

Nazwa w jęz. angielskim: Gas and hydrogen engineering
Nazwa w języku polskim: Inżynieria gazownicza i wodorowa

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki // dr hab. inż. Wojciech Kostowski, prof. PŚ

Course offered by department: Faculty of Energy and Environmental Engineering // Wojciech Kostowski, Ph.D, DSc.

Język wykładowy:
angielski
Language:
English
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Przedmiot obejmuje przekrój zagadnień związanych z transportem gazów palnych, w tym również mieszanek wodorowych i czystego wodoru. Wykład obejmuje część technologiczną (paliwa, rurociągi, armatura, tłocznie i stacje redukcji ciśnienia, układy pomiarowe, zbiorniki i magazyny gazu, LNG i wodoru), elementy inżynierii bezpieczeństwa (systemy bezpieczeństwa ciśnieniowego, strefy zagrożenia wybuchem, zasady doboru urządzeń iskrobezpiecznych, nawanianie), część inżynierijno-obliczeniową (dobór średnic, dobór grubości ścianki, podstawowe obliczenia przepływowe i wytrzymałościowe) oraz część ekonomiczną (struktura rynku, budowa taryfy, obliczanie średniego kosztu paliwa). Podczas wykładu różne zagadnienia obliczeniowe będą ilustrowane na bieżąco w praktyczny sposób.
Short description:
The lecture comprises an overview of topics related with the transportation of flammable gases, including hydrogen mixtures and pure hydrogen. The course addresses technologies (fuels, pipelines, fittings, compression and pressure letdown stations, metering systems, tanks and storage units for pressurized gas, LNG and hydrogen), safety issues (overpressure protection systems, hazardous areas and explosion protection, odorizing), engineering problems (diameter selection, pipe thickness selection, basic flow and stress calculations), economic problems (gas market, pricing, average cost calculation). Various computational problems will directly be illustrated during the lecture.
Opis:
Treści programowe Wykład:
1. Paliwa gazowe: gaz ziemny, biogaz, wodór, inne. Struktura transportu gazu: rurociągowy hierarchiczny, zbiornikowy, mieszany 2. Rurociągi stalowe i z tworzyw sztucznych, dobór materiału wg rodzaju paliwa i warunków transportu. Podstawowa armatura rurociągową. 3. Podstawowe obliczenia przepływowe i wytrzymałościowe dla rurociągów 4. Sprężanie i tłoczenie gazu, rodzaje napędów, schemat tłoczni. Charakterystyka sprężarki. 5. Magazyny gazu ziemnego i wodoru: kawernowe, zbiornikowe, LNG i ciekły wodór, magazyny wodoru w strukturach metalicznych 6. Redukcja ciśnienia: zasada działania reduktora, reduktory bezpośredniego i pośredniego działania. Charakterystyka reduktora. 7. Zawory bezpieczeństwa (3 rodzaje), system bezpieczeństwa ciśnieniowego 8. Pomiary gazu: podstawy fizyczne, pomiar ilości, masy, objętości, składu. Rodzaje przepływomierzy. Czujniki temperatury i ciśnienia. Dobór układu pomiarowego. 9. Demonstracja wybranych pomiarów na stanowisku laboratoryjnym. 10. Strefy zagrożenia wybuchem, obwody iskrobezpieczne, nawanianie gazu 11. Demonstracja omawianych zagadnień na obiekcie przemysłowym. 12. Instalacje gazowe w budynkach. Instalacje wodorowe. 13. Zaawansowane obliczenia przepływowe. Symulacja komputerowe sieci.

14. Rynek paliw gazowych, taryfy, koszt średni paliwa.
15. Kolokwium zaliczeniowe.

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture:

1. Gaseous fuels, natural gas, biogas, hydrogen, other. Gas transport systems: by pipeline, tank-based, mixed.
2. Steel and plastic pipelines, material selection by fuel and transport conditions. Basic piping fittings.
3. Basic flow and strength calculations for pipelines.
4. Gas compression and compressor stations, types of drives, compressor station scheme. Compressor characteristics.
5. Natural gas and hydrogen storage: caverns, tanks, LNG and liquid hydrogen, hydrogen storage in metallic structures
6. Pressure reduction: regulator principle, direct and indirect regulators. Regulator flow chart.
7. Safety valves (3 types), pressure safety (overpressure protection) system.
8. Gas metering: physical fundamentals, measurement of quantity, mass, volume, composition. Types of flow meters. Temperature and pressure sensors. Selection of measuring system.
9. Demonstration of selected measurements on a laboratory test rig.
10. Explosion hazardous areas, intrinsically safe circuits, gas odorizing.
11. Technical visit in an industrial object.
12. Domestic pipework in buildings. Hydrogen installations.
13. Advanced flow calculations. Computer simulation of networks.
14. Gas market, pricing, average cost of fuel
15. Final test

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura/Bibliography

1. CENGEL, Yunus A.; BOLES, Michael A.; KANOĞLU, Mehmet. Thermodynamics: an engineering approach. New York: McGraw-hill, 2011.
2. MENON, E.S. Gas Pipeline Hydraulics, 2005 CRC Press
3. BRUN K., KURZ R. Compression Machinery for Oil and Gas, Gulf Profess. Publishing 2018
4. SCHNEIDER G. Fundamentals of Pressure Regulators, EMERSON Process Managmenet, Texas (White paper) 2007.
5. GUPTA R.B., BASILE A., VEZIROGLU T.N. Compendium of hydrogen energy, Vol. 2: Hydrogen Storage, Distribution and Infrastructure, WP Publishing/Elsevier 2016.
6. *Inne materiały uzupełniające na PZE udostępniane dla uczestników kursu/
Other supplementary material provided via the educational platform during the course.*

Efekty uczenia się:

K1A_W05 - zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji i sposoby ich rozwiązywania

K1A_U08 - potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie

K1A_K01 - jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu

Learning outcomes:

K1A_W05 – student knows and understands the basic problems of modern civilization and how to solve them

K1A_U08 – student knows how to independently plan and implement his own lifelong learning

K1A_K01 – is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and consult experts when he has

difficulty solving a problem on his own

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Aktywność/dyskusja na wykładzie 50% oceny końcowej, prezentacja na temat wybranego zagadnienia technicznego. Kryterium zaliczenia: pozytywna ocena (minimum 3.0) z aktywności/dyskusji na wykładzie oraz z prezentacji.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Activity/discussion during the lecture: 50% of the final grade; Presentation about the selected technical problem. Credit criterion: positive (minimum 3.0) grades from the activity during the lecture and from the presentation.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semestr dowolny elective courses full-time degree - any field of study - any semester - any	2024/2025	