wiedzę z branży kamieniarskiej, a także udzielili

znacznego wsparcia finansowego dla pierwszych pięciu edycji (ponad 80% kosztów organizacji Szkoły pokrywała firma Granex). Owocna współpraca przy organizacji LSPwK była jednym z przyczynków do powstania Klastra Kamieniarskiego¹, w skład którego weszli m.in. wszyscy trzej organizatorzy, a także inne firmy z branży kamieniarskiej. Począwszy od piątej edycji organizację LSPwK przejął Klaster Kamieniarski. Ważnym etapem przy organizacji szóstej edycji było włączenie się w finansowanie przedsięwzięcia kolejnych trzech przedsiębiorców branży kamieniarskiej (członków Klastra Kamieniarskiego), którzy jednoznacznie poparli sens poszerzania wiedzy młodych projektantów. Partnerem naukowym pozostał w dalszym ciągu

Instytut Architektury Krajobrazu UP we Wrocławiu.

Dotychczas zrealizowanych zostało 6 edycji Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu, w których łącznie wzięło udział 80 uczestników: 59 osób z kierunku architektura krajobrazu oraz 21 osób z kierunku architektura. Uczestnicy reprezentowali 17 uczelni z całej Polski (tab. 1).

Letnia Szkoła Projektowania w Kamieniu obejmuje wykłady (4–6 godz.), warsztaty projektowe (min. 20 godz.) oraz zajęcia terenowe (8–12 godzin). W części wykładowej uczestnicy zapoznają się różnorodnością skał, ich właściwościami, najczęstszymi błędami w projektach i realizacjach, a także z normami branżowymi dotyczącymi stosowania kamienia. Wykłady



Fig. 7. A visit to the laboratory of stone and aggregates (photo: authors' archive)

Ryc. 7. Wizyta w Laboratorium badania kamienia i kruszyw (fot. archiwum autorów)

The evolution of the educational process

The Summer School of Design in Stone was created due to the poor quality of the designs received by stonemasons from architects. Stone industry experts when preparing a design for implementation in some cases, are not able to correct faults. This occurs when the prepared project forms the basis of a public contract, the cost estimate was made for the designed elements and any introduction of changes is difficult due to the signed agreements (mainly the time and cost of the project realization). In the case of private investments it is easier, but the stonemason needs to convince the investor that the architect has made a mistake (which from the psychological point of view may cause difficulties). What has been agreed upon then is that it would be best if the designer had appropriate knowledge and was able to apply it in design work.

The project organizers decided that the specialists in stone industry (the Granex employees) and architects (the research and teaching staff from Wrocław University of Environmental and Life Sciences) will develop a program of educational workshops. The changes taking place during the creation of the program are presented below. From the time perspective, we can say that it took five years to determine what and how to teach the participants of the

Summer School of Design in Stone. The first 5 editions were completely different from each other. The first one dealt with the major areas of importance to the municipality of Strzegom, where the workshops are held. They were large areas, and they required a preparation of an overall concept, and stone appeared as one of the materials. In the second year, the areas were smaller, but the design work also included all the design elements. After these two editions, conclusions were made that there was far less time to build a concept and efforts should be made to focus on the elements made of stone. In the third edition we decided to design with regard to the specific needs of the investor, who wanted to have an element made of stone constructed within their property. It was supposed to be a stone fountain, field altar, a central square in a small town, a path in a geo-park and a barbecue. Each element had to be made of stone, and the investor (the persons cooperating with the "Basalt" Foundation) indicated their preferences. This approach allowed for greater concentration on the design in stone, but because of the high individuality of the design, it hampered the preparation of the realization project and the cost estimates, and these elements determine the correctness of the design documentation. The idea of the fourth edition was concerned with even greater detail – the participants designed urban furniture and created a furniture catalogue. The projects

were characterized by a high degree of accuracy, didactically it was possible to evaluate the projects and prepare the project execution documentation, but after the evaluation of the workshop by the organizers it was found that even though the topic was interesting, the designs very good, a satisfactory educational effect, however, had not been attained. Indeed, the participants gained a very large amount of knowledge of stone, but were still lacking in the knowledge of, e.g. stone floors. The Fifth Summer School of Design in Stone coincided with the beginning of the operation of the Stone Cluster. Its members joined the group of companies supporting the educational project. They analyzed the gained experience and jointly developed a new approach. They agreed to abandon the design of a particular place for a particular investor in favor of the design of these elements, which in practice are frequently made of stone. Due to the short duration of the workshop (5 days) it was agreed that the student learns the principles of composition, design and development of projects at university. During the workshop they should focus only on the material. It was recognized that the process of conceptual design became significantly reduced in favor of design in stone and preparation of the project execution for the stone elements. The fifth and sixth editions included the design of a carefully designated small area, where particular functions had already been defined. The

prowadzą naukowcy (prof. dr hab. Marek Lorenc) oraz praktycy branży kamieniarskiej (Michał Firlej, Krzysztof Skolak i Bogusław Skolak). W kolejnych edycjach poruszana jest także dodatkowa tematyka (dopasowana do tematu letniej szkoły lub uzupełniająca wiedzę), obejmująca następujące zagadnienia: rzeźba kamienna w przestrzeni publicznej, nowoczesne realizacje z wykorzystaniem kamienia czy wzornictwo.

Blok zajęć terenowych obejmuje m.in. zwiedzanie kopalni granitu (ryc. 5), wybranych zakładów kamieniarskich oraz poznawanie różnych cech kamienia naturalnego w zależności od jego rodzaju oraz zastosowanej obróbki. Uczestnicy mają możliwość spróbowania sił w obróbce ręcznej, a także sprawdzają, jak zachowuje się ten materiał w różnych zastosowaniach (ryc. 6). W laboratorium badania kamienia i kruszyw badają podstawowe parametry różnych rodzajów skał (ryc. 7). Dzięki tym doświadczeniom zapamiętują na przykład, dlaczego powierzchnia polerowana nigdy nie powinna być stosowana na nachylonych ciągach pieszych.

Zajęcia projektowe obejmowały minimum 20 godzin pracy warsztatowej. Uczestnicy pracowali w grupach projektowych. Co roku ta część zajęć była prowadzona wspólnie przez projektantów oraz specjalistów branży kamieniarskiej.

Ewolucja procesu dydaktycznego

Letnia Szkoła Projektowania w Kamieniu została zainicjowana z powodu złej jakości projektów trafiających do kamieniarzy od architektów. Specjaliści branży kamieniarskiej przygotowując projekt do realizacji, w niektórych przypadkach nie mają możliwości poprawienia usterek. Ma to miejsce wtedy, gdy przygotowany projekt jest podstawą zamówienia publicznego, kosztorys został wykonany do zaprojektowanych elementów, a wprowadzanie poprawek jest utrudnione z uwagi na podpisane umowy (głównie czas i koszt realizacji). W przypadku inwestycji dla prywatnego inwestora jest łatwiej, ale kamieniarz musi przekonać inwestora, że architekt popełnił błąd (co z punktu psychologicznego też może rodzić trudności). Uznano, że najlepiej byłoby, gdyby projektant posiadał wiedzę i stosował ją w projektach.

Organizatorzy postanowili, że specjaliści branży kamieniarskiej (pracownicy firmy Granex) oraz architektki (pracownicy naukowo-dydaktyczni UP we Wrocławiu) opracują program edukacyjny warsztatów. Poniżej przedstawione zostaną zmiany, jakie zachodziły podczas budowania programu. Z perspektywy czasu można powiedzieć, że 5 lat trwało ustalenie, czego i jak uczyć uczestników Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu. Pierwsze 5 edycji

były zupełnie różne. Pierwsza dotyczyła większych terenów, ważnych dla gminy Strzegom, gdzie odbywają się warsztaty. Były to tereny duże, wymagały przygotowania całościowej koncepcji, a kamień pojawiał się jako jeden z materiałów. W drugim roku obszary projektowania były mniejsze, ale także projektowanie obejmowało wszystkie elementy. Po tych dwóch edycjach wyciągnięto wnioski, iż jest zdecydowanie mniej czasu na budowanie koncepcji i należy dążyć do skoncentrowania się nad elementami wykonanymi z kamienia. W trzeciej edycji zdecydowano się na projektowanie pod konkretne oczekiwania inwestora, który chciał na swoim terenie mieć element wykonany z kamienia. Wskazano, że mają to być kamienna fontanna, ołtarz polowy, rynek małego miasteczka, ścieżka w geoparku oraz grill. Każdy element miał być z kamienia, a inwestor (w którego rolę wcieliły się osoby współpracujące z Fundacją „Bazalt”) wskazywał swoje upodobania. To podejście pozwoliło na większą koncentrację się na projektowaniu w kamieniu, ale z uwagi na dużą indywidualność w projektowaniu utrudniało przygotowanie projektu wykonawczego i kosztorysu, zaś to te elementy decydują o poprawności dokumentacji projektowej. Pomysł czwartej edycji związany był z jeszcze większym szczegółem – uczestnicy projektowali meble miejskie, tworząc katalog mebli. Projekty cechowały się dużą dokładnością, dydaktycznie możliwe

participants were supposed to design only selected elements, i.e.: a parking space, benches, trash bins, ramps for the disabled, etc. Close attention was paid to the properly selected material, types of surfaces, thickness of the slabs of which were designed for individual elements. Consulting the knowledge of experienced stonemasons, the participants learned how to design in order to make the investment aesthetic and durable. The economic aspects, however, were also taken into consideration. Then, in collaboration with an experienced stone mason detailed realization projects were prepared.

Over the years the topics have become more and more detailed, which is illustrated by the boards from the first three editions (Fig. 8). To a large extent, this was associated with the goals that the organizers set for each of the workshops. The graduates of the Summer School of Design in Stone should possibly best learn the rules of design in stone and the principles of drafting the working plans and specifications for stone elements.

The first two editions had an educational dimension also for the organizers, teachers and coordinators. Their main conclusions were that the Summer School lasts only five days, and it is definitely not enough to prepare an interesting concept and then develop detailed technical drawings and a final detailed design. The effects of the fifth and the sixth edition (Fig. 9) confirmed how the

Summer School should be organized and how topics need to be selected for the participants to possess the knowledge and skills that are desirable on the labour market.

Candidates to participate in SSoDiS generally have sufficient knowledge of the design (it is mostly students of higher years and graduates who attend the workshops). They are able to prepare proper concepts taking into account the local conditions and there is no need for the stone design workshops to cover large areas and complement the knowledge of general design.

The experience shows that running design workshops in the use of natural stone needs to be continued and developed. In particular, this applies to the universities of Lower Silesia, as one of the most important natural resources are rock-derived raw materials, which form the basis of the economic development of the region. They were included into the group of the regional smart specializations, and this obliges the mining, processing, but also investments in stone to be modern and properly performed. It is also supported by the concept of sustainable development. Although stone mining is associated with land degradation, but properly used stone serves for centuries and does not require repairs contributing at the same time to the creation of the cultural landscape.

The stonemasonry branch has declared to provide a substantive know-how support during the

education of architects and landscape architects. By means of cooperation between university circles and stonework practitioners we can create a well-functioning educational program, which has been shown in this project. It also turns out that the learning process, enriched by the experience and expectations of practitioners from the business sector clearly contributes to the co-creation of the so-called Third Generation University.

Conclusions

On the basis of the experience gained, we found that it was essential concentrate on the detailed goal of the workshop, which is to expand the participants' knowledge of design with information on the characteristics of natural stone, its limitations and advantages, as well as information on the capabilities of the modern stone processing technologies. In 2015, a workshop program was drawn up and specified knowledge and skills that a graduate of the Summer School of Design in Stone should have were established. These are among others:

- information on the currently available natural stone (types of stone possible to obtain and its use);
- typology of natural stone: the properties and characteristics of the main types of natural stone;

Fig. 8. Examples of the result boards from I, II, And III editions (source: SSoDiS's archive)

Ryc. 8. Przykładowe plansze wynikowe z I, II, i III edycji (źródło: archiwum LSPwK)



było ocenienie projektów i przygotowanie dokumentacji wykonawczej, jednak po ewaluacji warsztatów przez organizatorów uznano, że pomimo iż temat był ciekawy, a projekty bardzo dobre, to nie uzyskano zadowalającego efektu dydaktycznego. Wprawdzie uczestnicy zdobyli bardzo dużą wiedzę o kamieniu, ale nadal brakowało wiedzy np. o posadzkach z kamienia. V Letnia Szkoła Projektowania w Kamieniu zbiegła się z rozpoczęciem działania Kłastera Kamieniarskiego. Do grona firm wspierających projekt dydaktyczny dołączyli jego członkowie. Przeanalizowano zdobyte doświadczenia i wspólnie opracowano nowe

podejście. Zrezygnowano z projektowania konkretnego miejsca, dla konkretnego inwestora na rzecz projektowania tych elementów, które w praktyce często są wykonywane z kamienia. Z uwagi na krótki okres trwania warsztatów (5 dni) uznano, iż skoro zasady kompozycji, projektowania i tworzenia projektów student poznaje na studiach, to na warsztatach poświęconych kamieniowi powinien skoncentrować się tylko na tym materiale. Zdecydowano, iż proces projektowania koncepcyjnego zostanie znacznie skrócony na rzecz projektowania w kamieniu i przygotowywania projektu wykonawczego elementów kamiennych. Edycje

piąta i szósta obejmowały projektowanie wyznaczonego, niewielkiego obszaru, który miał już określone poszczególne funkcje. Zadaniem uczestników było zaprojektowanie tylko wskazanych elementów, tj.: miejsca parkingowego, ławek, koszy na śmieci, rampy dla niepełnosprawnych itd. Kładziono nacisk na odpowiedni dobór rodzaju materiału, rodzaje stosowanych nawierzchni, grubości płyt, z których projektowano poszczególne elementy. Korzystając z wiedzy doświadczonych kamieniarzy, uczestnicy uczyli się, jak projektować, aby zrealizowana inwestycja była estetyczna, trwała, ale także brano pod uwagę aspekty

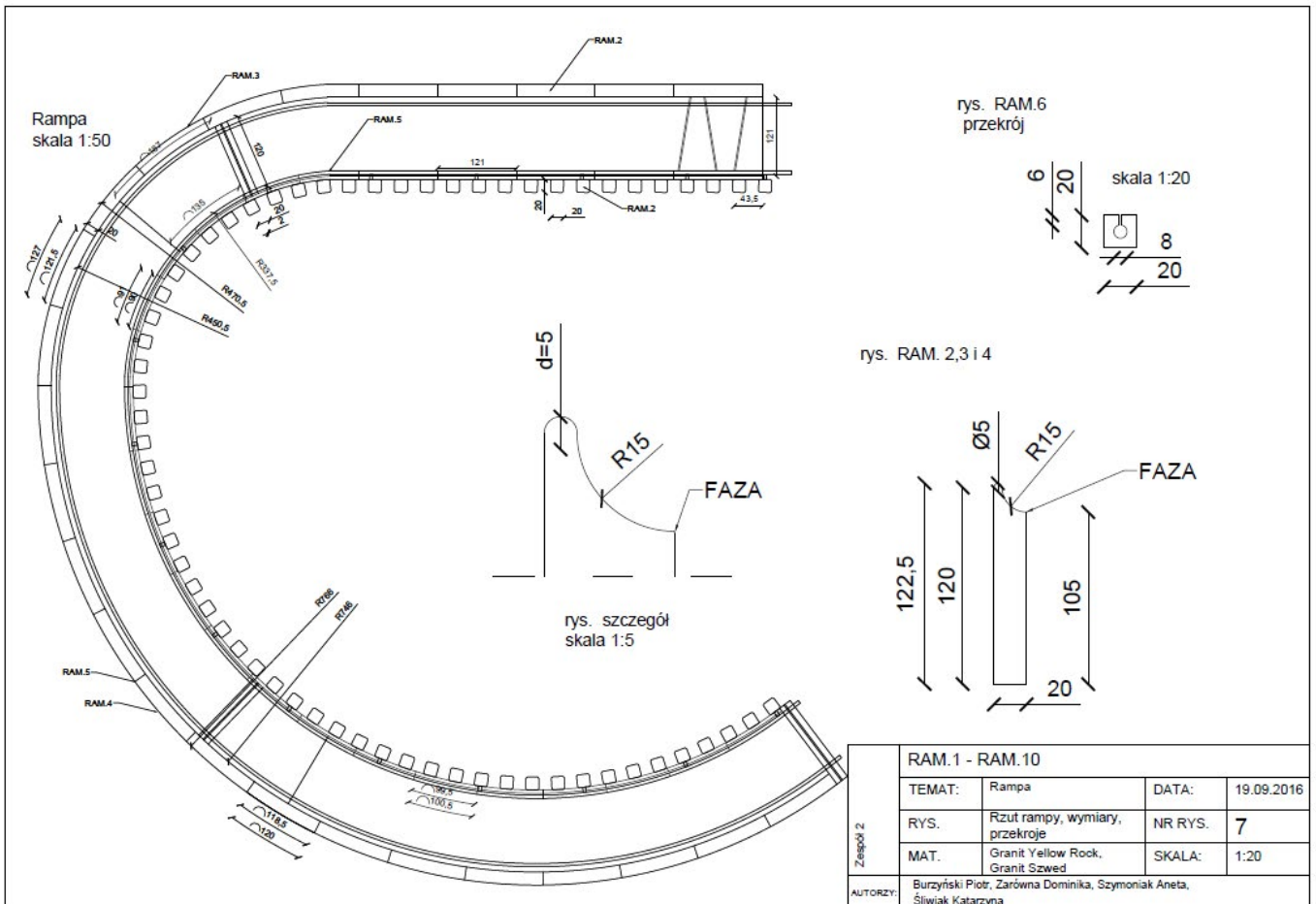
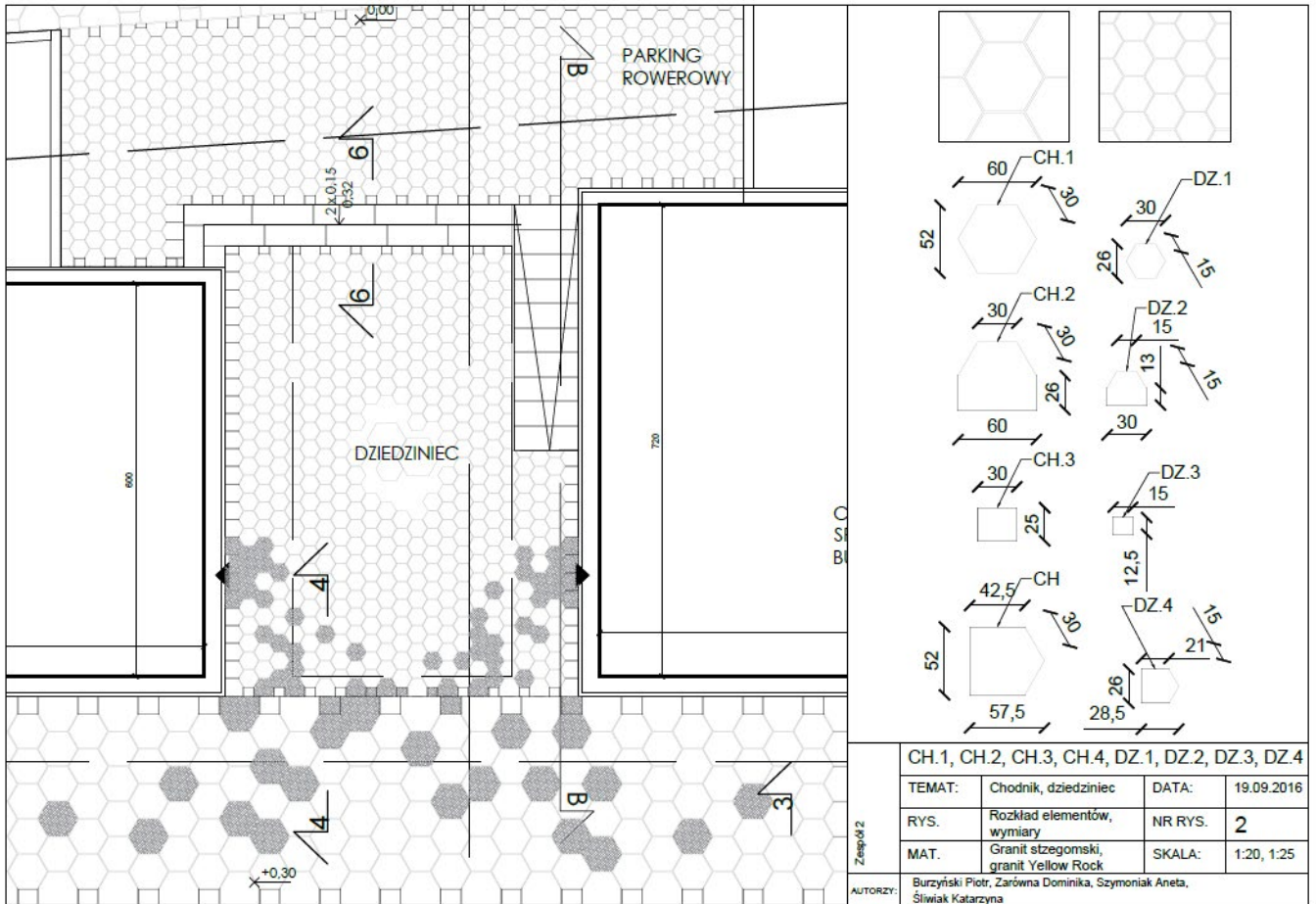


Fig. 9. Examples of projects from VI Summer School of Design in Stone (source: SSoDiS's archive)

Ryc. 9. Przykładowe projekty z VI Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu (źródło: archiwum LSPwK)

ekonomiczne. Następnie we współpracy z doświadczonym kamieniarzem przygotowywano projekty wykonawcze.

Z każdym rokiem tematy ulegały stopniowemu uszczegółowieniu, co obrazować mogą chociażby planse pierwszych trzech edycji (ryc. 8). W dużej mierze związane to było z celem, jaki organizatorzy stawiali warsztatom. Absolwenci Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu powinni poznać zasady projektowania w kamieniu oraz zasady przygotowywania projektu wykonawczego elementów kamiennych.

Pierwsze dwie edycje również dla organizatorów i prowadzących warsztaty miały wymiar edukacyjny. Pięć dni, podczas których trwała Letnia Szkoła, okazały się niewystarczające, aby przygotować ciekawą koncepcję, a następnie opracować szczegółowe rysunki techniczne oraz projekt wykonawczy. Efekty piątej i szóstej edycji (ryc. 9) potwierdziły, w jaki sposób powinna być zorganizowana Letnia Szkoła i jak należy dobrać tematy, aby po jej zakończeniu uczestnicy posiadali oczekiwaną na rynku pracy wiedzę i umiejętności.

Kandydaci do udziału w LSPwK na ogół posiadają wystarczającą wiedzę na temat projektowania (na warsztaty zgłaszają się najczęściej osoby z wyższych lat, a także absolwenci). Potrafią przygotować prawidłowe koncepcje z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań i nie ma potrzeby, aby warsztaty projektowania w kamieniu dotyczyły dużych

obszarów oraz uzupełniały wiedzę z projektowania ogólnego.

Zebrane doświadczenia wskazują, iż prowadzenie warsztatów projektowania w zakresie stosowania kamienia naturalnego powinno być kontynuowane i rozwijane. W szczególności dotyczy to uczelni Dolnego Śląska, gdyż jednym z ważniejszych zasobów naturalnych są surowce skalne, które stanowią podstawę rozwoju gospodarczego regionu. Zostały włączone do inteligentnych specjalizacji regionalnych, a to zobowiązuje, aby zarówno wydobycie, obróbka, jak i inwestycje powstające z kamienia były nowoczesne i prawidłowo wykonane. Przemawia za tym także idea zrównoważonego rozwoju. Wprowadzenie wydobycie kamienia wiąże się z degradacją, ale dobrze zastosowany kamień służy przez stulecia, nie wymagając remontów i współtworząc krajobraz kulturowy.

Branża kamieniarska zadeklarowała wsparcie merytoryczne podczas kształcenia architektów i architektów krajobrazu. Przy wykorzystaniu współpracy środowiska uczelni oraz praktyki można stworzyć dobrze funkcjonujący program dydaktyczny, co w wykazano w powyższej pracy. Okazuje się również, że współpraca i proces nauczania, wzbogacony o doświadczenia i oczekiwania praktyków reprezentujących sektor gospodarczy, wyraźnie wpisują się we współtworzenie tzw. Uniwersytetu III Generacji.

Wnioski

Korzystając ze zdobytego doświadczenia, uznano, iż należy skoncentrować się na szczegółowym celu, którym jest poszerzenie warsztatu projektowego uczestników o informacje na temat specyfiki kamienia naturalnego, jego ograniczeniach i zaletach, a także informacje o współczesnych możliwościach technicznych obróbki. W 2015 roku opracowano program warsztatów oraz określono zakres wiedzy i umiejętności, jakie powinien posiadać absolwent Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu. Są to m.in.:

- informacje na temat współcześnie dostępnego kamienia naturalnego (typy kamienia możliwego do pozyskania i zastosowania);
- typologię kamienia naturalnego: cechy i właściwości podstawowych typów kamienia naturalnego;
- dostępne technologie obróbki kamienia, rodzaje faktur powierzchni;
- zasady projektowania elementów wykonywanych z kamienia;
- właściwy dobór rodzaju kamienia do pierwotnie stosowanych materiałów kamiennych przy remontach i rewitalizacjach;
- zasady harmonijnego wpisywania projektowanej formy architektonicznej z kamienia w kontekst otoczenia;
- umiejętne stosowanie metod obróbki kamienia w projektach tradycyjnych i nowoczesnych;

- the available technologies of stone processing, types of surface textures;
- principles of designing elements of stone;
- for renovation and revitalisation, type of stone must be properly selected in order to correspond to the originally used stone materials;
- principles of harmonious adjusting the designed architectural form of stone to the existing environmental context;
- skilful use of traditional and modern methods of stone treatment and processing;
- appropriate solutions of technical-construction problems as regards the use of natural stone;
- development of cost estimates for material inputs into the architectural design based on natural stone.

Acknowledge

We thank everyone involved in the preparation, conducting and co-financing of the activities and classes within the framework of the six editions of the Summer School of Design in Stone.

The classes in design were conducted by the research and teaching staff of the Institute of Landscape Architecture (PhD, Eng. of Architecture Justyna Zygmunt-Rubaszek, PhD. Justyna Jaworek, PhD. Łukasz Pardela, MSc. Monika Pec-Święcicka,

PhD, Eng. of Architecture Anna Bocheńska-Skałeczka, PhD. Kamil Adamczyk, PhD. Anna Podolska, MSc. arch. Jowita Pyszczyk) and the specialists in stone industry (Bogusław Skolak (Granex), Krzysztof Skolak (Granex), Michał Firlej (Research Laboratory for Stone and Aggregates) Jan Łobodziec (Granite Processing Company), Krzysztof Nowakowski (WRKB-Granit LLC), Katarzyna Zych-Głuszyńska (Granex) and the architects working with the Stonework Cluster (MSc., Eng. of Architecture Anna Kalinowska, MSc., Eng. of Architecture Agata Zych and MSc., Eng. of Architecture Julia Jankowska).

The organizers of the Summer School of Design in Stone were: Jacek Major (the "Basalt" Foundation), Alexander Skolak (the "Basalt" Foundation), PhD, Eng. of Architecture Katarzyna Tokarczyk-Dorociak (Institute of Landscape Architecture at Wrocław University of Environmental and Life Sciences).

The academic guidance and lectures were held by Prof. PhD Marek Lorenc (Institute of Landscape Architecture Wrocław at University of Environmental and Life Sciences).

**Katarzyna Tokarczyk-Dorociak¹,
Marek W. Lorenc¹, Jacek Major²,
Krzysztof Skolak²**

¹The Institute of Landscape Architecture
Wrocław University of Environmental and Life
Sciences

²The „Bazalt” Foundation, Strzegom

Endnote

¹ The Stone Cluster is an association of stone industry entrepreneurs, research and educational institutions. University of Environmental and Life Sciences joined the Stone Cluster on March 18, 2015.

- poprawne rozwiązywanie techniczno-budowlanych problemów zastosowania kamienia naturalnego;
- opracowywanie szacunkowych kosztorysów nakładów materiałowych w projekcie architektonicznym bazującym na kamieniu naturalnym.

Podziękowanie

Dziękujemy wszystkim zaangażowanym w przygotowanie, prowadzenie oraz dofinansowanie zajęć w trakcie sześciu edycji Letniej Szkoły Projektowania w Kamieniu.

Zajęcia z zakresu projektowania prowadzili pracownicy naukowo-dydaktyczni Instytutu Architektury Krajobrazu (dr inż. arch. Justyna Zygmunt-Rubaszek, dr inż. Justyna Jaworek, dr inż. Łukasz Pardela, mgr inż. Monika Pec-Święcicka, dr inż. arch. Anna Bocheńska-Skałeczka, dr inż. Kamila Adamczyk, dr inż. Anna Podolska, mgr inż. arch. Jowita Pyszczek) oraz specjaliści branży kamieniarskiej (Bogusław Skolak (Granex), Krzysztof Skolak (Granex), Michał Firlej (Laboratorium Badania Kamienia i Kruszyw), Jan Łobodziec (Przedsiębiorstwo Obróbki Granitu), Krzysztof Nowakowski (WRKB-Granit sp. z o.o.), Katarzyna Zych-Głuszyńska (Granex) oraz architekci współpracujący z Klastrem Kamieniarskim (mgr inż. arch. Anna Kalinowska, mgr inż. arch. Agata Zych oraz mgr inż. arch. Julia Jankowska).

Organizacją Letnich Szkół Projektowania w Kamieniu zajmowali się: Jacek Major (Fundacja „Bazalt”), Aleksandra Skolak (Fundacja „Bazalt”), dr inż. Katarzyna Tokarczyk-Dorociak (Instytut Architektury Krajobrazu UPWr).

Opiekę naukową oraz wykłady prowadził prof. dr hab. Marek Lorenc (Instytut Architektury Krajobrazu UPWr).

**Katarzyna Tokarczyk-Dorociak¹,
Marek W. Lorenc¹, Jacek Major²,
Krzysztof Skolak²**

¹ Instytut Architektury Krajobrazu
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

² Fundacja „Bazalt”, Strzegom

Przypis

¹ Klastrow Kamieniarski to zrzeszenie przedsiębiorców branży kamieniarskiej, jednostek naukowych oraz edukacyjnych. Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu przystąpił do Klastra Kamieniarskiego 18 marca 2015 r.