

Projekt przyjazny. *Smart* w przestrzeni rekreacyjnej

Friendly design. *Smart* in the recreation area

Streszczenie

Projekty smart wkraczają w otaczającą rzeczywistość coraz prężniej. Coraz śmielsze i nowocześniejsze rozwiązania wspomagają życie człowieka, sprawiają, iż przebywamy w coraz bardziej ekologicznym świecie, stwarzają pomost pomiędzy życiem fizycznym a wirtualnymi elementami, bez których dzisiejszy świat w zasadzie obejść się nie może. Jedną z prób dostosowania terenu do nowoczesnego świata jest koncepcja zagospodarowania terenów wokół zbiornika wodnego w Krakowie. W założeniu, przestrzeń tutaj stać się ma nowoczesną platformą rekreacyjną – rozwiązaniem, które połączy realny odpoczynek z nierzeczywistym, ale istniejącym już, światem nowoczesnych technologii. Przy okazji będzie bezpieczny dla środowiska, nienaruszający równowagi ekologicznej, a materiały użyte w projekcie będą zgodne z naturą. Ze względu na fakt, że projekt jest obecnie przed etapem projektu budowlanego, nie ma pewności, czy taki eksperyment się uda, czy inwestorowi wystarczy energii i funduszy, by realizować powyższe założenia, czy urzędy przy wydawaniu pozwoleń wodnoprawnych i decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych nie sprofilują rozwiązań w innym niż przewidywany przez projektanta i inwestora kierunku. Warto jednak dokładniej przyjrzeć się proponowanym rozwiązaniom już teraz.

Abstract

Smart projects enter the surrounding reality. Increasingly bolder and more modern solutions support human life, make us live in an increasingly ecological world, create a bridge between physical life and virtual elements. One of the attempts to adjust the area to the modern world is the concept of development of the area around the water reservoir in Krakow. In the premise, the space here has become a modern leisure platform – a solution that will combine real rest with the unreal but already existing world of modern technology. It will be environmentally safe, balanced ecologically and materials used in the project will be in harmony with nature. Due to the fact that the project is currently in progress before the construction phase, there is no certainty that such an experiment will succeed or whether the investor will have enough energy and funds to implement the above assumptions, whether issuing water permits office and environmental determinations do not profess solutions in other than expected by the designer and investor direction. However, it is worthwhile to take a closer look at the proposed solutions.

Słowa kluczowe: Nowa Huta, przestrzeń rekreacyjna, projekt smart,
Keywords: Nowa Huta, recreation area, smart design,

1. Wstęp

Projekty smart wkraczają w otaczającą rzeczywistość coraz prężniej. Coraz śmielsze i nowocześniejsze rozwiązania wspomagają życie człowieka, sprawiają iż przebywamy w coraz bardziej ekologicznym świecie, stwarzają pomost pomiędzy życiem fizycznym a wirtualnymi elementami, bez których dzisiejszy świat w zasadzie obejść się nie może.

Smart City (Inteligentne (mądre) Miasto, ale również powinno być „sprytne”) jest pojęciem używanym na całym świecie, jednak ta przyjęta po przeanalizowaniu ponad 100 definicji przez International Organization for Standardization (ISO) od standardów SAC – narodowej chińskiej grupy standaryzacyjnej wydaje się najbardziej trafna:

„*Smart Cities*: nowa koncepcja i nowy model, który stosuje nowe generacje technologii informacyjnych, takie jak internet,

1. Introduction

Smart designs are entering the reality that surrounds us more and more dynamically. People's lives are being supported by bolder and increasingly high-tech solutions, causing us to reside in a world that is friendlier to the environment and to form a bridge between physical life and virtual elements without which our world can no longer function.

Smart City (which is also an Intelligent City, but that nevertheless should be “smart”) is a term that is being used all over the world, however, the definition that has been accepted by the International Organisation for Standardisation (ISO) from a group of over 100 other ones, from the SAC – the Standardisation Association of China, seems to be the most accurate:

“Smart Cities: a new concept and a new model that employs new generations of information

przetwarzanie w chmurze, duże, zmienne i różnorodne zbiory danych i integracja przestrzenna i geograficzna informacji, ułatwiające planowanie, budowę, zarządzanie i inteligentne usługi w miastach. Rozwój inteligentnych miast może przyczynić się do zsynchronizowanego rozwoju, uprzemysłowienia, informatyzacji, urbanizacji i modernizacji rolnictwa oraz trwałości rozwoju miast. Głównym celem rozwoju *Smart Cities* jest dążenie do: wygody usług publicznych, wrażliwe zarządzanie miastem, żywotność środowiska życia, inteligencja infrastrukturalna, długoterminowa skuteczność bezpieczeństwa sieci”.

Wydaje się, że jest to skuteczne rozwiązanie na wiele problemów miast. Czy jednak jej koszty nie są zbyt duże w stosunku do uzyskanych wartości? Czy wprowadzanie do istniejącej tkanki miasta nowoczesnych, proekologicznych rozwiązań nie jest zbyt skomplikowane?

2. Smart na świecie

Połączenie rozwiązań opisanych w definicji *Smart Cities* w połączeniu z dbałością o ekologię, zrównoważony rozwój stosowane są coraz częściej na całym świecie. Wielkie obciążenia finansowe wymagane do wprowadzania powyższych rozwiązań spowalniają nieco ich wprowadzanie, jednak wydaje się, że wcześniej, czy później, te nowe technologie wprowadzone będą. W wielu miejscach (głównie zamożnych) już je wprowadzono: w Emiratach Arabskich, Korei Południowej, cały czas wprowadzanie są w Stanach Zjednoczonych czy Brazylii.

W Songdo, w Korei Południowej zrealizowano pierwsze miasto oparte na założeniach *Smart Cities*. Przyjmując projektowanie parametryczne przebadano rozmaite czynniki kształtujące miasto, sprawdzono, jakie powierzchnie usługowe, biurowe i handlowe będą potrzebne dla obsługi zakładanych 80.000 mieszkańców. Wszystkie rozwiązania urbanistyczne przyjęto dzięki analizie parametrycznej. Wygenerowano powierzchnie, kubatury (które stały się zaczątkiem projektów architektonicznych), przestrzenie otwarte publiczne i zielone (publiczne – parki i półprywatne). Zaskakują wyniki, które przypominają nieco zabudowę negatywową w otoczeniu zielonym z lat '70. Jednak w połączeniu z pawilonami, usługowymi, szkołami, całość w zieleni, znakomicie doświetlona wydaje się jak najbardziej udana¹. W połączeniu z nowoczesną technologią, wprowadzonymi technologiami ekologicznymi, przykład Songdo jest jednym z lepszych rozwiązań *Smart Cities*. Wiele z budynków posiada certyfikat LEED. Opracowano pneumatyczne zsypy do usuwania śmieci, które automatycznie są sortowane i rozdzielane do recyklingu. Sensory zamontowane pod ulicami badają natężenie ruchu opracowując korzystniejsze zmiany ruchu ulicznego. Osobne pasy rowerowe są monitorowane a urządzenia zamontowane w samochodach przekazują informacje o korkach. Z kolei sensory w Central Parku monitorują przepływ słonej wody w kanałach. Scentralizowane systemami zarządzania, kontrolują wytwarzanie energii².

Należy mieć tu jednak na uwadze, że Songdo to projekt „miasta z próbnymi” a nie „praca” na żyjącym i komplikowanym organizmie. Jednak jest to przykład, który pozwala na potwierdzenie, iż eksperyment z założeniami *Smart Cities* jest udany.

technologies, such as the Internet, cloud computing, large, variable and diverse sets of data and the spatial and geographic integration of information, making it easier to plan, build, manage and provide intelligent services in cities. The development of intelligent cities can lead to synchronized development, industrialisation, computerisation, urbanization and modernisation of agriculture, as well as ensure the resilience of the development of cities. The main goal of the development of “Smart Cities” is to provide: convenient public services, the sensitive management of a city, the resilience of the living environment, infrastructural intelligence and the long-term effectiveness of network security”.

It appears that it is an effective solution to many of the problems that cities face. However, are not the costs of it too large in comparison to the added value? Is the introduction of modern, pro-environmental solutions into existing urban tissue not excessively complicated?

2. Smart around the world

A combination of the solutions described in the definition of Smart Cities with caring for the environment and sustainable development is being used more and more frequently around the world. The immense financial costs of the implementation of the abovementioned solutions make their introduction quite slow, however it appears that the new technologies will be introduced sooner rather than later. They have been introduced in many places already (mainly in the more affluent ones): in the United Arab Emirates, in South Korea, and are being constantly introduced in the United States or in Brazil.

The first city based on the objectives of Smart Cities has been created in the form of Songdo, South Korea. Adopting parametric design, various city shaping factors were analysed, including the verification of the types of service, office and commercial spaces that will be needed by the planned 80 000 apartments. All urban solutions were adopted on the basis of parametric analysis. Surfaces and shapes (which became the basis for architectural designs) were generated, including open green and public spaces (public greenery – parks, as well as semi-private ones). The results were surprising, as they resemble the negative development surrounded by greenery that we know from the 1970's. However, in combination with service pavilions and schools, with the entirety being immersed in greenery, with excellent access to sunlight, it appears to be more successful¹. In combination with modern technology, the introduction of environmentally friendly technologies, the example of Songdo is one of the better examples of a Smart City. Many of the buildings have been awarded a LEED certificate. Pneumatic chutes were designed to remove waste, which is automatically sorted and separated for recycling. Sensors mounted under the streets analyse traffic intensity, plotting better solutions for traffic. Separate bicycle lanes are monitored, while devices mounted in cars send information about traffic jams. Sensors in Central Park, on the other hand, monitor the flow of saltwater in the channels. Centralised management systems control the generation of power².

However, it should be noted that Songdo is a design of a “city from a test-tube” and not an “operation” on a living and complicated organism. Nevertheless it is an example that confirms that the



Il. 1. Songdo w Korei Południowej / Songdo, South Korea

Masdar niedaleko Abu Dhabi w Emiratach Arabskich przeznaczony dla 40.000 osób zamieszkały jest na razie jedynie przez 300 osób, głównie studentów miejscowego uniwersytetu³. Zaprojektowane zostało przez Foster + Partners jako miasto o minimalnej emisji dwutlenku węgla, wykorzystujące energię odnawialną. W mieście będzie zakaz poruszania się samochodami nielektrycznymi, a budynki zostaną wyposażone w nowoczesne technologie smart, by chronić się przed pustynnym upałem i obniżyć koszty ich chłodzenia. Mimo, że Emiraty Arabskie to jeden z największych dostawców ropy naftowej, miasto będzie otrzymywać energię wyłącznie z kolektorów słonecznych. W efekcie, miasto będzie zużywać jedynie 20% energii, którą zużywają miasta podobnej wielkości⁴.

Malmö jest przykładem istniejącego miasta, w którym władze zmieniają rozwiązania tradycyjne na smart⁵. Trwają poszukiwania oszczędnych rozwiązań energetycznych i ekologicznej infrastruktury. W 2000 roku zamknięto dwie elektrownie jądrowe. Urzędnicy zobowiązali się do całkowitej eksploatacji energii odnawialnej do 2030 roku.auta będą napędzane na wodór, elektrycznie lub na biopaliwa wytwarzane z odpadów spożywczych. Jedną z dzielnic (Port Zachodni nazwany Miastem Jutra) została wytypowana dla budownictwa zrównoważonego. Tu powstała duża turbina wiatrowa, która doprowadza energię elektryczną do części miasta. Wprowadzono zapis, że wszystkie dachy budynków w dzielnicy będą dachami zielonymi. Dodatkowo opracowano system zbierania wody deszczowej, która przepompowana jest dzięki energii z turbiny wiatrowej do budynków w celu ogrzewania w zimie i chłodzenia ich w lecie⁶.

W Grenoble zakupiono kilkadziesiąt małych trójkołowych jednoosobowych samochodów elektrycznych firmy Toyota i zamontowano 120 stacji ładowania. Można za kilka euro wypożyczyć auto i zwiedzać miasto⁷. To kolejne rozwiązanie proekologiczne, które w istniejącej tkance miasta próbuje rozwinąć jedne z technologii *Smart City*.

W nowej dzielnicy Wiednia, w przeciągu dwóch lat zostanie uruchomiona komunikacja miejsca oparta na kursach niewiel-

experiment involving the principles of Smart Cities has been a successful one.

Masdar near Abu Dhabi in the United Arab Emirates, meant for 40 000 residents, is currently inhabited by only 300 people, mainly students of the local university³. It was designed by Foster + Partners as a city with a minimum carbon dioxide emission, which uses renewable energy sources. The city will have a ban on non-electric cars in place, while buildings will be fitted with modern smart technologies in order to protect from the desert heat and lower the costs of cooling them. Despite the fact that the United Arab Emirates are one of the largest providers of oil, the city is going to generate its power solely by using photovoltaic cells. As a result, the city is going to consume only 20% of the energy normally consumed by a city of comparable size⁴.

Malmö is an example of an existing city whose municipal authorities are switching from traditional solutions to smart ones⁵. There is an ongoing search for efficient energy solutions and an environmentally friendly infrastructure. Two nuclear power plants were closed in the year 2000. Officials promised to completely convert the city to renewable energy by 2030. Cars will run on hydrogen, electricity or bio-fuels produced from organic waste. One of the districts (West Port, also called the City of Tomorrow) was selected for sustainable construction. A large wind turbine was built there, which supplies electric power to this part of the city. Regulations were introduced that all the roofs in the district should be green roofs. In addition, a system of rainwater collection was developed, pumping the water to the buildings with the use of power provided by the wind turbine, allowing them to be heated in the winter and cooled during the summer⁶.

Several dozen small, tri-wheel single-seat electric cars manufactured by Toyota were bought in Grenoble, in addition to the establishment of 120 charging stations. For a couple euro, a person can rent such a car and go on a sightseeing trip around the city⁷. It is another pro-environmental solution, the development of which is being attempted in the

kich elektrycznych autobusów, które będą wozić pasażerów bez pomocy kierowcy. Technologię opracowuje francuski producent autobusów we współpracy z Wiedeńskimi Liniami Komunikacyjnymi, Austrian Institute of Technology i Kuratorium Bezpieczeństwa Transportu⁸.

3. Rozwiązania smart w Polsce

W Polsce obecnie próbuje się stosować pojedyncze rozwiązania *Smart Cities*. Jednak ta problematyka jest bardzo popularna wśród samorządowców i w zasadzie nie ma miesiąca, by jakieś miasto nie organizowało konferencji poświęconej tej tematyce. Bywa, że są to szkolenia dotyczące jednego, wybranego tematu (często sponsorowane przez producentów) lub konferencje próbujące zapanować nad grupami tematycznymi⁹. Nie ma planów budowy miast z próbowki jak Songdo. W poszczególnych miastach wprowadza się różnorodne rozwiązania pojedynczo lub w we wspólnych pakietach. Głównie to rozwiązania komunikacyjne (auta na minuty, coraz częściej hybrydowe czy elektryczne), wypożyczalnie rowerów (głównie) krótkookresowe, miejskie sieci internetowe, aplikacje informujące kierowców o wolnych miejscach parkingowych¹⁰. Takie rozwiązania wprowadza coraz więcej miast. Jednym z nich jest Kraków. Samorząd z mozołem wprowadza miejskie wypożyczalnie rowerów, w ważniejszych miejscach (Rynek Główny, część starego centrum, przystanki autobusowe i tramwajowe w centrum) uruchamia sieć internetową, stara się wprowadzać udogodnienia dotyczące komunikacji. Nie wszystkie próby (szczególnie proekologiczne) kończą się sukcesem (często przy ostrych protestach różnych grup interesów, które nie są zainteresowane takimi rozwiązaniami), jednak powoli, z każdym rokiem, magistrat wdraża nowe udogodnienia dla mieszkańców miasta¹¹.

4. Projekt smart w Przylasku Rusieckim

Jedną z prób dostosowania terenu do nowoczesnego świata jest koncepcja zagospodarowania terenów wokół zbiornika wodnego w Krakowie. W założeniu, przestrzeń tutaj stać się

tissue of an existing city by a Smart City technology. Public transport based on small electric buses that will transport passengers without the need for a driver will be introduced in a new district of Vienna. The technology is being developed by a French bus production company in cooperation with the Vienna Transport Lines and the Austrian Institute of Technology, as well as the Transport Safety Board⁸.

3. Smart solutions in Poland

Attempts to implement individual Smart City solutions are currently being made in Poland. However, this subject is very popular among representatives of the local administration and a month does not go by without some city organizing a conference about it. Sometimes they include training courses about a particular subject (which are often sponsored by its producers or developers) or conferences that attempt to organize various thematic groups⁹. There are no plans of building test-tube cities like Songdo. Various solutions are being implemented in individual cities, either singularly or in packages. These are mainly transport solutions (by-the-minute car rentals, which are more and more often hybrid or electric-powered cars), short-term (mainly) bicycle rentals, urban Internet networks or applications that inform drivers about the availability of free parking spaces¹⁰.

Such solutions are being implemented by an increasing group of cities. One of them is Krakow. The city's authorities are trying to implement municipal bicycle rentals in more important locations (the Market Square, a part of the Old Town, bus and tram stops in the centre), set up a municipal Internet network, and introduce conveniences in terms of transport. Not all attempts (usually those that are pro-environmental) end in success (often facing strong opposition from various interest groups which are not interested in such solutions), however, slowly, with every passing year, the city hall is implementing new conveniences for the residents of the city¹¹.

4. A Smart project in Przylasek Rusiecki

One attempt of adapting an area to the modern world is a conceptual design of the development



Il. 3. Otoczenie zbiornika w Przylasku Rusieckim w Krakowie, proj. MTWW Architekci / The area surrounding the water reservoir in Przylasek Rusiecki, design by MTWW Architekci

ma nowoczesną platformą rekreacyjną – rozwiązaniem, które połączy realny odpoczynek z nierzeczywistym ale istniejącym już światem nowoczesnych technologii. Przy okazji będzie bezpieczny dla środowiska, nienaruszający równowagi ekologicznej a materiały użyte w projekcie będą zgodne z naturą. Ze względu na fakt, że projekt jest obecnie przed etapem projektu budowlanego, nie ma pewności, czy taki eksperyment się uda, czy inwestorowi wystarczy energii i funduszy, by realizować powyższe założenia, czy urzędy przy wydawaniu pozwoleń wodnoprawnych i decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych nie sprofilują rozwiązań w innym niż przewidywany przez projektanta i inwestora kierunek. Warto jednak dokładniej przyjrzeć się proponowanym rozwiązaniom już teraz.

Spółka Nowa Huta Przyszłości, bardzo ambitna instytucja władająca terenami na wschodzie Krakowa, postanowiła przekształcić tereny wokół jednego ze zbiorników wodnych w Przylasku Rusieckim na zorganizowane tereny sportowo-rekreacyjne.

Spółka Nowa Huta Przyszłości połączyła siły z biurem MTWW Architekci w projekcie przyszłych terenów rekreacyjnych. Dodatkowymi wyzwaniem stojącymi przez projektantami i Inwestorem był obowiązujący *Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla obszaru „Nowa Huta Przyszłości – Przylasek Rusiecki”* oraz *Plan Rozwoju Zbiorników Wodnych – Przylasek Rusiecki*.

Rewitalizowany zbiornik wodny zlokalizowany jest we wschodniej części Krakowa. Należy do kompleksu 14 zbiorników wodnych, których łączna powierzchnia wynosi ok. 86 ha. Powstały one w starym zakolu Wisły, w miejscu, w którym w latach 50. i 60. XX wieku wydobywano żwir¹² na budowę Huty im. Lenina. Są to typowe bagry, czyli wyrobiska zalane po zakończeniu wydobywania, przez płytko zalegające wody gruntowe. Od Wisły odgradza je tylko wał przeciwpowodziowy. Zbiorniki zamiast nazw, posiadają własne numery. Zbiornik, którego otoczenie stanowił przedmiot projektu oznaczony jest numerem 1. Jest to największy akwen z całego kompleksu. Wschodnia linia brzegowa jest znacznie łagodniejsza stąd

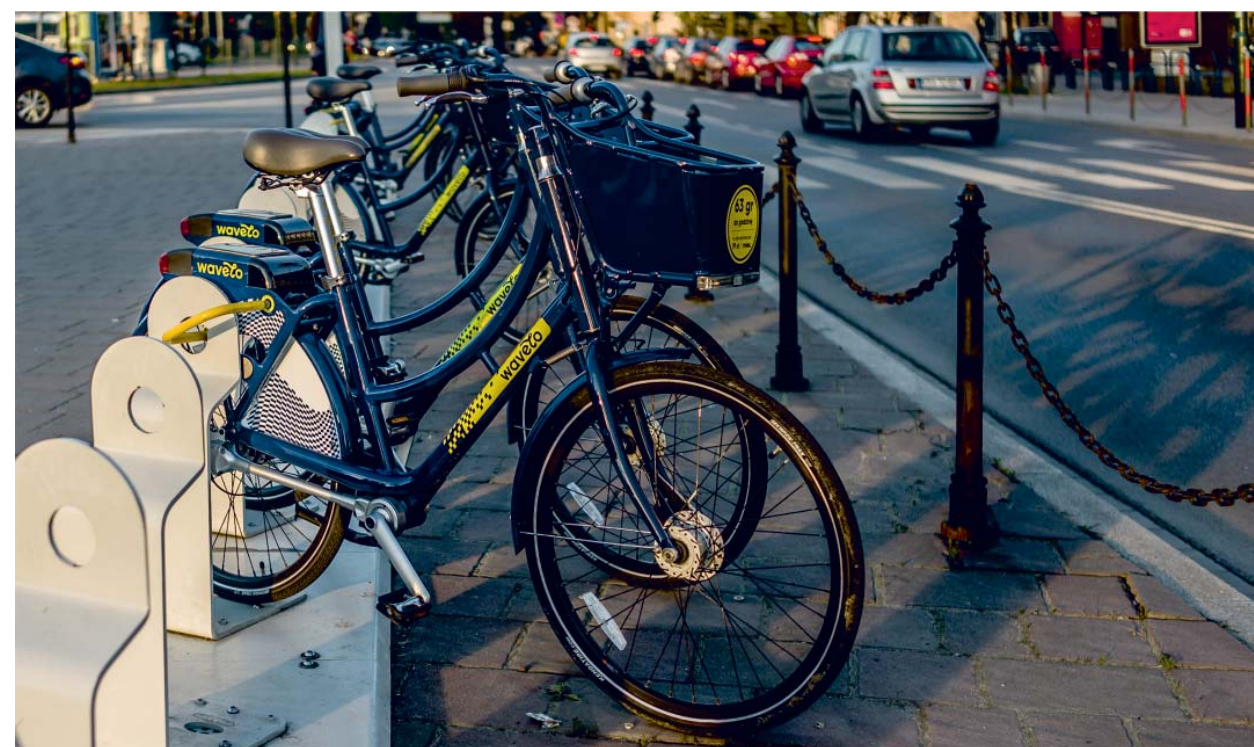
of an area around a water reservoir in Krakow. According to the design, this space is to become a modern recreational platform – a solution that will combine real-world leisure with the unreal, yet existing world of modern technologies. It will also be environmentally safe, and the materials used in the design will be in harmony with nature. Due to the fact that the design is currently at a stage preceding a building permit design, there is no guarantee that this experiment will prove successful, whether the property developer will have enough energy and financial resources to implement the objectives presented above, or whether the authorities will not profile the solutions in other directions than the one envisioned by the designer and the client during the issuing of the Water Law and environmental conditions decision. Nevertheless, it is worthwhile to take a closer look at the solutions that are being proposed.

Krakow Nowa Huta Przyszłości S.A., a very ambitious institution, which, according to plan, is to supervise a post-industrial area of 590 ha in the east of Krakow, has decided to convert the area around one of the water reservoirs in Przylasek Rusiecki¹² into an arranged sports and recreational area.

The Nowa Huta Przyszłości company has partnered with the MTWW Architekci design practice in the development of a design of a future recreational area. Additional challenges that stood before the designers and the client were the Local Spatial Development Plan for the area “Nowa Huta Przyszłości – Przylasek Rusiecki” and the Plan of the Development of Water Reservoirs – Przylasek Rusiecki.

The water reservoir that is to be revitalised is located in the eastern part of Krakow. It is a part of a complex of 14 water reservoirs, whose combined surface amounts to around 86 ha. They were built near the old turn of the Vistula river, in an area where gravel was quarried¹³ in the 1950's and 1960's for the purpose of building the Lenin metallurgy plant. These are typical gravel pits that have been flooded by groundwater present in the shallow layers of the soil after quarrying was no longer performed. Only a flood embankment separates the area from the Vistula river. The reservoirs have

Il. 2. Jedna z miejskich wypożyczalni rowerów w Krakowie / One of the municipal bicycle rentals in Krakow



też część tę zagospodarowano pod plażę oraz kąpielisko. Zachodni brzeg jest znacznie bardziej stromy, a zejście nad wodę możliwe jest tylko w kilku miejscach. Z uwagi na niewielką dostępność zachodniego brzegu akwenu w miejscu tym najczęściej spotkać można wędkarzy. Od strony południowej zbiornik wodny ograniczony jest przez wał przeciwpowodziowy. Istniejąca zieleń w otoczeniu zbiornika stanowi efekt sukcesji naturalnej i ma charakter łąkowy.

Teren projektu jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego, który dzieli go na dwie różne funkcjonalnie części: pierwsza jest przeznaczona pod tereny wód powierzchniowych śródlądowych i zieleni urządzonej, druga (górny pas po północnej stronie zbiornika) jest przeznaczona pod tereny zieleni urządzonej towarzyszącej zbiornikom wodnym wraz z terenowymi obiektami i urządzeniami rekreacyjnymi, takimi jak wypożyczalnia sprzętu sportowego i obiektów gastronomicznych. Dodatkowo, po północnej stronie MPZP przewiduje wypożyczalnię sprzętu sportowego oraz budynek gastronomii, które otoczone mają zostać parkiem. *Plan Rozwoju Zbiorników Wodnych Przylasek Rusiecki* określa wymogi dla obszaru wszystkich zbiorników w Przylasku Rusieckim, jednak w części projektowanej pokrywa się z zapisami Planu Miejsowego.

Celem projektu było stworzenie miejsca pięknego i tętniącego życiem, które będzie punktem docelowym wycieczek pieszych i rowerowych, odpoczynku mieszkańców oraz atrakcyjnego obszaru rekreacji z wykorzystaniem istniejących bogatych zasobów przyrodniczych, obejmujących istniejącą zieleń, zbiornik wodny oraz ciekawe ukształtowanie terenu. Przestrzeń skierowana jest do rodzin z dziećmi osób starszych oraz grup szkolnych i zorganizowanych wycieczek, ale również indywidualnych osób. Projekt miał uwzględnić również bezpieczne wielofunkcyjne centrum rekreacji i wypoczynku, zarówno aktywnego jak i biernego. W ramach rewitalizacji przewidziano uporządkowanie terenu, przebudowę układu ścieżek, parkingów, ciągów pieszych i pieszo-rowerowych, budowę nowych urządzeń i obiektów rekreacji oraz usług, pomostów, obiektów małej architektury i oświetlenia. Całość miała się opierać na możliwie największej ilości elementów inteligentnego zarządzania zgodnego z założeniami *Smart*

numbers instead of names. The reservoir, whose surroundings constituted the subject of the design, is labelled as number 1. It is the largest water body of the entire complex. The eastern shoreline has a much gentler outline, which is why this section has been converted into a beach and a swimming area. The western shore is much steeper and going down to the water level is only possible in a couple of places. Due to the low accessibility of the western shore of the reservoir, this is the place where fishermen can most commonly be encountered. From the southern side, the water reservoir is bordered by an embankment. The existing greenery in the area surrounding the reservoir is a result of natural succession and has the character of a flood meadow.

The site that is the subject of the design is covered by a Local Spatial Development Plan, which divides it into two separate land use zones: the first is assigned for inland surface waters and arranged greenery, while the second (the upper belt on the northern side of the reservoir) is assigned for arranged greenery accompanying water bodies along with open air recreational structures and equipment, such as sports equipment rentals and gastronomy. In addition, the Plan features a sports equipment rental and a gastronomic building in the northern part, which are to be surrounded by a park. The Water Reservoir Development Plan – Przylasek Rusiecki defines the requirements for the area of all the reservoirs of Przylasek Rusiecki, however, its regulations for the part covered by the design are the same as those of the Local Plan.

The goal of the design was the creation of a place that would be beautiful and that would teem with life, which will be the goal of walks and bicycle trips, providing rest for the residents and an attractive recreational area, while making use of the existing wealth of natural resources, which include the existing greenery, the water reservoir and the interesting shape of the terrain. The space is aimed at families with children, as well as senior citizens, school groups and organized tours, but also at individual persons. The design was also to take into account a safe, mixed-use centre of rest and active, as well as passive recreation. The revitalisation includes an ordering of the terrain, a redevelopment of the layout of pedestrian paths, parking lots, pedestrian-only and pedestrian and bicycle corridors, the construction of new recreational structures and

Il. 4. Projekt zagospodarowania terenu wokół zbiornika wodnego w Przylasku Rusieckim, proj. MTWW Architekci / Site plan of the area around the water reservoir in Przylasek Rusiecki, design by MTWW Architekci



Il. 5. Zagospodarowanie, widok z lotu ptaka od strony południowo-wschodniej, proj. MTWW Architekci / The site arrangement from a birds-eye view from the south-eastern side, design by MTWW Architekci

*City*¹³. Przyszła realizacja ma na celu promowanie ekologicznego i aktywnego spędzania czasu oraz edukowanie w zakresie wiedzy o nadwiślańskiej florze i faunie. Dlatego projekt, odnosi się do związku między człowiekiem, jego działalnością a naturą.

Koncepcja wyróżniała kilka obszarów o odrębnym charakterze, funkcjach i użytkowaniu. W części południowo-wschodniej zaprojektowano plażę z wydzielonymi kąpieliskami, boiskiem, polaną festynową, parkingi, polany trawiaste do aktywnego wypoczynku, pomosty oraz platformę (*slip*) do wodowania przy zbiorniku wodnym. W części południowo-zachodniej znalazły się niewielkie polanki trawiaste z widokiem na zbiorniki wodne. W części północno-zachodniej dominować będzie funkcja komunikacyjna. W północno-wschodniej części założono strefę parkową, którą uzupełniono o cukiernię, wypożyczalnię sprzętu sportowego i parkingi bezpośrednio przy ulicy. Znalazł się tu również szeroki pomost „zgrupowanie”, który może służyć do spotkań i zebrań. Całość od strony południowej, wschodniej i północnej została zespolona promenadą spacerową, która jak wstęga obiega przedmiotowy teren. Pomosty kajakowe i dla łódek spięte zostały bulwarem C. Zachodnią stronę zbiornika zamykać ma ciąg widokowy ze stanowiskami rybackimi. Usytuowane one będą na sześciu pomostach, które służyć również mogą jako punkty widokowe.

Wokół terenu od strony północnej, wschodniej i południowej, wzdłuż dróg zaprojektowano miejsca parkingowe. Po południowo-wschodniej stronie znalazł się również niewielki parking. Pomiędzy miejscami parkingowymi zaproponowano kilka miejsc postojowych (placyków) dla niewielkich samochodów dostawczych. Na tych miejscach zorganizować można tymczasowy handel obwoźny.

Na całym terenie otaczającym zbiornik zaprojektowano ścieżki pieszo-rowerowe. Jedną z nich jest promenada rekreacyjna, która wije się jako wstęga spacerowa pomiędzy brzegiem zbiornika, drzewami, plażą od południa i po wschodniej stro-

equipment, as well as services, jetties, street furniture and lighting fixtures. The entirety has been based on the largest possible amount of elements of intelligent water management, along with the principles of the Smart City¹⁴. The project that is to be built is meant to promote an environmentally friendly and active manner of spending time, as well as education in terms of the knowledge about the flora and fauna of the Vistula river area. This is why the design refers to the connection between humans, their activity and nature.

The conceptual design outlines a series of areas of different character, function and use. A beach with outlined swimming areas, a sports pitch, event field, parking lots, grassy lawns for active recreation, jetties and a slip platform for boats have been designed in the south-eastern part. The south-western one features small grassy lawns with a view of the reservoirs. The north-western side will be dominated by circulation. The north-eastern part has been designed as a park zone, which is supplemented by a bakery, sports equipment rental and parking spaces directly adjacent to the street. A wide “gathering” platform that can serve to organise meetings has also been designed here. The entire complex has been bound with a promenade, which, like a band, encircles the site from the south, the east and the north. Jetties for kayaks and boats have been linked together by boulevard C. The western side of the reservoir will be enclosed by a viewing corridor with fishing spots. They will be placed on six platforms which are also meant to serve as viewpoints.

Parking spaces have been designed from the northern, eastern and southern sides, along roads. To the south-eastern side there will also be a small parking lot. Small spaces have also been proposed for smaller delivery vehicles. These spaces can also be used for temporary itinerant trade.

Bicycle and pedestrian paths were designed around the entire area surrounding the reservoir. One of these is a recreational promenade, which winds in the form of a walking belt between the shore of the reservoir, the trees, the beach to the

nie aż do parku na północy. W kilku miejscach podnosi się o ok. 1,5m stając się miejscem obserwacji terenu. Potem łagodnie wraca na poziom terenu. Kolejnym elementem ścieżek jest bulwar dojazdowy C. To płaszczyzna łącząca pomost kajakowy po południowo-zachodniej stronie zbiornika z pomostem i rampą dla łódek po wschodniej stronie zbiornika. Płaszczyzny ścieżek wykonane są z przyjaznych środowisku kruszyw.

Znalazło się na tym terenie kilka niewielkich budynków, Zakłada się realizację sześciu rozproszonych niewielkich obiektów parterowych związanych z funkcją kąpieliskową. Elewacje budowli wykonane będą z betonu architektonicznego natomiast dachy wykonane zostaną z wielowarstwowego pokrycia umożliwiającego pokrycie budynków trawnikami i zielenią ekstensywną. Od promenad i bulwarów prowadzą odnogi, które kończą się drewnianymi pomostami wędkarskimi, widokowymi, rekreacyjnymi i cumowniczymi pływającymi na betonowych pływakach. Przy wschodnim brzegu zbiornika zaprojektowano plażę o nieregularnym kształcie. Przy plaży wyznaczono miejsce na usytuowanie namiotu plenerowego (tymczasowego, składanego). Również przy plaży znalazł się plac zabaw, który skomponowany został z elementami małej architektury. Niedaleko plaży, przy jednym z pomostów zaproponowano mały, pływający basen dla dzieci. Po północnej stronie plaży zaproponowano trzy boiska do piłki plażowej. Bezpieczeństwa pilnować będą ratownicy ulokowani na składanych wieżach ratowniczych. W południowej części zbiornika zabezpieczono miejsce dla użytkownika wyciągu nart wodnych. Pośród elementów małej architektury, przewidziano ławki, głazy, stoły, kosze na odpadki, hamaki, leżaki, stojaki rowerowe, tablice informacyjne, parasole plażowe w formie rozpinanych żagli. Na terenie zaprojektowano również defibrylatory.

W projekcie zieleni bazowano na odtworzeniu naturalnych płatów roślinności rodzimej oraz ich kombinacji. Zaproponowane w projekcie gatunki charakteryzują się dobrą odpornością na okresowe zalewanie systemu korzeniowego. Są to gatunki zieleni wysokiej i średniej oraz trawy ozdobne

south and, to the east all the way to the park to the north. In some places it becomes elevated by around 1,5 m, becoming an observation spot. Afterwards, it gradually comes back to ground level. Another element of the paths is driveway boulevard C. It is a surface that connects the kayak jetty on the south-western side of the reservoir with the platform and slip ramp for the boats on the eastern side. The surfaces of the paths will be made from environmentally friendly mineral aggregate.

A couple of small buildings have been designed in this area. The design features the construction of six small, dispersed, single-level buildings associated with swimming. The facades of the buildings will be made out of architectural concrete, while the roofs will be made out of a multi-layered surface which will enable covering the buildings with lawns and extensive greenery. Side paths will reach out from the promenades and boulevards and end in timber fishing, viewpoint, recreational and anchoring platforms that will be tied to concrete floaters. An irregularly shaped beach has been designed on the eastern shore of the reservoir. A spot for an open temporary event tent has been outlined near the beach. Also near the beach there will be a playground, composed with elements of street furniture. Near the beach, along one of the platforms, a small, floating swimming pool for children has been proposed. Lifeguards posted on foldable lifeguard towers will be in charge of safety. An area for a water skiing winch has been outlined in the southern part of the reservoir. Elements of street furniture that have been designed include benches, stones, tables, waste bins, hammocks, beach chairs, bicycle stands, information plaques and beach umbrellas in the form of spread out sails. Defibrillators were also designed around the area.

The greenery design was based on recreating the natural swaths of original greenery, as well as a combination thereof. The species proposed in the design are characterized by good resistance to temporary flooding of the root system. These are tall and medium-height greenery species, as well as decorative grasses counted among domestic plants. Flowery meadows will be one of the site's attractions in terms of greenery. They function well in difficult habitat conditions, constituting a haven

Il. 6. Zagospodarowanie, widok z lotu ptaka od strony północnej, proj. MTWW Architekci / Site arrangement seen from a birds-eye view from the north, design by MTWW Architekci



Il. 7. Widok na zbiornik, z przodu promenada rekreacyjna i bulwar C, proj. MTWW Architekci / A view of the reservoir, with the recreational promenade and boulevard C in the foreground, design by MTWW Architekci

zaliczane do roślinności rodzimej. Atrakcją projektowanego terenu pod kątem zieleni będą łąki kwiatne. Sprawdzają się one w trudnych warunkach siedliskowych stanowiąc ostoję dla zwierząt. Gatunki zostały dobrane tak, by łąka kwitła od wiosny do jesieni. Rozwiązania przyrodnicze zostały przyjęte ze szczególnym uwzględnieniem aspektu proekologicznego. Wprowadzone nasadzenia różnicuje się wysokościowo i gatunkowo, lecz wszystkie stanowią kontynuację gatunkową otaczających roślin.

System ścieżek, zagospodarowanie terenu, budynki, elementy małej architektury zaprojektowano w systemie przyjaznym środowisku i wykorzystującym technologię *Smart City*.

Do oświetlenia promenady przewidziano zastosowanie autonomicznego, inteligentnego systemu sterowania oświetleniem zewnętrznym. Kolumny oświetleniowe stają się tutaj kolumnami multimedialnymi. Sterowanie w ramach tego systemu przewiduje redukcję natężenia oświetlenia dla poszczególnych grup światła tak, aby zapewnić optymalne poziomy oświetlenia i możliwie największe oszczędności energii. W ramach systemu możliwe jest dołączenie czujników ruchu, aby zwiększyć poziom oświetlenia tylko wtedy, kiedy jest to potrzebne. Oprawy oświetleniowe wyposażone są w sterowniki, do których mogą być podłączone zewnętrzne czujniki, które komunikują się między sobą bezprzewodowo. Można ustawić czas wzrastania i opadania poziomu oświetlenia oraz czas podtrzymania. Dodatkowo, zastosowane lampy zawierają system nagłośnienia, przekaźniki WIFI, stacje ładowania samochodów (te lampy, które znajdują się przy miejscach parkingowych od strony północnej), monitoring. Ze względu, iż całość znajduje się na terenie otwartym, można dla obniżenia kosztów systemu, elementy takie jak WIFI, monitoring (CCTV) i nagłośnienie można zastosować na części lamp (w odstępach uzgodnionych z dostawcą systemu) pozostawiając na pozostałych jedynie inteligentne oświetlenie. System telewizji dozorowej CCTV obejmować będzie swoim zakresem ochronę zewnętrzną wybranych przestrzeni oraz wewnętrzną wybranych obiektów. W ramach systemu prze-

for animals. The species were selected so that the meadow will flower from spring to autumn. Particular emphasis was placed on the pro-environmental aspect when selecting solutions associated with nature. The plantings were composed to be of different height and to feature different species, however, all of them constitute a continuation of the surrounding plants in terms of their species.

The system of paths, the site's arrangement, the buildings and street furniture have all been designed in an environmentally friendly system that makes use of Smart City technology.

An autonomic, intelligent system of external lighting control has been chosen to provide illumination for the promenade. Lighting columns will be used as multimedia columns. Control through this system features a reduction of the intensity of the lighting for individual lighting groups so that optimal levels of illumination can be provided, along with the highest possible energy efficiency. The system can also be connected to motion sensors, so that lighting can be increased only when it is needed. The lighting fixtures are equipped with drivers that can be connected to external sensors that communicate wirelessly with each other. In addition, the lamps will contain a speaker system, WiFi nodes, car charging stations (the lamps situated near the parking spaces on the northern side), as well as monitoring. Due to the fact that all of them will be placed out in the open air, elements such as WiFi, monitoring (CCTV) and speaker system can be used in only a part of the lamps (at intervals agreed upon with the system provider), with the remaining ones only supplying intelligent lighting.

The CCTV visual monitoring system will also include the external safeguarding of a selection of spaces, as well as of the interior of selected building. The system is planned to feature the fitting of monitoring cameras on a selection of lighting posts and the facades of buildings. The monitoring of buildings will be based on IP cameras. Access control services will be installed in the buildings. Access control is meant to restrict access to persons without clearance to employee and security-only areas. The system will be connected to the municipal monitoring system and to the police network.



Il. 8. Widok na pomost cumowniczy, proj. MTWW Architekci / A view of the jetty, design by MTWW Architekci

widuje się montaż kamer monitoringu na wybranych słupach oświetleniowych oraz elewacjach budynków. Monitoring obiektów oparty będzie na bazie kamer IP. W budynkach zainstalowana będzie instalacja kontroli dostępu. Kontrola dostępu ma na celu niedopuszczenie osób nieupoważnionych do wejścia w obszary przeznaczone dla pracowników i ochrony. Całość podłączona będzie do miejskiego systemu monitoringu i policji.

Na zaprojektowanym terenie przewidziano wykonanie systemu nagłośnienia informacyjnego i bezpieczeństwa w oparciu o cyfrowy mikser audio, wzmacniacz instalacyjny oraz głośniki montowane na słupach a w budynkach montowane w przestrzeniach sufitów podwieszanych. System umożliwi odtwarzanie dźwięku z zewnętrznych źródeł podłączonych do stołowych portów multimedialnych (laptopy, odtwarzacze mp3 itp.).

Teren rekreacyjny wyposażono w punkty dostępowe Wi-Fi zlokalizowane np. na słupach oświetleniowych, budynkach i innych dostępnych miejscach tak aby pokryły zasięgiem zaprojektowany teren. Punkty dostępowe zarządzane będą z oprogramowania dostępnego w pomieszczeniu ochrony. Zostanie zamontowana instalacja niewidzialnego płotu wokół założenia zabezpieczającego przed kradzieżą. Elektroniczny płot zabezpieczy i poinformuje ochronę o próbach wyniesienia poza teren urządzeń i małej architektury bez zgody zarządcy terenu. Wszystkie kosze na śmieci powinny posiadać urządzenia elektroniczne informujące o zapelnieniu pojemnika wraz z możliwością poinformowania zarządcy o przepełnieniu.

Zostanie zainstalowany system BMS do zarządzania oświetleniem i instalacjami *Smart*. Należy zastosować system BIM do obsługi wszystkich rozwiązań inteligentnego oświetlenia. Jeśli inwestor uzyska dodatkowe dofinansowanie, w ramach projektu miejsc parkingowych uruchomiana zostanie aplikacja, dzięki której mieszkańcy dowiedzą się o temperaturze zbiornika i powietrza wokół, najnowszych informacjach dotyczących miejsca, pogodzie, imprezach organizowanych na terenie wokół zbiornika a kierowców informująca o wolnych

The site covered by the design will feature a loud-speaker system to deliver information and provide security using a digital audio mixer, installation amplifier and speakers mounted on posts, while inside buildings they will be placed in the spaces of suspended ceilings. The system makes it possible to play sound from external sources connected to multimedia ports placed in tables (laptops, mp3 players, etc.).

The recreational area will be equipped with Wi-Fi access points located, for instance, in light posts, inside buildings and other accessible places so that the entire site can be covered by them. The access points will be managed using software operated from the security room. An invisible fence installation will be placed around the site, protecting it from theft. The electronic safety fence will alert security about attempts to remove equipment and street furniture from the site without approval of the area's management. All the waste bins should be fitted with electronic devices that signal whether a bin has filled up, along with the ability to alert management about excessive waste inside the bin. A BMS system will be installed in order to control lighting and Smart services. A BMS system should also be used to control all intelligent lighting solutions.

Should the property developer obtain additional funding, the part of the design focusing on parking spaces will include the development of an application that will allow residents to see the current air and water temperature at the reservoir, get the latest information about the site, the weather, as well as about events organized in the area around the reservoir, while drivers will be able to see free parking spaces located around it. This will allow visitors to conserve time and reduce the amount of exhaust produced by individual transport vehicles around the site. The application will also feature the ability to pay parking fees or to pay for other paid elements found around the reservoir. Perhaps information boards will be replaced by touch screens, which will make it possible for users to get more information than the amount that can be placed on permanent boards.

miejscach postojowych znajdujących się wokół zbiornika. To pozwoli zaoszczędzić czas oraz ilość spalin wypuszczanych przez pojazdy komunikacji indywidualnej wokół terenu. Aplikacja będzie pozwalała również na opłacenie miejsc parkingowych lub innych elementów płatnych znajdujących się na terenie wokół zbiornika.

Być może tablice informacyjne zamienione zostaną na ekrany dotykowe, dzięki którym użytkownicy dowiedzą się więcej niż tylko podstawowe widniejące na stałych tablicach.

Zaprojektowano przestrzeń, która stanowić ma kompletną i bogatą kompozycję. Powinna wpisywać się w malowniczy teren nadbrzeża Wisły i podkreślać naturalne piękno terenu i nie ingerować w środowisko. Liczne walory edukacyjne oraz estetyczne będą pretekstem do aktywnego spędzania czasu wolnego przez mieszkańców miasta oraz przyjezdnych. Wynikiem tego będzie zwiększona świadomość jak ważne jest zachowanie charakterystycznej dla regionu przyrody w przestrzeni miejskiej. Rozwiązania *Smart* sprawią, iż miejsce to będzie przyjazne środowisku i stanie się jednym z najnowocześniejszych pod tym względem na świecie. Szansa jest niepowtarzalna ze względu na fakt, iż całość projektowana jest od początku. Nie ma problemów związanych z adaptacją terenu i rozwiązań technologicznych w istniejącej tkance miasta, która niejednokrotnie nie pozwala na jednoczesne wprowadzanie nowych, inteligentnych technologii w przestrzeń miasta.

3. Podsumowanie

Najczęściej, rozwiązania przyszłości pokazywane są w filmach *science-fiction*. Wiele z pomysłów ich reżyserów i scenarzystów powoli wkracza w realny świat. Pewne jest, że wraz z postępem, rozwiązania *Smart City* przestaną być uważane za coś szczególnego, kosztownego i nowoczesnego. Staną się częścią życia codziennego. Wydaje się, że rozwiązania wprowadzane głównie przez samorządy w miastach w dużych ilościach a mniej eksperymentalnie staną się dostępne tak, jak nowoczesne ogrzewanie, klimatyzacja czy nowe pomysły zmieniające telefony w smartfony. Jednocześnie z wprowadzaniem tych technologii w szerokim zakresie, potanieją one na tyle, że ich powszechne wprowadzanie w życie nie będzie tak kosztowne jak obecnie. W dzisiejszych czasach często pojedyncze elementy tych nowych technologii wprowadzane są przez samorządy w związku z naciskiem coraz bardziej proekologicznie wyedukowanych mieszkańców miast. Jednak jak w przypadku przedsięwzięć takich jak zagospodarowanie terenów wokół zbiornika wodnego w Przylasku Rusieckim znajdują się inwestorzy tacy jak Nowa Huta Przyszłości, którzy jako prekursorzy chcą wprowadzać systemy *Smart City* w życie codzienne.

PRZYPISY

¹ Za: M. Jania, *Struktura Urbanistyczna współczesnego Smart City. Na podstawie analizy miasta Songdo w Korei Południowej*, Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo PK, Kraków 2017, s. 4–7, 16

² Eli Epstein, *2030: How 4 smart cities are gearing up for the future* [in:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, data dostępu: 07.05.2017 r.

³ Termin zakończenia realizacji projektu planowany jest na 2030 r.

⁴ S. Goldenberg, *Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town* [w:] The Guardian, Londyn 16.02.2016, www.theguardian.com/environment/2016/feb/16/masdar-zero-carbon-dream-could-become-worlds-first-green-ghost-town, data dostępu: 07.05.2017 r.

A space that is to constitute a complete and rich composition was designed. It should fit into the picturesque area of the shores of the Vistula and underline the natural beauty of the site without interfering with the environment. The numerous educational and aesthetic qualities will be a pretext for the active spending of free time by the residents of the city, as well as by visitors. The result will be the raising of awareness regarding the importance of the preservation of the region's distinct natural environment within an urban space. Smart solutions will make this space environmentally friendly and allow it to become one of the most state-of-the-art sites in the world in this aspect. This is a unique opportunity due to the fact that the entire site is being designed from the ground up. There are no problems with adapting an area and its technological solutions to the existing tissue of the city, which often does not allow to simultaneously introduce new, intelligent technologies into the space of a city.

3. Conclusion

Most commonly, solutions of the future are shown in science-fiction movies. Many of the ideas of their directors and writers slowly enter the real world. It is certain that, along with progress, Smart City solutions will cease to be seen as something peculiar, costly and high-tech. They will become a part of everyday life. It appears that these solutions are introduced mainly by the municipal authorities of cities in large quantities, while soon becoming available as widely as modern heating, air conditioning or new ideas that changed the cellphone into the smartphone, in less experimental versions. Concurrently to their introduction on a wider scale, they will become cheaper, which means that their implementation will cease to be as costly as it is today. Even individual elements of these technologies are being introduced by municipal authorities due to pressure by the more and more pro-environmentally educated residents of cities. However, in the case of projects similar to the arrangement of the area around the water reservoir in Przylasek Rusiecki, there are property developers like Kraków Nowa Huta Przyszłości S.A., who want to be precursors of the introduction of Smart City systems into everyday life.

ENDNOTES

¹ After: Michał Jania, *Struktura Urbanistyczna współczesnego Smart City. Na podstawie analizy miasta Songdo w Korei Południowej* [in:] Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo PK, Kraków 2017, pp. 4-7, 16

² Eli Epstein, *2030: How 4 smart cities are gearing up for the future* [in:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, retrieved on: 07.05.2017

³ The project completion deadline is listed as 2030

⁴ Suzanne Goldenberg, *Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town* [in:] The Guardian, London 16.02.2016, www.theguardian.com/environment/2016/feb/16/masdar-zero-carbon-dream-could-become-worlds-first-green-ghost-town, retrieved on: 07.05.2017 r.

⁵ Eli Epstein, *2030: How 4 smart cities are gearing up for the future* [in:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, retrieved on: 07.05.2017

⁶ Ibidem

⁷ *Brilliant ideas: 5 of the smartest cities in Europe* [in:] Mashable, 20.02.2015, <http://mashable.com/2015/02/20/smart-cities-europe-brandspeak/#gmLEO3.IROqo>, retrieved on: 07.05.2017

⁸ Nayya also cooperates with the municipalities of Sion, Las Vegas, Perth and the airport authorities of in Great Britain,

⁵ Eli Epstein, 2030: *How 4 smart cities are gearing up for the future* [w:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, data dostępu: 07.05.2017 r.

⁶ Tamże.

⁷ *Brilliant ideas: 5 of the smartest cities in Europe* [w:] Mashable, 20.02.2015, <http://mashable.com/2015/02/20/smart-cities-europe-brandspeak/#gmLEO3.IROqo>, data dostępu: 07.05.2017 r.

⁸ Navya współpracuje również z gminami miejskimi w Sionie, Las Vegas, Perth oraz zarządcami portów lotniczych w Wielkiej Brytanii, Nowej Zelandii i innymi, za: <http://navya.tech/>, data dostępu: 10.05.2017 r.

⁹ Jedną z największych konferencji jest coroczne *Smart City Forum* w Warszawie, <http://smartcityforum.pl/>, data dostępu: 27.04.2017 r.

¹⁰ Agnieszka Szczepaniak, *Inteligentne osiedla – nowoczesne przestrzenie miejskie* [w:] Start up Wrocław, Wrocław, <http://www.wroclaw.pl/startupy/inteligentne-osiedla-%E2%80%93-nowoczesne-przestrzenie-miejskie>, data dostępu: 25.04.2017 r.

¹¹ Za: *Case Studies*, [w:] Smart City Kraków, <http://smartcitykrakow.pl/case-studies/>, data dostępu: 09.05.2017 r.

¹² Dłatego też powszechnie określa się ten obszar, jako „Żwirownia”

¹³ Autorzy projektu: dr inż. arch. Mariusz Twardowski (projektant prowadzący), mgr inż. arch. Agnieszka Kubok, mgr inż. arch. kraj. Małgorzata Tujko, mgr inż. arch. kraj. Małgorzata Smolka, mgr inż. arch. kraj. Iwona Mucha, mgr inż. Marek Kulesza, mgr inż. Andrzej Nowak.

BIBLIOGRAFIA

[1] *Brilliant ideas: 5 of the smartest cities in Europe* [w:] Mashable, 20.02.2015, <http://mashable.com/2015/02/20/smart-cities-europe-brandspeak/#gmLEO3.IROqo>, data dostępu: 07.05.2017 r.

[2] *Case Studies* [w:] Smart City Kraków, <http://smartcitykrakow.pl/case-studies/>, data dostępu: 09.05.2017 r.

[3] Epstein, E., 2030: *How 4 smart cities are gearing up for the future* [w:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, data dostępu: 07.05.2017 r.

[4] Goldenberg, S., *Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town* [w:] The Guardian, Londyn 16.02.2016, www.theguardian.com/environment/2016/feb/16/masdar-zero-carbon-dream-could-become-worlds-first-green-ghost-town, data dostępu: 07.05.2017 r.

[5] Jania, M., *Struktura Urbanistyczna współczesnego Smart City. Na podstawie analizy miasta Songdo w Korei Południowej* [w:] Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo PK, Kraków 2017

[6] Szczepaniak, A., *Inteligentne osiedla – nowoczesne przestrzenie miejskie* [w:] Start up Wrocław, Wrocław, <http://www.wroclaw.pl/startupy/inteligentne-osiedla-%E2%80%93-nowoczesne-przestrzenie-miejskie>, data dostępu: 25.04.2017 r.

New Zealand and others, after: <http://navya.tech/>, retrieved on: 10.05.2017

⁹ One of the largest conferences is the yearly *Smart City Forum* that takes place in Warsaw, <http://smartcityforum.pl/>, retrieved on: 27.04.2017

¹⁰ Agnieszka Szczepaniak, *Inteligentne osiedla – nowoczesne przestrzenie miejskie* [in:] Start up Wrocław, Wrocław, <http://www.wroclaw.pl/startupy/inteligentne-osiedla-%E2%80%93-nowoczesne-przestrzenie-miejskie>, retrieved on: 25.04.2017

¹¹ After: *Case Studies* [in:] Smart City Kraków, <http://smartcitykrakow.pl/case-studies/>, retrieved on: 09.05.2017

¹² Przyłasek Rusiecki is the common name of an „estate” in Nowa Huta, which is one the districts of Krakow

¹³ This is why the area is widely known as „Żwirownia” (gravel pit in English – transl. note).

¹⁴ Authors of the design: dr inż. arch. Mariusz Twardowski (lead designer), mgr inż. arch. Agnieszka Kubok, mgr inż. arch. kraj. Małgorzata Tujko, mgr inż. arch. kraj. Małgorzata Smolka, mgr inż. arch. kraj. Iwona Mucha, mgr inż. Marek Kulesza, mgr inż. Andrzej Nowak.

BIBLIOGRAPHY

Brilliant ideas: 5 of the smartest cities in Europe [in:] Mashable, 20.02.2015, <http://mashable.com/2015/02/20/smart-cities-europe-brandspeak/#gmLEO3.IROqo>, retrieved on: 07.05.2017

Case Studies [in:] Smart City Kraków, <http://smartcitykrakow.pl/case-studies/>, retrieved on: 09.05.2017

Epstein, E., 2030: *How 4 smart cities are gearing up for the future* [in:] Mashable, 05.03.2015, http://mashable.com/2015/03/05/future-cities/#_QOFLsZ4KsqF, retrieved on: 07.05.2017

Goldenberg, S., *Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town* [in:] The Guardian, London 16.02.2016, www.theguardian.com/environment/2016/feb/16/masdar-zero-carbon-dream-could-become-worlds-first-green-ghost-town, retrieved on: 07.05.2017

Jania, M., *Struktura Urbanistyczna współczesnego Smart City. Na podstawie analizy miasta Songdo w Korei Południowej* [in:] Czasopismo Techniczne, Wydawnictwo PK, Krakow 2017

Szczepaniak, A., *Inteligentne osiedla – nowoczesne przestrzenie miejskie* [in:] Start up Wrocław, Wrocław, <http://www.wroclaw.pl/startupy/inteligentne-osiedla-%E2%80%93-nowoczesne-przestrzenie-miejskie>, retrieved on: 25.04.2017