

## Streszczenie

Tytułem niniejszej pracy jest „*Zmienność funkcji jako czynnik wpływający na trwałość architektury. Znikający masterplan pomilitarnego kompleksu w Auderød, Danii*”. Podjęta została w nim próba zwrócenia uwagi na rolę funkcji jako czynnika sprzyjającego żywotności architektury w kontekście zarządzania materią obiektu budowlanego na przykładzie założenia urbanistycznego byłej szkoły wojskowej Auderødlejren w Danii. W kontekście zmieniających się uwarunkowań społecznych, ekonomicznych oraz środowiskowych, przed architekturą jako dyscypliną, stawiane są coraz większe wyzwania. Zmiany cywilizacyjne skutkują zwiększeniem zapotrzebowania na projektowanie reprezentujące innowacyjne standardy w zakresie jakości życia i otaczającej przestrzeni, przy jednoczesnym zapewnieniu racjonalnej gospodarki zasobami budowlanymi.

W poniższym projekcie staram się zdefiniować procesy towarzyszące adaptacji opuszczonych budynków przy pomocy narzędzia *Miernika potencjału adaptacji* oraz poprzez wykorzystanie autorskiego katalogu racjonalnego doboru potencjalnej funkcji do analizowanego obiektu. Owe narzędzia posłużyły mi do poprowadzenia narracji wbudowanej nietrwałości poprzez kontrolowane wprowadzenie całego założenia urbanistycznego w stan ruiny zgodnie z koncepcją kreatywnej destrukcji.

### Słowa kluczowe:

Adaptacja, Kreatywna destrukcja, wbudowana nietrwałość, architektura prefabrykowana

### Dziedzina OECD:

Projektowanie architektoniczne

## Abstract

The subject of the following Master's thesis is *Functional flexibility as a factor driving utility of architecture. Vanishing masterplan of post-military camp in Auderød, Denmark*. The project is an attempt to emphasize role of the functional programming as a factor influencing durability of architecture within the context of managing the substance of the building. As a case study a former urban fabric Auderødlejren, Denmark, has been investigated. Within the context of everchanging social, environmental and economic circumstances, architecture as a discipline is confronted with essential challenges. Civilisational and sociological changes results in increased demand for design driven by innovative standards of life quality, while simultaneously providing rational building stock administration.

In the diploma project I strived to define processes associated with adaptive reuse of abandoned buildings with the use of *Adaptation Potential Meter*, as well as with the tool of a catalogue representing rational selection of potential functional program. Both of the aforementioned tool enhanced implementation of narrative within the notion of built-in obsolescence through introducing the process of ruination the examined urban fabric via creative destruction.

### Keywords:

Adaptive reuse, Creative destruction, built-in obsolescence, prefabrication

### OECD field of study:

Architectural design

# SPIS TREŚCI

<b>I.</b>	<b>WSTĘP I CEL PRACY.....</b>	<b>5</b>
<b>II.</b>	<b>STUDIUM PROBLEMU.....</b>	<b>6</b>
<b>1.</b>	<b>Studium problemu. Rozważania na temat funkcjonalności obiektu w kontekście materialnym i niematerialnym.....</b>	<b>6</b>
1.1.	Materialny wymiar trwałości architektury w kontekście pojęcia <i>wbudowanej nietrwałości</i> .....	6
1.2.	<i>Niematerialny wymiar trwałości architektury – Kreatywna destrukcja</i> funkcji a trwałość <i>moralna i pamięć</i> .....	8
1.3.	Venustas, firmitas, utilitas... <i>flexibilitas?</i> Aktywność funkcji jako warunek egzystencji budynku i jego zmienny atrybut.....	10
1.4.	Czynniki pierwsze architektury na przykładzie prototypu Dom-Ino.....	12
<b>2.</b>	<b>Idea cyrkularności i wbudowanej nietrwałości w kontekście żywotności obiektu</b>	<b>13</b>
2.1.	Ekonomia cyrkularna jako jeden z kierunków rozwoju przemysłu budowlanego	13
2.2.	<i>Design for disassembly</i> .....	14
2.3.	Aspekt materiałowy i cykl życiowy komponentów budynku.....	15
2.4.	Bariery ograniczające implementację ekonomii cyrkularnej w budownictwie na większą skalę.....	16
2.5.	Przykłady sposobów przystosowania obiektów budowlanych lub jego komponentów do wprowadzenia w obieg ekonomii cyrkularnej.....	17
2.5.1	Peikko.....	17
2.5.2	Fasada wentylowana firmy Mosa w <i>Gren Solution House</i>	19
2.5.3	Lendager Group The Resource Rows	19
<b>III.</b>	<b>ANALIZA LOKALIZACJI.....</b>	<b>21</b>
<b>1.</b>	<b>Analizy urbanistyczne.....</b>	<b>21</b>
1.1.	Uwarunkowania środowiskowe.....	22
1.2.	Uwarunkowania lokalizacyjne. Lokalizacja a izolacja.....	23
<b>2.</b>	<b>Analiza historyczna.....</b>	<b>26</b>
<b>3.</b>	<b>Uwarunkowania prawne. Założenia planu miejscowego.....</b>	<b>29</b>
<b>4.</b>	<b>Architektura założenia.....</b>	<b>33</b>
<b>IV.</b>	<b>CZĘŚĆ PROJEKTOWA.....</b>	<b>38</b>
<b>2.5</b>	<b>Metodologia pracy.....</b>	<b>38</b>
2.5.1	Proces iteracji w procesie decyzyjnym.....	38
2.5.2	Strategie implementacji ekonomii cyrkularnej a wbudowana nietrwałość.....	38

2.5.3	Kreatywna destrukcja. Zależności między zależnością budynku a czynnikami zewnętrznymi.....	41
2.5.4	Żywotność budynku a czas.....	42
2.5.4.1	Adekwatność funkcji do obecnych uwarunkowań a wbudowana nietrwałość ..	42
2.5.4.2	Adekwatność funkcji do obecnych uwarunkowań na przykładzie zespołu urbanistycznego w Auderød .....	43
2.5.4.3	Etapowanie rozpadu.....	44
<b>2.6</b>	<b>Opis koncepcji .....</b>	<b>45</b>
2.6.1	Ogólna koncepcja .....	45
2.6.2	Projekt zagospodarowania.....	46
2.6.3	Konstrukcja i potencjał drzemiący w modularności architektury.....	47
<b>2.7</b>	<b>Cykl życiowy budynku i projektowanie rozpadu.....</b>	<b>49</b>
2.7.1	Nieuchronność rozpadu jako strategia jego adaptacji obiektu .....	49
2.7.2	Miernik potencjału adaptacji .....	50
2.7.3	Katalog funkcji.....	52
2.7.4	Proces rozpadu I: Skala architektoniczna.....	54
2.7.4.1	Faza X0	56
2.7.4.2	Faza X1	57
2.7.4.3	Faza X2	58
2.7.4.4	Faza X3	59
2.7.4.5	Faza X4	60
2.7.4.6	Faza F(X)	61
2.7.5	Proces rozpadu II: Skala urbanistyczna.....	62
2.7.5.1	Etap I	63
2.7.5.2	Etap II	64
2.7.5.3	Etap III	65
<b>2.8</b>	<b>Aspekt techniczny .....</b>	<b>66</b>
2.8.1	Dostępność dla osób z niepełnosprawnością ruchową .....	66
2.8.2	Zagadnienia przeciwpożarowe.....	66
2.8.3	Konstrukcja .....	66
<b>V.</b>	<b>WYKAZ ILUSTRACJI I TABEL.....</b>	<b>67</b>
<b>VI.</b>	<b>WYKAZ LITERATURY .....</b>	<b>69</b>

# I. Wstęp i cel pracy

*"All buildings are predictions. All predictions are wrong. There's no escape from this grim syllogism, but it can be softened."*

Stewart Brand, 1994, How Buildings Learn

Poniższa praca dyplomowa jest próbą zwrócenia uwagi na rolę funkcji jako czynnika sprzyjającego żywotności architektury. W kontekście zmieniających się uwarunkowań społecznych, ekonomicznych oraz środowiskowych, przed architekturą jako dyscypliną, stawiane są coraz większe wyzwania. Zmiany cywilizacyjne skutkują zwiększeniem zapotrzebowania na architekturę reprezentującą innowacyjne standardy w zakresie jakości życia i otaczającej przestrzeni, przy jednoczesnym zapewnieniu racjonalnej gospodarki zasobami budowlanymi.

W holistycznym pojmowaniu trwałości i żywotności obiektu oraz związanej z nimi trudności wypracowania celnej metodologii badawczej dotyczącej transdyscyplinarnego charakteru architektury, świadomość chłonności budynku (jako substancji wyrażającej tę dyscyplinę) jest kluczowym elementem prawidłowego prowadzenia jego narracji. Budynek, jako świadek historii, w swojej funkcji i formie, odzwierciedla zmienność wpływających na niego wielopłaszczyznowych czynników i naiwnym byłoby stwierdzenie, że pełną wartość może reprezentować jedynie przy niezmiennych pierwotnych założeniach. Każdy komponent budynku daje się odczytać indywidualnie i tworząc polemikę między antyczną a modernistyczną triadą wartości architektury, to forma i konstrukcja mogą zostać zmaterializowane i poddane zindywidualizowanej ochronie, jednak w uformowaniu funkcji napotkać można także liczne utrudnienia. To właśnie umiejętnie wprowadzona funkcja przyczynia się do przedłużenia użyteczności obiektu, a co za tym idzie jego integralności ze współczesnym środowiskiem. Efektywnym mechanizmem obcowania z funkcją może być przedstawienie jej jako substancji analogicznej do matematycznej zmiennej określanej parametrami stymulującymi wielowymiarowość reprezentacji funkcji i założenia programowego.

## II. STUDIUM PROBLEMU

### 1. Studium problemu. Rozważania na temat funkcjonalności obiektu w kontekście materialnym i niematerialnym

#### 1.1. Materialny wymiar trwałości architektury w kontekście pojęcia *wbudowanej nietrwałości*

Pojęcia trwałości i zużycia obiektów budowlanych nie zawsze bywają jednoznacznie powiązane z nieodwracalnym przemijaniem architektury. Choć miarą tej trwałości jest czas, a wyznacznikiem zdolność do spełnienia wymagań użytkownika danego obiektu, to istotne jest podkreślenie, że czynnikami warunkującymi potencjał tej trwałości są także założenia wyjściowe – jakość projektu, wykonawstwa, użytych materiałów oraz sposobu eksploatacji i wpływów środowiska zewnętrznego. Zatem postrzegając życie obiektu przez pryzmat złożoności oddziałujących nań parametrów, bez wątpienia można powiedzieć, że okres trwałości różnych obiektów budowlanych nigdy nie będzie jednakowy.

Z technicznego punktu widzenia, okres trwałości budynku zależny jest od poszczególnych jego komponentów, z których jest zbudowany, a charakterystyka każdego z nich jest znacząco odmienna. Każdy materiał starzeje się i w konsekwencji, w miarę upływu czasu, traci swoje właściwości użytkowe do momentu, aż nadejdzie jego kres. Dlatego też w celu zapewnienia dostatecznie długiego okresu trwałości użytkownik nie jest bezsilny i systematycznymi działaniami zatrzymującymi procesy degradacyjne (takimi jak profilaktyczne prace konserwatorskie, modernizacje, roboty naprawcze zniszczonych komponentów oraz zabezpieczanie przed korozją i zepewnienie właściwych warunków eksploatacyjnych) jesteśmy w sposób dość precyzyjny wpływać na fizyczny wymiar zużycia budynku. Zatem jaki inny wpływ na trwałość budynku może mieć człowiek? Czy rozważając wielopłaszczyznowy proces niszczenia obiektów budowlanych możemy definiować wbudowaną nietrwałość jako nieuchronną charakterystykę architektury?

W literaturze można spotkać definicję starzenia się jako wycofanie z użytku. Zaczerpując z podziału wyznaczonego przez krytyka kultury, Vance Packard'a (*The Waste Makers*), wyróżniane są trzy główne kategorie: nietrwałość jakości, funkcji i pożądania. Wbudowana nietrwałość jakości jest niczym innym jak wyczerpaniem przydatności produktu poprzez jego zaprogramowane zniszczenie, podczas gdy nietrwałość funkcji określa się jako zestarzenie się, poprzez wprowadzenie na rynek obiektu o sprawniejszym działaniu. Oba te procesy odnoszą się stricte do materialnego aspektu produktu. Trzecią kategorią jest nietrwałość pożądania oznaczająca współczesne praktyki marketingowe mające na celu wywołanie złudnego uczucia zestarzenia się obiektu, mimo że jego aspekt techniczny jest wciąż zadowalający. Zestawiając te definicję z literaturą dotyczącą zużycia

obiektów budowlanych przytoczyć należy pojęcia zużycia fizycznego (inaczej naturalnego, technicznego) oraz moralnego (funkcjonalnego). O ile pierwsze z nich koreluje z wcześniej wspomnianym cyklem życiowym budynku, o tyle w przypadku drugiego mówimy o utracie wartości obiektu wynikającej z zaniku adekwatności jego funkcji do aktualnych wymogów rynku nieruchomości. Jest to wieloaspektowe zagadnienie obejmujące uwarunkowania m.in. ekonomiczne, środowiskowe, społeczne, czy prawne i w tym przypadku obcowanie z materią architektoniczną wymaga szerszego zakresu prac. Odpowiednio poprowadzone prace materializują się w gruntownych modernizacjach obiektu umożliwiającym mu wypełnienie nowej funkcji, ale także, nierzadko, w poddaniu obiektu rozbiórce, by ustąpić miejsce bardziej „pożądanym” inwestycjom.

Zachowanie ciągłości trwania obiektu wiąże się z jego uczestnictwem we współczesnym życiu. Na przestrzeni czasu, w wyniku przemian społeczno-ekonomicznych, niewiele obiektów jest w stanie pełnić swą pierwotną funkcję. Nie tylko mowa tutaj o zabytkach, lecz nierzadko również o obiektach względnie współczesnych. To właśnie zmienność czynników warunkuje ciągłą konieczność dostosowywania do współczesnych potrzeb. Zarówno w aspekcie ideologicznym, jak i technicznym, oznacza to ewolucję materii i ingerencję w materialną strukturę obiektu. W konsekwencji działania takie mogą stać w sprzeczności z zachowaniem obiektów jako świadectwa minionych czasów w niezmienionej formie. Zamysł uchowania budynku nawet przy zmienionym układzie funkcjonalno-przestrzennym bywa często jedynym możliwym sposobem na uratowaniu go przed popadnięciem w ruinę, co jest niewątpliwie pożądane, to na przeszkodzie mogą jednak stać twarde realia czysto finansowe. Obcowanie ze strukturą poddaną niszczącemu działaniu upływającego czasu obarczone jest znacznym ryzykiem od strony biznesowej. Nakłady inwestycyjne związane z dogłębnymi ekspertyzami, restrykcyjne wytyczne konserwatorskie czy nieprzewidywalne odkrycia w trakcie procesu projektowego, to tylko niektóre z elementów zagrażających szansie na przetrwanie obiektów zanim nadejdzie ich bezpowrotna utrata. Uzyskane kompromisy między potencjalnym biznesplanem a wytycznymi konserwatorskimi i regulacjami prawnymi przekładają się w efekcie na poprowadzenie przyszłości obiektu w kierunku adaptacji, bądź w przypadku braku porozumienia, na dalszy rozpad budynku w sposób niekontrolowany.

Największą trudnością jest zbilansowanie racjonalności wytycznych, jakie napotka nowy inwestor, przy jednoczesnym utrzymaniu odpowiedzialności idącej za spriorytetyzowaniem jednych aspektów wartości obiektów nad drugimi. Im bardziej bowiem wyspecjalizowana początkowa funkcja budynku, tym trudniej wykorzystać potencjał drzemący w nim jako elastycznej materii mogącej nieść większą wartość dydaktyczną, niż pozostawiona w ruinie. Dla przykładu, tak liczne dziś próby adaptacji hal przemysłowych pokazują, jak finansowo angażujące może być utrzymanie ich w niezmienionej formie. Zapewnienie dostatecznego ogrzewania nowej funkcji przy uchowaniu oryginalnej elewacji, służącej pierwotnie jako tania skorupa kosztownych linii technologicznych, to jeden z najczęściej spotykanych problemów. Taki scenariusz to najprostsze przedstawienie zależności między zmieniającymi się uwarunkowaniami (w tym

przypadku ekonomiczno społecznych – zmiana technologii w przemyśle) przyczyniają się do redefinicji wymogów wobec istniejącej struktury.

Budowle, w głównej mierze te o bezpowrotnie utraconej funkcji, niszczej w przeróżnym tempie – kilku, kilkudziesięciu lub kilkuset lat, w zależności od wspomnianych na początku tego rozdziału czynników. Konstrukcje w technologii drewnianej będą bardziej podatne na degradację, niż te ceglane, kamienne czy betonowe. Wytrzymałość tej konstrukcji będzie bardziej lub mniej opierać się zębowi czasu, jednak bez systematycznego dopasowywania istniejącej materii do wymagań stawianych przez ewoluujące środowisko nie możemy liczyć na jej samoregenerację.

## 1.2. *Niematerialny wymiar trwałości architektury – Kreatywna destrukcja funkcji a trwałość moralna i pamięć.*

Współcześnie budynki, jako materia, stanowią niemal 100 procent całkowitej energii architektonicznej. Patrząc na architekturę jako dyscyplinę, bardzo często część teoretyczna jest w dużej mierze jedynie uzasadnieniem mechanizmu produkcji materii budowlanej jako produktu. Substancja architektoniczna może być rozumiana jako samowystarczalny twór o wyznaczonych granicach, konkretnym celu i określonym użytkowniku. Potencjał stojący na kreatywnej stronie architektury powinien wykraczać poza utarte ramy określające obiekty budowlane jako skończony wytwór i poszerzać performatywny wymiar architektury poprzez nadanie jej świadomej narracji.

Uchowanie dziedzictwa architektonicznego zobowiązuje do uchowania swojej roli w przestrzeni społecznej, co innymi słowy oznacza społeczne zrozumienie roli tego dziedzictwa. Jest ono możliwe wyłącznie, gdy obiekt zalicza się do zasobów rozpoznawanych i społecznie aktywnych, czyli między innymi jest łatwy do indentyfikowania jako wartościowy dla użytkowników w dynamicznie zmieniającej się rzeczywistości i uwarunkowaniach społeczno ekonomicznych.

Charakterystyka dynamiki rozwoju tkanki miejskiej określona być może jako prowizjonalna – jest to twór wiecznie podlegający transformacjom dostosowującym do aktualnych potrzeb, nigdy niekończący się proces nadawania formy i funkcji. Interesującym faktem jest, iż odnowa tych struktur generowana jest nie tylko przez utratę użyteczności konkretnego jego elementu w znaczeniu zużycia technicznego, lecz także stosunkowo sprawnie techniczne i wciąż *atrakcyjne* obiekty budowlane podzielają los wyburzenia. Za każdą taką decyzją inwestycyjną stoją pobudki racjonalności ekonomicznej, jednak często wyznacznikiem rozwoju substancji architektonicznej jest także podążanie za nowością, stylem czy obecnymi trendami podkreślającymi innowacje względem przeszłości.

Każda składowa tej tkanki miejskiej jest wytworem kultury zakotwiczonym historycznie swoją genezą i wynikającymi z niej znaczenia i wartości, które są uzależnione od aktywnego użytkowania obiektu – zarówno przez bycie użytkowanym *per se*, jak i od



generowania interakcji międzyludzkich. Obie te aktywności wiążą się albo z utrwaleniem znaczenia formy, albo z jego całkowitą lub częściową zmianą. Zanik aktywności, czyli przejście w stan bierności, skutkuje utratą zdolności funkcjonowania jako aktywny komponent środowiska przestrzennego. Taka ruina/pustostan jest wciąż zdolna do prowokowania określonych reakcji użytkowników, jednak rodzaj nośnika – fizyczny lub bardziej metaforyczny wpływa na jakość odbioru doświadczenia. Dwoistość formy tego przekazu stanowi o potencjale wielowymiarowej egzystencji kulturowo wartościowego obiektu.

Analizując zatem nieustanny proces przemian substancji architektonicznej można znaleźć analogię do procesu *kreatywnej destrukcji* funkcjonującym w ekonomii. Pojęcie opisywane już w latach 40. XX wieku przez austriackiego ekonomistę Joseph Schumpeter'a (*Capitalism, Socialism and Democracy*, 1942) odnosi się do kapitalizmu, kreując wizję, w której innowacyjność przedsiębiorstw jest głównym czynnikiem odpowiadającym za długookresowy wzrost gospodarczy, stąd też epitet *kreatywna, twórcza* destrukcja. Jednak co oznacza drugi człon określenia? Z definicji destrukcja oznacza unicestwienie rzeczy jako takiej. Jednak w zestawieniu z jej twórczą właściwością oznacza, że w przypadku ekonomicznego pryzmatu patrzenia, bankructwo podmiotów gospodarki (przedsiębiorstw wciąż sprawnych, jednak mogąco stopniowo nie być w stanie się wystarczająco dostosować do warunków rynkowych) jest w uproszczeniu ustąpieniem miejsca bardziej efektywnym inwestycjom wykorzystującym najnowsze technologie. Schumpeterowska wizja przedstawia proces twórczej destrukcji w postaci tzw. Triady – inwencji (prototypu), innowacji (przełożenie inwencji na praktykę) oraz imitacji (upowszechnienie rozwiązania).

Zmiany wydarzają się szybciej i z większym wydzźwiękiem w obliczu przemian ekonomicznych i technologicznych. Stare modele ekonomiczne zaczynają tracić przewagę w momencie wprowadzenia innowacji, do momentu, gdy te zaczynają dominować, by ostatecznie stać się głównym nośnikiem i motorem napędowym do dalszego rozwoju ekonomicznego. Przez ostatnie trzy stulecia wystąpiło pięć głównych „fal” innowacji (Fig. 1), kolejno na czele z energią wodną pod koniec XVIII wieku, sto lat później energią parową, by po I Wojnie Światowej rynek zdominowany był węglem wraz z elektrycznością, a po II Wojnie Światowej bazował swój rozwój na oleju oraz gazie. Wkraczając w XXI wiek głównym nośnikiem innowacji była cyfryzacja, niemalże równoległe ze źródłami odnawialnej energii, czyli szóstej fali, która wyznacza ambicje związane z polityką globalną.

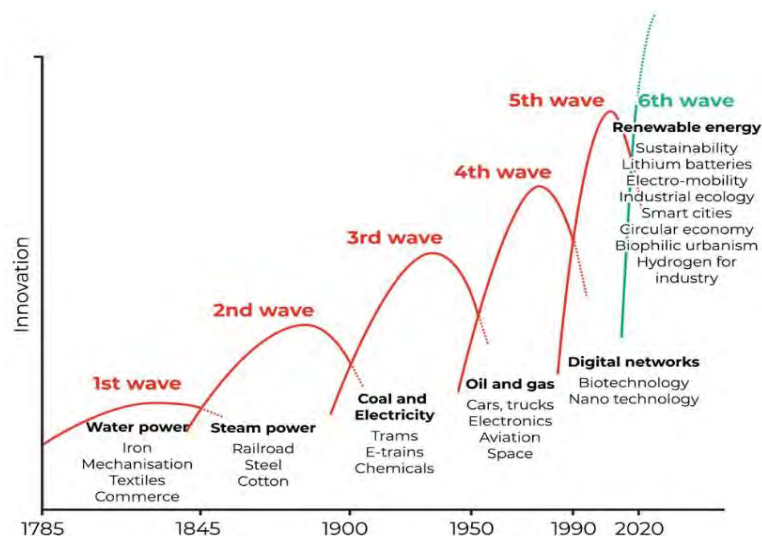


Fig. 1 Wykres fal innowacji kreatywnej destrukcji

Źródło: <https://www.urenio.org/2020/07/28/covid-cities-and-climate/>

Analogia systemu nieprzerwanego rozkładu w wyniku nieprzerwanego tworzenia nowego trafnie oddaje złożoność procesów ewolucji tkanki miejskiej. Badania prowadzone w obrębie morfologii miast, czyli dziedziny naukowej z pogranicza urbanistyki, historii i geografii, skupiają się na odtworzeniu przebiegu tej ewolucji i wyodrębniają jednostki strukturalne (zabudowę, drogi, place itp.) jako substancję przemian przestrzeni miejskiej w ujęciu analitycznym. Architektura jako materia tych przemian również ulega nieustannym deformacjom i zmianom, które często, z początku dość drastyczne, są podwaliną do dążenia do bardziej zaawansowanego tworu.

### 1.3. Venustas, firmitas, utilitas... *flexibilitas*? Aktywność funkcji jako warunek egzystencji budynku i jego zmienny atrybut

Powołując się na definicję ze Słownika terminologicznego sztuk pięknych, architektura to „Sztuka i umiejętność artystycznego kształtowania budowli; w szerszym znaczeniu twórcze kształtowanie przestrzeni dla potrzeb człowieka”. Analizując składowe tego wytłumaczenia, możemy odnieść się do aspektu artystycznego jak i użytkowego (technicznego). Powszechnie uważa się, że szeroko pojęte walory estetyczne są charakterystyką odróżniającą architekturę od budownictwa, jednak to właśnie te walory użyteczności definiują nam też jakość architektury. Spoglądając na inną definicję, Steen Eiler Rasmussen (Odczuwanie Architektury) wspomina, że „architekt pracuje z formą i bryłą tak samo jak rzeźbiarz, a z kolorem tak samo jak malarz. Jednak tylko jego sztuka jest funkcjonalna. Rozwiązuje problemy praktyczne, tworzy narzędzia i przyrządy, którymi posługują się ludzie. Dlatego też w ocenianiu architektury przede wszystkim należy brać pod uwagę jej użyteczność”.

To właśnie użyteczność stawia wymóg aktywności obiektu, wcale niekoniecznie będącego odzwierciedleniem jeden do jednego zgodności z pierwotnie zamierzonym przeznaczeniem, a podkreślającej fakt bycia użytecznym. Bywa, że aby wypełnić ten wymóg, dochodzi do utraty lub obniżenia części wartości budowli (najczęściej widoczne w przypadku obiektów zabytkowych), jednak prawdziwie negatywne skutki objawiają się przy nieświadomym posługiwaniu się nią. Rozważna i świadoma ingerencja jest w stanie przeobrazić obiekt w bardziej wartościowy, niż początkowo zakładano (wartość dodana).

Badacze architektury lubują się w odniesieniu do modernistycznej triady (funkcja, forma, konstrukcja) wprowadzając polemikę z jej witruijskim pierwowzorem na temat prawidłowości charakterystyki komponentów architektury. Uzupełnieniem tej triady może być wprowadzenie idei jako czwartego segmentu integralnego z pozostałymi trzema. Jak wspomina Robert Barełkowski w swojej rozprawce na temat funkcji jako continuum architektury (Funkcja jako nośnik continuum w zabytku): „Tam, gdzie użyteczność jest utożsamiana ze zdolnością do bycia używanym, w bogatym tego słowa znaczeniu, tam idea dostarcza misji kierunkującej używanie. Tam, gdzie trwałość objawia się w wytrzymałości i zdolności przetrwania, tam idea ujawnia treść w czymś, co mogłoby być treści pozbawione. Tam, gdzie piękno jest synergicznym powiązaniem wielu części, pięknych każda z osobna, tam idea także dopisuje do niego treść. Te cztery elementy konstytuują obiekt architektoniczny.”

W tym zestawieniu funkcja jest jednym z bazowych elementów składających się na obiekt budowlany niezależnie od perspektywy, z której ją analizujemy – antycznej, czy też współczesnej. Funkcja pełni zatem kluczową rolę, można by wręcz powiedzieć, że pierwsze skrzypce w definiowaniu znaczenia architektury. Bez niej, czyli bez bycia użytkowaną – niszczyją, a bez żadnych ingerencji zewnętrznych z czasem popadną w ruinę.

Przy określonych uwarunkowaniach, brak akceptacji dla tych zmian prowadzić może do swoistego paradoksu, w którym to właśnie brak wprowadzenia nowej funkcji i wymaganych przez nią adaptacji struktury, zakłóca integralność architektury oraz deprecjonuje jej wartości poprzez doprowadzenie do chaotycznej destrukcji. Wynika z tego, że to właśnie zmiana funkcji jest czynnikiem wpływającym na zachowanie obiektu z przeszłości lub pamięci o nim. Myślenie o architekturze jako substancji, której wszystkie atrybuty ulegają nieuchronnym fluktuacjom, jest bazą do zrozumienia natury obiektu budowlanego i przemian materii z nim związanych. Niestalość i w pewnym sensie wbudowana nietrwałość to nie tylko dekoracja zmiana fizycznego aspektu obiektu, jego formy, konstrukcji i funkcji, ale także tyczy się idei w momencie, gdy w wyniku szerzej pojmowanej zmiany środowiska, w której dany obiekt jest wpisany, pierwotna idea zanika. Zatem niestalość funkcji jako nośnik misji, celów i potrzeb ewoluujących w czasie, jest niezbędnym faktorem definiującym stałość architektury, ustrzegającym ją od pozostania pozbawioną treści, pustą skorupą.

#### 1.4. Czynniki pierwsze architektury na przykładzie prototypu Dom-Ino

Biorąc słowa Stewarda Brand'a „*Wszystkie budynki to przewidywania*” oraz „*wszystkie przewidywania są mylne*” jako punkt wyjściowy do rozważań na temat idei transformacji jako nieustannego procesu poszukiwania odpowiedniego zastosowania struktury w odniesieniu do środowiska, w którym analizowany obiekt toczy swój żywot, i którego to zmiany mają bezpośrednie przełożenie na konieczność redefinicji pierwotnych założeń, idea Branda na temat słuszności powolnej ewolucji budynku znajduje swoje uzasadnienie. Relacja między architekturą i jej otoczeniem oraz innymi uwarunkowaniami odbywa się na zasadzie akcji-reakcji. Powolny proces adaptacji będący zmaterializowaniem wrażliwej analizy potrzeb i wymagań rynku jest niewątpliwie czynnikiem wzmacniającym znaczenie architektury. Paradygmat, w którym forma substancji architektury czy tkanki miejskiej reaguje na bodźce zewnętrzne, a sama w sobie jest tylko nośnikiem idei użyteczności jako takiej, widoczna jest w prototypie domu Dom-Ino House autorstwa Le Corbusiera. Pole manewru, które jest pozostawione przyszłym użytkownikom, jest swego rodzaju ukłonem w stronę koncepcji budynku jako żywej maszyny.

Dom-Ino (Fig.2), dwukondygnacyjna, prosta, betonowa struktura mogąca przyjąć jakikolwiek program podważa zasadność definiowania jednego możliwego scenariusza funkcjonowania obiektu i założenia, w którym wizja architekta to jedynie skończony proces. W tym przypadku, z początku radykalne, odejście od tradycyjnej formy domu, generuje nieograniczony limit i chłonność konstrukcji do przyjęcia formy zależnej od potrzeb *tu i teraz*.

Swego rodzaju zaprzeczenie konceptu *przeprogramowania* przestrzeni (w znaczeniu zbyt szczegółowego projektowania od ogółu do szczegółu) to nie tyle wprowadzenie innowacyjnej techniki konstrukcyjnej, co redefinicja pojęcia użyteczności domu. Ten fakt jest bardzo dosadnym zobrazowaniem radykalizmu modernizmu.

Podejście Corbusiera w prototypie Dom-Ino bazujące na polemice z automatyzacją i mechanizacją Fordyzmu, stało się architektonicznym symbolem ery uzależnionej od kustomizacji, zuchwałym innowacyjnym systemem. I choć jest to stuletni projekt, to idea za nim stojąca – łatwość w adaptacji architektury do aktualnych potrzeb, jest niesamowicie trafna w dzisiejszych czasach.

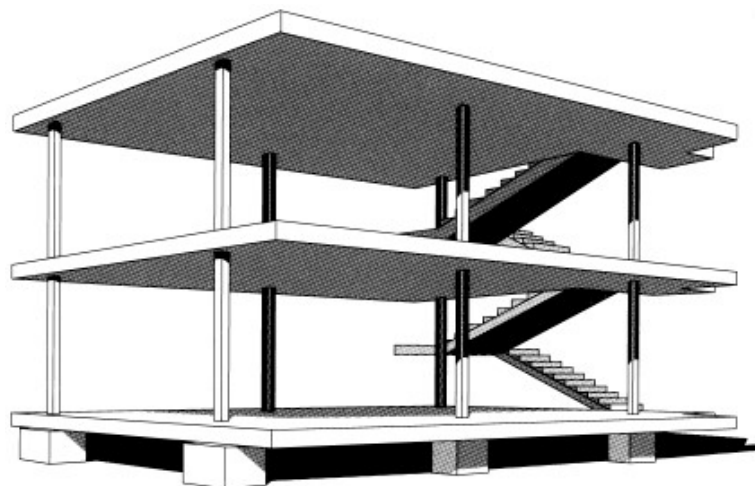


Fig. 2 Dom-Ino House

Źródło: <https://www.dezeen.com/>

## 2. Idea cyrkularności i wbudowanej nietrwałości w kontekście żywotności obiektu

### 2.1. Ekonomia cyrkularna jako jeden z kierunków rozwoju przemysłu budowlanego

Gwałtownie urbanizujący się świat obciąża ograniczone dostępne zasoby w dużej mierze poprzez wciąż powszechnie panujący model ekonomii liniarnej – wyprodukować, użyć, zutylizować. Im bardziej intensywne procesy urbanizacyjne, tym wprost proporcjonalnie więcej śmieci. Taki model jest podejściem całkowicie bezpowrotnie marnującym rezerwy światowe. Aktualnie ponad połowa światowej populacji zamieszkuje tereny zurbanizowane, podczas gdy prognozy szacują wzrost tej liczby do 75% do 2050r. Odpowiedzią na zapotrzebowania przyszłości są działania, które należy podjąć dziś, a mianowicie zwiększenie świadomości i implementacji ekonomii cyrkularnej w proces projektowy.

Miasta są maszyną napędową gospodarki, generując około 85% światowego PKB (Changemakers' guide to the future). Jakość oraz racjonalność zarządzania zasobami zdaje się być kluczowym kryterium rozwoju, a przynajmniej wyznaczać trajektorię wszelkich działań inwestycyjnych. Ośrodki miejskie, to miejsca pracy, mieszkania, spotkań, interakcji oraz innowacji i dlatego też są kluczowym nośnikiem przejścia na model cyrkularny poprzez odpowiedzialne metody przemysłu metod planowania miast i architektury. Pełne przejście na takowy model możliwe być może jedynie w przypadku pełnego zaangażowania wszystkich interesariuszy – od prywatnych inwestorów, poprzez sektor publiczny i rządowe rozporządzenia, po zmianę paradygmatu projektowania architektonicznego i urbanistycznego.

W odniesieniu do architektury można by rzec, że budynek z założenia, a przynajmniej w znakomitej większości, staje się swego rodzaju cementarzem materiałowym, gdy dochodzi do momentu wypełnienia jego funkcji. W tym kontekście nie jest powszechną metodą rozpatrywanie podziału między budynkiem a jego komponentami, a tym bardziej określenie w sposób kwantytatywny wartości i potencjału leżącego w jego elementach. Paradoksalnie o wszelkich parametrach na początku życia materii architektury wiadomo wszystko. Wdrażając ideę ekonomii cyrkularnej w proces projektowy i budowlany można korzystać z takich narzędzi jak m.in. *design for disassembly* czy paszportów materiałowych korzystnie wpływających na wydajne zarządzanie materiałem budynku na każdym etapie jego życia. Budowanie cyrkularnej przyszłości oznacza redefinicję logiki przemysłu budowlanego ze skali architektonicznej do skali świadomego i odpowiedzialnego biznesu.

Spoglądając na statystyki przemysłu budowlanego, zużywa on 40% całej energii produkowanej w Unii Europejskiej i 35% surowców na świecie. Aż 40% wszystkich odpadów w Danii przypada na przemysł budowlany, z czego szacuje się recykling aż 87% wszystkich odpadów budowlanych (Changemakers' guide to the future). Wartość ta odnosi się tylko do wagi, nie do jakości czy wartości finansowej, i znakomita większość poddawana jest procesom *downcycling*-u. Dla przykładu, kruszony beton (produkt zużyty) może mieć wartość wyrunkową aż 50-krotnie mniejszą względem nowego kruszywa.

## 2.2. *Design for disassembly*

Koncepcja *Design for disassembly* jest jednym z narzędzi implementacji idei ekonomii cyrkularnej w projektowaniu per se. Może ona być zaaplikowana w dowolnej skali – od elementów wyposażenia po obiekty budowlane. W architekturze te holistyczne podejście przekładać się będzie na zmianę paradygmatu użyteczności budynku jako materii poprzez przewodnią intencję mającą na celu przygotowanie całego obiektu wraz ze wszystkimi komponentami do łatwej rozbiórki. Podwaliną tego trendu jest zamknięcie cyklu życiowego składowych budynku tak, by były one gotowe do dalszych przekształceń i ponownego wykorzystania w sposób nienaruszający ich pierwotnego stan, a także możliwe do poddania procesom recyklingu.

*Design for disassembly* jest przede wszystkim istotnym instrumentem we wczesnym etapie procesu projektowego i zastosowanie go wtedy może przynieść najbardziej wymierne efekty. Choć sam proces jest w użytku od dekad, to używany był głównie do budowy obiektów tymczasowych – wystaw czasowych, obiektów w warunkach ekstremalnych czy innych też założeń o „krótkim terminie przydatności”.

Projektowanie długoterminowe (pełnowartościowych obiektów budowlanych) w duchu *Design for disassembly* wymaga zmiany myślenia warunkowanego świadomością nieuchronnego momentu zużycia budynku. Z społecznego punktu widzenia, ze względu na brak przewagi tego nurtu nad klasycznymi systemami konstrukcyjnymi, takie podejście najczęściej wymaga większych nakładów finansowych lub organizacyjnych. Idące jednak za tym benefity mogą mieć zasięg wielopłaszczyznowy i rozłożony w czasie. Najbardziej

doświadczalna będzie to ułatwiona wymienialność poszczególnych elementów konstrukcji bez większej ingerencji w pozostałe składowe bardziej skomplikowanego systemu. W perspektywie długofalowej, patrzenie na budynek ze świadomością jego rozbiorności składowych budynku bez większej utraty wartości, pozwala na przypisanie wciąż funkcjonującym obiektom wymiernej wartości jako banku materiałowego, którym zarządzać można niczym kapitałem. W aspekcie środowiskowym, bezproblemowość demontażu i zminimalizowanie związanych z nim odpadów, może znacząco zredukować wpływ przemysłu budowlanego na bilans wykorzystywanych zasobów w skali globalnej.

### 2.3. Aspekt materiałowy i cykl życiowy komponentów budynku

Ważnym krokiem w jakimkolwiek etapie życia budunku – początkowym (projektowym), pośrednim (renowacje i inne działania ingerujące w strukturę obiektu), jak i końcowym (śmierć i rozbiórka obiektu) jest analityczne spojrzenie na każdy z komponentów budynku. Świadome podejście do postrzegania obiektu budowlanego jako substancji złożonej z systemu różnych od siebie (nie tylko w formie i funkcji, ale też wytrzymałości w czasie) elementów może wpłynąć na uniknięcie generowania niepotrzebnych odpadów budowlanych i ograniczenie zużycia nowych źródeł.

Materię obiektu budowlanego można podzielić zatem na poniższe kategorie względem minimalnej długości cyklu życiowego (Fig. 3):

- 1) Fundamenty (100+ lat)  
Fundamenty jako najbardziej trwały element konstrukcyjny jest przygotowany na największe obciążenia i jest w stanie być podłożem dla nawet kilku budynków poprzez wykorzystanie zaawansowanych technologii.
- 2) Struktura (50+lat)  
Główny szkielet konstrukcyjny jako kręgosłup obiektu przygotowany jest na obciążenia większe niż mogą wystąpić podczas użytkowania budynku, więc i ten komponent może przyjąć częstotliwość w swej oryginalnej formie nową obudowę (funkcję, układ funkcjonalny, powłokę itp.).
- 3) Fasada (30+ lat)  
Wystawienie elewacji na bezpośrednie działania atmosferyczne warunkuje zarówno potrzebę okresowej renowacji oraz sprzyja możliwości całkowitej wymiany w trakcie życia budynku. Do tego aspektu dochodzi również walor estetyczny i zmieniające się trendy w projektowaniu. Często systemy fasadowe, choć wciąż sprawne, poddawane są demontażowi, by poprawić stan wizualny.
- 4) Układ funkcjonalny i podziały (10+lat)

Przy dynamicznie zmieniających się wymaganiach użytkowników i konieczności adaptacji w celu utrzymania użyteczności obiektu, aranżacja wewnętrznych podziałów podatna jest na częste redefinicje.

5) Wyposażenie (1+ lat)

Meble, dekoracje i inne elementy małej architektury są z założenia najmniej trwałym komponentem budynku o najmniejszym wpływie na obiór jego formy jako spójnej materii.

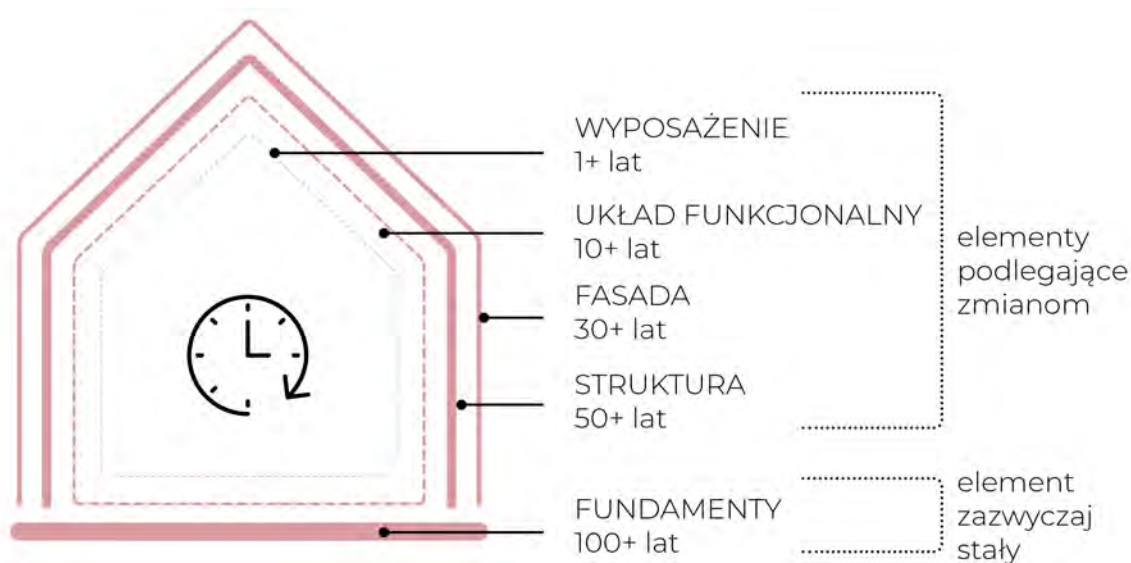


Fig. 3 Poziół na komponenty budynku ze względu na długość cyklu życiowego

Opracowanie własne jako interpretacja diagramu autorstwa Stewarda Branda

#### 2.4. Bariery ograniczające implementację ekonomii cyrkularnej w budownictwie na większą skalę

O ile założenia ekonomii cyrkularnej w teorii wydają się być idealnym rozwiązaniem niwelującym straty ponoszone na wielu etapach życia obiektów budowlanych, o tyle wprowadzenie ich w życie napotyka problemy o bardzo skomplikowanej naturze. Są to przede wszystkim bariery finansowe, techniczne, instytucjonalne oraz społeczne. Świadomość konieczności kooperacji między wszystkimi interesariuszami jest kluczowa.

Ze społecznego punktu widzenia, głównym czynnikiem ograniczającym korzystanie z dobrodziejstw koncepcji ekonomii cyrkularnej jest stosunkowy brak świadomości użytkowników i poczucia potrzeby zmiany myślenia, a także też opór do wprowadzenia modyfikacji utartych schematów działania. Dla wielu przeciętnych konsumentów o niekoniecznie szerokim spojrzeniu na ciągi przyczynowo-skutkowe i zasięg nawet tych najmniejszych decyzji podejmowanych codziennie, korzystanie w nie-nowego produktu,



bądź takiego o drugim życiu, nie wiąże się z prestiżem, a wręcz przeciwnie. Patrząc natomiast przez pryzmat finansowy i okiem przedsiębiorców, którzy opierają cały swój model biznesowy na myśleniu wyprodukuj-użyj-zutylizuj, całkowite przejście na ekonomię cyrkularną stałoby się podburzeniem zasad działania biznesu opartego na wbudowanej nietrwałości.

Równie ważną barierą jest także minimalny dostęp do metodologii i ogólnodostępnych narzędzi usprawniających wymierne oszacowanie wieloaspektowych zysków płynących z przekształcenia sposobu myślenia i ułatwienia wszystkim aktorom dogodnej komunikacji.

## 2.5. Przykłady sposobów przystosowania obiektów budowlanych lub jego komponentów do wprowadzenia w obieg ekonomii cyrkularnej

### 2.5.1 Peikko

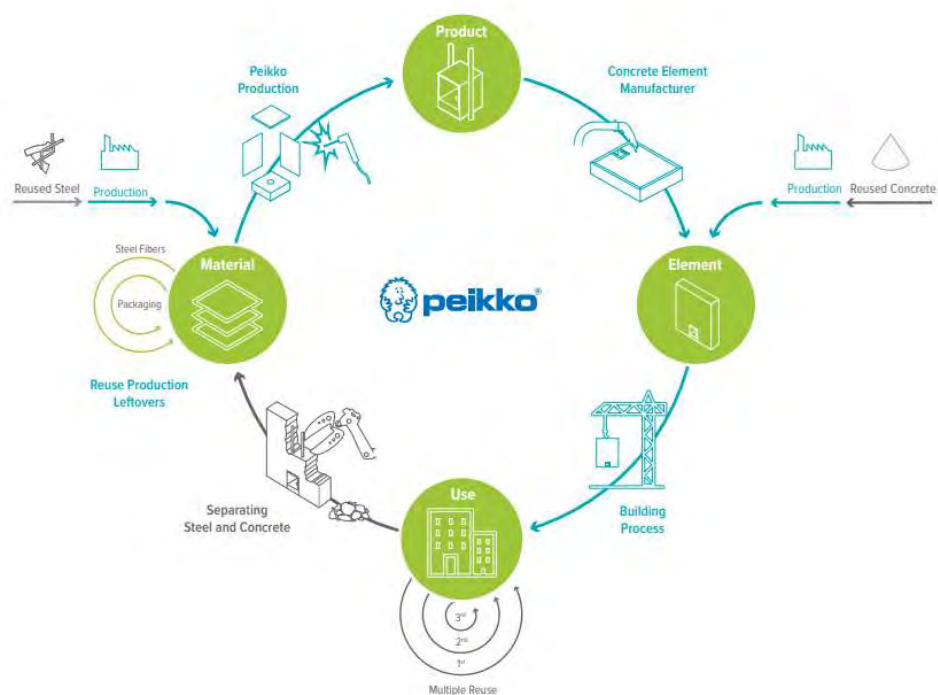
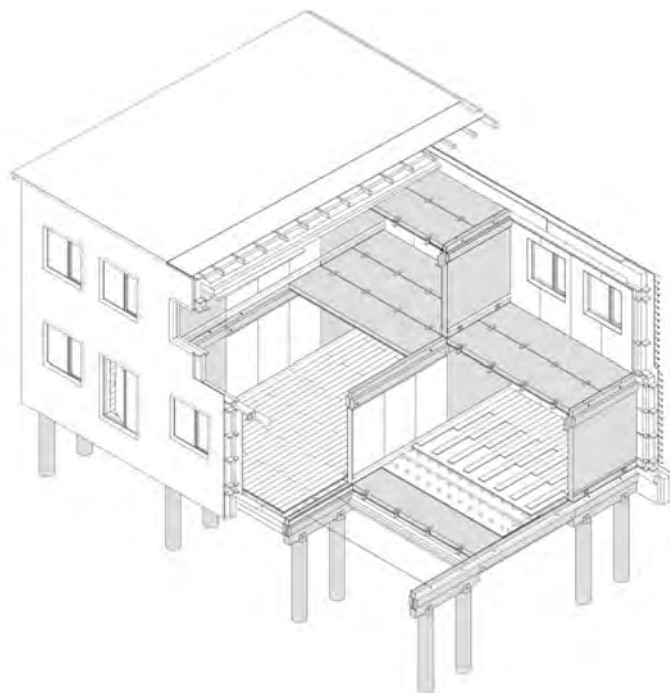


Fig. 4 Schemat cyklu życiowego produktu firmy Peikko

Źródło: <https://www.peikko.com/>

Peikko jest fińską firmą funkcjonującą od lat 60' XX. wieku i wyspecjalizowaną w produkcję połączeń mechanicznych dla betonowych, prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych. Rozwiązanie ma swoją genezę w uwarunkowaniach środowiskowych – ze względu na niesprzyjające warunki atmosferyczne możliwość odlewania betonu bezpośrednio na budowie jest bardzo limitowana. Choć sama metoda prefabrykowana nie jest niczym nowym, to innowacja leży w możliwości demontażu całego elementu (belki, ściany, kolumny) (Fig. 5) bez uszczerbku na jej użyteczności poprzez zastosowanie specjalnych metalowych bolców jako metody łączenia. Diagram powyżej (Fig. 4) obrazuje cykl życiowy poszczególnego obiektu konstrukcyjnego. Najważniejszym etapem jest użytkowanie komponentu, ponieważ może dojść do jego wielokrotnego użycia w różnych obiektach budowlanych.



*Fig. 5 Schemat wykorzystania produktów firmy Peikko*

*Źródło: <https://www.peikko.com/>*

### 2.5.2 Fasada wentylowana firmy Mosa w Gren Solution House



Fig. 6 Detal fasady firmy Mosa

Źródło: <https://www.mosa.com/>

Holenderskie studio ceramiczne Mosa wprowadziło na rynek system fasadowy zaprojektowany według koncepcji *Design for Disassembly*. Jest to lekka, wentylowana fasada pokryta demontowalnymi płytkami ceramicznymi gotowa do bezpiecznego rozebrania optymalizując proces renowacji budynku, jego całkowitej rozbiórki bądź w celu ponownego wykorzystania w innej lokalizacji. System jest certyfikowany (certyfikat Cradle to Cradle), co gwarantuje, że materiał może być w dużym stopniu użyty ponownie i wpisuje się w ideę cyrkularnej ekonomii.

System obejmuje rozwiązania z zarówno z widocznymi wspornikami, jak i ukrytymi, co pozwala utrzymać wysokie walory estetyczne (Fig. 6).

### 2.5.3 Lendager Group The Resource Rows



Fig. 7,8,9 Demontaż fragmentów fasady istniejącego budynku

Źródło: <https://lendager.com/>



Fig. 10 Zastosowanie upcyklingu fragmentów istniejących budynków

Źródło: <https://lendager.com/>

Duńska pracownia projektowa Lendager Group, oprócz swojej praktyki architektonicznej, zajmuje się również badaniami nad nieużytkowanymi obiektami jako zasobami budowlanymi, oraz nad implementacją metod zrównoważonego rozwoju w nowych budynkach. Postrzegając istniejące opuszczone obiekty jako źródło budulca, można uwolnić potencjał zamknięty we wszystkich budynkach oczekujących na wyburzenie w całej Danii. Zakres działań biura uwzględnia także mapowanie wolnych obiektów, w szczególności w tych regionach kraju, w których zachodzą intensywne procesy migracyjne ze wsi do miast, i próba poddania ich metodzie upcyklingu na masową skalę. Pierwszym gotowym takim projektem jest założenie mieszkaniowe *The Resource Rows* w dzielnicy Ørestad w Kopenhadze. Ze względu na siłę wiązania zaprawy cementowej ściany ceglanej, Lendager Group zdecydowało się na „wycięcie” całych modułów ściany ze starego budynku, (Fig. 6-9) którego użyteczność się wyczerpała (wraz ze zmianami uwarunkowań społeczno-ekonomicznymi) i stworzenie z nich mozaikowej fasady w nowym obiekcie. (Fig. 10)

### III. ANALIZA LOKALIZACJI

#### 1. Analizy urbanistyczne

Pomilitarny zespół obiektów umiejscowiony jest na krańcu półwyspu Arrenæs ciągnącego się w głąb największego jeziora w Danii, Arresø, w północnej części wyspy Zelandia. Lokalizacja w odległości około 40 km od stołecznej Kopenhagi oraz 5 km od najbliższego miasteczka Frederiksværk, liczącego niespełna 13 tys. mieszkańców, czyni ten założenie urbanistyczne zarazem łatwo dostępne, jak i wystarczająco odizolowane od miejskiego zgiełku.



Fig. 17 Lokalizacja obiektu w Danii

Aktualnie jedynym możliwym środkiem transportu do kompleksu jest prywatna komunikacja kołowa, podczas gdy najbliższe przystanki środków komunikacji miejskiej, tj. autobusów i pociągów dalekobieżnych, znajdują się w oddalonym o kilka kilometrów Frederiksværk. Dojście tam zajmuje 1h czasu, a dojazd około 20 min rowerem lub 10 min samochodem.

Obiekt znajduje się na putkowiui, jednak skomunikowanie go z najbliższym ośrodkiem miejskim stworzyć może wielki potencjał – kolej zabierze pasażerów do Kopenhagi nawet w 1h30min, a korzystając z przeprawy promowej można się łatwo przetransportować do Århus, drugiego co do wielkości duńskiego miasta, w jedyne 3h30min.



Fig. 18 Istniejąca infrastruktura środków transportu

### 1.1. Uwarunkowania środowiskowe

W dodatku do śladów przeszłości zamkniętych w pomnikach historii, wzgórzowy półwysep Arrenæs słynie z urokliwej i zróżnicowanej natury. Będąc schronieniem dla flory i fauny, w tym wielu zagrożonych gatunków, cypel został wpisany w obszar Natura 2000, dzięki czemu liczne siedliska i środowiska życia ptaków oraz roślin są pod ścisłą ochroną. Korzystanie z dobrodziejstw natury jest bardzo spopularyzowane wśród lokalnych mieszkańców i turystów, jednak zalecane jedynie w wyznaczonych do tego miejscach, tj. leśnych ścieżkach, wieżach do obserwacji ptaków czy polanach, z których można zbierać dary natury na własny użytek.

Taka relacja między człowiekiem a dziką naturą możliwa jest także dzięki stanowczej polityce wystosowanej przez państwo duńskie w 1945 mającej na celu uniknięcie zdominowania tego cennego terenu prywatnymi inwestycjami. Północna Zelandia znana jest bowiem jako popularne miejsce do sytuowania domów letniskowych dla mieszkańców Kopenhagi.

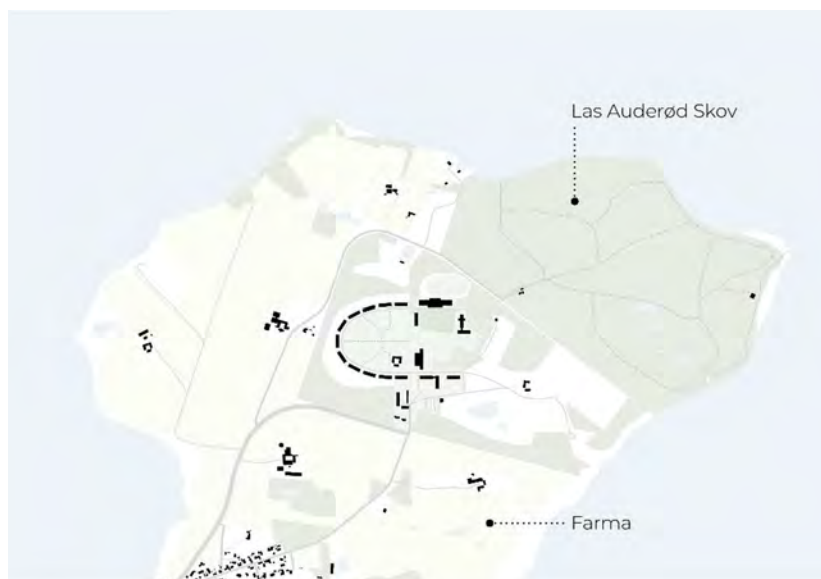


Fig. 19 Mapa zagospodarowania otaczającej zieleni

## 1.2. Uwarunkowania lokalizacyjne. Lokalizacja a izolacja

Izolacja od większych ośrodków miejskich była jedną z głównych przyczyn lokalizacji szkoły w tym miejscu, jednak w krytycznym momencie życia kompleksu - porzuceniu jego pierwotnej funkcji, stała się ona najprawdopodobniej największym przeciwnikiem dalszego rozwoju. Czasu również nie można uznać za sprzymierzeńca kondycji w jakiej znajdują się obecnie budynki. Choć od momentu, w którym analizowany obiekt przestał być tymczasowym domem dla uczniów, minęło zaledwie kilkanaście lat, to gołym okiem widoczny jest uszczerbek na wizerunku tego założenia urbanistycznego. Natura odnalazła drogę, by wdrzeć się zarówno w głąb architektury, jak i zacząć ją oplatać w sposób niekontrolowany i melancholijny przypominający o kruchości ludzkich działań wobec przemijania.



Fig. 20 Lokalizacja obiektu względem najbliższych ośrodków miejskich

W najbliższym sąsiedztwie kompleksu powojkowego znaleźć można przede wszystkim zagrody oraz kilka zabudowań mieszkalnych w Auderød. Kraniec cyplu zdecydowanie uzależniony jest od natury, a charakter otaczających funkcji zapewnia spokój i ciszę przez większą część roku. Wszelkie udogodnienia w postaci szkoły czy innego ośrodka edukacyjnego, obiektów medycznych, sklepów, obiektów kultury itp., znajdują się w dystansie kilku kilometrów (Frederiksværk).





Fig. 21 Schemat otaczających funkcji

Rozważając fizyczny aspekt architektury – jest ona stosunkowo łatwo adaptowalna na nową funkcję. Prefabrykowana konstrukcja o bardzo dobrym stanie technicznym jest, można by rzec, idealną bazą do dowolnych przekształceń i rozbudowy. Posłużono się tutaj jednym modułem konstrukcyjnym przy planowaniu prawie wszystkich budynków, co znacznie optymalizuje potencjalne nakłady inwestycyjne.

Wczytując się natomiast w wytyczne konserwatorskie, napotkane są przepisy zakazujące ingerencji w bryłę większości budynków w kontekście powiększenia ich gabarytów. Możliwe jest poprawienie użyteczności poprzez wyznaczenie obiektom nowego przeznaczenia, jednak i ten aspekt jest regulowany, a dowolność ograniczona.

Otrzymujemy zatem zespół kilkudziesięciu budynków o wielkim potencjale wynikającym z uwarunkowań środowiskowych, jednak bez zaplecza funkcji towarzyszących w okolicy i dogodnej komunikacji, by móc zapewnić atrakcyjność dla wielu nowych potencjalnych funkcji i użytkowników.

Budynków o wysokiej predyspozycji przyjęcia nowego przeznaczenia, jednak o prawnie ograniczonym zakresie działań.

## 2. Analiza historyczna

Na półwyspie Arrenæs znaleźć można pozostałości kultury z czasów średniowiecznych – uchowane są ruiny zamku Dronningholm z połowy XIV wieku, a także szczątki osad z epoki brązu. Pozostałymi walorami definiującymi tożsamość miejsca są natura i żyzne gleby, które znacząco wpłynęły na rolniczy charakter obszaru, który utrzymywał się aż do połowy XX wieku.

To właśnie warunkowania środowiskowe - lokalizacja z dala od miasta oraz bliskość do natury, były czynnikiem decydującym o powstaniu Szkoły Marynarki Wojennej z pełnym zapleczem obejmującym poligony, bunkier, strzelnicę, obiekty oraz dormitoria. Kilkanaście lat po II Wojnie Światowej, w 1956r., duńskie wojsko zdecydowało się wzmocnić swoje siły poprzez nowy ośrodek obsługujący 800 rekrutów rocznie. Zespół budynków opustoszał, gdy w 2007r. podjęto decyzję o przeniesieniu szkoły na północ Jutlandii, do Frederikshavn.



Fig. 11 Mapa historyczna z 1954r.

Źródło: <https://map.krak.dk/>



Fig. 12 Mapa historyczna z 2018r.

Źródło: <https://map.krak.dk/>

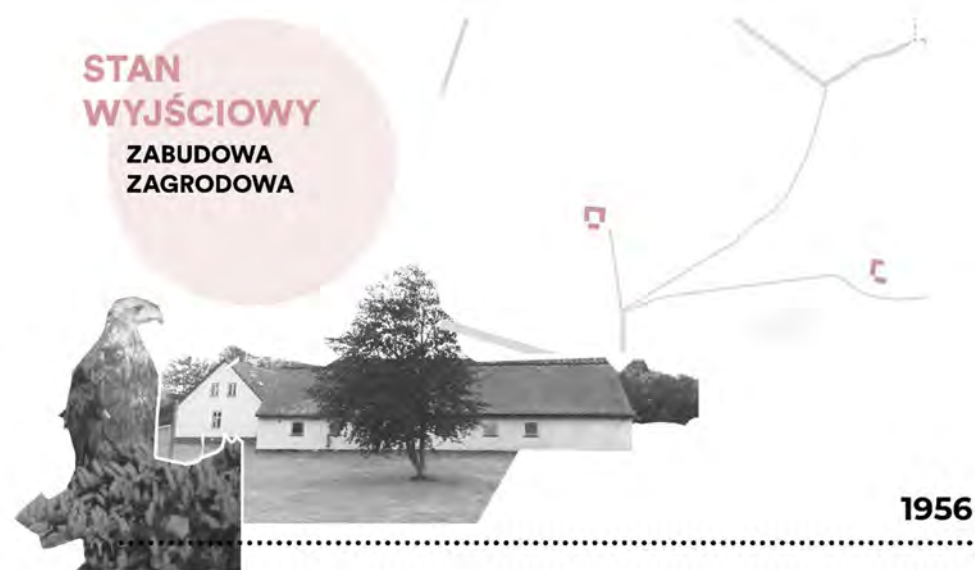


Fig. 13 Schemat układu urbanistycznego przed 1954r.



Fig. 14 Schemat układu urbanistycznego w latach 1956-2007

Po prawie półwiecznym okresie funkcjonowania założenia urbanistycznego jako szkoły cały teren stał się pustostanem, którego potencjał adaptacji na inną funkcję zauważono w 2009r., gdy zmieniła się sytuacja polityczna całej Europy. Dania podjęła wtedy stanowcze kroki pomocy osobom z krajów Bliskiego Wschodu szukającym azylu. Kompleks Auderød został największym w kraju punktem obsługującym imigrantów w pierwszych dniach pobytu – obiekt służył jako recepcja mogąca obsłużyć nawet kilkaset osób dziennie zanim rozlokowane były one do stałych ośrodków.



Fig. 15 Schemat układu urbanistycznego w trakcie funkcjonowania azylu dla uchodźców w latach 2009-2013

W związku ze zmianą polityki kraju w 2013r. obiekt zamknięto i przez kolejnych kilka lat, do 2020r., ponownie stał się podupadającym na swojej kondycji technicznej pustostanem. Aktualnie teren jest w posiadaniu nowych inwestorów, jednak jego potencjał wciąż nie jest w pełni wykorzystany. Obecny charakter prowadzonej działalności ma na celu jedynie wykorzystanie walorów przyrodniczych otoczenia bez ingerencji w substancję architektoniczną. Paradoksalnie, uchowane budynki, których ząb czasu zdążył przeobrazić w poetycki sposób można zwiedzać za opłatą.



Fig. 16 Schemat układu urbanistycznego aktualnie (2021r.)

### 3. Uwarunkowania prawne. Założenia planu miejscowego

Najbardziej charakterystycznym elementem założenia urbanistycznego całego kompleksu jest tzw. „Mała podkowa”, czyli 11 identycznych pawilonów wraz z ich ułożeniem oraz rytmem fasad. To przede wszystkim te elementy kreują tożsamość miejsca i jego szeroko rozpoznawalny wyraz urbanistyczny.

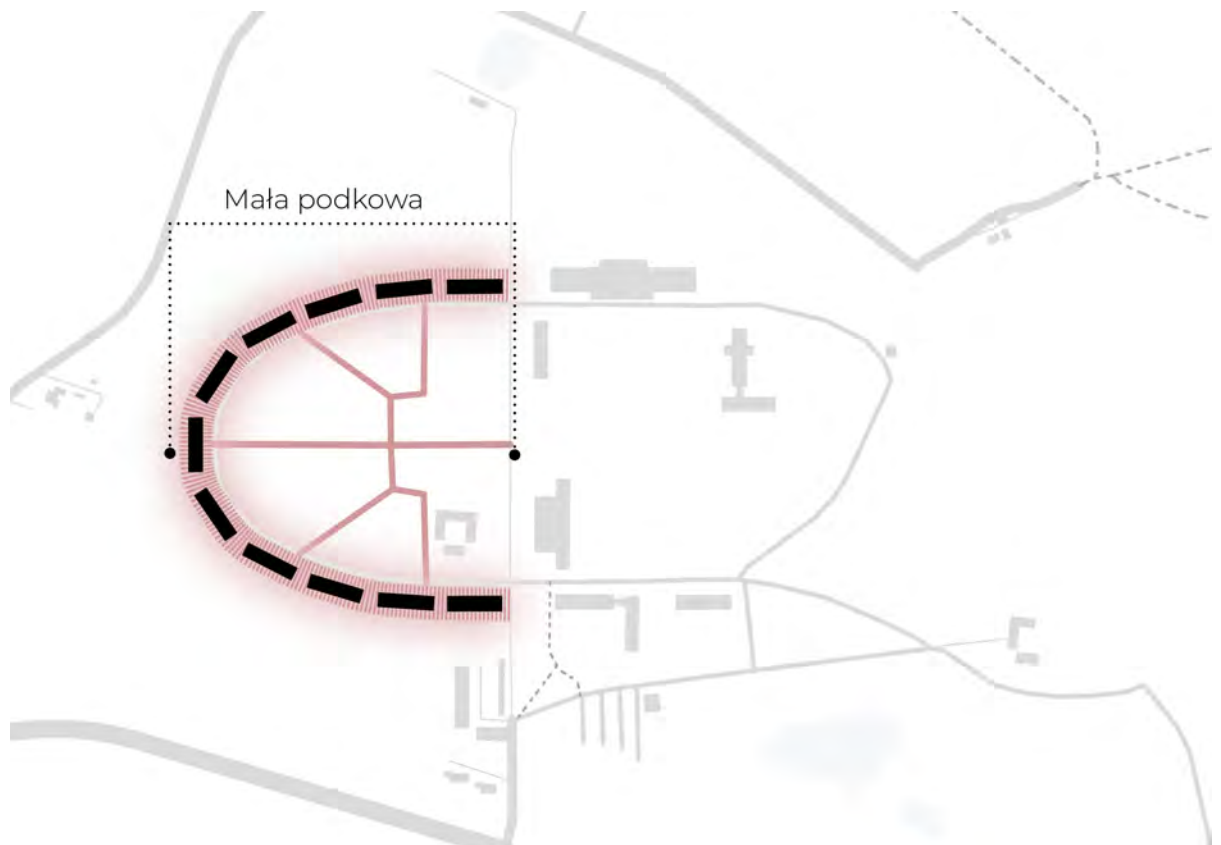


Fig. 22 Schemat założeń kompozycyjnych – tzw. 'Mała podkowa'

Choć cały kompleks po byłej szkole nie jest wpisany w rejestr zabytków, to ze względu na jego unikalną formę urbanistyczną, plan miejscowy wyznacza ścisłe zasady ingerencji w architekturę i urbanistykę miejsca.

„Mała podkowa” zachować ma swój układ w dość restrykcyjnej formie – zabroniona jest zmiana kubatury (można jedynie ingerować w dach i jego podniesienie o około 2 metry), w tym poprzez połączenie kubatur ze sobą, a zalecane jest utrzymanie i podkreślenie rytmu fasad podczas ich modernizacji.

Pozostałe elementy tzw. „dużej podkowy” interpretowane mogą być bardziej dowolnie – dozwolona jest nadbudowa, jednak nie należy powiększać ich rzutu (z wyłączeniem zapewnienia pionowej komunikacji w postaci schodów zewnętrznych i szybów windowych).

Tylko obiekty zaznaczone kolorem na diagramie po lewej branie są pod uwagę w wytycznych konserwatorskich.

Dodatkowo zaleca się utrzymanie buforu zieleni wokół zabudowy.

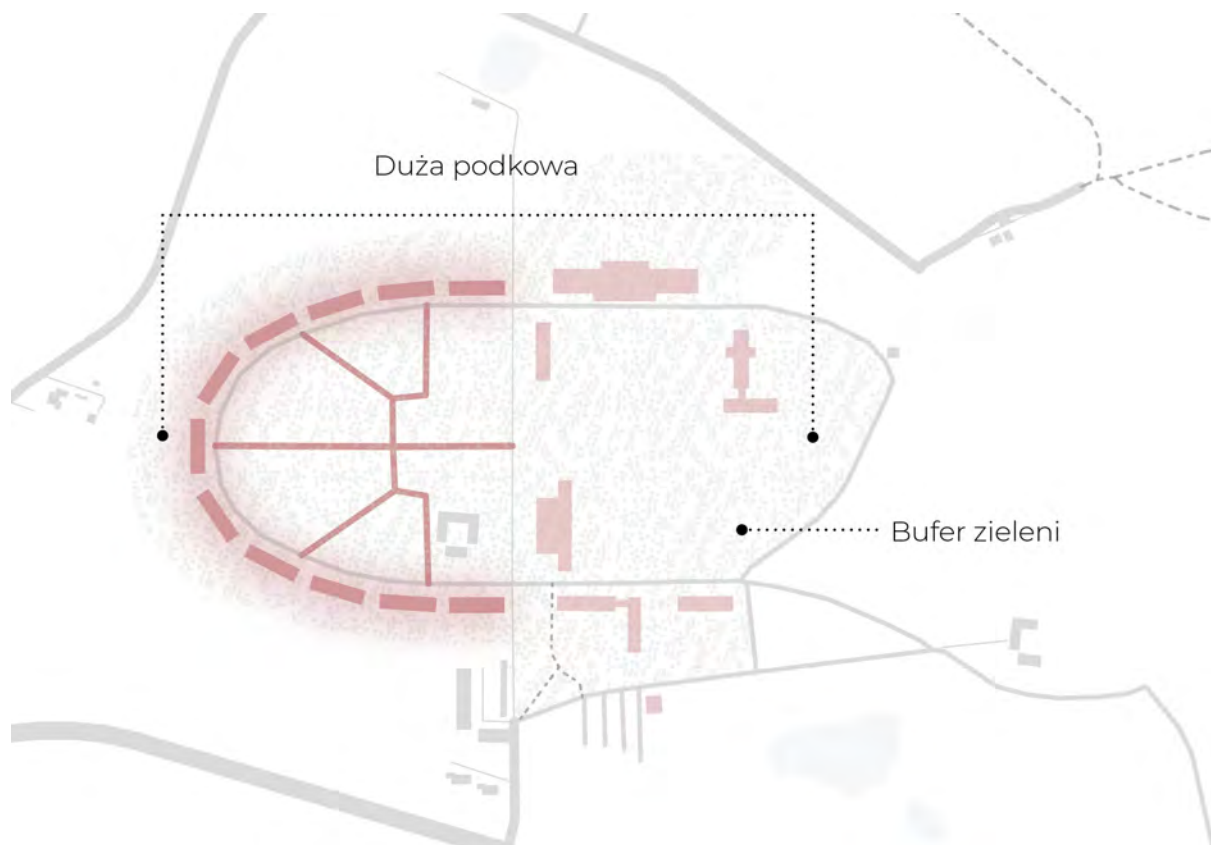


Fig. 23 Schemat wytycznych konserwatorskich

Aktualnie na projektowanym terenie znajdują się 32 budynki, prawie wszystkie opuszczone (z wyłączeniem budynku magazynu przy głównym wjeździe, gdzie obecnie znajduje się ochrona i sprzedaż biletów, oraz byłego budynku administracji, gdzie obecnie jest tymczasowa kawiarnia i toalety dla zwiedzających).

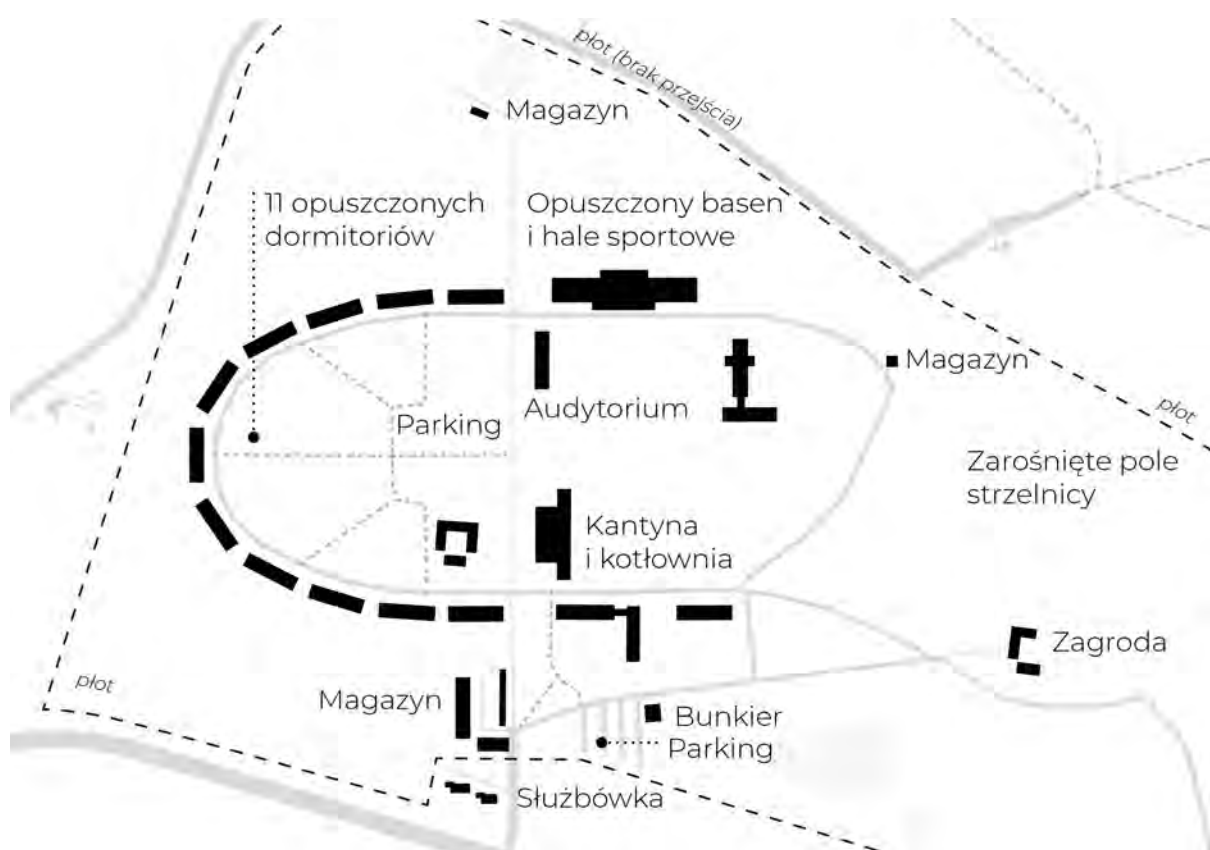


Fig. 24 Schemat aktualnego zagospodarowania

Wszystkie obiekty niebędące wymienione w planie miejscowym przeznaczam do wybrzenia, ze względu na ich prowizoryczny charakter. Materiały uzyskane w ramach recyklingu posłużą jako surowiec odnawialny dla nowej infrastruktury drogowej w pierwszej fazie rozwoju projektu, a także do wykonania mebli miejskich.

Obiekty „Małej podkowy” przeznaczone zostaną na eksperymentarium – identyczne pawilony posłużą jako główne obiekty badawcze projektu, które na przestrzeni czasu przyjmowa będą różnorakie funkcji poprzez opisane dalej narzędzie - Miernik Potencjału Adaptacji. Natomiast pozostałe budynki „Dużej podkowy” docelowo przekształcone na funkcje towarzyszące rozpisane szczegółowo na planie zagospodarowania.



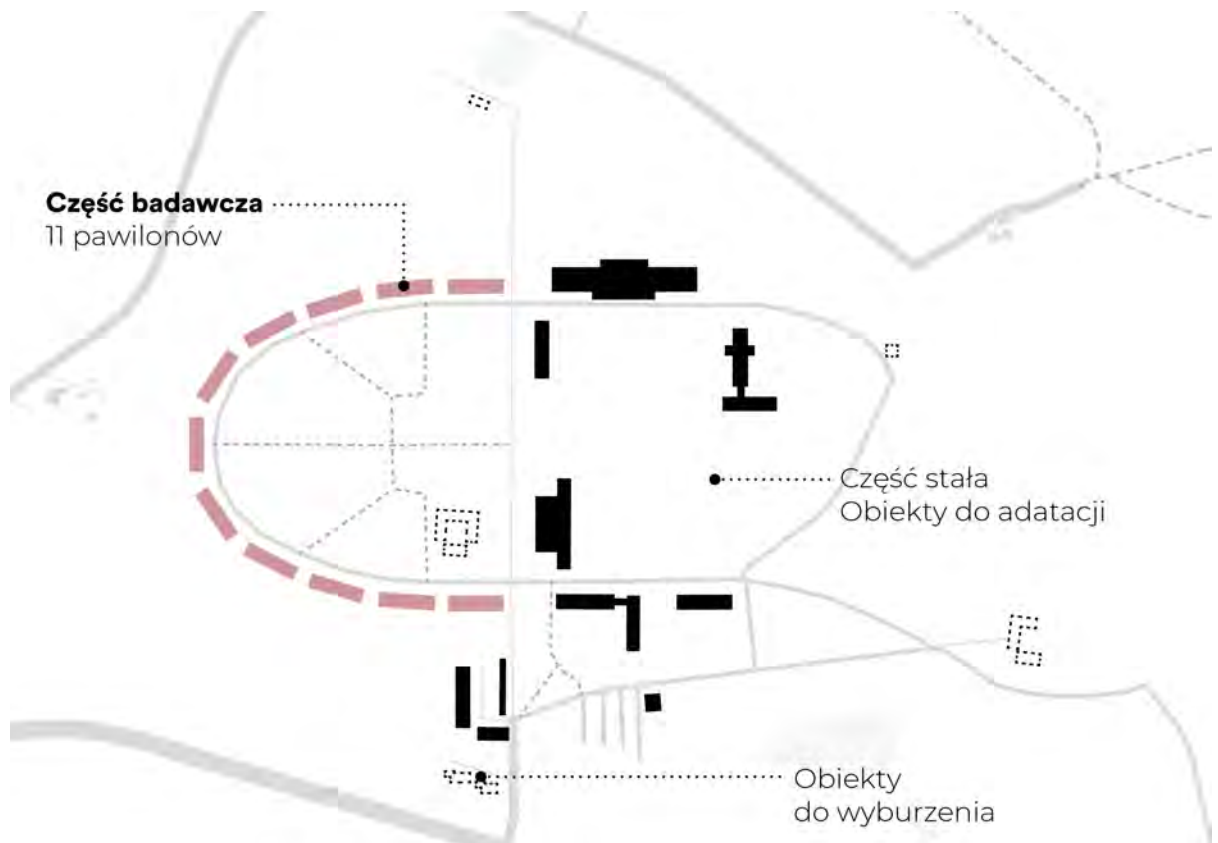


Fig. 25 Waloryzacja zabudowy

#### 4. Architektura założenia

Architektura analizowanego założenia urbanistycznego jest przedstawieniem duńskiego funkcjonalizmu. Oddany jest on w surowości formy, od skali urbanistycznej do skali architektonicznej. Charakterystyczny układ kompozycyjny budynków podkreśla ich walory estetyczne. Choć nie jest to architektura o bogatym detalu strukturalnym, to konsekwentnie poprowadzona prostota podziału odnosi się zarówno w elementach podziału fasady i jej repetetywności, lecz także układzie funkcjonalnym. Minimalistyczne i schematyczne podziały o charakterystycznej artykulacji fragmentacji formy są poprowadzone konsekwentnie przez całe spektrum skali obiektu – nosnego – od modularności podziału podłużnej elewacji po oprawę otworu okiennego.

Każdy z ponad 30-stu budynków założenia wykonany jest w technice prefabrykowanej i prawie wszystkie elementy wykorzystują ten sam moduł konstrukcyjny oraz idący za nim podział fasad. Moduł fasady ma szerokość 3 metrów i zawiera podwójne okno.

Żaden z obiektów nie jest wyposażony w dźwig windowy oraz posiada jedynie wejście i jedne schody. Taki układ funkcjonalny jest niezmienny od czasów budowy w latach 60. XX wieku.



*Fig. 26 Widok wnętrza urbanistycznego „Małej podkowy”*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 27 Widok wnętrza urbanistycznego „Małej podkowy”*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 28 Detal fasady*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 29 Detal fasady*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 30 Widok wnętrza powtarzalnego budynku – klatka schodowa*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 31 Widok wnętrza powtarzalnego budynku – widok modułu pokoju*

*Źródło: Archiwum autora*



*Fig. 32 Widok wnętrza basenu*

*Źródło: Archiwum autora*

## IV. CZĘŚĆ PROJEKTOWA

### 2.5 Metodologia pracy

#### 2.5.1 Proces iteracji w procesie decyzyjnym

Odeparowując architekturę od jej estetycznego wymiaru, staram się ją poddać ocenie niczym produkt mogący być rozłożonym na części i czynniki pierwsze, naprawionym, użytym ponownie lub mogącym znaleźć nowe zastosowanie.

Bazując na algorytmie iteracji, podejmuję próbę zobrazowania cyklu życiowego budynku poprzez ciąg rozważań na temat jego użyteczności, możliwości rozwoju i sprostaniu uwarunkowaniom, w jakich się aktualnie znajduje.

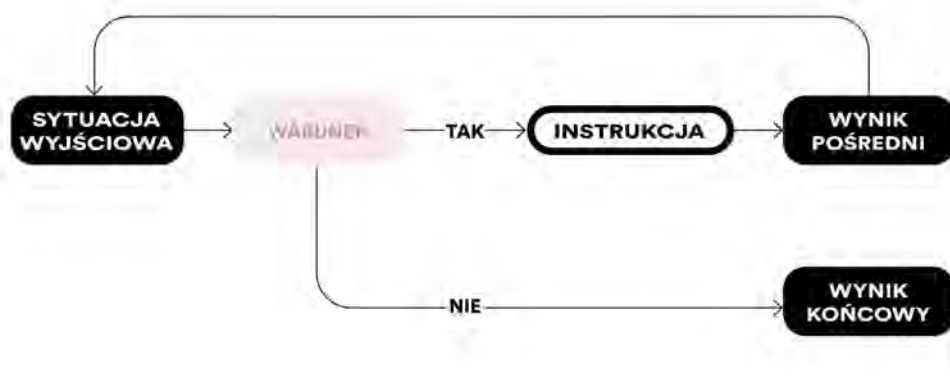


Fig. 33 Schemat procesu iteracji

#### 2.5.2 Strategie implementacji ekonomii cyrkularnej a wbudowana nietwórczość

Kluczowym elementem rozważań na temat użyteczności architektury i jej wartości w XXI wieku wydaje mi się patrzenie przez pryzmat ekonomii cyrkularnej.

Istnieje całe szerokie spektrum działań, które w różnym stopniu są w stanie oddziaływać zarówno na poszczególne składowe budynku, jak i daleko idące przemyslenia na temat konieczności podejmowania nierzadko drastycznych kroków, które przeciwstawiają się chęci ciągłego posiadania nowego.

Działania takie obejmują zarówno odpowiedzialną gospodarkę materiałową, jak i planowanie cyklu życiowego obiektu i jego podzespołów w sposób odpowiedzialny i świadomy. Wartościowym rozwiązaniem jest także projektowanie w nurcie design for

disassembly, w którym projektant zakłada, że produkt jego pracy by być *venustas* i *utilitas* nie musi być *firmitas*.

W całym procesie decyzyjnym wdrażającym taktykę projektowania w kierunku ekonomii cyrkularnej zauważam także konieczność odrzucenia utartych schematów, przemyślenia na nowo wartości, roli społecznej i środowiskowej architektury, a także zredukowania potrzeby niekończącej się produkcji dóbr i przestrzeni o nieświadomie organicznej dacie ważności. Ten aspekt jest szczególnie dedykowany osobom decyzyjnym o losie obiektu - inwestorom, władarzom, konserwatorom.

Najbardziej kluczowe działania mieszczą się w obrębie kwestionowania potrzeb i bardziej odpowiedzialnego sposobu użytkowania – *Reduce, Rethink, Refuse*.

*Reduce* oznacza wzrost efektywności tworzenia produktu, bądź konsumpcji mniejszej ilości surowców.

*Rethink* odnosi się do wykorzystania produktu w sposób bardziej intensywny, na przykład poprzez dzielenie się produktem (*shared economy*).

*Refuse* wykorzystuje zrezygnowanie z potrzeby korzystania z produktu.

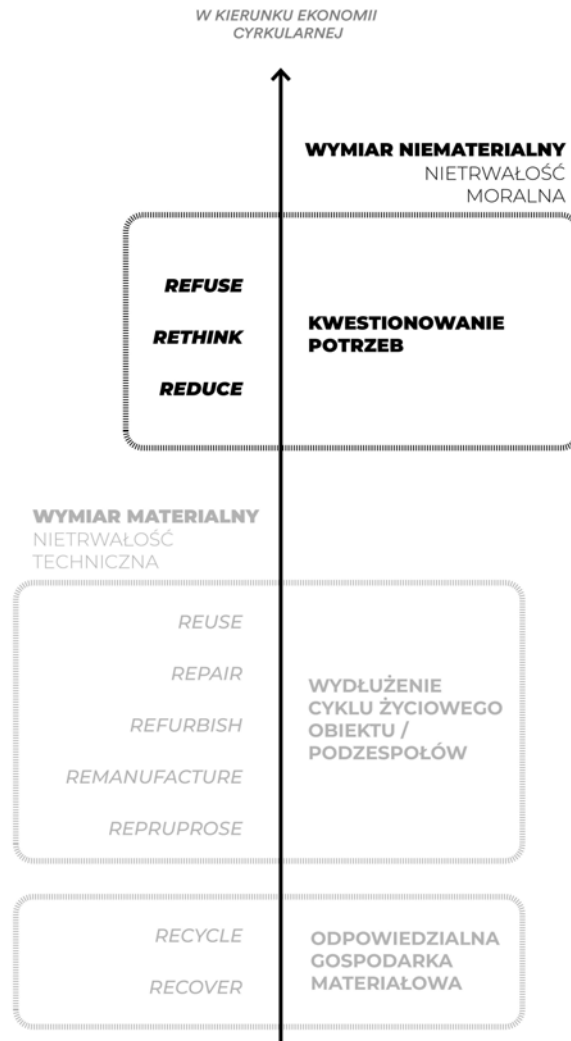


Fig. 34 Schemat idei cyrkularności w kontekście wbudowanej nietrwałości

Patrząc na globalne trendy, krąg życia architektury i jej składowych stał się, lub wciąż staje się, obiegiem zamkniętym. Jednak jeśli nałożymy na to warstwę kwestionowania potrzeb i kierunku rozwoju obiektu jako przedmiotu rozważań w kontekście radzenia sobie z wbudowaną nietrwałością architektury (moralną, funkcji), taki obieg zamknięty może zostać intensywnie wzmocniony (Fig.35)

Obieg zamknięty odnosi się do zminimalizowania zużycia nakładów materiałowych z porównaniu do konwencjonalnego systemu liniowego. Im bardziej szczelny system, tym lepsze możliwości ponownego użycia materiałów i ograniczenia zużycia nowych surowców.



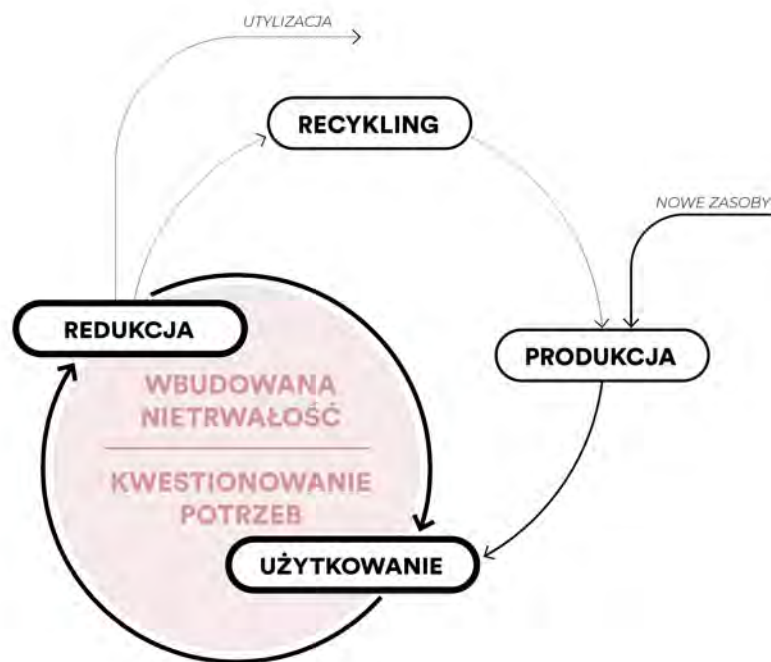


Fig. 35 Schemat zamkniętego obiegu cyrkularnego życia budynku

### 2.5.3 Kreatywna destrukcja. Zależności między zależnością budynku a czynnikami zewnętrznymi

Szukając zależności między stanem wyjściowym budynku a czasem (cyklem życiowym) oraz czynników regulujących tę relację, dochodzę do wniosku, że aby wpłynąć na trwałość architektury należy zaakceptować jej konieczność do zmian. Zmian, które zadziać mogą się w obrębie istniejącej struktury oraz zmian, które świadomie przyzwalają na wprowadzenie nowego podczas rozbiórki obiektu jako części naturalnego procesu projektowego w wyrazie odpowiedzi na środowiskową odpowiedzialność architektury.

Akceptacja świadomego zbliżania się do śmierci budynku, by w ostateczności jego pozostałości oddać naturze, jest w moim projekcie swego rodzaju manifestem zasadności budowania per se. Po zmaganiu zmaksymalizowania użyteczności obiektu budowlanego jako materii wyrazu przy użyciu wszelkiej dostępnej technologii, pozostaną jedynie wysłużone pozostałości. Współczesne ruiny niedające się łatwo poddać cyrkularnej gospodarce materiałowej z czasem przekształcają się w relikty architektury nie spełniającej już swej roli społecznej. Taka podwalina do mariażu najsurowszego wyrazu architektury – nagości jej starej, zużytej i nikomu niepotrzebnej struktury, z bezprecedensową siłą natury skłania do refleksji.

Tam, gdzie forma i obostrzenia całkowicie ograniczają sposobność transformacji obiektu, tam większe prawdopodobieństwo konfliktu interesu ekonomicznego ze środowiskowym (burzyć dobrze zachowaną strukturę, by w jej miejsce pompatycznie stworzyć nowe i lepsze?).

## 2.5.4 Żywotność budynku a czas

Mówiąc współcześnie o żywotności budynku najczęstszym jej wyznacznikiem jest czas. Długość życia architektury wyznaczana jest między 50 a 100 lat, choć wiadomo, że wynik ten zależy jest od wielu czynników (przeznaczenie, eksploatacja, konserwacja itp.), a także od samej składowej budynku, o którym jest mowa. Konstrukcja uznawana jest za tę, która zostanie z budynkiem do jego kresu, podczas gdy elementy wykończeniowe, elewacje, stolarka okienne i drzwiowa, pokrycia dachowe oraz pozostałe elementy będą bardziej podatne na częste wymiany – czy to te wynikające z ich zużycia, czy też z nowych trendów.

Prawdziwy czas użytkowania jest zatem ciężki to przewidzenia, jednak los, który będzie przez nie wszystkie podzielony jest ten sam – śmierć budynku. Niezależnie od przyczyn bezpośrednio wpływających na ten finalny etap, punktem zwrotnym będzie zawsze opuszczenie budynku, utrata użytkowników.

To właśnie ten etap życia budynku zamierzam analizować w poniższej pracy – podjęcie próby zastanowienia się nad potencjałem budynku w jego najmniej interesującym momencie. Momencie utraty przeznaczenia.

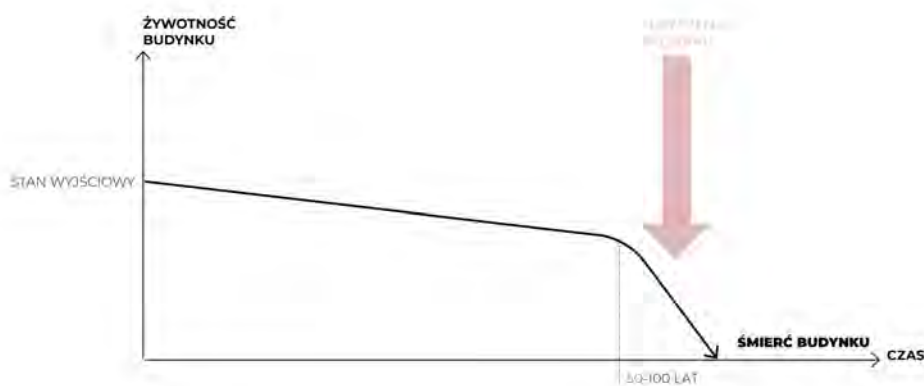


Fig. 36 Wykres zależności budynku w czasie

### 2.5.4.1 Adekwatność funkcji do obecnych uwarunkowań a wbudowana nietrwałość

Śmierć budynku może być sygnalizowana poprzez różne jej aspekty, takie jak nietrwałość jakości

i funkcji czy starzenie moralne. Nasilenie i częstotliwość tych bodźców są zależne od uwarunkowań (środowiskowych, ekonomicznych, kulturowych, itp.), nie zawsze jednak będąc jednoznacznym kresem życia budynku. Zaniedbanie tych zjawisk i niewystosowanie konkretnych działań może natomiast znacząco przyspieszyć ten proces.

Każda z akcji uprzedmiotawiających nietrwałość obiektu wywołać powinna nie tylko konkretną reakcję (np. zużycie techniczne elementów instalacji elektrycznej zaszkutkuje jej modernizacją), lecz także zakwestionować utarte schematy działań i wybory na rzecz świadomego i zrównoważonego rozwoju (dążenie do uzyskania prośrodowiskowych certyfikatów, np. Cradle to Cradle).

Każdorazowy moment zwrotny odnosić się będzie także do innego progu racjonalności, często niejednoznacznego (w zależności który czynnik będzie dla podmiotu decydującego najistotniejszy).

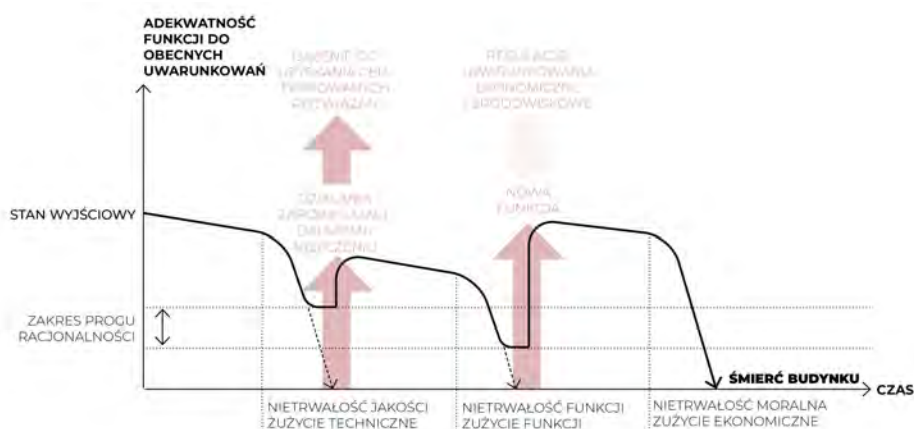


Fig. 37 Wykres zależności adekwatności funkcji do obecnych uwarunkowań

#### 2.5.4.2 Adekwatność funkcji do obecnych uwarunkowań na przykładzie zespołu urbanistycznego w Auderød

Analizując historię budynków byłej szkoły wojskowej w kontekście zużycia funkcji, zauważyć można kroki podjęte w celu wypełnienia pustki po bezpowrotnie utraconej funkcji pierwotnej.

Stajemy w momencie, w którym za wszelką cenę można nadać obiektowi stałą funkcję lub wystawić go na eksperyment elastyczności przyswajania funkcji na nowo poprzez kwestionowanie potrzeb.

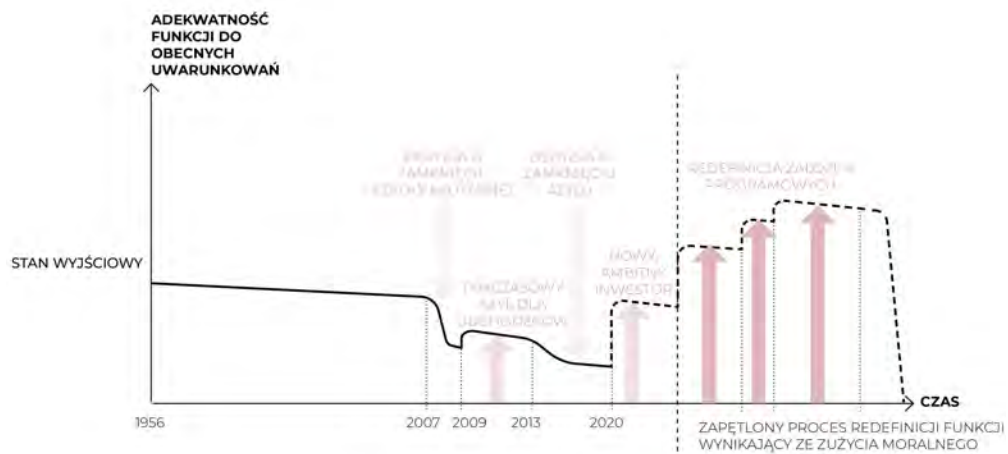


Fig. 38 Wykres życia budynków szkoły militarnej a Auderød

### 2.5.4.3 Etapowanie rozpadu

Eksperyment elastyczności przeznaczenia jako odpowiedzi na wbudowaną nietrwałość funkcji opierać ma się na zmaksymalizowaniu wydajności struktury budynku jako materii przy jednoczesnym zminimalizowaniu ingerencji projektowych mających na celu rozbudowę obiektu.

Zakładam, że każda zmiana funkcji wymaga nowych nakładów materiałowych, jednak dążę do tego, aby proces był na tyle zoptymalizowany, aby nowe zasoby były wykorzystywane w jak najmniejszym stopniu i tylko w uzasadnionych celach.

Za innowację uważam zatem każdą redefinicję sposobu użytkowania budynku wynikającą z jego adekwatności do aktualnych, ciągle podlegającym modyfikacjom uwarunkowań.

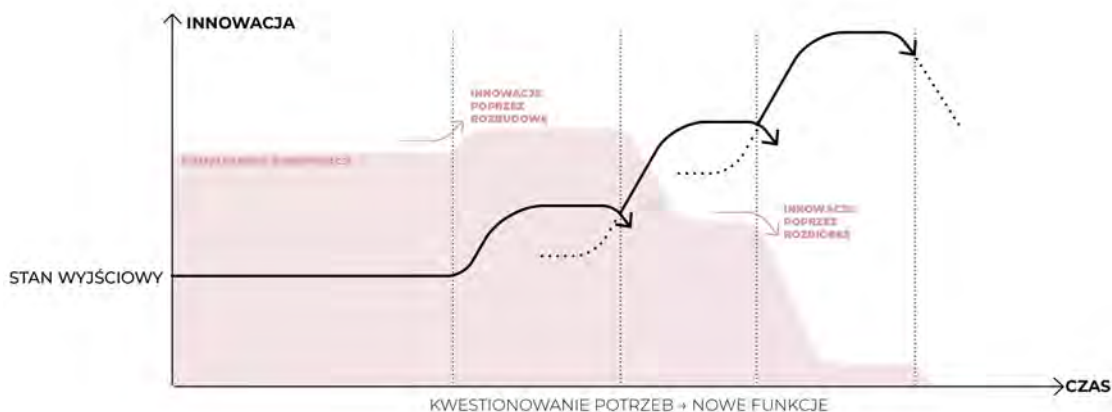


Fig. 39 Wykres zależności innowacji do kompletności konstrukcji

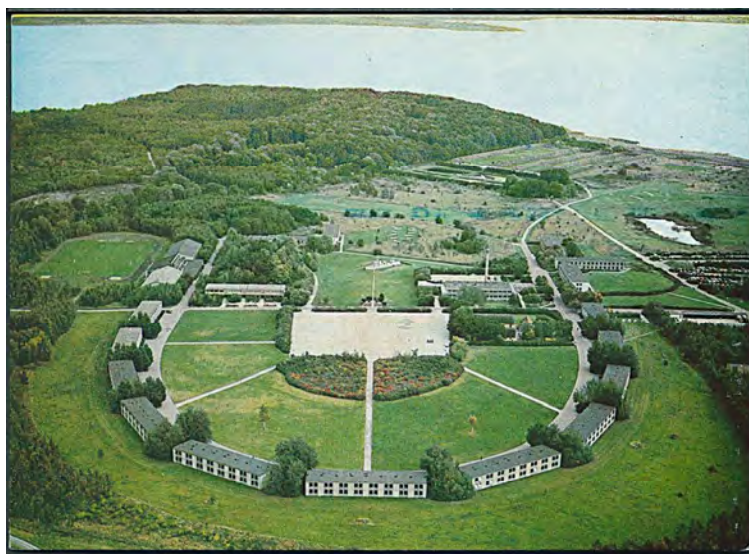
## 2.6 Opis koncepcji

### 2.6.1 Ogólna koncepcja

W holistycznym pojmowaniu trwania obiektu, adaptacje funkcjonalne przenoszą się na sferę fizyczną (forma) oraz niematerialną (idea przedłużenia funkcjonalności). Forma zewnętrzna oraz aspekt wizualny wraz z eksploatacją przestrzeni są pierwszoplanową ingerencją przestrzenną, gdy zestawimy ją ze wszelkimi ingerencjami mającymi na celu jedynie zmianę programu i układu funkcjonalnego w obrębie bryły. Czysta układ, struktura, i detal strukturalny, to charakterystyka architektury nowoczesnej, modernistycznej, która z założenia jest gotowa być obiektem przemian dostosowując swoją formę, substancję do wymaganej funkcji, przy jednoczesnym zachowaniu niesionych wartości i znaczenia.

Zestawiając ten aspekt z wizją przekształceń miasta wkraczającego w erę ekonomii cyrkularnej, koncept przedstawiony w poniższym projekcie ma na celu zilustrowanie zależności jakie może mieć materia architektury z wpływającymi na nią wielopłaszczyznowymi uwarunkowaniami.

W ramach działań projektowych poddaję materię założenia urbanistycznego, którego budynki służyły przez ponad pół wieku jako gmach Szkoły Wojskowej, procesom adaptacyjnym zbliżających tę materię do nieuchronnej śmierci. Wykorzystując narzędzie Miernika Potencjału Adaptacji poddaję wątpliwości jednotorowość żywota budynku, podkreślając jak różne uwarunkowania mogą wpływać na racjonalność ingerencji w bryłę budynku. Uwzględniając architektoniczne oraz urbanistyczne walory założenia, staram się zmaksymalizować użyteczność całego kompleksu w polemice z obowiązującymi regulacjami prawnymi.



*Fig. 40 Widok założenia z lotu ptaka*

## 2.6.2 Projekt zagospodarowania

Projekt zagospodarowania przede wszystkim skupia się na usprawnieniu komunikacji w obrębie terenu projektowego przy jednoczesnym zachowaniu charakteru „Małej i dużej podkowy”. W celu zoptymalizowania działań adaptacyjnych i utworzenia bazowego stanu terenu, który przyjąć może najróżniejsze funkcje, zakładam minimalną ingerencję w układ kompozycyjny. Zmieniając podejście do projektowania, w którym główną intencją jest skupienie się na istniejących zasobach zamiast nieustannego dążenia do tworzenia nowego, staram się podkreślić walory obiektu, który jest wyposażony w wystarczającą strukturę, poprzez dodanie innowacyjnych rozwiązań w kierunku zrównoważonego rozwoju.

### Komuniacja:

Wprowadzenie przedłużenia drogi wjazdowej obecnie usytuowanej od południa umożliwi dotarcie do obiektu również od północy i usprawnia dotarcie do pobliskiego lasu oraz mariny na wskroś całego założenia urbanistycznego.

### Nowe obiekty:

W skali architektonicznej, zakładam redukcję tych obiektów, których stan techniczny wskazuje konieczność rozbiórki w najbliższym czasie oraz tych (obiektów zagrodowych) oraz obiektów służących obecnie jako szopy.

Implementując ideę ekonomii cyrkularnej, zakładam wykorzystanie betonowych odpadów budowlanych rozbiórki jako kruszywo do budowy pawilonu w zachodniej części terenu projektowego służącego jako toaleta dla zwiedzających park natury Auderødlejren w jego części rekreacyjnej oraz dróg i wszelkich nowych elementów, które mogą pojawić się w czasie.

### Parkingi:

W celu ograniczenia ruchu kołowego i ilości używanych samochodów zakładam połączenie tradycyjnego parkingu ze stacją *Shared Mobility* dostępnej dla wszystkich przyszłych użytkowników budynków, z którego wynająć czasowo można elektryczne samochody i rowery do poruszania się po obiekcie, a także stację ich ładowania. Istniejący parking naziemny przeniesiony został bliżej głównego wjazdu, pomiędzy trzema budynkami w kształcie literu „U”. Projekt zagospodarowania celowo nie uwzględnia parkingów podziemnych – w imię idei zmienności, projektowany obszar ma mieć jak najbardziej podatną na różnego rodzaju fluktuacje formę, nawet jeśli oznacza to pokorne podejście do projektowania.

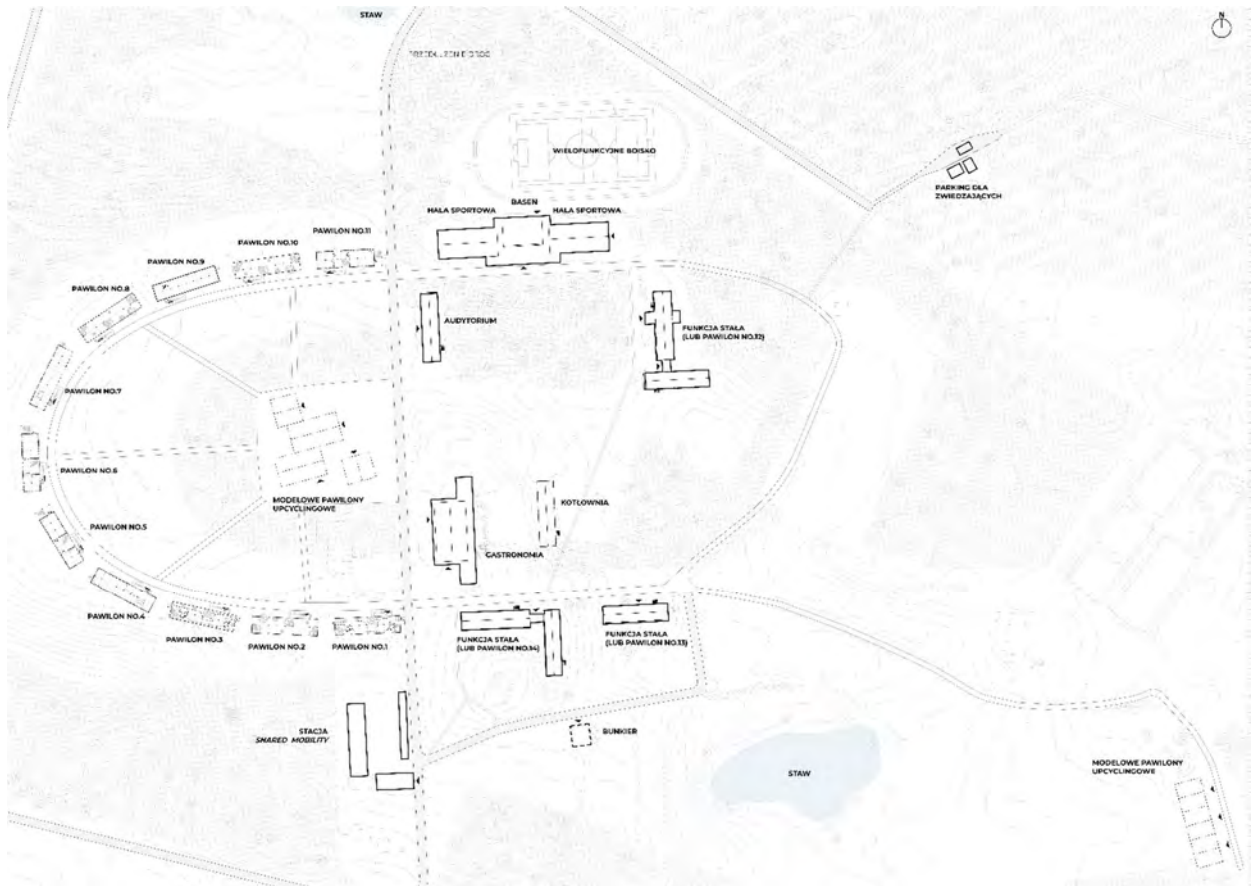


Fig. 41 Projekt zagospodarowania

### 2.6.3 Konstrukcja i potencjał drzemący w modularności architektury

Elementy małej podkowy, czyli wszystkie 11 identycznych pawilonów, wybudowane są w konstrukcji szkieletowej o układzie ramowym w rozstawie 6m (z dodatkowym wzmocnieniem stropów pierwszej kondygnacji ramami co 3m tylko na parterze). Wszystkie pozostałe elementy (ściany) są działowe, dzięki czemu w dogodny i nieingerujący w strukturę budynku sposób można przeprowadzić działania adaptacyjne.

Jednak modularność obiektu pozwala również na kontrolowane ingerencje w strukturę przy zapewnieniu odpowiednich stężeń w przedostatnich modułach ustroju.

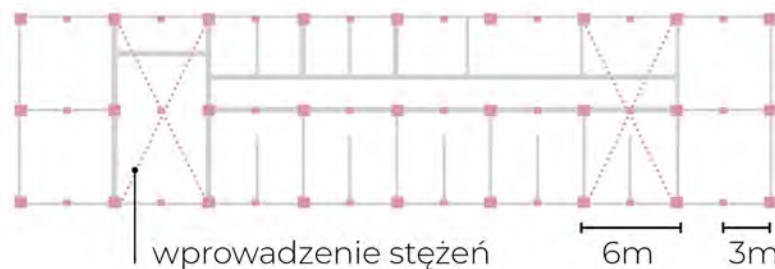


Fig. 42 Schemat układu konstrukcyjnego bazowego budynku

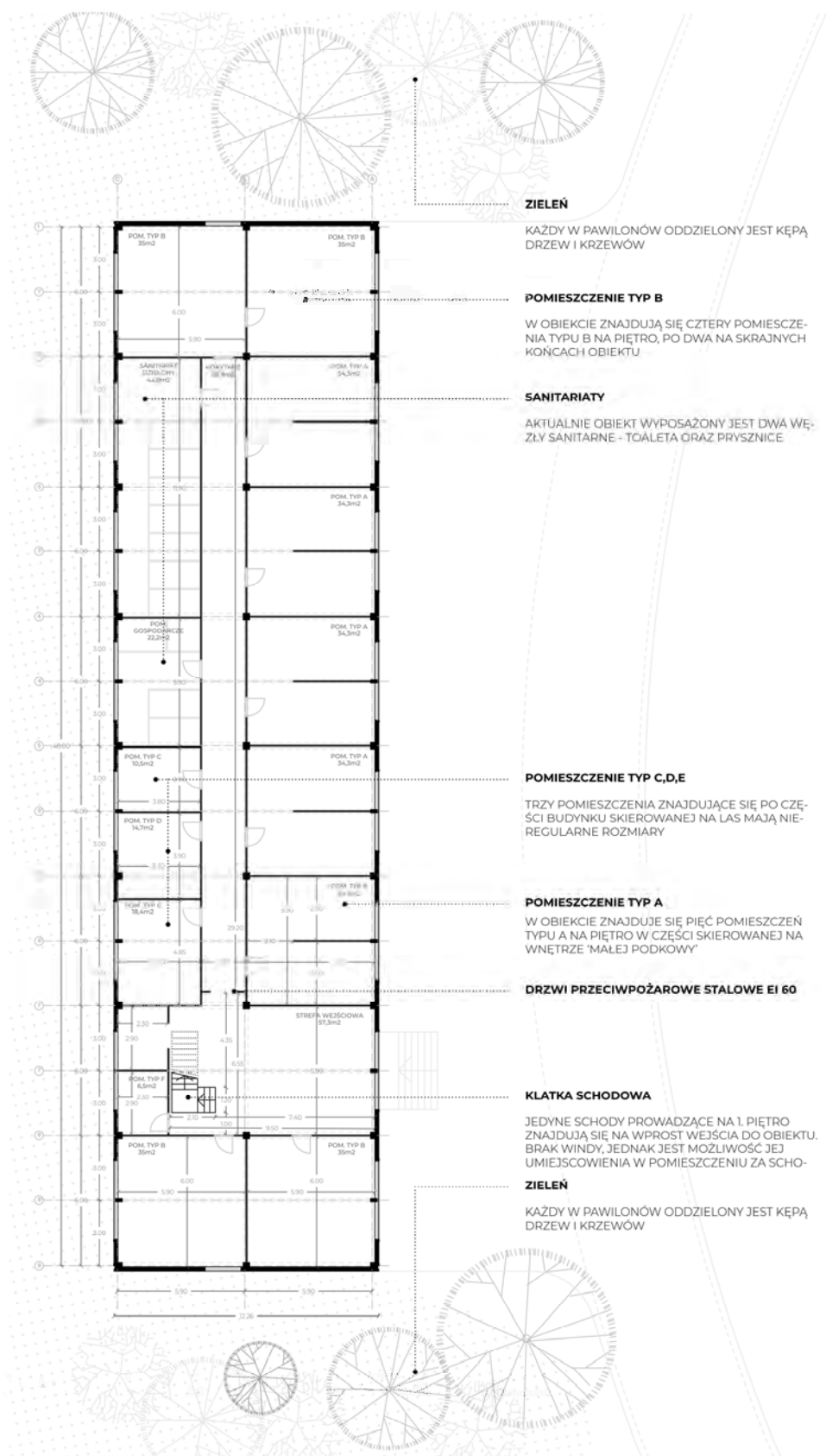


Fig. 43 Rzut przyziemia bazowego budynku



## 2.7 Cykl życiowy budynku i projektowanie rozpadu

### 2.7.1 Nieuchronność rozpadu jako strategia jego adaptacji obiektu

Podejmując próbę przedstawienia procesu decyzyjnego o losie budynku zmagającego się z występowaniem objawów wbudowanej nietrwałości jako sumę pytań i odpowiedzi na temat materialnych oraz niematerialnych aspektów architektury, zawęziłam pole swoich działań projektowych do rozważań na temat nietrwałości/zużycia funkcji.

Ważnym krokiem w jakimkolwiek procesie początkowym (projektowym), pośrednim (renowacje i inne działania ingerujące w strukturę obiektu), jak i końcowym (śmierć i rozbiórka obiektu) w życiu budynku jest spojrzenie analityczne na każdy z jego komponentów. Świadome podejście do postrzegania obiektu budowlanego jako substancji złożonej z systemu różnych od siebie (nie tylko w formie i funkcji, ale też wytrzymałości w czasie) elementów może wpłynąć na uniknięcie generowania niepotrzebnych odpadów budowlanych i ograniczenie zużycia nowych źródeł.

W odniesieniu do architektury, można by rzec, że budynek z założenia, a przynajmniej w znakomitej większości, staje się swego rodzaju cmentarzem materiałowym, gdy dochodzi do momentu wypełnienia jego funkcji. W tym kontekście nie jest powszechną metodą rozpatrywanie podziału między budynkiem, a jego komponentami, a tym bardziej określenie w sposób kwantytatywny wartości i potencjału leżącego w jego elementach. Paradoksalnie o wszelkich parametrach na początku życia materii architektury wiadomo wszystko. Wdrażając ideę ekonomii cyrkularnej w proces projektowy i budowlany można korzystać z takich narzędzi takich jak m.in. design for disassembly czy paszportów materiałowych korzystnie wpływających na wydajne zarządzanie materiałem budynku na każdym etapie jego życia. Budownictwo cyrkularnej przyszłości oznacza redefinicję logiki przemysłu budowlanego ze skali architektonicznej do skali świadomego i odpowiedzialnego biznesu.

Te holistyczne podejście przekładać się będzie na zmianę paradygmatu użyteczności budynku jako plastycznej materii poprzez przewodnią intencję mającą na celu przygotowanie całego obiektu wraz ze wszystkimi komponentami do łatwej rozbiórki i adaptacji. Podwaliną tego trendu jest zamknięcie cyklu życiowego składowych budynku tak, by były one gotowe do dalszych przekształceń i ponownego wykorzystania w sposób nienaruszający ich pierwotnego stanu, a także możliwe do poddania procesom recyklingu.

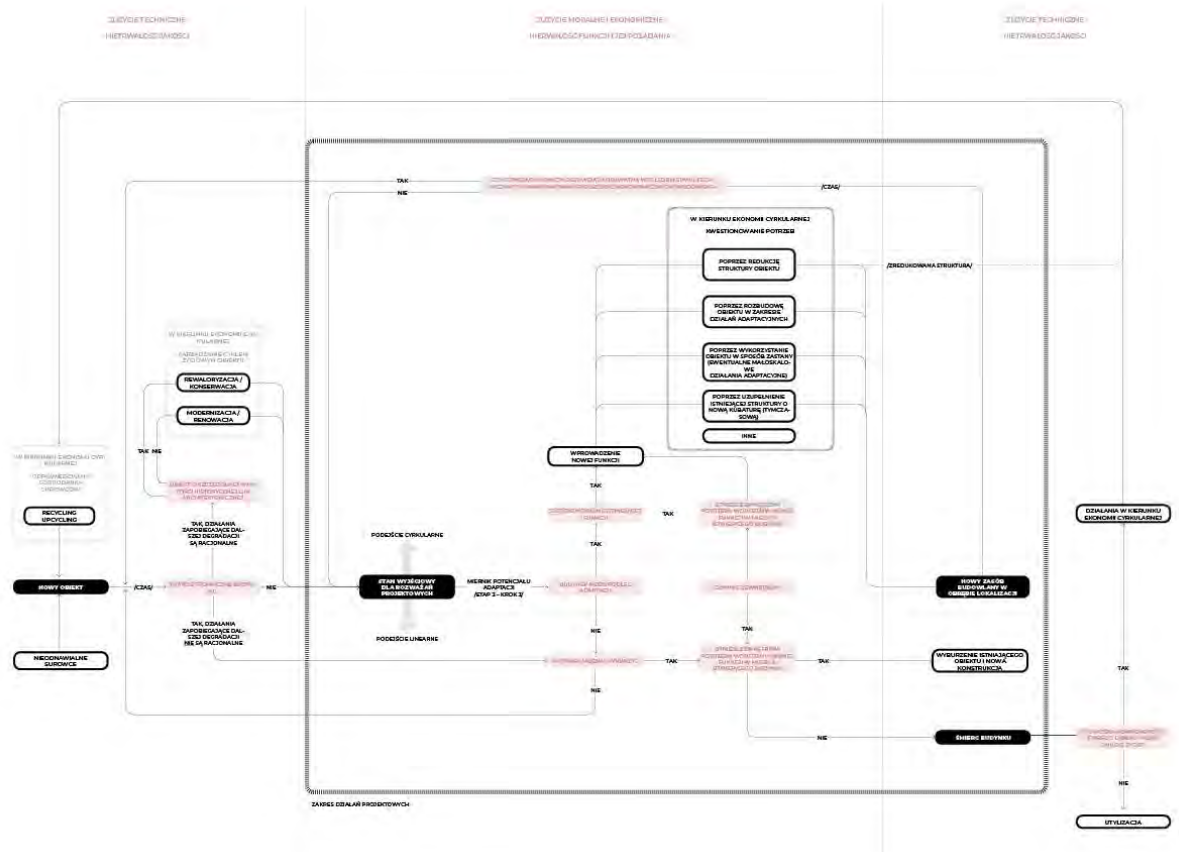


Fig. 44 Schemat procesu decyzyjnego w trakcie cyklu życiowego

## 2.7.2 Miernik potencjału adaptacji

Miernik potencjału adaptacyjności jest narzędziem inspirowanym tzw. The New Transformation Meter opracowanym na TU Delft na potrzeby porównania podaży opuszczonych budynków biurowych z popytem na funkcję mieszkaniową.

Na cele projektu uniwersalizuję narzędzie poprzez otwarcie możliwości na wybór dowolnej typologii obiektów i dowolnej funkcji, zawiązując jednak pole zainteresowania do obiektów opuszczonych umiejscowionych w izolacji od aglomeracji i większych ośrodków miejskich. Taki prosty w użyciu miernik pokazuje, jak wiele aspektów należy przeanalizować, by poprawnie przeprowadzić ewaluację kompatybilności potencjalnej funkcji z zastanym obiektem.

W niniejszym projekcie zakładam, że Krok 0 i Krok 1 są spełnione – mamy obiekt w pełni gotowy na poddanie działaniom adaptacyjnym, w dobrym stanie technicznym, o określonych uwarunkowaniach związanych z lokalizacją, które można ocenić w sposób wymierny. Skupię się zatem na Kroku 2, Kroku 3 oraz Kroku 4 przedstawiając jak analityczne podejście do wprowadzenia nowej funkcji może być również elementem procesu

projektowego. Krok 5 zostawiam jako punkt otwarty, które rozwijać się może dowolnie od czynników zewnętrznych trudnych to przewidzenia i sklasyfikowania (np. specjalistyczne ekspertyzy itp.).

Wynikiem prac przeprowadzonych przy użycia miernika adaptacji funkcji jest waloryzacja potencjalnych funkcji poprzez przedstawienie ich w formie katalogu.

Proces waloryzacji obiektu oraz sprawdzenia kompatybilności w potencjalną funkcją zamyka się w trzech etapach:

1) ETAP 1 Selekcja obiektu przekształceń:

Krok 0 – Badanie rynku poprzez inwentaryzującą podaży rynkowej na opuszczone zasoby budowlane, czego efektem jest ich zmapowanie.

Krok 1 – Szybki skan przydatności tych obiektów do przekształceń. Jest to moment oceny opuszczonego budynku przy kryterium weta, które decyduje o poddaniu obiektu dalszej, szczegółowej analizie. Kryterium weta można zastosować do wielu kwestii, np. Rynku (brak zapotrzebowania na wdrożenie nowego programu funkcjonalnego?), lokalizacji (Występują zagrożenia dla zdrowia lub środowiskowe?), budynku (stan techniczny obiektu nie pozwala na jakiegokolwiek ingerencje?), regulacje prawne (plan miejscowy ogranicza modyfikacje obiektu?) oraz wiele innych.

Jeśli przynajmniej jedno z kryteriów weta jest spełnione, dochodzi do całkowitego odrzucenia danego budynku jako obiektu przekształceń i transformacji.

Kolejne kroki procesu ewaluacji nie są wymagane.

2) ETAP 2 Waloryzacja wybranego budnku oraz jego lokalizacji:

Krok 2 – Dokładny skan obiekt, czyli dalsza ocena opuszczonego obiektu przy zastosowaniu stopniowego kryterium. Wynikiem tego kroku jest karty charakterystyki obiektu pozwalającej na miarodajny opis. Budynek można w ten sposób przeanalizować m.in. pod względem jego aspektu funkcjonalnego, technicznego, kulturowego czy pod kątem uwarunkowań prawnych. Analogicznie, lokalizację można rozłożyć na czynniki pierwsze takie jak otoczenie, dostępność do udogodnień i do komunikacji publicznej, warunki transportu prywatnego czy aspekty kulturowe miejsca.

3) ETAP 3 Ewaluacja kompatybilności:

Krok 3 – Analiza funkcji. Jest to ewaluacja potencjału obiektu przez pryzmat wymagań optymalnego środowiska dla nowej funkcji, czego wynikiem jest przyznanie potencjalnej nowej funkcji punktów potwierdzających zgodność z przeanalizowanym w Kroku 2 obiektem.

Krok 4 – Ewalucja punktów przyznanych potencjalnej funkcji poprzez wskazanie jej kompatybilności z obiektem poprzez nadanie klasy w zakresie od 1 do 5. Stopień zgodności to procentowa, wymierna ocena zgodności wymagań potencjalnej funkcji do analizowanego obiektu. Dla każdej potencjalnej funkcji można wyznaczyć kryteria obowiązkowe oraz neutralne. Dla przykładu, dla funkcji hotelowej istotnym czynnikiem będzie bliskość do natury czy dostępność infrastruktury (zarówno komunikacji publicznej, jak i transportu prywatnego), natomiast elementem możliwym do pominięcia w ewaluacji będzie bliskość jednostek edukacyjnych i urzędów.

Klasyfikacja dokonuje się poprzez podzielenie sumy uzyskanych punktów zgodności optymalnego środowiska dla nowej funkcji przez wszystkie obowiązkowe kryteria dla danej funkcji. Wynikiem tego procesu jest przyznanie klas kompatybilności w sposób następujący:

90-100% to KLASA 1, czyli bardzo wysoka racjonalność przekształceń

75-90% to KLASA 2, czyli wysoka racjonalność przekształceń

45-70% to KLASA 2, czyli organiczna racjonalność przekształceń

30-45% to KLASA 2, czyli niska racjonalność przekształceń

0-30% to KLASA 2, czyli nieracjonalność przekształceń

Krok 5 – Jest to ostatni, otwarty krok miernika poświęcony specjalistycznym analizom i badaniom służącym określeniu rentowności inwestycji pod względem prawnym, konserwatorskim, ekonomicznym i innym. Zakładam, iż jest to otwarty punkt, który uwzględnia różnorodność możliwych kombinacji obiektów i ich lokalizacji z potencjalnymi funkcjami.

### 2.7.3 Katalog funkcji

Wynikiem analizy poprowadzonej w trzech etapach miernika potencjału adaptacji jest katalog funkcji. Katalog funkcji jest matrycą zestawiającą ze sobą różne możliwe programy funkcjonalne poprzez pokazanie racjonalności ich implementacji względem stanu, w jakim znajduje się badany obiekt.

Matryca ta jest ściśle związana z procesem decyzyjnym w trakcie trwania cyklu życiowego obiektu i zakłada, że po każdym momencie wyczerpania funkcji dochodzi do iteracji procesu kwestionowania potrzeb rynku, ewaluacji uwarunkowań środowisko-społecznych oraz prawnych itp.

Przedstawione fazy są uprzedmiotowieniem rozpadu/twórczej dekonstrukcji poszczególnych komponentów obiektu budowlanego. Ważnym podkreślenia jest fakt, iż zjawiskiem naturalnym są ingerencje w stan techniczny budynku poprzez działania modernizacyjne, konserwatorskie itp., które wyznaczają trajektorię rozwoju bryły (rozpad lub rozbudowa).

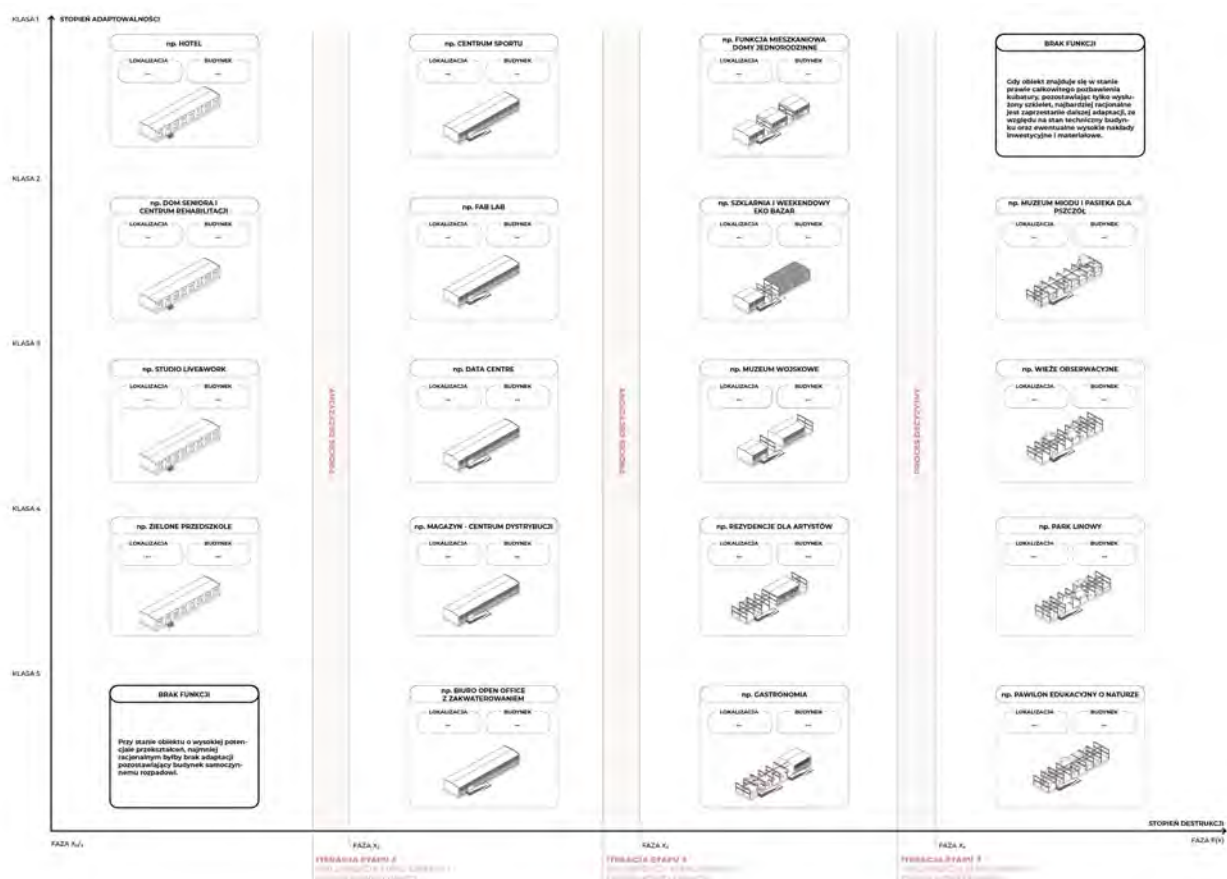
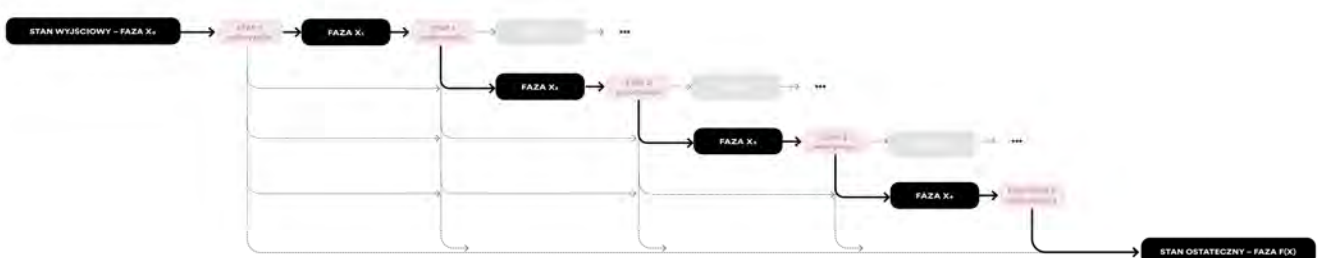


Fig. 45 Miernik potencjału adaptacji. Katalog funkcji

Założenie takie pozwala wykorzystać w pełni chłonność budynku w określonym etapie jego cyklu życiowego. Oznacza to, że fazy życia budynku mogą się zapętlać i powtarzać, przyjmując, że każda kolejna faza zbliża obiekt do jego śmierci poprzez kontrolowany rozpad jego komponentów.



#### 2.7.4 Proces rozpadu I: Skala architektoniczna

Patrząc na obiekt budowlany jako złożony system, z którego można odseparować poszczególne elementy, otrzymujemy strukturę dającą się zmieniać w czasie niezależnie od pozostałych komponentów. Gdy weźmiemy życie budynku i będziemy go stopniowo modyfikować, możemy to zrobić poprzez podział na fazy bazujące na jego transformacji – od kompletnej struktury w momencie opuszczenia do śmierci.

Faza 0 jest obecnym stanem budynku, w którym jedyną ingerencją przestrzenną i jest zapewnienie zgodności z normami prawnymi i wymogami technicznymi. W badanym pawilonie będzie to zapewnienie drugiego wyjścia ewakuacyjnego, klatki schodowej oraz szybu windowego. Obecny układ funkcjonalny pozwala na szybką adaptację budynku do nowego programu funkcjonalnego.

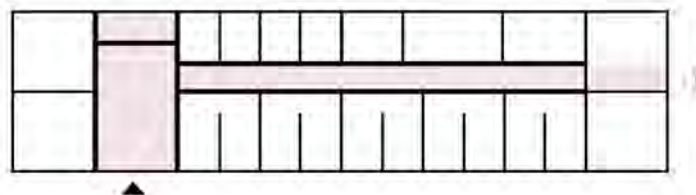


Fig. 47 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X0

Faza X1 zakłada odarcie struktury ze skóry. Analizując cykl życiowy komponentów, oprócz układu funkcjonalnego i elementów wyposażenia to właśnie elewacja jest składową budynku podlegającym najczęstszym wymianom. Może to być ze względów technicznych (fasada jako otulina konstrukcji obiektu poddawana jest niesprzyjającym warunkom pogodowym) lub czysto estetycznych.



Fig. 48 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X1

Faza X2 obejmuje ingerencję w konstrukcję obiektu w obrębie stropów. Modułowy system prefabrykowany pozwala na dowolność robienia obiektu bez negatywnego oddziaływania na sąsiadujące elementy. Przy pierwszej ingerencji w układ konstrukcyjny należy zapewnić usztywnienie ustroju poprzez wprowadzenie odpowiednich stężeń między ramami.

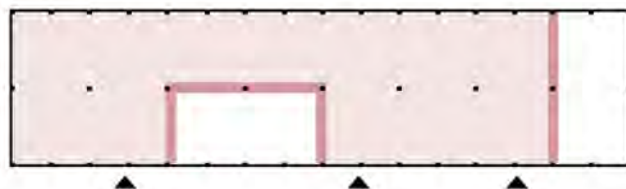


Fig. 49 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X2

Faza X3 jest drastyczną ingerencją w bryłę budynku od wewnątrz. Działania adaptacyjne uwzględniają szatkowanie budynku poprzez usunięcie niektórych modułów.

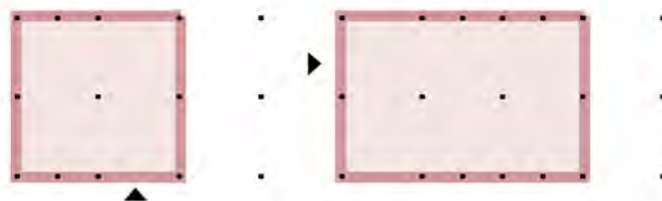


Fig. 50 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X3

Faza X4 to całkowite odejście od pierwotnej kubatury obiektu przyjmując osadzenie nowej bryły w oryginalnej siatce konstrukcyjnej. Struktura bazowego pawilonu staje się tłem dla nowej funkcji niezwiązanego lub tylko częściowo związanego ze szkieletem.

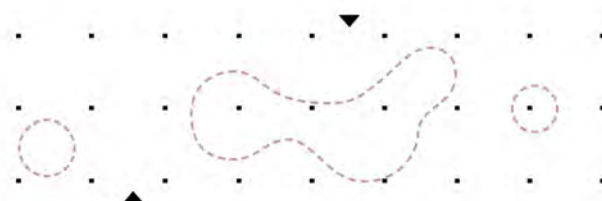


Fig. 51 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X4

Ostatnim etapem życia obiektu jest Faza F(x), czyli wynikowa wszystkich działań adaptacyjnych. Pozostała struktura obiektu może pozostać jako pamięć o obiekcie – choć jego kubatura już nie istnieje, to wciąż jego ślad jest nośnikiem wartości, które sobą nosił. W razie zapotrzebowania na materiał, ostateczną konstrukcję można poddać recyklingowi i

użyć jako kruszywo do nowego obiektu. Alternatywnie, pozostawiając strukturę taką, jaką jest możemy oddać ją naturze tak, by betonowa konstrukcja nieużyteczna już dla człowieka stała się podporą dla flory.

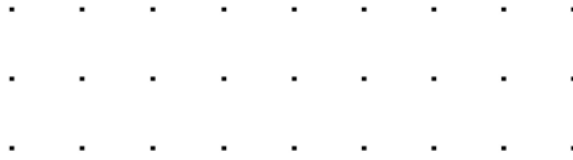


Fig. 52 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie F(X)

#### 2.7.4.1 Faza X0

Przykładową funkcją w Fazie X0 jest funkcja hotelowa wykorzystująca zastany stan obiektu.

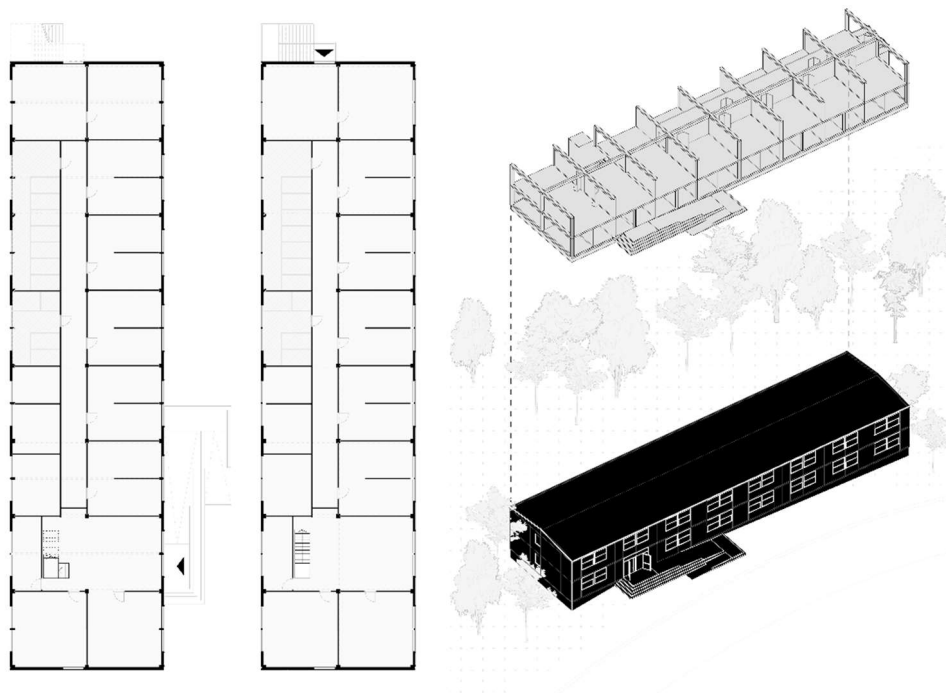
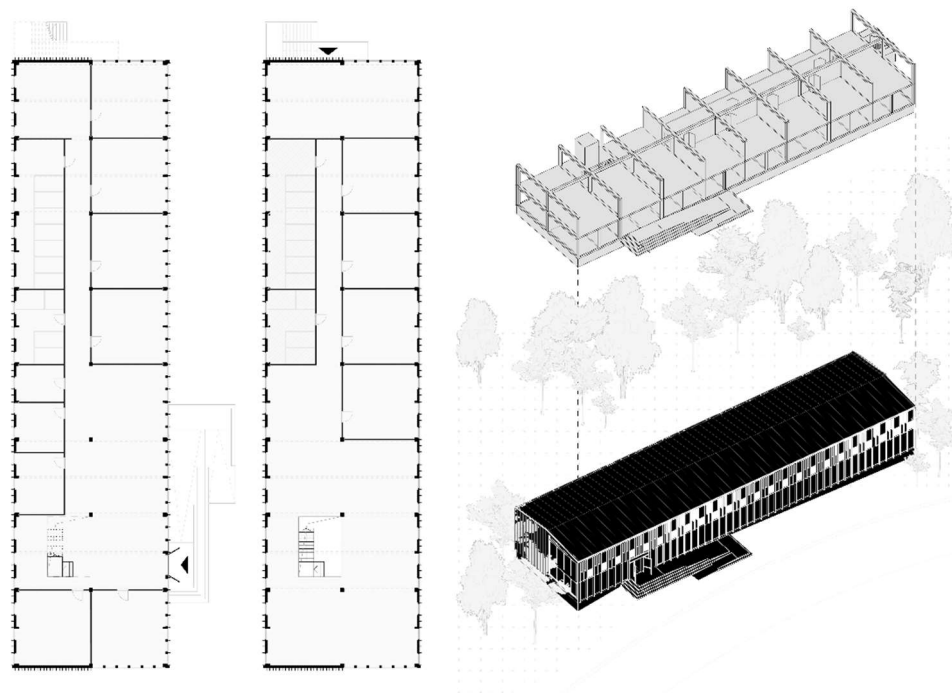


Fig. 53 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X0. Aksonometria i rzuty



### 2.7.4.2 Faza XI

Budynek w fazie XI przyjmuje nową powłokę zewnętrzną uwzględniającą jej charakterystyczny podział w nurcie funkcjonalizmu, jednak o parametrach technicznych spełniających aktualne standardy w aspekcie izolacji termicznej, zastosowanych materiałów itp.



*Fig. 54 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie XI. Aksonometria i rzuty*

### 2.7.4.3 Faza X2

W fazie X2 dochodzi do ingerencji w konstrukcję obiektu poprzez usunięcie części stropu między piętrami. Przykładową funkcją może być FabLab.

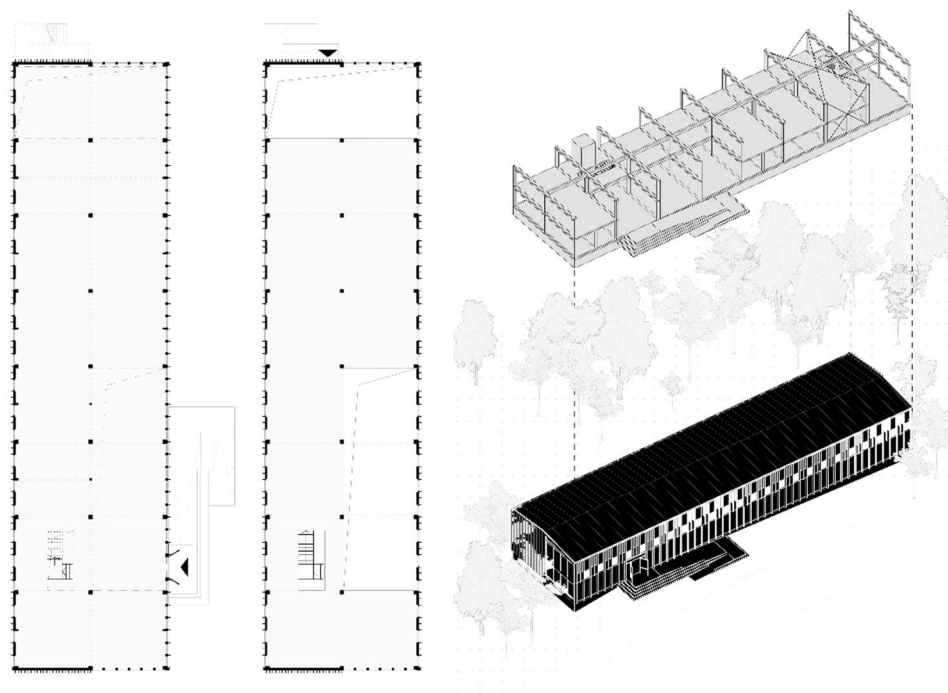


Fig. 55 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X2. Aksonometria i rzuty

#### 2.7.4.4 Faza X3

W Fazie X3 budynek poddany jest rozdzieleniu na mniejsze kubatury. Przykładowy program funkcjonalny może zakładać wprowadzenie inicjatywy targu weekendowego, łączącego uprawę warzyw w obrębie projektowanego terenu na codzień wraz z zaangażowaniem społeczności (okolicznych farmerów), w celu promocji lokalnych produktów.

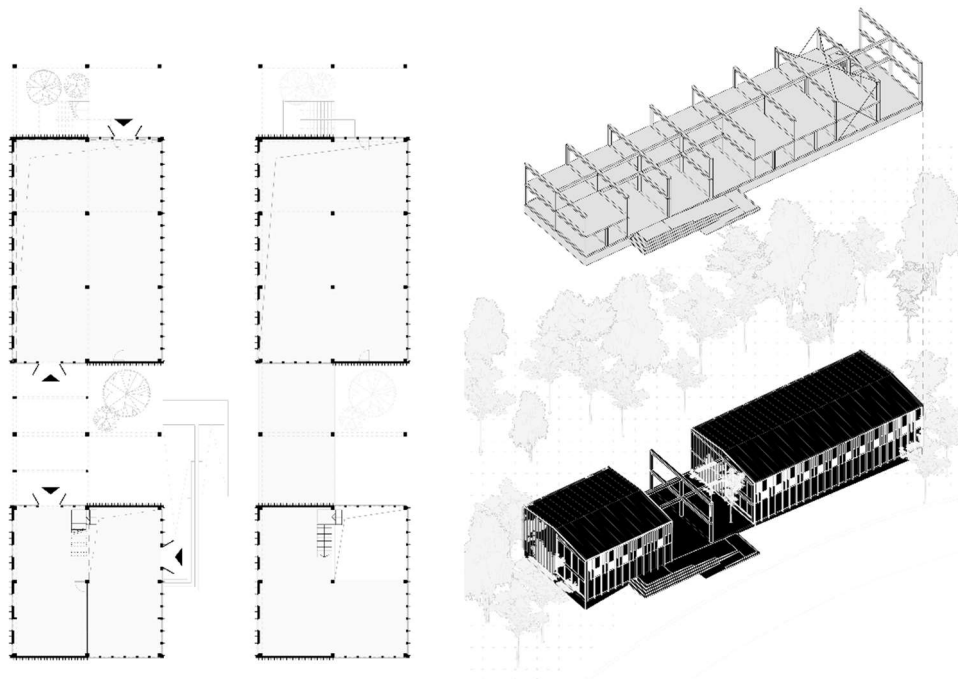
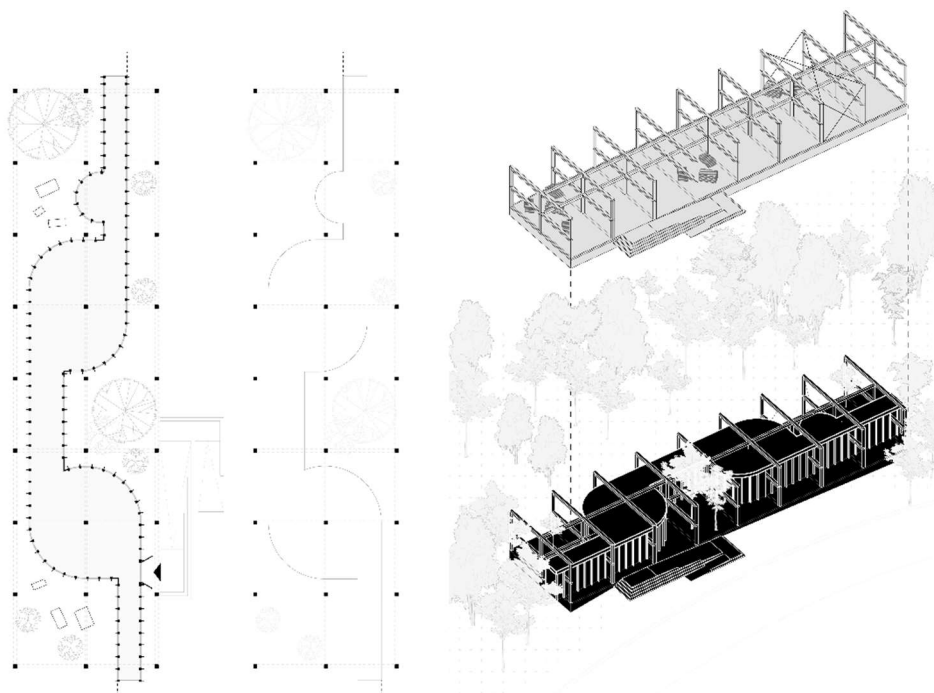


Fig. 56 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X3. Aksonometria i rzuty

#### 2.7.4.5 Faza X4

Gdy w Fazie X4 dochodzi do całkowitego odejścia od pierwotnej formy budynku, pozostałą strukturę można wykorzystać jako tło dla np. pawilonu Instytutu Miodu przerwującego okoliczne łąki, które obecnie są bazą pozytkową dla pszczół, oraz obejmującego pasieki, sprzedaż miodów i część wystawienniczą.



*Fig. 57 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X4. Aksonometria i rzuty*

#### 2.7.4.6 Faza F(X)

Ostatnim etapem rozpadu jest brak funkcji, czyli pozostawienie samej konstrukcji, która z czasem zostanie przejęta przez naturę.

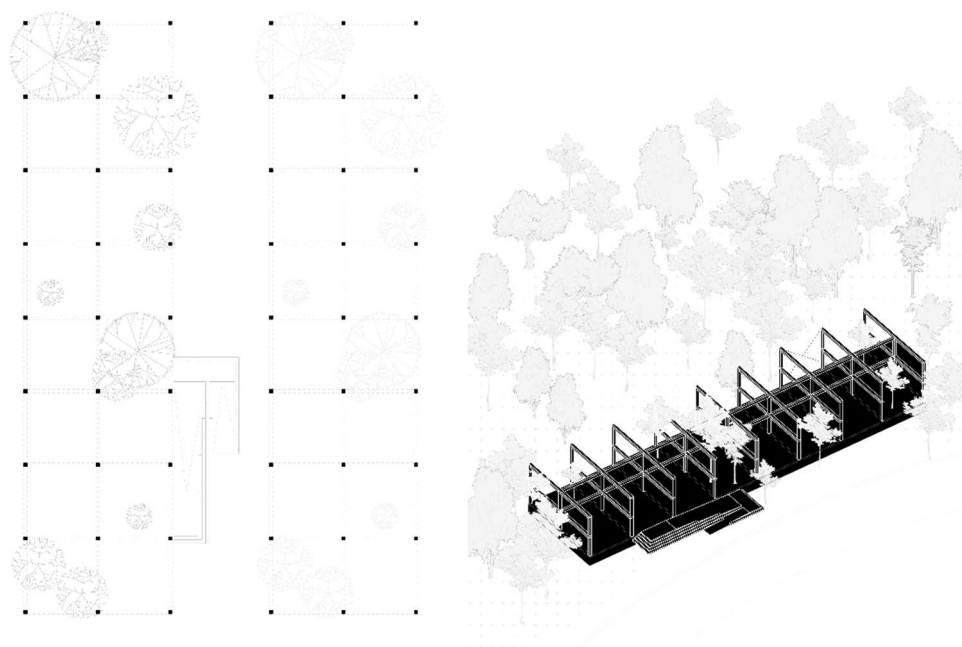


Fig. 58 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie F(x). Aksonometria i rzuty

## 2.7.5 Proces rozpadu II: Skala urbanistyczna

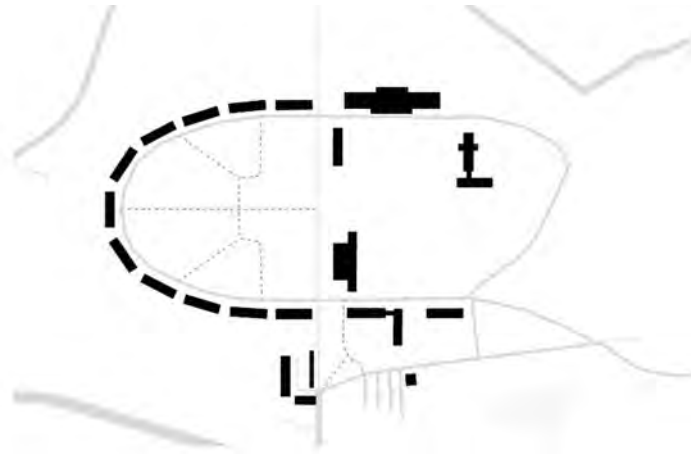


Fig. 59 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie I

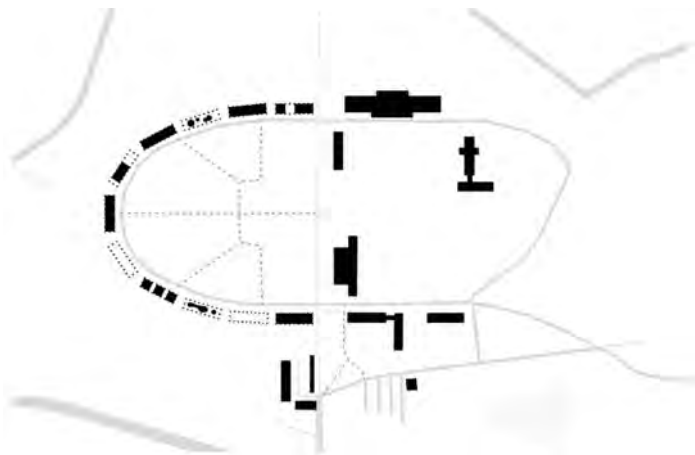


Fig. 60 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie II

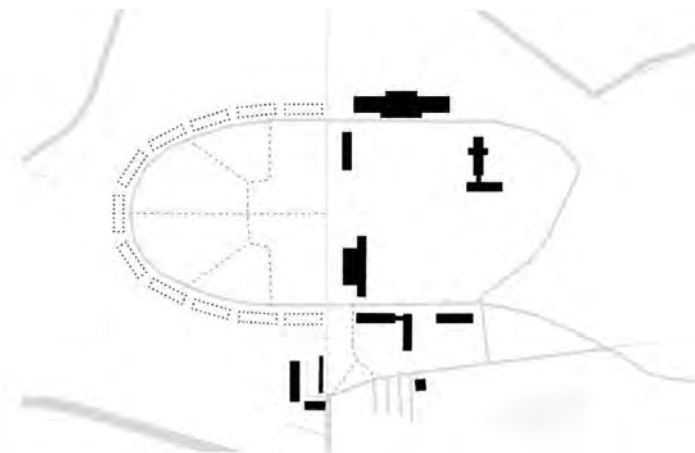


Fig. 61 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie III

### 2.7.5.1 Etap I

Etap I w zyciu założenia urbanistycznego zakłada pełne wykorzystanie budynków w ich stosunkowo pierwotnej formie. Wszystkie budynki są w użyciu, niektóre z obiektów wprowadzone są w fazę X1 i X2 (nowa powłoka i ingerencje wewnętrzne nie wpływające na odbiór kubatury z zewnątrz) oraz poprawiona zostaje infrastruktura.



Fig. 62 Aksonometria Etapu I destrukcji założenia urbanistycznego

### 2.7.5.2 Etap II

W Etapie II dochodzi do częściowego rozpadu niektórych obiektów „Małej podkowy” poprzez wprowadzenie ich w fazę X3 i X4 (szatkowanie bryły oraz odejście od jej pierwotnej kubatury i wykorzystanie pozostałej struktury jako bazę do nowych brył – pawilonów). Wszelkie odpady budowlane powstałe w trakcie rozbiórki mogą posłużyć jako surowiec do wykorzystania m.in. w budynku toalet publicznych i punktu rekreacji umiejscowionych na skraju łąki przy plaży.

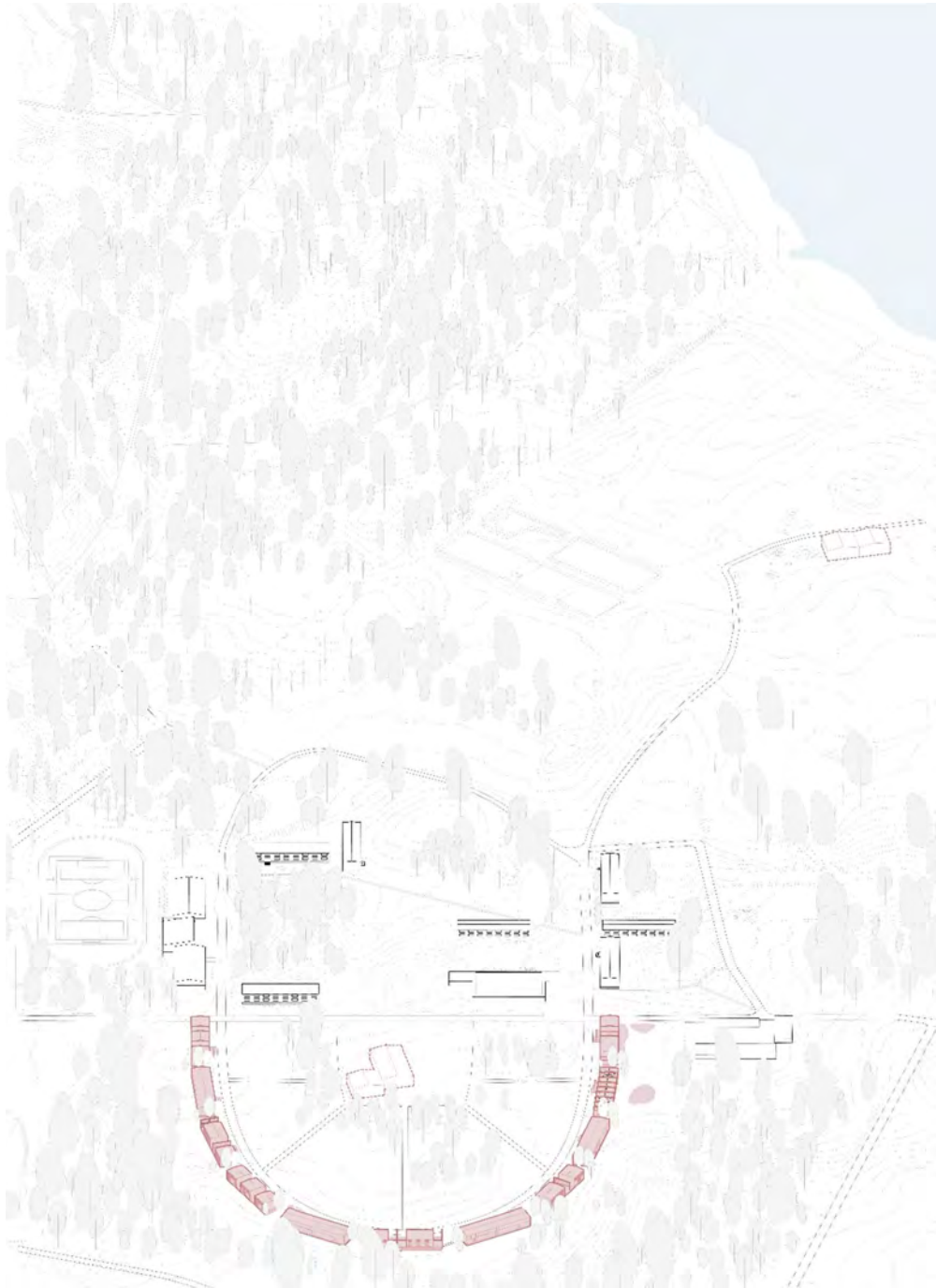


Fig. 63 Aksonometria Etapu II destrukcji założenia urbanistycznego



### 2.7.5.3 Etap III

W Etapie III dochodzi do całkowitego odejścia od pierwotnej kubatury wszystkich budynków (wliczając wszystkie obiekty „Dużej podkowy”). Po założeniu urbanistycznym pozostaje tylko sama struktura pawilonów „Małej podkowy” jako metaforyczny nośnik pamięci.



Fig. 64 Aksonometria Etapu III destrukcji założenia urbanistycznego

## **2.8 Aspekt techniczny**

### **2.8.1 Dostępność dla osób z niepełnosprawnością ruchową**

W celu polepszenia obiektu dla osób z niepełnosprawnością ruchową wprowadzony został szyb windy. Obiekt nie jest podpiwniczony, a zbudowany na 80cm cokole, dlatego aby zniwelować różnice między poziomem wejścia do budynku i terenu, na którym budynek jest posadowiony wprowadzona została rampa.

### **2.8.2 Zagadnienia przeciwpożarowe**

Zgodnie z aktualnymi standardami należy zapewnić max. 25m drogi pożarowej, dlatego zostaje wprowadzone dodatkowe wejście w skrajnej fasadzie oraz dodatkowy bieg schodów zewnętrznych.

### **2.8.3 Konstrukcja**

Przed zaczęciem prac należy wykonać inwentaryzację obiektu. Przy jakiegokolwiek ingerencji w kubaturę należy zapewnić stężenia w przedostatnich modułach skrajnych końców budynku.

## V. WYKAZ ILUSTRACJI I TABEL

O ile nie wskazano inaczej pod ilustracją, wszystkie materiały graficzne są opracowaniem własnym autora.

Fig. 1 Wykres fal innowacji kreatywnej destrukcji.....	10
Fig. 2 Dom-Ino House.....	13
Fig. 3 Poziół na komponenty budynku ze względu na długość cyklu życiowego.....	16
Fig. 4 Schemat cyklu życiowego produktu firmy Peikko .....	17
Fig. 5 Schemat wykorzystania produktów firmy Peikko .....	18
Fig. 6 Detal fasady firmy Mosa .....	19
Fig. 7,8,9 Demontaż fragmentów fasady istniejącego budynku .....	19
Fig. 10 Zastosowanie upcyclingu fragmentów istniejących budynków.....	20
Fig. 11 Mapa historyczna z 1954r.....	26
Źródło: <a href="https://map.krak.dk/">https://map.krak.dk/</a> .....	26
Fig. 12 Mapa historyczna z 2018r. ....	27
Źródło: <a href="https://map.krak.dk/">https://map.krak.dk/</a> .....	27
Fig. 13 Schemat układu urbanistycznego przed 1954r.....	27
Fig. 14 Schemat układu urbanistycznego w latach 1956-2007 .....	28
Fig. 15 Schemat układu urbanistycznego w trakcie funkcjonowania azylu dla uchodźców w latach 2009-2013.....	28
Fig. 16 Schemat układu urbanistycznego aktualnie (2021r.).....	29
Fig. 17 Lokalizacja obiektu w Danii.....	21
Fig. 18 Istniejąca infrastruktura środków transportu .....	22
Fig. 19 Mapa zagospodarowania otaczającej zieleni .....	23
Fig. 20 Lokalizacja obiektu względem najbliższych ośrodków miejskich.....	24
Fig. 21 Schemat otaczających funkcji .....	25
Fig. 22 Schemat założeń kompozycyjnych –tzw. 'Mała podkowa'.....	30
Fig. 23 Schemat wytycznych konserwatorskich.....	31
Fig. 24 Schemat aktualnego zagospodarowania .....	32
Fig. 25 Waloryzacja zabudowy .....	33
Fig. 26 Widok wnętrza urbanistycznego „Małej podkowy” .....	34
Fig. 27 Widok wnętrza urbanistycznego „Małej podkowy” .....	34
Fig. 28 Detal fasady.....	35
Fig. 29 Detal fasady.....	35
Fig. 30 Widok wnętrza powtarzalnego budynku – klatka schodowa .....	36
Fig. 31 Widok wnętrza powtarzalnego budynku – widok modułu pokoju.....	36
Fig. 32 Widok wnętrza basenu.....	37
Fig. 33 Schemat procesu iteracji.....	38
Fig. 34 Schemat idei cyrkularności w kontekście wbudowanej nietrwałości.....	40
Fig. 35 Schemat zamkniętego obiegu cyrkularnego życia budynku.....	41
Fig. 36 Wykres zależności budynku w czasie.....	42
Fig. 37 Wykres zależności adekwatności funkcji do obecnych uwarunkowań.....	43

Fig. 38 Wykres życia budynków szkoły militarnej a Auderød .....	44
Fig. 39 Wykres zależności innowacji do kompletności konstrukcji .....	44
Fig. 40 Widok założenia z lotu ptaka.....	45
Fig. 41 Projekt zagospodarowania .....	47
Fig. 42 Schemat układu konstrukcyjnego bazowego budynku .....	47
Fig. 43 Rzut przyziemia bazowego budynku.....	48
Fig. 44 Schemat procesu decyzyjnego w trakcie cyklu życiowego.....	50
Fig. 45 Miernik potencjału adaptacji. Katalog funkcji .....	53
Fig. 46 Schemat możliwych scenariuszy rozwoju założenia urbanistycznego .....	54
Fig. 47 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X0 .....	54
Fig. 48 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X1 .....	54
Fig. 49 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X2.....	55
Fig. 50 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X3.....	55
Fig. 51 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie X4.....	55
Fig. 52 Schemat zakresu destrukcji obiektu w Fazie F(X).....	56
Fig. 53 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X0. Aksonometria i rzuty .....	56
Fig. 54 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X1. Aksonometria i rzuty .....	57
Fig. 55 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X2. Aksonometria i rzuty.....	58
Fig. 56 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X3. Aksonometria i rzuty.....	59
Fig. 57 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie X4. Aksonometria i rzuty .....	60
Fig. 58 Przykładowe działania adaptacyjne w Fazie F(x). Aksonometria i rzuty .....	61
Fig. 59 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie I .....	62
Fig. 60 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie II ...	62
Fig. 61 Schemat kompletności substancji założenia urbanistycznego w Etapie III ...	62
Fig. 62 Aksonometria Etapu I destrukcji założenia urbanistycznego .....	63
Fig. 63 Aksonometria Etapu II destrukcji założenia urbanistycznego .....	64
Fig. 64 Aksonometria Etapu III destrukcji założenia urbanistycznego .....	65

## VI. WYKAZ LITERATURY

- (1.) Ngwepe L., Aigbavboa C.: *A theoretical review of building life cycle stages and their related environmental impacts*; XXXX
- (2.) Lendager A., Lysgaard Vind D.: *Changemakers' guide to the future* XXXX
- (3.) GXN: *Building A Circular Future* XXXX
- (4.) Packard V.: *The Waste Makers*, Penguin Books, Nowy Jork 1960,
- (5.) Brand S.: *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*, Penguin Books, Nowy Jork 1994
- (6.) Lützkendor T.: *Assessing the environmental performance of buildings: trends, lessons and tensions* w: *Building Research & Information*, s.594-614
- (7.) World Economic Forum 2018,  
[http://www3.weforum.org/docs/White\\_paper\\_Circular\\_Economy\\_in\\_Cities\\_report\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/White_paper_Circular_Economy_in_Cities_report_2018.pdf), (data dostępu 10.12.2020 r.)
- (8.) Kosec M.: *Ruincarnations. The potential of ruins or the ruin of potential*,  
<https://futurearchitectureplatform.org/programme/18/ruincarnations/>,  
(data dostępu 05.12.2020 r.)
- (9.) <https://www.dezeen.com/2014/03/20/opinion-justin-mcguirk-le-corbusier-symbol-for-era-obsessed-with-customisation/> (data dostępu 02.01.2021r.)
- (10.) <https://ideologia.pl/teoria-tworczej-destrukcji>
- (11.) Nowogońska, B.: *Trwałość techniczna a trwałość moralna obiektów budowlanych*, Biblioteka cyfrowa Politechniki Krakowskiej
- (12.) Aghion P., Howitt P.: *A Model of Growth through Creative Destruction* w: *Econometrica* 1992, s.323-351
- (13.) Bostanashvili D. I inni: *Buildings are not enough*, Danarti, Tbilisi 2018
- (14.) Batty M.: *The creative destruction of cities* w: *Environment and Planning B: Planning and Design 2007, volume 34*, s. 2-5
- (15.) Baker H., Moncaster A., Tabbaa A.: *Decision-making for the demolition or adaptation of buildings* w: *Forensic Engineering Vol 170*, University of Cambridge, Cambridge 2017
- (16.) Rasmussen S.: *Odczuwanie architektury*, Murator, Warszawa 1999
- (17.) *Słownik terminologiczny sztuk pięknych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 5, 2021
- (18.) Schumpeter J.A.: *Kapitalizm, socjalizm, demokracja*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
- (19.) Owerczuk A.: *Zmiana funkcji a zachowanie obiektów architektury*, Politechnika Białostocka, Białystok 2015
- (20.) Narębski L.: *Na czym polega skuteczna ochrona zabytków architektury o bezpowrotnie upadłej funkcji pierwotnej* w: *Ochrona wartości w procesie adaptacji zabytków*, Polski Komitet Naukowy ICOMOC, Warszawa 2015

- (21.) Tajchman J., Piaskowska B.: *Na czym polega metoda adaptacji zabytków architektury do współczesnej funkcji w: Wartość funkcji w obiektach zabytkowych*, Polski Komitet Naukowy ICOMOC, Warszawa 2014
- (22.) Berełkowski R.: *Funkcja jako nośnik continuum w zabytku architektury w: Wartość funkcji w obiektach zabytkowych*, Polski Komitet Naukowy ICOMOC, Warszawa 2014
- (23.) Geraedts R., van der Voordt T.: *The New Transformation Meter A new evaluation instrument for matching the market supply of vacant office buildings and the market demand for new homes*, Delft
- (24.) Schroeder S.: *Architecture and Asylum. A Critical Analysis of the Segregation/Integration of Asylum Seekers in Denmark*, Refugees Welcome The Committee for Underground
- (25.) de Graff R.: *Four walls and a roof*, Harvard University Press, Cambridge, 2017
- (26.) (plan miejscowy) Lokalplan 06.29, Halsaaens Kommune, 2017
- (27.) (duńskie warunki techniczne) Executive Order No.1615, Ministry of Transport, Building and Housing, 2018