

Edukacyjne obiekty w cyberparkach: Analiza Pool of Examples projektu COST Action TU1306

Wprowadzenie

Koncepcja cyberparków została naukowo rozwinięta przez europejskich badaczy zrzeszonych w międzynarodowym projekcie pt. *Fostering knowledge about the relationship between Information and Communication Technologies and Public Spaces supported by strategies to improve their use and attractiveness (CYBERPARKS)*, realizowanym w latach 2014-2018 i finansowanym przez European Cooperation in Science and Technology (TUD COST Action TU1306), w ramach którego Michał Klichowski opracował i eksperymentalnie zweryfikował koncepcję uczenia się w cyberparkach¹, a Agnieszka Kruszwicka stworzyła pierwszy projekt edukacyjnego cyberparku². W ramach tego projektu blisko 100 naukowców z 31 krajów stworzyło także zbiór przykładów cyberparkowych obiektów (*Pool of Examples*). W rozdziale tym prezentujemy wyniki ich analizy, ukierunkowanej na ukazanie tych elementów cyberparków, które mają potencjał edukacyjny. Wcześniej jednak opisaliśmy założenia koncepcji uczenia się w cyberparkach oraz jej teoretyczne tło – ideę inteligentnego miasta.

¹ M. Klichowski, *Learning in CyberParks. A theoretical and empirical study*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2017.

² A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako hybrydowe przestrzenie uczenia się: rozważania na marginesie projektu COST*, *Kwartalnik Pedagogiczny* 2019, nr 251, s. 71-83.

1. Uczenie się w inteligentnych miastach

Trudno precyzyjnie odpowiedzieć na pytanie, czym jest miasto. Mnogość definicji, ujmujących je z różnych perspektyw, ukazuje jak wieloaspektowa i złożona jest ta kategoria. To, co jeden badacz wskazuje jako główną cechę miejskości, inny zupełnie pomija, uznając coś innego za prymarny wyróżnik. Poza reprezentowaniem różnych dyscyplin nauki, duże znaczenie ma tutaj kontekst kulturowy, bowiem w różnych państwach różne kryteria przyjmuje się przy nadawaniu praw miejskich jednostkom osadniczym. Z drugiej strony przecież każda osoba wie co to jest miasto i intuicyjnie potrafi je odróżnić od wsi, wskazując cechy charakterystyczne obu jednostek. Nie przysparza to nam większych problemów. W powszechnym rozumieniu miasto stanowi obszar, na którym występuje jednocześnie koncentracja ludzi, dóbr i technologii. Utożsamiane jest z cywilizacją, bowiem to tu głównie dokonywał się postęp społeczeństw. Lecz gdyby, starając się jednoznacznie określić granice obszarów miejskich, odnieść się do naukowych opisów i wyznaczników, okazałoby się, jak bardzo trudne lub wręcz niemożliwe, stanowi to zadanie. I nie ma w tym nic dziwnego, bowiem miasto nieustannie „staje się”, bez przerwy podlega przeobrażeniom. Nie można go zamknąć w jednym momencie, który konstytuowałby je na zawsze. A zatem także proces jego rozumienia jest immanentnie otwarty³. Najwłaściwsza wobec tego może być najbardziej ogólna definicja, stworzona już w Średniowieczu, która mówi, że „miastem jest ta miejscowość, której nadano odpowiednie prawa”⁴.

W XIX wieku miasto stało się przedmiotem badań naukowych. Początkowo podejmowali je głównie socjologowie, z czasem jednak także reprezentanci innych dyscyplin dostrzegli wartość w analizowaniu go. Ostatnimi laty możemy obserwować „zwrot” ku miastu, który objął szereg dziedzin nauki. Uznając interdyscyplinarność tej kategorii, na zachodzie Europy i w USA powstały *urban studies*, czyli tak zwane studia miejskie, które rozpatrują to zagadnienie holistycznie⁵.

Pedagogika stosunkowo późno zajęła się badaniem miasta, które nadal zajmuje w niej dość marginalne miejsce. W Polsce dopiero od kilku lat powoli pojawiają się publikacje poświęcone temu pojęciu, głównie za sprawą Marii Mendel. Badaczka zorientowała swoje dociekania wokół tematu miejsca, częściowo poświęcając je miastu, wykazując ich pedagogiczny charakter. Stwierdzając, że „wchodzimy w dialektyczny związek z miejscami, które formują nas i które kształtujemy nieustannie”⁶, zwraca uwagę na wzajemność oddziaływań, które należy świadomie

³ K. Kamińska, *Wstęp. O dyskursach edukacyjnych w przestrzeni miejskiej* [w:] *Miejskie wojny. Edukacyjne dyskursy przestrzeni*, red., taż, Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocław 2011.

⁴ B. Jałowiecki, *Miasto i społeczne procesy urbanizacji: problemy, teorie, metody*, PWN, Kraków 1972.

⁵ B. Jałowiecki, *Miejsce, przestrzeń, obszar*, Przegląd Socjologiczny 2011, nr 60, s. 9-28.

⁶ M. Mendel, *Spółczesność i rytuał: heterotopia bezdomności*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007.

kreować, aby wywołać „autokreację podmiotu”. Ilona Copik⁷ doprecyzowuje, iż miejsce „jest istotne nie tylko dlatego, że wychowujemy w/dla/poprzez nie, wykrzystując zbiór wartości w nim uobecnionych, ale jest ważne, ponieważ ono wychowuje nas”. Wszystkie te rozważania należy odnosić także do miasta jako szczególnego typu miejsca, czy też raczej zbioru miejsc lub, jak je określa Yi-Fu Tuan⁸, „miejsca miejsc”.

W globalnym dyskursie miejskim jednym z najchętniej podejmowanych wątków jest proces urbanizacji, który nieodłącznie należy wiązać z historią istnienia miast. I choć pojawił się już wraz z powstaniem pierwszych ośrodków miejskich, to szczególnie charakterystyczny jest dla czasów współczesnych. Najczęściej pojmuje się go jako przyrost liczebności mieszkańców danej jednostki (ryc. 1) oraz ekspansję przestrzenną, natomiast tak naprawdę tych wymiarów jest znacznie więcej⁹. Jednak nawet skupiając się jedynie na tych najbardziej widocznych efektach migracji do miast, łatwo można zaobserwować, że pociągają one za sobą szereg zmian, determinując wiele obszarów życia ludzi, między innymi (poza demograficznym i przestrzennym) ekonomiczny, społeczny, prawny, ekologiczny. Bowiem, cytując za M. Mendel¹⁰, miasto „to nie byt pasywny, lecz aktywny, działający i wytwarzający określone wartości [...]; maszyna zmieniająca ludzi, przekształcająca ich w nowych ludzi”.



Rycina 1. Wskaźniki urbanizacji świata na przestrzeni lat. W ostatnich dekadach możemy obserwować dynamiczny proces globalnej urbanizacji. W 1950 roku zaledwie 30% światowej populacji ludzi żyło w miastach, by w przeciągu niespełna 70 lat, do 2018 roku, ta liczba podwoiła się. Przewiduje się, że w 2050 roku aż 70% osób będzie mieszkało w ośrodkach miejskich. Szczególnie gwałtowny przyrost jest charakterystyczny dla regionów mniej rozwiniętych.

⁷ I. Copik, *Pedagogika miejsca – kultura lokalna a kształtowanie się tożsamości współczesnego człowieka*, Pedagogika 2013, nr 22, s. 179-189.

⁸ Y.-F. Tuan, *Space and Place: The Perspective of Experience*, University of Minnesota Press, Minneapolis 1977.

⁹ D. Szymańska, J. Biegańska, *Fenomen urbanizacji i procesy z nim związane*, Studia Miejskie 2011, nr 4, s. 13-38.

¹⁰ M. Mendel, *Miasto pedagogiczne. Słowo od redaktorki*, Studia Pedagogiczne 2016, nr LXIX, s. 9-25.

Ośrodki miejskie od zawsze przyciągały ludzi licznymi walorami ekonomicznymi i społecznymi, wynikającymi ze specjalnych praw nadanych miastu. Mieszczanie cieszyli się wieloma przywilejami i korzyściami, które zapewniały im lepsze warunki życia. Były one powszechnym obiektem pożądania społeczności, wobec czego większość osób chciała do niej przynależać. Z biegiem czasu granice pomiędzy stanami straciły na znaczeniu, jednak pęd do życia w mieście nie stracił na aktualności, wręcz przeciwnie. Po II wojnie światowej nabrał tempa i do dnia dzisiejszego nie hamuje. W połowie XX wieku, na skutek stale postępujących procesów urbanizacji, miasta stały się głównym miejscem życia ludzi na całym świecie. Przy tym są środowiskiem, w którym oferta kulturalna, naukowa, sportowa, edukacyjna jest bardzo urozmaicona, w konsekwencji dając szansę optymalnego rozwoju człowiekowi. Z tego względu mieszkańców miast charakteryzuje specyficzny styl życia, oparty na możliwościach, szerokim rozwijaniu aktywności, intensywnym rozwoju poznawczym, moralnym oraz dostępności do rozwiązań zaspokajających potrzeby biologiczne¹¹. Społeczność miejska jest wyjątkowa, jej różnorodność powoduje, że ma ogromny potencjał, gigantyczny kapitał społeczny. Jest skupiskiem niekonwencjonalnych i nowatorskich rozwiązań, to tutaj koncentruje się kapitał ludzki, także kreatywny, a co za tym idzie większość procesów innowacyjnych ma miejsce w mieście¹². Przełom XX i XXI wieku przyniósł nową tendencję w procesie urbanizacji, zaczęły powstawać przestrzenie zorientowane na wiedzę, wspierane przez technologie informacyjno-komunikacyjne, nastąpił rozkwit „miasta inteligentnego” – *smart city*¹³ (patrz ryc. 2).

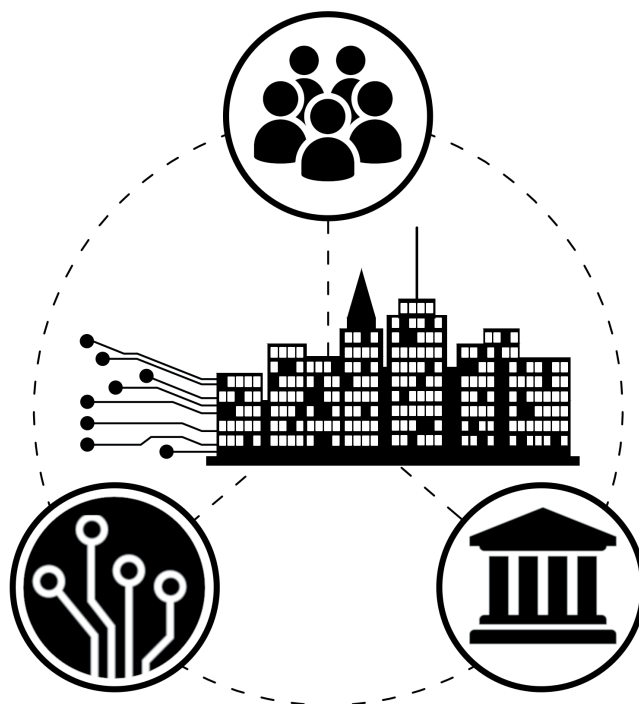
Idea miasta inteligentnego zawiązała zachodnim światem. Metropolie prześcigają się w implementowaniu kolejnych nowinek technologicznych w przestrzeni oraz stosowaniu przełomowych rozwiązań, konkurując ze sobą o jak najwyższą lokatę w rankingach. Jednak należy podkreślić, iż nie jest to koncepcja, której celem jest stworzenie cyber-miasta naszpikowanego najnowszymi osiągnięciami techniki, a jedynie takie ich zastosowanie, które będzie wspierało podnoszenie jakości przestrzeni i oferty usług publicznych, dla dobrobytu użytkowników miasta¹⁴. I choć tak ogólna zasada jest obecna w zdecydowanej większości definicji, na próżno szukać odpowiedzi na pytanie, czym tak dokładnie jest owo „smart city”.

¹¹ K. Segiet, *Miasto* [w:] *Wielka encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t. II, red., E. Różycka, Wydawnictwo Akademickie Żak, Warszawa 2004.

¹² E. Kina-Skunka, Z. Przygodzki, *Kapitał społeczny miasta* [w:] *EkoMiasto#Społeczeństwo. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, red., A. Nowakowska, Z. Przygodzki, A. Rzeńca, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.

¹³ T. Nam, T.A. Pardo, *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions* [w:] *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, ACM, New York 2011, s. 282-291.

¹⁴ R.P. Dameri, *Searching for smart city definition: a comprehensive proposal*, *International Journal of Computers & Technology* 2013, nr 11, s. 2544-2551.



Rycina 2. Główne wymiary miasta inteligentnego (*smart city*). Miasta inteligentne charakteryzuje ukierunkowanie na rozwój w 3 głównych wymiarach – technologia, ludzie i instytucje, które muszą wzajemnie się przenikać, współtworząc jeden, spójny system. Niezbędna jest integracja infrastruktury i usług zapośredniczonych przez technologię, uczenie społeczne w celu wzmocnienia infrastruktury ludzkiej i zarządzanie w celu poprawy instytucjonalnej i zaangażowania obywateli.

Wśród wielu określeń, uszczegółowień i podziałów na podkategorie, możemy wyróżnić te związane z szeroko pojętą edukacją, jak chociażby *intelligent city*, czy *knowledge-based city*.

W ostatnich latach możemy obserwować, jak miasta inwestują w technologie, które pozwalają przekształcić przestrzeń w tereny permanentnego uczenia się ludzi. W krajach wysoko rozwiniętych na obszarach zurbanizowanych normą stają się takie rozwiązania, jak chociażby hotspoty Wi-Fi czy kody QR. W ten sposób miasta stymulują rozwój poznawczy swoich mieszkańców, stwarzając okazję do nabywania wiedzy „przy okazji”. Na takim podejściu oparta jest koncepcja *city-based learning*¹⁵, w której uczenie się odbywa się nie tylko w mieście, ale także

¹⁵ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *City-based learning – koncepcja uczenia się poprzez miasto. Tło teoretyczne, podstawowe założenia, przyszłe konteksty rozwoju i implementacji*, Studia Edukacyjne 2018, nr 50, s. 135-150.

poprzez miasto. Wszak każde miejsce, a w szczególności teren zurbanizowany, jest nośnikiem znaczeń, symboli, historii i różnych informacji, które można odkrywać i nabywać w autentycznym otoczeniu. Głównymi technologiami, które wspierają i zapośredniczają zdobywanie tej wiedzy, są tu edukacyjne chmury i multimedialne przewodniki¹⁶. Mogą służyć w edukacji formalnej, ale nie tylko, bowiem dostępne są one dla każdego bez względu na status społeczny czy edukacyjny.

2. Uczenie się w cyberparkach

Tradycyjnie naturalne (zielone) zakątki miast i technologie cyfrowe, rozpatrywane były jako od siebie jednoznacznie odseparowane¹⁷. W ostatniej dekadzie używanie mobilnych technologii w miejskich przestrzeniach zielonych stało się jednak zjawiskiem zupełnie codziennym, wręcz „naturalnym”. Oto bowiem w parkach nie sposób nie spotkać osób spacerujących ze smartfonem lub siedzących na parkowych ławkach i przeszukujących zasoby Internetu na tabletach czy laptopach¹⁸. Hybrydyzację natury i techniki uwypuklają również wyniki najnowszych badań naukowych. Ukazują one bowiem na przykład, że mobilne technologie mogą zachęcać do podejmowania aktywności fizycznej w kontakcie z przyrodą¹⁹ i skłaniać do spędzania czasu na świeżym powietrzu²⁰.

Naukowcy wykazują ponadto, że wzbogacone o technologiczny wymiar naturalne otoczenie stanowi efektywne i stymulujące rozwój środowisko uczenia

¹⁶ M. Klichowski, P. Bonanno, S. Jaskulska, C. Smaniotto Costa, M. de Lange, F.R. Klausner, *CyberParks as a new context for Smart Education: Theoretical background, assumptions, and pre-service teachers' rating*, *American Journal of Educational Research* 2015, nr 3, s. 1-10.

¹⁷ S. Thomas, *Cyberparks will be intelligent spaces embedded with sensors and computers*, *The Conversation* 2014, <https://theconversation.com/cyberparks-will-be-intelligent-spaces-embedded-with-sensors-and-computers-26837> [dostęp: 13.11.2019].

¹⁸ T. Duarte, C. Smaniotto Costa, D. Mateus, M. Menezes, A. Bahillo, *Pervasive open public spaces – the amalgamation of information and communication technologies into open public spaces. Reflections of the COST Action – TU 1306 CyberParks [w:] Projects for an Inclusive City. Social Integration through Urban Growth Strategies*, red., O. Marina, A. Armando, City of Skopje, Skopje 2015, s. 212-225.

¹⁹ L.M. Barnett, S. Bangay, S. McKenzie, N. Ridgers, *Active gaming as a mechanism to promote physical activity and fundamental movement skill in children*, *Frontiers in Public Health* 2013, 1:74; P.M. Hurvitz, A.V. Moudon, B. Kang, B.E. Saelens, G.E. Duncan, *Emerging technologies for assessing physical activity behaviors in space and time*, *Frontiers in Public Health* 2014, 2:2.

²⁰ D.R. Lubans, J.J. Smith, G. Skinner, P.J. Morgan, *Development and implementation of a smartphone application to promote physical activity and reduce screen-time in adolescent boys*, *Frontiers in Public Health* 2014, 2:42; M. Suchocka, K. Kimic, G. Maksymiuk, N. Kołodyńska, *Outdoor hotspots as a tool for enhancing healthy lifestyles of ICT users. Design and development principles [w:] Enhancing Places through Technology, Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 18-19.

się²¹. Ponadto, udowadniają oni, że miejskie przestrzenie zielone wyposażone w rozwiązania technologiczne, mogą przyczyniać się w stopniu znaczącym do rozwoju poznawczego mieszkańców metropolii²², a także mogą być „zdrową” i arcyciekawą przestrzenią uczenia się dzieci i młodzieży z miejskich placówek edukacyjnych²³.

Wizja miejskiego parku, rozszerzonego o cyfrowy kontekst jest więc niezwykle frapująca, czy wręcz ekscytująca z perspektywy pedagogicznej. Takie parki mogą stać się bowiem środowiskami uczenia się umożliwiającego poznanie własnego otoczenia, poprzez wspieraną technologicznie jego eksplorację, przy jednoczesnym pozostawianiu blisko natury i byciu aktywnym fizycznie²⁴.

Genezą idei cyfrowo rozbudowanego parku są artystyczne działania lat 80. XX wieku, w których różnego typu obiekty technologiczne wykorzystywano do pobudzenia uwagi użytkowników parków²⁵. Później wizję tę przejęli miejscy innowatorzy, którzy postanowili zachęcić mieszkańców miast do pracy na własnych laptopach, tabletach czy smartfonach w parkach, wyposażając je na przykład w bezpłatne Wi-Fi czy źródła zasilania²⁶. Ostatecznie, badacze zwrócili uwagę na społeczny i kognitywny potencjał takiego cybernetyczno-przestrzennego doświadczenia, torując tym samym drogę dla powstania idei cyberparków²⁷, czyli

²¹ S.M. Land, H.T. Zimmerman, *Socio-technical dimensions of an outdoor mobile learning environment: A three-phase design-based research investigation*, Educational Technology Research and Development 2015, nr 63, s. 229-255.

²² A. Kukulska-Hulme, C. Jones, *The next generation: Design and the infrastructure for learning in a mobile and networked world* [w:] *Informed Design of Educational Technologies in Higher Education: Enhanced Learning and Teaching*, red., J.O. Lindberg, A.D. Olofsson, IGI Global, Hershey 2012, s. 57-78.

²³ C. Smith, C. Bradley, J. Cook, S. Pratt-Adams, *Designing for active learning: Putting learning into context with mobile devices* [w:] *Informed Designing of Educational Technologies in Higher Education. Enhanced Learning and Teaching*, red., J.O. Lindberg, A.D. Olofsson, IGI Global, Hershey 2012, s. 307-329.

²⁴ M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; M. Klichowski, C. Patricio, *Does the human brain really like ICT tools and being outdoors? A brief overview of the cognitive neuroscience perspective of the CyberParks concept* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICi-Ty conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 223-239.

²⁵ M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; S. Thomas, dz. cyt.

²⁶ M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; C. Smaniotto Costa, M. Menezes, I. Suklje-Erjavec, *How can information and communication technologies be used to better understand the way people use public spaces: First reflections of the COST Action CyberParks – TU 1306* [w:] *Planeamento Cultural Urbano em Areas Metropolitanas: revitalização dos espaços pós-suburbanos*, red., C.A. Marques, Editora Caleidoscópico, Casal de Cambra 2015, s. 161-172.

²⁷ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; K. Ioannidis, C. Costa, I. Suklje-Erjavec, M. Menezes, A. Martinez, *The lure of Cyberpark* [w:] *Hybrid City 2015: Data to the People*, red., I. Theona, C. Dimitris, URIAC, Ateny 2015, s. 272-281; C. Smaniotto Costa, I. Suklje-Erjavec, *Information and communication technologies and the public spaces: Reflections on exploring a new relationship – first results from COST Action CyberParks TU 1306* [w:] *Proceedings of EURO ELECS 2015*, Guimaraes 2015, s. 1797-1806.

publicznych terenów zielonych w mieście, w których można korzystać z mobilnych narzędzi technologicznych, i których technologiczna infrastruktura zachęca do podejmowania różnorodnych aktywności poznawczych i fizycznych²⁸.

Cyberpark, to jednak coś więcej niż miejski park, w którym jednostki korzystają z mobilnych narzędzi cyfrowych. Cyberpark, to inteligentne środowisko, w którym natura i technologia całkowicie się ze sobą przeniknęły, w którym różnego typu czujniki i algorytmy monitorują aktywność użytkowników i reagują adekwatnie do niej, niejako dostosowując funkcjonowanie parku do aktualnego zachowania osób w nim się znajdujących, czy zachęcając je do podjęcia określonego typu aktywności²⁹. Cyfrowy kontekst miejskiego parku, to więc zaawansowana technologiczna infrastruktura zaimplementowana w jego najpierwotniejszą tkankę³⁰. Rycina 3 ukazuje proces rozwoju idei łączenia natury i technologii, od stadium odseparowania, po właśnie takie zespolenie w jednym, inteligentnym środowisku naturalno-technologicznym.

Jednym z technologicznych narzędzi stosowanych podczas uczenia się w cyberparkach jest e-biblioteka, połączona ze smartfonem. I tak, uczniowie dokonują obserwacji wybranych obiektów przyrodniczych wraz z tworzeniem notatek (w formie tekstu, filmu, zdjęcia, dźwięku itp.) na ich temat poprzez smartfona, a następnie porównują własne spostrzeżenia z informacjami znajdującymi się w e-bibliotece³¹. Inną interesującą technologią uczenia się, wykorzystywaną w cyberparkach, są QR kody. W tym przypadku uczniowie wyposażeni w smart-

²⁸ P. Bonanno, M. Klichowski, P. Lister, *A pedagogical model for CyberParks* [w:] *CyberParks – The Interface Between People, Places and Technology*, red., C. Smaniotto Costa, I. Suklje-Erjavec, T. Kenna, M. de Lange, K. Ioannidis, G. Maksymiuk, M. de Waal, Springer, Cham 2019, s. 294-307; A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; M. Klichowski, C. Smaniotto Costa, *How do pre-service teachers rate ICT opportunity for education? A study in perspective of the SCOT theory*, *Kultura i Edukacja* 2015, nr 4, s. 152-168; M. Klichowski, P. Bonanno, S. Jaskulska, C. Smaniotto Costa, M. de Lange, F.R. Klauser, dz. cyt.; M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; M. Klichowski, *Learning in hybrid spaces as a technology-enhanced outdoor learning: Key terms* [w:] *Neighbourhood & City – Between digital and analogue perspectives*, red., M. Menezes, C. Smaniotto Costa, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2019, s. 59-68; M. Menezes, C. Smaniotto Costa, *People, public space, digital technology and social practice: An ethnographic approach* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 167-180; J. Raiyn, *Modern information and communication technology and their application in CyberParks*, *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology* 2015, nr 2, s. 2178-2183.

²⁹ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; S. Thomas, dz. cyt.

³⁰ M. Klichowski, *Learning in CyberParks...*, dz. cyt.; M. Menezes, C. Smaniotto Costa, *People...*, dz. cyt.

³¹ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; P.H. Hung, Y.F. Lin., G.J. Hwang, *Formative assessment design for PDA integrated ecology observation*, *Educational Technology & Society* 2010, nr 13, s. 33-42.



Rycina 3. Dynamika hybrydyzacji natury i technologii. Proces ten rozpoczął się fazą odseparowania, w której postrzegano naturę jako całkowicie niezależną od technologii. Następnie, w drugiej fazie, włączano technologie do przestrzeni zielonych celem rozszerzenia ich funkcjonalności. Wreszcie, w fazie ostatniej, utorowano przeniknięcie się natury i technologii, a w konsekwencji konstrukcję jednorodnego środowiska naturalno-technologicznego.

fony lub tablety, spacerując po parku, skanują znajdujące się przy różnych jego obiektach (na przykład przy drzewach, krzewach czy pomnikach) kody QR i otrzymują na swoje mobilne urządzenia ciekawe informacje na ich temat, które następnie modyfikują i uzupełniają, dodając na przykład nowe zdjęcie czy opis³². W cyberparkach mogą także znajdować się komputery połączone z Kinectami. Taki system rozpoznaje różnorakie ruchy uczniów i na ich podstawie uruchamia na wyświetlaczach krótkie filmy edukacyjne dotyczące danego ciekawego miejsca w parku³³.

Najpopularniejszą technologią uczenia się w cyberparkach jest jednak GPS³⁴. GPS umożliwia bowiem, by aplikacja uruchomiona na mobilnym narzędziu dostarczała uczniowi materiały edukacyjne dobrane do miejsca, w którym się właśnie znajduje. I tak na przykład, gdy jednostka zatrzyma się w pobliżu ciekawego gatunku krzewu, na jego smartfonie uruchamia się animacja ujawniająca jego budowę³⁵ lub obraz rozszerzający (wykorzystując technologię AR+), ukazujący na przykład, jak wygląda ten krzew w innych porach roku

³² A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; M. Perez-Sanagustin, D. Parra, R. Verdugo, G. Garcia-Galleguillos, M. Nussbaum, *Using QR codes to increase user engagement in museum-like spaces*, *Computers in Human Behavior* 2016, nr 60, s. 73-85; H.C. Lai, C.Y. Chang, L. Wen-Shiane, Y.L. Fan, Y.T. Wu, *The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes*, *British Journal of Educational Technology* 2013, nr 44, s. E57-E62.

³³ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; W.F. Pan, S.C. Tu, M.Y. Chien, *Feasibility analysis of improving on-campus learning paths via a depth sensor*, *Interactive Learning Environments* 2014, nr 22, s. 514-528.

³⁴ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; M. Klichowski, *Learning in Cyber-Parks...*, dz. cyt.; M. Perez-Sanagustin, P.J. Munoz-Merino, C. Alario-Hoyos, X. Soldani, C.D. Kloos, *Lessons learned from the design of situated learning environments to support collaborative knowledge construction*, *Computers & Education* 2015, nr 87, s. 70-82; M. Perez-Sanagustin, D. Parra, R. Verdugo, G. Garcia-Galleguillos, M. Nussbaum, dz. cyt.

³⁵ J.M. Zydney, Z. Warner, *Mobile apps for science learning: Review of research*, *Computers & Education* 2016, nr 94.

lub co można zrobić z jego owoców³⁶. Ponadto, narzędzie wykorzystujące GPS może poprowadzić uczniów do interesujących miejsc w parku, tak by poznali oni geografię terenu czy lokalną historię³⁷, albo wskazywać im zadania do wykonania w danym punkcie, na przykład obliczenie objętości zbiornika wodnego znajdującego się przy parkowej fontannie³⁸. GPS pozwala także „tagować” wybrane miejsca, tak więc uczniowie mogą oznaczać atrakcyjne skwery i upubliczniać multimedialne notatki na ich temat, a nauczyciele mogą zdalnie monitorować ich postępy³⁹.

3. Przykłady cyberparkowych obiektów o potencjale edukacyjnym

Stworzony w ramach omawianego tu projektu zbiór przykładów cyberparkowych obiektów (*Pool of Examples*)⁴⁰ zawiera blisko 50 opisów parkowych form, zarówno małej, jak i dużej architektury, ale również obiektów wirtualnych (nie-materialnych – będących elementem technologicznego nośnika), które poprzez swój cyfrowy wymiar niejako przekształcają park w cyberpark. Przeanalizowaliśmy wszystkie te obiekty i wybraliśmy z nich te, które przejawiają edukacyjny potencjał, a zatem takie, które mogą być wykorzystane w procesie uczenia się. Następnie skategoryzowaliśmy te obiekty, konstruując siedmioelementowy katalog cyberparkowych obiektów edukacyjnych. Rycina 4 ukazuje skonstruowany przez nas podział.

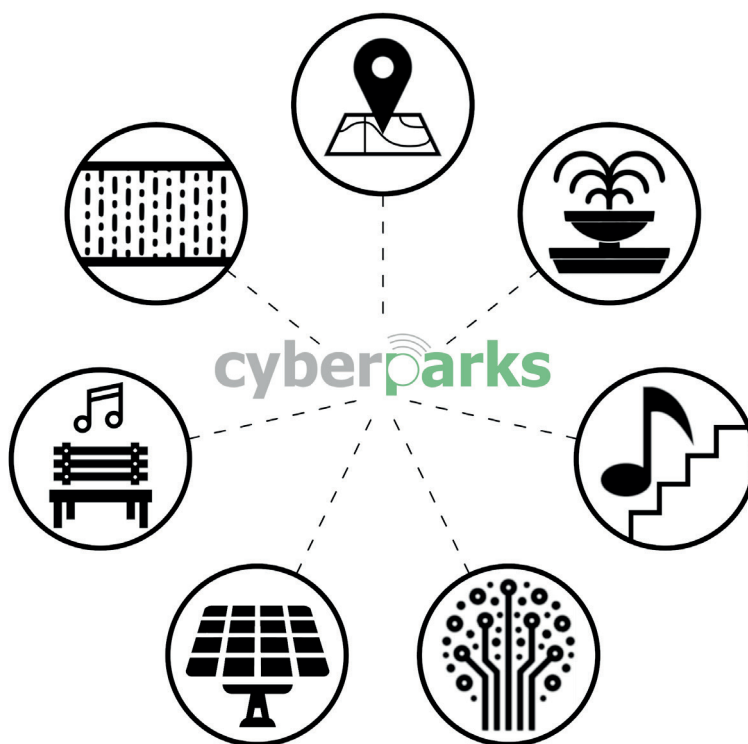
³⁶ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; P. Bonanno, R. Pierdicca, A. Franco, J. Fernando, A. Bahilo Martinez, E. Marcheggiani, E.S. Malinverni, *A connectivist approach to smart city learning: Valletta city case-study* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 69-81.

³⁷ J.E. Schwartz, *Unlocking thinking through and about GPS*, *Children's Technology and Engineering* 2016, nr 20, s. 12-15.

³⁸ M. Ludwig, J. Jesberg, *Using mobile technology to provide outdoor modelling tasks – the MathCityMap-Project*, *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 2015, nr 191, s. 2776-2781.

³⁹ A. Kruszwicka, M. Klichowski, *Cyberparki jako...*, dz. cyt.; R. Pierdicca, E.S. Malinverni, A. Khromova, E. Marcheggiani, P. Bonanno, A. Franco, A. Bahillo Martinez, *The integration of an augmented reality module within the Way-Cyberparks app: The case study of Valletta city* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 57-68; P.J. Lister, *Evaluating smart city learning* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017, s. 241-255.

⁴⁰ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/examples>



Rycina 4. Kategorie edukacyjnych obiektów mogących znajdować się w cyberparkach. Do skonstruowanej przez nas typologii zaliczyliśmy: mapy podróży edukacyjnych, interaktywne fontanny, muzyczne schody, cyfrowe drzewa, cyfrowe stacje, cyfrowe ławki oraz cyfrowe pawilony wodne.

3.1. Mapy podróży edukacyjnych

Mapy podróży edukacyjnych, to plany dydaktycznych wycieczek dla konkretnych obszarów, zawierające określone punkty zainteresowania (*Points of Interest*, w skrócie *PoI*), w których może zatrzymać się zwiedzający. Dostęp do nich zazwyczaj możliwy jest za pośrednictwem specjalnie do tego celu stworzonych aplikacji, które pobrać można na urządzenie mobilne, np. poprzez zeskanowanie kodu QR. Dzięki dostępowi do lokalizacji użytkownika (poprzez GPS) aplikacja pozwala mu na zdobycie informacji o danym miejscu (w formie tekstu, obrazu, audio czy video) lub kieruje go w określone miejsce, w którym może on – poprzez rzeczywistość rozszerzoną – zintegrować fizyczne obiekty z ich wirtualnymi rozszerzeniami. Użytkownicy aplikacji mogą także „otagować” daną lokalizację/miejsce poprzez dodanie wirtualnej notatki (tekstu,

zdjęcia, filmu itp.). Przykładami takich aplikacji mogą być: *WAY-Cyberparks*⁴¹, *Stari NiS*⁴², *CyberCardeto*⁴³, *Friderick Chopin app*⁴⁴, *Sekrety starych drzew* oraz *Odkrywcy dźwięku*⁴⁵.

3.2. Cyfrowe ławki

Cyfrowe ławki posiadają wiele rozszerzeń technologicznych, dzięki czemu oferują one wiele funkcji, takich jak bezprzewodowy Internet czy ładowanie urządzeń mobilnych różnego typu (ponieważ mogą być one zasilane energią słoneczną, stają się rozwiązaniem przyjaznym dla środowiska). Ponadto, mogą one być wyposażone w różnego rodzaju czujniki, dostarczające dane klimatyczne. Specyficznym przykładem cyfrowych ławek mogą być ławki chopinowskie, czyli muzyczne, które znaleźć można w kilkunastu, związanych z Chopinem, miejscach w Warszawie⁴⁶. Ławki wykonane zostały z polerowanego granitu, na którego powierzchni przedstawiono warszawski *Szlak Chopinowski*. Umożliwiają one słuchanie fragmentów różnych utworów Chopina w zależności od lokalizacji. Widnieją również na nich informacje o związanych z Chopinem aplikacjach, które można pobrać poprzez zeskanowanie kodu QR⁴⁷.

3.3. Cyfrowe drzewa

Cyfrowe drzewa swoim wyglądem przypominają te naturalnie występujące w przyrodzie, jednak są one w całości wytworami ludzkimi i posiadają bardzo wiele rozmaitych funkcji, np. łączenie się z darmowym Wi-Fi, bezpłatne ładowanie urządzeń mobilnych (np. dzięki wtyczkom USB znajdującym się w ich „korzeniach”). Cyfrowe drzewa mogą być również zaprojektowane w taki sposób, aby umożliwić odbiorcom wchodzenie z nimi w różnego rodzaju interakcje, np. poprzez dźwięk i światło mogą one w określony sposób reagować na ruchy użytkowników. Co więcej, mogą one mieć wbudowane różnego typu czujniki, zbiera-

⁴¹ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/198-learning-cyberparks-smart-learning-journey-valletta>; <http://cyberparks-project.eu/example/192-learning-cyberparks-learning-journey-argot-ti-gardens-malta-using-way-cyberparks-app>; <http://cyberparks-project.eu/example/99-learning-about-history-places-upper-barrakka-valletta-malta>

⁴² Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/144-mobile-android-app-electronic-guidelines-sighseeing-old-nis-using-augmented-reality>

⁴³ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/159-bluetooth-sensors-make-senseable-space>

⁴⁴ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/132-virtual-music-concerts>

⁴⁵ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/75-adam-mickiewicz-university-botanical-garden-poznan>

⁴⁶ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/171-chopin-benches-warsaw>

⁴⁷ Aby uzyskać inny przykład, zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/143-strawberry-tree-and-smart-bench>

jące różne dane, takie jak temperatura, wilgotność, jakość powietrza, ciśnienie czy poziom hałasu. Za przykład może posłużyć tutaj inteligentne drzewo słoneczne znajdujące się w Trikali (Grecja)⁴⁸. Jego gałęzie to właściwie panele fotowoltaiczne, zbierające energię słoneczną. Do pnia drzewa przymocowany jest ekran dotykowy, który umożliwi np. zapoznanie się z informacjami o mieście, korzystanie z Internetu, a nawet wykonywanie połączeń *Skype* (drzewo zaopatrzone jest również w słuchawki). Otoczone jest ono ławkami wyposażonymi w porty USB i gniazda umożliwiające ładowanie nie tylko narzędzi technologicznych, ale także innych, zasilanych elektrycznie, urządzeń, takich jak choćby wózki inwalidzkie. Ponadto, na drzewie umieszczona została kamera, pozwalająca na zrobienie sobie *selfie*⁴⁹.

3.4. Cyfrowe stacje

Cyfrowe stacje oferują użytkownikom bardzo wiele funkcji – począwszy od zapewnienia miejsca do siedzenia, aż po korzystanie z nowych technologii, np. ładowanie urządzeń elektronicznych czy korzystanie z bezpłatnego Internetu. Takie stacje mogą być wyposażone w panele fotowoltaiczne – wtedy stają się one bardziej ekologiczne, bo zasilane są energią słoneczną. Przykładem może być tutaj cyfrowa stacja powstała w Paryżu (Francja)⁵⁰. Zbudowana jest ona z „pnia”, na którego zwieńczeniu znajduje się dach pokryty roślinnością. Pod dachem umieszczono obrotowe krzesła umożliwiające komfortowe korzystanie z laptopa czy tabletu, a także źródła zasilania. Jest tu także bezpłatne Wi-Fi oraz duży ekran dotykowy, dający możliwość zapoznania się z różnorodnymi informacjami o mieście⁵¹.

3.5. Cyfrowe pawilony wodne

Cyfrowe pawilony wodne to interaktywne konstrukcje z cyfrowo sterowanymi kurtynami wodnymi, które umożliwiają manipulowanie ich przestrzenią. Przykład takiego pawilonu wodnego – stworzonego na potrzeby *Expo 2008* – odnaleźć można w Saragossie (Hiszpania)⁵². Ściany pawilonu są tu strumieniami wody, kontrolowanymi cyfrowo, mogącymi układać się w określone wzory, co umożliwia modyfikowanie i kontrolowanie przestrzeni, np. tworzenie w ścianach wejść lub wyjść, a także dostosowanie ścian wewnętrznych do określonej liczby osób.

⁴⁸ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/173-smart-solar-tree-trikala-city-greece>

⁴⁹ Aby uzyskać inny przykład, zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/155-vtree-solar-digital-tree-lisbon>; <http://cyberparks-project.eu/example/154-digital-tree-copenhagen>; <http://cyberparks-project.eu/example/143-strawberry-tree-and-smart-bench>

⁵⁰ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/92-escale-numerique>

⁵¹ Aby uzyskać inny przykład, zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/158-solar-integrated-iot-technologies>

⁵² Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/180-digital-water-pavillion-carlo-ratti>

3.6. Interaktywne fontanny

Interaktywne fontanny to obiekty włączające ludzi w interakcje z wodą przy użyciu nowych technologii. Przykładem może być tu fontanna znajdująca się w Chicago (USA)⁵³. Zapewnia ona odbiorcom zarówno dźwiękowe, jak i wizualne wrażenia. Woda spływa z dwóch umiejscowionych naprzeciwko siebie 50-metro- wych wież i spada na ciemną, odbijającą światło powierzchnię. Na ekranach LED umiejscowionych na wieżach wyświetlane są obrazy – twarze mieszkańców Chicago, co wywołuje wrażenie, iż woda wypływa z ich ust. Inspiracją do utworzenia fontanny w takiej formie były tradycyjne gargulce.

3.7. Muzyczne schody

Muzyczne schody, jak sama nazwa wskazuje, od tych zwykłych różnią się rozszerzeniami muzycznymi. Oznacza to, że idąc nimi, można jednocześnie doświadczyć pewnych wrażeń słuchowych. Przykład takich schodów znaleźć można w stolicy Bośni i Hercegowiny – Sarajewie⁵⁴. Istniejące tu dotychczas schody zostały rozszerzone o muzyczne „pudła” (*boxes*), poprzez które można odsłuchać wybrany przez użytkownika utwór związany z czasami przedwojennej Jugosławii, a także przeczytać historię danego utworu.

Konkluzje

Pomimo że idea cyberparków jest relatywnie nowa, dysponujemy już opracowaniami teoretycznymi i empirycznymi ukazującymi jej edukacyjny potencjał. Tak więc, chociaż nie stworzono jeszcze w żadnym mieście kompleksowego cyberparku, mamy wytyczne dotyczące jego konstrukcji, a także powstaje coraz więcej obiektów, które w znaczącym stopniu przekształcają tradycyjne parki w ich hybrydyczne wersje. Obiekty te mają niezwykle walory edukacyjne, dzięki czemu już teraz można rozpocząć proces urzeczywistniania koncepcji uczenia się w cyberparkach.

Wkład autorów

Praca bazuje na analizach realizowanych przez M. Klichowskiego w ramach grantu European Cooperation in Science and Technology: *Fostering knowledge about the relationship between Information and Communication Technologies*

⁵³ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/195-crown-fountain>

⁵⁴ Zobacz: <http://cyberparks-project.eu/example/157-musical-stairs-sarajevo>

and Public Spaces supported by strategies to improve their use and attractiveness (CYBERPARKS) (TUD COST Action TU1306; COST jest częścią EU Framework Programme for Research and Innovation Horizon 2020). Koncepcję rozdziału stworzył Michał Klichowski. Część pierwsza rozdziału została częściowo opracowana przez Agnieszkę Kruszwicką na bazie pracy dyplomowej napisanej pod kierunkiem prof. dr hab. Agnieszki Gromkowskiej-Melosik, zatytułowanej *Miasto. Konteksty społeczne i pedagogiczne*, obronionej na Wydziale Studiów Edukacyjnych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu w 2018 roku. Część drugą przygotował Michał Klichowski, a część trzecią Maria Duszcak. Grafiki wykonała Agnieszka Kruszwicka, na bazie koncepcji poszczególnych autorów. Wszyscy autorzy uczestniczyli w procesie pisania finalnej wersji rozdziału.

Bibliografia

- Barnett L.M., Bangay S., McKenzie S., Ridgers N., *Active gaming as a mechanism to promote physical activity and fundamental movement skill in children*, *Frontiers in Public Health* 2013, No. 1.
- Bonanno P., Klichowski M., Lister P., *A pedagogical model for CyberParks* [w:] *CyberParks – The Interface Between People, Places and Technology*, red., C. Smaniotto Costa, I. Suklje-Erjavec, T. Kenna, M. de Lange, K. Ioannidis, G. Maksymiuk, M. de Waal, Springer, Cham 2019.
- Bonanno P., Pierdicca R., Franco A., Fernando J., Bahilo Martinez A., Marcheggiani E., Malinverni E.S., *A connectivist approach to smart city learning: Valletta city case-study* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.
- Copik I., *Pedagogika miejsca – kultura lokalna a kształtowanie się tożsamości współczesnego człowieka*, *Pedagogika* 2013, nr 22.
- Dameri R.P., *Searching for smart city definition: A comprehensive proposal*, *International Journal of Computers & Technology* 2013, nr 11.
- Duarte T., Smaniotto Costa C., Mateus D., Menezes M., Bahillo A., *Pervasive open public spaces – the amalgamation of information and communication technologies into open public spaces. Reflections of the COST Action – TU 1306 CyberParks* [w:] *Projects for an Inclusive City. Social Integration through Urban Growth Strategies*, red., O. Marina, A. Armando, City of Skopje, Skopje 2015.
- Hung P.H., Lin Y.F., Hwang G.J., *Formative assessment design for PDA integrated ecology observation*, *Educational Technology & Society* 2010, nr 13.
- Hurvitz P.M., Moudon A.V., Kang B., Saelens B.E., Duncan G.E., *Emerging technologies for assessing physical activity behaviors in space and time*, *Frontiers in Public Health* 2014, No. 2.
- Ioannidis K., Costa C., Suklje-Erjavec I., Menezes M., Martinez A., *The lure of Cyberpark* [w:] *Hybrid City 2015: Data to the People*, red., I. Theona, C. Dimitris, URIAC, Ateny 2015.
- Jałowicki B., *Miasto i społeczne procesy urbanizacji: problemy, teorie, metody*, PWN, Kraków 1972.
- Jałowicki B., *Miejsce, przestrzeń, obszar*, *Przegląd Socjologiczny* 2011, nr 60.
- Kamińska K., *Wstęp. O dyskursach edukacyjnych w przestrzeni miejskiej* [w:] *Miejskie wojny. Edukacyjne dyskursy przestrzeni*, red., K. Kamińska, Oficyna Wydawnicza ATUT, Wrocław 2011.

- Kina-Skunka E., Przygodzki Z., *Kapitał społeczny miasta* [w:] *EkoMiasto#Społeczeństwo. Zrównoważony, inteligentny i partycypacyjny rozwój miasta*, red., A. Nowakowska, Z. Przygodzki, A. Rzeńca, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2016.
- Klichowski M., Bonanno P., Jaskulska S., Smaniotta Costa C., de Lange M., Klauser F.R., *CyberParks as a new context for Smart Education: Theoretical background, assumptions, and pre-service teachers' rating*, American Journal of Educational Research 2015, nr 3.
- Klichowski M., *Learning in CyberParks. A theoretical and empirical study*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań 2017.
- Klichowski M., *Learning in hybrid spaces as a technology-enhanced outdoor learning: Key terms* [w:] *Neighbourhood & City – Between digital and analogue perspectives*, red., M. Menezes, C. Smaniotta Costa, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2019.
- Klichowski M., Patricio C., *Does the human brain really like ICT tools and being outdoors? A brief overview of the cognitive neuroscience perspective of the CyberParks concept* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.
- Klichowski M., Smaniotta Costa C., *How do pre-service teachers rate ICT opportunity for education? A study in perspective of the SCOT theory*, Kultura i Edukacja 2015, nr 4.
- Kruszwicka A., Klichowski M., *City-based learning – koncepcja uczenia się poprzez miasto. Tło teoretyczne, podstawowe założenia, przyszłe konteksty rozwoju i implementacji*, Studia Edukacyjne 2018, nr 50.
- Kruszwicka A., Klichowski M., *Cyberparki jako hybrydowe przestrzenie uczenia się: rozważania na marginesie projektu COST*, Kwartalnik Pedagogiczny 2019, nr 251.
- Kukulska-Hulme A., Jones C., *The next generation: Design and the infrastructure for learning in a mobile and networked world* [w:] *Informed Design of Educational Technologies in Higher Education: Enhanced Learning and Teaching*, red., J.O. Lindberg, A.D. Olofsson, IGI Global, Hershey 2012.
- Lai H.C., Chang C.Y., Wen-Shiane L., Fan Y.L., Wu Y.T., *The implementation of mobile learning in outdoor education: Application of QR codes*, British Journal of Educational Technology 2013, nr 44.
- Land S.M., Zimmerman H.T., *Socio-technical dimensions of an outdoor mobile learning environment: A three-phase design-based research investigation*, Educational Technology Research and Development 2015, nr 63.
- Lister P.J., *Evaluating smart city learning* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.
- Lubans D.R., Smith J.J., Skinner G., Morgan P.J., *Development and implementation of a smartphone application to promote physical activity and reduce screen-time in adolescent boys*, Frontiers in Public Health 2014, No. 2.
- Ludwig M., Jesberg J., *Using mobile technology to provide outdoor modelling tasks – the MathCityMap-Project*, Procedia – Social and Behavioral Sciences 2015, nr 191.
- Mendel M., *Społeczeństwo i rytuał: heterotopia bezdomności*, Wydawnictwo Adam Marszałek, Toruń 2007.
- Mendel M., *Miasto pedagogiczne. Słowo od redaktorki*, Studia Pedagogiczne 2016, nr LXIX.
- Menezes M., Smaniotta Costa C., *People, public space, digital technology and social practice: An ethnographic approach* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.

- Nam T., Pardo T.A., *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions* [w:] *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference: Digital Government Innovation in Challenging Times*, ACM, New York 2011.
- Pan W.F., Tu S.C., Chien M.Y., *Feasibility analysis of improving on-campus learning paths via a depth sensor*, *Interactive Learning Environments* 2014, nr 22.
- Perez-Sanagustin M., Munoz-Merino P.J., Alario-Hoyos C., Soldani X., Kloos C.D., *Lessons learned from the design of situated learning environments to support collaborative knowledge construction*, *Computers & Education* 2015, nr 87.
- Perez-Sanagustin M., Parra D., Verdugo R., Garcia-Galleguillos G., Nussbaum M., *Using QR codes to increase user engagement in museum-like spaces*, *Computers in Human Behavior* 2016, nr 60.
- Pierdicca R., Malinverni E.S., Khromova A., Marcheggiani E., Bonanno P., Franco A., Bahillo Martinez A., *The integration of an augmented reality module within the Way-Cyberparks app: The case study of Valletta city* [w:] *Enhancing Places through Technology. Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.
- Raiyn J., *Modern information and communication technology and their application in CyberParks*, *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology* 2015, nr 2.
- Schwartz J.E., *Unlocking thinking through and about GPS*, *Children's Technology and Engineering* 2016, nr 20.
- Segiet K., *Miasto* [w:] *Wielka encyklopedia pedagogiczna XXI wieku*, t. II, red., E. Różycka, Wydawnictwo Akademickie Zak, Warszawa 2004.
- Smaniotta Costa C., Menezes M., Suklje-Erjavec I., *How can information and communication technologies be used to better understand the way people use public spaces: First reflections of the COST Action CyberParks – TU 1306* [w:] *Planeamento Cultural Urbano em Areas Metropolitanas: revitalização dos espaços pós-suburbanos*, red., C.A. Marques, Editora Caleidoscópio, Casal de Cambra 2015.
- Smaniotta Costa C., Suklje-Erjavec I., *Information and communication technologies and the public spaces: Reflections on exploring a new relationship – first results from COST Action CyberParks TU 1306* [w:] *Proceedings of EURO ELECS 2015*, Guimaraes 2015.
- Smith C., Bradley C., Cook J., Pratt-Adams S., *Designing for active learning: Putting learning into context with mobile devices* [w:] *Informed Design of Educational Technologies in Higher Education. Enhanced Learning and Teaching*, red., J.O. Lindberg, A.D. Olofsson, IGI Global, Hershey 2012.
- Suchocka M., Kimic K., Maksymiuk G., Kołodyńska N., *Outdoor hotspots as a tool for enhancing healthy lifestyles of ICT users. Design and development principles* [w:] *Enhancing Places through Technology, Proceedings from the ICiTy conference*, red., A. Zammit, T. Kenna, Edicoes Universitarias Lusofonas, Lisbon 2017.
- Szymańska D., Biegańska J., *Fenomen urbanizacji i procesy z nim związane*, *Studia Miejskie* 2011, nr 4.
- Thomas S., *Cyberparks will be intelligent spaces embedded with sensors and computers*, *The Conversation* 2014, <https://theconversation.com/cyberparks-will-be-intelligent-spaces-embedded-with-sensors-and-computers-26837> [dostęp: 13.11.2019].
- Tuan Y.-F., *Space and Place: The Perspective of Experience*, University of Minnesota Press, Minneapolis 1977.
- Zydney J.M., Warner Z., *Mobile apps for science learning: Review of research*, *Computers & Education* 2016, nr 94.