



roclawska

Politechnika Wroclawska

PODSTAWY PROJEKTOWANIA I ODDZIAŁYWANIA NA KONSTRUKCJE BUDOWLANE WYKŁAD 7

Zmienne podstawowe (oddziaływania wpływu środowiskowe oraz własności materiałów oraz wyrobów budowlanych).

dr hab. inż. Łukasz SADOWSKI, prof. uczelni
lukasz.sadowski@pwr.edu.pl

Politechnika Wroclawska

Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego

C-7, pok. 712



Zgodnie z PN-EN 1991-1-1 obciążenia użytkowe w budynkach zależne są od **specyficznego użytkowania** ich powierzchni. Od tej specyfiki zależne są wartości **charakterystyczne** ich obciążeń **równomiernie rozłożonych** oraz **skupionych**.

Obciążenia **równomiernie rozłożone** uwzględnia się w sprawdzaniach **globalnych**, zaś obciążenia **skupione** w analizach **lokalnych**.



Tabela 1 Obciążenia użytkowe stropów, balkonów i schodów w budynkach

Kategoria	Specyficzne zastosowanie	Przykład	Obciążenie równomiernie rozłożone (charakterystyczne) q_k [kN/m ²]	Obciążenie skupione (charakterystyczne) Q_k [kN]
A	Powierzchnie mieszkalne - Stropy - Schody - Balkony	Bloki mieszkalne, domy jednorodzinne	1,5 ~ 2,0	2,0 ~ 3,0
			2,0 ~ 4,0	2,0 ~ 4,0
			2,5 ~ 4,0	2,0 ~ 3,0
B	Powierzchnie biurowe	Biura i urzędy	2,0 ~ 3,0	1,5 ~ 4,5
C	Powierzchnie, na których mogą gromadzić się ludzie (z wyłączeniem kategorii A,B,D)	C1 : Powierzchnie ze stołami (szkoły, stołówki)	2,0 ~ 3,0	3,0 ~ 4,0
		C2 : Powierzchnie z zamocowanymi siedzeniami (kościoty, kina, teatry)	3,0 ~ 4,0	2,5 ~ 7,0 (4,0)
		C3 : Powierzchnie bez przeszkód utrudniających poruszanie się (hotele, szpitale)	3,0 ~ 5,0	4,0 ~ 7,0
		C4 : Powierzchnie, na których możliwa jest aktywność fizyczna (sale sportowe)	4,5 ~ 5,0	3,5 ~ 7,0
		C5 : Powierzchnie ogólnie dostępne dla tłumu (sale koncertowe)	5,0 ~ 7,5	3,5 ~ 4,5
D	Powierzchnie handlowe	D1 : Powierzchnie w sklepach sprzedaży detalicznej	4,0 ~ 5,0	3,5 ~ 7,0 (4,0)
		D2 : Powierzchnie w domach	4,0 ~ 5,0	3,5 ~ 7,0



Aby poprawnie określić wielkości obciążeń dla stropów i dachów należy podzielić je na kategorie użytkowania. Może zdarzyć się sytuacja, gdy występują zmienne kategorie dla jednego stropu. Wówczas należy przyjąć bardziej niekorzystną. Obciążenia należy przykładać jako swobodne, na najbardziej niekorzystnej powierzchni wpływu. Należy pamiętać o uwzględnieniu obciążenia dynamicznego w przypadku gdy obiekt będzie narażony na tego typu efekty.







Podobnie jak dla powierzchni w budynkach, norma PN-EN 1991-1-1 dzieli na kategorie dachy budynków.

Tabela 2 Obciążenia dachów budynków

Kategoria	Specyficzne zastosowanie	Obciążenie równomiernie rozłożone (charakterystyczne) q_k [kN/m ²]	Obciążenie skupione (charakterystyczne) Q_k [kN]
H	Dachy bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw	0,1	1,0
I	Dachy z dostępem, użytkowane zgodnie z kategoriami A do D	analogicznie jak dla powierzchni w budynkach lub indywidualnie	analogicznie jak dla powierzchni w budynkach lub indywidualnie
K	Dachy z przeznaczeniem do specjalnych usług takich jak powierzchnie lądowania helikopterów	HC1 - Indywidualnie	HC1 - 20 (na powierzchni 0,2m x 0,2m)
		HC2 - indywidualnie	HC2 - 60 (na powierzchni 0,3m x 0,3m)



Projektując obciążenia dla budynku należy także uwzględnić obciążenie stropu ścianami niekonstrukcyjnymi:

- $0,5 \text{ kN/m}^2$ dla przenośnych ścian działowych o ciężarze $\leq 1,0 \text{ kN/m}$
- $0,8 \text{ kN/m}^2$ dla przenośnych ścian działowych o ciężarze $> 1 \leq 2,0 \text{ kN/m}$
- $1,2 \text{ kN/m}^2$ dla przenośnych ścian działowych o ciężarze $> 2 \leq 3,0 \text{ kN/m}$



Materiały budowlane - są to utwory lub przetwory, naturalnych formacji chemicznych zasobów ziemi, pozyskane lub przetworzone przez człowieka dla celów budowlanych

Wyrób budowlany - jest to każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących wyrobów budowlanych

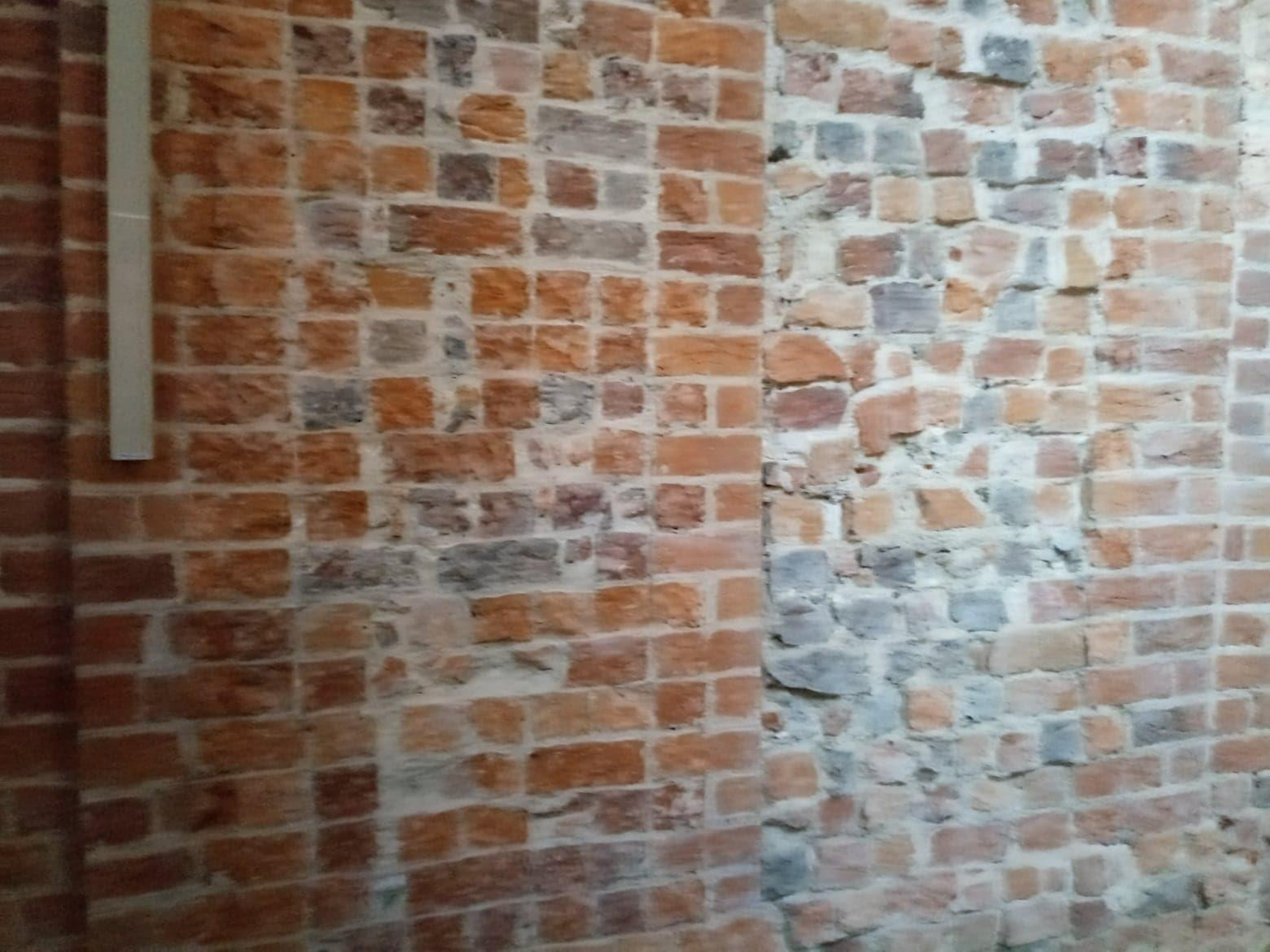


Zgodnie z PN-EN 1991-1-1 materiały oraz wyroby budowlane są charakteryzowane przez stałe wartości opisujących ich parametrów takich jak np. ciężar objętościowy, kąt tarcia wewnętrznego, gęstość itp. Na podstawie tych parametrów można wyznaczyć charakterystyczne obciążenie powierzchni od materiałów wbudowanych w obiekcie budowlanym (ciężar własny).



Materiały	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]
Ceramiczne z gliny	Patrz prEN 771-1
Wapienno-silikatowe	Patrz prEN 771-2
Z betonu kruszywowego	Patrz prEN 771-3
Z terrakoty	21
Z granitu, sjenitu, porfiru	27 - 30
Z piaskowca	21 - 27
Z gnejsu	30
Z łupków	28
Z wapienia zwięzłego	20 - 29





22





Tabela Wybrane materiały budowlane - metale

Materiały	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]
Aluminium	27
Mosiądz	83 - 85
Brąz	83 - 85
Miedź	87 - 90
Ołów	112 - 115
Stal	76 - 79
Cynk	70 - 73



Tabela Wybrane materiały budowlane - inne

Materiały	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]
Szkło łamane	22
Szkło w arkuszach	25
Arkusze akrylowe	12
Polistyren	0,3
Szkło piankowe	1,4
Łupki	28

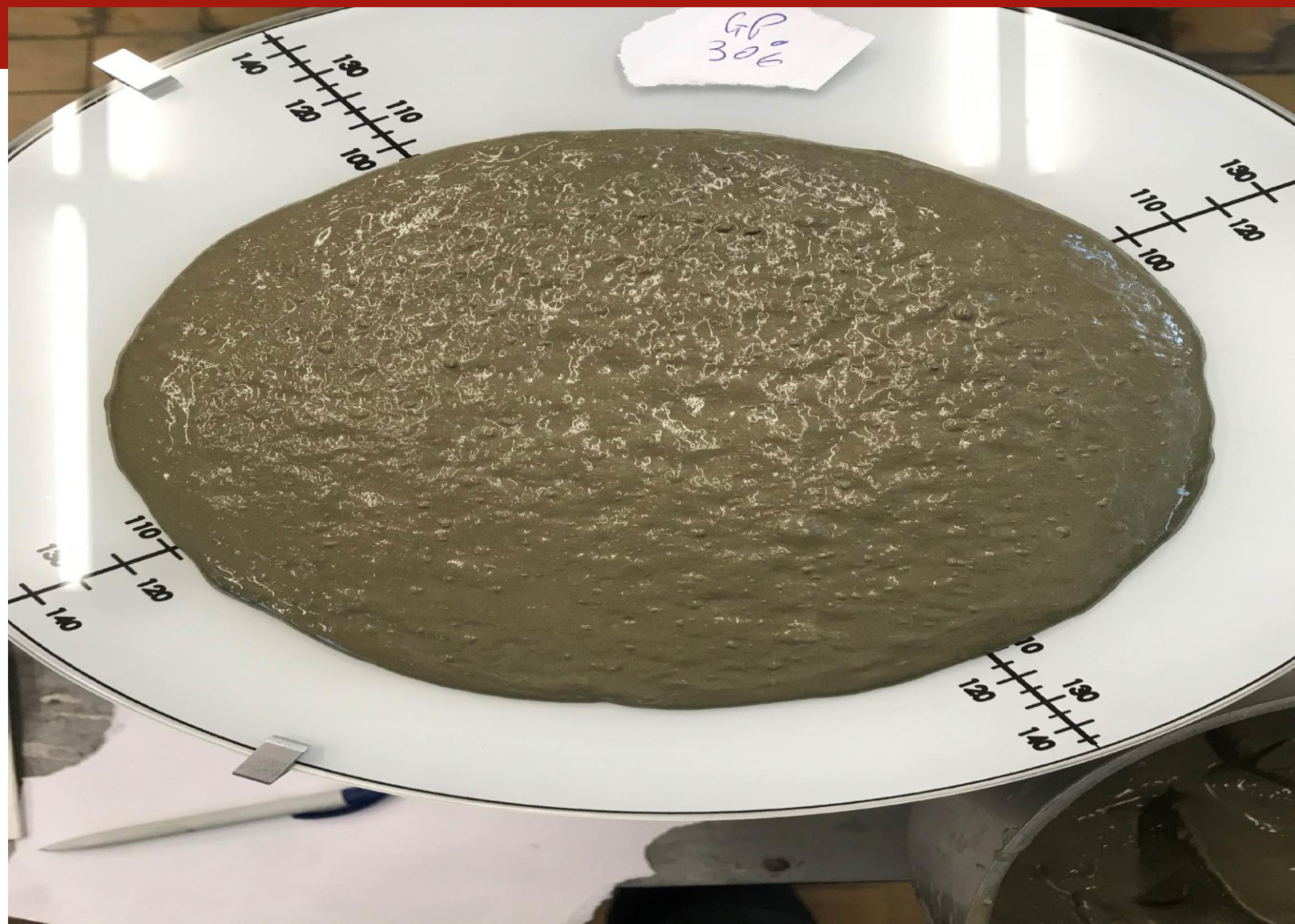


Materiały	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]
Naturalne klasy C18	3,8
Naturalne klasy C35	4,6
Klejone klasy GL32h	4,2
Sklejka z drewna iglastego	5,0
Płyty prasowane cementowo-wiórowe	12
OSB	7
Płyty plišniowe twarde	10
Płyty plišniowe półtwarde	8





Materiały	Ciężar objętościowy γ [kN/m ³]	Kąt tarcia wewnętrzny ϕ [°]
Kruszywo lekkie	9 - 20	30
Kruszywo ciężkie	>30	30
Żwir i piasek	15 - 24	30-35
Żużel wielkopieczowy	17	40
Bentonit w masie	8	40
Cement w workach	15	28
Popiół lotny	10 - 14	25
Wapno	13	25
Żywice klejowe	13	-





Dziękuję za uwagę