

Neutralność klimatyczna w budownictwie

dr inż. Łukasz Nowak

XIII Konferencja „ku Neutralności Klimatycznej” – RENOWACJI ENERGETYCZNA BUDYNKÓW
Wrocław, 16-17 listopada 2022 r.



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



Politechnika Wrocławska

Plan wystąpienia

- Wprowadzenie
- Neutralność klimatyczna
- Aktualne wymogi w zakresie energochłonności budynków
- Kierunki zmian wymogów w Polsce i w Europie
- Podsumowanie

Wprowadzenie

Zmiany klimatyczne

- Wskutek emisji gazów cieplarnianych stale wzrasta temperatura powietrza i jest obecnie wyższa średnio o ok. 1°C od swoich wartości na początku okresu industrializacji (ok. 1870 r.),
- Temperatura rośnie w tempie około $0,2^{\circ}\text{C}$ na dekadę,
- W ostatnim 20-leciu miało miejsce 18 najcieplejszych lat,
- Zeszłego lata temperatury za kołem podbiegunowym były o 5°C wyższe niż zwykle,
- Nieodwracalna utrata pokrywy lodowej na Grenlandii może zostać wywołana globalnym ociepleniem o około $1,5\text{--}2^{\circ}\text{C}$ – co może skutkować podniesieniem poziomu morza nawet o 7 metrów



www.worldbank.org

[Analiza możliwych scenariuszy wskazała, że najlepiej zatrzymać tę tendencję na poziomie \$+1,5^{\circ}\text{C}\$](#)

Wprowadzenie

Wpływ sektora budowlanego

- 35% światowej produkcji energii zużywane jest w budownictwie,
- 38% światowej emisji gazów cieplarnianych pochodzi z budownictwa,
- 55% całkowitego zużycia energii elektrycznej przypada na budownictwo.

Według EPA (ang. *Environmental Protection Agency*) w Stanach Zjednoczonych budynki stanowią:

- 39% całkowitego zużycia energii,
- 68% całkowitego zużycia energii elektrycznej,
- 12% całkowitego zużycia wody,
- 38% całkowitej emisji CO₂,
- 60% ogółu wytworzonych odpadów nieprzemysłowych (z budowy i rozbiórki).

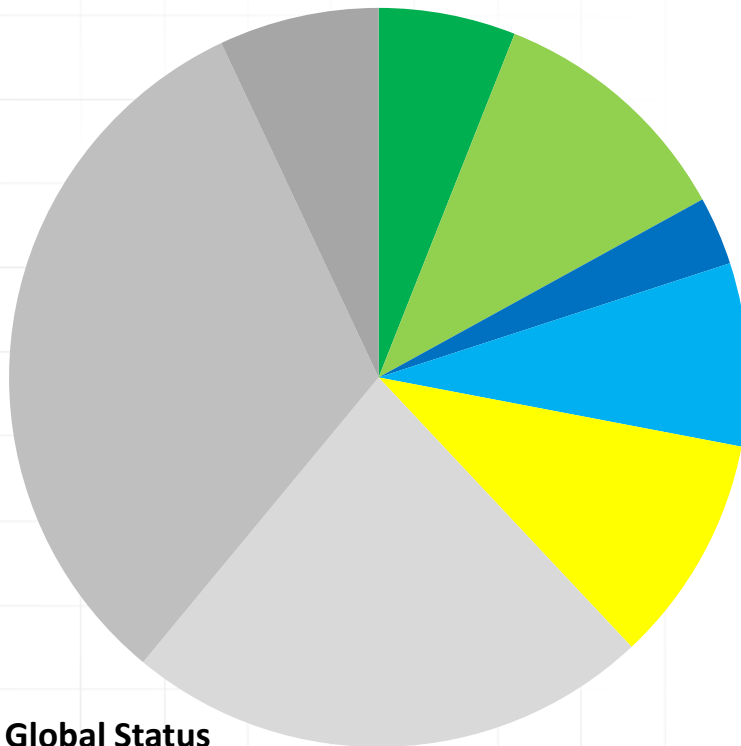


blog.geographydirections.com

Wprowadzenie

Wpływ sektora budowlanego

Emisja CO₂



- Budynki mieszkalne (bezpośrednio)
- Budynki mieszkalne (pośrednio)
- Budynki niemieszkalne (bezpośrednio)
- Budynki niemieszkalne (pośrednio)
- Przemysł budowlany
- Transport
- Inny przemysł
- Inne

dane wg 2020 Global Status
Report for Buildings And Construction

Neutralność klimatyczna

Definicja

Neutralność klimatyczna to pojęcie określające równowagę (zerowy bilans) między emitowanymi gazami cieplarnianymi, a ich składowaniem lub pochłanianiem przez zbiorniki wodne, lasy czy gleby.



www.gov.pl

Neutralność klimatyczna w budownictwie

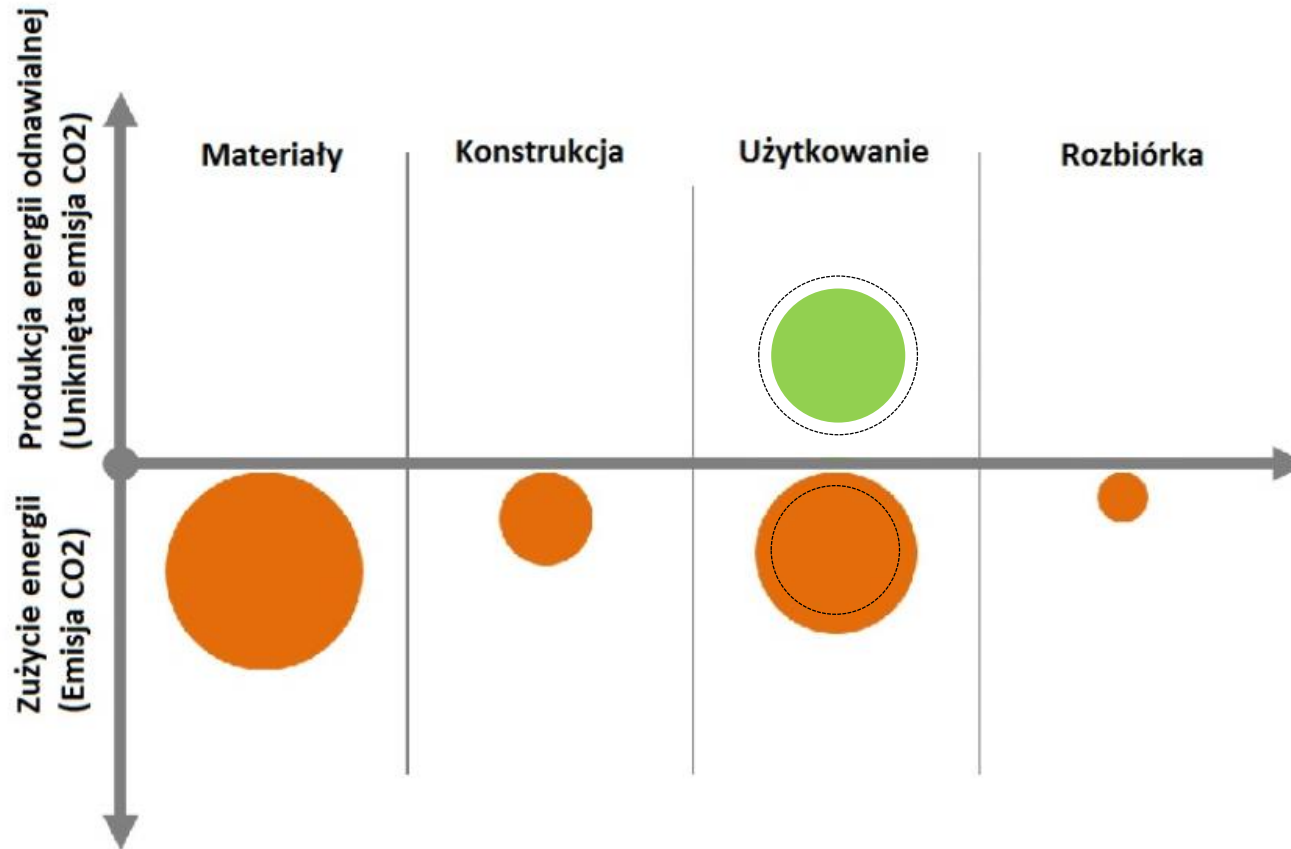
...a budynki zeroemisyjne

- koncepcja **ZEB** (ang. *Zero Energy Building*) polega na bilansowaniu zapotrzebowania na energię w budynku produkcją czystej energii z OZE
- koncepcja **ZEB** (ang. *Zero Emission Building*) wg Norwegian Research Centre polega na bilansowaniu emisji CO₂ unikniętej wskutek produkcji czystej energii z OZE w budynku
- w NRC w Trondheim przyjęto różne poziomy budynku zeroemisyjnego, które zależą od liczby uwzględnionych faz życia budynku – pięć podstawowych, uporządkowanych zgodnie ze wzrostem trudności osiągnięcia to:
 - ZEB – O-EQ,
 - ZEB – O,
 - ZEB – OM,
 - ZEB – COM,
 - ZEB – COMpletE.

Neutralność klimatyczna w budownictwie

Poziomy zeroemisyjności budynku

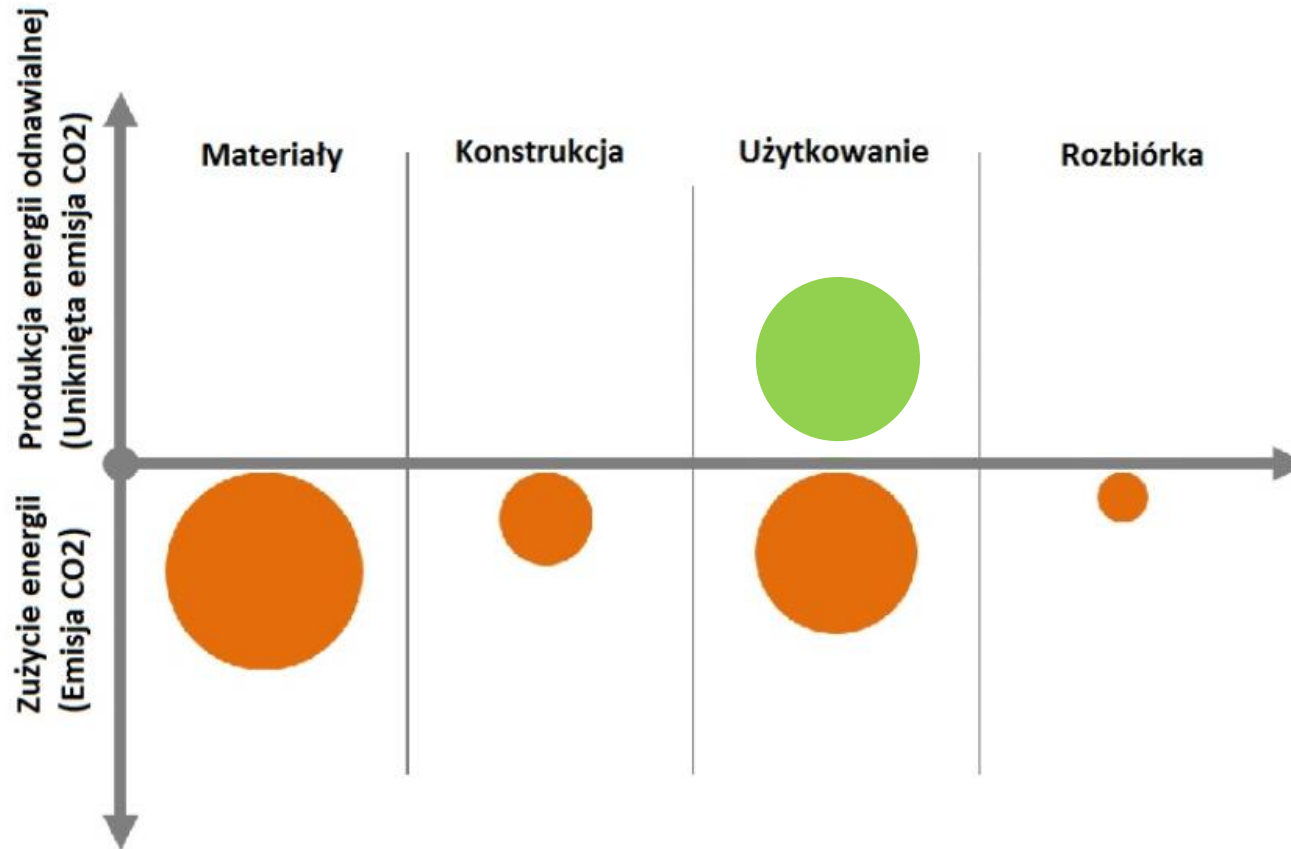
ZEB - O-EQ (Operational - Equipment)



Neutralność klimatyczna w budownictwie

Poziomy zeroemisyjności budynku

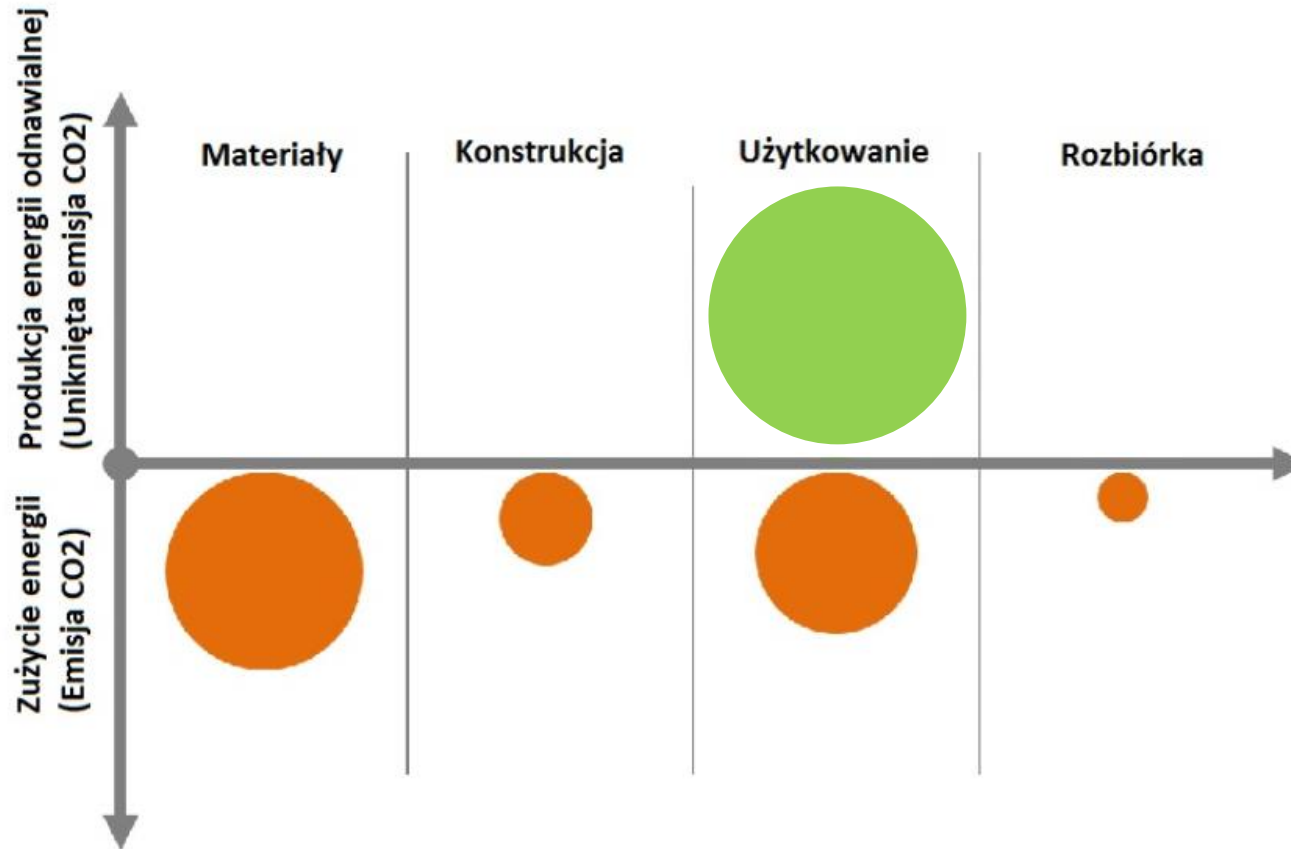
ZEB - **O** (Operational)



Neutralność klimatyczna w budownictwie

Poziomy zeroemisyjności budynku

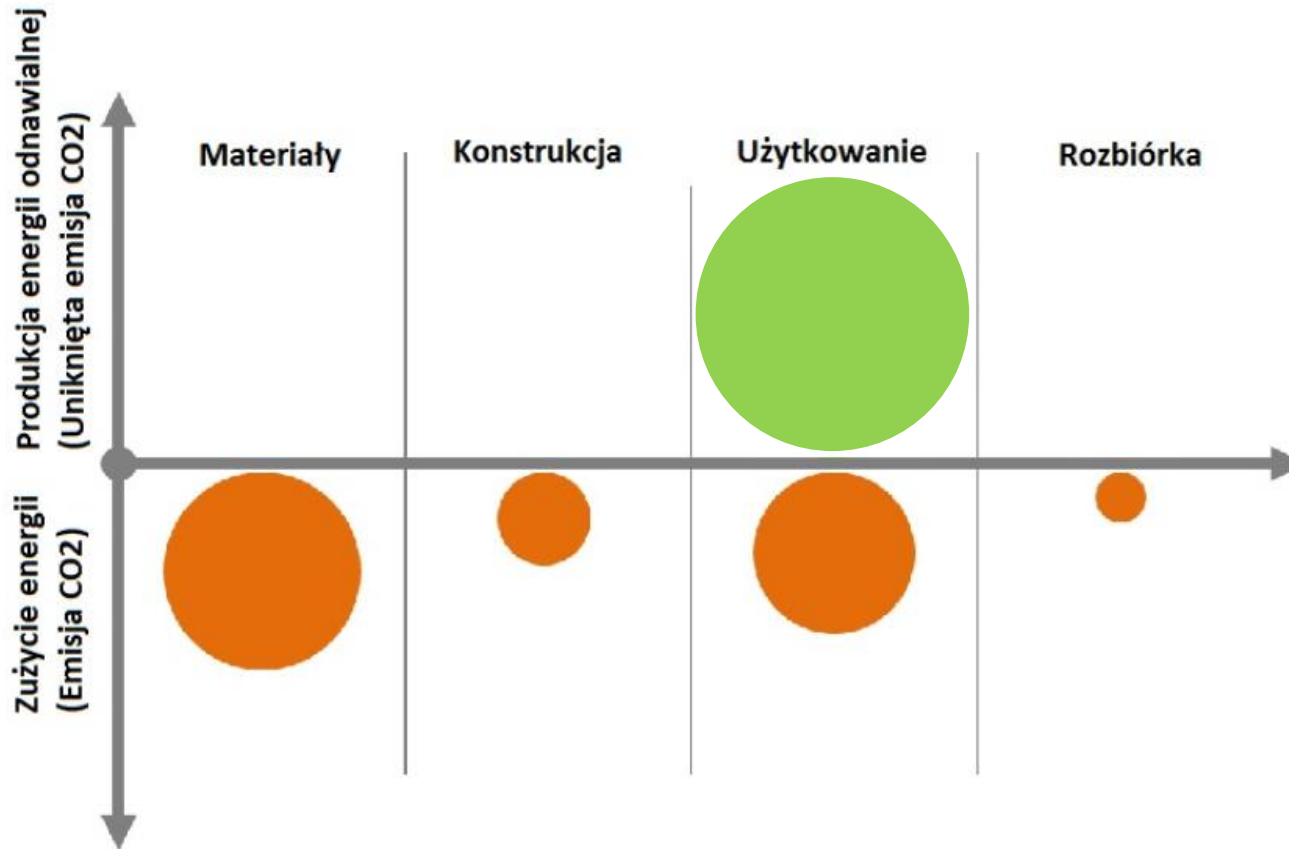
ZEB - OM (Operational + Materials)



Neutralność klimatyczna w budownictwie

Poziomy zeroemisyjności budynku

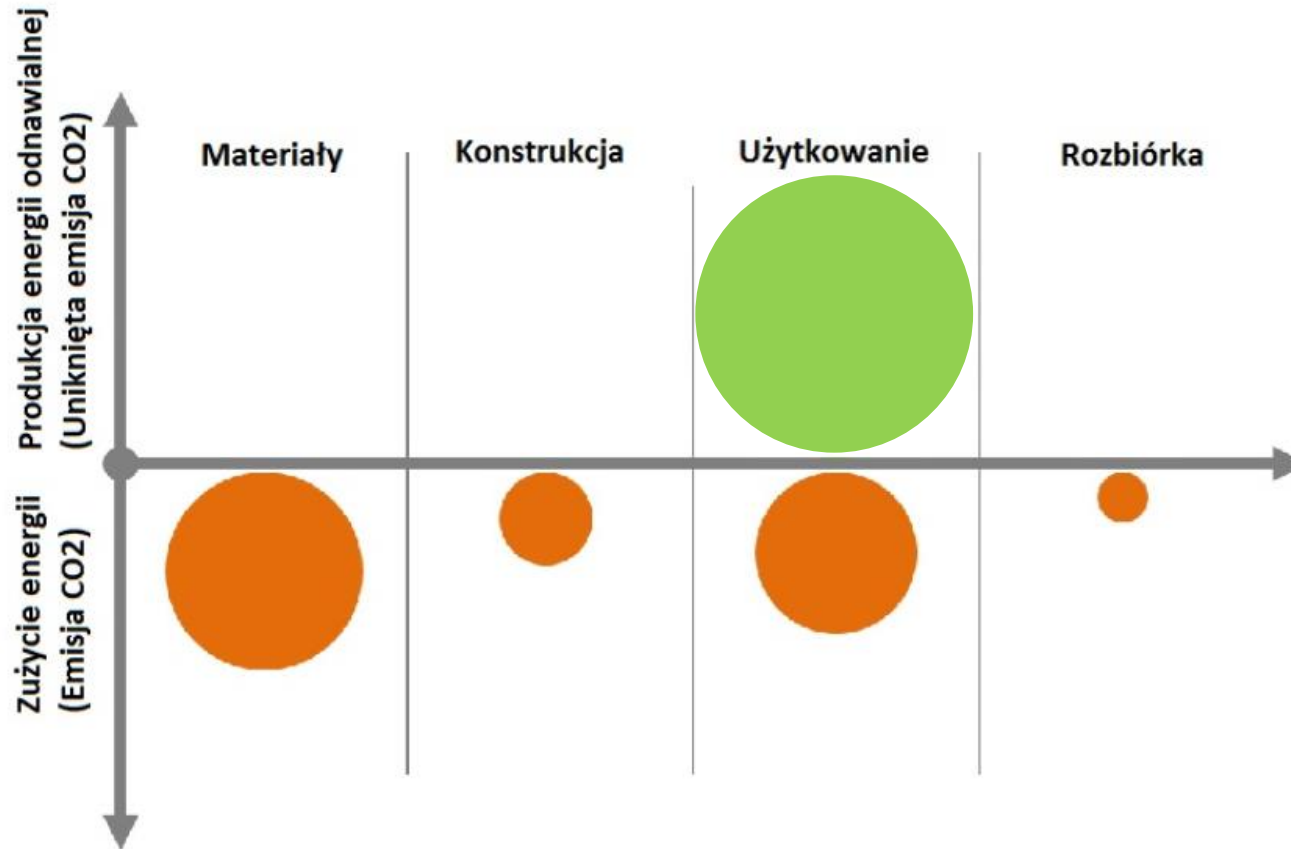
ZEB - COM (Construction + Operational + Materials)



Neutralność klimatyczna w budownictwie

Poziomy zeroemisyjności budynku

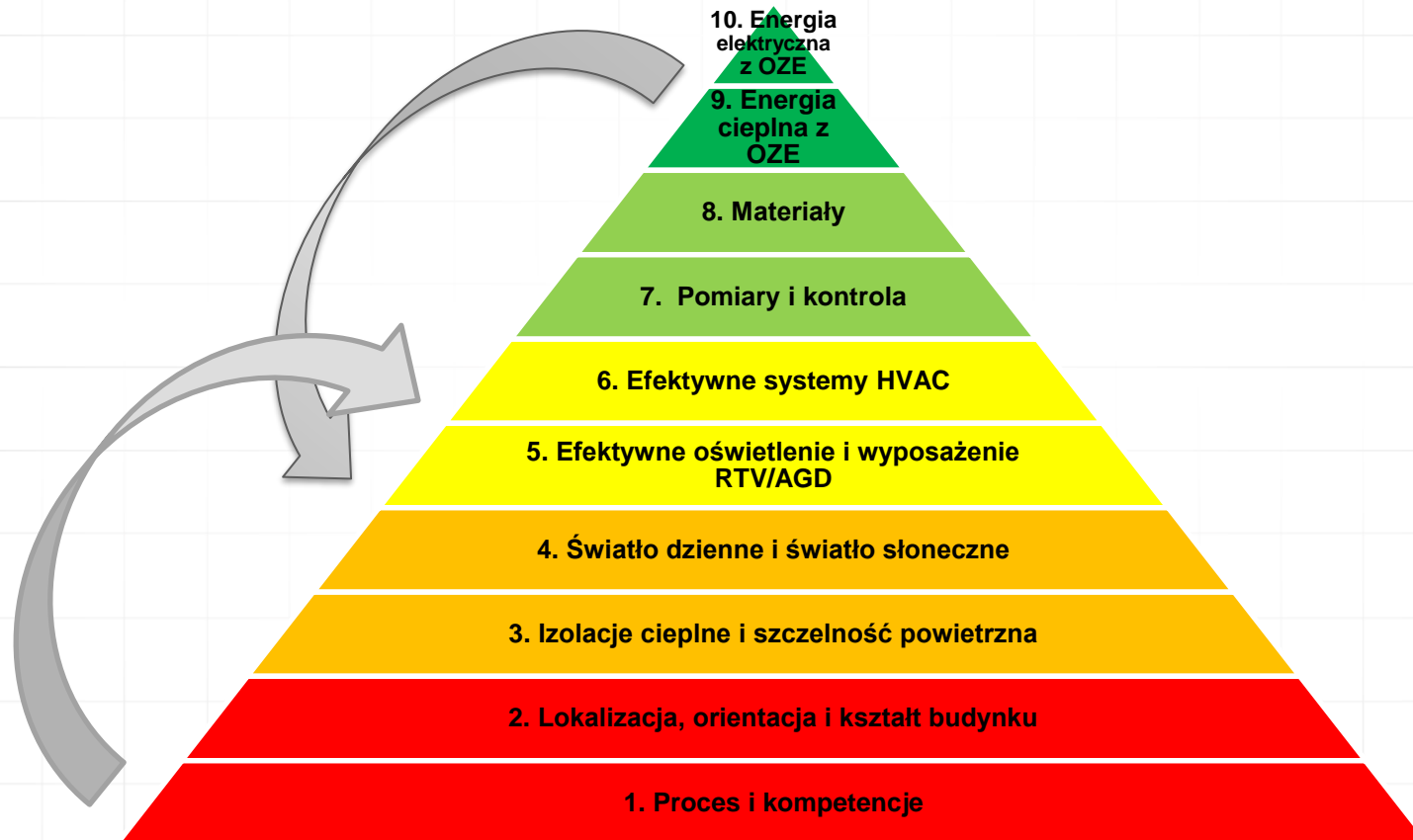
ZEB - **COM**plet**E** (**C**onstruction + **O**perational + **M**aterials + **E**nd of life)



Neutralność klimatyczna w budownictwie

Jak ją osiągnąć?

10 kroków we właściwym kierunku



Aktualne wymogi w zakresie energochłonności budynków

Dwa główne wymogi dotyczące ochrony cieplnej budynków

1) Współczynniki przenikania ciepła przegród budynku, obliczone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami nie mogą być większe niż wartości dopuszczalne:

$$U_C \leq U_{C(\max)} \quad [W/(m^2K)]$$

Dachy, stropodachy	$U_C \leq 0,15$
Ściany zewnętrzne	$U_C \leq 0,20$
Podłogi na gruncie	$U_C \leq 0,30$
Okna	$U \leq 0,9$
Okna połaciowe	$U \leq 1,1$
Drzwi zewnętrzne	$U \leq 1,3$

2) Maksymalna wartość wskaźnika rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP dla budynku, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej obliczonej zgodnie ze wzorem:

$$EP = EP_{H+W} + \Delta EP_C + \Delta EP_L \quad [kWh/(m^2rok)]$$

Budynki mieszkalne:	
- jednorodzinne	$EP_{H+W} \leq 70$
- wielorodzinne	$EP_{H+W} \leq 65$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$EP_{H+W} \leq 75$
Budynki opieki zdrowotnej	$EP_{H+W} \leq 190$
Pozostałe budynki użyt. publ.	$EP_{H+W} \leq 45$

Aktualne wymogi w zakresie energochłonności budynków

Pozostałe wymogi – równie istotne!

M.in.:

- **Zapewnienie ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym w okresie letnim (możliwość zacielenia)**
- **Wymogi w zakresie powierzchniowej i międzywarstwowej kondensacji pary wodnej oraz rozwoju pleśni**
- **Wymogi w zakresie szczelności powietrznej**

Kierunki zmian wymogów w Polsce

Prognozowane

Metodologia obliczeń:

- zmiany w zakresie metody obliczeniowej
- uszczegółowienie zakresu stosowalności metod (w tym dodanie metod z PN-EN ISO 52016-1)
- zmiany wskaźników nakładu w_i

Świadectwo charakterystyki energetycznej:

- Ogólne zwiększenie przejrzystości dokumentu
- Pojawienie się klas energetycznych
- Szczegółowa ocena możliwych usprawnień budynku

Normy dot. obliczeń energetycznych budynków:

- Tłumaczenie na język polski

Kierunki zmian wymogów w krajach europejskich

Regulacje już obowiązujące lub planowane

Kraj	Regulacje obecne / przyszłe
Dania	Od 2023 r. wejdą przepisy regulujące emisję CO ₂ (wbudowanej i eksploatacyjnej), bazujące na metodzie LCA. Pierwsze ograniczenie – do 12 kg CO ₂ e/(m ² rok), sukcesywnie będzie zaostrzane.
Finlandia	W 2025 r. planowane ogłoszenie limitów emisji CO ₂ dla różnych typów budynków. Jest opracowywana metodologia oceny budynków pod tym kątem oraz krajowa baza danych emisji.
Francja	W styczniu 2022 r. wprowadzono przepisy regulujące emisję CO ₂ (wbudowaną i eksploatacyjną). Będą sukcesywnie zaostrzane w 2025, 2028 i 2031 r.
Niderlandy	Od 2018 r. nowe budynki mieszkalne i biurowe muszą spełniać limity całkowitej emisji CO ₂ w cyklu życia budynku.
Szwecja	Od stycznia 2022 r. jest wymagana deklaracja klimatyczna dla nowych budynków. Planowane wprowadzenie limitów emisji CO ₂ przed 2027 r.

Podsumowanie

Neutralność klimatyczna w budownictwie...

- ...będzie wymagać **indywidualnego i interdyscyplinarnego podejścia do procesu projektowania** w ramach zintegrowanych zespołów projektowych,
- ... będzie wymagać jeszcze lepszej **koordynacji prac wykonawczych oraz zarządzania zasobami** na placu budowy,
- ... będzie wymagać **świadomej i odpowiedzialnej eksploatacji budynków**,
- ... będzie wymagać **wspomagania systemami wsparcia finansowego**,
- ... jest przyszłością, od której chyba nie ma ucieczki.

Dziękuję za uwagę