

Piotr Hajduk

# Projektowanie i ocena techniczna betonowych **PODŁÓG PRZEMYSŁOWYCH**

Wydanie drugie



PWN

Projektowanie i ocena techniczna betonowych

# PODŁÓG PRZEMYSŁOWYCH

[Kup książkę](#)



Piotr Hajduk

# Projektowanie i ocena techniczna betonowych **PODŁÓG PRZEMYSŁOWYCH**

Wydanie drugie



[Kup książkę](#)

Projekt okładki i stron tytułowych: **Ireneusz Gawliński**

Ilustracja na okładce: **Piotr Hajduk**

Wydawca: **Karol Zawadzki**

Koordynator ds. redakcji: **Adam Kowalski**

Redaktor: **Maria Kasperska**

Produkcja: **Mariola Grzywacka**

Skład: **Grafini, Brwinów**

Dział reklamy: **Agnieszka Borzęcka** ([agnieszka.borzecka@pwn.com.pl](mailto:agnieszka.borzecka@pwn.com.pl))

Recenzent II wydania: **Łukasz Drobiec, dr hab. inż., prof. Politechniki Śląskiej**

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo  
Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)  
*Polska Izba Książki*

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA

Copyright © by Piotr Hajduk

Warszawa 2018

ISBN: 978-83-01-19838-1

Wydanie II

Wydawnictwo Naukowe PWN SA

02-460 Warszawa, ul. Gottlieba Daimlera 2

tel. 22 69 54 321; faks 22 69 54 288

infolinia 801 33 33 88

e-mail: [pwn@pwn.com.pl](mailto:pwn@pwn.com.pl);

[reklama@pwn.pl](mailto:reklama@pwn.pl) [www.pwn.pl](http://www.pwn.pl); [reklama@pwn.pl](mailto:reklama@pwn.pl)

Druk i oprawa: OSDW AZYMUT Sp. z o.o.

[Kup książkę](#)

# Spis treści

|                                                                    |           |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Podstawowe oznaczenia</b> .....                                 | <b>IX</b> |
| <b>1. Wstęp</b> .....                                              | <b>1</b>  |
| <b>2. Rys historyczny rozwoju nawierzchni przemysłowych</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>3. Wymagania stawiane podłogom przemysłowym</b> .....           | <b>8</b>  |
| <b>4. Obowiązujące przepisy i stosowane normy</b> .....            | <b>17</b> |
| <b>5. Oddziaływania i obciążenia podłóg przemysłowych</b> .....    | <b>22</b> |
| 5.1. Zasady ustalania wartości oddziaływań .....                   | 23        |
| 5.1.1. Ogólna klasyfikacja oddziaływań .....                       | 23        |
| 5.1.2. Ustalanie wartości oddziaływań .....                        | 24        |
| 5.1.3. Kombinacje oddziaływań .....                                | 24        |
| 5.2. Podział obciążeń podłóg przemysłowych .....                   | 25        |
| 5.2.1. Obciążenia statyczne .....                                  | 26        |
| 5.2.2. Obciążenia dynamiczne .....                                 | 30        |
| 5.2.3. Obciążenia montażowe .....                                  | 45        |
| 5.2.4. Obciążenia mechaniczne .....                                | 45        |
| 5.2.5. Obciążenia chemiczne .....                                  | 51        |
| 5.2.6. Obciążenia termiczne .....                                  | 55        |
| 5.2.7. Skurcz .....                                                | 58        |
| 5.2.8. Sumaryczne zestawienie oddziaływań .....                    | 60        |
| <b>6. Konstrukcja warstw podłogi przemysłowej</b> .....            | <b>62</b> |
| 6.1. Podłoże gruntowe .....                                        | 64        |
| 6.1.1. Osiadanie podłoża .....                                     | 69        |
| 6.1.2. Nośność podłoża gruntowego .....                            | 70        |
| 6.1.3. Zagęszczalność podłoża .....                                | 80        |
| 6.1.4. Mrozoodporność i wysadzinowość podłoża gruntowego .....     | 82        |
| 6.1.5. Wzmacnianie podłoża gruntowego .....                        | 85        |
| 6.2. Podbudowa .....                                               | 117       |
| 6.2.1. Podbudowy z mieszanek piaskowo-żwirowych [N86], [N34] ..... | 118       |
| 6.2.2. Podbudowy z gruntów stabilizowanych hydraulicznie .....     | 122       |

|                                                                                                                                         |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 6.2.3. Podbudowy z chudego betonu                                                                                                       | 122        |
| 6.2.4. Podbudowy z wykorzystaniem starych, istniejących nawierzchni                                                                     | 123        |
| 6.2.5. Podbudowy wykonane z warstw o zwiększonej izolacyjności cieplnej                                                                 | 124        |
| 6.2.6. Projektowanie podbudowy                                                                                                          | 125        |
| 6.3. Warstwy poślizgowe i rozdzielające                                                                                                 | 127        |
| 6.4. Płyta nośna                                                                                                                        | 128        |
| 6.4.1. Płyty betonowe niezbrojone                                                                                                       | 131        |
| 6.4.2. Płyty betonowe zbrojone                                                                                                          | 132        |
| 6.4.3. Płyty betonowe zbrojone włóknami stalowymi                                                                                       | 137        |
| 6.4.4. Płyty betonowe zbrojone innymi rodzajami włókien                                                                                 | 150        |
| 6.4.5. Płyty betonowe zbrojone stalą sprężającą                                                                                         | 152        |
| 6.5. Dylatacje                                                                                                                          | 157        |
| 6.5.1. Podstawowe zasady planowania dylatacji                                                                                           | 158        |
| 6.5.2. Szczeliny skurczowe                                                                                                              | 162        |
| 6.5.3. Dylatacje robocze                                                                                                                | 165        |
| 6.5.4. Dylatacje konstrukcyjne                                                                                                          | 168        |
| 6.5.5. Dyblowanie i kotwienie szczelin                                                                                                  | 170        |
| 6.6. Posadzki podłóg przemysłowych                                                                                                      | 182        |
| 6.6.1. Przygotowanie podłoża pod posadzkę                                                                                               | 183        |
| 6.6.2. Podział posadzek przemysłowych                                                                                                   | 185        |
| 6.6.3. Posadzki specjalnego przeznaczenia                                                                                               | 193        |
| <b>7. Wymiarowanie podłóg przemysłowych</b>                                                                                             | <b>204</b> |
| 7.1. Wymiarowanie podbudowy i podłoża gruntowego                                                                                        | 206        |
| 7.1.1. Określanie parametrów podłoża                                                                                                    | 208        |
| 7.1.2. Określanie zależności pomiędzy modułami odkształcenia podłoża $E_v$ i modułem reakcji podłoża $k$                                | 211        |
| 7.1.3. Określanie obliczeniowych współczynników nośności dla podłoża uwarstwionego                                                      | 215        |
| 7.1.4. Płyta betonowa ułożona na warstwach izolacji cieplnej                                                                            | 219        |
| 7.2. Ustalanie wartości wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu płyty betonowej oraz dopuszczalne odkształcenia betonu i fibrobetonu | 220        |
| 7.2.1. Ustalanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu oraz dopuszczalne odkształcenia betonu                                      | 220        |
| 7.2.2. Określanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu fibrobetonu                                                                | 224        |
| 7.3. Wymiarowanie płyty nośnej                                                                                                          | 232        |
| 7.3.1. Wartości współczynników obliczeniowych                                                                                           | 234        |
| 7.3.2. Wymiarowanie podłóg przemysłowych obciążonych siłami skupionymi                                                                  | 239        |
| 7.3.3. Podłogi przemysłowe narażone na obciążenia liniowe                                                                               | 285        |
| 7.3.4. Naprężenia od obciążeń powierzchniowych                                                                                          | 285        |
| 7.3.5. Odkształcenia płyty nośnej pod wpływem obciążeń grawitacyjnych                                                                   | 288        |
| 7.3.6. Wymiarowanie podłóg przemysłowych narażonych na działanie temperatury                                                            | 288        |
| 7.3.7. Wymiarowanie podłóg przemysłowych ze względu na skurcz betonu                                                                    | 306        |

|                                                                                                        |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8. Ocena stanu technicznego podłóg przemysłowych</b>                                                | <b>330</b> |
| 8.1. Najczęstsze przyczyny i objawy uszkodzeń oraz wad podłóg przemysłowych                            | 337        |
| 8.1.1. Nierówność nawierzchni                                                                          | 339        |
| 8.1.2. Uszkodzenia dylatacji                                                                           | 340        |
| 8.1.3. Zarysowanie posadzki                                                                            | 342        |
| 8.1.4. Paczenie – curling                                                                              | 349        |
| 8.1.5. Uszkodzenia warstw wierzchnich                                                                  | 350        |
| 8.1.6. Wady podłoża gruntowego i podbudowy                                                             | 358        |
| 8.2. Metodyka opracowania oceny stanu technicznego podłóg przemysłowych                                | 359        |
| 8.2.1. Analiza dostępnej dokumentacji oraz warunków użytkowania obiektu                                | 362        |
| 8.2.2. Wizje lokalne oraz inwentaryzacja stanu istniejącego z uwzględnieniem uszkodzeń                 | 363        |
| 8.2.3. Badania podłogi in situ oraz badania laboratoryjne                                              | 364        |
| 8.2.4. Analiza obliczeniowa stanów granicznych nośności i użytkowania                                  | 385        |
| 8.2.5. Analiza otrzymanych wyników i propozycja napraw podłogi                                         | 385        |
| 8.3. Analiza przyczyn powstawania rys w betonowych podłogach przemysłowych na przykładzie badań autora | 386        |
| 8.3.1. Badania podłóg przemysłowych                                                                    | 387        |
| 8.3.2. Analiza przyczyn powstawania rys                                                                | 388        |
| 8.3.3. Podsumowanie                                                                                    | 408        |
| <b>Zakończenie</b>                                                                                     | <b>409</b> |
| <b>Bibliografia</b>                                                                                    | <b>410</b> |
| <b>Indeks</b>                                                                                          | <b>422</b> |



# Podstawowe oznaczenia

## Duże litery łacińskie

|                 |                                                                                                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $A_c$           | – pole powierzchni przekroju poprzecznego elementu betonowego                                                 |
| $A_{c,eff}$     | – efektywne pole przekroju rozciąganego otaczającego zbrojenie                                                |
| $A_{ct}$        | – pole przekroju strefy rozciąganej w chwili poprzedzającej zarysowanie                                       |
| $A_{ct}^f$      | – pole przekroju poprzecznego obszaru zarysowanego                                                            |
| $A_s$           | – pole przekroju poprzecznego stali zbrojeniowej                                                              |
| $A_{s,Diag}$    | – pole przekroju zbrojenia przeciwskurczowego odczytane z wykresów                                            |
| $A_{s,min}$     | – pole przekroju zbrojenia przeciwskurczowego                                                                 |
| $B$             | – mniejszy wymiar płyty posadzki                                                                              |
| $C$             | – ilość cementu przy wykonywaniu stabilizacji cementem                                                        |
| $CBR (w_{noś})$ | – wskaźnik nośności gruntu                                                                                    |
| $C_{Rd,c}$      | – współczynnik empiryczny stosowany przy sprawdzaniu płyty na przebicie                                       |
| $C_x, C_y$      | – współczynniki zależne od wymiarów płyty i stosunku $L_x/L$ oraz $L_y/L$                                     |
| $D$             | – średnica śladu równoważnej powierzchni koła, średnica zastępcza powierzchni styku koła z powierzchnią płyty |
| $D$             | – średnica przy określaniu modułu odkształcenia płytą sztywną                                                 |
| $E_{cm}$        | – moduł sprężystości (Younga) betonu                                                                          |
| $E_{cm(t)}$     | – moduł sprężystości betonu w czasie występowania maksymalnej temperatury                                     |
| $E_{cm}(t_s)$   | – moduł sprężystości betonu na rozciąganie w momencie rozpoczęcia zjawiska skurczu                            |
| $E_{ct}(T)$     | – współczynnik sprężystości betonu na rozciąganie                                                             |
| $E_f$           | – moduł sprężystości włókien stalowych                                                                        |
| $E_g, E_r$      | – równoważny moduł odkształcenia podłoża                                                                      |
| $E_i$           | – moduł odkształcenia $i$ -tej warstwy podłoża                                                                |
| $E_{iz}$        | – moduł sprężystości materiału termoizolacji                                                                  |
| $E_o$           | – moduł sprężystości podłoża przy wzmacnianiu geosyntetykami                                                  |

|              |                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $E_s$        | – moduł sprężystości gruntów stabilizowanych                                                                                    |
| $E_s$        | – moduł sprężystości stali zbrojeniowej                                                                                         |
| $E_{sr}$     | – średni moduł odkształcenia podłoża                                                                                            |
| $E_u$        | – moduł odkształcenia podłoża przed wzmocnieniem                                                                                |
| $E_{v1}$     | – pierwotny moduł odkształcenia                                                                                                 |
| $E_{v2}$     | – wtórny moduł odkształcenia                                                                                                    |
| $E_{vd}$     | – moduł dynamiczny                                                                                                              |
| $E_y$        | – moduł sprężystości geosyntetyku                                                                                               |
| $F$          | – siła obciążająca badaną próbkę                                                                                                |
| $F_{cr}$     | – siła w zbrojeniu w momencie wystąpienia rysy                                                                                  |
| $F_{cr,eff}$ | – siła w zbrojeniu w momencie wystąpienia rysy w strefie oddziaływania zbrojenia na wystąpienia rysy                            |
| $F_s$        | – siła w zbrojeniu od oddziaływań zewnętrznych                                                                                  |
| $H$          | – ciepło hydratacji cementu                                                                                                     |
| $H$          | – siła pozioma                                                                                                                  |
| $H_{kb}$     | – kapilarność bierna                                                                                                            |
| $I_c$        | – moment bezwładności przekroju betonowego                                                                                      |
| $I_C$        | – wskaźnik konsystencji                                                                                                         |
| $I_D$        | – stopień zagęszczenia gruntu                                                                                                   |
| $I_L$        | – stopień plastyczności                                                                                                         |
| $I_o$        | – wskaźnik odkształcenia, będący stosunkiem modułu odkształcenia wtórnego $E_{v2}$ do modułu odkształcenia pierwotnego $E_{v1}$ |
| $I_p$        | – wskaźnik plastyczności                                                                                                        |
| $I_s$        | – wskaźnik zagęszczenia gruntu                                                                                                  |
| $K$          | – umowny moduł sprężystości geosyntetyku                                                                                        |
| $L$          | – długość płyty pomiędzy szczelinami roboczymi lub dylatacyjnymi                                                                |
| $L_{kryt}$   | – długość krytyczna płyty posadzki                                                                                              |
| $L_s$        | – odchylenie standardowe                                                                                                        |
| $L_x, L_y$   | – wymiary płyty w kierunku $x$ i $y$                                                                                            |
| $M, M_0$     | – moment zginający                                                                                                              |
| $M_d$        | – dodatni moment zginający – dolna powierzchnia płyty w metodzie Meyerhofa–Losberga                                             |
| $M_g$        | – ujemny moment zginający – górna powierzchnia płyty w metodzie Meyerhofa–Losberga                                              |
| $N$          | – liczba cykli obciążenia                                                                                                       |
| $N$          | – liczba kół przy jednej goleni głównej podwozia                                                                                |
| $N$          | – siła podłużna                                                                                                                 |
| $P$          | – obciążenie koła pojazdu                                                                                                       |
| $Q, Q_F$     | – punktowe obciążenie nawierzchni                                                                                               |
| $Q_b$        | – pojemność cieplna betonu                                                                                                      |
| $Q_d$        | – obliczeniowe obciążenie skupione od kół pojazdów                                                                              |

|                 |                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $Q_k$           | – charakterystyczne obciążenie skupione                                                                         |
| $R$             | – wypadkowa siła oddziaływania                                                                                  |
| $R_{3,m}$       | – iloraz odporności na pękanie posadzki zbrojonej włóknami stalowymi, określane według normy japońskiej JSI-SF4 |
| $R_e$           | – iloraz odporności na pękanie, wskaźnik wytrzymałości równoważnej                                              |
| RH              | – względna wilgotność powietrza                                                                                 |
| $R_{n,m}$       | – wskaźnik rezydualnej wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu                                               |
| $R_s$           | – granica plastyczności stali zbrojeniowej                                                                      |
| $\Delta T$      | – różnica temperatur                                                                                            |
| $U$             | – wskaźnik uziarnienia                                                                                          |
| $V_{Ed}$        | – nośność na przebicie w obszarze kontrolnym                                                                    |
| $\Delta V_{Ed}$ | – odpór gruntu działający w granicach rozważanego obwodu kontrolnego                                            |
| $V_{Ed,red}$    | – siła przebijająca zredukowana o odpór gruntu                                                                  |
| $V_f$           | – nośność na przebicie płyty zbrojonej włóknami stalowymi                                                       |
| $V_f$           | – objętość włókien stalowych                                                                                    |
| $V_m$           | – objętość betonu,                                                                                              |
| $V_{Rd}$        | – siła ścinająca                                                                                                |
| $V_{Rd,max}$    | – maksymalna nośność na przebicie w obszarze przyległym do słupa                                                |
| $W$             | – ilość wody przy wykonywaniu stabilizacji cementem                                                             |
| $W$             | – wskaźnik wytrzymałości przekroju na zginanie, $W = h^2/6$                                                     |
| $W_f$           | – waga dozowanych włókien                                                                                       |
| WP              | – wskaźnik piaskowy                                                                                             |
| $X$             | – procentowy dodatek cementu do gruntu, przy wykonywaniu stabilizacji cementem                                  |
| $X$             | – procentowy dodatek wapna do gruntu, przy wykonywaniu stabilizacji wapnem                                      |

## Małe litery łacińskie

|            |                                                                                                      |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $a$        | – odległość od skraju słupa do rozważanego przekroju kontrolnego przy sprawdzaniu płyty na przebicie |
| $a$        | – promień kołowej powierzchni obciążającej, promień styku opony z nawierzchnią                       |
| $a_c$      | – szerokość pasma rozdziału obciążenia przy sprawdzaniu płyty na przebicie                           |
| $b$        | – promień równoważnego rozkładu ciśnień w metodzie Westergarda                                       |
| $b$        | – szerokość próbki do badań laboratoryjnych                                                          |
| $b_s, c_s$ | – wymiary płyty podstawy regału lub gabaryty słupa przy sprawdzaniu płyty na przebicie               |
| $c$        | – kohezja podłoża gruntowego                                                                         |

|                                |                                                                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| $c$                            | – wielkość ciśnienia wewnętrznego (ciśnienia ładowania) w oponie                    |
| $c$                            | – współczynnik korekcyjny do wyznaczania modułu reakcji podłoża metodą Eisenamanna, |
| $c$                            | – zawartość cementu w metrze sześciennym betonu                                     |
| $c$                            | – otulina zbrojenia                                                                 |
| $d$                            | – grubość warstwy izolacji                                                          |
| $d$                            | – średnia wysokość użyteczna przekroju przy sprawdzaniu płyty na przebicie          |
| $d$                            | – średnica dybla                                                                    |
| $d_f$                          | – średnica włókna                                                                   |
| $d_1, d_2$                     | – poprzeczne wymiary badanej próbki                                                 |
| $d_s$                          | – średnica zbrojenia                                                                |
| $f$                            | – współczynnik przeliczeniowy przy wzmacnianiu geosyntetykami                       |
| $f_{cd}$                       | – obliczeniowa wytrzymałość betonu na ściskanie                                     |
| $f_{ck}$                       | – charakterystyczna wytrzymałość betonu na ściskanie                                |
| $f_{cm}$                       | – średnia wytrzymałość betonu na ściskanie                                          |
| $f_{cm,fl}$                    | – wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu                                  |
| $f_{ct}$                       | – wytrzymałość betonu na rozciąganie                                                |
| $f_{ct,eff}$                   | – średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie w chwili spodziewanego zarysowania     |
| $f_{ct,sp}$                    | – wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu                                     |
| $f_{ctk0,05}$                  | – 5% kwantyl wytrzymałości charakterystycznej na rozciąganie                        |
| $f_{ctm}$                      | – średnia wytrzymałość betonu na rozciąganie                                        |
| $f_{cv,d}$                     | – obliczeniowa wytrzymałość betonu przy sile poprzecznej i ścinaniu                 |
| $f_{eq}$                       | – równoważna wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu fibrobetonu                  |
| $f_{cflk}^f$                   | – wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu po zarysowaniu                   |
| $f_{cflm,L1}^f, f_{cflm,L2}^f$ | – średnia wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu po zarysowaniu                  |
| $f_{ctl,L}^f$                  | – granica proporcjonalności naprężeń w fibrobetonie                                 |
| $f_{cto}^f$                    | – osiowa wytrzymałość na rozciąganie po zarysowaniu                                 |
| $f_g$                          | – deformacja płyty betonowej wywołana skurczem nierównomiernym                      |
| $f_{R,j}$                      | – resztkowa wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu fibrobetonu                   |
| $f_u$                          | – graniczna wytrzymałość na rozciąganie fibrobetonu                                 |
| $f_{yd}$                       | – granica plastyczności stali zbrojeniowej                                          |
| $g$                            | – ciężar płyty betonowej                                                            |
| $h$                            | – wysokość przekroju, grubość betonowej płyty posadzki                              |
| $h$                            | – wysokość próbki do badań laboratoryjnych                                          |
| $h$                            | – wysokość spadania bijaka przy wykonywaniu konsolidacji dynamicznej                |
| $h$                            | – grubość stabilizowanej warstwy przy wykonywaniu stabilizacji cementem lub wapnem  |
| $h_i$                          | – grubość $i$ -tej warstwy podłoża                                                  |
| $k$                            | – moduł reakcji podłoża, moduł podatności gruntu                                    |

|                 |                                                                                                |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $k$             | – współczynnik skali                                                                           |
| $k$             | – współczynnik uwzględniający wpływ nierównomiernych naprężeń samorównoważących się w ustroju  |
| $k_3$           | – współczynnik relaksacji naprężeń skurczowych w wyniku pełzania betonu                        |
| $k_c$           | – współczynnik uwzględniający rozkład naprężeń w przekroju w chwili poprzedzającej zarysowanie |
| $k_d$           | – współczynnik dynamiczny obciążenia samolotem                                                 |
| $k_h$           | – współczynnik zależy od miarodajnego wymiaru $h_0$ przy obliczaniu skurczu betonu             |
| $k_{iz}$        | – współczynnik podatności warstwy izolacji termicznej                                          |
| $k_s$           | – współczynnik odchylenia standardowego                                                        |
| $l$             | – promień względnej sztywności płyty                                                           |
| $l$             | – rozstaw podpór próbki do badań laboratoryjnych                                               |
| $\Delta l$      | – zmiana długości płyty betonowej                                                              |
| $\max T_H$      | – maksymalna wartość wzrostu temperatury wskutek hydratacji cementu                            |
| $\max \sigma_R$ | – maksymalne naprężenia podłużne                                                               |
| $\max \sigma_t$ | – maksymalne obciążenia spowodowane tarciem                                                    |
| $m_d$           | – moment zginający                                                                             |
| $m_{m,d}$       | – moment zginający od oddziaływań zewnętrznych                                                 |
| $m_w$           | – moment powstały wskutek zmian temperatury                                                    |
| $n$             | – liczba warstw podłoża                                                                        |
| $n$             | – liczba cykli obciążenia                                                                      |
| $n$             | – liczba próbek                                                                                |
| $n$             | – współczynnik przeciążenia nawierzchni                                                        |
| $p$             | – ciśnienie powietrza w oponie                                                                 |
| $p$             | – docisk przekazywany na płytę betonową od nóg regałów                                         |
| $p$             | – naprężenia kontaktowe pomiędzy kołem i płytą betonową                                        |
| $p$             | – obciążenie jednostkowe                                                                       |
| $\Delta p$      | – różnica nacisków                                                                             |
| pH              | – wskaźnik kwasowości                                                                          |
| $q$             | – obciążenie powierzchniowe                                                                    |
| $q_d$           | – obliczeniowe obciążenie równomiernie rozłożone                                               |
| $q_k$           | – charakterystyczne obciążenie równomiernie rozłożone                                          |
| $\Delta s$      | – przyrost (różnica) osiadań                                                                   |
| $\Delta s$      | – szerokość szczeliny przeciwskurczowej                                                        |
| $t$             | – głębokość oddziaływania konsolidacji dynamicznej                                             |
| $t$             | – wiek betonu, czas,                                                                           |
| $t_s$           | – wiek betonu na początku skurczu (w dniach) na początku wysychania (albo pęcznienia)          |

|                        |                                                                                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| $u$                    | – obwód części przekroju wystawionej na wysychanie przy obliczaniu skurczu betonu            |
| $v$                    | – prędkość jazdy                                                                             |
| $w$                    | – wilgotność gruntu                                                                          |
| $w$                    | – współczynnik efektywności połączenia płyt posadzki                                         |
| $w/c$                  | – stosunek (wskaźnik) ilości wody do cementu w betonie                                       |
| $w_1$                  | – deformacja wywołana ogrzaniem                                                              |
| $w_2$                  | – deformacja wywołana mimośrodowym przyłożeniem siły w szczelinach dylatacyjnych             |
| $w_g$                  | – deformacja wywołana ciężarem własnym                                                       |
| $w_k$                  | – rozwartość rys                                                                             |
| $w_L$                  | – granica płynności                                                                          |
| $w_n$                  | – wilgotność naturalna                                                                       |
| $w_{\text{noś}}$ (CBR) | – wskaźnik nośności gruntu                                                                   |
| $w_{\text{opt}}$       | – wilgotność optymalna                                                                       |
| $w_p$                  | – granica plastyczności                                                                      |
| $y_1$                  | – ugięcie obciążonej krawędzi płyty przy obliczaniu współczynnika efektywności połączenia    |
| $y_2$                  | – ugięcie nieobciążonej krawędzi płyty przy obliczaniu współczynnika efektywności połączenia |
| $z$                    | – głębokość oddziaływania                                                                    |
| $z$                    | – grubość warstwy podbudowy                                                                  |
| $z$                    | – ugięcie podłoża                                                                            |

## Litery greckie

|                 |                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha$        | – współczynnik przenoszenia sił poprzecznych z jednej płyty na drugą w metodzie OSŻD                                                                   |
| $\alpha$        | – współczynnik zależny od rodzaju gruntu przy wykonywaniu konsolidacji dynamicznej                                                                     |
| $\alpha_{ct}$   | – współczynnik uwzględniający długotrwałość obciążenia                                                                                                 |
| $\alpha_{ds1}$  | – współczynnik zależny od rodzaju cementu przy obliczaniu skurczu betonu                                                                               |
| $\alpha_t$      | – współczynnik rozszerzalności termicznej betonu                                                                                                       |
| $\beta$         | – współczynnik uwzględniający zmniejszenie się naprężeń dzięki zmniejszeniu się pacyenia płyt w wyniku wstępnego naprężenia podłużnego w metodzie OSŻD |
| $\beta_{as}(t)$ | – współczynnik służący do obliczania skurczu autogenicznego                                                                                            |
| $\beta_{cc}(t)$ | – współczynnik zależny od wieku betonu                                                                                                                 |