

**Nazwa w języku polskim:** Fundamentowanie II  
**Nazwa w jęz. angielskim:** Foundation Engineering II

**Dane dotyczące zajęć:**  
**Information on course:**

**Jednostka oferująca:** Wydział Budownictwa  
**Course offered by:** Faculty of Civil Engineering

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Język wykładowy:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Angielski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Language:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| English                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Strona WWW:</b><br><b>Course homepage:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <a href="https://platforma.polsl.pl/rb/course/view.php?id=139">https://platforma.polsl.pl/rb/course/view.php?id=139</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Skrócony opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Celem kursu jest poznanie różnych rodzajów fundamentów pośrednich, ze szczególnym uwzględnieniem metod projektowania fundamentów palowych, oraz problematyki określania stateczności zboczy naturalnych i podpartych skarp wykopów. Poruszono także kwestię posadowienia w trudnych warunkach gruntowych, czyli na gruntach ekspansywnych. Praktycznym aspektem kursu jest projekt fundamentu z pali żelbetowych, prosty projekt ściany z grodzic i projekt systemu odwodnienia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Short description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| The course aims to teach various deep foundations and designing a pile foundation, determination of slope stability and various methods of supporting cut slopes. Foundation in difficult subsoil conditions, i.e. on expansive soils, is also discussed. The practical aspect of the course is the RC pile foundation design, simple sheet pile wall design, and dewatering system design.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Opis:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Treści programowe</b><br><b>Wykład: 30 godzin dydaktycznych</b><br>1. FUNDAMENTY GŁĘBOKIE, W TYM PALE WIERCONE: fundamenty pływające, osiadania fundamentów wyrównanych, podbicie fundamentów, zabezpieczenia wykopów, pale wiercone<br>2. FUNDAMENTY PALOWE: wybór, projektowanie, umiejscowienie<br>3. BADANIA PALI W TERENIE<br>4. FUNDAMENTY NA GRUNTACH PĘCZNIEJĄCYCH: identyfikacja gruntów pęczniejących, przewidywanie wypiętrzenia, projektowanie fundamentów, podstawowe rozważania, fundamenty bezpośrednie pojedyncze lub pasmowe, zbrojone fundamenty płytowe, fundamenty głębokie, minimalizacja przemieszczeń fundamentów<br>5. ANALIZA STATECZNOŚCI SKARP I ZBOCZY: problemy stateczności zboczy, zbocza w gruntach stwarzające szczególne problemy, wykresy stateczności skarp, szczegółowe analizy stateczności skarp, stabilizacja zboczy, wzmocnienie zboczy<br>6. ŚCIANY OPOROWE i SYSTEMY PODPARCIA ŚCIAN WYKOPÓW: rozważania projektowe dotyczące ścian oporowych, parcia gruntu, równoważne ciśnienia wody, procedury projektowania ścian oporowych, kaszyce, systemy podparć ścian wykopów, przemieszczenia ścian oporowych i gruntu, stateczność ścian oporowych, drenaż w zasypce<br><b>Projekt: 30 godzin dydaktycznych</b><br>1. Wprowadzenie do projektowania fundamentów palowych. Prezentacja wszystkich etapów projektowania: głębokość posadowienia, nośność zgodnie z Eurokodem 7, określenie rozkładu naprężeń wokół pala i grupy pali w podłożu, obliczenia zbrojenia, rysunek.<br>2. Wprowadzenie do projektowania ścian szczelnych. Przedstawienie wszystkich etapów projektowania: parcie czynne i bierne, wpływ ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia filtracji, wymiarowanie grodzic, długość zagłębienia i zakotwienie, rysunek.<br>3. Wprowadzenie do projektowania obniżenia zwierciadła wód gruntowych: określenie liczby, wielkości, rozstawu i długości studni lub igłofiltrów oraz wydajności pomp.<br><b>Liczba punktów ECTS: 5</b> |
| <b>Description:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Lecture: 30 teaching hours</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

1. DEEP FOUNDATIONS INCLUDING DRILLED PIERS: Floating foundations, Settlements of compensated foundations, Underpinning, Excavation protection, Drilled piers
2. PILE FOUNDATIONS: Selection, Design, Placement
3. FIELD TESTING OF PILES
4. FOUNDATIONS ON EXPANSIVE SOILS: Identification of swelling soils, Application of heave predictions, Design of foundations, Basic considerations, Shallow individual or continuous footings, Reinforced slab-on-grade foundations, Deep foundations, Minimization of foundation movement
5. SLOPE STABILITY ANALYSIS: Slope stability problems, Slopes in soils presenting special problems, Slope stability charts, Detailed analyses of slope stability, Stabilization of slopes, Slope reinforcement
6. RETAINING WALLS AND EXCAVATION SUPPORT SYSTEMS: Design considerations for retaining walls, Earth pressures, Equivalent fluid pressures, Design procedures for retaining walls, Crib wall, Excavation support systems, Wall and ground movements, Stability of retaining walls, Drainage from backfill

**Project: 30 teaching hours**

1. Introduction to pile foundation design. Presentation of all steps in the design: foundation depth, bearing capacity according to Eurocode 7, determination of stress distribution around a pile and group of piles in the subsoil, reinforcement calculations, drawing.
2. Introduction to sheet pile wall design. Presentation of all steps in the design: active and passive pressure, effect of hydrostatic pressure and seepage pressure, dimensioning of sheet piles, embedment and anchorage, and drawing.
3. Introduction to dewatering system design: determination of the number, size, spacing, and penetration of wells or wellpoints and the efficiency of pumps.

**Number of ECTS credits: 5**

**Literatura:**

1. Gwizdała K.: Fundamenty palowe, PWN, Warszawa, 2013
2. Pisarczyk S.: Mechanika gruntów. OWPW, Warszawa, 2005.
3. Puła O.: Fundamenty palowe wg Eurokodu 7. DWE, Wrocław, 2013.
4. Wilun Z.: Zarys geotechniki. WKiŁ, 2003.
5. Manual for the geotechnical design of structures to Eurocode 7, The Institution of Structural Engineers, 2013
6. Kempfert H.-G., Gebreselassie B.: Excavations and Foundations in Soft Soils, Springer, 2006.
7. EN 1997-1, 2: Eurocode 7
8. Cobb F.: Structural Engineers's Pocket Book. Eurocodes, CRC Press, 2015
9. Orr T.L.L., Farrell E.R.: Geotechnical Design to Eurocode 7, Springer, 1999
10. Das B.M.: Principles of Foundation Engineering. Cengage Learning, 2014.
11. Ameratunga J., Sivakugan N., Das B.: Corellation of Soil and Rock properties in Geotechnical Engineering, Springer, 2016
12. Tomlinson M.J., Boorman R.: Foundation design and construction, Pearson Education Ltd, 2001
13. Frank R., Bauduin C., Driscoll R., Kavvas M., Krebs Ovesen N., Orr T., Schuppener B.: Designers guide to Eurocode 7, Thomas Telford, 2013

**Bibliography:**

1. Bowles J.E.: Foundation Analysis and Design. MacGraw-Hill Companies Inc., 1997.
2. Das B.M.: Principles of Foundation Engineering. Cengage Learning, 2014.
3. Manual for the geotechnical design of structures to Eurocode 7, The Institution of Structural Engineers, 2013
4. Kempfert H.-G., Gebreselassie B.: Excavations and Foundations in Soft Soils, Springer, 2006.
5. EN 1997-1, 2: Eurocode 7
6. Cobb F.: Structural Engineers's Pocket Book. Eurocodes, CRC Press, 2015
7. Orr T.L.L., Farrell E.R.: Geotechnical Design to Eurocode 7, Springer, 1999
8. Das B.M.: Principles of Foundation Engineering. Cengage Learning, 2014.
9. Ameratunga J., Sivakugan N., Das B.: Corellation of Soil and Rock properties in Geotechnical Engineering, Springer, 2016
10. Tomlinson M.J., Boorman R.: Foundation design and construction, Pearson Education Ltd, 2001
11. Frank R., Bauduin C., Driscoll R., Kavvas M., Krebs Ovesen N., Orr T., Schuppener B.: Designers guide to Eurocode 7, Thomas Telford, 2013

**Efekty uczenia się:**

K1A\_W05+3 Zna i rozumie zasady i techniki badań nośności pali  
 K1A\_W05+3 Zna rodzaje fundamentów pośrednich  
 K1A\_W06+3 Zna i rozumie zasady projektowania fundamentów pośrednich  
 K1A\_W07+3 Zna i rozumie sposoby sprawdzania stateczności skarp i zboczy  
 K1A\_W06+3 Zna i rozumie zasady projektowania konstrukcji oporowych

K1A\_U04+3 Potrafi zaprojektować prosty fundament na palach  
 K1A\_U04+3 Potrafi zaprojektować prostą ściankę szczelną  
 K1A\_U04+3 Potrafi zaprojektować proste odwodnienie wykopu

#### Learning outcomes:

K1A\_W05+3 Knowledge of principles and techniques of pile testing  
 K1A\_W05+3 Knowledge of deep foundation types  
 K1A\_W06+3 Knowledge of deep foundation design principles  
 K1A\_W07+3 Knowledge of verification of slope stability  
 K1A\_W06+3 Knowledge of designing principles for retaining structures  
 K1A\_U04+3 Ability to design a simple pile foundation  
 K1A\_U04+3 Ability to design a simple sheet pile wall  
 K1A\_U04+3 Ability to design a simple dewatering system

#### Metody i kryteria oceniania:

Projekt: wykonanie projektów (obliczenia, rysunki) fundamentu na palach, kotwionej ścianki szczelnej, odwodnienia wykopu  
 Wykłady: egzamin pisemny  
 Ocena końcowa z projektu jest średnią ważoną ocen poszczególnych części o wagach: fundament na palach 0,5, ścianka szczelna 0,3, odwodnienie 0,2. Ocena końcowa kursu jest średnią ważoną ocen z projektu (waga 0,45) i egzaminu (waga 0,55).  
 Ocena końcowa projektu to ocena uwzględniająca poprawność wykonanych projektów, wiedzę z zakresu projektowania fundamentu na palach, ścianki szczelnej i odwodnienia oraz aktywny udział w konsultacjach. Każdą część (projekt, egzamin) należy zaliczyć na ocenę co najmniej E (50%).

#### Assessment methods and assessment criteria:

Project: preparation of designs (calculations and drawings) of a pile foundation, anchored sheet pile wall, excavation dewatering  
 Lectures: written exam  
 The grade for the project is calculated as the weighted average value with the following weights: pile foundation 0.5, sheet pile wall 0.3, dewatering 0.2. Then the final grade is calculated as the weighted average of the project (0.45) and the exam (0.55).  
 The final grade for the project is an assessment that considers the correctness of the executed designs, knowledge in the field of a pile foundation, sheet pile wall and dewatering design and active participation in consultations.  
 Each part (project, exam) must be passed with a grade of at least E (50%).

#### Przynależność do grup przedmiotów w cyklach: Element of course groups in various terms:

| Opis grupy przedmiotów<br>Course group description                                                                                                                                                                                                                                           | Cykl pocz.<br>First term | Cykl kon.<br>Last term |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| przedmioty obieralne<br>studia stacjonarne<br>stopień studiów – pierwszy stopień<br>kierunek studiów – budownictwo,<br>semestr letni<br><br>elective course<br>full-time studies<br>degree of study – first degree (undergraduate)<br>field of study – civil engineering,<br>summer semester | 2024                     |                        |