

Streszczenie

Niniejsza praca podejmuje temat podejścia proekologicznego w projektowaniu środowiska mieszkaniowego. Przedstawiona koncepcja jest odpowiedzią na wyzwania klimatyczne narastające z każdym rokiem, ale także próbą zminimalizowania negatywnego wpływu budownictwa na środowisko.

W części teoretycznej bliżej przedstawiono problem, jakim jest zanieczyszczenie środowiska i zagadnienia związane z rozwojem zrównoważonym. Zdefiniowano kluczowe pojęcia z działy proekologii oraz przybliżono jej główne założenia. Omówiono podstawowe zasady projektowania ekologicznego, zarówno dotyczące rozwiązań architektonicznych, jak i technologicznych. Dokonano studium przypadków w oparciu o analizę osiedli mieszkaniowych jednorodzinnych z Polski i świata. Część badawcza zakończona jest wnioskami, będącymi wspólnymi cechami dobrych praktyk analizowanych przypadków. Przeprowadzone badanie stanowi podstawę opracowania koncepcji projektowej.

Drugą część pracy stanowi projekt osiedla mieszkaniowego zlokalizowanego w mieście Golub-Dobrzyń. Na podstawie analiz urbanistycznych w skali miasta i działki projektowej, sformułowano wytyczne projektowe. Na ich podstawie opracowano plan zagospodarowania terenu objętego opracowaniem, a także koncepcje domów jednorodzinnych w zabudowie szeregowej i wolnostojącej. Szczególną uwagę poświęcono rozwiązaniom proekologicznym, a głównym założeniem budynków było wykorzystanie pasywnych źródeł energii, minimalizacja strat energetycznych oraz przemyślany układ funkcjonalny, dostosowany do różnorodnych modeli rodziny. Celem wszystkich wariantów była zwarta forma i zapewnienie wysokiego komfortu życia – niezależnie od liczby domowników.

Słowa kluczowe: architektura proekologiczna, środowisko mieszkaniowe, energooszczędność, zrównoważony rozwój

Abstract

This work addresses the subject of a pro-ecological approach to designing the housing environment. The presented concept is a response to the climatic challenges that are growing every year, but also an attempt to minimize the negative impact of construction on the environment.

The theoretical part presents the problem of environmental pollution and issues related to sustainable development in more detail. Key concepts from the pro-ecology section are defined and its main assumptions are presented. The basic principles of ecological design are discussed, both regarding architectural and technological solutions. A case study was conducted based on the analysis of single-family housing estates from Poland and around the world. The research part ends with conclusions, which are common features of good practices of the analyzed cases. The conducted study is the basis for developing a design concept.

The second part of the work is a design of a housing estate located in the city of Golub-Dobrzyń. Based on urban analyses on the scale of the city and the project plot, design guidelines were formulated. On their basis, a development plan for the area covered by the study was developed, as well as concepts of single-family houses in terraced and detached buildings. Particular attention was paid to pro-ecological solutions, and the main assumption of the buildings was the use of passive energy sources, minimizing energy losses and a well-thought-out functional layout, adapted to various family models. The aim of all variants was a compact form and ensuring high living comfort - regardless of the number of household members.

Keywords: eco-friendly architecture, residential environment, energy efficiency, sustainable development

Spis treści

Streszczenie.....	2
I. Część teoretyczna.....	6
1. Wstęp i cel pracy.....	6
2. Architektura proekologiczna i środowisko mieszkaniowe w kontekście ekologii.....	7
2.1. Rozwój zrównoważony – definicja i kontekst prawny.....	7
2.2. Definicja pojęcia „architektura proekologiczna” i jej główne założenia.....	8
2.3. Specyfika środowiska mieszkaniowego.....	10
3. Rozwiązania proekologiczne w zabudowie jednorodzinnej.....	12
3.1. Rozwiązania architektoniczne.....	12
3.1.1. Forma.....	12
3.1.2. Układ przestrzeni wewnętrznych.....	12
3.1.3. Obudowa zewnętrzna.....	13
3.1.4. Relacja z elementami otoczenia.....	14
3.2. Rozwiązania technologiczne.....	15
3.2.1. Materiały i technologie budowlane.....	15
3.2.2. Instalacje.....	17
4. Studium przypadków.....	20
4.1. Dobra Ostoja - Polska.....	21
4.2. Lovedon Fields – Wielka Brytania.....	23
4.3. Rasu Namai – Litwa.....	27
4.4. Wnioski.....	31
II. Część analityczna.....	34
1. Lokalizacja.....	34
2. Analizy w skali miasta Golub-Dobrzyń.....	36
2.1. Analiza funkcjonalna.....	36
2.2. Analiza komunikacji.....	37
2.3. Analiza zieleni.....	38
2.4. Analiza atraktorów.....	40
3. Analizy w skali terenu objętego opracowaniem.....	41
3.1. Analiza zabudowy.....	43
3.2. Analiza zieleni.....	44
3.3. Analiza dostępności.....	46
4. Wnioski z analiz i wytyczne projektowe.....	47
4.1. Analiza SWOT.....	47
4.1.1. Mocne strony.....	48
4.1.2. Słabe strony.....	48

4.1.3. Szanse.....	48
4.1.4. Zagrożenia.....	49
4.2. Podsumowanie analiz.....	49
III. Część projektowa.....	51
1. Przedmiot i zakres opracowania.....	51
2. Idea projektowa.....	51
3. Zagospodarowanie terenu.....	52
3.1. <i>Istniejące zagospodarowanie terenu.....</i>	<i>52</i>
3.2. <i>Wytyczne Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu oraz Studium</i> <i>uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego.....</i>	<i>53</i>
3.3. <i>Projekt zagospodarowania terenu.....</i>	<i>54</i>
3.3.1. <i>Bilans terenu objętego projektem zagospodarowania.....</i>	<i>55</i>
3.3.2. <i>Usytuowanie budynków projektowanych.....</i>	<i>55</i>
3.3.3. <i>Projektowane dojścia i dojazdy do działki.....</i>	<i>55</i>
3.3.4. <i>Projektowane parkingi i garaże dla pojazdów osobowych.....</i>	<i>55</i>
3.3.5. <i>Projektowane miejsca gromadzenia odpadów stałych.....</i>	<i>56</i>
3.3.6. <i>Projektowany układ zieleni.....</i>	<i>56</i>
4. Część architektoniczna.....	56
4.1. <i>Cele projektowe.....</i>	<i>56</i>
4.2. <i>Forma.....</i>	<i>57</i>
4.3. <i>Przeznaczenie i program użytkowy funkcjonalny.....</i>	<i>57</i>
4.4. <i>Aspekty ekologiczne.....</i>	<i>57</i>
5. Część techniczna.....	59
5.1. <i>Parametry zabudowy.....</i>	<i>59</i>
5.2. <i>Zestawienie pomieszczeń.....</i>	<i>60</i>
5.3. <i>Dostępność budynków dla osób niepełnosprawnych.....</i>	<i>63</i>
5.4. <i>Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe.....</i>	<i>63</i>
5.5. <i>Wpływ inwestycji na środowisko.....</i>	<i>63</i>
5.6. <i>Ochrona przeciwpożarowa.....</i>	<i>64</i>
6. Podsumowanie.....	64
7. Bibliografia.....	65
8. Spis ilustracji.....	68
9. Spis tabel.....	70
IV. Część rysunkowa.....	71

I. Część teoretyczna

1. Wstęp i cel pracy

Żyjemy w XXI wieku, w którym świadomość społeczeństwa dotycząca ekologii jest o wiele większa niż jeszcze kilkadziesiąt lat temu. Dzisiaj zdajemy sobie sprawę z aktualnych problemów ekologicznych, do których można zaliczyć efekt cieplarniany, kwaśne deszcze, zmniejszanie się warstwy ozonowej, zanieczyszczenie wód i powietrza, degradacja gleb, czy wymieranie niektórych gatunków zwierząt i roślin. To tylko czubek góry lodowej prowadzący do katastrofy klimatycznej, której skutkiem mogą być zagrożenia egzystencjalne. Istnieje jednak szereg badań naukowych potwierdzających to, że głównym czynnikiem powodującym zmiany klimatyczne jest działalność człowieka.

Celem pracy magisterskiej jest przybliżenie problemu, jakim jest zaniedbywanie środowiska naturalnego i wskazanie związku między tym, a projektowaniem (i budowaniem) nowych obiektów. Wskazano problem zmian klimatycznych, ich konsekwencji oraz stosunek człowieka do tych kwestii. Przedstawiono sposoby ochrony środowiska oraz różne nurty oparte na działaniach przeciwdziałaniu niszczenia natury. Niniejsza praca jest odpowiedzią na pytanie: „Jak architektura powinna odpowiadać na zmiany klimatu?”.

Na bazie przeprowadzonych analiz dokonano próby stworzenia wysokiej jakości środowiska mieszkaniowego, będącego możliwie bliskim naturze. Efektem tych działań jest projekt niewielkiego osiedla mieszkaniowego domów jednorodzinnych, wykorzystującego strategie zmniejszające oddziaływanie budynków mieszkalnych na środowisko, z jednoczesnym uszanowaniem potrzeb społecznych.

Oczywiście architektura nie jest w stanie odpowiedzieć na cały problem dotyczący zaniedbywania środowiska i następujących w związku z tym zmian klimatycznych, natomiast jest jedną ze składowych, o którą warto zadbać.

2. Architektura proekologiczna i środowisko mieszkaniowe w kontekście ekologii

2.1. Rozwój zrównoważony – definicja i kontekst prawny

Według internetowej encyklopedii PWN, w latach 70. pojawiły się pierwsze ruchy ekologiczne związane z krytyką cywilizacji konsumpcyjnej oraz badaniami potwierdzającymi zagrożenia środowiskowe. Ustalono wówczas, że „człowiek i społeczeństwo są częścią przyrody i muszą być z nią w harmonii”¹. W 1987 r. miała miejsce publikacja Raportu Światowej Komisji ds. Środowiska Organizacji Narodów Zjednoczonych (dalej: ONZ) pt. „Nasza Wspólna Przyszłość”, definiujący pojęcie „zrównoważony rozwój” jako rozwój stabilny, zaspokajający obecne potrzeby, nie pozbawiając możliwości realizowania ich przez przyszłe pokolenia, a którego składowymi są trwałość ekologiczna, rozwój ekonomiczny, a także sprawiedliwość społeczna. W procesie kształtowania terminu „rozwój zrównoważony” brały udział Deklaracje Konferencji Narodów Zjednoczonych, a także kilkukrotne „Szczyty Ziemi” oraz „Światowe Szczyty”².

Polska należy do państw, które nadały zasadzie zrównoważonego rozwoju rangę prawa podstawowego wynikającego z konstytucji. Istnieje w niej zapis mówiący o tym, że „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”³. Ponadto, w przepisach ustawy – Prawo ochrony środowiska znajduje się definicja legalna zrównoważonego rozwoju, według której „zrównoważony rozwój – taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń”⁴. Oznacza to bowiem, iż państwo zadeklarowało przejęcie odpowiedzialności za zagwarantowanie obywatelom bezpieczeństwa. Należy bowiem zauważyć, że odpowiedzialność ta nie została ograniczona tylko do ochrony środowiska. Zrównoważony rozwój rozumiany jest tutaj w ujęciu holistycznym, ma zastosowanie także w kontekście innych dziedzin, wymienionych w Prawie ochrony środowiska. Według Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (UPZP), zrównoważony rozwój jest podstawową wartością prawa planowania i zagospodarowania przestrzeni⁵.

¹ Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ruch-ekologiczny;3897001.html>, (data dostępu 05.06.2024).

² Olejarczyk, E.: *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*. Przegląd Prawa Ochrony Środowiska 2016, s. 122.

³ Art. 5 w Konstytucji Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz.U.1997.78.483).

⁴ Art. 3 pkt 50 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2022 r. poz 2556 i 1687).

⁵ Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2023.0.977).

Struktury unijne i inne państwa członkowskie Unii Europejskiej także są wrażliwi na kwestie środowiskowe, czego dowodem jest powstawanie wielu inicjatyw opierających się na strategiach i planach adaptacji do zmian klimatu⁶. Są to m.in.: *Strategia lizbońska*, *Strategia zrównoważonego rozwoju*, *Europa 2020*, czy *C40 Cities*.

Działania w temacie zrównoważonego rozwoju podejmowane są również na poziomie światowym. Najbardziej aktualnym dokumentem jest *Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju – 2030*⁷. We wrześniu 2015 r. w siedzibie ONZ odbył się szczyt, na którym ustanowiono m.in. 17 głównych Celów Zrównoważonego Rozwoju. Wszystkie kraje członkowskie ONZ podpisały dokument, jednocześnie zobowiązując się do podjęcia działań realizujących przedstawione cele (il. 1) oraz związanych z nimi celów operacyjnych, których jest łącznie 169.



Il. 1: Cele Zrównoważonego Rozwoju, źródło: <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, data dostępu: 04.06.2024 r.

2.2. Definicja pojęcia „architektura proekologiczna” i jej główne założenia

Architektura proekologiczna jest nierozdzielnie połączona z ideą zrównoważonego rozwoju. Do tej pory nie powstała oficjalna definicja tego określenia, natomiast Katarzyna Banasik-Petri wiąże je z pojęciem *zielona architektura*, o której to można znaleźć więcej informacji⁸. Encyklopedia Britannica definiuje *green architecture* jako „filozofię (architektury),

⁶ Dymnicka M., Starosta P., Załęcki J.: *Społeczny wymiar adaptacji do zmian klimatu w środowisku miejskim na przykładzie Gdańska*. Przegląd Socjologiczny 2023, 72(3), s. 197–216.

⁷ Serwis Rzeczypospolitej Polskiej, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/agenda-2030>, (data dostępu 04.06.2024 r.).

⁸ Banasik-Petri, K.: *Architektura proekologiczna. Rozwiązania artystyczne w zielonej architekturze*, Kraków 2018, s. 7-14.

opartą na dbałości o zrównoważone wykorzystywanie źródeł energetycznych, trosce o wtórne wykorzystywanie materiałów budowlanych oraz na szacunku i respekcie dla warunków środowiska naturalnego (w tym uwarunkowań krajobrazowych).⁹. Według tej definicji zielona architektura wcale nie musi być dosłownie zielona. W kształtowaniu architektury proekologicznej nie chodzi bowiem o to, aby budynki porastały rośliny, lecz aby były projektowane w zgodzie z naturą.

Inne podejście przedstawiają natomiast Janusz Marchwiński oraz Katarzyna Zielonko-Jung w książce pt. "Współczesna architektura proekologiczna", gdzie termin *green architecture* jest jedynie jednym z kierunków architektonicznych, realizujących postulaty architektury proekologicznej, prezentujący postawę tradycyjną, wykorzystującą walory naturalnych elementów środowiska (nasłonecznienie, wiatr, położenie) oraz osadzenie wśród zieleni i naturalnego krajobrazu. Architektura proekologiczna według tych autorów ma jeszcze drugi biegun – wszelkie innowacje technologiczne, które także są częścią tej architektury¹⁰.

Cele i postulaty architektury ekologicznej można podzielić, ze względu na różne podejście do nich, na dwie drogi: prośrodowiskowe i prohumanistyczne¹¹. Założenia pierwszej grupy skupione są wokół typowo technicznej strony budynku (dobór materiałów w sposób minimalizujący zawartość energetyczną budynku), a także integracji z otoczeniem. Prohumanistyczne postulaty obejmują zaś kwestie wpływu architektury na człowieka, podkreślając rolę bliskości natury, dostępu do światła dziennego, czy ogólny komfort użytkowania budynku w ochronie jego zdrowia (fizycznego i psychicznego)¹².

W kontekście idei zrównoważonego rozwoju, w architekturze powstaje wiele kierunków prezentujących różne formy realizacji postulatów architektury proekologicznej. Jednym z bardziej wyrazistych jest nurt *low-tech*, który opiera się na wykorzystaniu naturalnych materiałów przetworzonych w jak najmniejszym stopniu, właściwym usytuowaniu w terenie, ograniczeniu wielkości budynku oraz odpowiednim układzie funkcji i bryły. Jego podstawowym celem jest zmniejszenie śladu ekologicznego¹³. Inne poglądy przedstawiają zwolennicy ruchu *eco-tech*. Skupiają w swych projektach uwagę na zaawansowanej technologii, która odpowiadać ma na aspekty prośrodowiskowe poprzez kwestie energooszczędności. Jak twierdzi M. Czarnecki i G. Rytel, „Idealem byłoby połączenie wzorców zaczerpniętych z form lokalnych z nowoczesnymi rozwiązaniami, które pozwoliłyby zmniejszyć energochłonność budynków mieszkalnych i przyczynić się do ochrony zarówno środowiska, jak i tradycyjnych

⁹ Encyklopedia Britannica <https://www.britannica.com/art/green-architecture>, (data dostępu 05.06.2024 r.).

¹⁰ Marchwiński J., Zielonko-Jung K.: *Współczesna architektura proekologiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012, s. 16.

¹¹ *Ibidem*, s. 13.

¹² *Ibidem*, s. 14-15.

¹³ Czarnecki, M., Rytel, G.: *Zagadnienia ekologii i energooszczędności w architekturze – współczesne tendencje w projektowaniu domów jednorodzinnych*, Architecturae et Artibus 2013, s. 12-13.

form krajobrazu kulturowego i naturalnego.”¹⁴. Poza wymienionymi nurtami istnieje także wiele innych, choć nie tak popularnych, np. *architektura wernakularna* opierająca się na wykorzystaniu lokalnych materiałów i technologii, czy *architektura niewidoczna*, zintegrowana z otaczającym krajobrazem.

W ciągu ostatnich lat, w przestrzeni medialnej pojawiło się wiele informacji na temat *greenwashingu*¹⁵. Bardzo popularne stało się bowiem dbanie o środowisko naturalne, co wiele firm wykorzystuje w celu reklamy swoich produktów. Często okazuje się to jedynie manipulacją, gdyż w rzeczywistości marki te wcale nie prowadzą polityki prośrodowiskowej. Jest to bardzo krzywdzące działanie zarówno dla podmiotów faktycznie dbających o przyrodę, lecz także dla samego środowiska. Osoby w ten sposób oszukane lub wprowadzone w błąd, zaczynają wątpić w szczerą intencję innych firm i rezygnują z wspierania ich, wątpiąc w skuteczność swych decyzji¹⁶.

2.3. Specyfika środowiska mieszkaniowego

Według raportu o naprawie budownictwa mieszkaniowego w Polsce z 1981 r., człowiek spędza średnio około 80% swojego życia w mieszkaniu, w związku z czym stanowi ono ważny element jego życia¹⁷. Od tamtego czasu minęło sporo czasu, jednak po wybuchu pandemii w 2019 r., ludzie często zmienili swój tryb pracy ze stacjonarnego w hybrydowy, bądź zdalny, jeszcze bardziej ograniczając potrzebę wychodzenia z domu. Badania przeprowadzone przez Justynę Kobylarczyk wykazały, że na jakość zamieszkiwanego środowiska wpływa przede wszystkim bezpieczeństwo, obecność elementów natury, widok z okna na elementy natury, a także obecność i wielkość podwórka¹⁸. Widać więc, jak duże znaczenie dla człowieka ma zieleń, która redukuje poziom stresu, pozytywnie wpływając na kondycję psychiczną, zachęca do spędzania czasu na zewnątrz i oczywiście tworzy atrakcyjny widok za oknem. Na wskazane przez ankietowanych na pierwszym miejscu bezpieczeństwo składają się takie elementy jak odległość między budynkami, skala obiektów, czytelny układ przestrzeni, oddzielone części prywatne od publicznych oraz odpowiednia wielkość części sąsiedzkich (niezbyt duża, dostosowana do liczby użytkowników)¹⁹.

¹⁴ *Ibidem*, s. 19.

¹⁵ Wikipedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Greenwashing>, (data dostępu 05.06.2024 r.).

¹⁶ Karwowska J., *Co to jest greenwashing?*, Gazeta SGH. Życie uczelni, 2020, <https://gazeta.sgh.waw.pl/po-prostu-ekonomia/greenwashing-swiadome-czy-nieswiadome-wprowadzanie-klienta-w-blad>, (data dostępu 05.06.2024 r.).

¹⁷ <https://www.morizon.pl/blog/czy-programy-mieszkaniowe-wplywaja-na-dzietnosc-w-polsce/> (data dostępu 11.09.2024).

¹⁸ Kobylarczyk J.: *Uwarunkowania środowiskowe w projektowaniu obszarów mieszkaniowych*, Kraków 2018, s. 52-53.

¹⁹ *Ibidem*, s. 204.

Okazuje się, że zdrowe środowisko mieszkaniowe wpływa na zdrowie fizyczne i psychiczne człowieka, a także wzbudza w nim poczucie wspólnotowości²⁰. Ważne jest bowiem, aby przestrzenie oferowały dzieciom możliwość ruchu i kontaktów społecznych przez aranżację placów zabaw, a dorosłym sposobność do sportów zespołowych w postaci kortu tenisowego, boiska do piłki nożnej, bądź ścieżki spacerowej, biegowej lub rowerowej. Zawijaniu relacji z innymi szczególnie pomagają takie miejsca, w których ludzie robią coś razem, np. wypoczywają, uprawiają jakiś rodzaj aktywności fizycznej albo zajmują się ogródkiem. Stąd też nieocenione w przestrzeniach środowisk mieszkaniowych są parki, ogrody społeczne, czy miejsca piknikowe.

Podejście do architektury zależy w dużej mierze od przeznaczenia budynku. Wiele czynników, takich jak skala, forma, czy rozkład przestrzeni wewnątrz obiektu, ma wpływ na wykorzystane rozwiązania. Inaczej należy podejść do kwestii środowiska mieszkaniowego jednorodzinne i wielorodzinne. Elementami charakterystycznymi dla architektury wielorodzinnej są duża kubatura i złożony układ pomieszczeń, w związku z czym zabudowa ta wywiera na projektantach konieczność zastosowania innych rozwiązań zwiększających jej ekologiczność. Architektura wielorodzinna dzieli się na różne rodzaje dyktowane sposobem komunikacji i układem rzutów. Istnieją klatkowce, punktowce, korytarzowce, galeriowce, a każdy z nich wymaga szczególnej analizy i zastosowania innych metod²¹. Architektura jednorodzinna jest zdecydowanie mniejsza i pozwala na większą swobodę projektowania. Łatwiej jest dokonać strefowania pomieszczeń, a także odpowiednio zorientować budynek względem stron świata. Wówczas jednym z ważniejszych celów nowo powstałego domu staje się energooszczędność.

Nie bez znaczenia jest również lokalizacja środowiska mieszkaniowego. W swojej książce pt. „Powrotnicy. Reurbanizacja w perspektywie przebiegu życia”, Katarzyna Kajdanek opisuje różnice wynikające z mieszkania w mieście i poza nim²². Według autorki, jednym z głównych powodów, dla których ludzie postanawiają zamieszkać pod miastem są niższe ceny, a także możliwość posiadania własnego ogrodu. Miasto nie oferuje tak dużego kontaktu z naturą, jakiego często ludzie oczekują. Niestety przyroda podmiejska w wielu przypadkach okazuje się dla nich mało atrakcyjna. Osoby mieszkające poza miastem zmagają się także z brakiem odpowiedniej infrastruktury, problemami z dostępem do transportu publicznego, czy usług publicznych. Przestrzeń miejska spełnia potrzeby dotyczące rynku pracy, ofert kulturalnych, rozrywkowych, czy edukacyjnych. Dodatkowo, ludzie mieszkający poza miastem ukazują problem nawiązywania relacji i kontaktów społecznych, o które w mieście jest znacznie łatwiej. Bez wątpienia każdy rodzaj przestrzeni – miejska i podmiejska – mają swoje wady

²⁰ *Ibidem*, s. 203.

²¹ Jaszczak, A., Zielonko-Jung, K.: *Pasywne rozwiązania słoneczne w zabudowie wielorodzinnej*.

²² Żebrowski M., *Powrotnicy: czemu suburbanizacja łamie serca?*, LinkedIn, 2023, <https://pl.linkedin.com/pulse/powrotnicy-czemu-suburbanizacja-%C5%82amie-serca-marcin-wojciech-%C5%BCebrowski-kx8ve> (data dostępu 12.09.2024).

i zalety, które należy wziąć pod uwagę przy projektowaniu w nich środowisk mieszkaniowych. Rolą potencjalnych mieszkańców jest z kolei podjęcie decyzji, która przestrzeń jest dla nich bardziej atrakcyjna – wygodna pod względem infrastruktury i kwestii społecznych miejskość, czy oferująca spokój i bliskość natury podmiejskość.

3. Rozwiązania proekologiczne w zabudowie jednorodzinnej

3.1. Rozwiązania architektoniczne

3.1.1. Forma

Jedną z ważniejszych decyzji architektonicznych jest forma przestrzenna budynku. Od jego kształtu zależy bilans energetyczny obiektu. Zwarta bryła pozwoli na zredukowanie powierzchni przegród zewnętrznych, a co za tym idzie, optymalizację zysków i strat energetycznych. Wpływają na to słońce, wiatr oraz stosunek tych przegród do kubatury. Taki układ budynku eliminuje problem samozacieniania oraz zacieniania budynków wokół. Mniejsza ilość ścian zewnętrznych spowoduje także mniej barier dla przepływu wiatru. Z powodu kierunków wiatru znaczenie ma również odpowiednie usytuowanie budynku w sposób minimalizujący wielkość elewacji od strony nawietrznej. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja zatem orientowanie budynku równoległe do kierunku przepływu wiatru. Wobec tych wniosków ważne jest, aby przed podjęciem prac projektowych dokonać szczegółowej analizy warunków wiatrowych występujących na danym terenie. Warto także zapoznać się z drogą słońca nad horyzontem, aby odpowiednio zorientować budynek i jak najbardziej wyeksponować go na stronę południową. Według J. Marchwińskiego oraz K. Zielonko-Jung najefektywniejsze rezultaty w pozyskiwaniu promieni słonecznych daje dążenie do kąta 90 stopni pomiędzy kierunkiem ich padania, a płaszczyzną budynku. Nachylenie płaszczyzny elewacji, a także nadwieszenia kontrolujące dopływ promieni są elementami, którymi architekt może operować w zależności od chęci pozyskania światła słonecznego wewnątrz budynku lub wręcz przeciwnie²³.

3.1.2. Układ przestrzeni wewnętrznych

Kolejnym ważnym tematem wśród rozwiązań architektonicznych jest układ przestrzeni wewnątrz budynku. Przestrzeń powinno się projektować tak, aby „wykorzystanie w niej naturalnego ogrzewania, wentylacji, chłodzenia i oświetlenia budynku było jak największe.”²⁴. Niezwykle ważne jest także strefowanie, czyli „przejrzysty podział rzutu na strefy funkcjonalne z usytuowaniem od południa pomieszczeń mieszkalnych, a od północy – pomocniczych

²³ Marchwiński J., Zielonko-Jung K., *op.cit.*, s. 62-69.

²⁴ *Ibidem*, s. 85.

i gospodarczych (klimatyczna, izolacyjna, strefa buforowa)²⁵. Taki układ ma na celu optymalne wykorzystanie energii słonecznej i uzyskanie komfortu cieplnego.

3.1.3. Obudowa zewnętrzna

Duży wpływ na kwestie energooszczędności budynków ma ich obudowa zewnętrzna. Celem projektanta powinna być optymalizacja obiektu, to znaczy jak największe ograniczenie strat ciepła przy jak największym pozyskaniu energii słonecznej. Ponieważ przegroda szklana nigdy nie będzie tak efektywną barierą jak ściana pełna, Piotr Kuczia w swoich publikacjach mówi o pewnego rodzaju kompromisie pomiędzy stratami, a powierzchnią pozyskującą energię²⁶. W zależności od położenia danej elewacji względem kierunków świata, układ przeszkleń powinien być inny. Przyjmuje się, że elewacja północna powinna mieć ich jak najmniej – do 30% i pełnić rolę jedynie doświetlenia światłem naturalnym tych pomieszczeń, w których jest to niezbędne. Przeszklenia na elewacji wschodniej i zachodniej, poza kwestiami oświetleniowymi, mogą pełnić rolę pozyskiwania ciepła z energii słonecznej, w związku z czym ich procentowy udział zwiększa się do 50%. Elewacja południowa ma zdecydowanie największy potencjał solarny, dlatego tutaj zaleca się przeszklenia na poziomie 30-50%. Jeśli ściana budynku nie jest odchylona o więcej niż 15 stopni od kierunku południowego, można zastosować układy szklarniowe i wykorzystać jej 50-100% na szklenia. Nieodłącznym elementem tego tematu są systemy zacieniające, czyli różnego rodzaju wysunięcia z elewacji – stosowane na elewacjach południowych balkony, gzymsy, okapy, ale także elementy montowane na oknach elewacji wschodnich i zachodnich, np. żaluzje, markizy, rolety. Ich celem jest wprowadzenie do wnętrza domu jak największej ilości światła w okresie zimowym, a jednocześnie ochrona przed nadmiernym przegrzewaniem pomieszczeń w lecie. Zastosowane rozwiązania muszą wówczas być dobrane tak, aby to umożliwiać i nie blokować dostępu promieni słonecznym zimą, a stawiać tę granicę kiedy jest gorąco. Pozwala na to przyjęty kąt padania promieni słonecznych latem, wynoszący 60 stopni i zimą – 30 stopni. Innymi rozwiązaniami regulującymi dostęp światła wewnątrz pomieszczeń są półki świetlne, czy panele pryzmatyczne, które ustawione pod odpowiednim kątem odbijają promieniowanie²⁷.

Często stosowane w budynkach proekologicznych jest także wykorzystanie efektu szklarniowego w postaci na przykład ogrodów zimowych. Szklarnie mogą być otwarte i stanowić integralną część obiektu, ale mogą być również wydzielone z przestrzeni. Usytuowane od strony południowej umożliwiają pasywne pozyskiwanie energii solarnej. Powietrze wewnątrz

²⁵ Kobylarczyk J., *op.cit.*, s. 107.

²⁶ Kuczia P.: 12 przepisów na budynek helioaktywny, „Architektura-Murator” nr 4 2010, s. 40-41.

²⁷ Zielonko-Jung K.: *Architektura energoaktywna po 2021 Tom1. Zagadnienia architektoniczno-budowlane*, red. Bać A., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020, s. 68-73.

szklarni nagrzewa się i naturalnie unosi w górę, pozwalając na napływ świeżego. Stosowane wówczas masywne posadzki szklarni, a także ściany budynku w przypadku przestrzeni odizolowanej, pełnią rolę magazynu nadmiaru ciepła, które następnie oddawane jest z opóźnieniem²⁸. Innym rozwiązaniem związanym z ruchem mas powietrza w budynku jest efekt kominowy, oparty na naturalnych procesach fizycznych, pozwalający na wentylację naturalną. Dzięki różnicy ciśnień powietrza ciepłego i chłodnego, dochodzi do wymiany, a ciepło jest wypierane w kierunku kominów lub czerpni słonecznych, które dodatkowo mogą przyczyniać się do ogrzewania przestrzeni wewnętrznej²⁹. Rozwiązania te niekoniecznie muszą być jedynym elementem regulującym wszystkie procesy chłodzenia, ogrzewania i wentylacji budynku, ale ważne jest, aby te „darmowe” siły były jak największą jego częścią³⁰.

3.1.4. Relacja z elementami otoczenia

Niezwykle istotna w procesie powstawania obiektu jest jego relacja z otoczeniem. „Jednym z ważnych postulatów jest analiza środowiska na obszarze większym niż tylko sam teren lokalizacji obiektu, a pojedynczy ekosystem powinien być rozpatrywany w relacji do wszystkich ziemskich ekosystemów.”³¹. Według Katarzyny Zielonko-Jung, forma budynku, położenie względem kierunków świata, lokalizacja urbanistyczna, infrastrukturalna i biologiczna – to elementy wpływające na indywidualność i oryginalność przepływających tam energii i materii między środowiskiem, a budynkiem³². Analiza otoczenia projektowanego budynku powinna odbyć się na jak najwcześniejszym etapie jego tworzenia, tak, by uwzględnić wszystkie istniejące elementy zagospodarowania działki i tego, co znajduje się wokół niej. Zamiast niepotrzebnej wycinki wieloletnich drzew można je wykorzystać jako walor. Drzewa liściaste, usytuowane od strony południowej, pomogą regulować dostęp promieni słonecznych. Latem, kiedy pożądane jest obniżenie temperatury w pomieszczeniach, a drzewa posiadają dużo liści – będą stanowić barierę, ograniczając ilość światła docierającą do wnętrza domu, natomiast zimą, pozbawione liści drzewa pozwalają na korzystną penetrację przestrzeni wewnętrznych budynku, zwiększając ich temperaturę. Drzewa iglaste natomiast sprawdzą się od strony północnej, gdyż prawie wszystkie gatunki nie dostosowują się do trudniejszych warunków klimatycznych i nie gubią igieł, tworząc strefę buforową od wiatru. Istotna jest jednak odległość tych drzew – zarówno od strony północnej, jak i południowej. Aby uniknąć negatywnych skutków zieleni wokół budynku w postaci silnych prądów powietrza lub braku przewietrzania, należy przyjąć odległość około 3 jego wysokości od strony północnej i około 2 od południowej³³. Zieleń w otoczeniu

²⁸ Kuczka P.: *Wpływ rozwiązań energoaktywnych na architekturę, Architektura energoaktywna po 2021 Tom1. Zagadnienia architektoniczno-budowlane*, red. Bać A., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020, s. 119-121.

²⁹ Marchwiński J., Zielonko-Jung K., *op.cit.*, s. 98-101.

³⁰ *Ibidem*, s. 85.

³¹ Sowa J., Narowski P., Rubik M., Ziętek P. (eds.): *Budynki o niemal zerowym zużyciu energii*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017, s. 17.

³² *Ibidem*, s. 57, za: Zielonko-Jung K.: *Optymalizacja energetyczna budynku – uwarunkowania lokalizacyjne*, „Doradca Energetyczny” 2008, s. 33.

³³ *Ibidem*, s. 59, za: Daniels K.: *The Technology of Ecological Building*, Birkhauser, Basel-Boston-Berlin 1997, s. 76.

budynku przynosi również wiele innych zalet, m.in. poprawia jakość powietrza, zwiększa jego wilgotność, obniża temperaturę. Podobne właściwości ma zastosowanie zbiorników wodnych w pobliżu projektowanego budynku, dlatego zieleni i woda jako powierzchnie biologicznie czynne, powinny stanowić największą część działki, a tereny utwardzone ograniczyć do minimum. Ponadto, według Jana Cieśli, każdy projekt powinien uwzględniać widok z okna na zieleni, gdyż ma to bezpośredni wpływ na zdrowie psychiczne człowieka³⁴. Elementy budynku także mogą mieć związek z otoczeniem i być przyjazne środowisku. Stworzenie zielonej fasady, czy dachu, składającego się z warstwy roślinności i niezbędnych pod nią warstw filtrującej, drenażowej, zabezpieczającej, termoizolacyjnej i hydroizolacyjnej, zapobiega przegrzewaniu się budynku i nadmiernym stratom ciepła, redukuje hałas i pomaga w retencji wody deszczowej³⁵. Dodatkowo zielony dach może być wykorzystany jako taras i stanowić atrakcyjne miejsce spędzania wolnego czasu.

3.2. Rozwiązania technologiczne

3.2.1. Materiały i technologie budowlane

Wybór materiałów budowlanych wykorzystanych do powstania budynku jest istotny nie tylko w kontekście jego ostatecznej wartości estetycznej, czy ochrony cieplnej, ale również ma duży wpływ na środowisko. Zgodnie ze słowami Anny Bać, „Za jeden z kluczowych sektorów, konsumujący najwięcej, bo aż 40%, produkowanej globalnie energii, oraz emitujący około 35% gazów cieplarnianych uważa się budownictwo.”³⁶. Na obciążenie środowiska wpływają takie aspekty jak wydobycie surowca, produkcja materiału, transport, generowane odpady na wszystkich etapach cyklu życia budynku (budowa, remont, rozbiórka). Bardzo ważne jest zatem, aby obiekty projektowane były z myślą o długiej żywotności, wznoszone z materiałów niskoemisyjnych, dostępnych lokalnie i możliwych do ponownego użycia.

Michał Gołębiewski w swojej rozprawie doktorskiej pt. „Aspekty zastosowania kompozytów wapienno-konopnych w budownictwie indywidualnych domów mieszkalnych w architekturze proekologicznej” przedstawił w formie wykresu ilość energii oraz śladu węglowego potrzebnych do wytworzenia elementów izolacyjnych i konstrukcyjnych różnych materiałów³⁷. Pokazuje on, że mimo dobrych właściwości użytkowych, takie materiały jak EPS, czy stal, mają dużo gorszy wpływ na środowisko niż wełna owcza, czy drewno. Autor wskazuje dodatkowo, że materiały syntetyczne mają zły wpływ na zdrowie człowieka. Na podstawie artykułu Izabeli Hager³⁸, zdefiniował pojęcie materiału zrównoważonego i wskazał jego cechy:

³⁴ Stowarzyszenie Architektów Polskich: *3xC Preludium*, Warszawa 2019, s. 163-165.

³⁵ *Ibidem*.

³⁶ Bać A., *op.cit.*, s. 12.

³⁷ Gołębiewski M.: *Aspekty zastosowania kompozytów wapienno-konopnych w budownictwie indywidualnych domów mieszkalnych w architekturze proekologicznej*, praca doktorska, Wydział Architektury, Politechnika Warszawska, Warszawa 2020, s. 29-30.

³⁸ Hager I.: *Materiały budowlane i zrównoważony rozwój*, Nasza Politechnika, nr 12 (160), s. 26-28.

- brak negatywnego wpływu na środowisko i zdrowie człowieka;
- mała energia wbudowana, mały ślad węglowy;
- minimalizacja kosztów energetycznych, ekonomicznych i środowiskowych podczas całego cyklu życia budynku;
- trwałość, jakość, użyteczność;
- zdolność do recyklingu;
- lokalność pozyskiwania i produkowania³⁹.

Zrównoważone budownictwo powinno się więc opierać na materiałach budowlanych o mniejszym zużyciu energii podczas ich wytwarzania oraz pozwalających na zmniejszenie energii potrzebnej do użytkowania budynku, jednocześnie zachowujących funkcjonalność standardowych materiałów i zapewniających wysoki poziom bezpieczeństwa, a także komfortu użytkowników⁴⁰. Oczywistym stał się powrót do tradycyjnych metod budowania, opierający się na materiałach naturalnych – ziemi, drewnie, kamieniu, czy słomie. Często materiały te są ulepszone, tak, aby odpowiadały aktualnym wymogom. Mogą być też częścią konstrukcji, np. ziemia może służyć jako wypełnienie ściany konstrukcji szkieletowej, a taśmy papieru połączone z klejem i metalowym prętem tworzą materiał ścienny⁴¹. Coraz popularniejsze stają się także kompozyty budowlane – materiały stworzone przez człowieka poprzez połączenie minimum dwóch kompozytów o różnych właściwościach, które w połączeniu ze sobą tworzą lepsze lub nowe parametry⁴². W poszukiwaniu bardziej efektywnych parametrów, materiały takie jak stal, drewno, beton, czy szkło, także łączone są z innymi, pozwalając na osiąganie lepszej trwałości, nośności, czy kontroli przepuszczania promieni słonecznych⁴³. Proces powstawania kompozytów jest wysoce przetworzony, a same kompozyty nie mogą być użyte ponownie, przez co nie można ich nazwać materiałami zrównoważonymi, jednak korzyści płynące z ich właściwości pomagają m.in. zmniejszyć energię potrzebną do użytkowania budynku, co z kolei przekłada się na aspekty proekologiczne. Popularnym kierunkiem stał się również recykling, któremu mogą podlegać materiały z sektora budowlanego pozyskiwane np. podczas rozbiórki budynku, ale nie tylko. Materiały budowlane można uzyskiwać dzięki recyklingowi różnych elementów. Tak oto wykorzystuje się ceramiczne łupki z eksploatacji węgla do wyrobu cegły klinkierowej, odpady gumowe do modyfikowanych mas asfaltowych i bitumicznych, papier gazetowy do włókien celulozy, a butelki plastikowe do płyt izolacyjnych⁴⁴. Istnieje także obszerna grupa materiałów typu *smart*, o których wspomina Katarzyna Zielonko-Jung⁴⁵. Autorka artykułu pt. „Smartmateriały – możliwości zastosowania w architekturze i budownictwie” przedstawia materiały charakteryzujące się możliwością zmiany pod wpływem temperatury, czy

³⁹ Gołębiewski M., *op.cit.*, s. 30-31.

⁴⁰ Hager I., *op.cit.*, s. 26.

⁴¹ Marchwiński J., Zielonko-Jung K., *op.cit.*, s. 21-25.

⁴² Gołębiewski M., *op.cit.*, s. 46-47.

⁴³ Marchwiński J., Zielonko-Jung K., *op.cit.*, s. 27-31.

⁴⁴ *Ibidem*, s. 26.

⁴⁵ Zielonko-Jung K., *Smartmateriały – możliwości zastosowania w architekturze i budownictwie*, Inżynier budownictwa, 2014, <https://inzynierbudownictwa.pl/smartmateriały-możliwości-zastosowania-w-architekturze-i-budownictwie/> (data dostępu 23.08.2024)

napięcia elektrycznego. Wyróżnione zostały m.in. materiały zmieniające kolor, bądź procent przepuszczalności promieni słonecznych w zależności od ciepła słonecznego, światła, czy energii elektrycznej. Szkła mogą wówczas ulegać zaciemnieniu, matowieniu, stawać się mleczne lub nieprzezierne. Przytoczono także materiały o zmiennej fazie skupienia (PCM), zdolnych magazynować ciepło bez wzrostu temperatury na powierzchni, czy o zmiennym kształcie w zależności od światła, ciśnienia lub środowiska chemicznego. Technologia zastosowania materiałów na tyle się rozwinęła, że dzisiaj można mówić także o samoczyszczącym się betonie, czy elementach zdolnych do samonaprawy. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu nanotechnologii, która jednak nadal jest badana w kontekście wpływu na zdrowie człowieka⁴⁶.

3.2.2. Instalacje

Poza doбором materiału, istotnym dla funkcjonowania budynku są wykorzystane instalacje. W zaprzestaniu wykorzystywaniu nieodnawialnych źródeł energii, których zasób jest ograniczony, pomagają słońce, wiatr, ziemia, czy biomasa, które można spożytkować do pozyskania energii. Energia słoneczna jest najbardziej dostępna – do Ziemi dociera znacznie więcej jej mocy, niż potrzebujemy⁴⁷. Można ją wykorzystać do ogrzewania wody lub powietrza (kolektory słoneczne), a także jako energię elektryczną (panele fotowoltaiczne). Instalacja fotowoltaiczna jest w Polsce bardzo popularna (il. 2). Wpływa na to kilka czynników – obniżenie rachunków za prąd, dofinansowania programów rządowych, łatwa dostępność, aspekty ekologiczne. Panele fotowoltaiczne składają się z ogniw, które ulegając zjawisku fotoelektryki, pod wpływem działania promieni słonecznych, zmieniają właściwości elektryczne⁴⁸. Z uwagi na swą popularność, istnieje wiele rodzajów ogniw pod względem materiału oraz struktury. Ogniwa mogą być zbudowane z krzemu, półprzewodników złożonych, czy organicznych, a ich struktura może być monokrystaliczna, polikrystaliczna lub amorficzna⁴⁹. Instalacje fotowoltaiczne wyposażone są w inwerter, który odpowiada za przemianę prądu stałego w zmienny, a profesjonalny schemat z licznikiem dwukierunkowym pozwoli także na oddawanie nadwyżki energii do sieci energetycznej i niższe rachunki w przyszłości⁵⁰. Panele montowane są zazwyczaj na dachu, od południowej, niezacienionej strony. Najlepsze warunki słoneczne w Polsce występują na północy (woj. pomorskie i zachodnio-pomorskie), w centralnej części kraju (woj. łódzkie, wielkopolskie) oraz południowo-wschodniej (woj. lubelskie). Podobnie jest z kolektorami, które także montowane są na dachu i potrzebują dostępu do promieni słonecznych. Do ogrzewania wody wykorzystywane są kolektory słoneczne, konwertujące

⁴⁶ Hager I., *op.cit.*, s. 26-28.

⁴⁷ https://pl.wikipedia.org/wiki/Odnawialne_%C5%BA%C3%B3%C5%82a_energii (data dostępu 23.08.2024).

⁴⁸ <https://budowlaneabc.gov.pl/charakterystyka-energetyczna-budynkow/informacje-poradnik/okreslenie-oplaczalnych-sposobow-poprawy-efektywnosci-energetycznej-wlasciwych-dla-typow-budynkow/wykorzystanie-odnawialnych-zrodel-energii/> (data dostępu 24.08.2024).

⁴⁹ Ibidem.

⁵⁰ Pukocz E., Czym są panele fotowoltaiczne, jak działają i co trzeba o nich wiedzieć?, Blog – wszystko o fotowoltaice, 2024, <https://www.otovo.pl/blog/panele-fotowoltaiczne/> (data dostępu 24.08.2024).

energię promieniowania słonecznego na ciepło, ogrzewające wodę. Zajmują więcej miejsca niż panele PV, lecz są proste w budowie i instalacji. Zazwyczaj są płaskie, składają się z blachy przewodzącej ciepło (absorbera), rurek przepływowych, szyby i izolacji. Innym rodzajem kolektorów są rurowo-próżniowe, złożone ze szklanych rur, w których następuje bezpośredni przepływ glikolu lub zamknięty obwód transportu ciepła bez stykania się glikolu z absorberem⁵¹. Instalacja ta oprócz kolektorów posiada także zbiornik na wodę, wymiennik ciepła, pompę cyrkulacyjną, automatykę sterującą oraz medium (czynnik grzewczy – glikol). Mieszkańcy północnej i środkowej części kraju mogą zdecydować się na pozyskiwanie energii z wiatru, gdyż tam występują najlepsze warunki pogodowe. Ze względu na wysokie koszty inwestycji, wymagania dotyczące okolicznych drzew i budynków, a także położenia względem terenów wokół, nie jest to najczęściej wybierana forma pozyskiwania energii. Przy korzystnych warunkach inwestycja ta jest jednak opłacalna i bardzo skuteczna. Elektrownia składa się z wirnika zbudowanego z łopatek, gondoli, generatora, dzięki któremu zachodzi zamiana energii kinetycznej w elektryczną, mechanizmowi kierującemu turbiny jak najbardziej w kierunku wiatru oraz wieży, stanowiącej bazę innych elementów⁵². Polskie elektrownie przydomowe zazwyczaj są wolnobieżne, posiadają poziome turbiny wiatrowe, a wirnik posiada dwa lub trzy płaty. Korzystając z temperatury Ziemi, ją także można wykorzystać do pozyskania energii. Stosując instalacje z płytkami odwiertami, cienkie rury propylenowe zagłębione w gruncie, transportują ciecz, a wraz z nią energię geotermalną, przejmując jej energię do schładzania lub ocieplania budynku, w zależności od pory roku. Gruntowe wymienniki ciepła działają na większych głębokościach – poniżej przemarzania gruntu, stanowiąc wsparcie dla klimatyzacji i instalacji grzewczej. Specjalne rury lub płyty wykorzystują stałą temperaturę Ziemi, ogrzewając bądź chłodząc powietrze⁵³. Energię słoneczną kumulującą się w biomase można spalać, przekształcając ją w energię cieplną lub elektryczną, możliwą do ponownego wykorzystania. W tym celu instalowane są kotły, które, w zależności od stanu skupienia biomasy, zasilane są przez: drewno, rośliny – kotły na paliwa stałe; biopaliwa z ziemniaków, kukurydzy, rzepaku – kotły na paliwa stałe; biogaz – kotły na paliwa gazowe⁵⁴. Jako przyjazne środowisku można uznać także pompy ciepła, wykorzystujące odnawialne źródła energii. Przy stosunkowo małym wykorzystaniu prądu, pozwalają na odbieranie ciepła z powietrza, wody lub gruntu. Umożliwia temu układ złożony ze sprężarki, pompy odpowiedzialnej za cyrkulację medium oraz skraplacza. W okresie letnim istnieje możliwość ochładzania pomieszczeń dzięki odwróceniu obiegu czynnika chłodniczego. W zależności od dolnego i górnego źródła ciepła, wyróżnia się pompy typu powietrze – woda, powietrze – powietrze, woda – woda, woda – powietrze, solanka – woda, bezpośrednie parowanie – woda⁵⁵. Pompy ciepła są bardzo wydajne, a koszty jej instalacji dość szybko się zwracają, często współpracując z innymi instalacjami, np.

⁵¹ <https://nowoczesnegrzanie.pl/rozwiązanie/kolektor-słoneczny> (data dostępu 24.08.2024).

⁵² https://www.mgprojekt.com.pl/blog/przydomowa-elektrownia-wiatrowa/?srsltid=AfmBOoqH7I7RO3_h4Ny1hNnmc6ziYWc1czQXq14oNyfiSOqS4j-pl61y (data dostępu 26.08.2024).

⁵³ Marchwiński J., Zielonko-Jung K., *op.cit.*, s. 108-110.

⁵⁴ *Ibidem*, s. 110-112.

⁵⁵ *Ibidem*.

z kolektorami słonecznymi, czy tradycyjnymi urządzeniami grzewczymi. Za wymianę ciepła z kolei w wariantcie energooszczędnym może odpowiadać rekuperator, zasilany instalacją fotowoltaiczną. Istnieje wiele innych rodzajów instalacji przyjaznych środowisku, m.in. kotły kondensacyjne, termokominki, systemy chłodzenia i ogrzewania powierzchniowego, czy chłodzenie adiabatyyczne, a ich liczba i możliwości są coraz większe. Firmy tworzą coraz nowsze i bardziej skuteczne rozwiązania oświetleniowe, a deweloperzy chętnie chwalą się wykorzystywaniem wody opadowej w swoich realizacjach. Pojawiają się także systemy i aplikacje pozwalające kontrolować i zarządzać instalacjami w domu, dzięki czemu dbanie o środowisko nie jest trudne, a pozwala zaoszczędzić na rachunkach. Należy jednak pamiętać, że zgodnie ze słowami Piotra Kuczii - „Technologia czy materiały to drugorzędna rzecz. Najpierw musi być dobra architektura, która ma wartość, piękno i będzie chciała przetrwać jak najdłużej.”⁵⁶. Priorytetem w projektowaniu budynku powinno być zapewnienie jak najlepszego oświetlenia dziennego, czy naturalnej klimatyzacji dzięki zastosowaniu odpowiedniej, zoptymalizowanej architektury, a kiedy będzie to zapewnione – wtedy wspomagać budynek instalacjami i materiałami.



II. 2: Udział procentowy poszczególnych źródeł mikroinstalacji OZE w Polsce w 2023r., źródło: opracowanie własne na podstawie raportu Urzędu Regulacji Energetyki

⁵⁶ https://www.propertydesign.pl/architektura/104_architekci_o_tym_jak_budowac_ekologiczne_budynki,42387.html (data dostępu 17.08.2024).

Tabela 1: Porównanie źródeł OZE, źródło: opracowanie własne na podstawie danych rynkowych, ofert producentów oraz <https://houser.com.pl/energia-odnawialna-w-domu-odnawialne-zrodla-energii-w-domu-jednorodzinny-oze/>

energia z OZE	rodzaj instalacji	pozyskiwana energia	korzystna lokalizacja	średni koszt instalacji	oszczędności
energia słoneczna	panele fotowoltaiczne	elektryczna	woj. lubelskie, centrum kraju, ale i pozostałe części - różnice to max. 10%	średni	średnie/wysokie
	kolektory słoneczne	ciepła		niski/średni	niskie/średnie
energia wiatru	turbiny wiatrowe	elektryczna	pas nadmorski, woj. warmińsko-mazurskie, Pojezierza, ważne także warunki lokalne	wysoki	średnie/wysokie (w zależności od warunków lokalizacyjnych)
energia geotermalna	gruntowe wymienniki ciepła	elektryczna, ciepła	cała Polska, ale GWC musi być dostosowany do strefy klimatycznej i warunków gruntowych	średni	średnie/wysokie
energia biomasy	kotły	elektryczna, ciepła	cała Polska	średni	średnie

4. Studium przypadków

Prace badawcze wykonano w oparciu o analizę trzech projektów osiedli mieszkaniowych jednorodzinnych. W wyborze przykładów kierowano się m.in. lokalizacją – wszystkie badane osiedla znajdują się w podobnym klimacie. Są to przykłady zrealizowane w krajach europejskich wysoko rozwiniętych. Starano się wybrać te najnowsze projekty, tak, aby móc jak najdokładniej przeanalizować wykorzystane rozwiązania powstałe w podobnym czasie. Wyraźnie widoczne cechy projektowania proekologicznego były kolejnym kryterium decydującym o poddaniu analizie. W osiedlach porównano szeroko rozumiane w architekturze aspekty prośrodowiskowe. Badaniom poddano zarówno elementy urbanistyki osiedla, najbliższe otoczenie budynku, a także rozwiązania architektoniczne takie jak kubatura, ustawienie względem stron świata, czy ilość i usytuowanie przeszkleń. Odrzucono osiedla zlokalizowane w innym klimacie niż Polski oraz te, które nie są zaprojektowane w duchu zrównoważonego rozwoju.

4.1. Dobra Ostoja - Polska

Osiedle Dobra Ostoja zlokalizowane jest w Grzecznicach, niedaleko Szczecina. Za projekt, powstały w 2017 roku odpowiada biuro architektoniczne Urba Architects. Pierwsi mieszkańcy wprowadzili się w 2021 roku. Osiedle liczy około 120 000 m² i 78 budynków. Przed rozpoczęciem budowy, na terenie osiedla istniało kilka domów jednorodzinnych oraz zaniedbane korty tenisowe. Nie rosły tam drzewa, jedynie pojedyncze krzewy. Pozostały obszar porośnięty był trawą. Dobra Ostoja sąsiaduje z terenem Natura 2000, rezerwatem przyrody Świdwie, a także Puszcą Wkrzańską, dzięki czemu otaczana jest dużą ilością zieleni. Teren osiedla ukształtowany jest w trójkąt, wewnątrz niego jest następny, mniejszy trójkąt, który po obwodzie stanowi komunikację (il. 3). Na teren projektowy prowadzą 2 wjazdy z drogi. Wierzchołki dwóch figur nie są zabudowane. Osiedle składa się z 56 domów w zabudowie bliźniaczej, 22 domów w zabudowie szeregowej oraz 28 domów w zabudowie wolnostojącej. W północnej części działki, przy jednym z wjazdów znajdują się domy szeregowe po 2 stronach ulicy, natomiast cała reszta obszaru przeplatana domami wolnostojącymi z bliźniakami. Wszystkie budynki skierowane są szczytem do ulic komunikacji wewnętrznej osiedla. Większość z nich ustawiona jest na osi wschód-zachód, a pozostałe na osi północ-południe. Dobra Ostoja oferuje dla mieszkańców wiele miejsca do spędzania czasu aktywnie – przy wjeździe na jej teren znajdują się 2 korty tenisowe, poza tym można tu znaleźć boisko do koszykówki i siatkówki, siłownię zewnętrzną oraz pętlę biegową. Centralna część działki to wewnętrzny park z dużą ilością zieleni, przestrzenią do spotkań oraz zabawy dla dzieci. Zabudowa jest spójna, wszystkie budynki posiadają nadziemny garaż bądź wiatę garażową oraz dużą działkę z potencjałem dla prowadzenia upraw. Dachy są dwuspadowe w ciemnej kolorystyce, a elewacje kontrastują jasnym kolorem (il. 4). Budynki opierają się na elementach prefabrykowanych. Ściany zewnętrzne składają się z warstwy żelbetu i izolacji, stropy i dach są drewniane, a schody stalowe, także prefabrykowane. Kubatury domów są ekonomiczne, a ich formy maksymalnie zwarte. Ich powierzchnie mają od 100 do 180 m², a poszczególne działki od około 300 m² w zabudowie szeregowej, do ponad 1 000 m² w zabudowie bliźniaczej, a nawet 3 000 m² w przypadku działek narożnych. Na parterze domów znajdują się salon, kuchnia, toaleta, pralnia i schowek. Piętro posiada sypialnie i łazienki oraz garderobę (il. 5). Strefowanie pomieszczeń oraz liczba szkielec na poszczególnych elewacjach nie są jednak dostosowane do stron świata i drogi słońca nad horyzontem – większość domów ma ten sam układ, niezależnie od ich usytuowania, dlatego niektóre z nich posiadają część dzienną oraz duże okna balkonowe po stronie północnej, a wejście do budynku i pomieszczenia gospodarcze po stronie południowej. Budynki wyposażone są w instalacje centralnego ogrzewania zasilane wodą grzewczą, z wiszącego gazowego kotła kondensacyjnego. Zastosowano także podgrzewacz wody, współpracujący z kotłem, który pozwala na przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz jej cyrkulację w budynku. Budynki posiadają także wentylację mechaniczną, a w zabudowie bliźniaczej wykorzystywana jest rekuperacja. Osiedle Dobra Ostoja gwarantuje bliskość

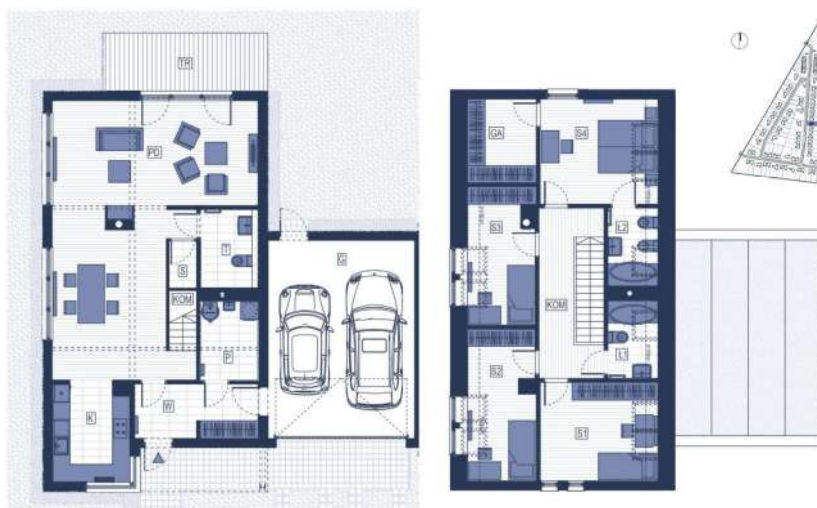
przyrody, ale także tworzy ją sama, przez centralnie położony park o powierzchni ponad 2 000 m², a także przeznaczenie dużych działek dla aranżacji mieszkańcom. Projekt osiedla nie został doceniony w żadnym z konkursów.



Il. 3: Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://urba.pl/pl/development/14>



Il. 4: Widok na architekturę budynków i działkę, źródło: <https://urba.pl/pl/development/14>



Il. 5: Rzuty domu w zabudowie bliźniaczej, źródło: <https://dobraostoja.pl/blizniak-b29-2/>

4.2. Lovedon Fields – Wielka Brytania

Lovedon Fields to projekt biura John Pardey Architects, powstały w 2019 roku, a zrealizowany w 2024. Lokalizacja to Wielka Brytania, a dokładniej miasto Winchester na południu kraju. Powierzchnia osiedla wynosi 22 000 m², w skład którego wchodzi 50 domów i apartamentów. Lovedon Fields zbudowano na wiejskim, otwartym polu. Z jednej strony sąsiaduje z osiedlem prywatnych domków, z drugiej zaś z dużym parkiem porośniętym łąkami. Teren łączy się z Parkiem Narodowym South Downs. Układ osiedla zorganizowany jest wokół alei i zielonego terenu w kształcie trójkąta pośrodku działki (il. 6). Komunikację ograniczono do minimum – poza główną uliczką, na którą wjeżdża się z drogi, oraz dojazdem do poszczególnych domów wokół centralnego trójkąta, nie ma więcej ulic. Przejścia piesze stanowią naturalne, nieutwardzone ścieżki. Zabudowa złożona jest z domów wolnostojących, szeregowych, a także jednego budynku wielorodzinnego z sześcioma apartamentami. Wiele budynków zorientowanych jest szczytem do drogi, co jest odniesieniem do okolicznych wiosek. Ich ustawienie jest również podporządkowane widokom na przyrodę. Osiedle bogate jest w przestrzenie wspólne o różnorodnych funkcjach. Centralną jego część stanowi zielony zagajnik, w którym mieszkańcy mogą spędzać razem czas np. na graniu w bule. W zachodniej części terenu projektowego wydzielono duży obszar na działki ogrodowe, umożliwiające produktywnie użytkowanie gruntów. Poza tym, na osiedlu znajduje się naturalny plac zabaw, "bikepark" oraz miejsce na piknik. Ścieżki w parku można wykorzystać do aktywności takich jak bieganie, czy jazda na rowerze. Aby zminimalizować liczbę samochodów potrzebną mieszkańcom, zorganizowano „klub samochodowy” z parkingiem dla aut, które można wypożyczyć w zależności od potrzeby. Architektura budynków jest zróżnicowana. Na obrzeżach osiedla domy nawiązują do tradycyjnych form (il. 7). Posiadają spadziste dachy oraz widoczne kominy. Kolory i materiały dobrano tak, by z daleka osiedle przypominało łąkę. Ściany są

cegłane w odcieniach ziemi, drewniany dach pokryty został glinianymi, ciemnymi dachówkami w kolorze wrzosów, a zielono-szare ramy okienne dopełniają kolorystycznie naturalność i wiejskość obrazu. Konstrukcja jest szkieletowa z drewna. W centrum osiedla domy mają płaskie dachy, a elewacje drewniane (il. 8). Posiadają przestronne tarasy dachowe skierowane na południe. Większość domów jednorodzinnych na osiedlu posiada połączone, nadziemne garaże, tworząc harmonijny, tarasowy rytm. Ich bryła zewnętrzna jest prosta i dość zwarta. Najmniejsza jednostka mieszkaniowa liczy 52 m², a największa 190 m². Na parterze znajdują się – wejście i pokój gościnny/sypialnia z toaletą od strony północnej, jadalnia z kuchnią i salonem od strony południowej. Wyższe piętro mieści sypialnie/ pokoje dla dzieci i toalety, a czasami także wyjście na taras (il. 9). Wszystkie domy są dobrze izolowane, a większe z nich mają piece na drewno. Ponadto, każdy dach od strony południowej wyposażony jest w zintegrowane panele fotowoltaiczne, które generują dużą część własnej energii elektrycznej domu. Jej nadwyżka jest sprzedawana za pośrednictwem akumulatora społecznościowego, zarządzającego wahaniami dostaw. Istotną rolę w funkcjonowaniu osiedla pełni także woda. Parkingi wykonane są z nawierzchni przepiornych, co umożliwia przeniknięcie wody do gruntu i zatrzymanie jej w miejscu opadu. Obrzeża uliczek tworzą ogrody deszczowe, rynny wód powierzchniowych otoczonych krawężnikami, a wzdłuż centralnego gaju wykonano rowy porośnięte roślinnością, umożliwiające zbieranie, transport, filtrację i infiltrację wód opadowych, nad którymi zbudowano przejścia. Nadmiar wody przedostaje się do sadu ze specjalnymi pokałowaniem, a następnie do zbiorników infiltracyjnych ułożonych w krajobrazie. Błkitna infrastruktura wspierana jest przez zieloną, której na Lovedon Fields nie brakuje. Nasadzenia odporne są na deszcz i suszę, współpracując ze strategią rozporządzenia wód opadowych i odprowadzeniem ich na terenie całego terenu projektowego. Wszystkie działki porośnięte są roślinnością, miejsca przeznaczone do integracji mieszkańców także stanowią dużą ich część. Ponadto większość ogrodzeń stanowią rodzime, bioróżnorodne żywopłoty, stanowiące siedlisko dla dzikich zwierząt oraz zapewniając trasy żerowania (il. 10). Ptaki, nietoperze i owady mogą się schronić we wbudowanych w budynki gniazdach, a dla jeży przewidziano schronienie na łące. Za podejście do kultury, ekologii i społeczeństwa, projekt osiedla uzyskał 3 nagrody – Nagrodę krajową i południową RIBA 2022, a także Nagrodę Neave Browna za mieszkalnictwo 2022.



Il. 6: Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://hdawards.org/scheme/lovedon-fields-2/>



Il. 7: Widok na zabudowę od strony łąki, źródło: <https://archello.com/project/lovedon-fields>



Il. 8: Widok na zabudowę w centrum osiedla, źródło: <https://archello.com/story/66984/attachments/photos-videos/7>



Il. 9: Rzuty domu „Long house”, źródło: <https://hdawards.org/scheme/lovedon-fields-2/>



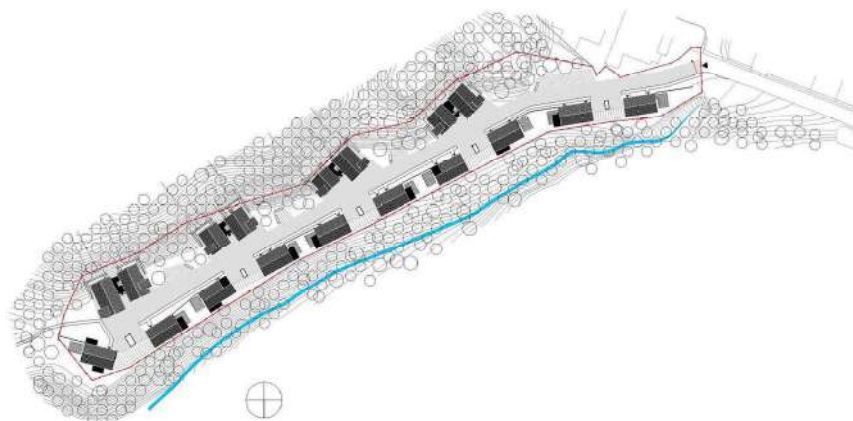
Il. 10: Widok na bioróżnorodne żywopłoty oddzielające działki, źródło: <https://archello.com/story/66984/attachments/photos-videos/10>

4.3. Rasu Namai – Litwa

W 2015 roku, na Litwie w mieście Wilno powstało osiedle Rasu Namai. Zaprojektowane zostało przez Paleko Arch Studija oraz Plazma Architekturos Studija. Składa się z 18 domów, a powierzchnia całego osiedla to 7 219 m². Działka zlokalizowana jest na terenie starych magazynów amunicji z okresu międzywojennego. Są to historyczne skarbcce, wmurowane w zbocza wzgórz, które zostały odrestaurowane i przystosowane do użytku. Osiedle otacza rezerwat krajobrazowy Ribiskii oraz Park Regionalny Pavilniai, przez co teren „zanurzony” jest

w drzewach i sąsiaduje z wąskim strumieniem. Urbanistyka Rasu Namai ogranicza się do jednej, ślepej uliczki - Rasu, centralnie przechodzącej przez teren projektowy, wokół której usytuowane są domy (il. 11). Jest to prosty układ, dostosowany do historycznych murów, a także dużych różnic terenu. 10 budynków wolnostojących od strony potoku jest położonych poniżej terenu ulicy, przez co wydaje się, jakby były niższe o całą kondygnację. Dzięki temu mają zapewnioną prywatność i dostęp do brzegu strumienia, płynącego wzdłuż działki. 8 domów po drugiej stronie zaś wzniesionych jest na palach i ustawionych pomiędzy ścianami oporowymi magazynów amunicji lub nad nimi, tak, aby nie utrudniać do nich swobodnego dostępu i ich widoczności, a także ze względu na większą ekspozycję na słońce (il. 12). Sprawia to, że te budynki wydają się wyższe niż w rzeczywistości. Dodatkowo, połączono je ze sobą za pomocą zewnętrznych schodów, tworząc 4 pary „bliźniaków”, a ich fasady dopasowane są i odpowiednio skierowane względem fasad skarbców. Ze względu na małe możliwości wynikające z wąskiej działki, ograniczonej lasami i wodą, w projekcie nie przewidziano dodatkowego miejsca na przestrzeń wspólną, czy funkcje uzupełniające. Mieszkańcy mogą cieszyć się ogromną atrakcją, jaką jest bliskość natury, wysokich drzew rosnących tuż za oknami, czy strumykiem w lesie, a próba zorganizowania dodatkowego miejsca byłaby kosztem przyrody. Tarasy i nieodgródzone od siebie niczym działki są pozostawione jako duże, otwarte przestrzenie, oferując możliwości do organizowania sąsiedzkich spotkań. Architektura budynków jest prosta, spójna, minimalistyczna (il. 13). Dachy są tradycyjne, spadziste. Domy w niższej, północnej stronie, są na planie prostokąta, a kalenica biegnie równolegle do drogi (il. 14). Budynki południowe natomiast, skierowane są kalenicą i szczytem w kierunku drogi pod różnym kątem, co jest podporządkowane starym murom i wejściami do podziemi. Miejsca parkingowe znajdują się na poziomie ulicy – między budynkami lub pod budynkami wspartymi na słupach, także na poziomie terenu. Wszystkie domy są dość wysokie, tak, aby „łapały” słońce, przesłaniane przez wysokie drzewa. Duża ilość przeszkleń ma za zadanie połączenie wnętrza z zewnątrz, stworzenie iluzji jedności z otoczeniem, ale także wpuszczenie więcej światła, dlatego budynki bogate są w obszerne świetliki, czy wykusze, które nadają im jednocześnie nowoczesnego charakteru. Konstrukcja domów jest betonowa, a dachów drewniana. Elewacje pokryte są naturalnym drewnem w różnych wzorach desek, zbieranym w pobliskich obszarach. Kolorystyka detali architektonicznych zachowana jest w spójnych, naturalnych odcieniach. Ze względu na ograniczony dostęp słońca na osiedlu, strefy funkcjonalne zostały tak rozmieszczone, że sypialnie i łazienka znajduje się na parterze, natomiast piętro przeznaczone jest na salon z aneksem kuchennym (il. 15). Domy wolnostojące mają powierzchnie od 100 do 190 m², a te w zabudowie bliźniaczej – od 42 do 120 m². Ich bryła i rozmiar zmniejszają straty ciepła. Budynki mają ogrzewanie gazowe i wyposażone są w systemy rekuperacji. Osiedle Rasu Namai jest przykładem osiedla, nad którym dominuje przyroda. Teren utwardzony stanowi jedynie droga, a wszystkie zbocza i działki są naturalnie zielone. Dodatkowym atutem jest płynący wzdłuż działki strumyk. Projekt osiedla uzyskał

nagrodę Miesa van der Rohe, litewskiego Ministra Środowiska, a także 2. miejsce w konkursie „Najlepsi we wnętrzach i architekturze 2016”.



Il. 11: Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>



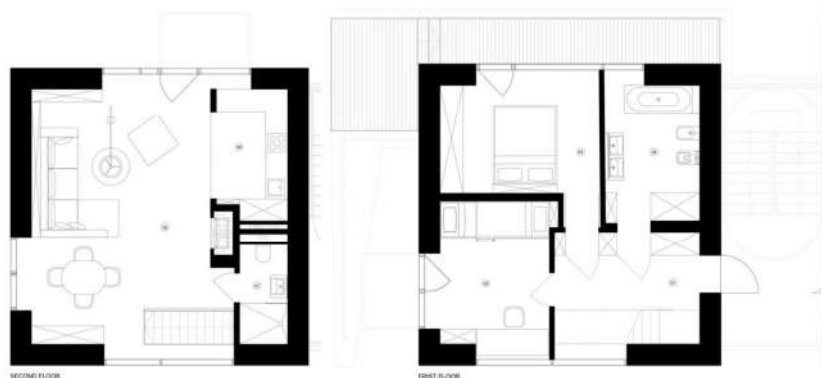
Il. 12: Przekrój przez teren, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>



Il. 13: Architektura budynków, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>



Il. 14: Budynki położone w niższej części działki, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>



Il. 15: Rzuty domu w zabudowie bliźniaczej, źródło: <https://www.archdaily.com/905611/a-house-in-rasu-namai-inblum-architects>

4.4. Wnioski

W tabeli 2 przedstawiono elementy osiedli wszystkich analizowanych przypadków. Analizie poddano takie aspekty jak otoczenie, urbanistykę, architekturę, zastosowane materiały i instalacje, a także podejście do infrastruktury błękitno-zielonej. Tabela w uproszczony sposób ukazuje stopień zaangażowania projektów w kontekst środowiskowości i zrównoważoności.

Tabela 2: Porównanie elementów badanych osiedli mieszkaniowych, źródło: opracowanie własne

osiedle	lokalizacja nie wymusza wyrządzania dużych szkód dla środowiska zastanego	bliskość przyrody	przestrzenie wspólne	ograniczona komunikacja kołowa	zwarta kubatura	architektura wykorzystująca zyski słoneczne	niski ślad węglowy materiałów budowlanych	elementy podziemne	wykorzystanie OZE	wykorzystanie wody opadowej	duża ilość zieleni	możliwość upraw	nagrodzone
Dobra Ostoja	+	+	+	+	+	-	+/-	-	-	-	+	+	-
Lovedon Fields	+	+	+	+	+	+	+/-	-	+	+	+	+	+
Rasu Namai	+	+	-	+	+	+	+/-	-	-	-	+	+	+

Z przeprowadzonych badań wynika, że wszystkie osiedla mieszkaniowe zrealizowano bez konieczności dużej ingerencji w przyrodę, jak np. wycięcie fragmentu lasu, czy wartościowej zieleni. Bliskość przyrody jest obecna w każdym z projektów, w postaci parków krajobrazowych, rezerwatów przyrody, czy puszczy. Analizowane osiedla są względnie kompaktowe i zwarte, tak,

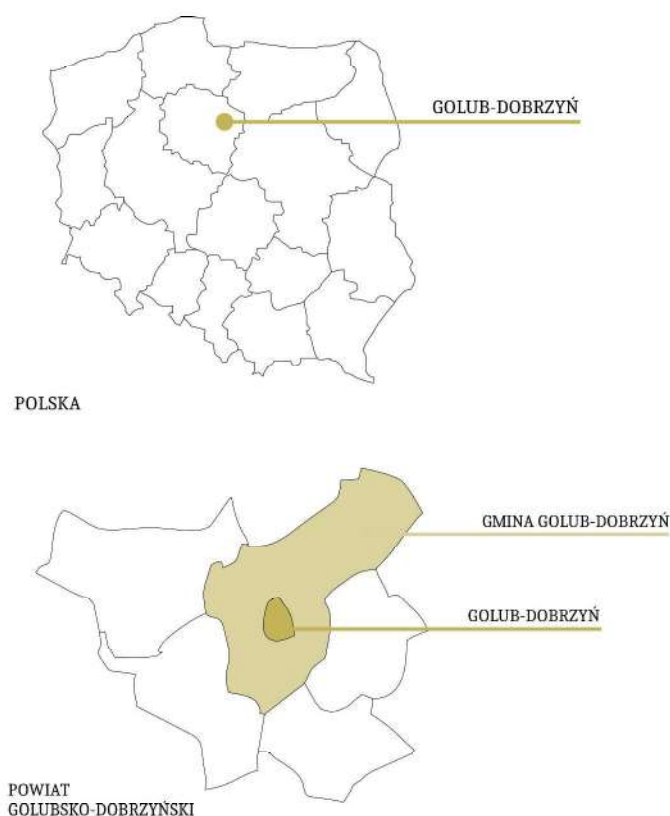
aby zajmowały jak najmniej miejsca. Zabudowa nie zawłaszcza przestrzeni niezabudowanej w otoczeniu lasów, a zostawia ją naturalną. Tam, gdzie to możliwe, zorganizowano atrakcyjne przestrzenie wspólne w postaci parków, miejsc do gry, bądź przestrzeni na zorganizowanie pikniku, integrując tym samym mieszkańców. Tak zorganizowanego obszaru nie ma jedynie na osiedlu Rasu Namai, w którym, ze względu na bliskość przyrody, ograniczono niezbędną działalność człowieka. Jednak również ono posiada znamiona wspólnotowości, gdyż nieodgródzone od siebie działki stanowią jedną, dużą przestrzeń, którą mieszkańcy się dzielą. Badania wykazały także priorytetowe traktowanie pieszych i rowerzystów, minimalizując drogi dla samochodów. Zdecydowana większość domów zaprojektowana jest w stylu stodoły, czyli nieskomplikowanych bryłowo, dwukondygnacyjnych budynków na planie prostokąta z dachem dwuspadowym. Dzięki temu nie mają tak dużych strat ciepła i pozwalają na energooszczędność. Ich usytuowanie często, bo w dwóch na trzy przypadki, podporządkowane jest stronom świata, tak, aby jak najwięcej czerpać z energii słońca. Kwestie materiałowe są skomplikowane z różnych względów – Lovedon Fields wykorzystuje w budynkach wiele drewna, lecz ściany budynków położonych na obrzeżach osiedla dekorują ściany z szaro-brązowej cegły, dostosowując się do lokalnej architektury oraz wtapiając się w kolorystykę krajobrazu. Dobra Ostoja natomiast zbudowana jest głównie ze ścian żelbetowych, które jednak w roli elementów prefabrykowanych pozwalają na ograniczenie zastosowanych materiałów oraz redukcję odpadów. Z kolei budowa Rasu Namai wymagała wykorzystania konstrukcji betonowych, które pozwoliły na wzniesieniu budynków na palach, pozwalając zachować w nienaruszonym stanie istniejące tam historyczne skarbcze, a także „dosięgnąć” promienie słoneczne, przysłaniane przez drzewa. Z drugiej zaś strony, pozostałe elementy budowlane – cegła gliniana i drewno – są lokalne, pozyskane w pobliskich obszarach. Wszystkie projekty nie ingerują w grunt, w związku z czym budynki nie posiadają piwnic ani garażów podziemnych. Tylko jedno osiedle wyposażone jest w instalacje pozwalające czerpać energię z odnawialnych źródeł – paneli fotowoltaicznych, umieszczonych na dachach wszystkich domów. To samo osiedle, Lovedon Fields, zadbało o trafienie wody deszczowej z powrotem do obiegu, wykorzystując do tego celu ogrody deszczowe, niecki retencyjne i wiele nasadzeń odpornych na zróżnicowany poziom opadów. Dwa pozostałe tradycyjnie odprowadza wodę do kanalizacji deszczowej. Analiza pokazuje także, że realizowanie postulatów ekologiczności poprzez wprowadzenie na osiedla duże ilości zieleni jest czymś naturalnym i oczywistym w tworzeniu takich przestrzeni. Dodatkowo, mieszkańcy mogą wykorzystać swoje działki w celach uprawy roślin, a Lovedon Fields ma zorganizowane takie miejsce w części wspólnej osiedla, tworząc jeden, duży obszar, w którym wszystkie działki przeznaczone na uprawy są zgromadzone na jednym terenie. O wysokiej jakości przedstawionych osiedli świadczy także fakt, że większość z nich uzyskała nagrody wysokiej rangi, doceniając ich architekturę oraz poszanowanie środowiska.

W przeprowadzonym badaniu porównano sposoby realizowania osiedli mieszkaniowych jednorodzinnych, podkreślając ich znaczenie środowiskowe. Doświadczenie niniejszej analizy wykazało, że wielu twórców osiedli w mniejszym lub większym stopniu realizuje założenia proekologiczne. Formy dbania o środowisko na osiedlach mieszkaniowych są różne, na co wpływa lokalizacja i kontekst otoczenia, ale łączą je też cechy wspólne. Są to m.in.: poszanowanie otoczenia, stosowanie dużej ilości zieleni o zróżnicowanych właściwościach, traktowanie pieszych i rowerzystów na pozycji uprzywilejowanej, zwarty układ osiedla, ekonomiczna kubatura, czerpanie energii ze słońca, a także stosowanie nie najgorszych pod względem śladu węglowego materiałów. Niestety wiele efektywnych rozwiązań, takich jak korzystanie z odnawialnych źródeł energii, czy wykorzystanie wody opadowej, jest wykorzystywanych tylko w pojedynczych przypadkach. Oczywiście badane osiedla, poza cechami proekologicznymi, charakteryzują się także realizacją podstawowych zasad dobrej architektury. Są to projekty, które wpisują się w otaczający kontekst, nawiązują do okolicznej zabudowy, tworzą wysoką jakość przestrzeni, mają odpowiednią skalę, są estetyczne i przede wszystkim spełniają potrzeby człowieka.

II. Część analityczna

1. Lokalizacja

Golub-Dobrzyń jest niewielkim miasteczkiem położonym w województwie kujawsko-pomorskim, zajmującym powierzchnię 7,5 km² i zamieszkiwanym przez 12 210 mieszkańców⁵⁷. Stanowi siedzibę powiatu golubsko-dobrzyńskiego i gminy Golub-Dobrzyń (il.16). Datą powstania miasta jest rok 1951, natomiast Golub i Dobrzyń nad Drwęcą uzyskały prawa miejskie dużo wcześniej - kolejno w XIV i XVIII wieku, istniejąc jako dwa osobne miasta (il. 17). Naturalną granicą między nimi była rzeka Drwęca.



Il. 16: Lokalizacja miasta Golubia-Dobrzynia w kontekście kraju, województw i powiatu, źródło: opracowanie własne

Pierwsze wzmianki o wsi Golub, zamieszkiwanej przez polską ludność, pochodzą z 1258 r. Do tego czasu cała ziemia chełmińska zajęta była przez Zakon Krzyżacki. To zakonnicy wybudowali tu zamek na wzniesieniu, będący dzisiaj najbardziej rozpoznawalnym obiektem w mieście i miejscem odbywania się wielu wydarzeń kulturalnych, z których największym jest Wielki Międzynarodowy Turniej Rycerski. Po latach rozwoju, miasto ucierpiało podczas wojny polsko-krzyżackiej. W wyniku pokoju toruńskiego ziemia chełmińska powróciła

⁵⁷ *Golub-Dobrzyń w liczbach*, Polska w liczbach, liczba ludności na podstawie danych GUS, https://www.polskawliczbach.pl/Golub_Dobzyn, (data dostępu 29.04.2025r.).

pod panowanie Polski. Korzystnym okresem dla Golubia był początek XVII wieku, kiedy to król Zygmunt III Waza nadał starostwo golubskie swojej siostrze – Annie Wazównie. Zamek stał się wówczas letnią rezydencją królowej, która zmieniła go w renesansowy pałac. Liczni goście przybywający do zamku oraz pobyt Zygmunta III Wazy ze swoim dworem spowodowały ożywienie miasta i rozkwit handlu. Późniejsze wydarzenia, m.in. wojny szwedzkie, wojna siedmioletnia, czy rozbiory przyniosły zniszczenia, zubożenie mieszkańców oraz włączenie Golubia do Prus.

Równolegle, po drugiej stronie Drwęcy, zaczęło rozwijać się konkurencyjne miasto – Dobrzyń, leżące na ziemi dobrzyńskiej. Początkowo nosiło nazwę Przedmieście Golubskie i stanowiło jedno z przedmieść Golubia. Właściciele Dobrzynia kolejno rozwijali miejscowość – obdarzając ją licznymi przywilejami, dodając nowe obszary, nadając osadzie prawa miejskie i herb. Po rozbiorach i upadku Księstwa Warszawskiego Drwęca stała się granicą między Prusami a Rosją. Golub narażony był na germanizację ludności polskiej, podczas gdy Dobrzyń dynamicznie się rozwijał, wyprzedzając sąsiednie miasto. Kolejne zniszczenia miast miały miejsce podczas II wojny światowej. W tym okresie spalono wiele domów żydowskich, a mieszkańców wpisano pod przymusem do III grupy narodowościowej niemieckiej lub wywieziono do obozów zagłady, czy na przymusowe roboty.



Il. 17: Fragment mapy z 1916 r., przedstawiającej Golub i Dobrzyń jako osobne miasta, źródło: <https://onebid.pl/pl/mapy-golub-dobrzyn-mapa-okolic-golubia-dobrzynia-na-polnocy-lubdowo-na-poludniu-dzialyn-pochodzi-z/1086339#img>

Po II wojnie światowej i po wyzwoleniu, miasta podjęły próby połączenia w jedno. Ze względu na problemy wynikające z ich przynależności do różnych powiatów, udało się to dopiero w 1951 roku i nadano mu nową nazwę – Golub-Dobrzyń.

2.2. Analiza komunikacji

Golub-Dobrzyń charakteryzuje się promienistym układem głównych tras, skoncentrowanych w centrum (il. 19). Przez miasto przebiegają drogi wojewódzkie o numerach 569 (Golub-Dobrzyń - Dobrzejewice), 554 (Sierakowo - Kikół) i 534 (Grudziądz – Rypin), stanowiące główny element komunikacji kołowej. Sieć dróg uzupełniają drogi powiatowe i gminne, łączące miasto z sąsiednimi miejscowościami.

Jedyną formą komunikacji zbiorowej w Golubiu-Dobrzyniu jest autobus, a najczęściej obieranym kierunkiem – Toruń. W granicach miasta porusza się miejski elektrobuses, zatrzymujący się w szesnastu istotnych punktach na mapie miasta. Pozwala to osobom starszym lub nieposiadającym samochodu dotrzeć w takie miejsca jak szpital, urząd miasta, czy supermarket.

Przystanki autobusowe znajdują się w zasięgu 10-15 minut pieszo od terenu projektowego. Planowana realizacja drogi wojewódzkiej w jego bezpośrednim otoczeniu znacząco poprawi dostępność tej części miasta, która aktualnie opiera się na nieutwardzonych drogach lokalnych i ciągach pieszych, co utrudnia sprawną komunikację z resztą miasta.



Il. 19: Analiza komunikacji miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne

2.3. Analiza zieleni

Tereny zielone stanowią 16,32% całkowitej powierzchni Golubia-Dobrzynia, a lesistość wynosi 15,4%, co wskazuje na ich większość w kontekście zieleni w mieście⁵⁸. Są to liczby niższe od średnich krajowych i regionalnych, które wynoszą kolejno 30% i 25%. Największe powierzchnie lasów znajdują się na obrzeżach miasta.

⁵⁸ Golub-Dobrzyń w liczbach, <https://miasto-golub-dobrzyn.geoportal-krajowy.pl/statystyki-gus> (data dostępu: 15.05.2025 r.).

Przez miasto przepływa rzeka Drwęca, stanowiąca rezerwat przyrody. Teren wokół niej objęty jest ochroną Natura 2000 (PLH280001) Dolina Drwęcy. Obszar chronionego krajobrazu Doliny Drwęcy na terenie Gołubia-Dobrzynia wynosi 673 ha, a specjalny obszar ochrony (SOO) to 40 ha, podczas gdy powierzchnia rezerwatu rzeki Drwęcy stanowi 13 ha.

Zieleń urządzona jest znikoma, zajmuje niewielki obszar w kilku miejscach. Największym z nich jest park w Dobrzyniu, zlokalizowany przed Urzędem Miasta Gołub-Dobrzyń. Znaczną większość stanowi zieleń spontaniczna, nieurzadzona.

W mieście znajdują się 2 cmentarze – jeden w części golubskiej, drugi, większy - w dobrzyńskiej, składający się z części parafialnej i komunalnej. Wielkość cmentarza golubskiego to ok. 1,7 ha, a dobrzyńskiego ok. 2,5 ha.



Il. 20: Analiza zieleni miasta Gołub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne

2.4. Analiza atraktorów

Na terenie miasta znajdują się atraktory edukacyjne, takie jak: przedszkola (6), szkoły podstawowe (2) i ponadpodstawowe (3) – Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr 1 im. Anny Wazówny, Technikum i Branżowa Szkoła I stopnia w Zespole Szkół nr 2, a także Liceum Sztuk Plastycznych.

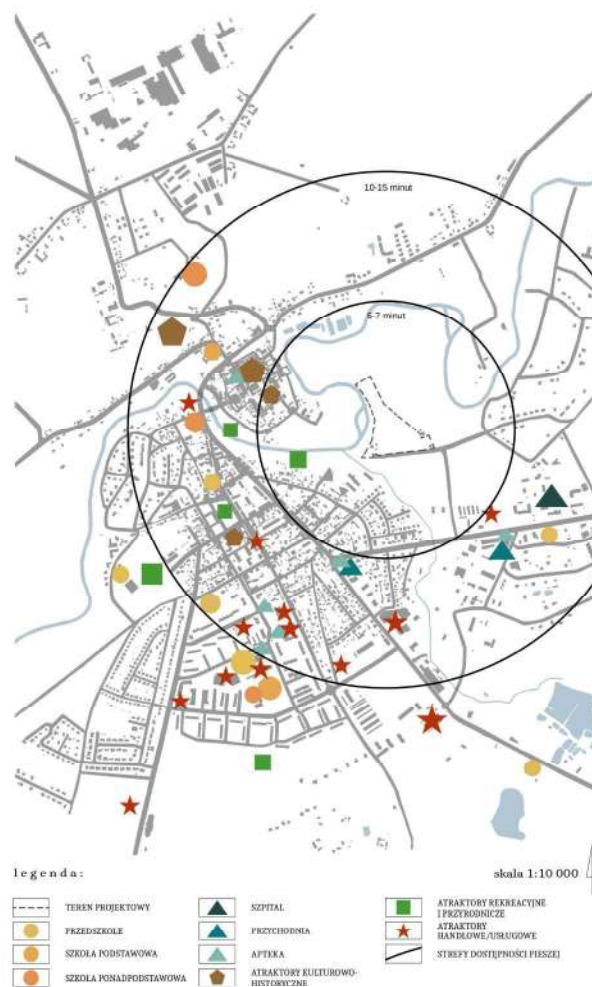
We wschodniej części miasta znajduje się szpital (Szpital Powiatowy w Golubiu-Dobrzyniu), a nieco dalej – dwie przychodnie. Na terenie Golubia-Dobrzynia funkcjonuje 6 aptek.

Atraktory kulturowo-historyczne położone są głównie w historycznej części miasta – w Golubiu. Najsilniejszym atraktorem jest teren Zamku Golubskiego. Poza nim znajduje się tu także Rynek Golubski z historyczną zabudową wokół oraz 2 kościoły pw. św. Katarzyny – w Golubiu i Dobrzyniu.

Istotnym atraktorem rekreacyjnym jest stadion lokalnego klubu piłkarskiego MKS Drwęca położony w zachodniej części miasta. Miejsca atrakcyjne przyrodniczo to m.in. park w Dobrzyniu, bulwar nad Drwęcą, czy przystań „Zacisze”.

Liczba atraktorów handlowych/usługowych jest stosunkowo duża, biorąc pod uwagę wielkość miasteczka. Znajduje się tu 9 supermarketów, 3 uliczki handlowo-usługowe, a także małe centrum handlowe. Ponadto, raz w tygodniu ma miejsce „targ”, na który przyjeżdżają mieszkańcy Golubia-Dobrzynia, ale także sąsiednich miejscowości.

Większość atraktorów znajduje się w zasięgu 10-15 minut pieszo od terenu projektowego. W zasięgu 5-7 minut dostępny jest tylko jeden atraktor przyrodniczy (bulwar nad Drwęcą) i jeden kulturowo-historyczny (Kościół pw. św. Katarzyny Aleksandryjskiej w Golubiu).



Il. 21: Analiza atraktorów miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne

3. Analizy w skali terenu objętego opracowaniem

Wybrany teren projektowy znajduje się przy ulicy Piaskowej. Zajmuje działki o numerach 17,18,19, 25 48, 49, 50, 51/1, 51/2, 51/3, 55/1, 55/2 oraz część działek 52, 53 i 54 (il. 22). Powierzchnia obszaru objętego opracowaniem wynosi 3,7 ha. Od zachodniej strony teren graniczy z rzeką Drwęcą (il. 23), a od południowej z lasem. Teren dzieli niewielka skarpa pośrodku działki (il. 24), przez co część północna jest osadzona niżej niż południowa, a różnica wysokości terenów wynosi około 7 metrów. Na terenie projektowym znajdują się 3 budynki

jednorodzinne i 3 budynki gospodarcze. Istotnym elementem działki jest bardzo dobra widoczność Zamku Golubskiego, dominującego nad sylwetą miasta (il. 25).



Il. 23: Widok na Drwęcę sąsiadującą z terenem projektowym, źródło: opracowanie własne



Il. 24: Widok na skarpe na terenie projektowym, źródło: opracowanie własne



Il. 25: Widok na teren projektowy i panoramę miasta, źródło: opracowanie własne

3.1. Analiza zabudowy

Najbliższe otoczenie działki charakteryzuje się niską intensywnością zabudowy (il. 26). Tuż przy jej granicy znajduje się pojedynczy budynek mieszkalny jednorodzinny i garaż. Na wschód od terenu objętego opracowaniem zlokalizowane jest osiedle Panorama, o charakterze monofunkcyjnym, z zabudową mieszkaniową jednorodziną. Wzdłuż najbliższej drogi głównej, w kierunku południowym, mieszczą się obiekty mieszkaniowe wielorodzinne, usługowe, ochrony zdrowia, czy inne budynki użyteczności publicznej. Po drugiej stronie Drwęcy, na zachód od działki, znajduje się historyczna część miasta (Golub), która odznacza się większą różnorodnością funkcji. Obejmuje obiekty sakralne, mieszkaniowe wielorodzinne, usługowe oraz budynki użyteczności publicznej. Na południowym zachodzie znajduje się teren o funkcji przemysłowej, a w przeważającej części zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna. Ze względu na naturalne oddzielenie ciekami wodnymi najbliższej zabudowy w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim, nie ma ona znaczącego wpływu na charakter terenu projektowego.



Il. 26: Analiza zabudowy, źródło: opracowanie własne

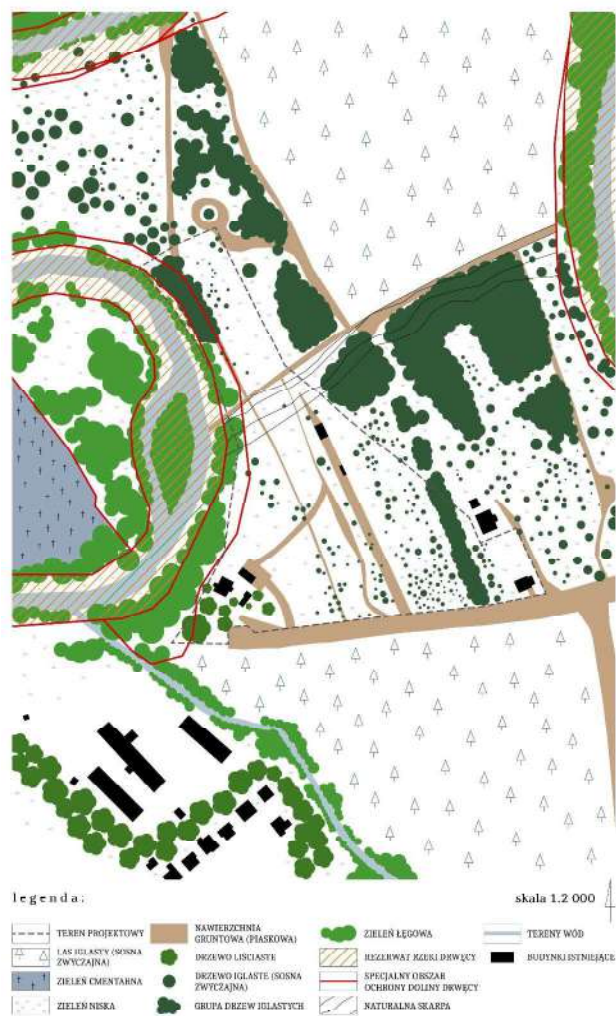
3.2. Analiza zieleni

Teren ma charakterystyczne cechy dla borów sosnowych i muraw napiaskowych. Działka zlokalizowana jest na glebach brunatnych wylugowanych i kwaśnych, powstałych na podłożu luźnych piasków. Obszar ma charakter otwarty, a jego dominującą roślinnością są trawy i młode drzewa iglaste o rozmieszczeniu rozproszonym (głównie sosna zwyczajna). Pojawiają się także skupiska drzew iglastych, gdzie występują starsze i bardziej rozwinięte drzewostany (il. 27). Przez środek terenu projektowego przebiega niewielka, naturalna skarpa.

Od strony zachodniej działka graniczy z rzeką Drwęcą, która znajduje się pod ochroną i stanowi Rezerwat Rzeki Drwęcą. Teren wokół niej, razem z roślinnością łągową porastającą

brzeg rzeki, należy do specjalnego obszaru ochrony siedlisk – obszar Natura 2000 - Dolina Drwęczy i fragmentarycznie zajmuje obszar wzdłuż zachodniej granicy terenu projektowego.

Po stronie południowej zlokalizowany jest las iglasty, z dominującym gatunkiem sosny zwyczajnej. Bliżniaczy obszar znajduje się od strony północno-wschodniej, nieco dalej działki projektowej. W południowo-zachodniej części terenu objętego opracowaniem występują pojedyncze drzewa liściaste.

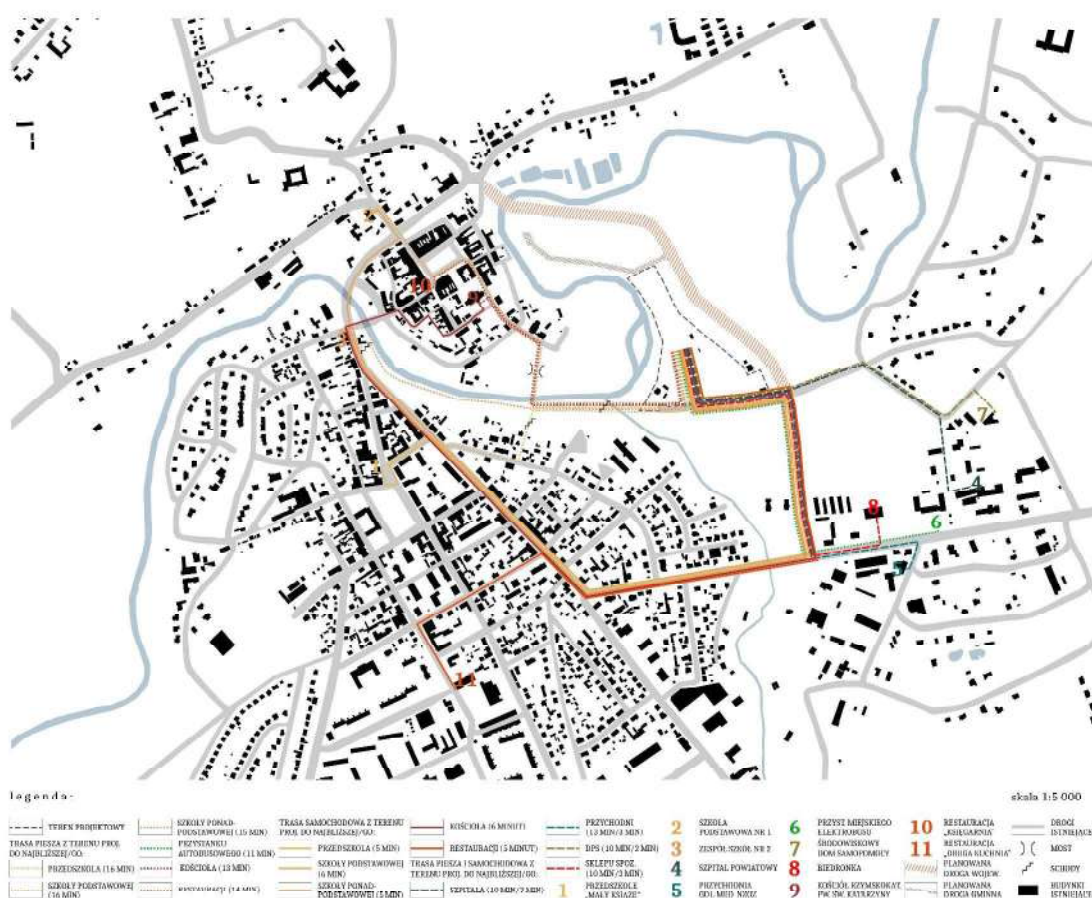


Il. 27: Analiza zieleni, źródło: opracowanie własne

3.3. Analiza dostępności

W zasięgu 5 minut jazdy samochodem, z terenu projektowego można dotrzeć do większości ważnych punktów życia codziennego, takich jak przedszkole, szkoły, szpital, przychodnia, sklep spożywczy, kościół, czy punkty gastronomiczne. Trasy piesze wymagają znacznie więcej czasu. W odległości do 10 minut znajdują się jedynie szpital, dom pomocy społecznej i sklep. Obiekty zlokalizowane na zachód od działki projektowej oddziela naturalna granica rzeki, przez co do pozornie blisko położonych punktów nie ma bezpośrednich połączeń w linii prostej. Ponadto, na drodze do nich znajduje się bariera terenowa w postaci doliny wzdłuż rzeki, stanowiąc znaczne różnice wysokości między działką i resztą miasta, a tym miejscem. Dojście do najbliższego przedszkola, szkoły, kościoła, czy punktów gastronomicznych wiąże się zatem z trasą około 13-16 minut i koniecznością pokonania ciągów schodów. Najbliższy przystanek miejskiego elektrobusego znajduje się w odległości pieszej 11 minut, a przychodnia i apteka – 13 minut.

Analiza dostępności przedstawia także planowane drogi w najbliższym otoczeniu działki. Jedną z nich jest droga wojewódzka, która ma przebiegać w pobliżu jej wschodniej granicy. Trakt ten mógłby ułatwić pokonanie rzeki i dostęp do punktów zlokalizowanych w kierunku północnym (do których aktualnie nie ma dostępu) oraz zachodnim (il. 28).



Il. 28: Analiza dostępności, źródło: opracowanie własne

4. Wnioski z analiz i wytyczne projektowe

4.1. Analiza SWOT

Do podsumowania przeprowadzonych analiz urbanistycznych i ich syntezy przeprowadzono analizę SWOT. Umożliwia ona trafną identyfikację kluczowych mocnych i słabych stron obszaru objętego opracowaniem, a także pozwala na wskazanie potencjalnych szans i zagrożeń wynikających z jego zagospodarowania. Narzędzie to pomaga w sformułowaniu wniosków i wytycznych projektowych, niezbędnych do rozpoczęcia etapu projektowania.

4.1.1. Mocne strony

- bliskość terenów zielonych – bezpośrednie sąsiedztwo rzeki Drwęcy oraz lasu,
- teren spokojny i cichy – działka oddalona od intensywnej zabudowy i głównych tras komunikacyjnych, dzięki czemu obszar nie jest obciążony hałasem i zanieczyszczeniami,
- walory krajobrazowe – atrakcyjny widok na Zamek Golubski,
- podstawowe usługi dostępne w odległości około 5 minut jazdy samochodem,
- urozmaicone ukształtowanie terenu – naturalna, niewielka skarpa pośrodku terenu projektowego tworzy unikalny charakter miejsca.

4.1.2. Słabe strony

- słabe skomunikowanie terenu zresztą miasta,
- niska jakość sąsiedniej infrastruktury drogowej – najbliższe drogi komunikacji kołowej to tereny nieutwardzone,
- ograniczona dostępność piesza – najbliższe dojścia do atraktorów takich jak przedszkola, szkoły, kościół, czy restauracje posiadają na drodze dużą ilość schodów, co może stanowić barierę dla osób starszych, z niepełnosprawnością ruchową lub dla rodzin z wózkami dziecięcymi,
- oddalenie od usług – najbliższe istotne punkty usługowe znajdują się w odległości 10-16 minut pieszo.

4.1.3. Szanse

- planowana droga klasy wojewódzkiej i pas usługowy sąsiadujący z działką ożywią teren i sprawią, że stanie się on bardziej atrakcyjny,
- uzupełnienie zabudowy mieszkaniowej funkcją odpowiadającą na potrzeby otoczenia (np. punktem przedszkolnym) może stanowić uzupełnienie sąsiednich osiedli monofunkcyjnych, co zwiększy atrakcyjność terenu i zasięg oddziaływania inwestycji,

- trasa elektrobusu miejskiego jest elastyczna i na bieżąco dostosowywana do potrzeb mieszkańców, dzięki czemu istnieje możliwość utworzenia takiego przystanku w pobliżu terenu projektowego.

4.1.4. Zagrożenia

- bliskość planowanej drogi wojewódzkiej i pasa usługowego mogą generować wzmożony ruch i przez to zwiększyć hałas, a także zaburzyć spokojny i cichy charakter miejsca,
- ryzyko degradacji istniejącej przyrody – bez uwzględnienia w projekcie rozwiązań proekologicznych, nowe osiedle mieszkaniowe może przyczynić się do utraty wartości przyrodniczych terenu, a także do degradacji istniejącej roślinności i siedlisk przyrodniczych,
- ryzyko przeciążenia nieutwardzonej ulicy Piaskowej – na tę chwilę jedynej drogi dojazdowej do terenu projektowego, co może negatywnie wpływać na komfort przyszłych mieszkańców.

4.2. Podsumowanie analiz

Teren objęty opracowaniem jest atrakcyjnym miejscem na mapie miasta. Wokół działki znajduje się wiele miejsc cennych przyrodniczo, atrakcyjnych dla mieszkańców Golubia-Dobrzynia. Dojazd do kluczowych usług jest łatwy i szybki, choć najbliższe drogi wymagają modernizacji. Planowana budowa drogi wojewódzkiej i pasa usługowego tuż przy granicy działki znacząco poprawi dostępność potencjalnych mieszkańców do różnych funkcji. Wybrana działka stanowi odpowiednią lokalizację dla zrównoważonego osiedla mieszkaniowego, będącego wysokiej jakości, przyjazną przestrzenią do życia.

Na podstawie przeprowadzonych analiz funkcjonalnych, komunikacyjnych i przyrodniczych sformułowano wytyczne do zaprojektowania osiedla mieszkaniowego:

1. W miarę możliwości jak najmniejsza ingerencja w środowisko przyrodnicze – zachowanie cennych przyrodniczo skupisk zieleni i odsunięcie architektury od stref objętych ochroną przyrody.
2. Architektura powinna nawiązywać do otaczającej zabudowy o takiej samej funkcji – niskie, proste formy ze spadzistym dachem.
3. Uzupełnienie zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej funkcją usługową towarzyszącą, stanowiącą odpowiedź na ich deficyt w okolicy działki i sąsiednich osiedlach.

4. Zróżnicowanie struktury zabudowy jako odpowiedź na potrzeby różnych grup społecznych, stanowiące inkluzywność całego założenia.
5. Ograniczenie ruchu samochodowego do głównych, projektowanych dróg, pozostawiając wewnętrzne uliczki jako priorytet dla ruchu pieszego.
6. Zastosowanie rozwiązań energooszczędnych i proekologicznych.
7. Wprowadzenie zieleni urządzonej z wykorzystaniem roślinności rodzimej – charakterystycznej dla borów sosnowych i muraw napiaskowych.

III. Część projektowa

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest koncepcja środowiska mieszkaniowego, zaprojektowanego w duchu proekologicznym. Projekt zakłada stworzenie osiedla mieszkaniowego jednorodzinnego na działce zlokalizowanej w Golubiu-Dobrzyniu przy ul. Piaskowej. Na wybranym terenie będą znajdowały się budynki wolnostojące i szeregowe, a także wskazano potencjalne miejsce lokalizacji funkcji usługowej – punktu przedszkolnego. Zarówno skala urbanistyczna, jak i architektoniczna zakładają wykorzystanie rozwiązań energooszczędnych i prośrodowiskowych. Opracowanie w części urbanistycznej składa się z analiz w kontekście całego miasta, a także działki projektowej. Zawiera również przekrój przez teren projektowy, wizję urbanistyczną oraz projekt zagospodarowania terenu z kontekstem otoczenia w skali 1:500. Część architektoniczna obejmuje rzuty, przekroje i elewacje budynków oraz przedstawia rozwiązania techniczne i wizualizacje.

Projekt sporządzono w oparciu o:

- Uchwała Nr LII/296/2018 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 27 lutego 2018 r. w sprawie zmiany miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla części obszarów zlokalizowanych w rejonie ul. Szosa Rypińska – rzeka Drwęca,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Golubia-Dobrzynia w ramach Uchwały Nr V/17/2011 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 24 stycznia 2011 r.,
- dane ze strony geoportal.gov.pl (Numeryczny Model Terenu),
- obowiązujące przepisy i normy prawne,
- wizja terenowa,
- własne analizy.

2. Idea projektowa

Głównym założeniem koncepcji jest stworzenie nowoczesnego środowiska mieszkaniowego, które odpowiada na współczesne wyzwania społeczne, ekologiczne oraz funkcjonalne. Kluczowe wartości przyświecające projektowi to ekologia, elastyczność i dostępność – zarówno w kontekście przestrzennym, jak i społecznym.

Układ urbanistyczny osiedla oparty jest na czytelnym układzie, w którym widać wyraźny podział na główne drogi dojazdowe, znajdujące się na obrzeżach osiedla, a także strefy uspokojonego ruchu, dostępne priorytetowo dla pieszych. Takie rozwiązanie pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa mieszkańców, a także ich komfortu i jakości przestrzeni publicznych.

Jednym z głównych założeń jest inkluzywność przestrzeni projektowej, która odpowiada na potrzeby zróżnicowanego grona mieszkańców. W tym celu stworzono różne typy zabudowy. Centralna część działki posiada domy szeregowe, charakteryzujące się mniejszym metrażem i wysokim stopniem energooszczędności. Ich architektura dostosowana jest do kierunków świata i wędrówki słońca, co pozwala na optymalne wykorzystanie energii słonecznej. Zaproponowano różnorodne warianty wykorzystania tej samej przestrzeni – od domów dla rodzin z dziećmi, przez przestrzenie sprzyjające pracy zdalnej, aż po rozwiązania dla gospodarstw wielopokoleniowych. Pomimo zwartej formy i stosunkowo niewielkich gabarytów, stworzono oszczędne przestrzenie zapewniające wysoki komfort życia – niezależnie od liczby domowników. Wzdłuż rzeki zaprojektowano zabudowę wolnostojącą, o większym komforcie i powierzchni. Architektura ta jest mniej ekonomiczna w swojej formie, ale także zakłada wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i rozwiązań proekologicznych.

Istniejąca skarpa pełni funkcję zielonej, ogólnodostępnej przestrzeni rekreacyjnej. Wzdłuż ciągów komunikacyjnych znajdują się zbiorniki retencyjne, wspomagając retencję wód opadowych i stanowiąc atrakcyjny element krajobrazu. Całość założenia uzupełnia punkt przedszkolny usytuowany w centralnej części działki, będący odpowiedzią na potrzeby przyszłych mieszkańców i sąsiednich, monofunkcyjnych osiedli mieszkaniowych.

3. Zagospodarowanie terenu

3.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Obszar opracowania w dużej mierze jest terenem niezagospodarowanym. Ogrodzone są jedynie 3 budynki mieszkaniowe jednorodzinne, znajdujące się w różnych częściach działki. Wysokość terenu to 66-67 m.n.p.m. w części południowej i 59-60 m.n.p.m. w części północnej, a różnice wysokości wynikają z położenia niewielkiej skarpy na terenie działki. Dominującą roślinnością są młode sosny zwyczajne w nieregularnym układzie, wysiewane spontanicznie. Działka stanowi aktualnie miejsce dojścia do terenów nadrzecznych, na co wskazują wyraźnie wydeptane ścieżki. Teren projektowy znajduje się w strefie obszaru chronionego krajobrazu Doliny Drwęcy, a częściowo także w strefie specjalnego obszaru ochrony siedlisk – Dolina Drwęcy (obszar Natura 2000). Golub-Dobrzyń mieści się w II strefie przemarzania gruntu, której głębokość stanowi 1,0 m.

3.2. Wytyczne Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu oraz Studium uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego

Na terenie objętym opracowaniem obowiązuje Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Golubia-Dobrzynia w ramach Uchwały Nr V/17/2011 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 24 stycznia 2011 r., a także Uchwała Nr LII/296/2018 Rady Miasta Golubia-Dobrzynia z dnia 27 lutego 2018r. w sprawie zmiany miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla części obszarów zlokalizowanych w rejonie ul. Szosa Rypińska – rzeka Drwęca. Obydwa dokumenty przeznaczają obszar projektowy 13MNU na tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej i usługowej. Ponadto informują o planowanej drodze publicznej klasy głównej 01KDG, która aktualnie nie istnieje.

Zgodnie z rysunkiem planu (il. 29), teren 13MNU sąsiaduje od strony zachodniej z terenami zieleni otwartej cennej przyrodniczo (12ZCP), oddzielając go od terenu wód powierzchniowych śródlądowych – rzeki Drwęcy. Bliskie położenie rzeki sprawia, że część terenu projektowego musi spełniać reżimy ochronne przeciwpowodziowe – zakazuje się prowadzenia na tym obszarze robót i czynności utrudniających ochronę przeciwpowodziową, zwiększających ryzyko wystąpienia powodzi, a także powodujących zagrożenie jakości wód w przypadku wystąpienia powodzi. Część terenu 13MNU biegnąca równolegle do rzeki objęta jest strefą „E” ochrony ekspozycji, co powoduje zakaz tworzenia tam przesłon widokowych z zieleni wysokiej oraz zachowanie w jak największym stopniu ukształtowania terenu i zieleni, w szczególności roślinności naturalnej i zadrzewień na stokach. Nieco w głąb obszaru projektowego biegnie linia wyznaczająca granicę obszaru Natura 2000 Dolina Drwęca PLH280001, zgodnie z którą należy spełnić reżimy ochronne zgodne z przepisami odrębnymi. Przez środek terenu 13MNU przebiega pas osuwania się mas ziemnych, na którym nie można projektować obiektów i dostosować się do przepisów odrębnych. W południowej części obszaru objętego opracowaniem, zgodnie z rysunkiem planu znajduje się stanowisko archeologiczne i strefa OW (strefa ochrony konserwatorskiej objętej obserwacją archeologiczną), co prowadzi do dostosowania się do przepisów odrębnych. Od strony wschodniej teren planistyczny sąsiaduje z obszarem usługowym. Na terenie 13MNU istnieją 3 budynki mieszkalne.

Teren oznaczony symbolem 13MNU według MPZP zobowiązuje do sytuowania budynków główną kalenicą wzdłuż frontu działki, stosowania dachów ceramicznych lub imitujących pokrycie ceramiczne oraz użycia jednego koloru dachu w obrębie jednej działki. Ich położenie, zgodnie z rysunkiem planu ogranicza wyznaczona nieprzekraczalna linia zabudowy. Pokrycie elewacji ograniczono do materiałów tradycyjnych, takich jak cegła ceramiczna, kamień, tynki w odcieniach pastelowych, drewno, bądź szkło. Maksymalna wysokość budynków mieszkalnych, usługowych i mieszkalno-usługowych to 12,0 m., a gospodarczych, garażowych i gospodarczo-garażowych – 6,0 m. Geometria dachu powinna być dwu- lub wielospadowa o kącie nachylenia 25-45°. Powierzchnia zabudowy nie powinna przekraczać 60% powierzchni działki, a jej powierzchnia biologicznie czynna to minimum 30%. Intensywność zabudowy

Plan miejscowy dopuszcza podział i scalanie nieruchomości objętych planem pod warunkiem uzyskania szerokości frontu działki minimum 20 m oraz minimalnej powierzchni działki – 800 m². Granice działki powinny być usytuowane względem pasa drogowego pod kątem 60-90°. Obsługa komunikacyjna terenu 13MNU następuje z dróg oznaczonych symbolami 03KDD oraz 07KDL, a także z ciągu pieszo-rowerowego 04KDX. Dopuszcza się również realizację infrastruktury technicznej i komunikację wewnętrzną.



Il. 29: Fragment Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego wraz z legendą, źródło:
https://voxly.pl/text/503493.6538576854%2C582765.7953612469%2C504556.32425353245%2C583288.9101833939/organization/%2Fapi%2Forganizations%2Fb0fa1b08-00e1-46f3-865d-5666380ec2f0/module/app/resource/%2Fapi%2Fakt_planowania_przestrzennego_rejestrowanes%2Fb31ac6da-aa9e-4de0-a675-f04a6236defd

Koncepcja zakłada projekt 36 domów w zabudowie szeregowej oraz 8 domów w zabudowie wolnostojącej. Część wolnostojąca usytuowana jest wzdłuż rzeki i zachodniej granicy działki, a szeregową zajmuje centralny fragment w południowej części obszaru projektowego. Ułożenie budynków nie jest przypadkowe – ma na celu maksymalne wykorzystanie energii słonecznej. Projekt wskazuje również możliwe miejsca usytuowania budynku usługowego (punktu przedszkolnego) w środkowej części działki, przy skrzyżowaniu dróg komunikacyjnych.

3.3.1. Bilans terenu objętego projektem zagospodarowania

Powierzchnia działki: 37020 m² (~ 3,7 ha)

Powierzchnia zabudowy: ~ 5100,4 m²

Powierzchnia terenów utwardzonych: ~ 1481,6 m²

Powierzchnia terenów zielonych: ~ 30438 m²

Procent powierzchni biologicznie czynnej: 82,2%

Wskaźnik intensywności zabudowy: 0,26

3.3.2. Usytuowanie budynków projektowanych

Linie zabudowy budynków zostały poprowadzone zgodnie z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Frontowe części obiektów zwrócone są równolegle do dróg komunikacji pieszej i kołowej.

3.3.3. Projektowane dojścia i dojazdy do działki

Wejście na teren osiedla mieszkaniowego, podobnie jak wjazd, możliwe są od strony południowej (w liczbie - 2) – ulicą Piaskową, a także od strony północnej (w liczbie - 1) – przez planowaną w MPZP drogę dojazdową. Dodatkowo zaprojektowano przejście piesze pośrodku terenu objętego opracowaniem – na wysokości skarpy. Wszystkie projektowane ciągi pieszo-jezdne w granicach działki objętej opracowaniem zaprojektowano z wykorzystaniem nawierzchni półprzepuszczalnej, umożliwiając przenikanie wód opadowych do gruntu i odciążając system odwodnienia terenu.

3.3.4. Projektowane parkingi i garaże dla pojazdów osobowych

Na terenie osiedla zaprojektowano 37 naziemnych miejsc postojowych, zlokalizowanych wzdłuż głównych dróg komunikacyjnych. Wszystkie miejsca zaplanowano w układzie równoległym, z zachowaniem wymiarów 3,6 m szerokości oraz 6 m długości, co zapewnia ich pełną dostępność dla osób z niepełnosprawnościami. Na każdej działce z zabudową wolnostojącą przewidziano wiatę na samochód w postaci zintegrowanego elementu architektury budynku.

3.3.5. Projektowane miejsca gromadzenia odpadów stałych

Miejsca gromadzenia odpadów stałych są osobne dla każdego budynku. W zabudowie szeregowej znajdują się przed budynkiem, obok niewielkiej wiaty na rower. W zabudowie wolnostojącej zlokalizowane są przy frontowej granicy działki, pomiędzy wjazdem do wiaty garażowej, a chodnikiem kierującym do wejścia budynku.

3.3.6. Projektowany układ zieleni

Na projektowanym obszarze zachowano istniejące już drzewa liściaste, a także skupisko drzew iglastych znajdujące się w strefie specjalnego obszaru ochrony siedlisk. Zaprojektowano nasadzenia drzew liściastych po stronie południowej zabudowy szeregowej w celu zapewnienia ochrony przed promieniami słonecznymi latem. Taki sam rodzaj drzew zastosowano wzdłuż wschodniej granicy działki, między miejscami parkingowymi, jako zieleni izolująca od planowanego w MPZP pasa usługowego. Zielony bufor stanowią również drzewostany zlokalizowane pomiędzy istniejącym budynkiem w zachodniej części działki, a pasem parkingowym. Przy krzyżowaniu się ciągów komunikacyjnych zaproponowano zbiorniki retencyjne, usprawniające system odprowadzania wody deszczowej. Bioróżnorodność terenu zapewnia zaprojektowana roślinność na skarpie, nasadzona rodzimymi gatunkami z borów i muraw napiaskowych, co wesprze lokalny ekosystem i podkreśli naturalny charakter krajobrazu, a także lepiej dopasują się do klimatu, gleby i warunków wodnych bez konieczności specjalnej pielęgnacji. Wszystkie ciągi pieszo-jezdne zaprojektowano jako nawierzchnie przepuszczalne i pokryte je geokrata, aby pozostawić jak największą część obszaru terenem biologicznie czynnym.

4. Część architektoniczna

4.1. Cele projektowe

Głównym celem projektowanych budynków jest ich modułowość – możliwość dopasowania wnętrz domów do indywidualnych potrzeb mieszkańców, bez konieczności ingerencji w konstrukcję budynku. Koncepcja tworzona jest w duchu projektowania uniwersalnego, czyli użyteczności dla wszystkich ludzi w jak największym stopniu. Istotnym elementem projektu jest także zapewnienie dostępu do zieleni, energooszczędność oraz komfort mieszkańców w użytkowaniu przestrzeni.

4.2. Forma

Forma nawiązuje wysokością i kształtem do sąsiedniej zabudowy. Budynki są niskie i mają dwuspadowy dach. Część szeregowa charakteryzuje się asymetrią – południowa połać dachu jest znacznie wydłużona w celu jak największego wykorzystania energii słonecznej. Ich bryła jest prosta, naśladując zabudowę pasywną. Budynki wolnostojące mają dach symetryczny, od strony północnej zintegrowane są z wiatą samochodową, a niektóre z nich od południa wyposażone są także w ogród zimowy.

4.3. Przeznaczenie i program użytkowy funkcjonalny

Zaproponowano różne warianty użytkowe projektowanych budynków, uwzględniając potrzeby rodzin z jednym, dwójką, a nawet trójką dzieci, pary małżeństwa, osób starszych, niepełnosprawnych lub rodzin wielopokoleniowych. Przestrzenie różnią się priorytetami – jedne stawiają na większe i bardziej przestronne wnętrza, inne na występowanie dodatkowych pomieszczeń gospodarczych, takich jak spiżarnia, czy pralnia, a część z nich oferuje wygodną przestrzeń do pracy zdalnej.

Wszystkie budynki posiadają czytelny układ komunikacyjny. Część południowa (lub południowo-zachodnia w budynkach wolnostojących) zarezerwowana jest dla strefy dziennej, składającej się z części kuchennej, jadalnianej i salonowej, z których jest wyjście na taras i ogród. Na pomieszczenia w północnej strefie (z małym dostępem do światła dziennego) składają się hol wejściowy, pomieszczenie techniczne, a czasami także łazienka, czy dodatkowy pokój. Na wyższą kondygnację prowadzą schody usytuowane pośrodku budynku. Piętro obejmują pomieszczenia sypialniane w ilości zależnej od wielkości domu i modelu rodziny, a także łazienka.

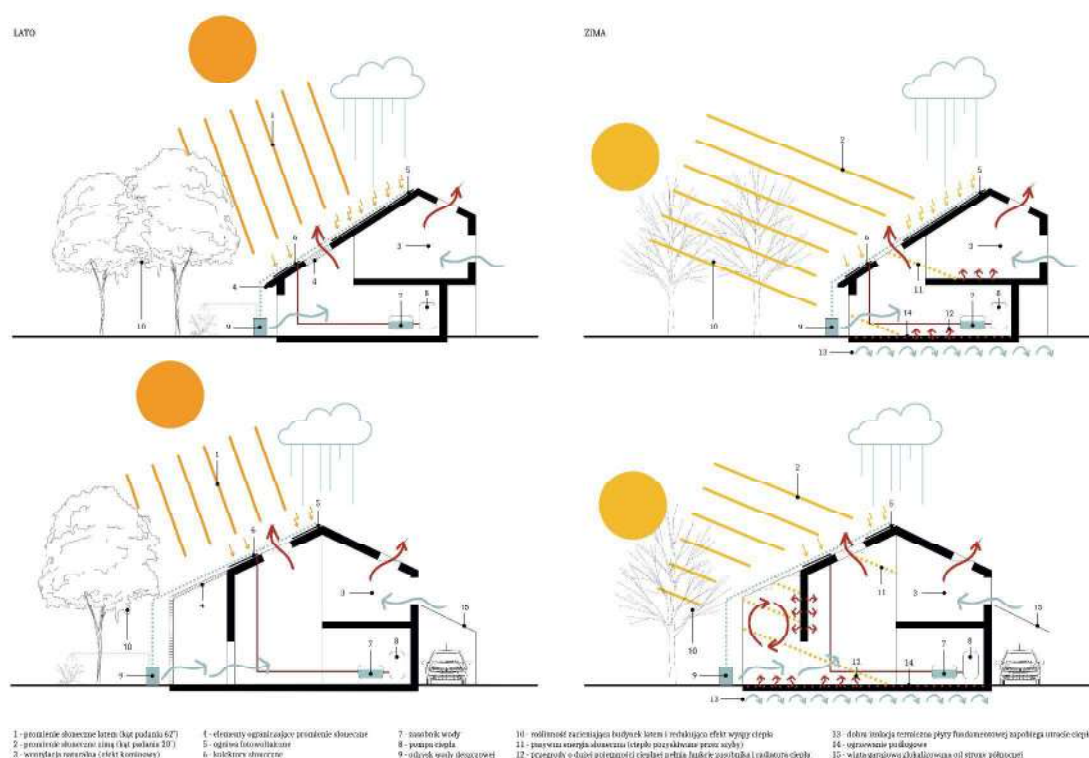
4.4. Aspekty ekologiczne

Przy projektowaniu budynku przewidziano różne rozwiązania proekologiczne (il. 30), takie jak:

- przemyślana bryła budynku i rozwiązania architektoniczne, umożliwiające:

- zmniejszenie zużycia energii poprzez dostosowanie poszczególnych części budynku względem stron świata,
- pozyskiwanie pasywnej energii słonecznej przez szyby,

- wykorzystanie przegród o dużej pojemności cieplnej jako zasobnika i radiatora ciepła,
 - stworzenie efektu kominowego, pozwalającego na naturalną wentylację,
 - użycie elementów umożliwiających ograniczenie promieni słonecznych latem,
- użycie drewna CLT jako głównego materiału budowlanego,
- zastosowanie ogniw fotowoltaicznych jako wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- wykorzystanie kolektorów słonecznych do ogrzewania wody użytkowej,
- pompa ciepła i system ogrzewania podłogowego,
- odzysk wody deszczowej i wykorzystanie jej do podlewania roślin.



II. 30: Schematy bioklimatyczne zaprojektowanych budynków, źródło: opracowanie własne

5. Część techniczna

5.1. Parametry zabudowy

Typ A:

Powierzchnia działki: 340,6 m² - 855,3 m²

Powierzchnia zabudowy: 101,7 m²

Powierzchnia użytkowa: 132,9 m²

Powierzchnia biologicznie czynna: 210,3 m² - 725,9 m²

Procent powierzchni biologicznie czynnej: 61,7% - 84,9%

Wysokość budynku: 7,70 m

Ilość kondygnacji nadziemnych: 2

Ilość kondygnacji podziemnych: 0

Typ B:

Powierzchnia działki: 143,8 m² – 231,5 m²

Powierzchnia zabudowy: 69,4 m²

Powierzchnia użytkowa: 89,2 m²

Powierzchnia biologicznie czynna: 54,6 m² – 142,3 m²

Procent powierzchni biologicznie czynnej: 38% - 61,5%

Wysokość budynku: 7,70 m

Ilość kondygnacji nadziemnych: 2

Ilość kondygnacji podziemnych: 0

Typ C:

Powierzchnia działki: 1083 m² - 1577 m²

Powierzchnia zabudowy: 164,7 m²

Powierzchnia użytkowa: 244,3 m²

Powierzchnia biologicznie czynna: 818 m² - 1312 m²

Procent powierzchni biologicznie czynnej: 76% - 83,2%

Wysokość budynku: 8,30 m

Ilość kondygnacji nadziemnych: 2

Ilość kondygnacji podziemnych: 0

Typ D:

Powierzchnia działki: 840 m² - 969 m²

Powierzchnia zabudowy: 146,7 m²

Powierzchnia użytkowa: 239,8 m²

Powierzchnia biologicznie czynna: 606 m² - 735 m²

Procent powierzchni biologicznie czynnej: 72% - 76%

Wysokość budynku: 8,30 m

Ilość kondygnacji nadziemnych: 2

Ilość kondygnacji podziemnych: 0

5.2. Zestawienie pomieszczeń

Tabela 3: Zestawienie pomieszczeń, źródło: opracowanie własne

Budynek szeregowy		
Typ A		
Segment A1		
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
Parter		
A 1.1	Wiatrołap	5,6m ²
A 1.2	Kotłownia	6,6m ²
A 1.3	Komunikacja	14,2m ²
A 1.4	Pokój 1	15,1m ²
A 1.5	Salon z aneksem	34,8m ²
A 1.6	Łazienka	5,7m ²
	Suma powierzchni	82m ²
Piętro		
A 1.7	Sypialnia	12,3m ²
A 1.8	Pokój 2	8,2m ²
A 1.9	Pokój 3	10,2m ²
A 1.10	Komunikacja	14,4m ²

A 1.11	Łazienka	5,8m ²
	Suma powierzchni	50,9m ²
	Suma powierzchni łącznie	132,9m ²
Segment A2		
Lp.	Nazwa pomieszczenie	Powierzchnia
	Parter	
A 2.1	Wiatrołap	5,8m ²
A 2.2	Kotłownia	6,6m ²
A 2.3	Komunikacja	10,8m ²
A 2.4	Pokój 1	11,1m ²
A 2.5	Salon z aneksem	34,8m ²
A 2.6	Łazienka	5,2m ²
A 2.7	Pralnia	3,2m ²
A 2.8	Spizarnia	4,5m ²
	Suma powierzchni	82m ²
	Piętro	
A 2.9	Sypialnia	12m ²
A 2.10	Pokój 2	9,7m ²
A 2.11	Pokój 3	8,2m ²
A 2.12	Komunikacja	15,1m ²
A 2.13	Łazienka	5,9m ²
	Suma powierzchni	50,9m ²
	Suma powierzchni łącznie	132,9m ²
Typ B		
Segment B1		
	Parter	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
B 1.1	Wiatrołap	3,8m ²
B 1.2	Kotłownia	4,3m ²
B 1.3	Komunikacja	7,2m ²
B 1.4	Pokój 1	10,5m ²
B 1.5	Salon z aneksem	23,9m ²
B 1.6	Łazienka	5,6m ²
	Suma powierzchni	55,3m ²
	Piętro	
B 1.7	Sypialnia	12m ²
B 1.8	Pokój 2	8,3m ²
B 1.9	Komunikacja	7,5m ²
B 1.10	Łazienka	6,1m ²
	Suma powierzchni	33,9m ²
	Suma powierzchni łącznie	89,2m ²
Segment B2		
	Parter	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
B 2.1	Wiatrołap	4,8m ²
B 2.2	Kotłownia	4,3m ²
B 2.3	Komunikacja	7,2m ²
B 2.4	Pokój 1	9,4m ²
B 2.5	Salon z aneksem	23,9m ²

B 2.6	Łazienka	5,7m ²
	Suma powierzchni	55,3m ²
	Piętro	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
B 2.7	Sypialnia	10,5m ²
B 2.8	Pokój 2	10,4m ²
B 2.9	Komunikacja	7,2m ²
B 2.10	Łazienka	5,8m ²
	Suma powierzchni	33,9m ²
	Suma powierzchni łącznie	89,2m ²
	Typ C	
	Parter	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
C 1	Wiatrołap	8,5m ²
C 2	Kotłownia	4,8m ²
C 3	Komunikacja	17,9m ²
C 4	Pokój 1	14,6m ²
C 5	Pokój 2	12m ²
C 6	Salon z aneksem	51,1m ²
C 7	Spizarnia	5,9m ²
C 8	Łazienka 1	7,2m ²
C 9	Ogród zimowy	16m ²
	Suma powierzchni	138m ²
	Piętro	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
C 10	Sypialnia 1	16m ²
C 11	Sypialnia 2	20,1m ²
C 12	Pokój 3	13,4m ²
C 13	Pokój 4	15,4m ²
C 14	Łazienka 2	5,1m ²
C 15	Łazienka 3	5,8m ²
C 16	Pralnia	6m ²
C 17	Komunikacja	10,2m ²
C 18	Łazienka 4	6,3m ²
	Suma powierzchni	98,3m ²
	Suma powierzchni łącznie	244,3m ²
	Typ D	
	Parter	
Lp.	Nazwa pomieszczenia	Powierzchnia
D 1	Wiatrołap	10,4m ²
D 2	Kotłownia	4,3m ²
D 3	Komunikacja	11,5m ²
D 4	Pokój 1	19,6m ²
D 5	Pokój 2	18,8m ²
D 6	Salon z aneksem	50m ²
D 7	Łazienka 1	6,5m ²
	Suma powierzchni	119,2m ²
	Piętro	

D 8	Sypialnia 1	15,8m ²
D 9	Sypialnia 2	16m ²
D 10	Pokój 3	12,6m ²
D 11	Pokój 4	12,6m ²
D 12	Pokój 5	20,3m ²
D 13	Łazienka 2	9,2m ²
D 14	Łazienka 3	6,4m ²
D 15	Pralnia	7,1m ²
D 16	Komunikacja	14,1m ²
D 17	Łazienka 4	5,6m ²
Suma powierzchni		120,6m ²
Suma powierzchni łącznie		239,8m ²

5.3. Dostępność budynków dla osób niepełnosprawnych

Część projektowanych budynków jest przystosowana do potrzeb osób niepełnosprawnych. Na ich parterze dostępna jest łazienka oraz osobny pokój spełniające wymogi dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim, szerokości przejść komunikacyjnych to min. 120 cm, a zaprojektowane drzwi są bezprogowe i mają wymaganą szerokość - 90cm.

5.4. Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe

Budynki posadowiono na płycie fundamentowej żelbetowej. Ściany zewnętrzne i wewnętrzne wykonane w technologii drewnianej STEICO. Grubość ściany zewnętrznej to 396 mm, nośnej wewnętrznej 325 mm, a działowej 145 mm. Konstrukcja budynku jest szkieletowa, tworzona w technologii prefabrykacji. Dach również wykonany z belek dwuteowych. Technologia STEICO wykorzystuje materiały pochodzenia naturalnego – drewno, włókna drzewne, czy celulozę, co sprzyja środowisku naturalnemu.

5.5. Wpływ inwestycji na środowisko

Projekt budynków tworzony jest ze starannością o jak największą ochronę przyrody, a projektowane budynki nie wpływają znacząco na otaczające środowisko.

5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Maksymalna wysokość budynków to 8,30 m, co kwalifikuje się jako budynek niski o kategorii zagrożenia ludzi ZL IV. Przegrody oraz materiały wykończeniowe zaprojektowano zgodnie z wymaganiami przeciwpożarowymi. Odległość budynków mieszkalnych od ściany lasu wynosi ponad 30 m. Zapewniono drogę pożarową o szerokości 5 m.

6. Podsumowanie

Cel pracy stanowiło podejście proekologiczne w zaprojektowaniu środowiska mieszkaniowego. Kluczowym punktem było stworzenie takiej przestrzeni, która będzie odpowiadała na współczesne wyzwania społeczne, ekologiczne i funkcjonalne. Przeprowadzone analizy w skali całego miasta – Golubia-Dobrzynia, a także działki projektowej umożliwiły sformułowanie trafnych wytycznych projektowych, stanowiących konfrontację wiedzy teoretycznej, zawartej w początkowych rozdziałach pracy, z rzeczywistymi uwarunkowaniami terenu. Studium istniejących osiedli mieszkaniowych, projektowanych w duchu prośrodowiskowym w Polsce i na świecie, pozwoliło stworzyć zagospodarowanie terenu oraz program funkcjonalny w oparciu o dobre praktyki analizowanych przypadków. Zaprojektowane osiedle opracowano z poszanowaniem środowiska naturalnego. Zastosowano szereg rozwiązań pozwalających zminimalizować ślad węglowy na każdym etapie jego realizacji i eksploatacji.

7. Bibliografia

1. *Agenda 2030*, Serwis Rzeczypospolitej Polskiej,
<https://www.gov.pl/web/rozwój-technologie/agenda-2030> (data dostępu 04.06.2024).
2. *Architekci o tym jak budować ekologiczne budynki*, Property design,
https://www.propertydesign.pl/architektura/104-architekci_o_tym_jak_budowac_ekologiczne_budynki,42387.html (data dostępu 17.08.2024).
3. Banasik-Petri, K.: *Architektura proekologiczna. Rozwiązania artystyczne w zielonej architekturze*, Kraków 2018.
4. Czarnecki, M., Rytel, G.: *Zagadnienia ekologii i energooszczędności w architekturze – współczesne tendencje w projektowaniu domów jednorodzinnych*, Architecturae et Artibus 2013.
5. Dymnicka, M., Starosta, P., Załęcki, J.: *Społeczny wymiar adaptacji do zmian klimatu w środowisku miejskim na przykładzie Gdańska*. Przegląd Socjologiczny, 2023.
6. *Energia odnawialna w domu: odnawialne źródła energii w domu jednorodzinnym (OZE)*, Houser 2024, <https://houser.com.pl/energia-odnawialna-w-domu-odnawialne-zrodla-energii-w-domu-jednorodzinnym-oze/> (data dostępu 23.04.2024).
7. Gajewicz, A.: *Własny dom jako czynnik demograficzny. Czy programy mieszkaniowe wpływają na dzietność w Polsce?*, morizon, <https://www.morizon.pl/blog/czy-programy-mieszkaniowe-wplywaja-na-dzietnosc-w-polsce/> (data dostępu 11.09.2024).
8. *Golub-Dobrzyń w liczbach*, Polska w liczbach,
https://www.polskawliczbach.pl/Golub_Dobrzyn, (data dostępu 29.04.2025).
9. Gołębiewski, M.: *Aspekty zastosowania kompozytów wapienno-konopnych w budownictwie indywidualnych domów mieszkalnych w architekturze proekologicznej*, praca doktorska, Wydział Architektury, Politechnika Warszawska, Warszawa 2020.
10. *Greenwashing*, Wikipedia Wolna encyklopedia, <https://pl.wikipedia.org/wiki/Greenwashing> (data dostępu 05.06.2024).
11. Hager, I.: *Materiały budowlane i zrównoważony rozwój*, Nasza Politechnika, nr 12 (160), Warszawa 2016.
12. *Housing Development Rasu Namai / Paleko Arch Studija + PLAZMA*, Archdaily,
<https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma> (data dostępu 23.05.2025)
13. Jaszczak, A., Zielonko-Jung, K.: *Pasywne rozwiązania słoneczne w zabudowie wielorodzinnej*.
14. Karwowska, J.: *Co to jest greenwashing?*, Gazeta SGH. Życie uczelni, 2020,
<https://gazeta.sgh.waw.pl/po-prostu-ekonomia/greenwashing-swiadome-czy-nieswiadome-wprowadzanie-klienta-w-blad> (data dostępu 05.06.2024).
15. Kobyłarczyk, J.: *Uwarunkowania środowiskowe w projektowaniu obszarów mieszkaniowych*, Kraków 2018.

16. *Kolektor słoneczny*, Nowoczesne grzanie,
<https://nowoczesnegrzanie.pl/rozwiązanie/kolektor-słoneczny> (data dostępu 24.08.2024).
17. Kuczia, P.: *12 przepisów na budynek helioaktywny*, Architektura-Murator, 2010.
18. Kuczia, P.: *Wpływ rozwiązań energoaktywnych na architekturę*, *Architektura energoaktywna po 2021 Tom1. Zagadnienia architektoniczno-budowlane*, red. Bać A., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020.
19. *Lovedon Fields*, Archello, <https://archello.com/project/lovedon-fields> (data dostępu 23.05.2025).
20. Marchwiński, J., Zielonko-Jung, K.: *Współczesna architektura proekologiczna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
21. *Odnawialne źródła energii*, Wikipedia Wolna encyklopedia,
https://pl.wikipedia.org/wiki/Odnawialne_%C5%BAr%C3%B3d%C5%82a_energii (data dostępu 23.08.2024).
22. Olejarczyk, E.: *Zasada zrównoważonego rozwoju w systemie prawa polskiego – wybrane zagadnienia*. Przegląd Prawa Ochrony Środowiska, 2016.
23. *Ostoja*, Urba, <https://urba.pl/pl/development/14> (data dostępu 23.05.2025).
24. *Przydomowa elektrownia wiatrowa: cena, moc, formalności, montaż*, Blog budowlany, 2025,
https://www.mgprojekt.com.pl/blog/przydomowa-elektrownia-wiatrowa/?srsltid=AfmBOoqH7I7RO3_h4Ny1hNnmc6ziYWc1czQXq14oNyfiSOqS4j-pl61y (data dostępu 26.02.2025).
25. Pukocz, E.: *Czym są panele fotowoltaiczne, jak działają i co trzeba o nich wiedzieć?*, Blog – wszystko o fotowoltaice, 2024, <https://www.otovo.pl/blog/panele-fotowoltaiczne/> (data dostępu 24.08.2024).
26. *Ruch ekologiczny*, Encyklopedia PWN, <https://encyklopedia.pwn.pl/haslo/ruch-ekologiczny;3897001.html> (data dostępu 05.06.2024).
27. Sowa, J., Narowski, P., Rubik, M., Ziętek, P. (eds.): *Budynki o niemal zerowym zużyciu energii*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2017.
28. Stowarzyszenie Architektów Polskich, *3xC Preludium*, Warszawa 2019.
29. Ustawa z dnia 2 kwietnia 1997 r. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.1997.78.483).
30. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2022 r. poz 2556 i 1687).
31. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U.2023.0.977).
32. Wines, J.: *Green architecture*, Britannica, <https://www.britannica.com/art/green-architecture> (data dostępu 05.06.2024).
33. *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii*, Budowlane abc,
<https://budowlaneabc.gov.pl/charakterystyka-energetyczna-budynkow/informacje-poradnik/okreslenie-oplacalnych-sposobow-poprawy-efektywnosci-energetycznej-wlasciwych-dla-typow-budynkow/wykorzystanie-odnawialnych-zrodel-energii/> (data dostępu 24.08.2024).

34. Zielonko-Jung, K.: *Architektura energoaktywna po 2021 Tom1. Zagadnienia architektoniczno-budowlane*, red. Bać A., Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2020.
35. Zielonko-Jung K.: *Smartmateriały – możliwości zastosowania w architekturze i budownictwie*, Inżynier budownictwa, 2014, <https://inzynierbudownictwa.pl/smartmaterialy-mozliwosci-zastosowania-w-architekturze-i-budownictwie/> (data dostępu 23.08.2024).
36. Żebrowski, M.: *Powrotnicy: czemu suburbanizacja łamie serca?*, LinkedIn, 2023, <https://pl.linkedin.com/pulse/powrotnicy-czemu-suburbanizacja-%C5%82amie-serca-marcin-wojciech-%C5%BCebrowski-kx8ve> (data dostępu 12.09.2024).

8. Spis ilustracji

II. 1 Cele Zrównoważonego Rozwoju, źródło:

<https://www.gov.pl/web/rozwój-technologie/agenda-2030>, data dostępu: 04.06.2024 r.

II. 2 Udział procentowy poszczególnych źródeł mikroinstalacji OZE w Polsce w 2023r., źródło: opracowanie własne na podstawie raportu Urzędu Regulacji Energetyki

II. 3 Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://urba.pl/pl/development/14>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 4 Widok na architekturę budynków i działkę, źródło: <https://urba.pl/pl/development/14>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 5 Rzuty domu w zabudowie bliźniaczej, źródło: <https://dobraostoja.pl/blizniak-b29-2/>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 6 Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://hdawards.org/scheme/lovedon-fields-2/>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 7 Widok na zabudowę od strony łąki, źródło: <https://archello.com/project/lovedon-fields>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 8 Widok na zabudowę w centrum osiedla, źródło:

<https://archello.com/story/66984/attachments/photos-videos/7>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 9 Rzuty domu „Long house”, źródło: <https://hdawards.org/scheme/lovedon-fields-2/>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 10 Widok na bioróżnorodne żywopłoty oddzielające działki, źródło:

<https://archello.com/story/66984/attachments/photos-videos/10>, data dostępu: 05.06.2024 r.

II. 11 Plan zagospodarowania osiedla, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>, data dostępu: 07.06.2024 r.

II. 12 Przekrój przez teren, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>, data dostępu: 07.06.2024 r.

II. 13 Architektura budynków, źródło: <https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>, data dostępu: 07.06.2024 r.

- II. 14 Budynki położone w niższej części działki, źródło:
<https://www.archdaily.com/777709/housing-development-rasu-namai-paleko-arch-studija-plus-plazma>, data dostępu: 07.06.2024 r.
- II. 15 Rzuty domu w zabudowie bliźniaczej, źródło: <https://www.archdaily.com/905611/a-house-in-rasu-namai-inblum-architects>, data dostępu: 07.06.2024 r.
- II. 16 Lokalizacja miasta Golub-Dobrzyń w kontekście kraju, województw i powiatu, źródło: opracowanie własne
- II. 17 Fragment mapy z 1916 r., przedstawiającej Golub i Dobrzyń jako osobne miasta, źródło: <https://onebid.pl/pl/mapy-golub-dobrzyn-mapa-okolic-golubia-dobrzynia-na-polnocy-lobdowo-na-poludniu-dzialyn-pochodzi-z/1086339#img>, data dostępu: 12.03.2025 r.
- II. 18 Analiza funkcjonalna miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne
- II. 19 Analiza komunikacji miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne
- II. 20 Analiza zieleni miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne
- II. 21 Analiza atraktorów miasta Golub-Dobrzyń, źródło: opracowanie własne
- II. 22 Widok z góry na teren projektowy, źródło: opracowanie własne
- II. 23 Widok na Drwęcę sąsiadującą z terenem projektowym, źródło: opracowanie własne
- II. 24 Widok na skarpe na terenie projektowym, źródło: opracowanie własne
- II. 25 Widok na teren projektowy i panoramę miasta, źródło: opracowanie własne
- II. 26 Analiza zabudowy, źródło: opracowanie własne
- II. 27 Analiza zieleni, źródło: opracowanie własne
- II. 28 Analiza dostępności, źródło: opracowanie własne
- II. 29 Fragment Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego wraz z legendą, źródło: https://voxly.pl/#extent/503493.6538576854%2C582765.7953612469%2C504556.32425353245%2C583288.9101833939/organization/%2Fapi%2Forganizations%2Fb0fa1b08-00e1-46f3-865d-5666380ec2f0/module/app/resource/%2Fapi%2Fakt_planowania_przestrzennego_rejestrowanes%2Fb31ac6da-aa9e-4de0-a675-f04a6236defd, data dostępu: 20.03.2025 r.
- II. 30 Schematy bioklimatyczne zaprojektowanych budynków, źródło: opracowanie własne

9. Spis tabel

Tabela 1. Porównania źródeł OZE

Tabela 2. Porównanie elementów badanych osiedli mieszkaniowych

Tabela 3. Zestawienie pomieszczeń

IV. Część rysunkowa

1. Plansza nr 1 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
2. Plansza nr 2 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
3. Plansza nr 3 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
4. Plansza nr 4 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
5. Plansza nr 5 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
6. Plansza nr 6 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
7. Plansza nr 7 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)
8. Plansza nr 8 projektu dyplomowego (pomniejszona do formatu A3)