

Krystyna Paprzyca*

 orcid.org/0000-0003-0112-1456

Architektura inkaska a natura – Machu Picchu

Inca architecture and nature – Machu Picchu

Słowa kluczowe: natura, architektura, zrównoważony rozwój, piękno, zmysły

Key words: nature, architecture, sustainable development, beauty, senses

1. WPROWADZENIE

Imperium Inków wywarło istotny wpływ na kulturę i zwyczaje na kontynencie Ameryki Południowej. Kultura inkaska wywodzi się z okolic jeziora Titicaca. Manco Capac w XI wieku założył w Cusko dynastię oraz podporządkował tubylcze plemiona. Trzy wieki później władca Pachacutec Inca Yupanqui oraz jego następcy, Tupaca Yupankie, Huayna Capaca, zapoczątkowali podboje, które objęły obecny obszar Kolumbii, Ekwadoru, Peru, Boliwii, Chile i Argentyny. Andyjskie państwo obejmowało obszar od Pacyfiku po tereny lasów deszczowych.

Inkowie nazywali siebie „The Children of Pachamama” (Dzieci Matki Ziemi), ponieważ wierzyli że Pachamama (Matka Ziemia) daje im życie i jedzenie.

Byli ludźmi wierzącymi, uważając że wszystko co istnieje na świecie, jest święte i człowiek może to tylko zbeczczyć. Twierdzili oni, że musimy nauczyć się życia w harmonii z naturą i nie przyczyniać się, poprzez różnego rodzaju działania, do zaburzenia jej naturalnej równowagi.

Twierdzili również, że misją człowieka na ziemi jest kreacja i działania, które ukierunkowane są na osiągnięcie równowagi w świecie, ze szczególnym uwzględnieniem respektowania zasad przez ludzi. Budowle architektoniczne i inżynierskie, które zostały stworzone w okresie czasu panowania Inków, były rewolucyjne same w sobie. Wszystko, co Inkowie tworzyli, zawsze miało swój początek w miłości i szacunku do natury.

„The Children of Pachamama” nauczyli nas oraz pokazali nam, że unikatowe osiągnięcia skupiły się na

1. INTRODUCTION

The Inca Empire had a significant impact on the culture and customs in South America. The Inca culture derives from the area of Lake Titicaca. In the 11th century, Manco Capac founded a dynasty in Cusco and subdued native tribes. Three centuries later, the rules Pachacutec Inca Yupanqui and his descendants: Tupac Yupanqui and Huayna Capac started the conquest of the present-day areas of Columbia, Ecuador, Peru, Bolivia, Chile and Argentina. The Andean kingdom stretched from the Pacific to the rainforest.

The Incas called themselves “The Children of Pachamama” (Children of Mother Earth), because they believed that Pachamama (Mother Earth) gave them life and food.

They were believers who thought that everything existing in the world is holy and the man can only desecrate it. They claimed that we have to learn to live in harmony with nature and not contribute to disturbing its natural balance by undertaking various actions.

They also claimed that the man’s mission on earth is creation and activities geared towards achieving balance in the world, with particular stress on men respecting principles. Architectonic and engineering constructions that were created under the Inca rule were revolutionary in themselves. Everything that the Incas started and created always had its beginning in the love and respect for nature.

“The Children of Pachamama” taught us and showed us that unique achievements focused on two important pieces of information: firstly, the life in

* dr hab. inż. arch., prof. PK, Instytut Projektowania Urbanistycznego, Wydział Architektury Politechniki Krakowskiej

* dr hab. inż. arch., prof. CUT, Institute of Urban Design, Faculty of Architecture, Cracow University of Technology

dwóch ważnych informacjach: po pierwsze, że życie w perfekcyjnej harmonii z naturą jest możliwe, po drugie, człowiek może kreować wspaniałe rzeczy, tak długo jak to robi poprzez wspólną miłość i pracę z pominięciem egoizmu.

2. POCHODZENIE INKÓW

Wiele kultur na świecie tłumaczy swoje pochodzenie poprzez legendy i mity. Występują w nich bogowie i człowiek, bogowie są duchowymi przywódcami, którzy wskazują, jak wypracować lepiej zorganizowaną i silniejszą społeczność. Inkowie opowiadają o swoim pochodzeniu i boskich zadaniach w dwóch legendach¹.

Jednak zdobycie terenu obejmującego sześć dzisiejszych państw Ameryki Południowej oraz osiągnięcia z tamtych czasów były możliwe dzięki wielkiemu wojownikowi, administratorowi i filozofowi o nazwisku Pachacutec Inca. Nie był on dziedzicem tronu po swoim ojcu, ale dzięki heroicznej kampanii powiększył terytorium (od małego regionu Curacazgo of Cosco w 1438). Zasłynął rewolucyjnymi jak na te czasy pomysłami, zmienił świat, wyprzedzając swoimi inicjatywami, poglądami czas. Za jego panowania architektura osiągnęła największą swoją świetność, bowiem władca ten ustawicznie dążył do uzyskania piękna swojego otoczenia i życia w zgodzie z naturą. Uczył również swój lud tej miłości, poszanowania natury i wdzięczności za wszystkie dobra.

3. MIASTA I ICH ARCHITEKTURA

Kroniki z tych czasów podają, że Pachacutec Inca wraz z grupą specjalistów opracował modele planów miast, które zostały zbudowane z kamienia, błota i drewna. Były one również perfekcyjnie zharmonizowane ze świętymi miejscami, takimi jak Machu Picchu, Ollantaytambo, Choquequirao, Pumamarca itp.

Wszystko, co zrobili w tym okresie Inkowie, nie zakłócało dotychczasowej równowagi życia, powstawało w perfekcyjnej harmonii z naturą, pomimo budowania niewyobrażalnych i nieprawdopodobnych jak na owe czasy miejsc życia wspólnot ludzkich. Perfekcyjnie wpisywali się również w krajobraz gór, ukazując geniusz budowniczych, talent organizacyjny i przede wszystkim miłość do natury.

Interesującym jest fakt, że stolice prowincji były wybudowane na obraz stolicy Cusco: z rynkiem, ulicami, głównym ceremonialnym placem położonym w centrum miasta, zorganizowanym systemem odwadniającym, przemyślanym systemem dróg pieszych. Wszystko było zgodnych z ideą rozwijającego się miasta, żyjącego w harmonii z naturą. Miasta prowincjonalne miały sylwetkę związaną z totemem zwierząt. Jako przykład może posłużyć Cusco, które jest zaprojektowane w kształcie pumy.

Miasto Cusco zostało wybudowane w środku pięknego wejścia do andyjskiej doliny, w której rzeki Chunchulmayo i Saphy formują kształt ogona pumy,

perfect harmony with nature is possible; secondly, man can create magnificent things as long as he does it with love and shares the workload, without egoism.

2. ORIGINS OF THE INCAS

Many cultures all over the world explain their origins via legends and myths. Those are full of gods and people, though gods are spiritual leaders who show how to develop a better organized and stronger community. The Incas tell two legends about their descent and divine assignments¹.

However, the area of six states of present-day South America and accomplishments of those times were achieved thanks to a great warrior, administrator and philosopher called Pachacutec Inca. He was not an heir to the throne after his father, yet owing to a heroic campaign he increased his territories (from a small region Curacazgo of Cosco in 1438). He was famous for revolutionary ideas for his times, and changed the world as his initiatives and views were ahead of his epoch. During his reign architecture reached its magnificence since the ruler persevered in his attempts to beautify the surroundings and to live at one with nature. He also taught his people to love and respect nature, and to be grateful for all its goods.

3. CITIES AND THEIR ARCHITECTURE

The records from those times say that Pachacutec Inca with a group of specialists prepared models of towns which then were built from stone, mud and timber. They were also in perfect harmony with sacred sites, such as Machu Picchu, Ollantaytambo, Choquequirao, Pumamarca, etc.

Whatever the Incas did during that period, it did not disturb the existing balance of life, and it was created in perfect harmony with nature, even though the community dwellings they constructed seemed unimaginable and incredible for the times. Moreover, their structures became inherent elements of the mountain landscape, demonstrating the ingenuity of the builders, their organizational skill and, first of all, love for nature.

Interestingly, the capitals of provinces were so constructed as to resemble the capital of Cusco: with a market square, streets, the main ceremonial square located in the city centre, organized drainage system and a well thought-out system of pedestrian roads. Everything was subordinate to the idea of a developing city, living in harmony with nature. Provincial cities were so designed that their silhouette resembled an animal totem. Cusco, which was designed in the shape of a puma, can serve as an example here.

The city of Cusco was erected at the entrance to a beautiful Andean valley, where the rivers of Chunchulmayo and Saphy form the tail of the puma, the Saqsayhuaman temple is the head, and the main square is the heart and chest (Main Square or Huacaypata, the

głową jest świątynia Saqsayhuaman, sercem oraz klatką piersiową jest rynek (Main Square or Huacaypata, obserwatorium the Qoricancha).

Zaprojektowano je w ten sposób, ponieważ wiadomo, że Inkowie pochodzą od Pумы, stąd jest ona totemicznym² zwierzęciem, otaczanym czcią religijną i szczególnie szanowanym ze względu na fakt, że reprezentowało siłę natury.

Z jasną ideą magii i spirytyzmu siły zwierząt Inkowie wybudowali nieopodal drugie miasto Ollantayambo, ukazujące swoim zarysem kształt boskiego zwierzęcia – lamy.

Wielu ludzi budowało i odnawiało miasto Cusco. Za czasów panowania Pachacuteca centralny plac został podzielony na dwa: Huacaypata na wschodzie i Cusipata na zachodzie. Plac ten graniczył z administracyjnym centrum religijnym oraz pałacami. Specjalny plac miał świątynię i bardzo ważne obserwatorium astronomiczne nazwane Qoricancha.

Inkaski architekci i inżynierowie rozplanowywali perfekcyjnie miasta, kochając głęboko te miejsca, dziękując naturze za wszystkie korzyści, jakie otrzymywali. Tworzyli w idealnym związku człowieka z naturą, bez niszczenia jej, z umiłowaniem piękna i majestatu architektury.

Dekorowali miasta solidnymi kamieniami, które były głównym materiałem, w różnym kształcie, wielkości i typach, takich jak bazalty, granity, kwarcyty, piaskowce, i nadawali im perfekcyjne kształty, nie stosując żadnych elementów dekoracyjnych.

Można dostrzec zespoły wybudowane z megalitów (konstrukcja megalitów) w Saqsayhuaman w mieście Cusco, w świątyni słońca w Ollantayambo; obydwa zlokalizowane są na strategicznych wzgórzach, na które te kamienie musiały zostać w jakiś sposób dostarczone.

Wszystkie plany architektoniczne i inżynierskie posiadały religijne znaczenie. Inkowie szanowali środowisko, mieli dla niego respekt, ponieważ uważali że jest święte. Uważali, że słońce jest źródłem życia i rozwoju, natomiast kobiety, mężczyźni, rośliny, zwierzęta, wszyscy są dziećmi Matki Ziemi (Pachamama).

Według Inków idea życia i śmierci jest cykliczna i wszystko jest uzależnione od Boga i zależy od Niego. Wierzyli oni, że ludzie są częścią natury, rolnictwo i produkty są dobrami boga, a człowiek powinien jedynie ciężko pracować. Wierząc, że nasze urodziny, życie, śmierć i odrodzenie zależą jedynie od natury.

Według Flor de Maria Ramos Janampa³ religia była bazą dla trzech zasad:

Po pierwsze – życia w harmonii z naturą, w równowadze z nią, ponieważ wszystko, co nas otacza, jest święte. My przyszedliśmy na ziemię, aby się z tym światem integrować, kochać go i nie niszczyć. Wszystkie inkaskie miasta są przykładem naśladowania natury przez architekturę. Jest to jedna z wielu cywilizacji, która troszczy się tak perfekcyjnie o upiększenie przestrzeni.

Po drugie – studiowanie i zrozumienie potrzeb natury w celu udoskonalenia produktów rolniczych. Unikanie, przeciwdziałanie negatywnym oddziaływa-

Qoricancha observatory). It was designed in this way because it was believed that the Incas came from the Puma, hence it is a totemic² animal venerated and especially respected as it represented the force of nature.

With such a clear idea of magic, spiritualism and animal power, the Incas built another city nearby, Ollantayambo, whose outline represented the shape of a divine animal – a llama.

Many people built and renovated the city of Cusco. During the reign of Pachacutec the central square was divided into two: the Huacaypata in the east and the Cusipata in the west. The square bordered on the administrative and religious centre and palaces. A special palace housed a temple and the important astronomical observatory called Qoricancha.

Inca architects and engineers planned their cities perfectly as they deeply loved those places, and gave thanks to nature for all the benefits they reaped. They created in an ideal union of man and nature, without destroying the latter, and loving the beauty and majesty of architecture. They decorated cities with solid stones, which used to be the main building material, of varying shape, size and type, such as basalt, granite, quartzite, sandstone, and shaped them perfectly without using any ornamental elements. One can see complexes built from megaliths (megalithic construction) in Saqsayhuaman in the city of Cusco, or the temple of the sun in Ollantayambo, both located strategically in the hills where the stones had to be somehow transported.

All the architectonic and engineering plans were of religious significance. The Incas respected the environment because they regarded it as sacred. They believed that the sun was the source of life and development, while women, men, plants and animals were all children of Mother Earth (Pachamama).

According to the Incas, the life and death constitute a cycle, and everything depends on god. They believed that people are a part of nature; agriculture and crops are divine goods and the man should only work hard, believing that our birth, life, death and rebirth depend only on nature.

According to Flor de Maria Ramos Janampa³, religion was a basis for three principles:

Firstly – living in harmony and balance with nature, because everything that surrounds us is sacred. We came to the earth to integrate with and love this world, not to destroy it. All Inca cities were examples of architecture imitating nature. It was one of many civilisations that took perfect care of beautifying space.

Secondly – studying and understanding the needs of nature in order to improve agricultural produce. Avoiding and counteracting negative influences because only the one who listens to nature can respect and love it, and will try to understand it. In order to study nature astronomical observatories were built, in which the sun, the moon and the stars, constellations and the Milky Way were observed.

Thirdly – the most important was to be grateful to nature which creates our food and life, and which

niom, ponieważ tylko ten, kto słucha natury, może ją szanować i kochać i będzie starał się ją zrozumieć. W celu studiowania budowano obserwatoria astronomiczne, gdzie obserwowano słońce, księżyc i gwiazdy, konstelacje, Drogę Mleczną.

Po trzecie – najważniejsze, być wdzięcznym naturze, która tworzy nasze pożywienie i życie, która decyduje o naszym życiu i drodze w życiu. Bycie na ziemi jest permanentną pracą, aby zaspokajać nasze potrzeby.

4. MACHU PICCHU

Machu Picchu (Stara Góra) położone jest na wysokości 2424 m n.p.m. Jedynie Inkowie mogli zrozumieć, odczytać to święte miejsce. Miasto Machu Picchu jest perfekcyjnie zintegrowane z naturą poprzez architekturę, piękno pracy ludzkiej, budowli; jest miejscem, gdzie latają kondory, a otacza je święta rzeka Willcamayu, nazywana dzisiaj Urubamba River.

Miasto religii i astronomii, stolica regionu, zostało wybudowane, aby pokazać siłę Inków. Ono jest również wyjątkowym przejawem geniuszu inkaskiego na polu architektury i inżynierii (ryc. 1, 2).

Wiele już zostało napisane na temat Machu Picchu. Różne interpretacje związane są z tym miejscem. Bingham, amerykański odkrywca utrzymuje, że Machu Picchu było cytadelą, pewnego rodzaju inkaską twierdzą. Według niego wskazują na to pojedyncze wejścia, które mają charakter obronny, kanały wodne interpretowane przez niego jako fosy, świątynia Kondora jako więzienie. Dalsze badania i analizy poświęcone temu miejscu zmieniają tę teorię. Bingham oraz George Eaton podkreślają wagę tego miasta jako religijnego centrum. Obecnie wiele badań otwiera się na teorie, że świątynie na Machu Picchu były zamieszkałe przez podobną liczbę mężczyzn i kobiet. Inna teoria, która uważana jest za najslabszą, twierdzi że Machu Picchu było miastem (byłoby bardzo trudno opisać, ilu żyło w nim mieszkańców, prawdopodobnie między 300 a 1000)⁴.

Ci, którzy wierzą, że Machu Picchu było administracyjnym centrum, podkreślają organizacyjny aspekt Tahuantinsuyo. Miasto może być interpretowane jako centrum, w którym podejmowane były najważniejsze decyzje polityczne. Orędownicy tej teorii podkreślają, że miasto było w pełni zintegrowane z kompleksem systemu inkaskich dróg, powiązanych z miastami Cusko. Są również tacy, którzy wierzą, że miasto było religijnym centrum z miejscami do pielgrzymek, podkreślając rytualny aspekt tego miejsca. Mogą wskazywać na to: naturalne położenie, w którym Machu Picchu jest zlokalizowane oraz integracja ze świętym krajobra-

decides about our life and way in it. Life on earth is permanent work to satisfy our needs.

4. MACHU PICCHU

Machu Picchu (Old Mountain) is located at the altitude of 2424 m A.M.S.L. Only the Incas were able to understand and decipher this sacred place. The city of Machu Picchu is perfectly integrated with nature, architecture, the beauty of human labour and buildings; a place where condors fly; a site surrounded by the sacred Vilcamayo River, nowadays called the Urubamba River.

The city of religion and astronomy, the capital of the region, was built to demonstrate the strength of the Incas. It is also a unique manifestation of the Inca genius in the field of architecture and engineering (fig. 1, 2).



Ryc. 1. Machu Picchu (fot. K. Paprzyca, lipiec 2018)

Fig. 1. Machu Picchu (photo: K. Paprzyca, July 2018)

Much has been written about Machu Picchu and various interpretations are associated with the place. H. Bingham, its American discoverer, claimed that Machu Picchu was a citadel, a kind of Inca fortress. In his opinion this hypothesis was confirmed by single entrances of defensive character, water canals he interpreted as moats, and the Temple of the Condor as a goal. Yet further research and analyses of the place seem to change the theory. Bingham and George Eaton emphasised the importance of the city as a religious centre. Currently many researchers seem to accept the theory that the temples in Machu Picchu were inhabited by a similar number of men and women. Another theory, nowadays regarded as the weakest, claims that Machu Picchu was a city (it would be very difficult to estimate the population living there, perhaps between 300–1000 inhabitants)⁴.

zem ziemi, jak również liczba budynków o religijnej funkcji (the Sacred Plaza, Intihuatana, Tower, Intimachay and Temple of the Condor i inne). Jest również w obecnych czasach akceptowana przez ekspertów inna definicja – „pałacu”. W andyjskiej kulturze siła polityczna oraz religijna nie były traktowane jako rozdzielne. Macchu Picchu pasuje jako definicja pałacu, rozumianego jako prywatna rezydencja Inki. Kompleks architektoniczny, liczba oraz różnorodność religijnych budynków mogą zostać wytłumaczone jako niezbędne rytualnie powiązane z Inkami, które dowodzą politycznej i religijnej siły, jak również z rytualnego kalendarza Tahuantinsuyo. W tych rytuałach udział Inków był esencją i specjalnie zaprojektowany w tym celu plac był niezbędny.

Konstrukcja miasta może nam dostarczyć wspaniałej wiedzy: teorii i techniki kojarzonej z konstrukcją, hydrologią, odwodnieniem. Przy jej budowie wykorzysty-

Those who believe that Machu Picchu used to be an administrative centre, emphasise the organisational aspect of Tahuantinsuyo. The city could be interpreted as the centre where all the most crucial political decisions were made. Supporters of the theory stress that the city was fully integrated in the network system of Inca roads, connected with the city of Cusco. There are also others who believe that the city was a religious centre and a pilgrimage destination, emphasising the ritual aspect of the site. The evidence could be: the natural location of Machu Picchu and its integration with the sacred landscape of the land, as well as the number of buildings apparently serving religious functions (the Sacred Plaza, Intihuatana Tower, Intimachay, the Temple of the Condor and other). Nowadays experts also approve of yet another definition – “the palace”. Political power and religion were not treated as separate in the Andean culture. Thus Machu Picchu

fits the definition of the palace understood as a private retreat of the supreme Inca ruler. The architectonic complex, the number and diversity of religious buildings can be explained as an indispensable ritual connection to the Inca, which confirm the political and religious power, as the ritual calendar of Tahuantinsuyo. The participation of the Inca was essential in those rituals, and a palace specially designed for that purpose was indispensable.

The construction of the city can provide us with wonderful knowledge: the theory and technology related to construction, hydrology and drainage. Practical knowledge concerning the land – geology

and environmental conditions was applied during building work. Machu Picchu would never have been built if the project and construction work had not been a result of careful and meticulous planning.



Ryc. 2. Machu Picchu (fot. K. Paprzyca, lipiec 2018)

Fig. 2. Machu Picchu (photo: K. Paprzyca, July 2018)

wana była praktyczna wiedza na temat terenu – geologia i warunki środowiska. Macchu Picchu nigdy nie byłoby wybudowane, jeżeli projektowanie i konstrukcja nie byłyby rezultatem starannego, troskliwego planowania.

4.1. Przygotowanie miasta, sieć odwodnień, kanały nawadniające

Najważniejszy aspekt konstrukcyjny dotyczący projektu w Macchu Picchu znajduje się pod nim. Według ekspertów ponad 60% terenu uległo niwelacji, wyrównaniu, przyjmując postać tarasów, które stały się bazą struktur budynków, placówy i terenów rolniczych.

Pierwsze zadanie, które podejmowane było w mieście, dotyczyło stoków i szczytów. Prace budowlane rozpoczynały się od najniższego poziomu, stopniowo idąc w górę, w ten sposób zapewniając ogólnie strukturalną solidność.

4.1. Preparing the site, drainage system, irrigation canals

The most important construction aspect concerning the project in Machu Picchu is located underneath the city. According to experts, over 60% of the area had been levelled, and formed into terraces which became bases for the construction of buildings and squares, as well as farmland.

The first task undertaken in the city was aimed at mountain slopes and peaks. The building work started from the lowest level, gradually moving upwards and thus ensuring the desired stability for the structures.

Innym istotnym aspektem związanym z lokalizacją miasta była dostępność granitu, znajdującego się w różnych wypiętrzeniach. Był on pierwszym surowym materiałem, używanym w mieście, stając się nie tylko podstawowym komponentem podłoża, które użytkowane było pod tarasy, ale był również zastosowany do budowy muru. Tysiące granitowych fragmentów było produkowanych, wiele z nich osiągało ogromne rozmiary. Podstawową techniką zastosowaną w pracy było młotkowanie oraz szlifowanie. Kształt i wielkość były głównymi kryteriami branymi pod uwagę przy selekcji skały. Następnym ważnym aspektem związanym z projektem był transport na miejsce, na którym miał stać fragment muru. Niektóre z tych granitowych bloków ważyły więcej niż 100 ton. Były one transportowane na drewnianych rolkach, stąd ważną rolę odgrywało miejsce bogate w drewno. Macchu Picchu jest szczególnie interesującym miejscem ze względu na to, iż znajduje się tam nie mniej niż 16 typów murów, jest to największa ich różnorodność, nie spotykana w innych miastach inkaskich (ryc. 4, 6).

Ponieważ w Machu Picchu charakteryzuje średnio rocznie około 2000 milimetrów opadów atmosferycznych, dlatego system osuszania stał się poważnym zadaniem w tym kompleksie.

Wysuszenie terenu dokonywało się przez liczny system kanałów odwadniających, których celem było likwidowanie nadmiaru wody, i wszystko współtworzyło na Machu Picchu zintegrowany system. Woda deszczowa była rozprowadzana kanałami, które ciągnęły się wzdłuż ulic czy też ciągów pieszych.

Wszystkie tarasy w mieście, które przeznaczone były pod rolnictwo, pokrywały praktycznie pięć hektarów zboczy. Posiadały one zaprojektowane przewody kanałowe, które łączyły się z nienormalnej wielkości rowami, rozprowadzającym wodę z zarówno rolniczego, jak i urbanistycznego sektora miasta do rzeki Urubamba (ryc. 5).

Główna fontanna na Macchu Picchu posiadała wodę zarówno do picia, jak i rytuałów. Stamtąd woda była rozprowadzana do następnych piętnastu publicznych fontann. Należy pamiętać, że woda z tych kanałów nie była wykorzystywana gdzie indziej do nawadniania. Woda deszczowa posiadała swój system kanałowy, niepowiązany z innym. Wszystkie odpady były uzdatniane jako nawozy na rolniczych tarasach.

5. ROLNICTWO INKASKIE

Pachacutec Inca był świetnym organizatorem, który doprowadził kraj do rozwoju. Poprawił i zmodernizował istniejące drogi oraz rozpoczął łączenie drogą północy z południem, wschodem i zachodem.

Pachacutec Inca podczas swojego panowania ustawnie dbał o poszerzenie urodzajnych terenów pod rolnictwo. Zbocza gór wykorzystał na stworzenie laboratoriów do genetycznej poprawy nasion ważnych upraw: ziemniaków, komosy ryżowej (*quinoa*), kukurydzy, a w szczególności liści koki.

Another vital aspect related to the city location was availability of granite found in various outcrops. It was the first raw material used in the city, becoming not only the main component of the foundation underlying the terraces, but also used for building the surrounding wall. Thousands of granite blocks were produced, many of which reached enormous dimensions. The basic techniques used in stonework were hammering and polishing. The shape and size were the main criteria taken into account while cutting the rock. The next important aspect of the project was transport to the spot where the wall fragment was to stand. Some of those granite blocks weighed more than 100 tonnes. They were transported on wooden rollers, thus a site where wood was plentiful was also important. Machu Picchu is a particularly interesting site because there are no fewer than 16 types of walls in this place, the greatest variety not encountered in other Inca cities (fig. 4, 6).

The yearly precipitation in Machu Picchu is on average about 2000 millimetres therefore a drainage system was a serious issue in the complex. The land was drained via a dense network of drainage canals, which eliminated excess of water and co-created an integrated system in Machu Picchu. Rainfall was carried away by canals which ran along the streets or pedestrian routes.

All the terraces in the city which were intended for growing crops covered the area of almost five hectares of the slopes. They had inbuilt drains that joined huge trenches which channelled the water from both the agricultural and the urban sector of the city to the Urubamba River (fig. 5).

The main spring in Machu Picchu provided drinking water, as well as water for rituals. Then the water was distributed to the further fifteen public fountains. It ought to be noted that the water from those canals was not used for irrigation anywhere else. Rainwater was directed to its separate drainage system, unconnected to the rest. All waste was recycled as fertiliser on agricultural terraces.

5. INCA AGRICULTURE

Pachacutec Inca was an excellent organiser who developed his kingdom. He improved and modernised the existing roads and began to build a road network to connect the north with the south, east and west.

During his reign Pachacutec Inca took constant care about increasing the fertile farmland. He had mountain slopes used to serve as laboratories for genetically improving the seeds of vital crops, such as: potatoes, quinoa, maize, and especially coca leaves.

The Incas developed agriculture from the products inherited from the indigenous people who had lived in that area before. They converted land difficult to cultivate into fertile soil by building platforms on mountain slopes, developing large-scale production, creating more farmland, irrigating and fertilising it. They created a system of irrigation canals thanks to



Ryc. 3-6. Machu Picchu (fot. K. Paprzyca, lipiec 2018)

Fig. 3-6. Machu Picchu (photo: K. Paprzyca, July 2018)

Inkowie rozwinęli rolnictwo z produktów odziedziczonych przez tubylców, osiedlonych na tych ziemiach w dawnych czasach. Przekształcili trudne do uprawy ziemie we wsłaniałe gleby, budując platformy na zboczach gór i rozwijając na dużą skalę produkcję, wypracowując więcej terenów pod uprawę, nawadniając, i odżywiając je. Stworzyli system kanałów nawadniających, dzięki którym woda docierała z dalszych odległości, oraz nawożąc ziemię.

Inkowie dominowali w tak dzikim geograficznie terenie bez ingerencji w równowagę środowiska. Posiadali produkty na wysokim poziomie, rozwinięte genetycznie, dzięki użytej technice poprawy rolnictwa aklimatyzowali ziarenka. Inkowie oraz ludy przed Inkami zagospodarowali więcej niż 180 różnych jadalnych i niejadalnych roślin, w tym leczniczych. Quinoa, uprawiana na wysokości 4000 m n.p.m., była bogata w białek, minerały, mikro- i makroelementy, sól. Ziemniak peruwiański, uważany za najlepszy prezent dla świata, był aklimatyzowany na wysokości 4800 m w celu poprawy genetycznych właściwości i otrzymania licznych odmian. Przechowywanie tych produktów było kluczowe. Inkowie odwadniali ziemniaki i wysuszali z solą.

Kształtowali oni pola uprawne, które znajdowały się w górach, w postaci tarasów lub platform ciągnących się kilometrami. Formowali wspornikowe mury, które miały zapobiegać erozji. Tarasy były perfekcyjnymi laboratoriami, w których Inkowie nawożili ziemię oraz w sposób przemy-

which water could be brought from far away to feed the soil.

The Incas dominated in this geographically inhospitable terrain without disturbing the environmental balance. They grew high-quality, genetically developed crops due to the methods used to improve agriculture, they acclimatized seeds. The Incas and peoples before them utilised over 180 various edible, inedible and medicinal plants. Quinoa, rich in proteins, minerals, salt, micro – and macro-elements, was grown at the altitude of 4000 m A.M.S.L. The Peruvian potato, regarded as the best gift to the world, was acclimatised at the altitude of 4800 m to enhance its genetic properties and obtain more varieties. Preserving such produce was of key importance, so they dehydrated potatoes and dried them with salt.

The Incas formed fields located in the mountains into terranes or platforms stretching for kilometres. They built retention walls which were to prevent erosion and landslide. Terraces were perfect laboratories in which the Incas fertilised the soil and managed water supply in a well-thought-out way. Thus they created a manner of greenhouse, which was ingenious and revolutionary for the times.

Inca agriculture was closely linked with religion and astronomy. In order to analyse the agricultural year they studied environmental aspects and tried to

ślany gospodarowali wodą. W ten sposób tworzyli Greenhouse. To było rewolucyjne i genialne jak na tamte czasy.

Rolnictwo było blisko powiązane z religią i astronomią. W celu przeanalizowania rolniczego roku studiowano aspekty dotyczące środowiska i starano się zapobiegać zdarzeniom, które mogą negatywnie wpływać na produkty.

Inkaski dzień życia był zintegrowany z naturą, byli oni perfekcyjnymi obserwatorami wszelkich zdarzeń w ich środowisku. Słońce było Bogiem, którego studiowali, obserwując jego ruch, ponieważ od tego zależało bezpieczeństwo istnienia wszystkich żyjących.

Studiowali oni pozycję gwiazd, indywidualnie i w grupie, obserwowali różne konstelacje, co stawało się ważną nauką o pozycji człowieka w uniwersum.

Te studia miały wpływ na formowanie dnia i nocy oraz studiowanie i zrozumienie świętych miejsc, które znajdują się w naszym otoczeniu. Zima była ważnym okresem czasu z krótkim dniem, a święto Boga Słońca było celebrowane. Oczekiwanie związane z pierwszym promieniem słońca rano 21 czerwca, kiedy Słońce tworzy most do Świata Bogów, kiedy Inkowie mogli komunikować się ze światem Hanaq Pacha czy niebem, stawało się kulminacyjnym dniem w roku.

6. PODSUMOWANIE

Globalne ocieplenie jest tematem dla polityków, projektantów, konstruktorów, człowieka. Lecz globalne ocieplenie jest konsekwencją zmian, jakich jesteśmy świadkami. Jest konsekwencją wielu problemów na ziemi, również urbanistycznych i architektonicznych. Stopniowo rosną oczekiwania ludzi dotyczące stylu życia, jak również żądania w odniesieniu do jakości powietrza, wody, gleby, jakości środowiska zamieszkania. *Sustainability* staje się paradygmatem, bazującym na innowacjach i nowych technologiach oraz na społecznym celu. Trzeba jedna pamiętać, że natura ma swoje prawa i cykle pracy. Powinna ona stać się naszym przewodnikiem, Tak jak była w kulturze inkaskiej. Jakże aktualne dzisiaj staje się stwierdzenie, że człowiek, może kreować wspaniałe rzeczy, tak długo jak to robi poprzez wspólną miłość i pracę, z pominięciem egoizmu.

prevent negative occurrences which could have had a detrimental effect on crops.

A day in the life of the Incas was integrated with nature; they were excellent observers of all events taking place in their environment. The sun was a god which was studied by observing its movements, because the safe existence of all living beings depended on it. The Incas studied positions of the stars, individually and in clusters, observed constellations, which gave rise to knowledge about the place of man in the universe.

Those studies influenced determining day-time and night-time, as well as studying and understanding sacred sites which can be found in our surroundings. Winter was an important period with its short days and the celebrations of the Sun God. Expecting the first sunray at the break of dawn on 21 June, when the Sun creates the bridge to the World of the Gods, and when the Incas could communicate with the Hanaq Pacha or heaven became the culmination point of the year.

6. CONCLUSION

Global warming is a subject for politicians, designers, constructors and ordinary men. But global warming is a consequence of the changes we are witnessing. It is a consequence of several problems in the world, including urban planning and architectonic issues. People's expectations concerning their lifestyle gradually increase, as do their demands referring to the quality of air, water, soil, and living environment. Sustainability has become a paradigm based on innovations, new technologies and the social purpose. Yet one has to remember that nature has its rules and cycles of work. It should become our guide, as it used to be in the Inca culture. The claim that man can create magnificent things as long as he does it with love and shares the workload, without egoism has become even more relevant today.

BIBLIOGRAFIA / REFERENCES

- [1] Flor de Maria Ramos Janampa, Inkas, the Children of Mother Earth. Cusco – Peru, Lima, 2017.
 - [2] Hagan S. Taking shape a New Contract between architecture and nature. Architectural Press, 2001.
 - [3] Kondratow A. Zaginione cywilizacje. Państwowy Instytut Wydawniczy, Warszawa, 1976.
 - [4] Luis Felipe Villacorta Ostolaza, Machu Picchu, eternal city. Roberto Gheller Doig, Lima, 2015.
 - [5] Sztuka świata. Tom I, Trzeciak P. (ed.) Wydawnictwo Arkady, Warszawa, 1989.
- Strony internetowe:
<https://sjp.pwn.pl/sjp/totem;2530159.html>, Słownik języka polskiego PWN.
<https://wolnemedi.net/dna-potwierdza-legende-o-zalozycielach-imperium-inkow/> Mity, rytuały i polityka Inków – Nauka – polskieradio.pl
www.polskieradio.pl/23/266/Artykul/166290,Mity-rytuały-i-polityka-Inkow,Machupicchu. Między archeologią i polityką, Marta Kania, 97883–242...
<https://universitas.com.pl/produkt/3276/Machupicchu-Miedzy-archeologia-i-polityka>

¹ Jedną z najpopularniejszych legend dotyczących pochodzenia Inków mówi, że para założycielska pochodziła z okolic jeziora Titicaca, a więc z regionu Puno, a druga twierdzi, że jeden z braci Ayar, Ayar Manco, założył Cusco i powołał do życia Imperium Inków. Fujita i Sandoval pobrali więc DNA od mieszkańców obu regionów i zaczęli je analizować. „Po trzech latach badań współczesnych mieszkańców i śledzenia ich przodków możemy stwierdzić, że obie legendy wyjaśniają powstanie cywilizacji inkaskiej. Przeanalizowaliśmy DNA 3000 osób i dla każdej z nich stworzyliśmy drzewo genealogiczne. Później wybraliśmy spośród nich 200 osób, które miały najwięcej wspólnego DNA z inkaską elitą” – mówi Fujita. „Na podstawie naszych badań doszliśmy do wniosku, że elita Tahuantinsuyu [państwa Inków – red.] wywodziła się z dwóch linii genetycznych. Jedną z nich pochodziła z regionu jeziora Titicaca, a drugą z regionu góry Pacaritambo i Cusco. To potwierdza prawdziwość obu legend”, dodaje Sandoval.

DNA potwierdza legendę o założycielach imperium Inków. Wolne... <https://wolnemedi.net/dna-potwierdza-legende-o-zalozycielach-imperium-inkow/> Mity, rytuały i polityka Inków – Nauka – polskieradio.pl, www.polskieradio.pl/23/266/Artykul/166290,Mity-rytuały-i-polityka-Inkow,Machupicchu. Między archeologią i polityką, Marta Kania, 97883–242... , <https://universitas.com.pl/product/3276/Machupicchu-Miedzy-archeologia-i-polityka>.

² U ludów pierwotnych zwierzę, roślina lub przedmiot otaczane czcią religijną, będące godłem danej grupy: <https://sjp.pwn.pl/sjp/totem;2530159.html>, Słownik języka polskiego PWN.

³ Flor de Maria Ramos Janampa, *Inkas, the Children of Mather Earth*, Cusco – Peru, Lima, 2017.

⁴ Tamże.

Streszczenie

Żyjemy w czasach ciągłych zmian i poszukiwań człowieka dotyczących miejsca zamieszkania, architektury, stylów życia. Architektura kształtowana jest pod presją zmieniających się potrzeb ludzi, przepełnionych frustracjami, w pogoni za innością, przywiązaniem do dóbr materialnych. Gdzie w tym wszystkim jest miejsce dla człowieka? Pędzący świat ustawicznie wymyka się nam spod kontroli, a człowiek desperacko w nim walczy o osiągnięcie szczęścia.

Poszukiwanie przykładów rozwiązań projektowych, które powstały w harmonii między dziełem człowieka a dziełem natury, jest celem samym w sobie ważnym. Bycie z Naturą w każdej wolnej chwili uczy i pozwala nam się ustawicznie rozwijać.

Inkaskie miasto Machu Picchu oraz wszystkie miasta inkaskie były świetnie zintegrowane z naturą. Inkowie wierzyli, że człowiek jest powiązany magicznie i duchowo z siłą natury w mistycznej przestrzeni. Nie jest przesadą opisywanie Machu Picchu jako miejsca, w którym następuje zjednoczenie ekstremalnego piękna równowagi pomiędzy pracą człowieka a naturą. To jest kombinacja atrakcyjnej wizji, unikatowego spektaklu, który toczy się w czystym powietrzu i na dużej wysokości, łącząc spokój, ciszę kamieni, płynącej naturalnej wody. Poprzez taką magię będącą tworem tradycji i kultury inkaskiej Machu Picchu oferuje wizytującym nowe wymiary odczuć, które mogą być najlepszym wyrazem poruszającego duchowego aktu.

Abstract

We are living in the times of continuous change and man's search for a place to live, architecture, style of living. Architecture is shaped under pressure of changing needs of frustrated people, in pursuit of individuality, attachment to material goods. Where is the space for man in all that? The rushing world is constantly getting out of our control, while men struggle desperately to attain happiness.

Searching for examples of design solutions that were created in harmony between the work of man and the work of nature is an important goal by itself. Being with Nature during every free moment teaches us and allows us to develop.

Machu Picchu and all Inca cities were well integrated with nature. The Incas believed that man is magically and spiritually connected to the force of nature in mystical space. It is not an exaggeration to describe Machu Picchu as a place where one can see the extreme beauty of balance between the work of man and nature. It is a mixture of an attractive vision and a unique spectacle performed in clear air and at high altitude, combining tranquillity, the silence of stones, and running water. Throughout such magic, resulting from the traditions and Inca culture, Machu Picchu offers visitors new dimensions of emotions which can best reflect a moving spiritual act.