

Dzięki uprzejmości Dick van Dijk z EPB Center

Ujednolicona metodyka wyznaczania świadectw charakterystyki energetycznej – możliwości i problemy



U-CERT

User-Centred Energy Performance
Assessment and Certification

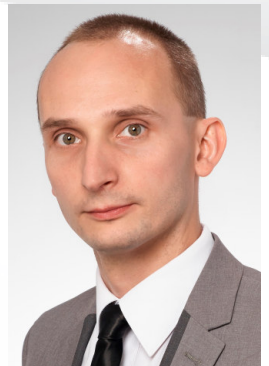


Wydział Instalacji
Budowlanych, Hydrotechniki
i Inżynierii Środowiska

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Jerzy Kwiatkowski

jerzy.kwiatkowski@pw.edu.pl



U-CERT project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the grant agreement number 839937. The European Union is not liable for any use that may be made of the information contained in this document, which is merely representing the authors' view.

Metodyka obliczeń EPB – U-CERT

Propozycja ogólnoeuropejskiej konwergentnej metodyki obliczeń do oceny ogólnej charakterystyki energetycznej budynków

- Informacja (wskaźnik EP na ŚCHE)
- Benchmarking i sprawdzanie zgodności z minimalnymi wymaganiami EP
- Zastosowanie zestawu norm dotyczących EPB (CEN i ISO)
- Ze zbieżnym zestawem załączników krajowych do tych norm



Zawartość

- Wprowadzenie
- Zestaw norm CEN i ISO w zakresie EPB
 - Wprowadzenie
 - Wybór do ogólnych obliczeń EP
- Czym są załączniki krajowe do norm EPB
 - Wprowadzenie
 - Analiza
 - Przykłady
- Wnioski

Dlaczego konwergencja jest ważna?

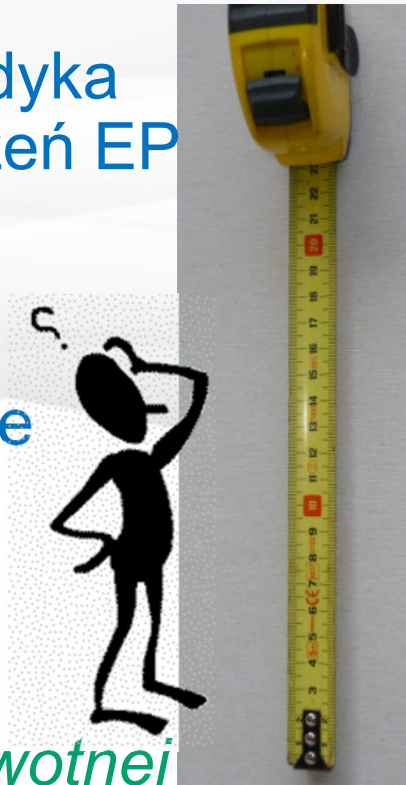
- + Definicja
- + Metody obliczeniowe
- + (założenia) warunki wewnętrzne i zewnętrzne

Metodyka obliczeń EP

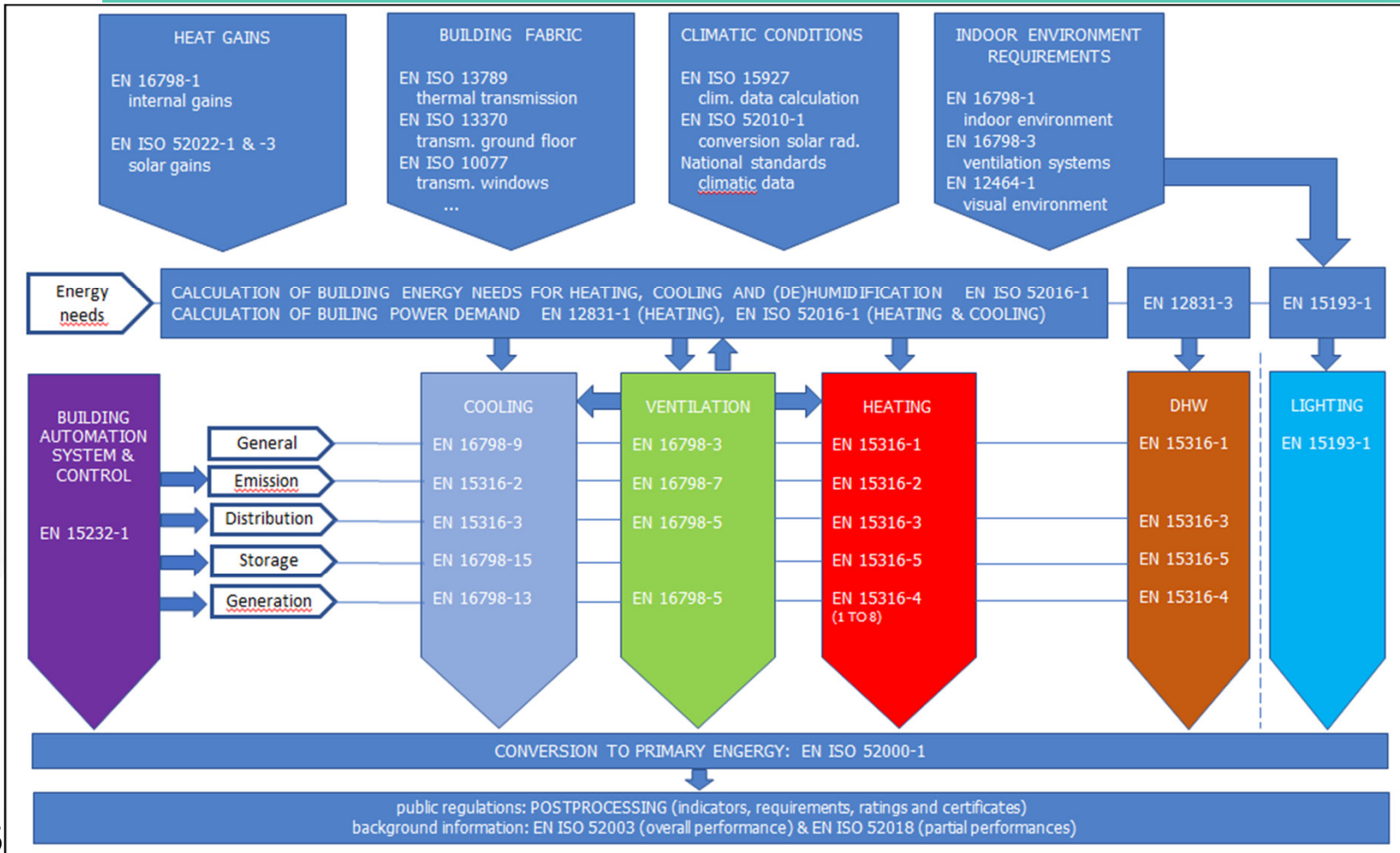
= wskaźnik EP (kWh/m²rok) *Ale co to oznacza?*

→ Niezbędne wskaźniki odniesienia/ wartości referencyjne
aby dać znaczenie wskaźnikowi EP

- **Różne metodyki = różne znaczenie**
- *Różnice są OK, jeśli możliwa jest konwersja
np. dane pogodowe, współczynniki nakładu energii pierwotnej*



Zestaw norm CEN i ISO w zakresie EPB



- Zawiera dużą liczbę dokumentów
- Ale nie wszystkie niezbędne do obliczeń EP

➔ Następne slajdy:

1. Podejście modułowe
2. Różne tematy
3. Różne aplikacje

from the European Union's Horizon 2020
 me under the grant agreement number 839937.
 for any use that may be made of the information
 th is merely representing the authors' view.

Podjęcie modułowe

Dzięki przyjęciu podejścia modułowego można wyraźnie rozróżnić różne zakresy norm



Tematy

- (EP) Procedury obliczeniowe (36)
- Wstępne przygotowanie: warunki wew. i zew. (3)
- Przetwarzanie końcowe: wskaźniki EP, wymagania lub ocena (2)
- (EP) Protokoły pomiarowe (1)
- Procedury projektowania budynków, systemów lub komponentów (11)
- Procedury kontrolne (4)
- Inne (4)

= 41

Dalsza selekcja

- Ogólne zastosowanie = 16
 - Zastosowanie specjalne (technologia, sytuacja) = 6
 - Często można je uprościć, bez większego wpływu na ogólny EP
-
- 'Końcowy wybór: **10 z zestawu norm EPB** = 10

Zastrzeżenie:

Ten ostateczny wybór jest - po części - arbitralny i zależny od sytuacji

Ogólne obliczenia EPB. Główne normy EPB

**EN ISO 52000-1, Ogólne ramy EPB
(wspólne terminy, struktura modułowa, ...)**

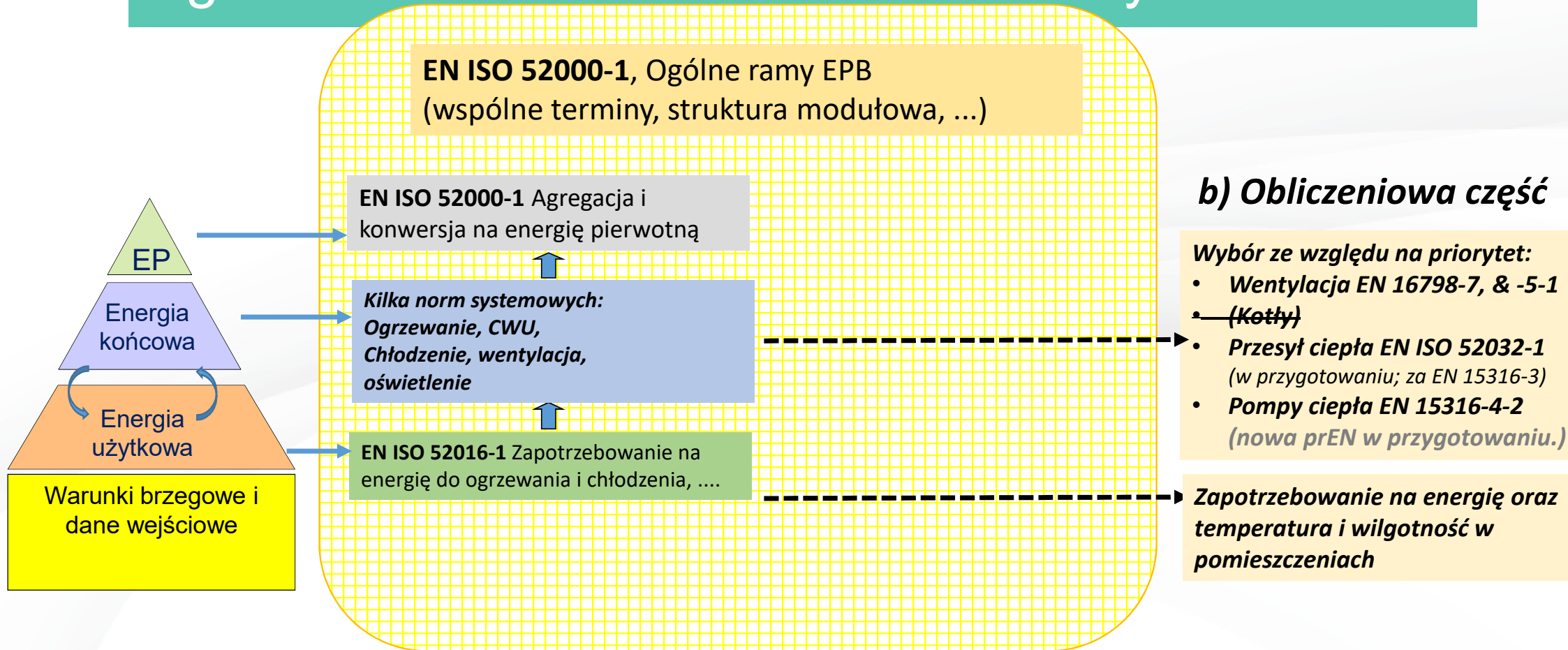


EN ISO 52000-1 Agregacja i konwersja na energię pierwotną

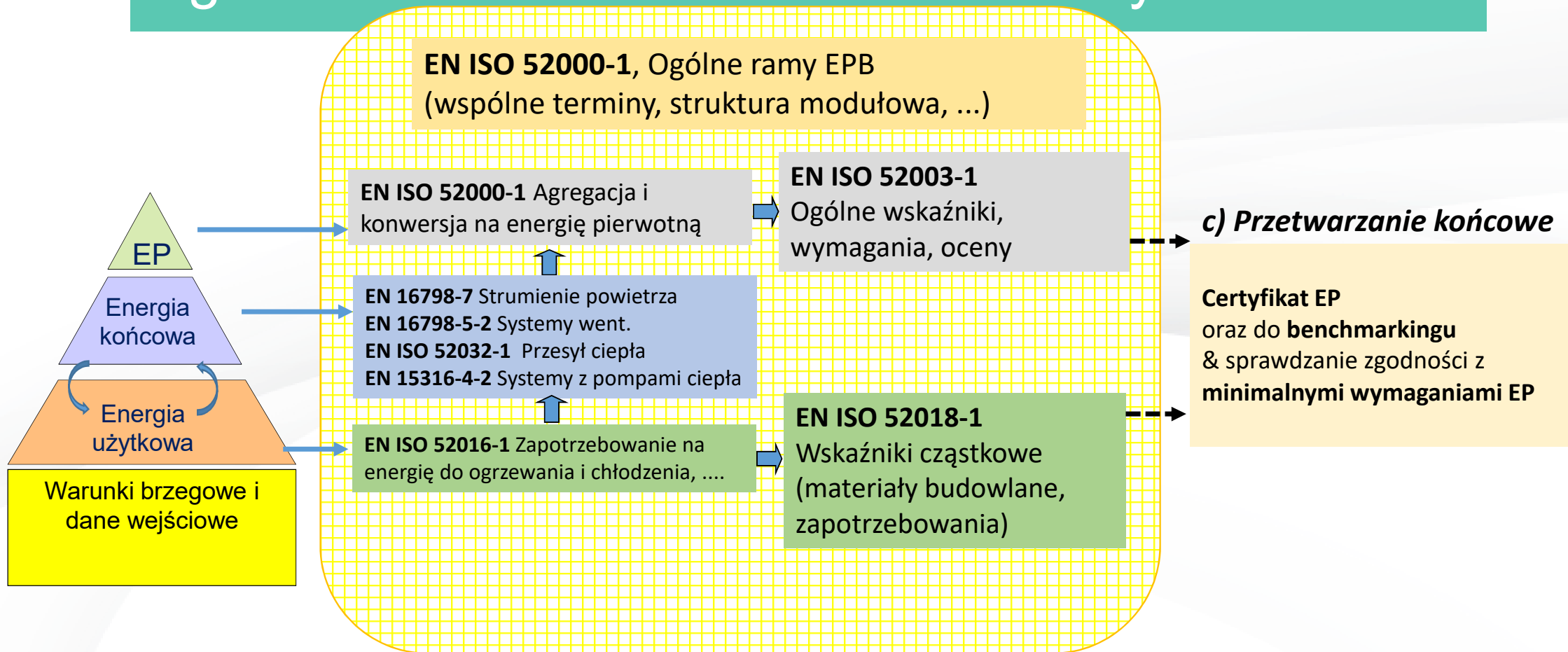
a) Nadrzędna część

EN ISO 52000-1:
„Alfa i Omega”
procedur obliczania EPB:
Struktura
Końcowa agregacja i konwersja

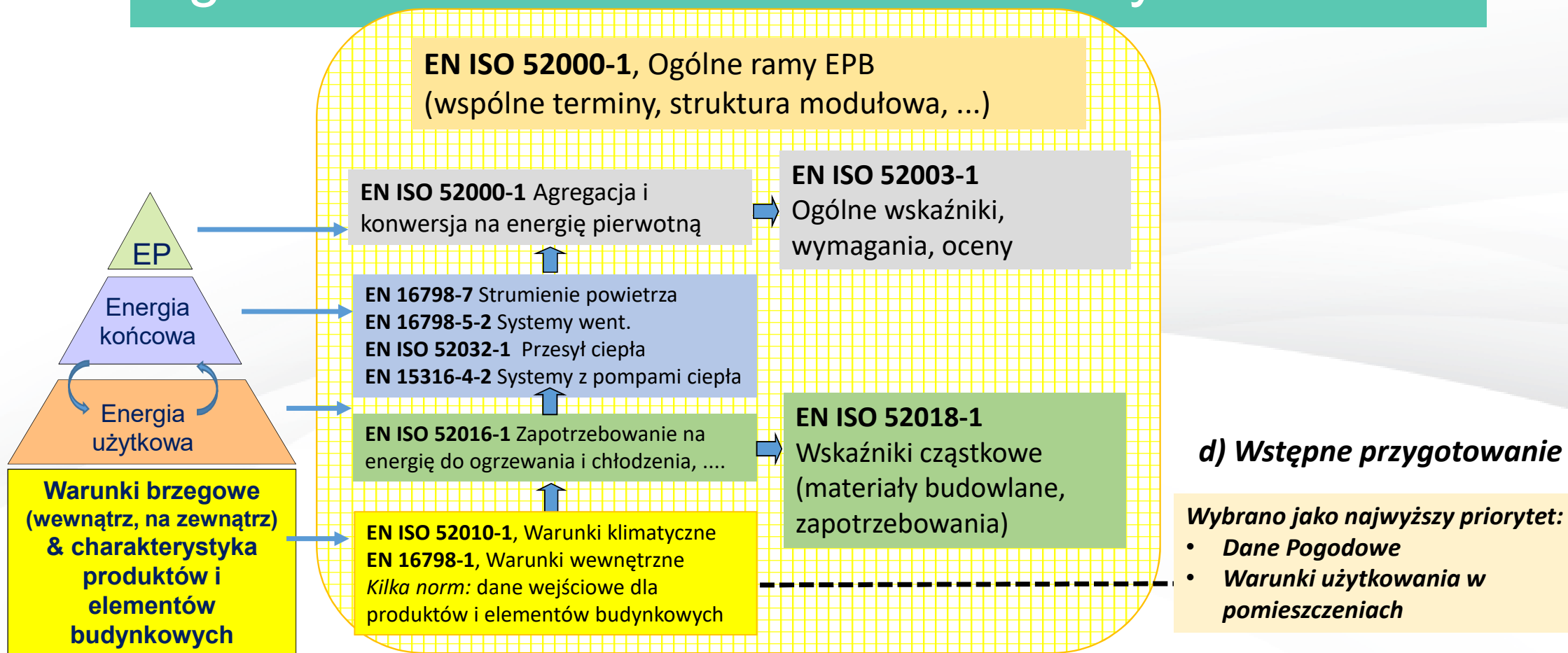
Ogólne obliczenia EPB. Główne normy EPB



Ogólne obliczenia EPB. Główne normy EPB



Ogólne obliczenia EPB. Główne normy EPB



Ogólne obliczenia EPB. Główne normy EPB

Końcowy przegląd

Np. brakuje w tym wyborze:

- Kilku norm systemowych (wykorzystanie, kotły, agregaty, ...)
- Zapotrzebowanie na CWU
- Światło i oświetlenie
- Produkcja z PV
- Kolektory słoneczne
- ...

EN ISO 52000-1, Ogólne ramy EPB
(wspólne terminy, struktura modułowa, ...)

EN ISO 52000-1 Agregacja i konwersja na energię pierwotną

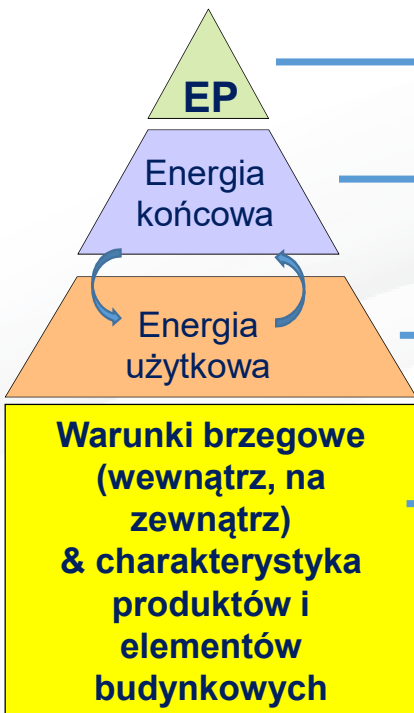
EN ISO 52003-1
Ogólne wskaźniki, wymagania, oceny

EN 16798-7 Strumienie powietrza
EN 16798-5-2 Systemy went.
EN ISO 52032-1 Przesył ciepła
EN 15316-4-2 Systemy z pompami ciepła

EN ISO 52016-1 Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia,

EN ISO 52018-1
Wskaźniki cząstkowe (materiały budowlane, zapotrzebowania)

EN ISO 52010-1, Warunki klimatyczne
EN 16798-1, Warunki wewnętrzne
Kilka norm: dane wejściowe dla produktów i elementów budynkowych



Wybrane normy EPB → Praca wykonana?















- **Nie!** Każda norma EPB dopuszcza określone wybory krajowe
 - Szablon w **Załączniku Normatywnym A** każdej normy EPB
 - Informacyjne wybory domyślne w **Załączniku B** każdej normy EPB
 - Wybory krajowe
 - w **Załączniku Krajowym** (załączonym do normy), lub
 - w Krajowych Arkuszach danych (to samo, co Z.K., ale jako odrębny dokument (np. w przepisach budowlanych)

Więcej informacji: <https://epb.center/epb-standards/implementation/national-annexes/>

Zestaw norm EPB: nie „Jeden rozmiar dla wszystkich”

Wiele opcji dla **dostosowania** do sytuacji krajowej/regionalnej

Aby uwzględnić różnice w klimacie, kulturze i tradycji budowlanej, typologiach budynków, polityce i ramach prawnych

User behaviour	External influences	Cultural influences
Number of users 	Actual climate (cold/warm winter/summer) 	building tradition 
Ventilation etc. behaviour 	Actual climate on site (next to sea, in a windy place, etc...) 	building typologies 
Temperature etc. set points 	Actual location (latitude) 	culture 
Use of shading devices 	Shading from other buildings/trees 	policy and legal frameworks (including the type and level of quality control and enforcement) 
Maintenance of equipment 	Annexed buildings 	

Przykład tabeli w Załączniku A i Załączniku B normy EPB

Z PN EN ISO 52016-1:2017, *Energetyczne właściwości użytkowe budynków -- Zapotrzebowanie na energię do ogrzewania i chłodzenia, wewnętrzne temperatury oraz jawne i utajone obciążenia cieplne -- Część 1: Procedury obliczania*

Tablica A.7 — Wybór między obliczeniami ze strefami cieplnymi sprzężonymi lub niesprzężonymi cieplnie (patrz 6.4.7)

Zastosowanie	b
Opis	Wybór ^a
Obliczenia niesprzężone cieplnie	Tak/Nie
Obliczenia sprzężone cieplnie	Tak/Nie
Obie metody dozwolone	Tak/Nie

^a Możliwe tylko jedno Tak w kolumnie.
^b W razie potrzeby dodać więcej kolumn, aby rozróżnić aplikacje (np. k istniejące budynki itp.). Zwrócić uwagę na odnośnik z wyborem w Tablicy A.9

Tablica B.7 — Wybór między obliczeniami ze strefami cieplnymi sprzężonymi lub niesprzężonymi cieplnie (patrz 6.4.7)

Zastosowanie	Wszystkie zastosowania ^b
Opis	Wybór ^a
Obliczenia niesprzężone cieplnie	Tak
Obliczenia sprzężone cieplnie	Nie
Obie metody dozwolone	Nie

^a Możliwe tylko jedno Tak w kolumnie.
^b W razie potrzeby dodać więcej kolumn, aby rozróżnić zastosowania (np. k istniejące budynki itp.). Zwrócić uwagę na odnośnik z opcją w Tablicy A.9

W kierunku konwergentnej metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku z wykorzystaniem zestawu norm EPB

Te 10 wybranych standardów EPB zawiera łącznie 238 opcji (~ 238 tabeli)

Dla każdej tabeli:

- ➔ a) Skategoryzowano: rodzaj wyboru
- b) Zaproponowano konkretny wybór, sprecyzowano i wyjaśniono
- c) Wskazano linki z innymi tabelami tego zestawu norm EPB

Kategoryzacja wszystkich wyborów z „Załącznika A”

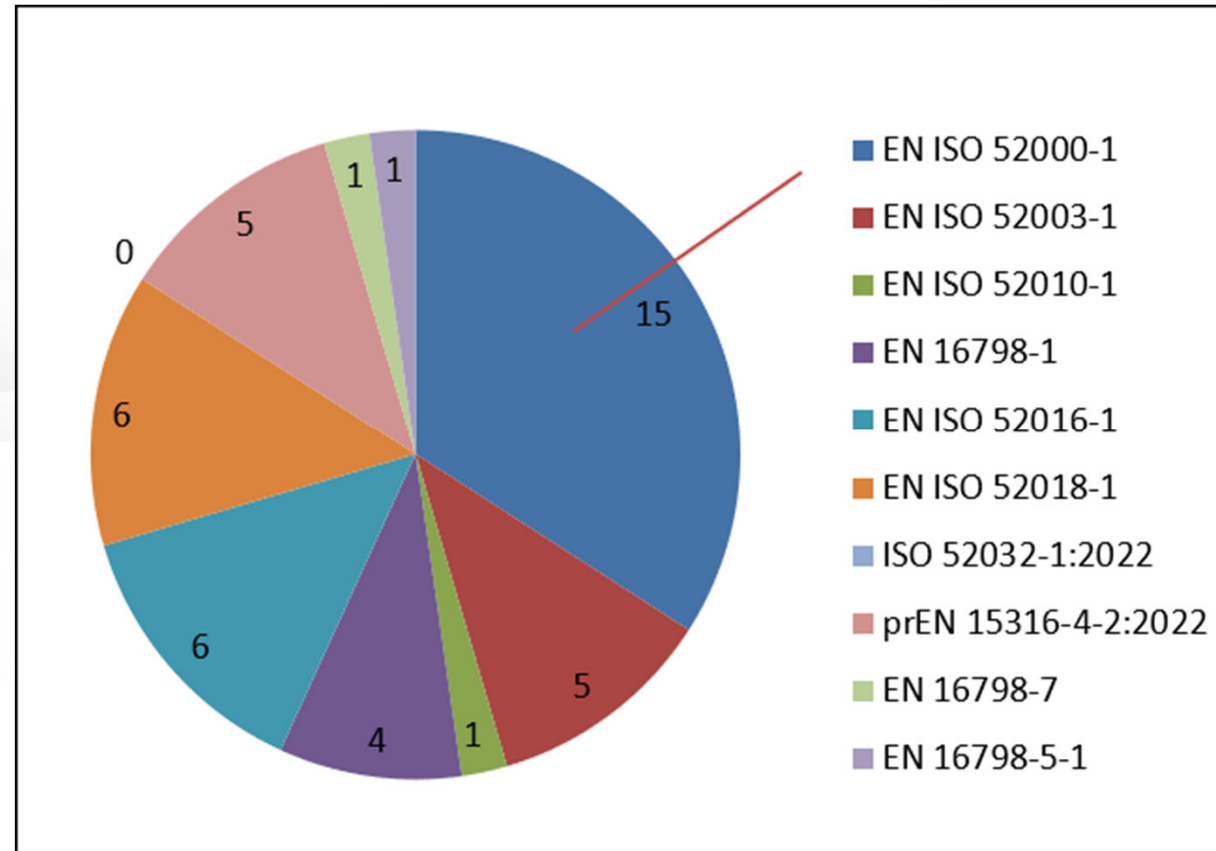
Istotne dla obliczonej charakterystyki energetycznej budynku

Rodzaj wyboru *)	Opis
A Ważny czynnik dla obliczonej charakterystyki energetycznej	W tym przetwarzanie wstępne (np. podział na strefy) i/lub warunki wewnętrzne/zewnętrzne
B Krytyczne dla rozwoju narzędzi obliczeniowych	Znaczący wpływ na konfigurację narzędzia programowego opartego na procedurach obliczeniowych
C Mniej istotny szczegół dla metodologii obliczeń	W tym przetwarzanie wstępne (np. podział na strefy) i/lub warunki wewnętrzne/zewnętrzne
D Wybór na poziomie polityki kraju	
E Kategoryzacja	Budynków, pomieszczeń, usług itp.
F Przetwarzanie końcowe	Wskaźniki, ocena, ...; wskaźniki mogą być również ważnym czynnikiem!
G Odniesienia do innych norm (EPB).	Jeśli jedna lub więcej norm EPB zostanie zastąpionych innymi odniesieniami, może to mieć poważny wpływ na metodologię
H Zmierzona charakterystyka energetyczna	
I Inne	Brak (bezpośredniego) wpływu na metodologię obliczania EP

*) Możliwy więcej niż jeden wybór. Ale kategoria A wyklucza kategorię C i odwrotnie. Kategorie od E do I: tylko jeden wybór

Liczenie „ważnych wyborów”

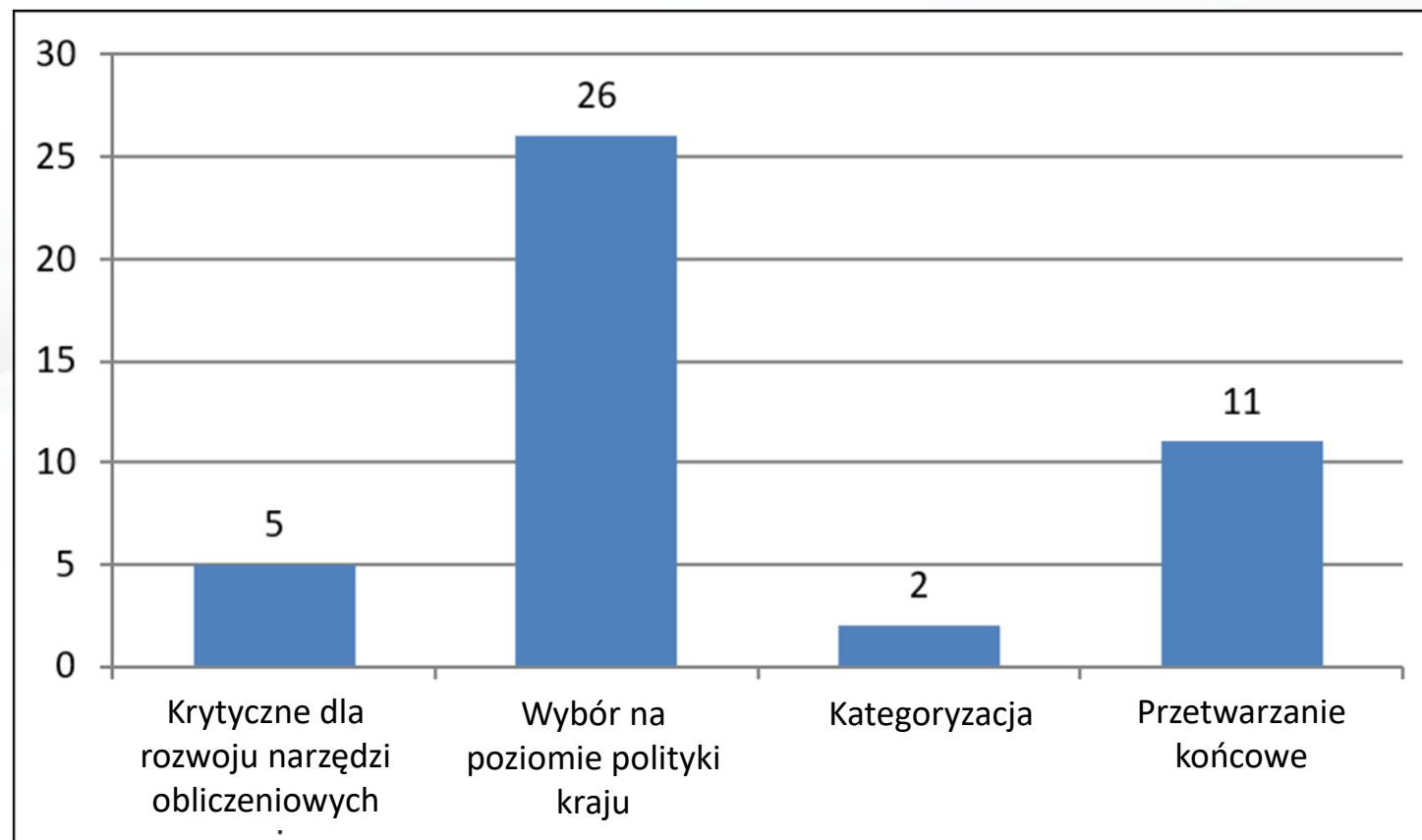
- Dla 10 wybranych norm EPB razem:
- 44 tabele są sklasyfikowane jako „ważny wybór do obliczenia EPB”



Dalsza kategoryzacja 44 ważnych wyborów

Zastrzeżenie:
Ta kategoryzacja i selekcja nieuchronnie zawiera elementy subiektywne

(Liczby się nie sumują, ponieważ możliwy jest więcej niż jeden typ)



Przykłady najważniejszych wyborów

Wstępne przygotowanie:

- Określenie kategorii przestrzeni
np. powierzchnia biurowa, hotel lub sala lekcyjna, mieszkalna....
- Które systemy uwzględnić w obliczeniach EP
np. ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, CWU, oświetlenie
- Określenie powierzchni użytkowej (referencyjnej)
np. użytkownicy/m², EP w kWh/m²rok
- Określenie granic bilansowych budynku oraz przepływów energii uwzględnianych w obliczeniach
np. co jest na miejscu? Co zalicza się do energii odnawialnej, ..

Niektóre wybory są techniczne, inne są związane z polityką

Kilka wyborów jest ze sobą powiązanych

Przykłady najważniejszych wyborów

Wstępne przygotowanie (kontynuacja):

- Zasada: założenie lub obecność systemu

Propozycja U-CERT:

- **Do oceny EP: założenie**, że wszystkie systemy są obecne i mają odpowiednią wielkość, aby zaspokoić potrzeby
 - ➔ obliczony EP może być używany do porównywania budynków, wzajemnych oraz w stosunku do wzorców i wymagań EP
- **Do rzeczywistej charakterystyki:** ujęcie tylko aktualnie obecnych systemów.
 - ➔ jeśli system jest nieobecny lub niedomiarowany: obliczony EP będzie „rzeczywisty”, ale kosztem komfortu (termicznego lub innego) = istotne informacje uzupełniające

Przykłady najważniejszych wyborów

Warunki

- Dane klimatyczne*)
- Warunki użytkowania, według kategorii przestrzeni*)

**) Jeśli są różne w różnych krajach:*

- *Brak możliwości bezpośredniego porównania*
- *Ale wynik oceny EPB można przekonwertować*

Przetwarzanie (procedury obliczeniowe)

- Energia pierwotna oraz współczynniki wagowe CO₂ *)
- **Godzinowe** czy miesięczne procedury obliczeniowe
- Współczynnik dopasowania wyprodukowanej i zużytej energii elektrycznej (w przypadku metody miesięcznej)
- Podział budynku do obliczeń na strefy termiczne
- Konkretnie inne wybory techniczne o znaczącym wpływie

Przykłady najważniejszych wyborów

Przetwarzanie końcowe:

- Wybór, czy eksport energii elektrycznej wyprodukowanej na miejscu jest uwzględniany w ogólnej charakterystyce energetycznej (współczynniki k_{exp})
- Główny wskaźnik EP i inne kluczowe ogólne wskaźniki, specyfikacje wskaźników
- Metoda oceny energetycznej (określenie klas EP)
- Kluczowe inne wskaźniki i ich specyfikacja

Wnioski końcowe

- ✓ Wybrano najważniejsze normy EPB do obliczania ogólnej charakterystyki energetycznej budynków
- ✓ Z nich: wszystkie 238 tabel z wyborami krajowymi przeanalizowano i skategoryzowano. Przedstawiono ważne powiązania między wyborami w tabelach
- ✓ Do każdej z 238 tabel zaproponowano wybór z wyjaśnieniem
- ✓ Niektóre z najważniejszych wyborów zostały wybrane i zaprezentowane


Wynik: U-CERT zaproponował ogólną metodologię obliczania EPB w oparciu o zestaw standardów EPB

Dziękuję za uwagę

www.u-certproject.eu

 U-CERT PROJECT

 @cert_u

 U-Cert Project

