

Tomasz Bradecki (tomasz.bradecki@polsl.pl)

 <https://orcid.org/0000-0002-9459-4545>

Daria Bal (daribal277@student.polsl.pl)

 <https://orcid.org/0009-0005-4524-6906>

Natalia Dymarska (natadym472@student.polsl.pl)

 <https://orcid.org/0009-0003-5322-2272>

Marta Sanigórska (martsan654@student.polsl.pl)

 <https://orcid.org/0009-0001-3064-3934>

Katedra Urbanistyki i Planowania Przestrzennego, Wydział Architektury,
Politechnika Śląska

Gra w osiedle jako nowoczesna metoda tworzenia wariantów studiów chłonności terenu

The housing estate game as a modern method of creating variants of land absorption studies

Streszczenie

Problematyka intensyfikowania zabudowy mieszkaniowej jest współcześnie wyzwaniem, które można wirtualizować w formie gier. Grę w osiedle – autorską grę karcianą – wykorzystano jako narzędzie do tworzenia wielowariantowych studiów chłonności terenu. W tekście przedstawiono eksperyment, w którym opisano dwa projekty urbanistyczne osiedli, których pierwowzorem były koncepcje karciane. Celem artykułu jest przedstawienie, w jaki sposób wirtualne koncepcje bazujące na elementach gier mogą być przydatne w tworzeniu skończonych profesjonalnych opracowań studialnych.

Słowa kluczowe: gry w projektowaniu urbanistycznym, studium chłonności terenu, edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju

Abstract

The issue of housing densification is a contemporary challenge that can be virtualised in the form of games. The author's *Housing Estate Game*, a card game, was used as a tool for creating multi-variant land use studies. The text presents an experiment in which two urban settlement designs are described, with card concepts as their prototype. The aim of this paper is to show how virtual concepts based on game elements can be useful in the creation of finite professional studies.

Keywords: games in urban design, studies of land absorption, education for sustainable development

1. WSTĘP. STAN BADAŃ

Proces projektowania urbanistycznego przed podjęciem właściwych decyzji projektowych wymaga szczegółowych studiów na temat danego obszaru opracowania, dotyczących m.in. istniejącego stanu terenu w zakresie rozkładu funkcji, intensywności zabudowy, chłonności terenu oraz innych wskaźników urbanistycznych. W ramach procesów analitycznych opracowano wiele metod badawczych, wśród których znajdują się również szeroko rozumiane gry, będące współczesnym sposobem na rozwiązanie problemów projektowych, przeprowadzenie wspomnianych studiów oraz procesu edukacji (Bielecki, 1996; Knecht i Koenig, 2011; Kosiński, 2015).

Z gier przydatnych do projektowania korzystała np. grupa studentów z HafenCity University Hamburg, która użyła w celach badawczych zaprojektowanej przez siebie gry pt. *B3 Game* (Poplin, 2011). Powodem powstania gry była chęć wprowadzenia zmian w przestrzeni rynku w Billstedt – jednej z dzielnic Hamburga. Gra została udostępniona mieszkańcom, którzy mieli zaprojektować atrakcyjne rozwiązania urbanistyczne, które następnie miały zostać skonsultowane z projektantami i władzami miasta, czego efektem były realne działania w terenie.

Z kolei na University of Queensland wykorzystano grę *SimCity4* (Minnery i Searle, 2014) do wykonania projektów semestralnych przez dwie grupy studentów, których celem było zaprojektowanie miast o zróżnicowanych strategiach rozwoju ukierunkowanych na miasto kompaktowe oraz miasto o małej gęstości zaludnienia. Analizowano kwestie ujęte w istniejących strategiach rozwoju danego obszaru, wpływające na przyjęte założenia oraz badano przekształcenia w projekcie miasta, jakie mogłyby nastąpić w przypadku zmiany państwa.

Prototypem do *Gry w osiedle* (Bradecki i in., 2023) była gra stworzona przez Tomasza Bradeckiego (2019). Polegała na budowaniu fizycznych makiet osiedli za pomocą pudełek po zapałkach (przedstawiających modelowe mieszkanie) oraz przyborów plastycznych. Kierowana była głównie do dzieci w wieku wczesnoszkolnym oraz ich opiekunów. Gra miała wykorzystać element zabawy w celu przekazania w przystępny sposób zagadnień związanych z urbanistyką oraz wyjaśnienia znaczenia wskaźników urbanistycznych, które po zakończeniu wykonywania makiety były podliczane, co pozwalało na pokazanie różnic pomiędzy poszczególnymi modelami. Prototyp gry został przedstawiony podczas Nocy Naukowców na Politechnice Śląskiej dnia 8.10.2022 i został urozmaicony prototypem kart *Gry w osiedle*. Gra składa się z talii kart 2D oraz talii 3D, które miały służyć przedstawieniu sposobu kształtowania modelowych osiedli oraz być podsumowaniem wyników wskaźników urbanistycznych. Podsumowanie wskaźników na każdej karcie ułatwiało ich zestawienie dla każdej wykonanej makiety.

O grach w urbanistyce wspominają Aura Istrate i Perrine Hamel (2023), które opracowały bazę pomocnych gier, łączących pojęcia z zakresu urbanistyki i ochrony środowiska. Porównano je pod względem ich skali przestrzennej, wartości przyrodniczych, które propagują, a także celów: edukacyjnego, interwencyjnego i badawczego. Wybrano gry mające potencjał

w promowaniu planowania miejskiego z rozwiązaniami proekologicznymi poprzez zaktywizowanie osób zainteresowanych, studentów czy obywateli. Celem było przedstawienie osobom niezwiązanym z urbanistyką ogromnej roli przyrody w miastach (edukacyjny), rozwój i testowanie scenariuszy (interwencyjny) i zbieranie nowych danych (badawczy).

Zbliżone do gier i obiecujące wydają się próby wariantowania zagospodarowania terenu z wykorzystaniem oprogramowania parametrycznego. Pomimo że zastosowania należy uznać za zbliżone do profesjonalnych, to jednak wciąż próby te pozostają traktowane jako eksperymenty. Bradecki i Dawid Kątny (2020) podjęli próbę opracowania skryptu generującego wielowariantowe modele zabudowy jednorodzinnej w celu sprawdzenia chłonności terenu zbliżonego powierzchnią do obszaru jednostki sąsiedzkiej. W tym celu wykorzystano parametryczny program Grasshopper, który pozwolił na wygenerowanie różnych wariantów modeli mieszkań według parametrów zdefiniowanych przez projektanta. Narzędzie pozwala na eksperymenty z dużą liczbą modeli na dowolnej powierzchni, umożliwiając porównanie wielu wariantów. Zdecydowano się na koncentryczny układ urbanistyczny o nieregularnym kształcie i kolejno opracowano całość kształtu, podział kwartałów zabudowy, zróżnicowano funkcję i rodzaj zabudowy w różnych kwartałach oraz wygenerowano drzewa. Po zakończeniu opracowania możliwa była kalkulacja oraz zestawienie wskaźników urbanistycznych. Na potrzeby studium stworzono i zestawiono kilkanaście wariantów udziałów zabudowy, w których wykorzystano różne jej typy, np. zabudowę jednorodziną oraz usługi. Takie zestawienie pozwoliło na pokazanie estetyki i możliwości każdego ze stworzonych kompleksów. Dla każdego z wariantów przyjęto zestaw stałych parametrów wyjściowych, w tym: otwarte tereny zielone, rodzaj zabudowy oraz przypisane do niej powierzchnie działek. Część z przebadanych wariantów pozwoliła na uzyskanie stosunkowo dużej wartości wskaźnika intensywności zabudowy. Samo badanie pozwala na wizualizację i określenie wskaźników urbanistycznych, a w szerszym kontekście pokazuje możliwości projektowania parametrycznego i jego wykorzystania we współczesnym planowaniu przestrzennym.

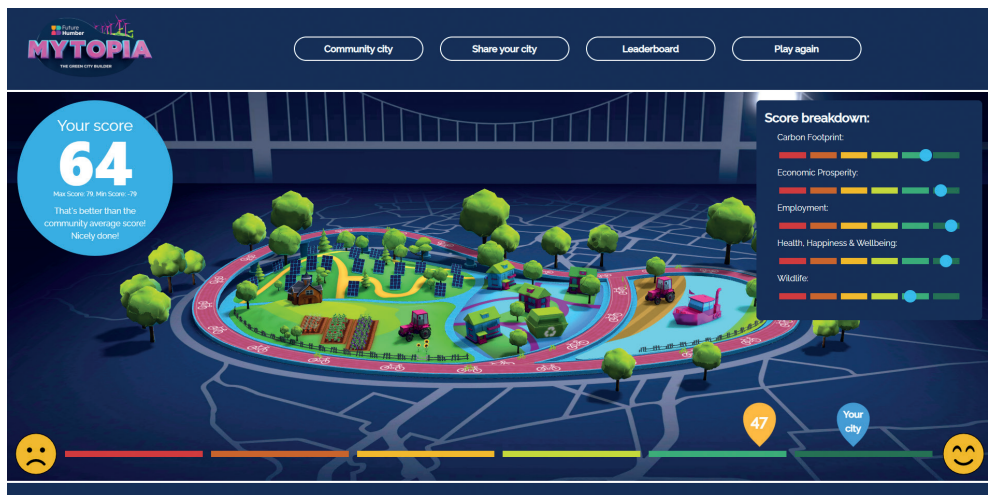
Jinmo Rhee i Pedro Veloso (2021) opisują *Urban Structure Synthesizer (USS)*, czyli prototyp narzędzia służącego do projektowania generatywnego struktur urbanistycznych za pomocą uczenia maszynowego. Jest to program, który dzięki dostępnym danym uczy się układów i schematów miast, a następnie wykorzystuje te informacje do generowania obrazów informacji miejskiej. Program przeprowadza dwa działania: analizę oraz generowanie. Początkowo przetwarza dane GIS na poglądowe obrazy DID (*diagrammatic image dataset*), a następnie tworzy dwa modele o uporządkowanym i syntetycznym zbiorze przekonwertowanych informacji. Po tych procesach użytkownik programu dostaje płaski obraz miasta ze zmiennymi, dzięki którym w czasie rzeczywistym może konfigurować otrzymaną formę zabudowy. Następnie USS przesyła wyniki pracy do programu 3D jak *Rhinoceros* z wtyczką *Grasshopper* w celu otrzymania przestrzennej formy. Autorzy opisują przykład badania w Pittsburghu, gdzie po nałożeniu siatki na mapę miasta usunięto z niej kilka fragmentów w celu uzyskania nowej tkanki miejskiej za pomocą USS. Dzięki zmiennym, takim jak

ortogonalny układ czy łączenie budynków, badacze stworzyli kilka przykładów nowego zagospodarowania terenu śródmieścia. Metoda polegająca na maszynowym uczeniu się programu sprawia, że jest on w stanie zajmować się bardziej złożonymi strukturami niż w przypadku sposobu projektowania bazującego na ludzkiej wiedzy. Posiada on jednak minus, jakim jest brak kontroli nad otrzymanymi wynikami, ponieważ zmienne są często losowe. Jednak badacze podkreślają potencjał programu w nowym podejściu do projektowania urbanistycznego, które zachowuje charakter i morfologię badanej lokalizacji, a także możliwość wprowadzania zmian na bieżąco.

Generowanie struktury urbanistycznej może się odbywać również za pomocą generatorów udostępnionych w sieci, jak np. *Townscaper* (Stålberg, 2021). Jest to gra polegająca na kreowaniu przez użytkownika zabudowy nadmorskiego miasta opartej na nieregularnej, organicznej siatce. Może on wykonać tylko dwie czynności: budować lub cofać wykonaną czynność. Gracz ma do wyboru różne kolory zabudowy, która może narastać wertykalnie, zawsze o tę samą wysokość, oraz horyzontalnie, tworząc mosty, kanały i przejścia. Efekt, jaki uzyska gracz, zależy tylko od jego wyobraźni. *Townscaper* umożliwia tworzenie zarówno małych wiosek, jak i struktur podobnych do Manhattanu. Każda decyzja gracza wpływa na kolejną, np. domykając kwartał zabudowy, system automatycznie tworzy teren zieleni pośrodku wraz z odpowiadającymi ścieżkami, a dobudowując budynek pośrodku, gra dostosowuje ogrodzenie oraz ścieżki do nowo powstałej zabudowy. Jest to narzędzie służące głównie zabawie, jednak można podejmować w nim próby odtworzenia prawdziwych struktur miejskich.

Inna gra, *MyTopia – Green City Builder*, powstała w ramach szczytu The Waterline Summit w 2020 roku. Jej celem jest zwrócenie uwagi na negatywny wpływ emisji dwutlenku węgla i na to, jak za pomocą codziennych ludzkich decyzji można walczyć ze zmianami klimatycznymi. Gracz tworzy swoje miasto, odpowiadając na sześć pytań wielokrotnego wyboru. Do dyspozycji ma teren o określonej powierzchni, kształcie i podziale, na którym pojawiają się nowe elementy wraz z odpowiedziami na pytania. W przypadku gdy gracz zaczyna podejmować szereg złych decyzji, które wpływają na całkowity obraz miasta, gra konstruuje komunikat z ostrzeżeniem wyjaśniającym konsekwencje wybieranych odpowiedzi. Tak samo dzieje się wówczas, gdy gracz podejmuje właściwe decyzje – wtedy wyświetla się pozytywny komunikat. Pokazuje to jak wiele decyzji w sprawie budowania zrównoważonego i ekologicznego miasta jest zależnych od siebie. Decyzje, które musi podjąć twórca miasta, to kwestie: zasilania miasta, transportu, żywności, dodatkowego wyposażenia zabudowy, jak np. zielone dachy, miejsca parkingowe czy panele fotowoltaiczne. Gracz musi także określić główną zasadę obowiązującą w mieście, np. posiadanie jednego samochodu na domostwo czy obowiązek recyklingu, a także wybrać sposób, w jaki miasto będzie na siebie zarabiało. Po zakończeniu tworzenia miasta, które zajmuje maksymalnie minutę, gracz otrzymuje wynik punktowy w zakresie od -79 do 79 punktów. Może także zobaczyć wykresy dotyczące śladu węglowego, gospodarki, zatrudnienia oraz jakości życia mieszkańców i natury w odniesieniu

do każdej podjętej decyzji. Przykładowa rozgrywka (il. 1), podczas której otrzymano 64 punkty, obejmuje: energię słoneczną do zasilania miasta, komunikację rowerową (w tym elektryczną), lokalne uprawy żywności, zielone dachy oraz ogródki przy domach mieszkalnych, obowiązek recyklingu, a także zarobek dzięki rybołówstwu i rolnictwu.



Il. 1. Przykładowa rozgrywka gry *MyTopia – Green City Builder*
Aut. M. Sanigórska

Tygron Serious Gaming (Zhou i in., 2013) to interaktywna platforma będąca oprogramowaniem do planowania przestrzennego w płaszczyźnie trójwymiarowej. Umożliwia ona przede wszystkim prowadzenie negocjacji w procesie planowania i naukę jednoczesnego obniżania kosztów projektów miejskich, tak aby były one wykonalne. Gra umożliwia tym samym eksperymentowanie z różnymi możliwościami projektowymi, aby jak najlepiej pogodzić i uwzględnić potrzeby wszystkich interesariuszy. Struktura gry pozwala graczom na poprawę umiejętności planowania przestrzennego poprzez uproszczenie procesu projektowego, szybkość podejmowania decyzji oraz zmniejszanie ryzyka. Gracz zyskuje tym samym większą kontrolę nad strategią założenia i zyskuje pewność odnośnie do zgodności interesariuszy i czasu realizacji. Każde działanie w grze pozwala odczuć konsekwencje podejmowanych decyzji. Gra symuluje określone skutki wynikające z dobrych oraz złych decyzji tak, aby jak najlepiej przygotować gracza na zagrożenia wynikające ze złego planowania przestrzennego.

Gry komputerowe w trakcie tworzenia wirtualnego miasta przez gracza potrafią także uświadamiać, co nie działa w procesie planowania przestrzennego w rzeczywistym świecie. *Cities Skylines* (Brasuell, 2020) to gra o budowaniu miast stworzona przez studio Colossal

Order. Wielu urbanistów na całym świecie korzysta z gry, aby przetestować lub zaprezentować swoje wizje i pomysły planistyczne. Pomimo iż w grze znajdują się stworzone przez społeczność modyfikacje, które pozwalają na projektowanie miast z uwzględnieniem w pewnym stopniu priorytetyzacji ścieżek pieszych lub rowerowych, prywatne samochody są podstawą każdego miasta a całej gry. Drogi zaczynają stawać się najważniejszym elementem porządkującym przestrzeń, podczas gdy przestrzenie publiczne, przestrzeń dla pieszych i inne elementy nowoczesnych, przyjaznych do życia miast są łatwo zaniedbywane. Pomimo próby skupienia się na korzystaniu z transportu publicznego, gra utrudnia eksperymentowanie z bardziej przyjaznymi dla ludzi przestrzeniami. W *Cities: Skylines* samochody masowo pojawiają się bez wiedzy i konkretnych działań gracza, co niesie ze sobą określone, źle wpływające na przestrzeń skutki. Dzięki wnioskom z analiz wysnutych na podstawie projektowania i planowania urbanistycznego w *Cities: Skylines* w 2016 roku eksperci z Paradox zostali zaproszeni do zasymulowania gry w celu utworzenia nowej dzielnicy w Sztokholmie (zob. Smart Cities Dive, b.r.). Miała ona składać się z 12 000 domów i 35 000 miejsc pracy. Na warsztaty zostali także zaproszeni profesjonalni urbaniści oraz obywatele miasta w celu partycypowania w wydarzeniu. Dzięki dialogowi i symulacji dzielnicy w grze udało się wypracować najkorzystniejsze rozwiązania, uwzględniające potrzeby wszystkich interesariuszy.

2. MATERIAŁY, METODY, PRZEDMIOT I CEL BADAŃ

Przedmiotem badań są metody tworzenia koncepcji zespołów mieszkaniowych za pomocą oprogramowania i gier. Wykorzystanie wspomnianych narzędzi miało pomóc w zaprojektowaniu, przetestowaniu i zestawieniu wielu modelowych wariantów, różniących się wzajemnymi proporcjami wskaźników urbanistycznych takich jak: intensywność zabudowy, średnia liczba kondygnacji, udział powierzchni zabudowy, liczba mieszkań na hektar, udział powierzchni biologicznie czynnych (studium chłonności terenu) oraz liczba drzew.

Metodami wykorzystanymi w procesie projektowania było studium dostępnej literatury oraz eksperyment w postaci realizacji dwóch projektów inżynierskich, w których do analizy możliwych wariantów zagospodarowania terenu wykorzystano autorską *Grę w osiedle*, oraz doświadczenia, w których wykorzystano inne narzędzia: grę *50 Urban Blocks*, *Simcity* oraz oprogramowanie *Sketchup* wraz z pluginem *Modelur*, które omówiono w kolejnych rozdziałach, a następnie porównano wyniki prób generowania podobnych opracowań.

Celem badań jest przedstawienie, w jaki sposób gry lub oprogramowanie zbliżone do gier mogą być wykorzystywane w wielowariantowym testowaniu chłonności terenu i tworzenia projektów zagospodarowania terenu.

3. GRA W OSIEDLE

Gra w osiedle (zob. więcej: Bradecki i in., 2023) to wielowątkowy projekt obejmujący komplet dwóch talii kart do gry w wersji 2D oraz 3D, przedstawiających różne warianty zabudowy mieszkaniowej. Każda karta posiada odpowiadający jej model 3D w rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej, będący przeniesieniem projektu do świata cyfrowego. Głównym celem gry jest zwrócenie uwagi na problematykę intensyfikowania zabudowy mieszkaniowej oraz kształtowania przestrzeni osiedli. Gra pokazuje także, jaki wpływ na projektowanie mają wartości wybranych wskaźników urbanistycznych.

3.1. ELEMENTY I ZAWARTOŚĆ KART, SPECYFIKA GRY

Każda karta odpowiada modelowej działce. Została podzielona na dwie części. Kwadrat górny jest przeznaczony pod zabudowę mieszkaniową. Pozostała część to teren do zagospodarowania w zależności od tzw. roli, czyli koloru karty. W kartach wyznaczono następujące role:

- Mieszkaniec (kier) skupia się na utrzymaniu równowagi między terenami zieleni, rekreacji i usług, jednocześnie dbając o swoje potrzeby w najbliższym otoczeniu,
- Deweloper (karo) przedstawia podejście mające na celu uzyskanie jak największej liczby mieszkań,
- Ekolog (pik) dąży do osiągnięcia jak największej ilości terenów biologicznie czynnych oraz stawia na komunikację publiczną i rowerową,
- Planista/urbanista (trefl) stara się zrównoważyć zapotrzebowania i oczekiwania pozostałych ról.

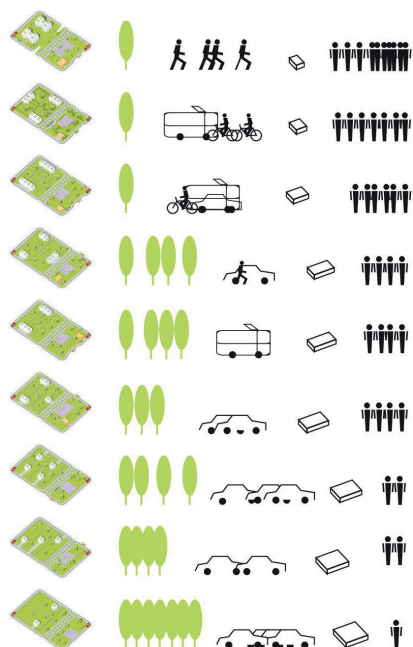
W talii znajdują się także karty jokerów, uzupełniające karty podstawowe o takie elementy jak: zbiorniki retencyjne, przystanki autobusowe, place zabaw i tereny zieleni.

Karty zostały zaprojektowane w taki sposób, by można było je swobodnie łączyć. Obwód kart stanowią ulice z chodnikami, dzięki czemu można z nich tworzyć prostokreślną tkankę osiedla. Pozwala to na tworzenie wielowariantowych studiów, w tym studiów chłonności dla wybranego terenu.

3.2. WSKAŹNIKI URBANISTYCZNE

Przykładowa ikonografia (il. 2) pokazuje, że wzrostowi intensywności zabudowy towarzyszy wzrost kondygnacji oraz wskaźnik powierzchni zabudowy. Jednocześnie maleje udział powierzchni biologicznie czynnej oraz liczba drzew. Do opracowania projektów inżynierskich wybrano następujące wskaźniki: intensywność zabudowy, średnia liczba kondygnacji, udział powierzchni zabudowy, liczba mieszkań na hektar, udział powierzchni biologicznie czynnych oraz liczba drzew. Na drugim schemacie (il. 3) pokazano przykładową kartę do *Gry w osiedle*, króla kier w roli mieszkańca wraz z opisem poszczególnych elementów występujących na każdej z kart.

Obrzeże karty stanowi ciąg jezdny wraz z elementami infrastruktury komunikacji publicznej. Karta, czyli działka o umownej powierzchni 1 hektara została podzielona na część przeznaczoną pod zabudowę mieszkaniową oraz część o charakterze przypisanej roli danej karty. Przykładowo, dla karty mieszkańca w tym miejscu zaprojektowano budynek usługowy, plac zabaw, zatoczkę autobusową oraz fragment terenu biologicznie czynnego (il. 3).



Il. 2. Schemat pokazujący zmiany we wskaźnikach urbanistycznych wraz ze wzrostem intensywności zabudowy.
Aut. N. Dymarska



Il. 3. Schemat pokazujący elementy zawartości kart do *Gry w osiedle*. Aut. M. Sanigórska

3.3. GRA W OSIEDLE JAKO POMOC MERYTORYCZNA

Metoda tworzenia studiów chłonności została wykorzystana do opracowania dwóch tematów prac dyplomowych inżynierskich na Wydziale Architektury Politechniki Śląskiej. Dyplomantki wybrały działki znajdujące się na terenie miasta Gliwice, a następnie za pomocą kart do *Gry w osiedle* stworzyły dla wybranych lokalizacji kilka różnorodnych koncepcji.

Karty dały możliwość przetestowania wielu wariantów zagospodarowania terenu oraz były środkiem do przeprowadzenia przybliżonych studiów wskaźników urbanistycznych do

projektowanego terenu. Ze względu na proekologiczne założenia projektowe było to szczególnie pomocne, ponieważ umożliwiała oszacowanie powierzchni biologicznie czynnej. W ramach porównania i zestawienia wytycznych projektowych z założeniami realnymi ułożono osiedla przedstawiające każdą z ról, tak aby powstały różne koncepcje urbanistyczne: dewelopera, ekologa oraz urbanisty.

Wyliczenie i przypisanie każdej z kart wskaźników urbanistycznych pozwoliło na ich zestawienie na terenie opracowania w odniesieniu do obowiązującego na terenie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, które przedstawiono w tabelach (tab. 1, 2). Zestawienie wskaźników pozwoliło wskazać optymalne warianty dla wybranych lokalizacji projektów inżynierskich, które zostały następnie przekształcone w autorskie koncepcje projektowe. Poza wartościami urbanistycznymi karty były pomocne również w kreowaniu przestrzeni terenów opracowania pod względem układu ulic oraz formy zabudowy kwartałów.

Tabela 1. Wartości wskaźników urbanistycznych dla projektu inżynierskiego 1. Oprac. N. Dymarska

	Intensywność zabudowy	Średnia liczba kondygnacji	Udział powierzchni zabudowy	Liczba mieszkań na hektar	Udział powierzchni biologicznie czynnych	Liczba drzew
mPZP	MAX. 2,5	MAX. 5	MAX. 60%	–	MIN. 30%	–
KONCEPCJA 1	0,81	5	19,32%	1028	41,45%	103
KONCEPCJA 2	0,37	4	11,28%	552	50,95%	367
KONCEPCJA 3	0,42	5	9,64%	552	40,54%	320
PROJEKT	0,52	3	13%	459	46%	201

Tabela 2. Wartości wskaźników urbanistycznych dla projektu inżynierskiego 2. Oprac. M. Sanigórska

	Intensywność zabudowy	Średnia liczba kondygnacji	Udział powierzchni zabudowy	Liczba mieszkań na hektar	Udział powierzchni biologicznie czynnych	Liczba drzew
MPZP	MAX. 2,4	MAX. 5	MAX. 60%	–	MIN. 30%	–
KONCEPCJA 1	0,30	5	10,25%	358	64%	351
KONCEPCJA 2	0,55	4	15,50%	485	61%	201
KONCEPCJA 3	0,89	5	28,50%	565	52%	58
KONCEPCJA 4	1,43	6,5	36,50%	1120	44,30%	30
PROJEKT	0,64	4	17%	302	44%	176

3.4. PROJEKT INŻYNIERSKI 1 – KONCEPCJA URBANISTYCZNO-ARCHITEKTONICZNA ZESPOŁU ZABUDOWY MIESZKANIOWO-USŁUGOWEJ PRZY UL. GEN. WŁADYSŁAWA ANDERSA W GLIWICACH. KONCEPCJA PROJEKTOWA WYKORZYSTUJĄCA ROZWIĄZANIA PROEKOLOGICZNE NA PODSTAWIE MODELI Z *GRY W OSIEDLE*

Projekt został zlokalizowany przy ul. gen. Władysława Andersa w Gliwicach. Sama lokalizacja pod względem rozkładu funkcji czy komunikacji spełnia wszystkie podstawowe potrzeby potencjalnych mieszkańców osiedla. Główną ideą projektu była jak największa ilość terenów biologicznie czynnych, elementy błękitno-zielonej infrastruktury oraz rozwiązania społeczno-ekologiczne, jak np. *urban farming*. W projekcie zamieszczono również nowoczesne rozwiązania jak zielony beton, *car sharing* oraz podziemne parkingi automatyczne. Proekologiczne elementy zostały zawarte również w budynkach w postaci zielonych dachów z urban farmingiem, paneli fotowoltaicznych, materiałów konstrukcyjnych oraz instalacji wody szarej.



Il. 4. Koncepcja projektowa na bazie kart do *Gry w osiedle* – a) rzut aksonometryczny, b) widok.
Aut. N. Dymarska

3.5. PROJEKT INŻYNIERSKI 2 – KONCEPCJA URBANISTYCZNO-ARCHITEKTONICZNA ZESPOŁU ZABUDOWY MIESZKANIOWO-USŁUGOWEJ PRZY OS. SIKORNIK W GLIWICACH. KONCEPCJA MODELOWA WYKORZYSTUJĄCA ROZWIĄZANIA PROEKOLOGICZNE NA PODSTAWIE MODELI Z *GRY W OSIEDLE*

W przypadku drugiego projektu inżynierskiego, na bazie modeli kart do *Gry w osiedle* stworzono cztery koncepcje urbanistyczne dla wybranego terenu opracowania – koncepcję ekologiczną, mieszkańca-urbanisty, deweloperską oraz wersję ekstremalną deweloperską.

Celem badawczym było porównanie wskaźników urbanistycznych wyliczonych dla kart z tymi określonymi w MPZP. Na podstawie wyciągniętych wniosków wybrano koncepcję urbanisty i mieszkańca jako wytyczną do projektu inżynierskiego. Cechuje się ona próbą zachowania równowagi między zabudową oraz zielenią.

(a)



(b)



Il. 5. Koncepcja projektowa na bazie kart do *Gry w osiedle* – a) rzut aksonometryczny, b) widok.

Aut. M. Sanigórska

Projekt inżynierski został zlokalizowany w Gliwicach przy os. Sikornik. Jego głównym celem było ekologiczne podejście projektowe. Zastosowano liczne rozwiązania proekologiczne. Skupiono się na różnych sposobach retencji wód opadowych, m.in. zastosowano nawierzchnie przepuszczalne, zaprojektowano zbiorniki retencyjne oraz liczne tereny biologicznie czynne. Budynki powstały w drewnianej konstrukcji szkieletowej z zielonymi dachami o funkcji użytkowej.

4. PRÓBY WYKORZYSTANIA INNYCH GIER

Próby przeprowadzone z *Grą w osiedle* zostały także wykonane z pomocą gier *50 Urban Blocks*, *SimCty Built It* oraz *Sketchup Modelur*.

4.1. 50 URBAN BLOCKS

50 Urban Blocks (zob. więcej: *50 Urban Blocks*, b.r.) to gra karciana zawierająca widoki 2D oraz 3D różnorodnych rodzajów zabudowy ulokowanych w kwartałach o wymiarach 100 x 100 m, dla których wyliczono podstawowy wskaźnik urbanistyczny, jakim jest intensywność zabudowy. Wykorzystanie przedmiotowej gry jako narzędzia w ramach badań wykazało, że uzyskanie efektu przedstawionego w pracach inżynierskich jest niemożliwe. Wynika to ze znacznego zróżnicowania każdego z kwartałów, które poprzez swoją formę w większości są przedstawione jako przypadki nierealizowane w rzeczywistości.

Gra edukuje w zakresie pojęcia intensywności zabudowy, której wskaźnik jest wyliczony i przypisany do każdej z kart, jednak żaden z innych wskaźników urbanistycznych nie jest w nich brany pod uwagę. Ze względu na ograniczoną liczbę kart i ich zróżnicowanie (każda z kart jest inna) gracz nie ma dowolności kreowania kształtu i intensywności danych kwartałów – może korzystać jedynie z narzuconej z góry puli możliwości. Zakres i zróżnicowanie rozgrywki są obszerne ze względu na liczbę możliwych kombinacji.

W grze nie ma pojęć z zakresu zrównoważonego rozwoju czy błękitno-zielonej infrastruktury. Rozgrywka nie zapewnia również zróżnicowania zabudowy pod względem jej funkcji, jednak zaletą rozgrywki jest możliwość szybkiej zmiany wariantów bez narzuconego z góry scenariusza.

Biorąc pod uwagę wszystkie cechy gry i próby jej wykorzystania w badaniach przedprojektowych do przedstawionych wyżej projektów inżynierskich, *50 Urban Blocks* należy do jednego z bardziej okrojonych narzędzi, które wykorzystano. Gra pozwala na stworzenie miasta, które ze względu na powtarzalny rozmiar karcianych kwartałów i ich formę zabudowy jest jednolite i nierealistyczne. Stwarza możliwość edukowania się na temat pojęcia intensywności zabudowy, jednak nie pozwala ona na rozpatrywanie miasta pod względem całości

jego struktury, co sprawia, że zarówno rozgrywka, edukacja, jak i badania są przedstawione w okrojonym zakresie.

Podsumowując, *50 Urban Blocks* jest dobrym narzędziem do edukacji poprzez zabawę z zakresu przedstawienia podstawowego wskaźnika, jakim jest intensywność zabudowy, jednak w przypadku bardziej złożonych badań, w których brany pod uwagę jest szerszy zakres wskaźników, lepiej sprawdzają się inne narzędzia.

4.2. SIMCITY BUILT IT

Badanie przeprowadzone za pomocą gry *SimCity Built It*¹ pokazało, że stworzenie konkretnej koncepcji lub próba uzyskania zbliżonych kwartałów zabudowy, do tych przedstawionych w pracach inżynierskich jest trudne do osiągnięcia. Wymaga to znacznej ilości poświęconego czasu, ponieważ gracz nie ma dowolności w wyborze m.in. intensywności tworzonego kwartału mieszkaniowego. Proces budowy rozpoczyna się od stworzenia domu jednorodzinnego, a wraz z rozwojem miasta gracz jest w stanie aktualizować kwartał mieszkaniowy do coraz wyższych intensywności zabudowy.

Stworzenie dużej ilości przestrzeni z zielenią uporządkowaną, porównywalnych powierzchniowo do tych z przedstawionych wcześniej prac inżynierskich, w grze *SimCity* jest możliwe dopiero po dłuższym czasie rozgrywki. Skutkuje to szybko objawiającym się niezadowolaniem mieszkańców. Gra zatem kierkuje gracza na wybór i inwestycje w tereny zieleni, jednocześnie nie pozwalając tworzyć ich w wybranym przez gracza momencie, a dopiero po uzyskaniu odpowiedniego poziomu. Nie jest możliwe, aby od początku na równi rozwijać i uwzględnić zabudowę mieszkaniową koegzystującą z błękitno-zieloną infrastrukturą.

Gra edukuje w zakresie zrównoważonego rozwoju i budowy miasta. Podczas decyzji o dostarczeniu prądu następuje przekazanie graczowi komunikatu ze wskazówką dotyczącą budowy elektrowni wiatrowych, zamiast elektrociepłowni węglowej. Uzasadnieniem takiego wyboru jest informacja, że po pewnym czasie nastrój i samopoczucie Simów żyjących w sąsiedztwie nieodnawialnego źródła energii znacząco spada poprzez negatywny wpływ na komfort ich życia.

Ważnym elementem gry z punktu widzenia nauki o dobrym planowaniu przestrzennym jest fakt, iż podczas wyboru lokalizacji fabryk gracz otrzymuje informację o ich uciążliwości. Jeśli zdecyduje się na usytuowanie fabryki w bliskim sąsiedztwie terenów mieszkaniowych, zyskuje ujemne punkty w pasku monitorującym nastrój mieszkańców. Gra pozwala w ten sposób wyjaśniać osobom spoza branży architektonicznej, na czym polega podział terenu, na przykład w dokumencie MPZP. Decyzje gracza regulują sposób wykorzystania terenów znajdujących się w granicach miasta, tak aby ich sąsiedztwo było jak najbardziej kompatybilne.

¹ <https://www.ea.com/pl-pl/games/simcity/simcity-builtit/> (dostęp: 10.03.2024).

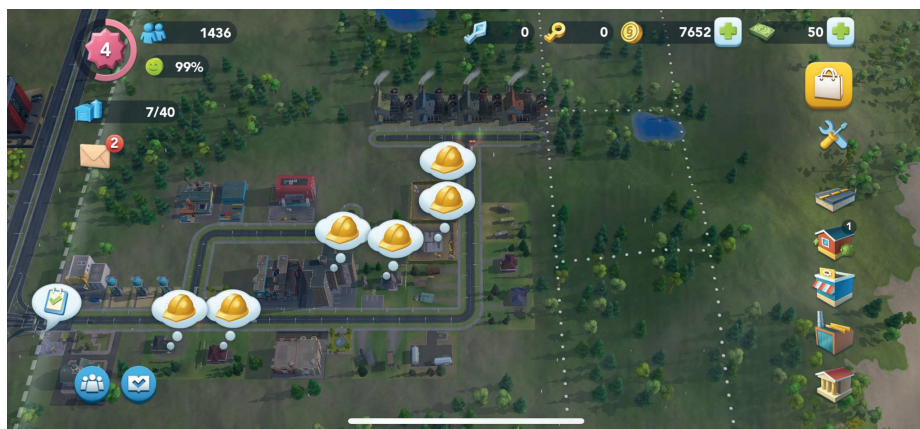
Rozgrywka w *SimCity* rozpoczyna się komunikatem, który informuje, że planowane przez gracza osiedle mieszkaniowe musi mieć dobre połączenie komunikacyjne z istniejącym już centrum miasta. Pozwala to na edukację gracza w zakresie lepszego planowania przestrzennego.

Skala gry jest dostosowana do nauki o rozwoju miasta w znacznie większym stopniu niż kwartały prezentowane w pracach inżynierskich. Gracz nie skupia się na rozwiązywaniu i planowaniu kilku kwartałów zabudowy. Celem gry jest stworzenie jak najbardziej stabilnego i odpornego na klęski żywiołowe miasta (il. 5). Porównując grę *SimCity* do modeli z *Gry w osiedle*, przy próbie zbudowania miasta podobnego do tego utworzonego ze wspomnianych wcześniej modeli, można wysnuć wniosek, że zaawansowana struktura miejska zbudowana w *SimCity* jest osiągalna w przypadku użycia kilkudziesięciu kart.

(a)



(b)



Il. 6a–b. Próby testowania gry *SimCity*. Aut. D. Bal

4.3. SKETCHUP MODELUR

Przeprowadzono badanie z wykorzystaniem dodatkowego narzędzia *Modelur* (zob. więcej: *Modelur*, b.r.), służącego do parametrycznego projektowania urbanistycznego, używanego razem z oprogramowaniem do modelowania 3D *Sketchup*. Dodatek umożliwia także przechowywanie i aktualizację danych w osobnych plikach na bieżąco.

Na początku wybrano lokalizację, a następnie utworzono kilka kwartałów zabudowy (tzw. *City Block*) o powierzchni zbliżonej do kwartałów projektowanych w przedstawianych pracach dyplomowych. Za pomocą narzędzia *Massing generator* wygenerowano różne przykłady zagospodarowania terenów stworzonych kwartałów.

Wtyczka *Modelur* umożliwia kontrolowanie maksymalnych wartości parametrów urbanistycznych dotyczących wybranego kwartału, jak np. FAR (*floor area ratio*), powierzchni zabudowy, wysokości budynków czy odsunięcia od krawędzi terenu. Oprócz wyboru typów zabudowy dla danego kwartału (mieszkalny, usługowy, parking, przemysłowy lub inny) można zmieniać parametry przypisane poszczególnym budynkom, jak: wysokość budynku, liczba kondygnacji, obszar zabudowy, powierzchnia brutto, wysokość pierwszej kondygnacji oraz wysokość pozostałych kondygnacji.

W generatorze użytkownik określa następujące wartości: odsunięcie od krawędzi terenu, dystans między budynkami, minimalną oraz maksymalną szerokość budynku, maksymalną długość budynku. Następnie należy wybrać strategię, np. minimalną wysokość oraz maksymalne wypełnienie terenu. Do wyboru pozostają także trzy typy zabudowy mogące znaleźć się na działce oraz przybliżony współczynnik powyższych typów zabudowy.

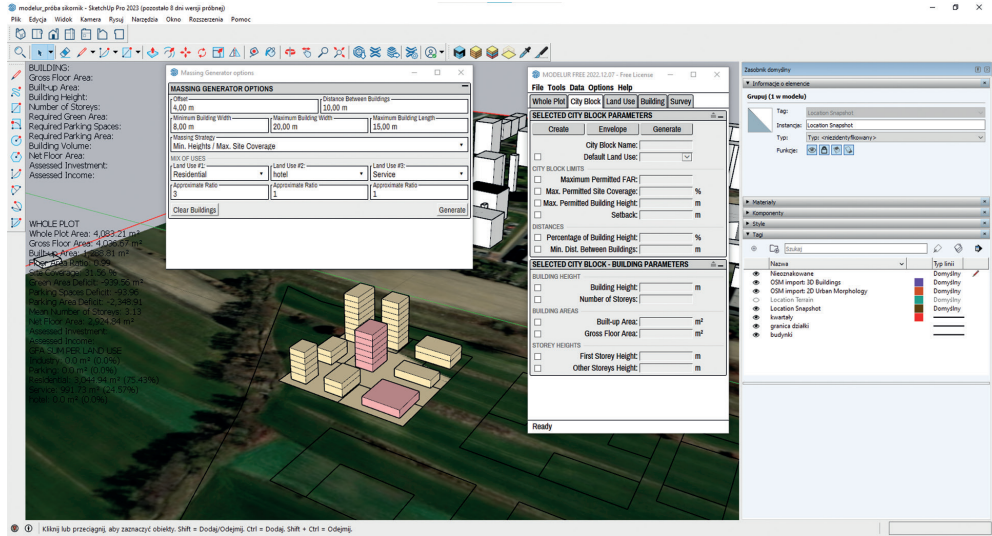
Po testach na pojedynczym kwartale oraz na terenie zbliżonym do przedstawionych projektów okazało się, że narzędzie jest precyzyjne, ale wymaga dokładnego przemyślenia i wyboru odpowiednich parametrów urbanistycznych w celu uzyskania zamierzonego efektu.

Zaletą wykorzystania tego oprogramowania jest zarówno liczba otrzymanych informacji o tworzonej zabudowie, aktualizowana na bieżąco na ekranie używanego nośnika, jak również możliwość zapisania danych w osobnym pliku Excel. Kolejnym plusem jest możliwość generowania niezliczonych przykładów zagospodarowania wybranego terenu według wybranych kryteriów. Wyświetlanie danych o zabudowie oraz aktualizowany na bieżąco model 3D pozwalają na wprowadzanie zmian we wskaźnikach w łatwy i szybki sposób według potrzeb użytkownika.

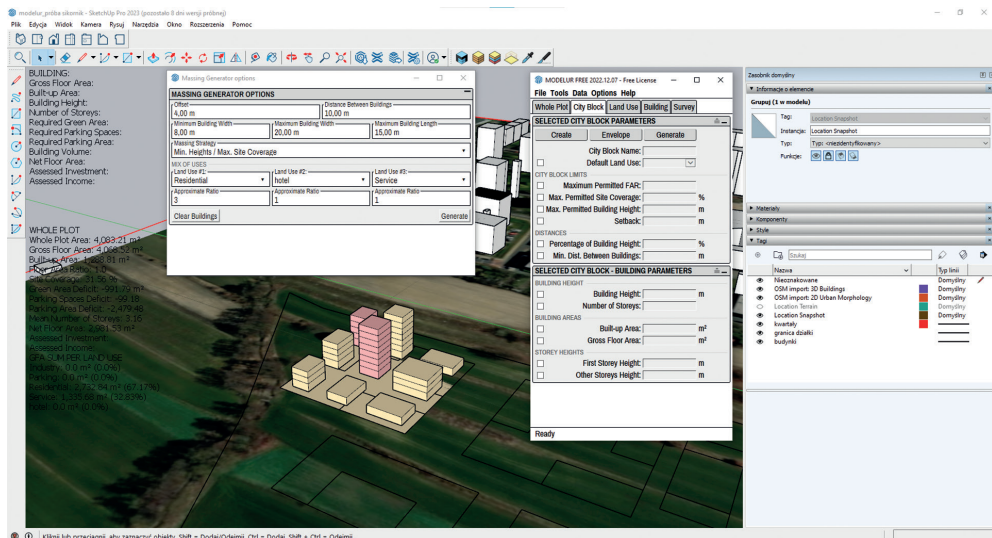
Wadą oprogramowania, jaką odkryto podczas testowania, jest możliwość tworzenia tylko jednego kwartału zabudowy ze względu na wykorzystanie wersji testowej programu.

Tworzenie szybkich koncepcji zagospodarowania okazało się proste, nawet dla nie-wprawionego użytkownika, jednak trzeba zaznaczyć, że wymaga ono znajomości programu *Sketchup* oraz wcześniejszej nauki podstawowych funkcji wtyczki *Modelur* (il. 7).

(a)



(b)



II. 7a–b. Próby testowania z wykorzystaniem oprogramowania *Sketchup* z wtyczką *Modelur*.
Aut. M. Sanigórska

5. DYSKUSJA

Gra w osiedle stawia przed jej użytkownikiem wyzwanie, przed którym stoją obecnie wszyscy architekci i urbaniści, tj. w jaki sposób stworzyć zabudowę o wysokiej intensywności, przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego współczynnika powierzchni biologicznie czynnej. Taki wynik jest niezwykle trudny do osiągnięcia i wymaga pewnych ustępstw.

Gra pokazuje także, że rozplanowanie osiedla składającego się wyłącznie z kart o niskich wartościach jest bardzo skomplikowane i może prowadzić do odzwierciedlenia procesu sub-urbanizacji.

Ryzykiem jest także fakt, że sposób użytkowania kart może nie być zrozumiały dla wszystkich. Należy pamiętać, że całkowite przeniesienie stworzonego z kart modelu do świata rzeczywistego nie jest możliwe. Należy tak jak w przedstawionych wcześniej projektach inżynierskich potraktować stworzony model jedynie jako wytyczną projektową i uwzględnić dodatkowo czynniki i warunki zewnętrzne.

Porównano koncepcyjny proces projektowy, wykorzystując różne narzędzia. W tym celu przeprowadzono eksperyment, w którym przetestowano inne gry, takie jak: *50 Urban Blocks*, *SimCity Built it* oraz *Sketchup Modelur*, którego wyniki opisano we wcześniejszym rozdziale.

Tabela 3. Porównanie efektów oraz procesu zastosowania różnych gier wykorzystanych do tworzenia szybkich prototypowych koncepcji studium chłonności terenu; [min] – czas liczony w minutach, ocena jakościowa: + występuje w stopniu zadowalającym, +/- możliwe do spełnienia w stopniu minimalnym, – niemożliwe do zastosowania. Oprac. D. Bał, N. Dymarska, M. Sanigórska

	Typowe podejście projektowe	<i>Gra w osiedle</i>	<i>50 Urban Blocks</i>	<i>SimCity Built it</i>	<i>Sketchup Modelur</i>
Przygotowanie do pracy/ zrozumienie zasad gry [min]	30	60	30	30	60
Realizacja koncepcji 1 [min]	240	20	60	60	15
Realizacja koncepcji 2 [min]	240	10	60	120	15
Wprowadzanie zmian	+/-	+	+/-	+	+
Możliwość odczytania wartości wskaźników urbanistycznych	-	+	+	-	+
Szybkość tworzenia koncepcji alternatywnych	+/-	+	+	+/-	+
Model 3D	-	+/-	-	+	+

6. PODSUMOWANIE

Gry lub oprogramowanie zbliżone do gier mogą być wykorzystywane w wielowariantowym testowaniu chłonności terenu i do tworzenia projektów zagospodarowania terenu ze względu na ich formę, dzięki której istnieje możliwość łączenia rozrywki oraz ich zastosowania w edukacji, w tym także w zakresie troski o zrównoważony rozwój.

Struktura przeanalizowanych gier pozwala na stworzenie wielu wariantów zagospodarowania terenu, umożliwiając analizę i badania w zakresie wskaźników urbanistycznych, dzięki czemu ułatwione są późniejsze decyzje projektowe.

Na uwagę szczególnie zasługują gry, które wskazują graczom rozwiązania proekologiczne jako najkorzystniejsze i naturalne, co prowadzi do powstania bardziej świadomego społeczeństwa, gotowego i odpowiednio reagującego na zmiany klimatyczne.

BIBLIOGRAFIA

- 50 Urban Blocks (b.r.). Pobrane z: <https://aplust.net/tienda/otros/Serie%20Densidad/50-Housing-Floor-Plans-Cartas/> (dostęp: 10.03.2024).
- Bielecki, C. (1996). *Gra w miasto*. Warszawa: Fundacja Dom Dostępny.
- Bradecki, T. (2019). *Housing Estate Game V.2.0 – Ideas for Design of Housing Estates’ Density Models – The Case Study of Urbanism Workshops Game Created for Science Promotion*. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/335891310_Housing_Estate_Game_V20_-_Ideas_for_Design_of_Housing_Estates'_Density_Models_-_The_Case_Study_of_Urbanism_Workshops_Game_Created_for_Science_Promotion (dostęp: 15.03.2024).
- Bradecki, T., Dymarska, N., Sanigórska, M. (red.) (2023). *Gra w osiedle, gra urbanistyczna, gra w karty. Housing estate game, urban card game*. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej.
- Bradecki, T., Kątny, D. (2020). *Compact Single-Family Housing Generated by Parametric Design – Search for Optimal, Sustainable or Smart Densities*. Pobrane z: <https://sciendo.com/pl/article/10.21307/acee-2020-002> (dostęp: 15.03.2024).
- Brasuell, J. (2020). *Cities: Skylines as an Urban Planning Tool*. Pobrane z: <https://www.planetizen.com/news/2020/08/110146-cities-skylines-urban-planning-tool> (dostęp: 15.03.2024).
- Future Humber MYTOPIA. The Green City Builder (b.r.). Pobrane z: <https://mytopiagame.web.app/> (dostęp: 17.03.2024).
- Istrate, A., Hamel, P. (2023). *Urban Nature Games for integrating nature-based solutions in urban planning: A review*. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/373071635_

- Urban_Nature_Games_for_integrating_nature-based_solutions_in_urban_planning_A_review (dostęp: 15.03.2024).
- Knecht, K., Koenig, R. (2011). Augmented Urban Model: Bridging the Gap between Virtual and Physical Models to Support Urban Design. *Proceedings of the 11th International Conference on Construction Applications of Virtual Reality*, 142–152.
- Kosiński, W. (2015). Creating architecture – a game first and foremost. *Czasopismo Techniczne. Architektura*, 14(8–A), 89–96.
- Minnery, J., Searle, G. (2014). Toying with the City? Using the Computer Game SimCity™4 in Planning Education. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/263263969_Toying_with_the_City_Using_the_Computer_Game_SimCity4_in_Planning_Education (dostęp: 15.03.2024).
- Modelur (b.r.). Pobrane z: <https://modelur.com/> (dostęp: 10.03.2024).
- Poplin, A. (2011). Games and Serious Games in Urban Planning: Study Cases. Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/221433226_Games_and_Serious_Games_in_Urban_Planning_Study_Cases (dostęp: 15.03.2024).
- Rhee, J., Veloso, P. (2021). *Generative design of urban fabrics using deep learning*. Pobrane z: https://papers.cumincad.org/data/works/att/caadria2021_053.pdf (dostęp: 15.03.2024).
- Smart Cities Dive (b.r.). *Beyond Sim City: How Video Games Are Affecting City Planning*. Pobrane z: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/friday-fun-city-planning-virtual-world-gaming/1089144/> (dostęp: 15.03.2024).
- Ståhlberg, O. (2021). *Townscaper*. Pobrane z: <https://oskarstalberg.com/Townscaper/#GSB0RARueC6Snc9E0IO5B> (dostęp: 15.03.2024).
- Zhou, Q., Bekebrede, G., Mayer, I., Warmerdam, J., Kneplé, M. (2013). *The Climate Game: Connecting Water Management and Spatial Planning through Simulation Gaming?* Pobrane z: https://www.researchgate.net/publication/260224927_The_Climate_Game_Connecting_Water_Management_and_Spatial_Planning_through_Simulation_Gaming (dostęp: 17.03.2024).