



Pisemne sprawozdanie z realizacji zadania pn.
„Stanowisko edukacyjne do absorpcji CO₂”
z opisem osiągniętego efektu rzeczowego i ekologicznego
(nr umowy WFOŚ/D/210/112/2018)

Wykonawca:

mgr inż. Paweł Mazierski

1. Cel projektu

Celem głównym projektu była edukacja studentów w zakresie likwidacji zanieczyszczeń powietrza wywołanych przez przemysł. W ramach projektu zostało zaprojektowane i zbudowane stanowisko edukacyjne do absorpcji CO₂ z powietrza. Adresatami bezpośrednimi projektu są studenci Wydziału Chemii UG. Instalacja do absorpcji CO₂ jest wykorzystywana do prowadzenia zajęć laboratoryjnych dla studentów Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego (w ramach ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotu Podstawy Aparatury Chemicznej dla studentów kierunku Biznes Chemiczny) oraz podczas różnych wydarzeń organizowanych przez Uniwersytet Gdański (m.in.: dni otwarte Wydziału Chemii, Bałtycki Festiwal Nauki).

2. Projekt instalacja do absorpcji CO₂

Zgodnie z wytycznymi, które zostały zawarte w projekcie przygotowano projekt (wizualizacje) oraz parametry techniczne kolumny absorpcyjnej służącej do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂. Podstawa i pokrywa kolumny powinna być wykonana ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304 oraz walczak kolumny ze szkła. Parametry stanowiska:

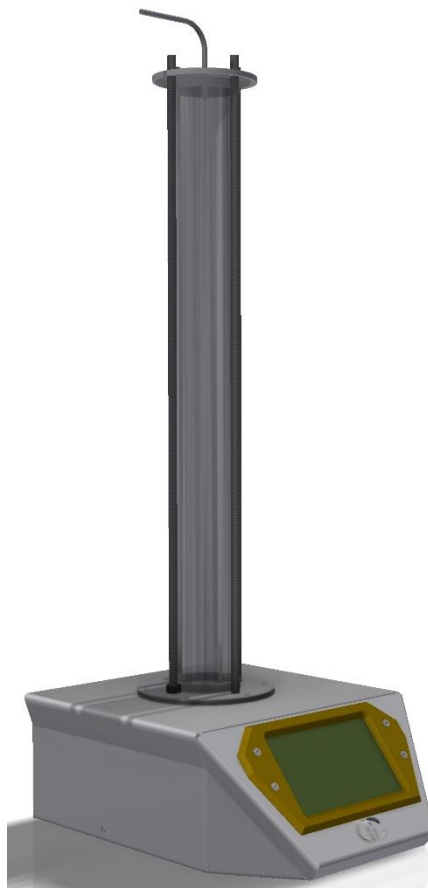
- pojemność ok 1,5 dm³;
- średnica zewnętrzna rury szklanej 60-70 mm;
- możliwość generowania mieszanin powietrze/CO₂ z poziomu komputera;
- możliwość łatwej wymiany szklanej kolumny i zmianę jej długości w zakresie 200 – 700 mm;
- zasilanie: 230 V.

Kolumna absorpcyjna powinna być wyposażona w:

- estetyczną podstawę kryjącą układy elektryczne i pneumatyczne;
- grzałkę elektryczną o mocy 1 kW;
- czujnik temperatury typu PT100;
- regulator temperatury typu PID;
- króciec spustowy z zaworem odcinającym zakończony przejściem grodziowym z boku podstawy kolumny;
- króciec napełniający umieszczony w pokrywie;
- króćce przyłącza gazowego z tyłu podstawy z możliwością podłączenia węża o średnicy zewnętrznej 6 mm;

- masowy kontroler przepływu powietrza sterowany z poziomu komputera o przepływie maksymalnym w zakresie 10-25 Ndm³/min;
- masowy kontroler przepływu CO₂ sterowany z poziomu komputera o przepływie maksymalnym w zakresie 1-2,5 Ndm³/min;
- Czujnik CO₂ na wejściu i wyjściu z kolumny absorpcyjnej o zakresie pomiarowym 0-100% z możliwością odczytu sygnału na ekranie komputera.

Wizualizacja kolumny absorpcyjnej służącej do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂ została przedstawiona na Rysunku 1. Warto zaznaczyć, że kolumna absorpcyjna została wykonana na zamówienie według specyfikacji technicznej przedstawionej wyżej oraz wizualizacji przedstawionej na Rysunku 1.



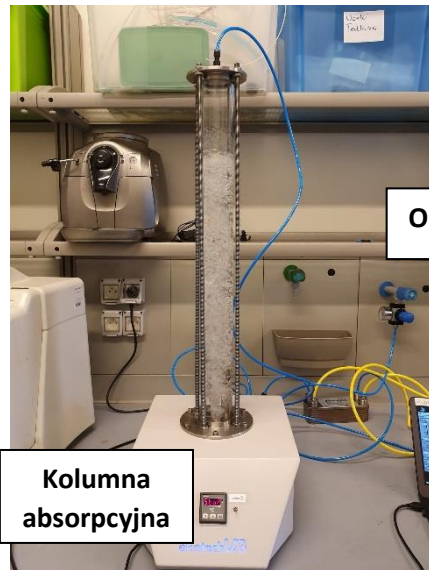
Rysunek 1. Wizualizacja kolumny absorpcyjnej służącej do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂.

3. Instalacja do absorpcji CO₂ (budowa)

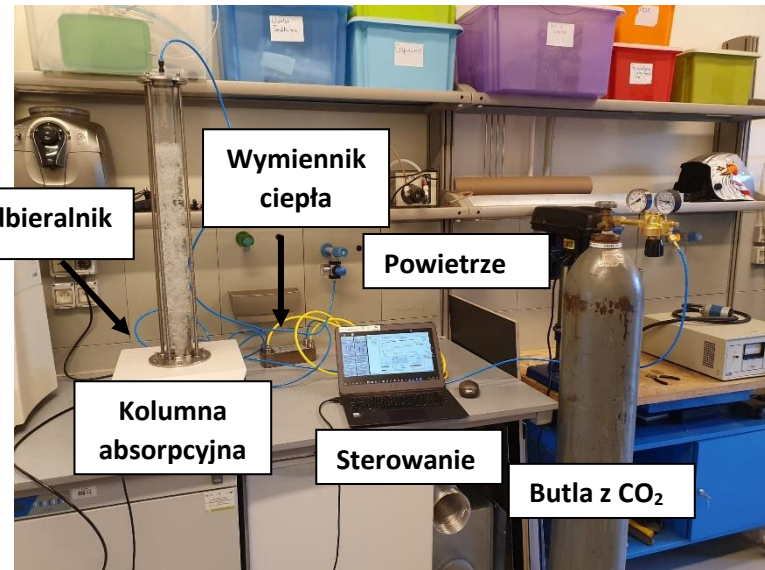
Zdjęcia przedstawiające instalację do prowadzenia procesów absorpcji i desorpcji CO₂ przedstawiono na Rysunku 2. Zarówno kolumna absorpcyjna oraz cała instalacja została

przygotowana zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie oraz opisaną w punkcie 2 specyfikacją techniczną.

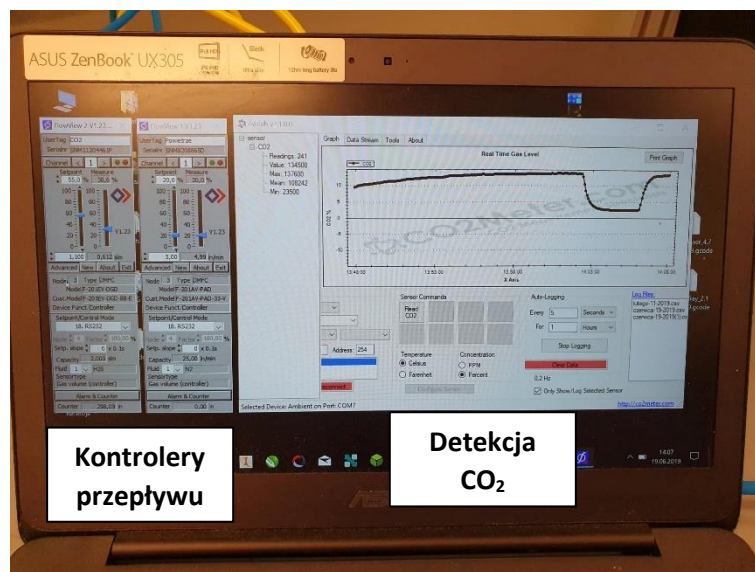
a)



b)



c)



Rysunek 2. (a) kolumna absorpcyjna służąca do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂, (b) instalacja do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂ oraz (c) oprogramowanie umożliwiające sterowanie/zmianę parametrów procesu absorpcji CO₂.

W skład całej instalacji wchodzi: kolumna absorpcyjna, butla z CO₂, źródło powietrza, wymiennik ciepła, odbieralnik oraz programy sterujące przepływem gazów przez kolumnę absorpcyjną oraz miernik umożliwiający pomiar aktualnego stężenia CO₂ na wejściu i wyjściu z kolumny absorpcyjnej. Kolumna absorpcyjna wyposażona jest w regulowaną grzałkę umożliwiającą prowadzenie procesu absorpcji w podwyższonych temperaturach. Instalacja

umożliwia przeprowadzenie szeregu procesów absorpcyjnych (absorpcja zanieczyszczeń takich jak CO₂, H₂S, NO_x, NH₃, LZO z powietrza) oraz sprawdzenie wpływu następujących parametrów na efektywność procesu absorpcji CO₂: rodzaj sorbentu (woda, aminy), ilość sorbentu, stężenia CO₂ oraz temperatury. Są to najważniejsze parametry mające wpływ na efektywność usuwania CO₂ z powietrza. Ponadto po zakończeniu procesu absorpcji można przeprowadzić proces desorpcji CO₂ – regeneracja sorbentu, co umożliwia jego wielokrotne wykorzystanie.

4. Efekt ekologiczny

W oparciu o zaprojektowaną i zbudowaną instalację do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂, w roku akademickim 2018/2019, zostały przygotowane i opracowane zajęcia laboratoryjne pn. „Absorpcja CO₂” w ramach przedmiotu Aparatura Chemiczna – Podstawy (zajęcia laboratoryjne) dla studentów kierunku Biznes Chemiczny (studenci II roku, 3 semestr). W sumie 52 studentów w roku akademickim 2018/2019 zapoznało się z zasadą działania oraz pracą z wykorzystaniem stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂. Zajęcia te będą odbywały się w każdym roku akademickim. Ponadto stanowisko edukacyjne do prowadzenia procesu absorpcji i desorpcji CO₂ zostało zaprezentowane podczas dni otwartych Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego w dniu 20.03.2019 r. (załącznik 1). Załącznik 1 przedstawia wykaz uczestników, którym zostało zaprezentowane stanowisko edukacyjne do absorpcji CO₂ (poświadczone przez opiekunów grup). Zdjęcia z tego wydarzenia przedstawia Rysunek 3 (dostępne również na stronie internetowej projektu). Stanowisko edukacyjne odwiedziło 12 grup (każda grupa liczyła od 10 do 15 osób). W sumie było to 120-180 osób. Zajęcia laboratoryjne oraz prezentacja stanowiska edukacyjnego podczas dni otwartych Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego umożliwiła:

- promocję postaw prośrodowiskowych oraz przedstawienie sposobów dbania o środowisko;
- wzrost świadomości ekologicznej uczestników;
- zapoznanie uczestników ze sposobami na ograniczenie ilości zanieczyszczeń;
- ukształtowanie potrzeby przekonywania innych o odpowiedzialnym korzystaniu z zasobów naturalnych;
- nabycie i pogłębienie nowej wiedzy przez uczestników z zakresu ochrony środowiska.

Ze względu na cykliczność Bałtyckiego Festiwalu Nauki prezentacja stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂ w roku 2019 było niemożliwa (Bałtycki Festiwal Nauki odbywa się co dwa

lata). Prezentacja stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂ podczas Bałtyckiego Festiwalu Nauki miała umożliwić zapoznanie mieszkańców Pomorza (min. 100 osób) ze stanowiskiem edukacyjnym i tym samym zwiększyć ich świadomość ekologiczną oraz problem jaki stanowi CO₂. Prezentacja stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂ podczas tego wydarzenia odbędzie się w roku 2020 i kolejnych. Relacje w formie zdjęciowej z wydarzeń, podczas których prezentowane będzie stanowisko edukacyjne będą zamieszczane na stronie internetowej projektu.



Rysunek 3. Prezentacja stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂ podczas dni otwartych Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego w dniu 20.03.2019 r.

Podsumowując stanowisko edukacyjne do absorpcji CO₂ zostało zaprezentowane (pomimo krótkiego czasu realizacji projektu) w 2019 roku studentom, uczniom i nauczycielom. Przewiduje się, że grono odbiorców stanowiska edukacyjnego do absorpcji CO₂ w roku 2020 i kolejnych latach powiększy się m.in. ze względu na Bałtycki Festiwal Nauki oraz inne wydarzenia organizowane przez Uniwersytet Gdański. Relacje z tych wydarzeń w formie zdjęć będą umieszczane na stronie internetowej projektu.

5. Inne

Informacje o dofinansowaniu realizacji Zadania pn. „**Stanowisko edukacyjne do absorpcji CO₂**” ze środków WFOŚiGW w Gdańsku zostały umieszczone w miejscach i w formie określonej w zasadach znakowania zadań dofinansowanych ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Gdańsku (co zostało potwierdzone i zaakceptowane podczas kontroli inwestycji przez Panią Annę Adamowicz z WFOŚiGW w Gdańsku). Ponadto osoby korzystające ze stanowiska edukacyjnego, w tym odbiorcy zajęć laboratoryjnych i uczestników akcji edukacyjnych są informowane o otrzymanym dofinansowaniu ze środków WFOŚiGW w Gdańsku (ustnie, przez znakowanie znajdujące się na dziwach do laboratorium w których odbywają się zajęcia oraz na stronie tytułowej instrukcji

laboratoryjnej – załącznik 2). Załącznik 3 stanowi protokół zdawczo odbiorczy kolumny absorpcyjnej oraz przyjęcie środka trwałego.

Strona internetowa: wfosd2101122018 (wyszukiwanie z poziomu przeglądarki google) oraz https://chemia.ug.edu.pl/wydzial/katedry/katedra_technologii_srodowiska/projekty_wfosigw/wfosd2101122018