



# GOSPODARKA O OBIEGU ZAMKNIĘTYM W BUDOWNICTWIE

# GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO (GOZ)

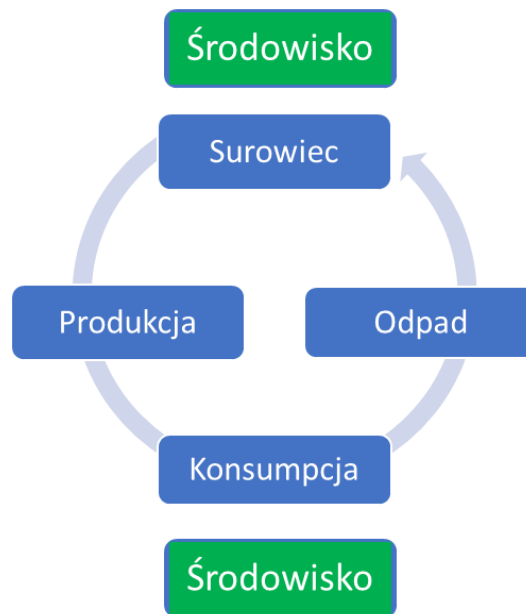
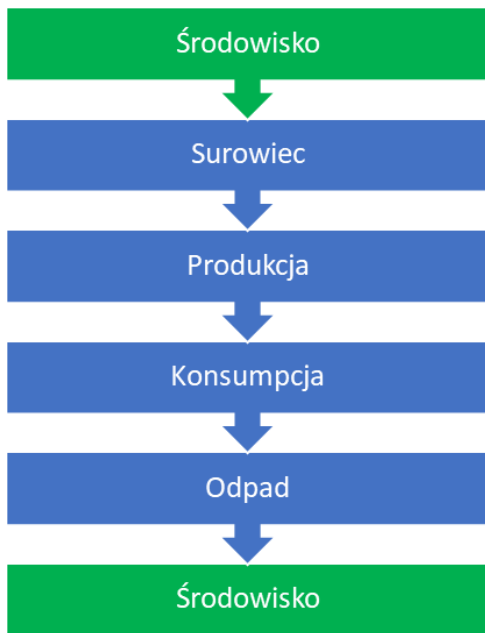
Gospodarka obiegu zamkniętego jest koncepcją polegającą na ponownym wykorzystywaniu surowców, materiałów i produktów tak długo, jak to tylko jest możliwe, minimalizując w ten sposób powstające odpady, co prowadzi do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko.



*Polska droga do GOZ, Instytut Gospodarki o Obiegu Zamkniętym, M.Bachorz*

# GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO (GOZ)

Model linearny → Model cyrkularny



# OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY

## PRINCIPLE

# 1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows  
**ReSOLVE** levels: regenerate, virtualise, exchange



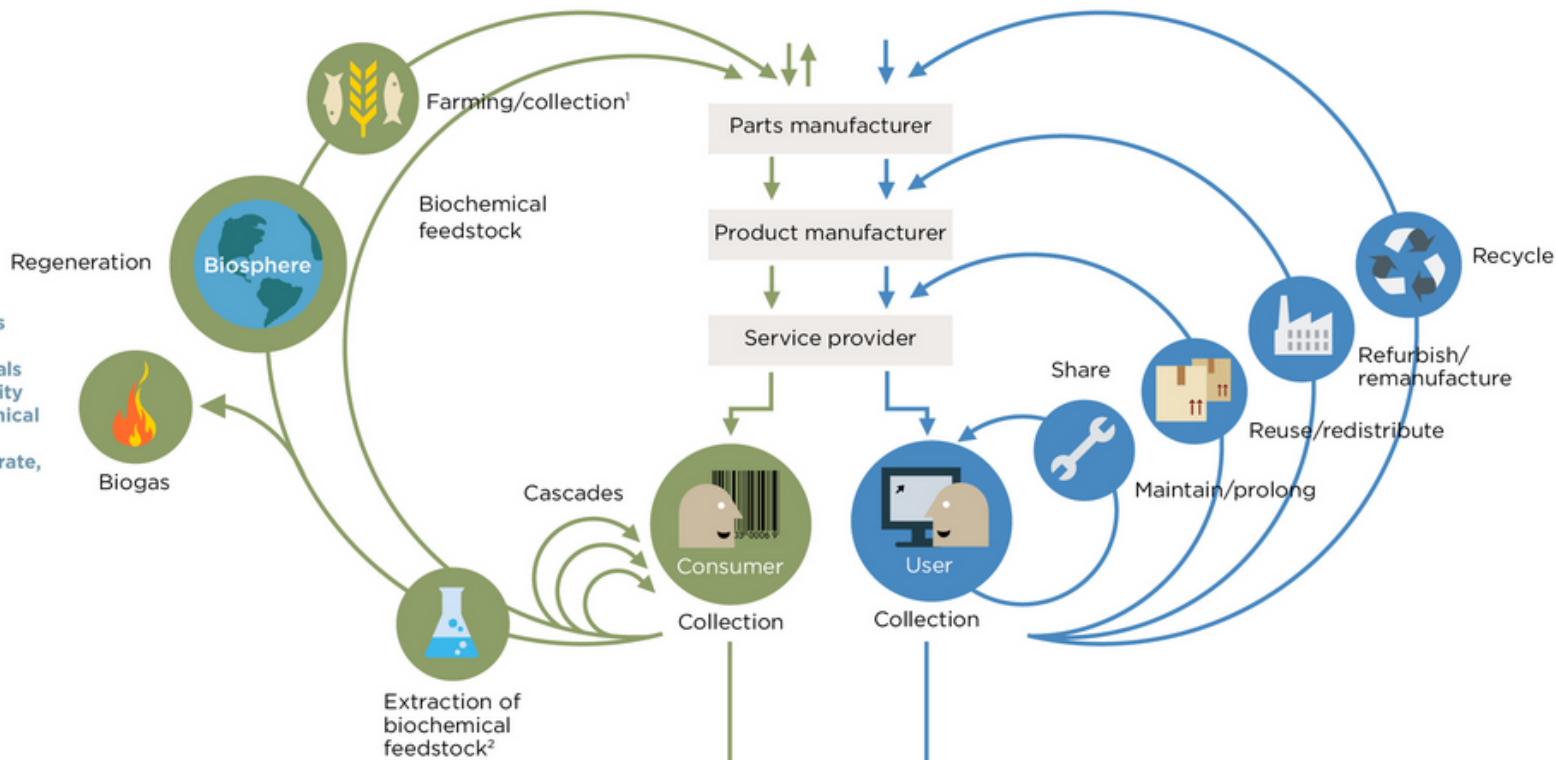
Renewables flow management

Stock management

## PRINCIPLE

# 2

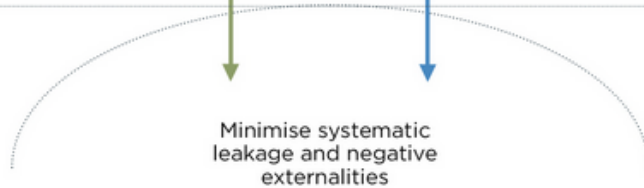
Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles  
**ReSOLVE** levels: regenerate, share, optimise, loop



## PRINCIPLE

# 3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities  
**All ReSOLVE** levels



1. Hunting and fishing  
 2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

Source: Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment; Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C).



# SEKTOR BUDOWLANY

## OBSZARY DZIAŁANIA



---

## SEGREGACJA ODPADÓW NA BUDOWIE, PRZEKAZANIE DO PONOWNEGO WYKORZYSTANIA

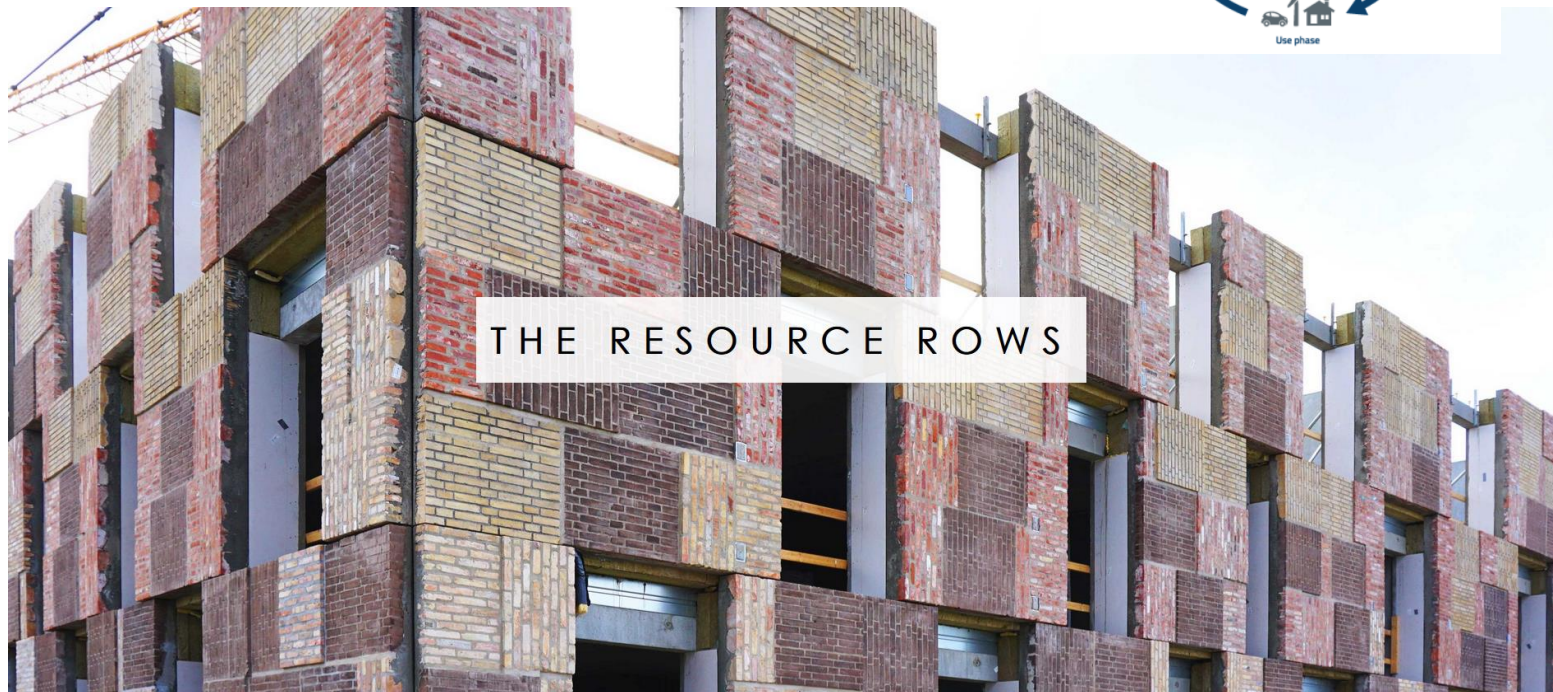
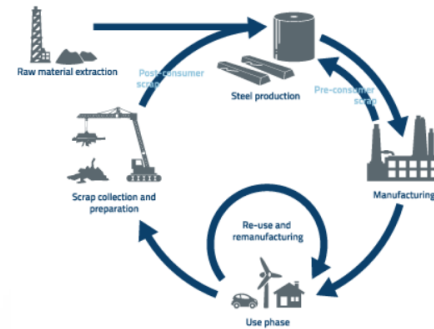




RENOWACJA  
ZAMIAST WYBURZEŃ



# WYBÓR MATERIAŁÓW POCHODZĄCYCH Z RECYKLINGU / ODZYSKU





## WYKORZYSTANIE MATERIAŁÓW EKOLOGICZNYCH, ODNAWIALNYCH



Museum of Skógar, Iceland, photo by Andreas Tille, CC BY-SA 4.0



---

## EKOPROJEKTOWANIE

- Elastyczność budynku - Adaptacja funkcjonalna – standaryzacja, modułowość, łatwość rozbudowy/ przebudowy/ remontu
- Optymalizacja materiałowa
- Projektowanie z uwzględnieniem zmian klimatu



---

## TRWAŁOŚĆ I ODPORNOŚĆ KONSTRUKCJI



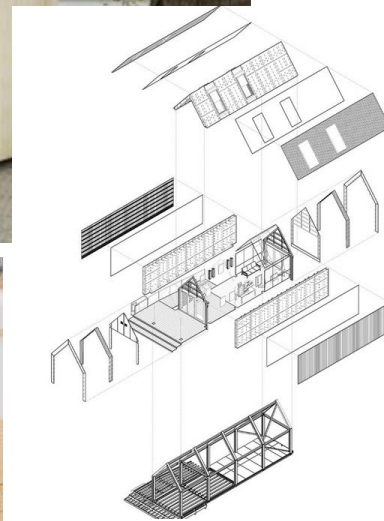
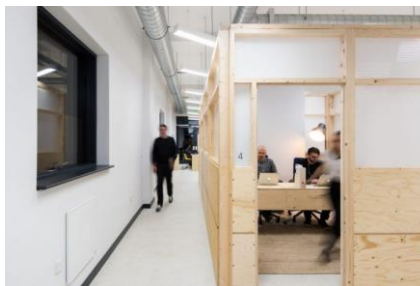


---

## PREFABRYKACJA



## PROJEKTOWANIE Z MYŚLĄ O PRZYSZŁYM DEMONTAŻU I ŁATWYM ODZYSKIWANIU MATERIAŁÓW





## EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA





## OSZCZĘDNOŚĆ WODY

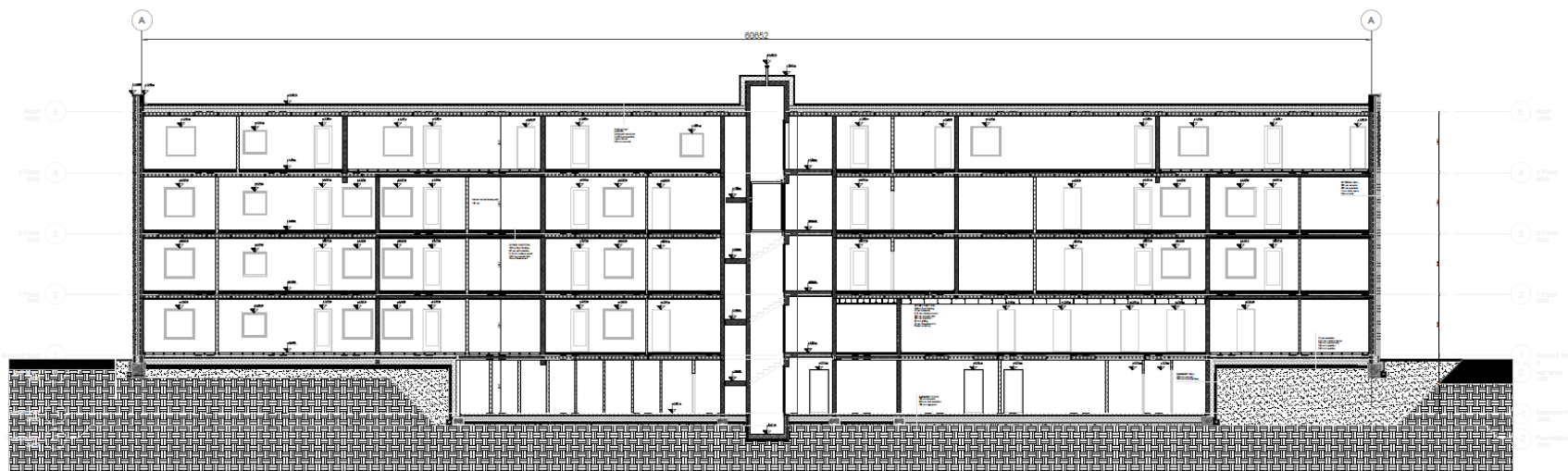


---

## WSPÓŁPRACA INTERESARIUSZY



# Analiza zastosowania koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym na przykładzie budynku mieszkalnego



Wydział  
Inżynierii Lądowej  
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

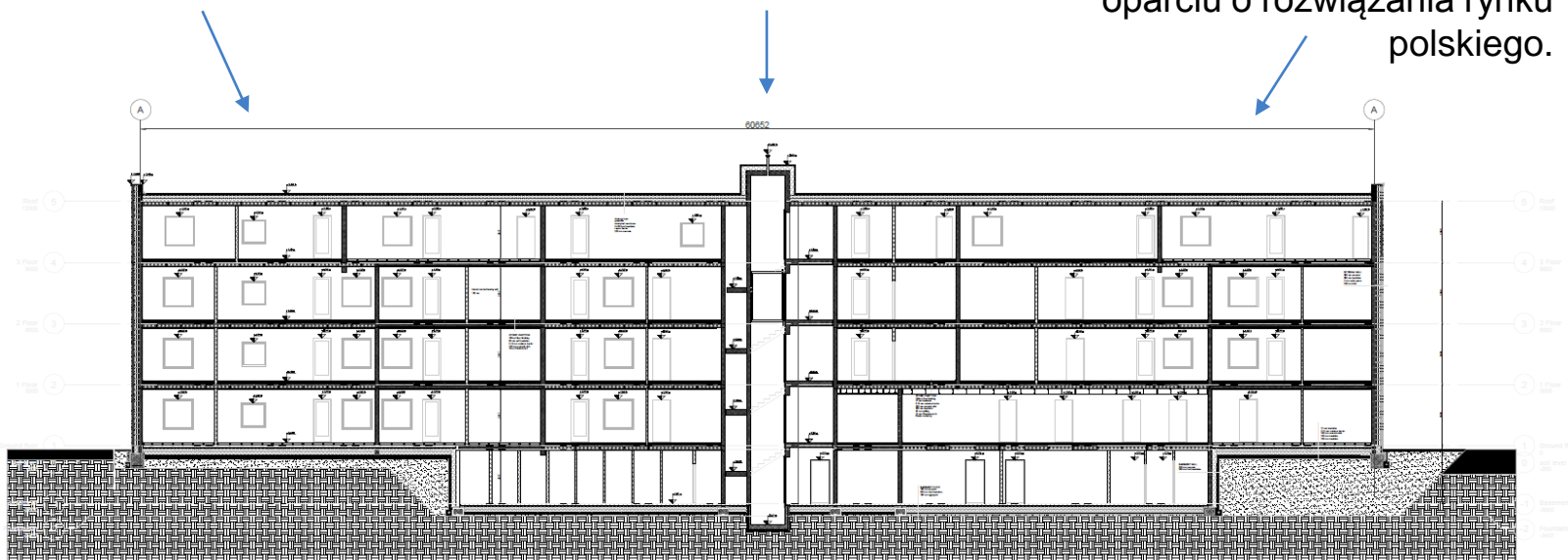
Politechnika  
Warszawska



**Wariant 1**  
Bazowy - Materiały  
zaproporowane  
przez projektantów.

**Wariant 2**  
Materiały powszechnie  
stosowane, łatwo dostępne  
na rynku polskim, ze  
wstępnym zwróceniem  
uwagi na zasady GOZ.

**Wariant 3**  
Wybór materiałów jak  
najbardziej zbliżony do idei  
gospodarki cyrkularnej – tak,  
aby zmaksymalizować  
wskaźnik *Building Circularity* w  
oparciu o rozwiązania rynku  
polskiego.



---

# Analiza *Building Circularity*

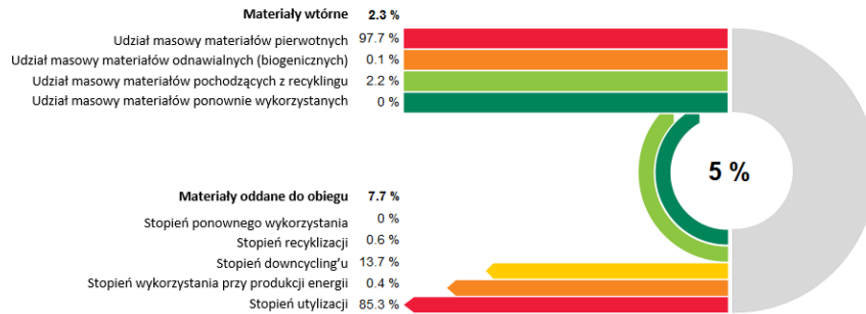
Przy wykonywaniu analizy uwzględniono poniższe parametry:

- Udział zastosowanych materiałów z recyklingu [%]
- Udział materiałów wykorzystanych ponownie [%]
- Udział materiałów odnawialnych [%]
- Stopień możliwości ponownego wykorzystania użytych materiałów po okresie eksploatacji obiektu z podziałem na sposób zagospodarowania odpadu [%]

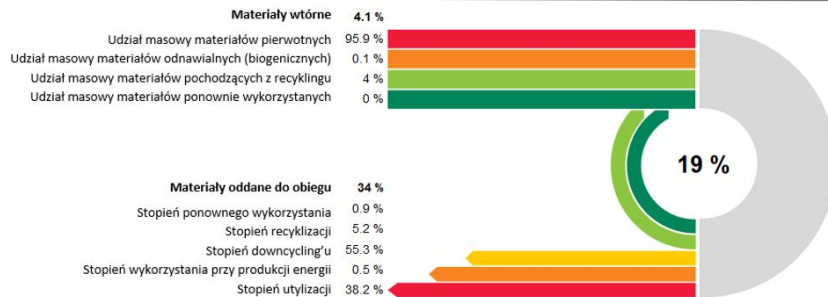
Wskaźnik **BUILDING CIRCULARITY** [%] określa stopień wprowadzenia elementów koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego w analizowanym budynku. Wskazuje udział materiałów pochodzących z odzysku i recyklingu oraz tych, które w przyszłości mają możliwość powrotu do obiegu gospodarczego w stosunku do wszystkich materiałów zawartych w obiekcie.



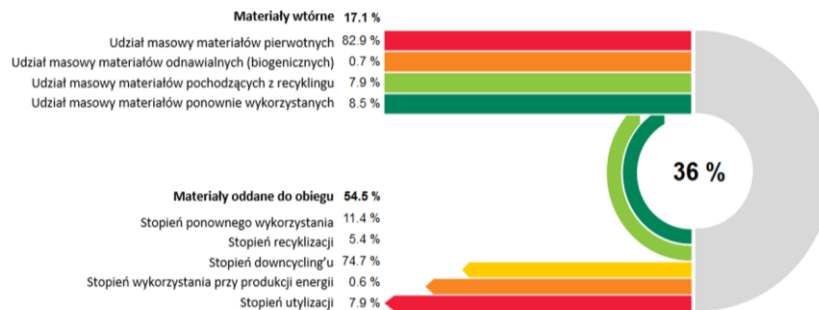
# Analiza Building Circularity - WYNIKI



WARIANT 1



WARIANT 2



WARIANT 3



---

# Ocena cyklu życia (LCA)

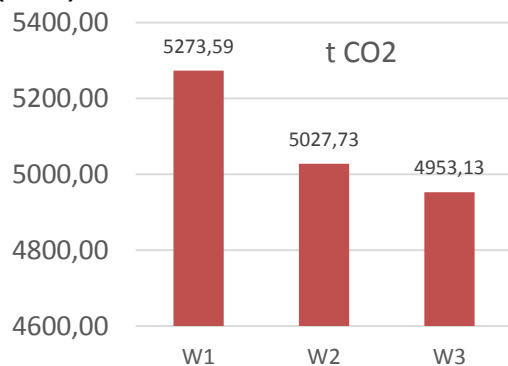
Analiza LCA pozwala na ocenę kwestii wpływów środowiskowych, które wynikają z całego cyklu życia produktu, materiału, czy obiektu.

## Czynniki podlegające analizie:

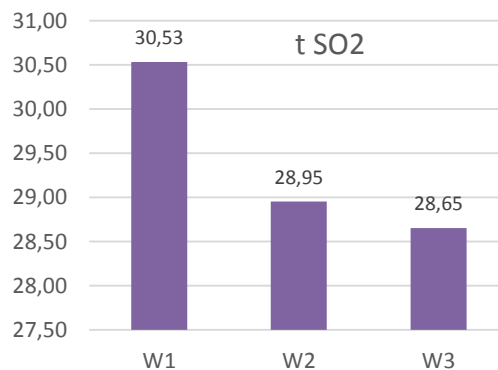
- Potencjał globalnego ocieplenia (GWP) [kg CO<sub>2</sub>e],
- Wskaźnik zmniejszania zasobów ozonu stratosferycznego (ODP) [kg CFC<sub>11</sub>e],
- Wskaźnik zakwaszania (AP) [kg SO<sub>2</sub>e],
- Potencjał eutrofizacji (EP) [kg PO<sub>4</sub>e],
- Tworzenie się warstwy ozonowej w dolnej części atmosfery [kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>e],
- Całkowite zużycie nieodnawialnej energii pierwotnej [MJ].

# Ocena cyklu życia (LCA) - WYNIKI

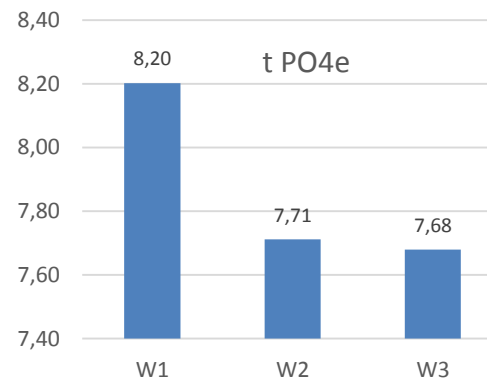
**POTENCJAŁ GLOBALNEGO OCIEPLENIA (GWP)**



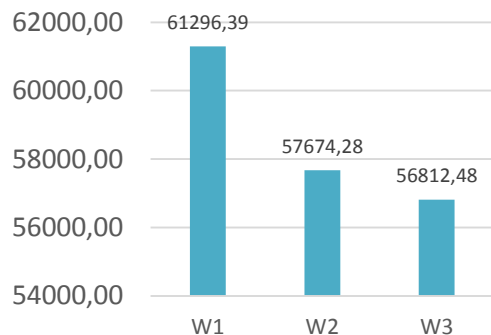
**WSKAŹNIK ZAKWASZANIA (AP)**



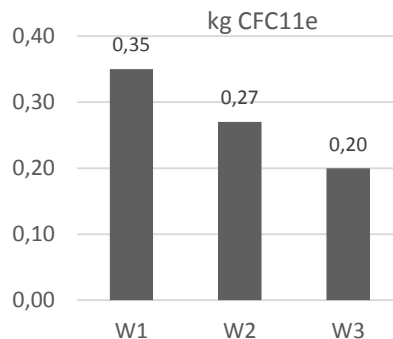
**POTENCJAŁ EUTROFIZACJI (EP)**



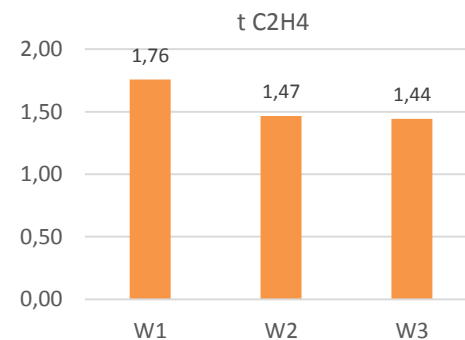
**CAŁKOWITE ZUŻYCIE NIEODNAWIALNEJ ENERGII PIERWOTNEJ [GJ]**



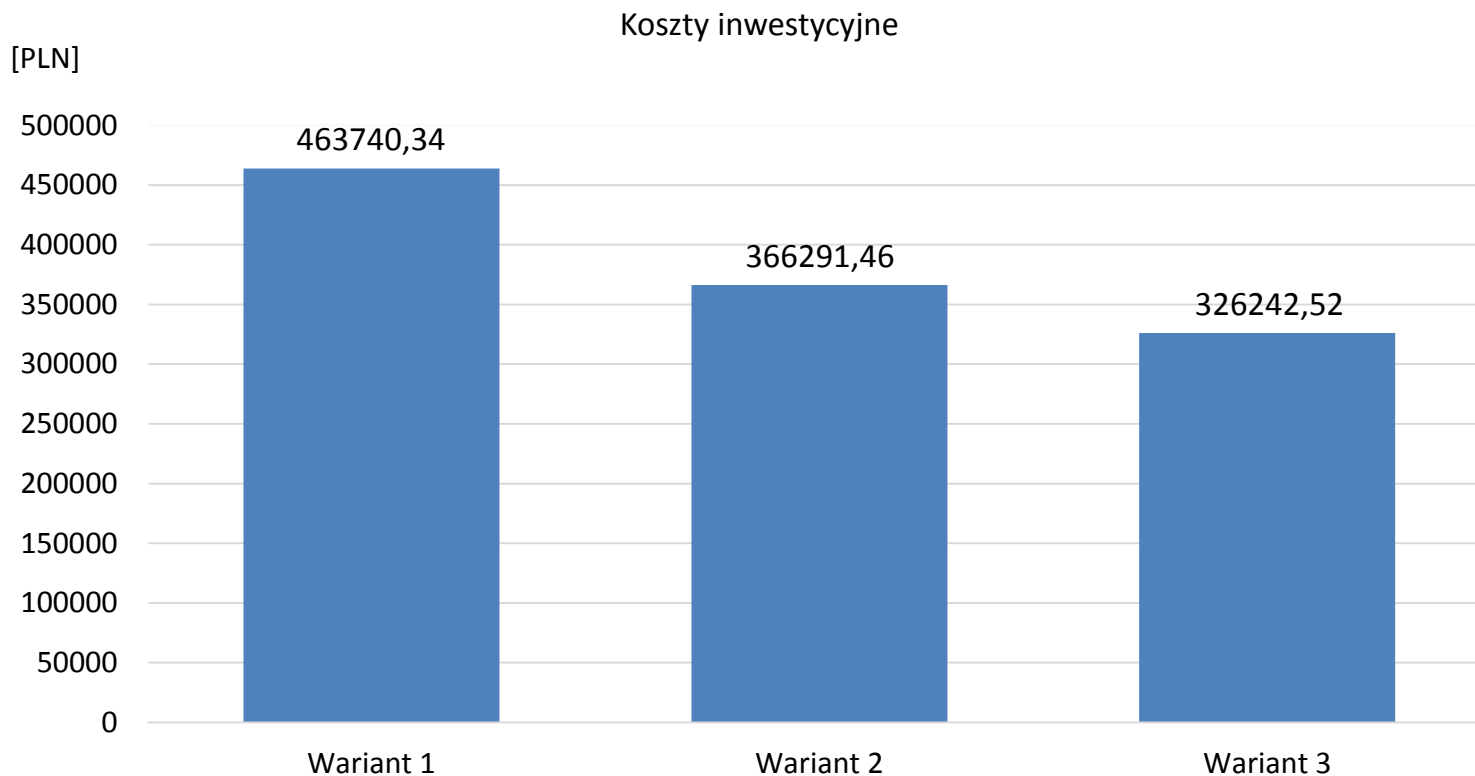
**WSKAŹNIK ZMNIEJSZANIA ZASOBÓW OZONU STRATOSFERYCZNEGO (ODP)**



**TWORZENIE SIĘ WARSTWY OZONOWEJ W DOLNEJ CZĘŚCI ATMOSFERY**

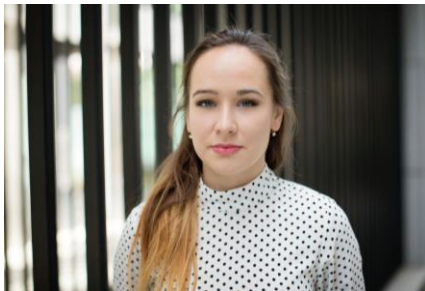


# Analiza ekonomiczna



*Rys. Koszty inwestycyjne zastosowanych materiałów – porównanie wariantów*

# Dziękuję za uwagę



## **Katarzyna Zalewska**

Specjalista ds. certyfikacji zielonych budynków w PM  
Services Poland Sp. z o.o.

[k.zalewska@pmservices.pl](mailto:k.zalewska@pmservices.pl)

[Zalewska.katarzyna@outlook.com](mailto:Zalewska.katarzyna@outlook.com)