

C

Nr 10542

Politechnika Warszawska

2
NORMY

do obliczania konstrukcyi budynków,

uchwalone w r. 1905 przez Koło Architektów
przy Sekcyi Technicznej Oddz. Warsz. Tow. pop. przem. i handlu.

OPRACOWAŁ

Czesław Domaniewski. M

ARCHYTEKT.

Cena kop. 30.

WARSZAWA.
NAKŁADEM AUTORA.

—
1905.

NORMY

do obliczania konstrukcyi budynków,

uchwalone w r. 1905 przez Koło Architektów
przy Sekcyi Technicznej Oddz. Warsz. Tow. pop. przem. i handlu.

OPRACOWAŁ

Czesław Domaniewski.

АРХИТЕКТ.

Cena kop. 30.

WARSZAWA.
NAKŁADEM AUTORA.

—
1905.

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

~~C. 10542~~

Дозволено Цензурою.
Варшава, 5 Юли 1905 года.



nr. 663

Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3.

BG04A/003-08

~~264-910-542~~

Ustalenie norm do obliczania konstrukcyi budowlanych nieodzowne jest dla racjonalnego zużytkowania wytrzymałości materiałów a tem samym dla racjonalnego rozwoju budownictwa. Wytrzymałość materiałów budowlanych otrzymywanych drogą wytwórczą zależna jest od stopnia udoskonalenia tej wytwórczości. Normy więc niżej podane powinny być przyjęte tylko do czasu, dopóki nie ujawni się większa wytrzymałość materiałów wskutek udoskonalonego wyrobu.

Brak norm, o których mowa, odczuwa się dotkliwie w budownictwie naszym, dlatego też Koło Architektów przy Towarzystwie popierania przemysłu i handlu zajęło się tą sprawą i po przedyskutowaniu norm, opracowanych przez architekta Cz. DOMANIIEWSKIEGO (na zasadzie norm niemieckich), przyjęło takowe jako projekt pożądaný do stosowania u nas przy zatwierdzaniu planów budowlanych przez właściwe władze. Ogłaszając niniejsze normy Koło Architektów ma przekonanie, że osoby interesujące się tą sprawą zechcą zabrać głos krytyczny i że wymiana zdań w tak ważnej sprawie może wyświeklić usterki przyjętego projektu.

1. Ciężar własny materiałów budowlanych.

| | Ciężar 1 m ³ w kg |
|---|------------------------------|
| Ziemia i piasek suchy | 1600 |
| Mur z cegły pełnej | 1600 |
| Mur z cegły trocinowej pełnej | 1000 |
| Mur z cegły trocinowej pustej (dziurowanej) | 900 |
| Mur z cegły zwyczajnej pustej (dziurowanej) | 1200 |
| Mur z piaskowca i wapienia | 2400 |
| Marmur i granit | 2700 |
| Drzewo sosnowe | 650 |
| Drzewo dębowe | 800 |
| Żelazo spawalne | 7800 |
| Żelazo zlewne | 7850 |
| Żelazo lane | 7200 |
| Beton stężały | 2000 |
| Beton z wkładkami żelaznymi | 2400 |

II. Obciążenia użytkowe.

Obciążenie w kg/m^2
przy wysokości
warstwy 1 m

| | |
|------------------------------|------|
| Żyto i pszenica | 750 |
| Nasiona strączkowe | 800 |
| Jęczmień | 600 |
| Owies | 400 |
| Mąka | 700 |
| Kasza | 650 |
| Len i rzepak | 650 |
| Proso | 850 |
| Cukier | 750 |
| Kartofle | 700 |
| Siano i słoma | 100 |
| Drzewo | 400 |
| Węgiel kamienny | 900 |
| Koks | 450 |
| Torf | 600 |
| Sól | 800 |
| Cement | 1200 |

Dla powyższych materiałów w workach przyjmuje się 0,8 powyżej podanego ciężaru.

| | Obciążenie w kg/m^2 |
|---|--------------------------|
| Obciążenie użytkowe poddaszy domów mieszkalnych | 150 |
| „ „ w mieszkaniach | 200 |
| „ „ w salach zebrań | 400 |
| „ „ w fabrykach, sklepach | 500 |
| „ „ w przejazdach i podwórzach | 750 |
| „ „ schodów, licząc w rzucie poziomym | 500 |
| Obciążenie dachów przez śnieg, licząc w rzucie poziomym | 75 |

Uwaga. Gdy pochylenie dachu większe jest niż 45° , obciążenie od śniegu nie przyjmuje się pod uwagę.

Parcie wiatru na $1 m^2$ płaszczyzny prostopadłej do kierunku wiatru, przyjmując kierunek ten za poziomy

| | |
|--|-----|
| a) w miastach | 120 |
| b) w budynkach odosobnionych zamiejskich | 150 |
| c) dla kominów i wież | 180 |
| Przy obliczaniu dachów hal otwartych należy przyjmować także parcie wiatru z wnętrza | 60 |

III. Ciężar własny stropów.

| | Ciężar 1 m ² w kg |
|---|------------------------------|
| Strop drewniany składający się z belkowania i podłogi | 80 |
| Strop drewniany składający się z belek, pułapu, podsufitki, polepy, wyprawy, ślepej podłogi i posadzki | 250 |
| Strop sklepiony płasko na 1/2 cegły na belkach żelaznych, z cegły zwyczajnej z wkładkami żelaznymi wraz z polepą z lekkiego materiału, legarami, ślepą podłogą i posadzką | 350 |
| Takiż strop z zabetonowaniem i posadzką kamienną | 450 |
| Strop sklepiony płasko na 1/2 cegły na belkach żelaznych, z cegły trocinowej lub dętej, wraz z polepą z lekkiego materiału, legarami, ślepą podłogą i posadzką | 300 |
| Takiż strop z zabetonowaniem i posadzką kamienną | 400 |
| Schody kamienne lub sklepione | 500 |

Ciężar stropów i schodów różnej konstrukcyi oblicza się w zależności od rodzaju konstrukcyi i ciężaru materiałów użytych do wykonania.

IV. Naprężenia dopuszczalne materiałów budowlanych.

| | |
|--|------|
| Żelazo zlewne: na rozciąganie, ściskanie i wyginanie | 1200 |
| „ „ ścinanie | 900 |
| Żelazo lane: na rozciąganie | 250 |
| „ „ ściskanie | 500 |
| „ „ ścinanie | 200 |
| Drut żelazny: na rozciąganie | 1200 |

Uwaga: Naprężenia dopuszczalne dla żelaza spawalnego przyjmuje się o 15% mniejsze aniżeli dla żelaza zlewne.

| | |
|---|-----|
| Drzewo sosnowe: na rozciąganie | 115 |
| „ „ ściskanie równoległe do włókien | 65 |
| „ „ „ prostopadle „ | 20 |
| „ „ zginanie | 75 |
| „ „ ścinanie: równoległe do włókien | 5,5 |
| „ „ „ prostopadle „ | 15 |
| Drzewo dębowe: na rozciąganie | 140 |
| „ „ ściskanie równoległe do włókien | 80 |
| „ „ „ prostopadle „ | 40 |
| „ „ zginanie | 100 |
| „ „ ścinanie równoległe do włókien | 8 |
| „ „ „ prostopadle „ | 20 |

| | kg/cm ² |
|---|--------------------|
| Granit w monolitach na ściskanie | 50 |
| Piaskowce zależnie od stopnia twardości do | 15—30 |
| Mur z wapienia na zaprawie wapiennej | 5 |
| Mur z cegły zwyczajnej na zaprawie wapiennej | 6 |
| Mur z cegły zwyczajnej wyborowej na zaprawie półce- mentowej w stosunku 1 cz. cem., 1 cz. ciasta wapien. i 6 cz. piasku | 9 |
| Mur z cegły prasowanej na zaprawie cementowej w sto- sunku 1 cz. cem. do 3 cz. piasku | 11 |
| Mur z cegły trocinowej na zaprawie wapiennej | 3 |
| ” ” ” ¹ / ₂ cementowej | 4 |
| Mur z cegły dziurowanej na zaprawie wapiennej | 5 |
| ” ” ” ¹ / ₂ cementowej | 7 |
| Beton z kamieni rodzimych na zaprawie cementowej na ściskanie do | 20 |
| Beton z kamieni rodzimych na zaprawie cementowej na ścinanie do | 4,5 |
| Grunt budowlany gorszy (glina mokra z piaskiem) do | 1,5 |
| dobry (glina sucha, piasek, żwir) do | 2,5 |

Uwaga. Wszystkie powyższe naprężenia dopuszczalne sto-
sowane być mogą tylko w budynkach, w których nie występują nie-
zwykle wstrząśnienia.

V. Zasady ogólne przy obliczaniu belek, podciągów i kolumn żelaznych.

1) Belki stropowe i podciągowe obliczają się jako swobodnie
leżące, o ile nie jest zastosowana specjalna konstrukcyja przy zamur-
owaniu ich końców.

2) Przy obliczaniu wytrzymałości belek stropowych należy
przyjmować całkowity ciężar własny stropu i obciążenie użytkowe.

3) Przy obliczaniu wytrzymałości belek żelaznych pod ścianki
przedziałowe, wykonane na zaprawie ¹/₂ cementowej lub cementowej
przyjmować można ²/₃ ciężaru rzeczywistego ścianki, uważając ten-
że za równomiernie rozłożony na całą długości belki.

4) Przy obliczaniu wytrzymałości podciągów, dźwigających
obciążenie stropów pomieszczeń mieszkalnych nad pierwszym i wyż-
szemi piętrami, przyjmuje się tylko 0,80 wielkości obciążenia użyt-
kowego, przypadającego na podciąg; dla podciągów przyjmujących
obciążenia od stropów nad parterem i suterenami lub piwnicami,
mogących mieć przeznaczenie dla sklepów i składów, obciążenia
użytkowe bierze się całkowite.

5) Przy obliczaniu wytrzymałości kolumn, przyjmujących obciążenia od stropów, obciążenia użyteczne, przypadające na kolumny mogą być brane: od stropów nad pierwszym i wyższymi piętrami 0,8 wielkości obciążenia użytkowego; od stropów nad partem, suterrenami lub piwnicami powinny być brane w całkowitej wielkości.

6) Belki i podciągi żelazne powinny być osłonięte warstwą z cegły lub betonu, nie cieńszą niż 60 mm.

7) Kolumny żelazne powinny być osłonięte warstwą z cegły lub betonu, nie cieńszą niż 75 mm.

8) Kolumny i wszystkie części konstrukcyjne ściskane powinny być obliczane podług wzoru EULER'A

$$P_0 \leq \frac{E I_{\min} \pi^2}{s (\mu l)^2}$$

z warunkiem, że naprężenie dopuszczalne materiału w kolumnie musi być sprawdzone w stosunku do czystego przekroju.

W powyższym wzorze EULER'A oznaczają:

P_0 — obciążenie w *kg*,

l — długość części ściskanej w *cm*,

kg/cm²

E — współczynnik sprężystości: dla żelaza spawalnego 2 000 000

„ „ zlewego . 2 150 000

„ „ lanego . . 1 000 000

„ drzewa 100 000

I_{\min} — najmniejszy moment bezwładności przekroju poprzecznego,

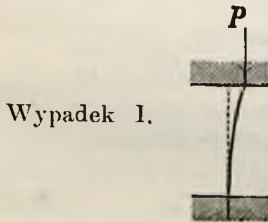
s — współczynnik bezpieczeństwa, zależny od rodzaju materiału, który przyjmujemy:

dla żelaza zlewego i spawalnego . 4,

„ „ lanego 8,

„ drzewa 10.

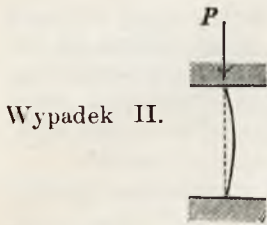
μ — współczynnik wybożenia, zależny od rodzaju umocowania końców części ściskanej, który dla poniżej przytoczonych 4-ch wypadków przyjmujemy:



Jeden koniec utwierdzony a drugi swobodny
 $\mu = 2.$

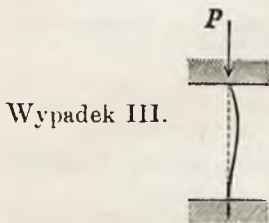


nr. 663

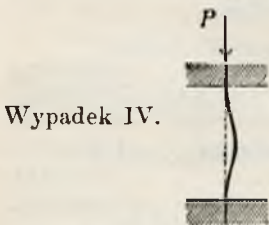


Obydwa końce przytrzymane
 $\mu = 1.$

Uwaga. Wypadek ten prawie wyłącznie stosowany jest w budownictwie.



Jeden koniec przytrzymany, drugi
utwierdzony
 $\mu = 0,7.$



Obydwa końce utwierdzone
 $\mu = 0,5.$

Wychodząc z wzoru $P_0 \leq \frac{\pi^2 E I_{\min}}{s (\mu l)^2}$ i oznaczając $\left(\frac{\pi}{\mu}\right)^2 = C$, a także przyjmując w rachubę dane obciążenie P , otrzymujemy wzór

$$I_{\min} = \frac{s P l^2}{C E},$$

w którym C

dla wypadku I $= \left(\frac{\pi}{\mu}\right)^2 = \left(\frac{3,14}{2}\right)^2 = \infty 2,5$

„ „ II $\left(\frac{3,14}{1}\right)^2 = \infty 10$

„ „ III $\left(\frac{3,14}{0,7}\right)^2 = \infty 20$

„ „ IV $\left(\frac{3,14}{0,5}\right)^2 = \infty 40$



W zależności od tych cyfr przyjmując P w tonnach i l w metrach, otrzymujemy wzory dla I_{\min} dla powyższych 4-ch wypadków:

| Wypadek | Dla żelaza zlewne | Dla żelaza lanego | Dla drzewa |
|---------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| I | $I_{\min} = 8 P l^2$ | $I_{\min} = 32 P l^2$ | $I_{\min} = 400 P l^2$ |
| II | $I_{\min} = 2 P l^2$ | $I_{\min} = 8 P l^2$ | $I_{\min} = 105 P l^2$ |
| III | $I_{\min} = 1 P l^2$ | $I_{\min} = 4 P l^2$ | $I_{\min} = 50 P l^2$ |
| IV | $I_{\min} = 0,5 P l^2$ | $I_{\min} = 2 P l^2$ | $I_{\min} = 25 P l^2$ |

VI. Zasady ogólne przy obliczaniu wiązań dachowych.

1) Ciężar własny dachów, licząc w rzucie poziomym, wraz z obciążeniem od śniegu i parcia wiatru w cyfrach przeciętnych:

| | | |
|----|---|------------------|
| a) | Dachy kryte blachą w zależności od pochylenia | 125—150 kg/m^2 |
| b) | „ „ łupkiem (szyfrem) „ „ | 200—240 „ |
| c) | „ „ dachówką ceglana | 250—300 „ |
| d) | „ holcementowe | 350 „ |
| e) | „ mansardowe | 400 „ |

2) Przy obliczaniu poważniejszych wiązań dachowych żelaznych ciężar własny konstrukcyi oblicza się szczegółowo; obciążenie od śniegu i parcia wiatru oblicza się w zależności od pochylenia dachu.

3) Naprężenia dopuszczalne w oddzielnych częściach wiązań żelaznych dachowych, obciążonych ciężarem własnym i ciężarem śniegu, nie powinny przekraczać:

| | |
|---------------------------------|----------------|
| dla żelaza spawalnego | 1000 kg/cm^2 |
| „ zlewne | 1200 „ |

4) Naprężenia dopuszczalne w oddzielnych częściach wiązań dachowych żelaznych, obciążonych jednocześnie ciężarem własnym, ciężarem śniegu i parciem wiatru, nie powinny przekraczać:

| | |
|---------------------------------|----------------|
| dla żelaza spawalnego | 1200 kg/cm^2 |
| „ zlewne | 1400 „ |

5) Naprężenie dopuszczalne w nitach nie powinno przekraczać 900 kg/cm^2 .

VII. Konstrukcyje żelaznobetonowe.

Oznaczanie sił zewnętrznych:

1) Przy obliczaniu wytrzymałości konstrukcyi żelaznobetonowych, podlegających zginaniu, przyjmuje się je jako belki swobodnie leżące, podparte w obu końcach, lub spoczywające na kilku podporach.

2) Przy obliczaniu wytrzymałości płyt swobodnie leżących na 2-ch oporach długość teoretyczna przyjmuje się za równą długości płyty w świetle, powiększonej o grubość płyty.

3) Przy obliczaniu wytrzymałości płyt, leżących na kilku podporach, długości oddzielnych pól przyjmuje się od środka do środka opór sąsiednich.

4) Przy obliczaniu wytrzymałości płyt, leżących na kilku oporach, moment zginający sił w środku każdego pola przyjmować można za równy 0,8 takiegoż momentu w swobodnie leżącej na 2-ch oporach płycie tejeż długości.

5) Powyższe zasady należy stosować także przy obliczaniu wytrzymałości belek i podciągów, przyczem jako długość teoretyczną belki przyjmować należy jej długość w świetle, zwiększoną o długość jednej opory.

6) W belkach z płytami należy szerokość części płytowej przyjmować w obliczeniu nie większą, aniżeli $\frac{1}{3}$ długości belki w świetle.

7) Przy obliczaniu podpór (filarów i kolumn) należy uwzględnić możliwość jednostronnego ich obciążenia.

Oznaczanie sił wewnętrznych:

8) Współczynnik sprężystości żelaza w konstrukcyi żelazno-betonowej przyjmuje się 15 razy większy od współczynnika sprężystości betonu.

9) Naprężenia w przekroju części konstrukcyjnej, podlegającej zginaniu, obliczać należy przyjmując, że wydłużenia są proporcjonalne do odległości od osi obojętnej i że wkładki żelazne są dostateczne dla wszystkich sił rozciągających.

10) Naprężenia przesuujące (ścinające) należy obliczać, gdy z kształtu i układu danej części konstrukcyjnej nie ujawnia się sama przez się ich nieszkodliwość. Te naprężenia winny być przejmowane przez umyślnie w tym celu dawane wkładki żelazne, jeżeli w danej konstrukcyi niema innych do tego odpowiednich części.

11) Wkładki winny być w ten sposób ustalone, ażeby już samym kształtem swoim uniemożliwiały przesuwanie się ich w betonie. Gdy jest inaczej, należy dostateczność przyczepności żelaza do betonu udowodnić za pomocą obliczenia.

12) Podpory oblicza się na wyboczenie, gdy wysokość ich przekracza 18 razy wzięty najmniejszy wymiar poprzeczny.

13) Przewiązki poprzeczne, służące do utrzymania w danej wzajemnej odległości wkładek żelaznych, należy umieszczać w odległości od siebie, nie przekraczającej 30 razy wziętej grubości wkładki.

14) Podpory obliczają się na wyboczenie podług wzoru EULER'A dla wypadku II

$$I_{\min} = \frac{sPl^2}{CE}.$$

Przyjmując P w tonnach, l w metrach, a współczynnik bezpieczeństwa $s = 10$ i współczynnik sprężystości $E = 200\,000 \text{ kg/cm}^2$; otrzymujemy wzór

$$I_{\min} = 50 Pl^2.$$

15) Przy obliczaniu przekrojów podpór żelaznobetonowych na ściskanie, do płaszczyzny betonu w danym przekroju dolicza się 15 razy wziętą płaszczyznę przekroju wkładek żelaznych.

Naprężenia dopuszczalne:

16) Naprężenia dopuszczalne betonu przy stosunku części składowych: cementu, piasku i żwiru mytego jak 1 : 3 : 4, nie powinny przekraczać:

| | |
|--------------------|---------------------|
| na ściskanie . . . | 20 kg/cm^2 |
| na ścinanie . . . | 4,5 „ |

17) Zaczepność dopuszczalna żelaza z cementem nie może przekraczać naprężenia dopuszczalnego na przesuwanie (ścinanie).

18) Słupów, filarów i innych części podporowych nie można obciążać ścianami, stropami i t. p. przed upływem 27 dni od chwili ich wykonania.



nr 663