

# MIKRODOM – MODUŁOWY DOM PASYWNY W MIESZKANIOWYM PROGRAMIE II KWADRY UBIÓSTWA ENERGETYCZNEGO



Autor  
dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba, prof. PWSZ w Nysie,  
[boguslaw.szuba@pwsz.nysa.pl](mailto:boguslaw.szuba@pwsz.nysa.pl)  
Biuro Stowarzyszenia Aglomeracja Opolska  
Specjalista ds. projektu POWERTY  
[boguslaw.szuba@ao.opole.pl](mailto:boguslaw.szuba@ao.opole.pl)

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

## Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność form

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## MIKRODOM – MODUŁOWY DOM PASYWNY

W

## MIESZKANIOWYM PROGRAMIE II KWIDACJI UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO

- Rodzina posiadająca duże mieszkanie nie mająca środków na jego utrzymanie otrzymuje propozycję jego zamiany na *mikrodom* (dom składający się z modułów funkcjonalnych) oferowany przez developera, organizację, samorząd lub inny podmiot działający na rzecz osób wrażliwych.



- Różnica ceny rynkowej mieszkania oraz ceny *mikrodomu* (w najkorzystniejszym przypadku wynikającej z działalności non profit) ma stanowić źródło dochodu spożytego dla dalszej działalności jednostki wspomagającej grupę ludzi wrażliwych.

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

## Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność form

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## MIKRODOM – MODUŁOWY DOM PASYWNY

W

## MIESZKANIOWYM PROGRAMIE II KWIDACJI UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO

- Istotna różnica wynikająca z kosztów utrzymania *mikrodomu* w stosunku do rachunków opłacanych za dotychczas użytkowane mieszkanie polega na tym, że w przypadku *mikrodomu* rachunki są minimalne lub bliskie zeru.
- Zachętą dla grup ludzi potrzebujących zamiany lokalu mieszkalnego na *mikrodom* ma być nie tylko znaczące ograniczenie rachunków, ale również ciekawa, bezpieczna lokalizacja domu, dobra komunikacja z otoczeniem, ogródek.



<https://enelsenior.pl/osoby-starsze-jak-wlasciwie-o-nie-zadbac>

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

## Funkcjonalność

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność form

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

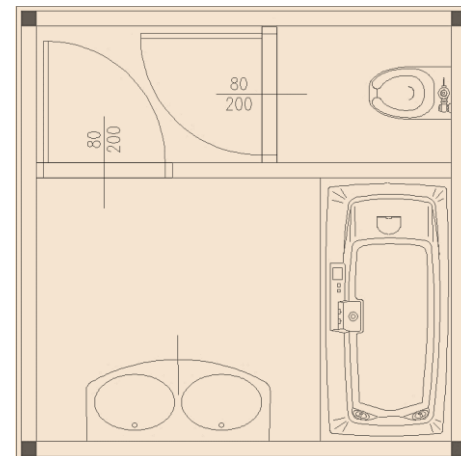
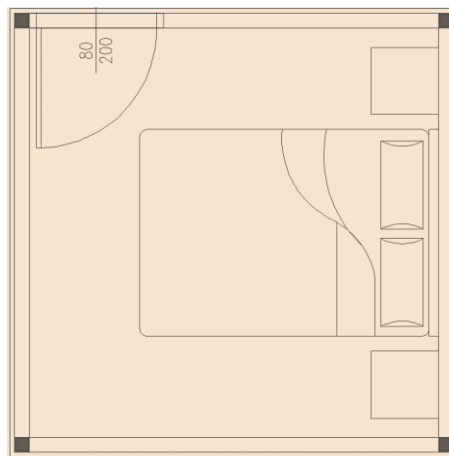
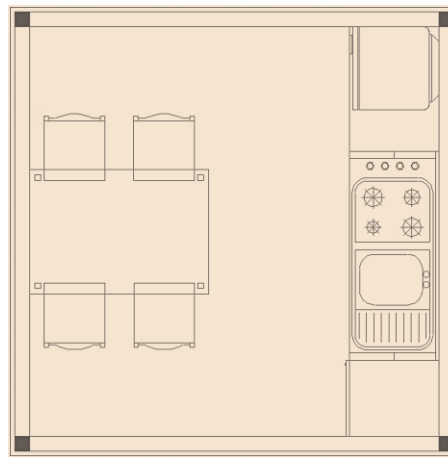
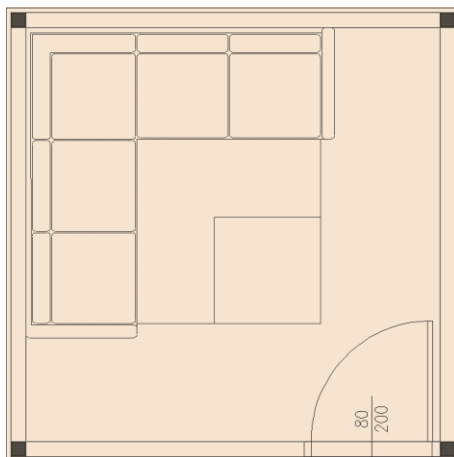
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

Modularność funkcjonalna (3x3m) pozwalająca na wielorakie układy i powiązania odpowiadające indywidualnym potrzebom użytkownika, możliwość łatwego dostosowywania warunków lokalizacyjnych (stron świata, ukształtowania terenu, obsługi komunikacyjnej działki, etc.),



## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

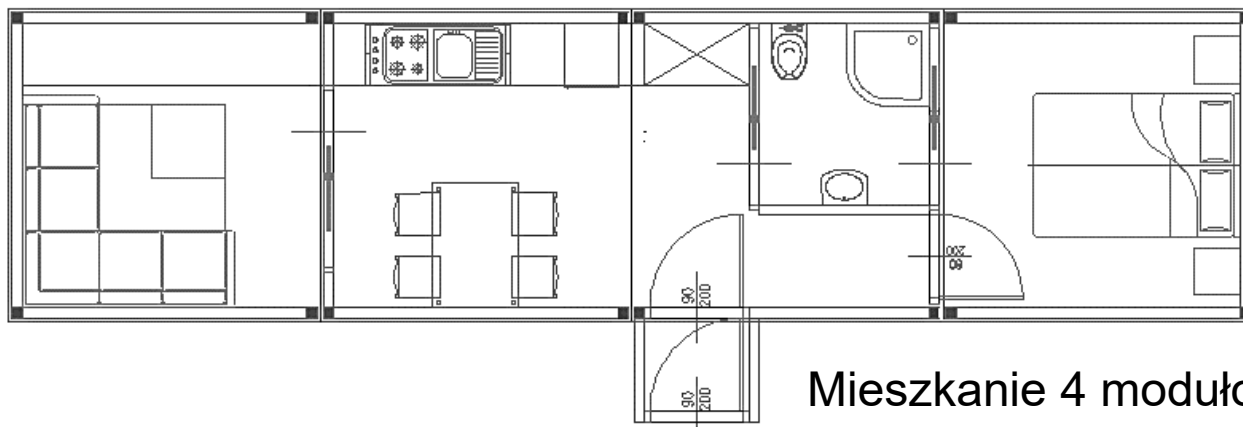
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

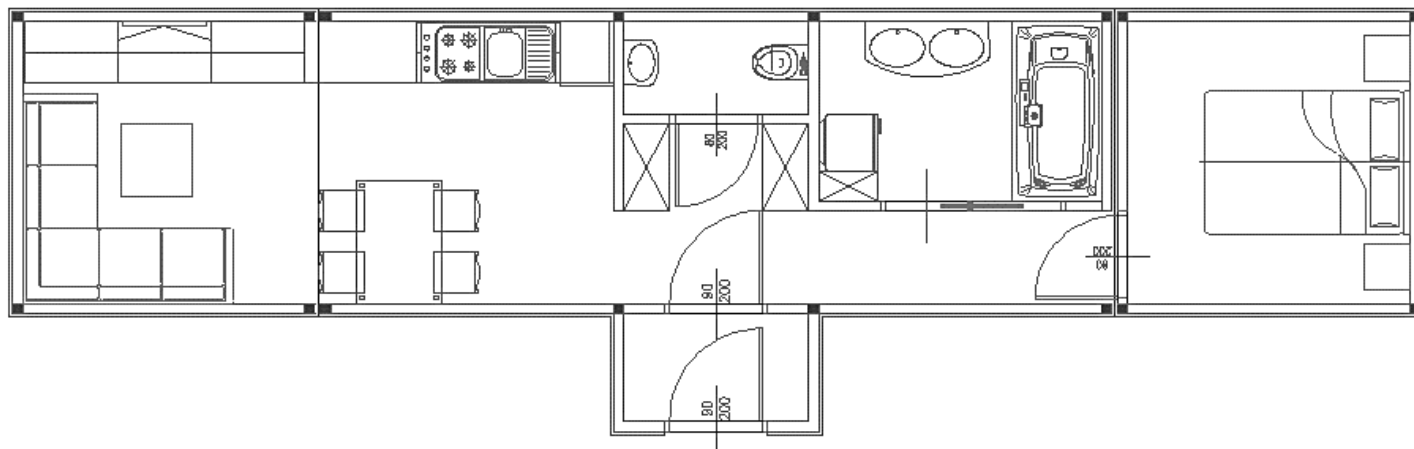
Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 4 modułowe



Mieszkanie 4 modułowe ze strefą pomocniczą

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

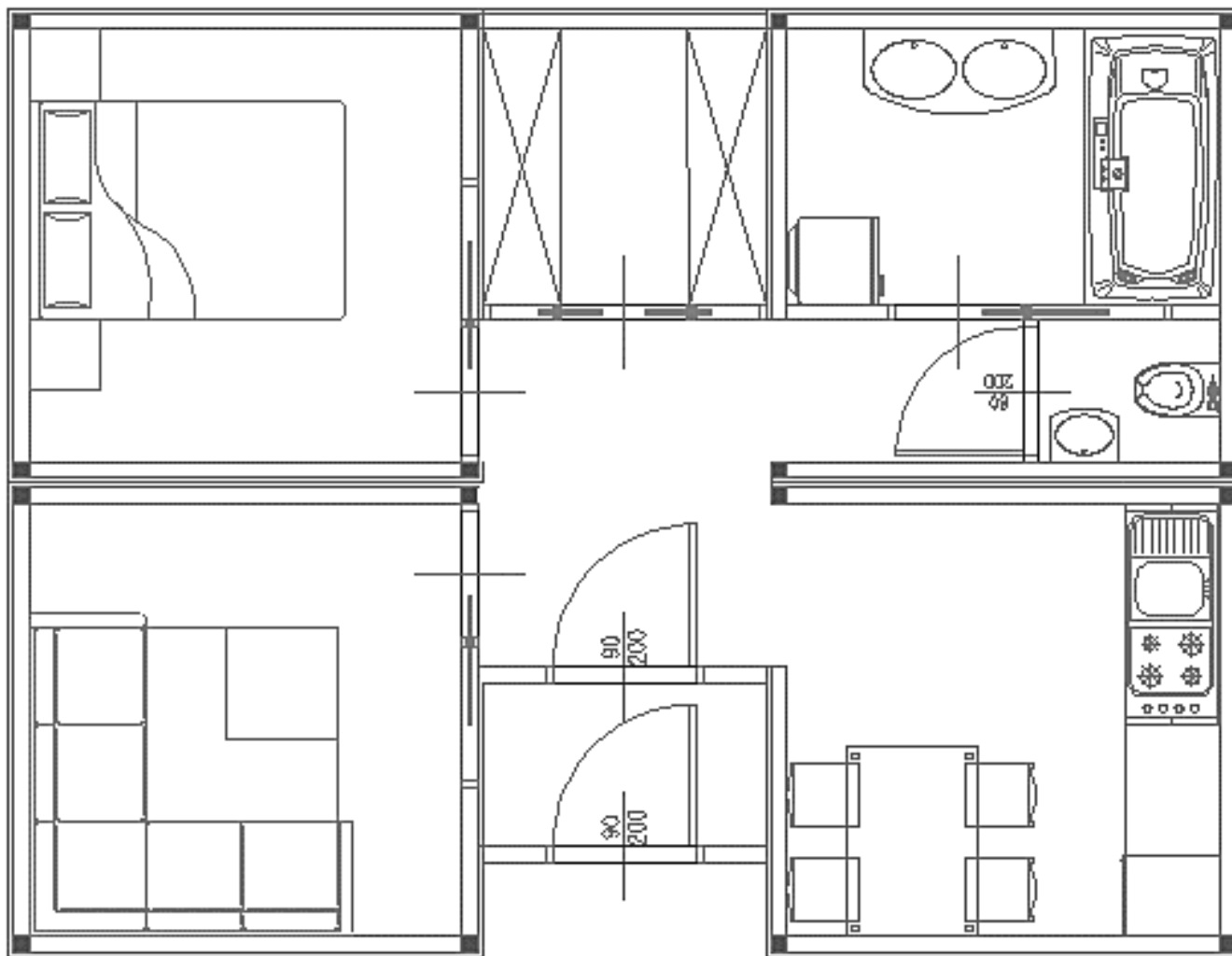
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 4 modułowe ze strefą pomocniczą

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

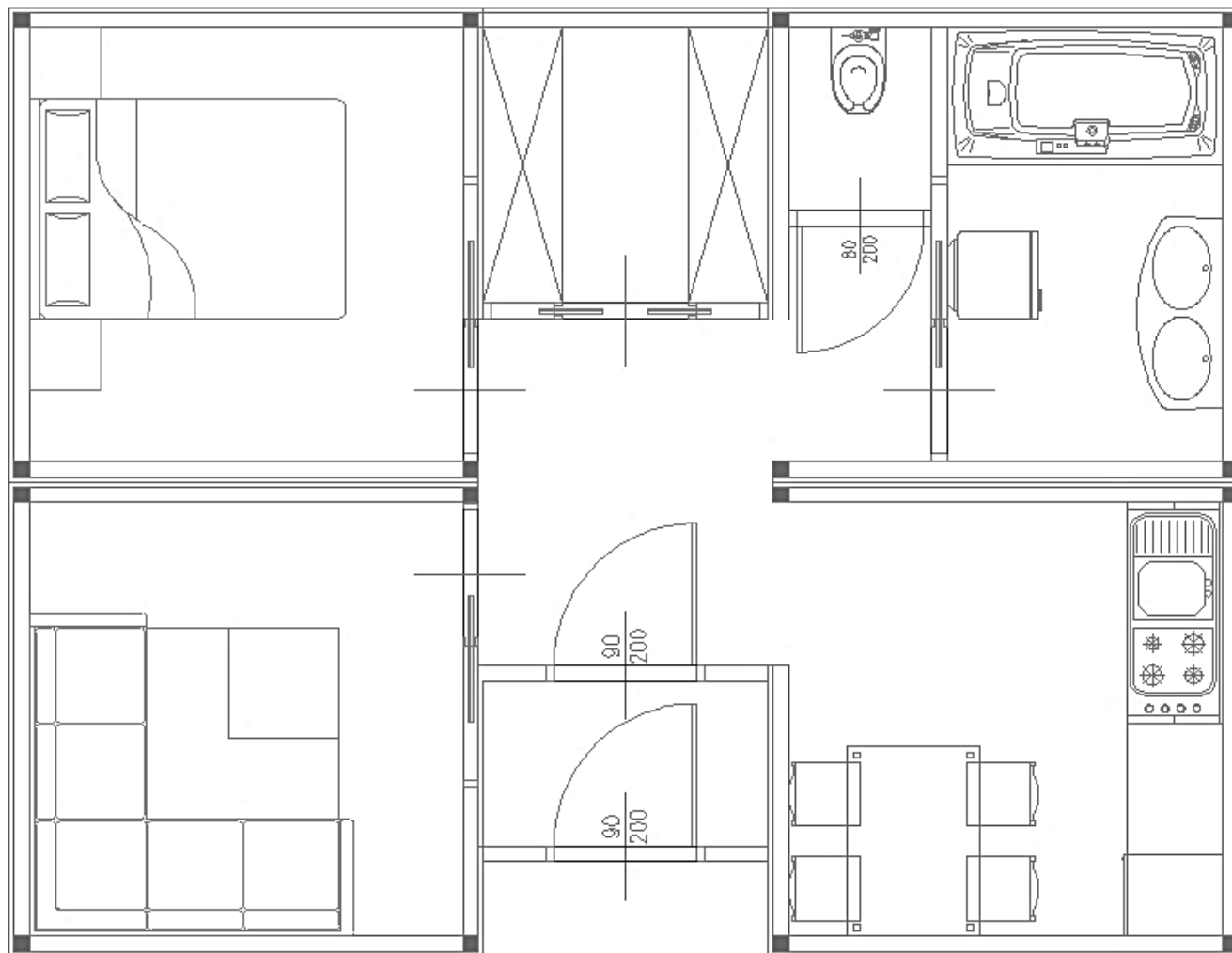
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 4 modułowe ze strefą pomocniczą

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

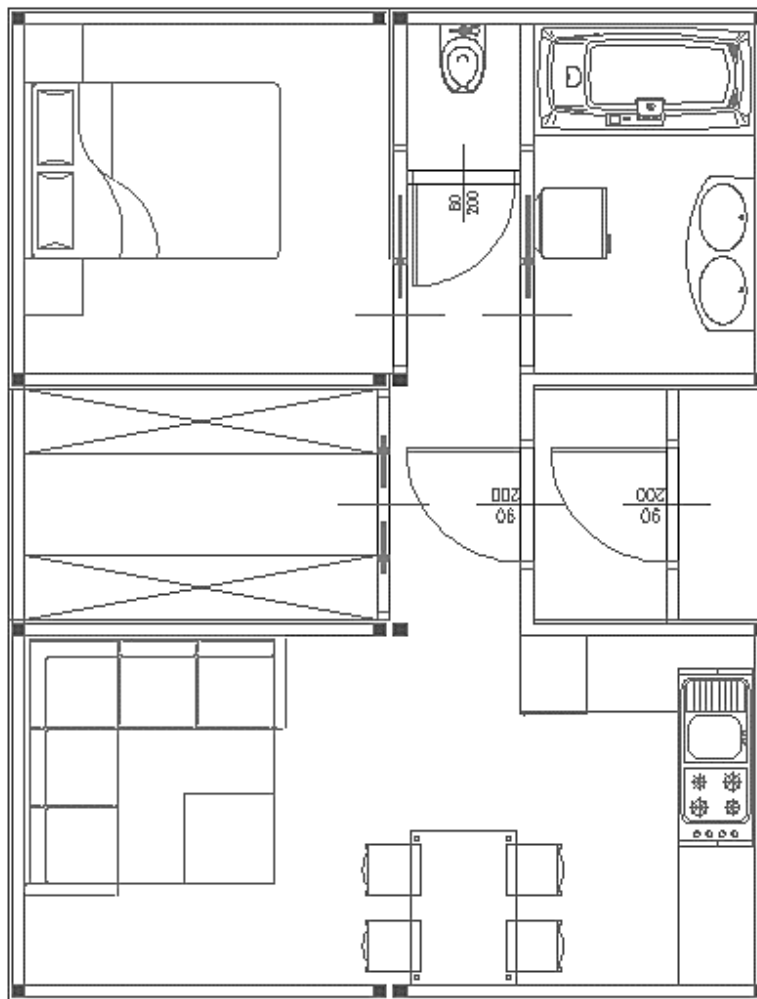
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 4 modułowe ze strefą pomocniczą

# Modułowy Dom Autonomiczny

# Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

## Funkcjonalność

## Różnorodność

### Lekka konstrukcja

## Ekonomia

# Ekologia

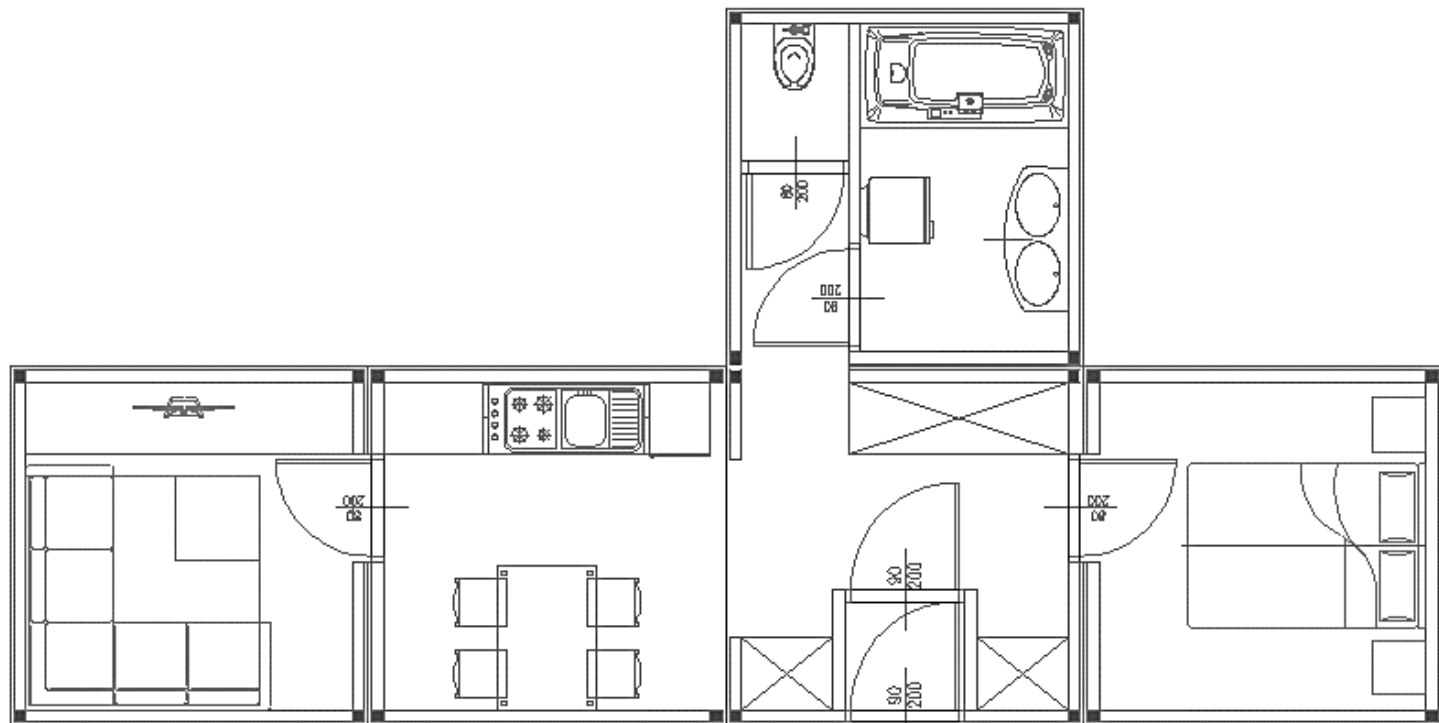
## Energooszczędność

## Innowacyjność

## Możliwości Zastosowania

## Inicjacja programu

## Podsumowanie



## Mieszkanie 5 modułowe

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

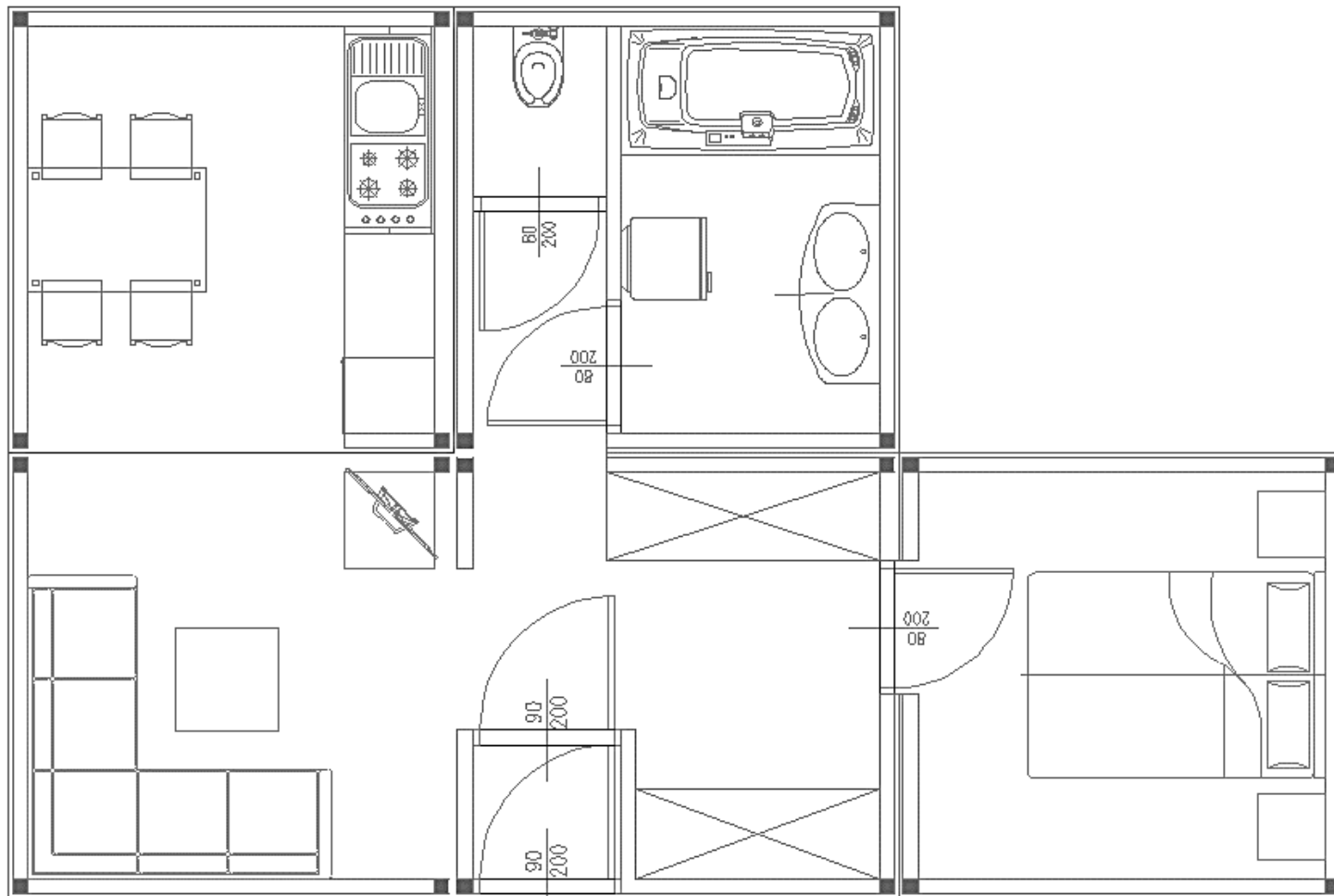
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 5 modułowe

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

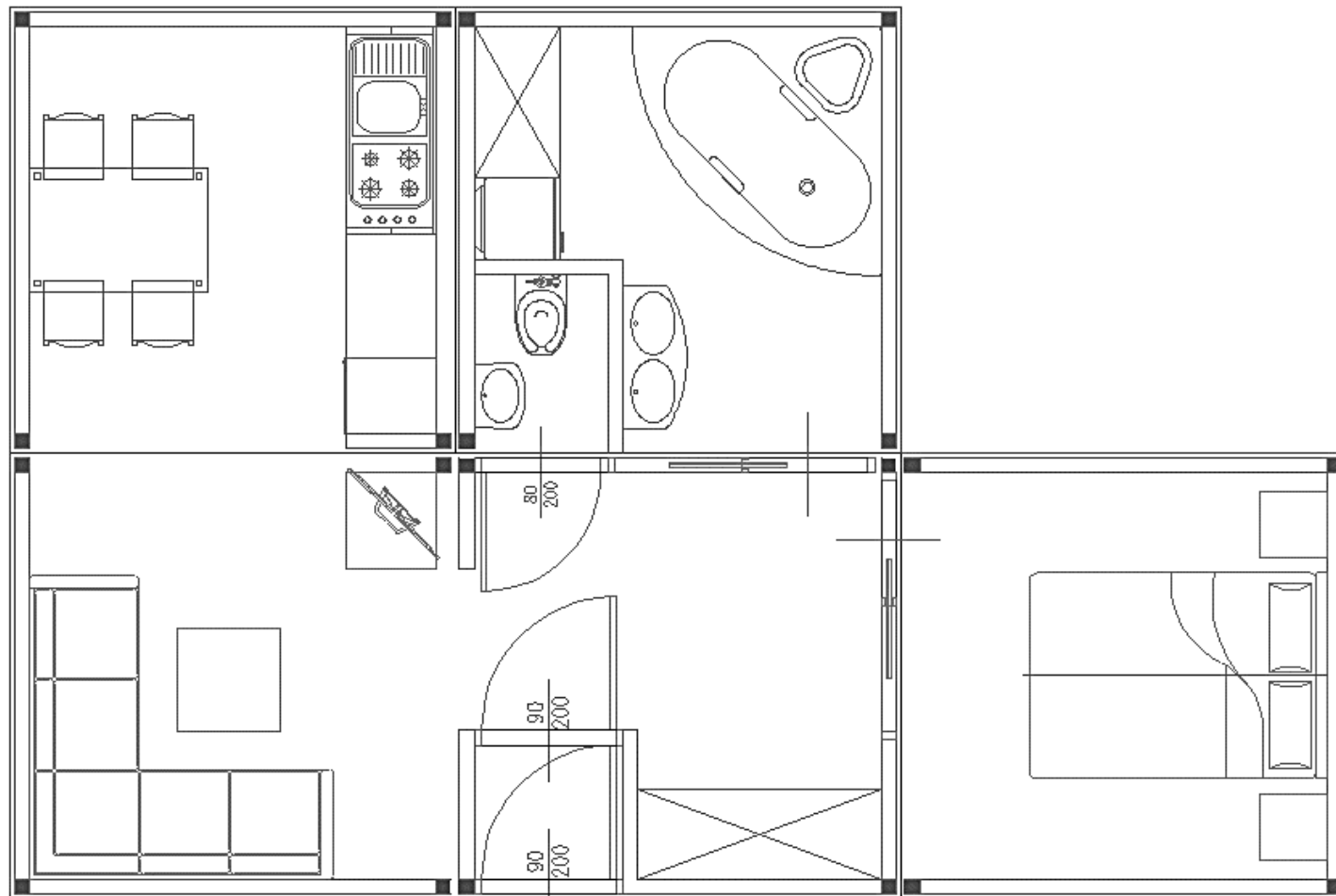
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 5 modułowe

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

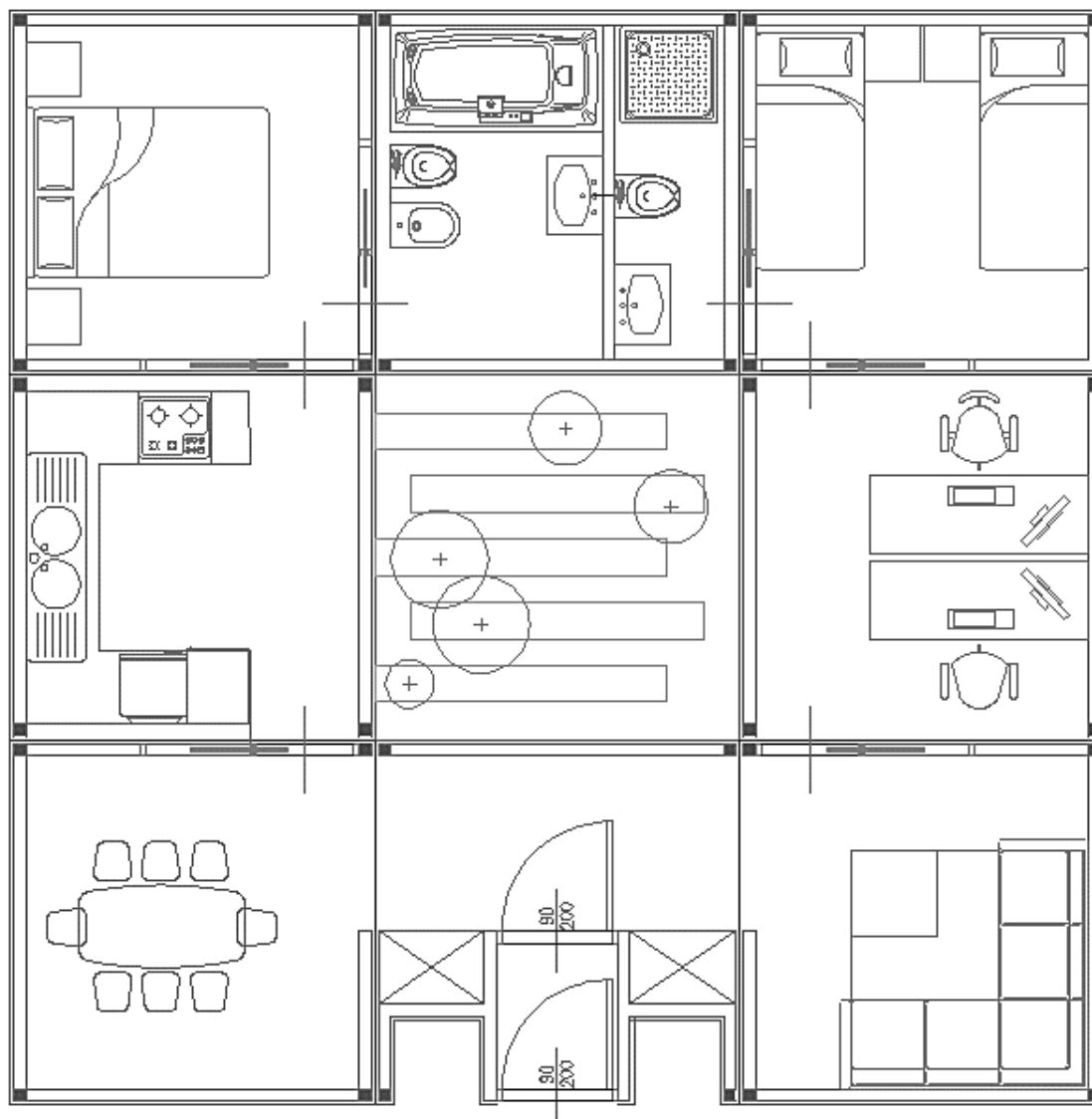
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

# Różnorodność kształtowania form i wielkości mieszkań



Mieszkanie 8 modułowe

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

### Fundamentowanie

Ruszt stalowy stanowiący jednocześnie konstrukcję kamiennego akumulatora ciepła.

W przypadku wersji budynku bez akumulatora ciepła przewiduje się fundamentowanie za pomocą tzw. śrub gruntowych.

Główna osnova konstrukcyjna - szkielet stalowy wykonany z zamkniętych profili zimnogiętych 100x100mm, 50x100mm.

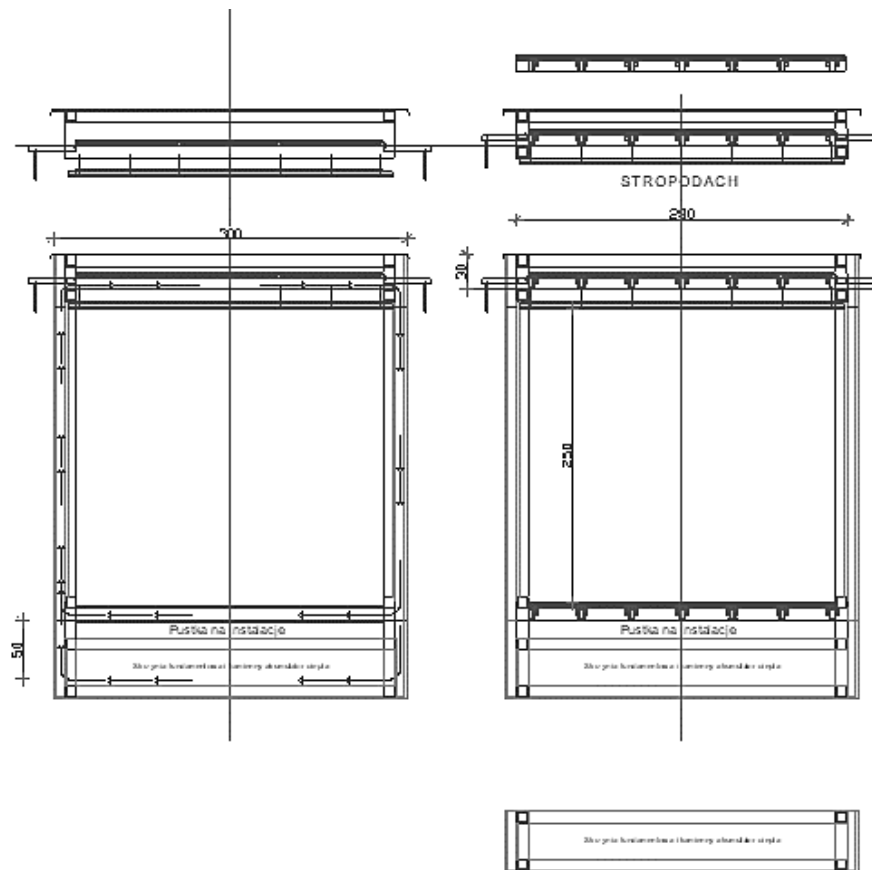
Ściany zewnętrzne dwuwarstwowe opierzenie z płyt włóknisto cementowych

Okna zawierające zespolone szyby o współczynniku  $U=0,5[W/m^2K]$

Dach dwuspadowy o konstrukcji stalowej, drewnianej lub płaski o pokryciu pozwalającym wprowadzenie zieleni tzw. zielonego dachu.

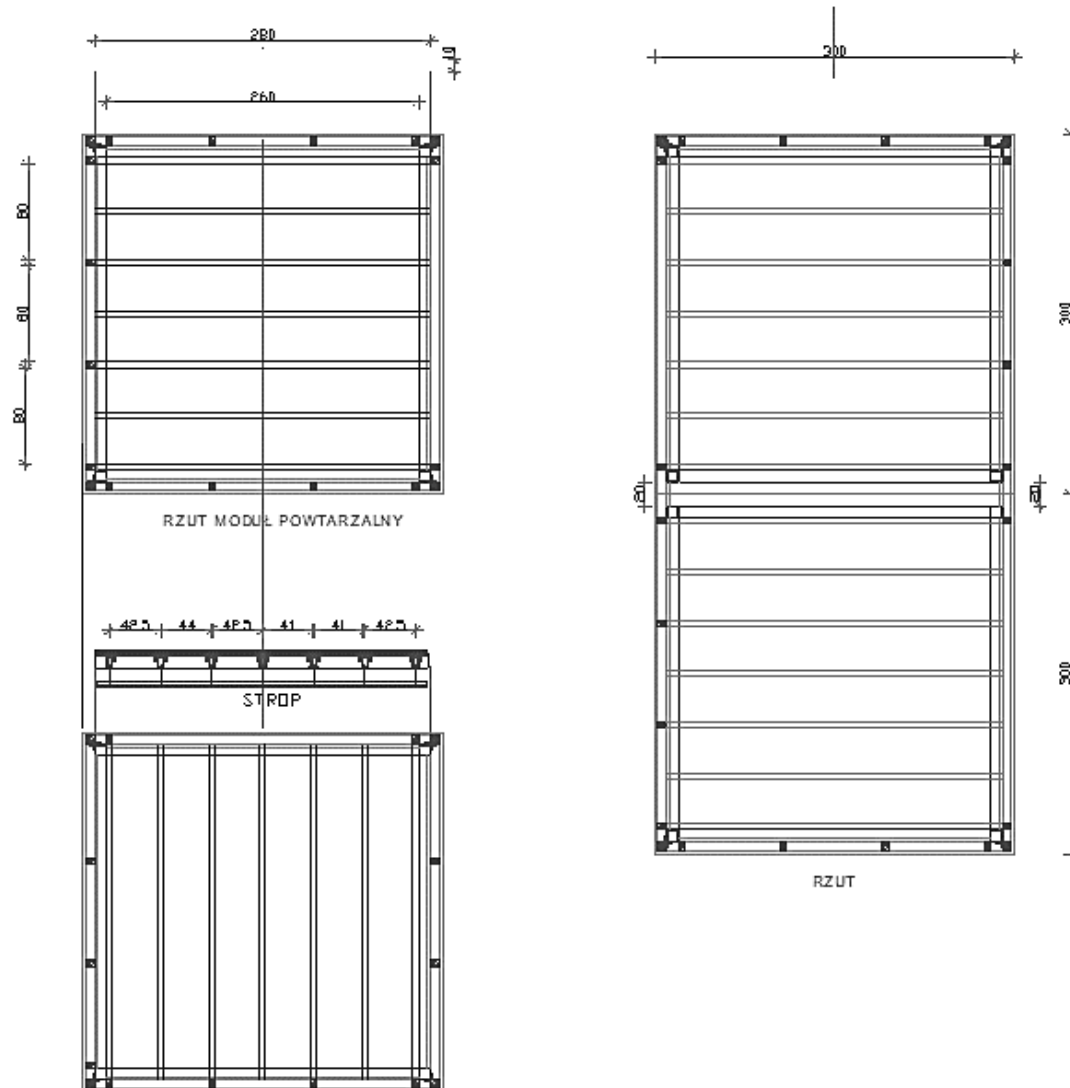
## Konstrukcja

- Lekka stalowo-drewniana konstrukcja szkieletowa



## Konstrukcja

- Lekka stalowo-drewniana konstrukcja szkieletowa



Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Wnioski

- Oszczędność materiałowa - minimalizacja zastosowanych elementów konstrukcyjnych
- Szybki montaż na placu budowy możliwy poprzez prefabrykację modułów mieszkalnych
- Ograniczenie rachunków za utrzymanie mikrodomu poprzez wykorzystanie OZE pozyskiwanych bezpośrednio z otoczenia celem: ogrzania domu, przygotowania ciepłej wody użytkowej i wentylacji
- Pasywne rozwiązania pozyskiwania i wykorzystania energii cieplnej

## Wprowadzenie

### Cechy MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

### Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

## Podsumowanie

# Architektura ekologiczna

- Przyjazna człowiekowi, ergonomiczna, minimalizująca przestrzeń zabudowaną by zwiększać przestrzeń środowiska naturalnego.
- Formowana w wolną od ruchu kołowego bezpieczną przestrzeń sąsiedzką.
- W pełni dostępna dla osób niepełnosprawnych.



<https://medikarhomecare.pl/1-pazdziernika-cala-warszawa-swietuje-miedzynarodowy-dzien-osob-starszych/>



<https://linia.com.pl/2019/02/14/juz-nie-jestem-wiezniem-we-wlasnym-domu/>

## Architektura ekologiczna

- Wykorzystująca materiały naturalne (kamień, drewno termicznie uszlachetniane).
- Gospodarująca wodą deszczową i szarymi ściekami, (zbiornik na deszczówkę i szare ścieki wykorzystywane do celów gospodarczych).
- Energetycznie autonomiczna.
- Wyposażona w pasywne rozwiązania ogrzewania, schładzania i rekuperacji ciepła.
- Zintegrowana ze środowiskiem przyrodniczym - zielone dachy i ogródki.



### Wprowadzenie

#### Cechy MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

**Energooszczędność**

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

- **Pasywne wykorzystanie energii słonecznej** – konstrukcja ścian pozwalająca na pozyskiwanie ciepła oraz jego transport do zlokalizowanego w podziemiu akumulatora ciepła
- **Hybrydowa instalacja fotowoltaiczna** (off i on grid) na terenie działki lub zintegrowana z budynkiem, zasilająca urządzenia domowe. Moc instalacji 4KWp przy wysokich walorach izolacji cieplnej obiektu pozwala uzyskać standard domu zeroenergetycznego.
- **Wysoka efektywność utrzymywania ciepła w przestrzeni budynku.** Współczynnik przenikania ciepła  $U_c(\max)$  dla ścian zewnętrznych  $U < 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$  dla stropodachu  $U < 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- **Pasywne rozwiązania ogrzewania, schładzania i rekuperacji ciepła**
- **Wentylacja przestrzeni modułów** w okresie lata będzie odbywać się w sposób naturalny poprzez otwieranie lub zamykanie okien zewnętrznych. W okresie jesienno-zimowym - wprowadzenie świeżego powietrza do wnętrza domu z jednoczesnym odzyskiem ciepła z powietrza zużytego w kanałach stropowych poprzez kamienny akumulator ciepła.

## Nowe rozwiązania osiągnięcia wysokiej efektywności energetycznej

▶ Wprowadzenie

▶ **Cechy  
MIKRODOMU**

▶ Funkcjonalność

▶ Różnorodność

▶ Lekka konstrukcja

▶ Ekonomia

▶ Ekologia

▶ Energooszczędność

▶ **Innowacyjność**

▶ Możliwości  
Zastosowania

▶ Inicjacja programu

▶ Podsumowanie

- Struktura konstrukcyjno-materiałowa pozwalająca na maksymalne pozyskanie ciepła z otoczenia za pomocą przegród zewnętrznych, w istocie rzeczy stanowiących powietrzne kolektory słoneczne.
- Nowa hybrydowa konstrukcja przegród zewnętrznych stanowiąca barierę termiczną dla ciepła utrzymywanego we wnętrzu obiektu, wykorzystująca specjalne powłoki lakiernicze farb termoizolacyjnych i termorefleksyjnych oraz warstwę ogrzanego akumulatorem ciepła powietrza.
- Akumulator ciepła skonstruowany w postaci skrzyni wypełnionej kamieniem” znajdującej się pod budynkiem. Pustki pomiędzy kamieniami zapewniają możliwość przepływu ciepłego powietrza ogrzewającego kamień. Ładowanie akumulatora ciepłem będzie odbywać się głównie w okresie lata, jak również w słoneczne dni jesieni.

## Szerokie spektrum zastosowania

▶ Wprowadzenie

▶ **Cechy  
MIKRODOMU**

▶ Funkcjonalność

▶ Różnorodność

▶ Lekka konstrukcja

▶ Ekonomia

▶ Ekologia

▶ Energooszczędność

▶ Innowacyjność

▶ **Możliwości  
Zastosowania**

▶ Inicjacja programu

▶ Podsumowanie

- Budownictwo mieszkaniowe
  - małe domy mieszkalne,
  - domy wielorodzinne (spiętrzone układy modułowe),
  - obiekty sezonowej lub całorocznej rekreacji.
- Budownictwo użyteczności publicznej:
  - pawilony biurowe,
  - obiekty gastronomiczne,
  - budynki informacji turystycznej,
  - zaplecza szatniowo-sanitarne w przestrzeni obiektów sportowo rekreacyjnych,
  - obiekty usługowo-handlowe,
  - obiekty usług kosmetycznych, fryzjerskich, itp.,
- Budownictwo o charakterze technicznym:
  - stacje trafo,
  - obiekty magazynowe,
  - chłodnie,
- Wiele innych.

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

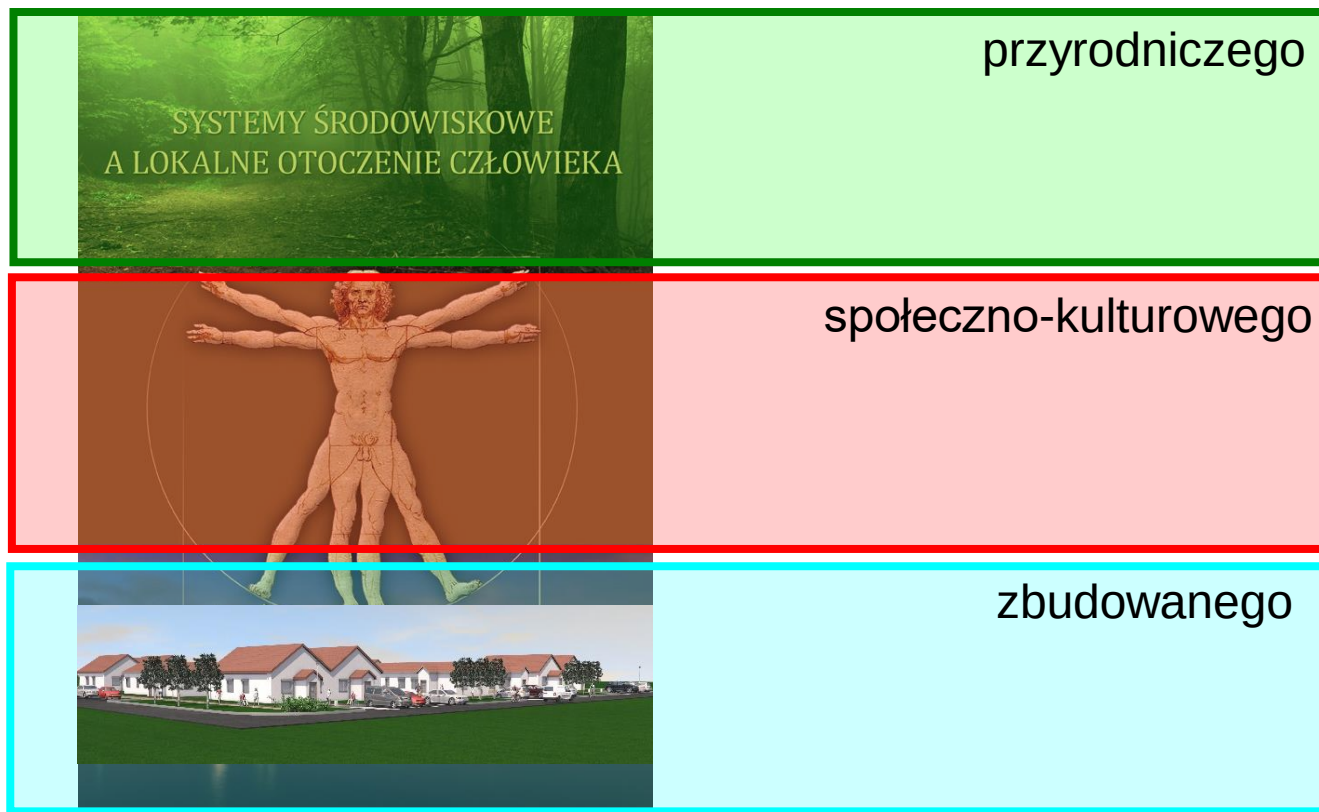
Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkańcowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin

Założeniem ideowym kształtowania zespołu domów modułowych w Kamionku jest osiągnięcie harmonii w relacjach wzajemnie na siebie oddziałujących i przenikających się składowych środowiska



Bogusław Szuba.: Systemy Środowiskowe a Lokalne Otoczenie Człowieka, Wyd. Politechnika Opolska, Opole 2012.

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

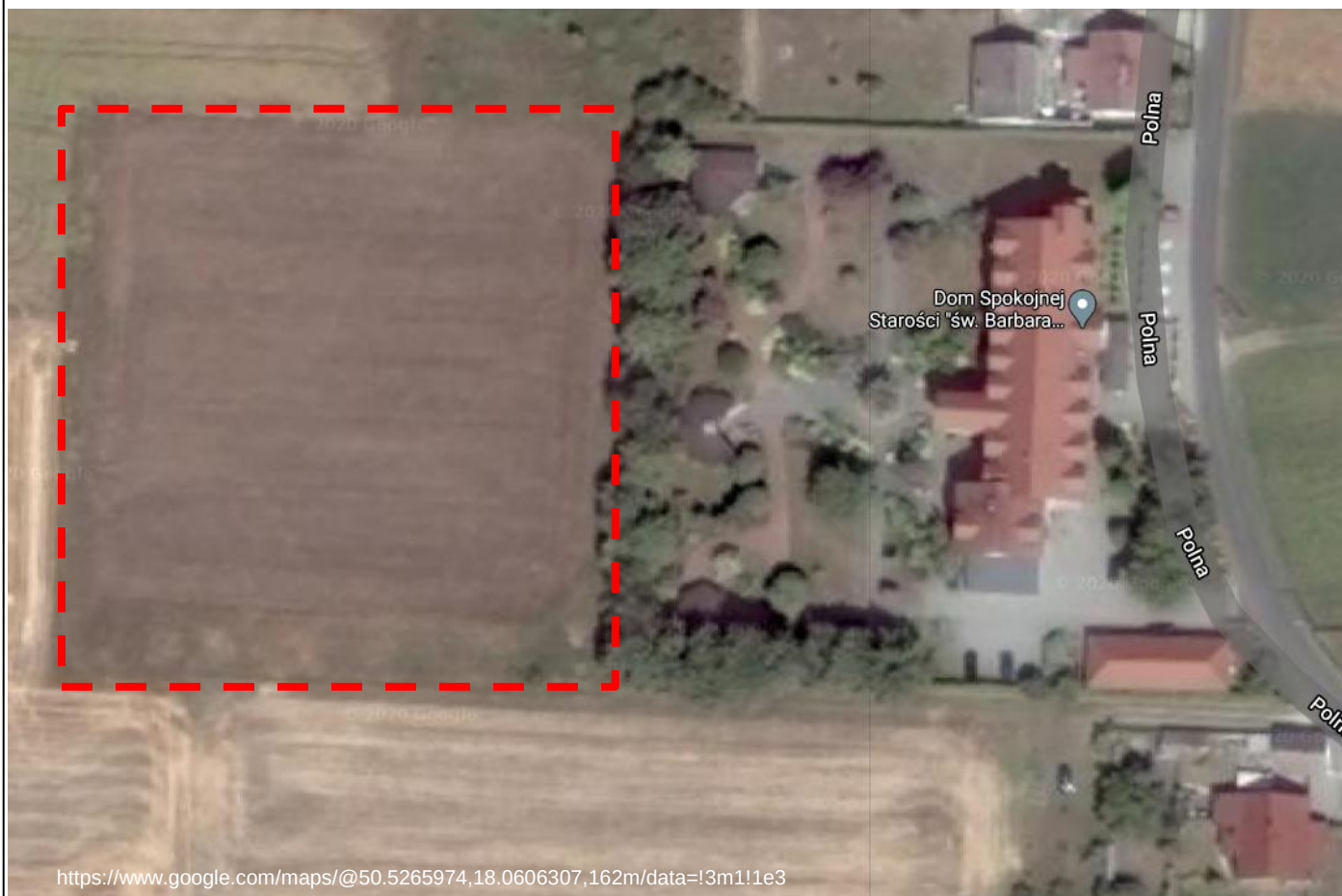
Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin

Planowany obszar inwestycji zespołu mieszkalnych domów modułowych



Działka usytuowana w krajobrazie naturalnym w bezpośrednim sąsiedztwie Domu Spokojnej Starości św. Barbary w Kamionku

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

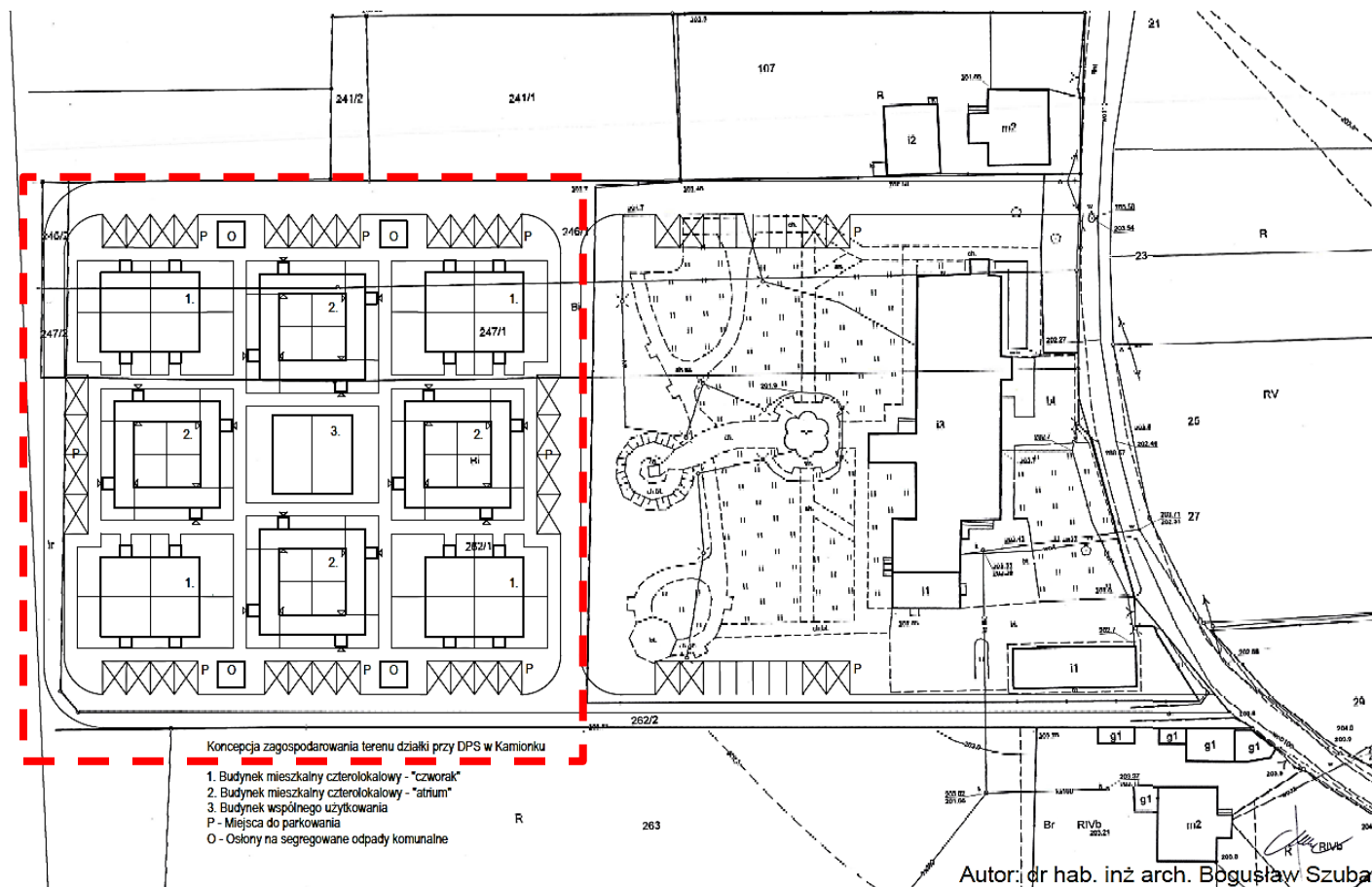
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Zespół domów modułowych - Koncepcja Zagospodarowania Terenu Działki

## MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

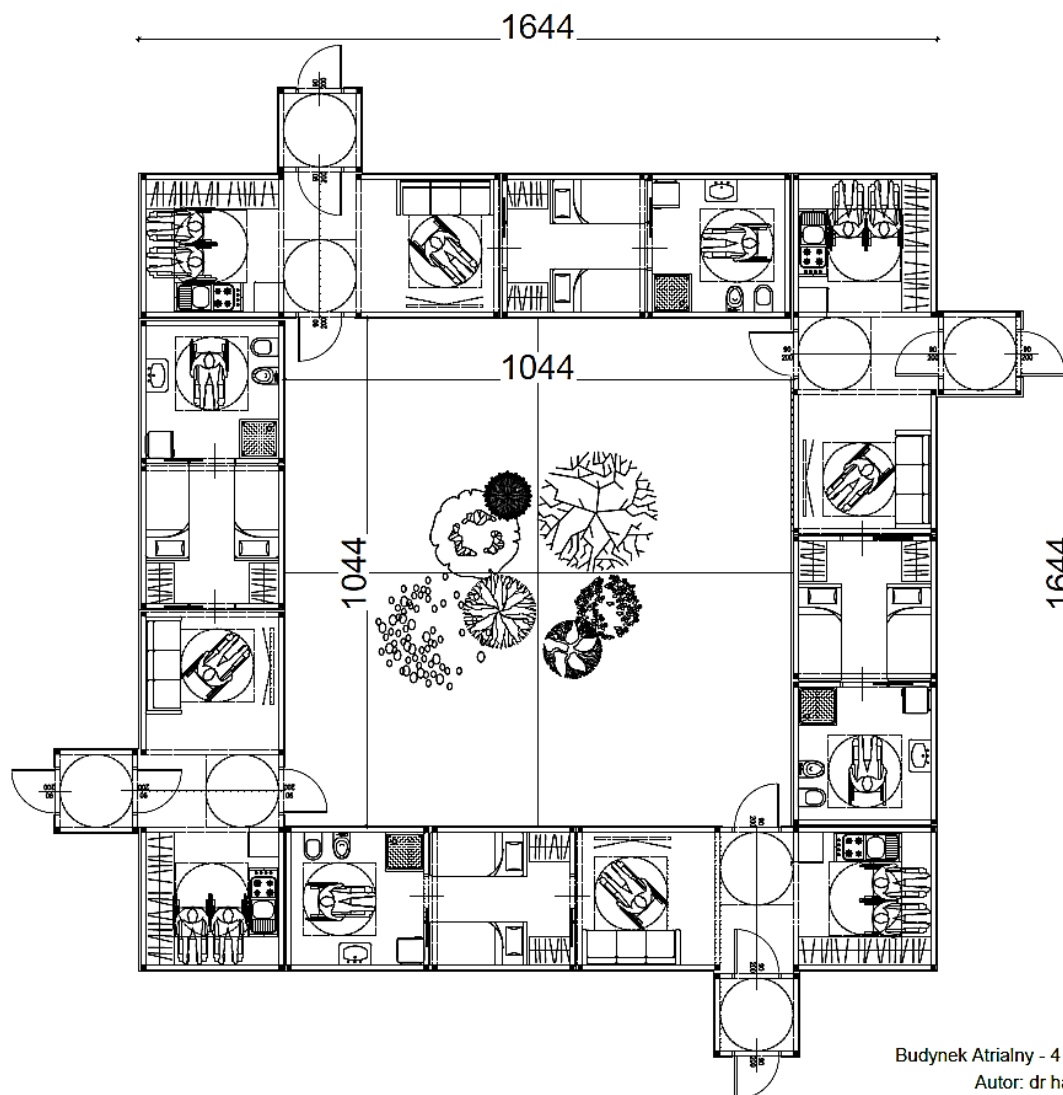
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Budynek Atrialny - 4 lokale mieszkalne - skala 1:50  
Autor: dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba

Dom atrialny – 4 lokale mieszkalne  
w pełni dostosowane dla osób niepełnosprawnych

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

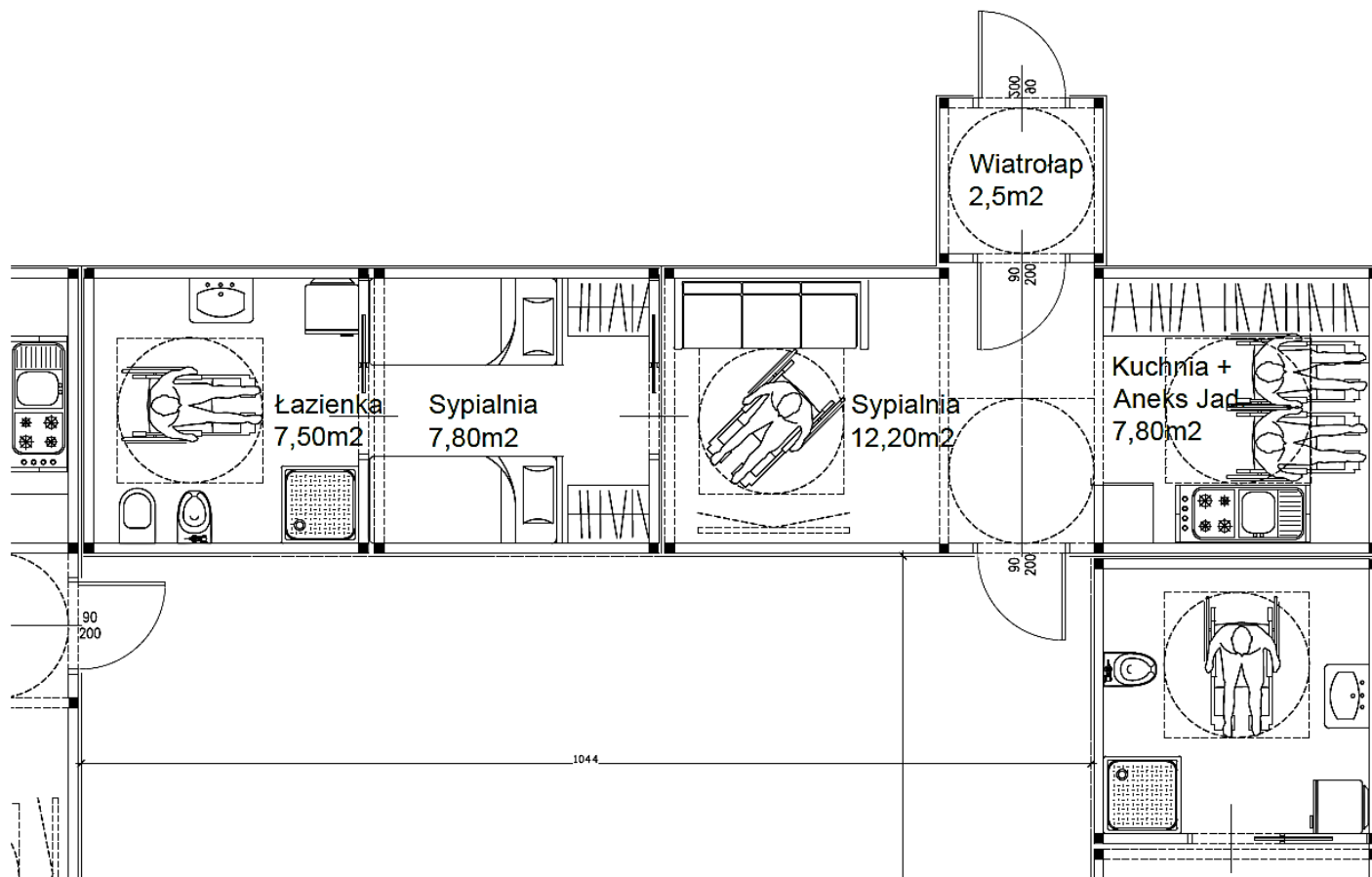
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Budynek Atrialny - Mieszkanie powtarzalne 37,80m<sup>2</sup> skala 1:25

Autor: dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba

Dom atrialny – mieszkanie powtarzalne 37,8m<sup>2</sup>

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

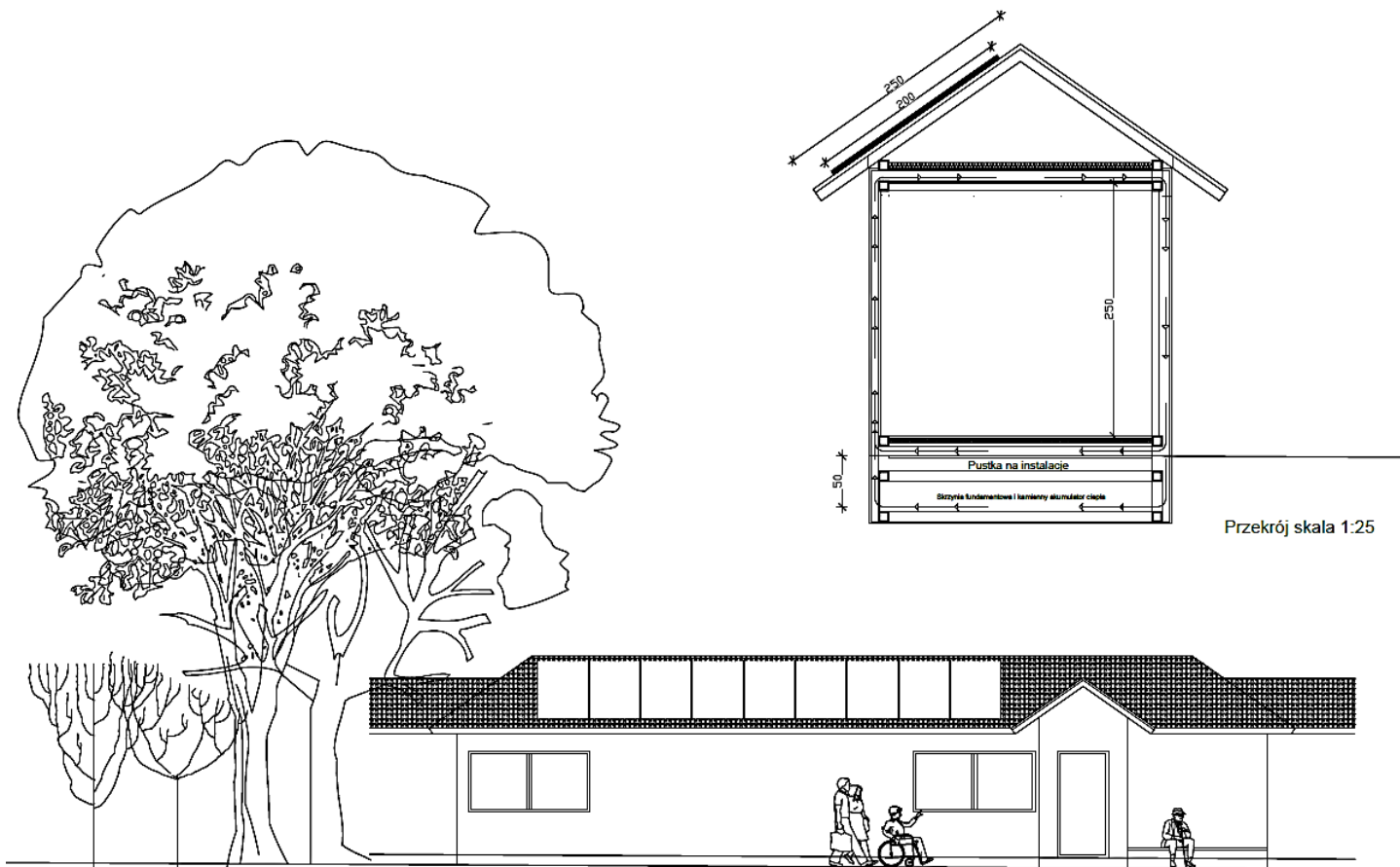
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Przekrój skala 1:25

Budynek atrialny - elewacja skala 1:50

Autor: dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba

Dom atrialny – przekrój i elewacja

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

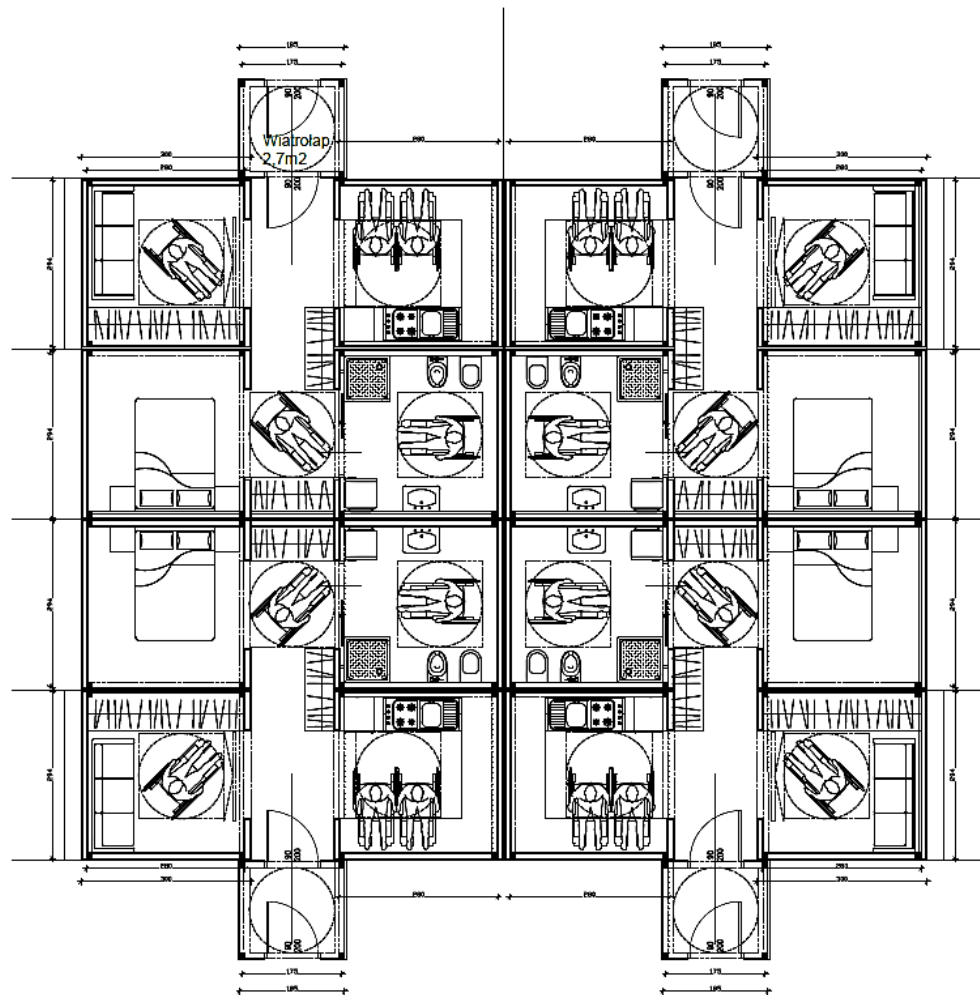
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Budynek zwarty - 4 lokale mieszkalne - "czworak" skala 1:50  
Autor: dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba

„Czworak” – cztery lokale mieszkalne  
w pełni dostosowane dla osób niepełnosprawnych

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

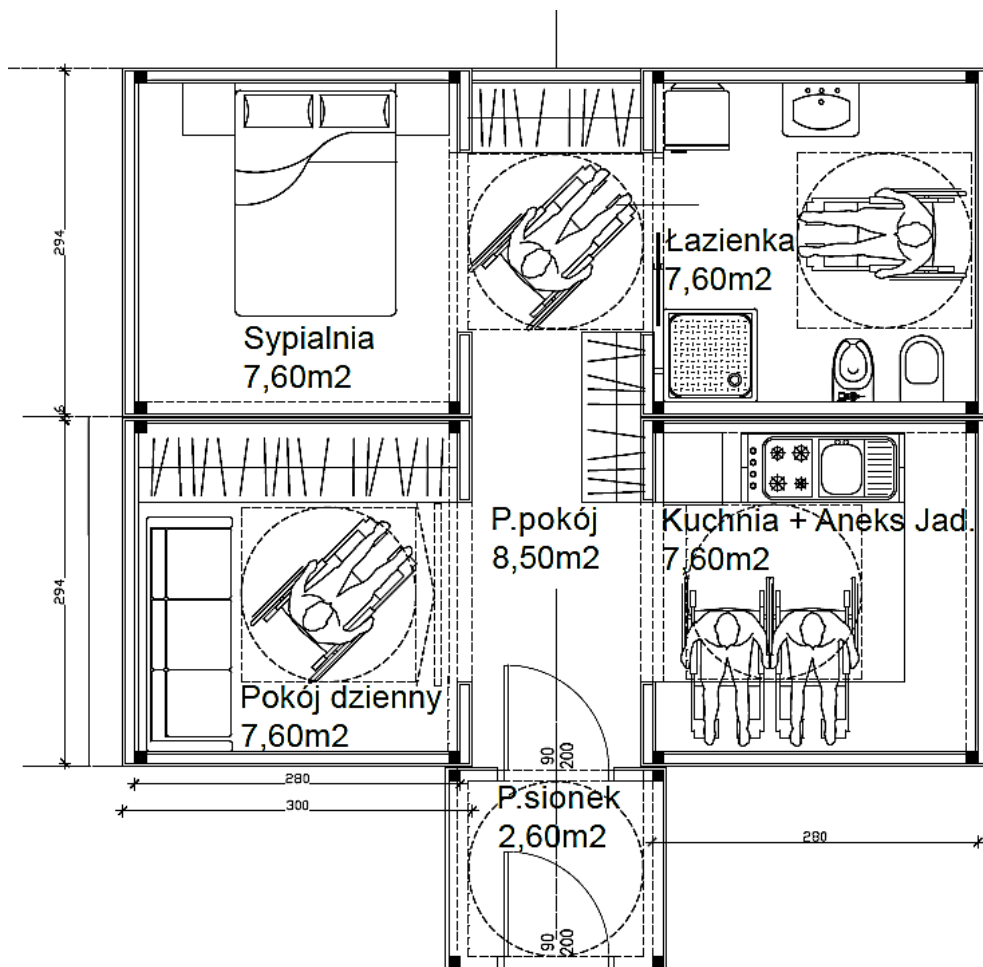
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Mieszkanie powtarzalne 41,5m² skala 1:25

Autor: dr hab. inż arch. Bogusław Szuba

„Czworak” – mieszkanie powtarzalne 41,5m²

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

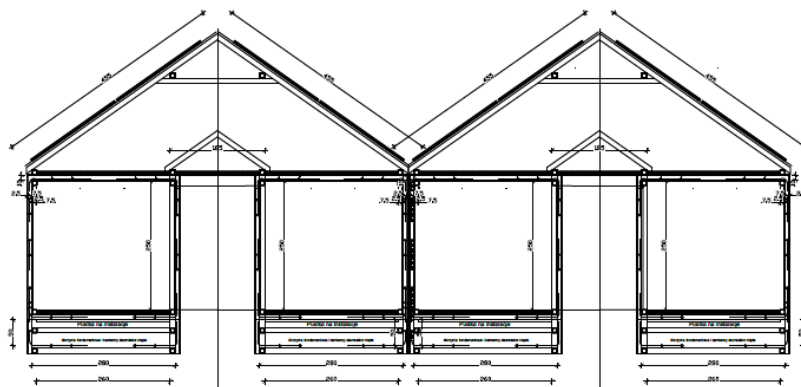
Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

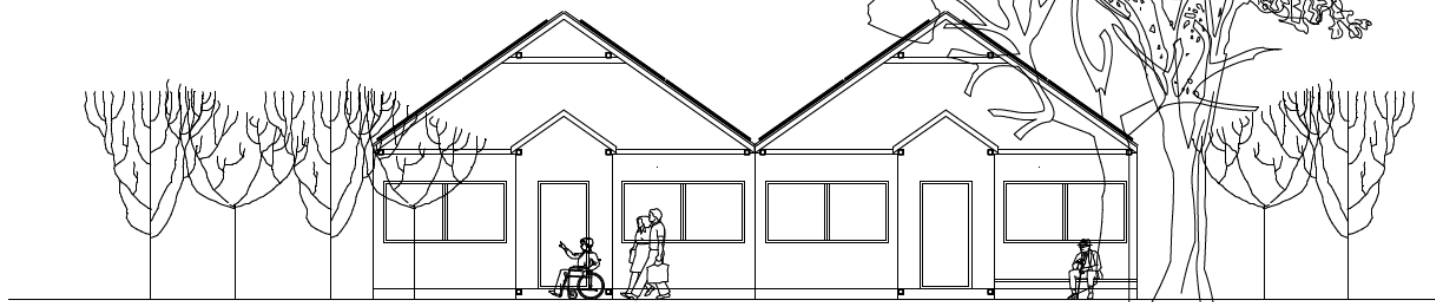
Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkaniowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Przekrój skala 1:50



Elewacja skala 1:50

Autor: dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba

„Czworak” – przekrój i elewacja południowa

# MIKRODOM

Modułowy Dom  
Autonomiczny

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

## Mieszkańcowy program likwidacji ubóstwa energetycznego we wsi Kamionek, woj. opolskie, powiat krapkowicki, gmina Gogolin



Wizualizacja zespołu domów modułowych w Kamionku

# MIESZKANIOWY PROGRAM LIKWIDACJI UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO

w Kamionku

prekursor realizacji programu

Burmistrz Gogolina Joachim Wojtala



Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

- Modularność funkcjonalna domów mieszkalnych pozwala na wielorakie układy i powiązania poszczególnych składowych domu, nie tylko ze względu na indywidualne potrzeby użytkownika, ale również dostosowania do stron świata, możliwości obsługi komunikacyjnej działki etc.
- Najmniejsze domy mieszkalne pozwalają na zminimalizowanie kosztów jego produkcji i ich wykorzystanie w programach pomocowych gmin dla grup ludzi narażonych na niedogodności wynikające z ubóstwa energetycznego.
- Istnieje możliwość składania modułów w znacznie bardziej obszerne powierzchniowo lokale mieszkalne.
- Dom jest przeznaczony do całorocznego wykorzystania. Może jednak stanowić atrakcyjne lokum weekendowe.

Wprowadzenie

Cechy  
MIKRODOMU

Funkcjonalność

Różnorodność

Lekka konstrukcja

Ekonomia

Ekologia

Energooszczędność

Innowacyjność

Możliwości  
Zastosowania

Inicjacja programu

Podsumowanie

- Struktura konstrukcyjno-materiałowa modułu ściśle podporządkowana uruchamianiu naturalnych zjawisk fizycznych pozyskiwania energii cieplnej, jej akumulowania i wykorzystania pozwala osiągać znaczne oszczędności energii zużywanej podczas użytkowania obiektów.
- Łączenie modułów w większe powierzchnie użytkowe, jak również możliwość ich piętrzenia sprawia, że przedstawiona koncepcja struktury konstrukcyjno-materiałowej może być wykorzystywana do realizacji różnorodnych funkcji obiektów użyteczności publicznej

Dziękuję za uwagę

dr hab. inż. arch. Bogusław Szuba, prof. PWSZ w Nysie, [boguslaw.szuba@pwsz.nysa.pl](mailto:boguslaw.szuba@pwsz.nysa.pl)

Biuro Stowarzyszenia Aglomeracja Opolska  
Specjalista ds. projektu POWERTY [boguslaw.szuba@ao.opole.pl](mailto:boguslaw.szuba@ao.opole.pl)