



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,
TELEKOMUNIKACJI
I INFORMATYKI

Dokumentacja projektu grupowego

Dokumentacja procesu projektowania

Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki

Politechnika Gdańska

{wersja dokumentu wzorcowego: wersja 1/2025}

Nazwa i akronim projektu: <i>Dron kołowy do autonomicznego mapowania terenu</i>	Zleceniodawca: <i>Zakład Automatyki i Urządzeń Pomiarowych AREX Sp. z o.o.</i>	
Numer zlecenia: <i>ID-656</i>	Kierownik projektu: <i>Adam Błażejowski</i>	Opiekun projektu: <i>dr hab. inż. Bogdan Pankiewicz</i>

Nazwa dokumentu/akronim: Dokumentacja procesu projektowania – DPP	Nr wersji: <i>{wersja dokumentu np. 1.00}</i>
Odpowiedzialny za dokument: <i>Mateusz Kuczerowski</i>	Data pierwszego sporządzenia: --.------
	Data ostatniej aktualizacji: <i>25.01.2026</i>
	Studia I stopnia, inżynierskie
	<i>Semestr realizacji Projektu grupowego: 1 i 2</i>

Historia zmian

Wersja	Opis modyfikacji	Rozdział / strona	Autor modyfikacji	Data
0.5	Wstępne wersja dokumentu	całość	Mateusz Kuczerowski	29.01.2026
0.6	Poprawki i formatowanie	całość	Adam Błażejowski	30.01.2026

Spis treści

1	Wprowadzenie - o dokumencie	3
1.1	Cel dokumentu	3
1.2	Odbiorcy	3
1.3	Terminologia	3
2	Cel i założenia projektu	3
2.1	Cel projektu	3
2.2	Założenia projektu	3
2.2.1	Tytuł podpunktu	3
3	Organizacja projektu	3
3.1	Zespół projektowy	3
3.2	Nadzór nad projektem	4
3.3	Infrastruktura komunikacyjna	4
3.4	Zarządzanie jakością w projekcie	4
4	Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem w projekcie	4
5	Harmonogram prac zespołu projektowego	5
5.1	Opis etapów wytwarzania (prowadzenia projektu)	5
5.1.1	Etap A (nazwa etapu)	5
5.1.2	Etap B (nazwa etapu)	5
6	Planowany podział zadań i ról w projekcie w zespole projektowym	5
6.1	Opis zadań planowanych do realizacji ze wskazaniem osób odpowiedzialnych	5
6.1.1	Nazwa zadania/roli	5
6.1.2	Nazwa zadania/roli	5
7	Wymagania dla produktu i kryteria akceptacji	5
7.1	Ogólny opis planowanego produktu	5
7.2	Wymagania minimalne dla produktu	5
7.3	Warunki odbioru	5
8	Postanowienia	6
8.1	Postanowienia w zakresie zmian w stosunku do pierwotnego planu i zakresu prac	6
8.2	Inne postanowienia	6
9	Raport aktywności zespołu projektowego (semestr I i II) – rezultaty projektu	6
9.1	Spotkanie projektowe zespołu dnia ...	6
9.2	Spotkanie z opiekunem dnia ...	6
9.3	Spotkanie z klientem dnia ...	6
10	Załączniki	7

1 Wprowadzenie - o dokumencie

1.1 Cel dokumentu

Celem dokumentu jest:

- uporządkowanie podstawowych informacji o projekcie, wykonawcach, temacie, zakresie projektu, wstępnie planowanym zakresie prac, zarządzaniu jakością itp.
- wykonanie uproszczonej analizy ryzyka
- udokumentowanie harmonogramu realizacji projektu w semestrze I i II, planowanego podziału zadań w zespole, wskazanie i opisanie zadań oraz ról osób odpowiedzialnych, a także wyspecyfikowanie wymagań dla projektu wraz z kryteriami akceptacji, nałożonymi przez opiekuna i klienta
- udokumentowanie aktywności zespołu, spotkań projektowych zespołu, spotkań z opiekunem itp.
- sporządzenie raportu semestralnego – podsumowania semestru I, w tym wskazanie wykonanych prac z podaniem ich krótkiej charakterystyki, wskazanie rozbieżności wykonywanych prac w stosunku do planowanych, podsumowanie prac z wykazaniem pracy zespołowej, krótkie wskazanie planów na II semestr oraz wyspecyfikowanie listy dokumentów, wytworzonych w projekcie (wersji końcowych), które zostały umieszczone i zatwierdzone przez opiekuna w serwisie SPG.
- sporządzenie raportu końcowego – podsumowania całości projektu, czyli semestru II i I, zebranie istotnych informacji dotyczących całości zrealizowanego projektu w jednym miejscu i zaprezentowanie ich w przejrzysty sposób.

1.2 Odbiorcy

Głównymi adresatami dokumentu są:

- **Opiekun projektu:** dr hab. Inż. Bogdan Pankiewicz oceniający zgodność projektu z założeniami.
- **Zespół projektowy:** Dokument stanowi bazę wiedzy technicznej niezbędną do dalszego rozwoju i serwisowania robota.

1.3 Terminologia

Lista użytych skrótów językowych wykorzystanych w dokumentacji projektu:

- **MCU (Microcontroller Unit):** Mikrokontroler sterujący niskopoziomowy, w projekcie STM32.
- **ROS (Robot Operating System):** Otwarto-źródłowy zestaw bibliotek i narzędzi do tworzenia oprogramowania dla robotów.
- **LIDAR (Light Detection and Ranging):** Metoda pomiaru odległości poprzez oświetlanie celu światłem laserowym; w dokumencie odnosi się do skanera laserowego 2D.
- **IMU (Inertial Measurement Unit):** Jednostka inercyjna integrująca akcelerometr i żyroskop.
- **SLAM (Simultaneous Localization and Mapping):** Algorytm jednoczesnego lokalizowania robota i budowania mapy otoczenia.
- **PWM (Pulse-Width Modulation):** Modulacja szerokości impulsu, wykorzystywana do sterowania mocą silników.
- **UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter):** Interfejs komunikacji szeregowej.

2 Cel i założenia projektu

{Zakres projektu, główne założenia, główne wymagania, elementy składowe produktu, wstępnie planowany zakres prac, inne wg uznania opiekuna}

2.1 Cel projektu

Celem projektu jest zaprojektowanie, budowa oraz oprogramowanie autonomicznego robota mobilnego o napędzie kołowym. Projekt obejmuje integrację dwóch warstw sterowania: niskopoziomowej (opartej na mikrokontrolerze STM32) oraz wysokopoziomowej (opartej na komputerze Nvidia Jetson Nano). Zakres prac dotyczy zarówno warstwy sprzętowej (elektronika, mechanika, druk 3D), jak i programistycznej (algorytmy sterowania, system ROS, przetwarzanie danych z LIDAR-u, mapowanie SLAM).

2.2 Założenia projektu

- **Modularność sterowania:** Rozdział zadań na system czasu rzeczywistego (STM32 – sterowanie silnikami) oraz jednostkę obliczeniową (Jetson Nano – analiza otoczenia i decyzje nawigacyjne).

- Środowisko operacyjne: Wykorzystanie Robot Operating System (ROS) jako szkieletu programistycznego do zarządzania węzłami, komunikacją i sensorami.
- Autonomia: Zdolność robota do samodzielnego mapowania przestrzeni oraz lokalizacji w niej (algorytm SLAM).
- Hybrydowe sterowanie: Możliwość pracy w trybie autonomicznym oraz przejęcia kontroli manualnej za pomocą dedykowanego kontrolera.

3 Organizacja projektu

3.1 Zespół projektowy

Tabela 3.1. Członkowie zespołu projektowego

Lp.	Imię i nazwisko członka zespołu	Rola w projekcie	E-mail kontaktowy
1	Adam Błażejowski	Lider zespołu	s198344@student.pg.edu.pl
2	Maciej Domeradski	Programista-elektronik	s197818@student.pg.edu.pl
3	Krzysztof Toczyński	Programista-elektronik	s197986@student.pg.edu.pl
4	Mateusz Kuczerowski	Programista-robotyk	s197900@student.pg.edu.pl

3.2 Nadzór nad projektem

Tabela 3.2. Osoby pełniące nadzór nad projektem

Nazwa katedry	Katedra Systemów Mikroelektronicznych	
Opiekun	Prof. Bogdan Pankiewicz	e-mail: bogdan.pankiewicz@pg.edu.pl
Klient	Zakład Automatyki i Urządzeń Pomiarowych AREX Sp. z o.o.	e-mail: biuro@arex.pl
Koordynator katedralny	dr hab. inż. Jacek Jakusz	e-mail: jacijakus@pg.edu.pl
Koordynator wydziałowy	dr inż. Sławomir Gajewski	e-mail: slawomir.gajewski@eti.pg.edu.pl

3.3 Infrastruktura komunikacyjna

Współpraca z opiekunem projektu opiera się na elastycznym harmonogramie spotkań konsultacyjnych, ustalanych drogą mailową z inicjatywy opiekuna, w celu weryfikacji kluczowych etapów prac. Podstawowym narzędziem monitorowania postępów jest systematyczna korespondencja elektroniczna – zespół przysyła cotygodniowe raporty mailowe, zawierające szczegółowe zestawienie zadań zrealizowanych w minionym tygodniu. Model ten zapewnia opiekunowi stały wgląd w status projektu bez konieczności organizowania częstych spotkań administracyjnych.

W relacji z klientem zewnętrznym współpraca koncentruje się na pozyskaniu niezbędnych zasobów oraz wsparciu technicznym. Rola klienta obejmuje zapewnienie środków finansowych na zakup elementów projektowych, natomiast bieżące wsparcie merytoryczne realizowane jest poprzez kontakt z dedykowanym mentorem z ramienia firmy. Za koordynację przepływu informacji na linii zespół–klient oraz zespół–opiekun odpowiedzialny jest wyznaczony lider zespołu, który dba o spójność przekazywanych komunikatów i reprezentuje grupę na zewnątrz.

Organizacja pracy wewnątrz zespołu opiera się na modelu hybrydowym. Komunikacja bieżąca i szybka wymiana informacji realizowane są zdalnie za pośrednictwem komunikatorów internetowych (Messenger, Discord) oraz telefonicznie. Prace montażowe, testy oraz integracja podzespołów odbywają się podczas regularnych spotkań stacjonarnych w laboratorium udostępnionym przez opiekuna lub w przestrzeni warsztatowej Protolab. W celu zapewnienia bezpieczeństwa danych i porządku w dokumentacji, utworzono centralne repozytorium w serwisie GitHub. Platforma ta służy do wersjonowania kodu źródłowego, przechowywania dokumentacji technicznej oraz archiwizacji całego projektu, co umożliwia wszystkim członkom zespołu równoczesną pracę na aktualnych plikach.

3.4 Zarządzanie jakością w projekcie

Nadzór nad jakością powstającej dokumentacji projektowej sprawuje bezpośrednio lider zespołu. Jego rola polega na ostatecznej weryfikacji wszystkich wytworzonych materiałów pod kątem spójności, kompletności oraz zgodności z wymogami formalnymi przed ich oficjalnym udostępnieniem opiekunowi lub archiwizacją w systemie kontroli wersji. Taki model centralizacji kontroli pozwala na utrzymanie wysokiego standardu raportowania i eliminuje błędy redakcyjne oraz merytoryczne na etapie scalania prac poszczególnych członków grupy.

Weryfikacja poprawności wykonanych zadań technicznych oraz implementacyjnych realizowana jest w modelu zespołowym (peer review). Każdy ukończony etap prac, czy to fragment kodu, czy moduł sprzętowy, poddawany jest analizie i sprawdzeniu przez pozostałych członków zespołu. Podejście to pozwala na bieżące wykrywanie nieprawidłowości oraz optymalizację rozwiązań dzięki wymianie spostrzeżeń wewnątrz grupy. Dodatkowo, poprawność przyjętych założeń inżynierskich jest stale konfrontowana z dostępną literaturą fachową i notami katalogowymi, co stanowi punkt odniesienia dla uzyskanych wyników i zapewnia zgodność projektu ze sztuką inżynierską.

Istotnym filarem kontroli jakości oraz weryfikacji spełnienia oczekiwań klienta jest ścisła współpraca z mentorem technicznym, wydelegowanym przez firmę partnerską. Pełni on funkcję doradczą oraz kontrolną, konsultując zasadność planowanych rozwiązań (proof of concept) oraz sugerując optymalne ścieżki realizacji poszczególnych funkcjonalności. Regularne konsultacje z ekspertem z branży pozwalają na bieżącą walidację kierunku rozwoju projektu, upewniając zespół, że przyjęta metodyka jest efektywna, a finalny produkt będzie zgodny z wymaganiami rynkowymi i oczekiwaniami sponsora projektu.

4 Analiza ryzyka i zarządzanie ryzykiem w projekcie

Tabela 4.1. Analiza ryzyka

Lp.	Nazwa ryzyka	Ocena prawdopodobieństwa wystąpienia	Opis potencjalnych skutków	Sposoby rozwiązywania problemów
1.	Wyjazd członka zespołu na program Erasmus+	50%	Brak możliwości pracy stacjonarnej, utrudniona komunikacja i realizacja zadań hardware'owych	Wytyczenie zadań możliwych do realizacji zdalnej
2.	Uszkodzenie komponentów	40%	Dodatkowe, niepotrzebne koszty	Wykonywanie symulacji
3.	Opóźnienie w zakupach	90%	Wstrzymanie prac	Korzystanie z tanich, łatwo dostępnych elementów do prototypowania
4.	Brak wystarczającej wiedzy	90%	Wydłużony czas rozwiązywania danego problemu	Wsparcie merytoryczne opiekuna
5.	Projekt zbyt ciężki do realizacji	40%	Brak motywacji do działania	Wykonanie niezbędnych założeń w pierwszej kolejności
6.	Zdarzenia losowe np. choroba	65%	Zmniejszenie, chwilowe lub na stałe, liczby członków zespołu	Dokumentacja pracy na bieżąco

5 Harmonogram prac zespołu projektowego

Główne etapy	Wykonawcy	Początek	Koniec
Etap A: Budowa platformy i implementacja sterowania niskopoziomowego (STM32)	Adam Błażejewski, Maciej Domeradski	10.11.2025	21.01.2026
Etap B: Konfiguracja systemu ROS2, sensoryki i komunikacji	Adam Błażejewski, Maciej Domeradski Mateusz Kuczerowski, Krzysztof Toczyński	10.11.2025	21.01.2026
Etap C: Implementacja algorytmów autonomii (SLAM) i pełna integracja	Krzysztof Toczyński, Mateusz Kuczerowski	22.01.2026	--.--.--

Opis etapów wytwarzania (prowadzenia projektu)

5.1 Opis etapów wytwarzania (prowadzenia projektu)

Poniżej przedstawiono szczegółowy zakres prac dla poszczególnych etapów realizowanych w bieżącym semestrze, prowadzących do uzyskania funkcjonalności podstawowej robota.

5.1.1 Etap A: Budowa platformy i implementacja sterowania niskopoziomowego

W tym etapie prace koncentrują się na warstwie fizycznej (hardware) oraz oprogramowaniu układowym (firmware). Celem jest przygotowanie bazy mechanicznej i elektronicznej zdolnej do ruchu.

- **Cele:** Stworzenie w pełni zmontowanej platformy jezdnej oraz zaprogramowanie mikrokontrolera do obsługi peryferiów.
- **Produkty:**
 - Zmontowana mechanicznie platforma z silnikami i elektroniką.
 - Kod źródłowy dla STM32 (sterowniki silników, obsługa czujników).
- **Główne zadania:**
 - Integracja wszystkich komponentów sprzętowych w jedną platformę (montaż mechaniczny, lutowanie).
 - Opracowanie oprogramowania dla mikrokontrolera STM32 do sterowania napędem (PWM, obsługa enkoderów).
 - Opracowanie oprogramowania STM32 do obsługi podstawowych czujników pokładowych (np. IMU).
- **Kryteria akceptacji:**
 - Platforma jest stabilna mechanicznie.
 - Mikrokontroler poprawnie steruje prędkością i kierunkiem obrotu silników.
 - Możliwy jest odczyt danych z czujników podłączonych do STM32.

5.1.2 Etap B: Konfiguracja systemu ROS2, sensoryki i komunikacji

Etap ten obejmuje uruchomienie komputer głównego robota oraz zestawienie połączeń między warstwami systemu. Kluczowym elementem jest uruchomienie skanera otoczenia.

- **Cele:** Ustanowienie stabilnej wymiany danych między komputerem nadrzędnym a mikrokontrolerem oraz uruchomienie systemu percepcji.
- **Produkty:**
 - Skonfigurowane środowisko ROS2 na Jetson Nano.
 - Działający most komunikacyjny (bridge) Jetson ↔ STM32.
 - Węzeł ROS publikujący dane z LiDARu.
- **Główne zadania:**
 - Konfiguracja komunikacji między STM32 a środowiskiem ROS2 (definiowanie ramek danych/protokołu).
 - Fizyczna i programowa konfiguracja połączenia Jetson Nano ↔ mikrokontroler (np. UART/USB).
 - Integracja i uruchomienie LiDARu (instalacja sterowników, odbiór i wstępne przetwarzanie chmury punktów).
- **Kryteria akceptacji:**
 - Komendy wysłane z Jetson Nano powodują reakcję silników (sterowanych przez STM32).
 - Dane z LiDARu są widoczne w narzędziach wizualizacyjnych ROS (np. RViz).

- Transmisja danych telemetrycznych odbywa się bez błędów i opóźnień krytycznych.

5.1.3 Etap C: Implementacja algorytmów autonomii i pełna integracja

Ostatni etap w semestrze skupia się na logice sterowania wysokopoziomowego. Dane z czujników są wykorzystywane do tworzenia mapy i planowania ruchu.

- **Cele:** Uzyskanie zdolności robota do mapowania otoczenia i autonomicznego przemieszczania się.
- **Produkty:**
 - Działający algorytm SLAM (tworzenie mapy).
 - Działający system nawigacji (planowanie ścieżki).
 - Zintegrowany system gotowy do prezentacji.
- **Główne zadania:**
 - Implementacja algorytmów przetwarzania danych LiDAR w celu tworzenia mapy otoczenia (SLAM).
 - Opracowanie algorytmów wyznaczania trasy i autonomicznego poruszania się robota (Navigation Stack).
 - Finalna integracja wszystkich komponentów w całość i testy funkcjonalne.
- **Kryteria akceptacji:**
 - Robot potrafi samodzielnie stworzyć mapę pomieszczenia na podstawie danych z LiDARu.
 - Robot autonomicznie omija przeszkody i dociera do wyznaczonego celu na mapie.
 - System działa stabilnie jako całość (sprzęt + soft niski + soft wysoki).

6 Planowany podział zadań i ról w projekcie w zespole projektowym

6.1 Opis zadań planowanych do realizacji ze wskazaniem osób odpowiedzialnych

Semestr 1:

6.1.1 Specjalista ds. Systemów Autonomicznych (ROS & Vision)

- **Osoba/y:** Krzysztof Toczyński, Mateusz Kuczerowski
- **Odpowiedzialność:**
 - Konfiguracja systemu na Nvidia Jetson Nano.
 - Integracja sterowników LIDAR-u w środowisku ROS.
 - Implementacja algorytmów SLAM i nawigacji.
 - Interpretacja danych pomiarowych.

6.1.2 Specjalista ds. Elektroniki i Systemów Wbudowanych (Embedded)

- **Osoba/y:** Adam Błażejowski, Maciej Domeradski
- **Odpowiedzialność:**
 - Dobór i montaż komponentów elektronicznych.
 - Programowanie mikrokontrolera STM32 (PWM, obsługa enkoderów).
 - Implementacja protokołu komunikacyjnego po stronie STM32.

Semestr 2:

7 Wymagania dla produktu i kryteria akceptacji

7.1 Ogólny opis planowanego produktu

Efektem końcowym projektu ma być dron lądowy zdolny do autonomicznej jazdy (jak i za pomocą sterowania ręcznego) i mapowania otoczenia.

7.2 Wymagania minimalne dla produktu

7.2.1 Wymagania jakościowe

- Zdolność do poruszania się po płaskim terenie
- Prawidłowe odczytywanie danych z LiDAR w promieniu 360°
- Generowanie mapy terenu 2D za pomocą SLAM
- Możliwość pracy na baterii co najmniej 20 minut

7.2.2 Metody zbadania wymagań minimalnych i ich weryfikacja

- Wizualne określenie jazdy wzdłuż linii, pomiar zadanego oraz rzeczywistego kąta obrotu
- Odczytanie logów z sensora LiDAR, zestawienie ich czasów wystąpienia z czasem rzeczywistym (kontrola braku opóźnień)
- Stworzenie mapy pomieszczenia zamkniętego o znanych wymiarach i porównanie z wynikami uzyskanymi za pomocą SLAM
- Pomiar czasu ciągłej pracy robota

7.3 Warunki odbioru

- *Poprawność merytoryczna - spełnienie wymagań minimalnych dla projektu*
- *Dostarczenie dokumentacji projektowej*
- *Prezentacja efektu końcowego klientowi*
- *Poprawne przejście testów weryfikacyjnych*

8 Postanowienia

8.1 Postanowienia w zakresie zmian w stosunku do pierwotnego planu i zakresu prac

Nie dotyczy

8.2 Inne postanowienia

Nie dotyczy

9 Raport aktywności zespołu projektowego (semestr I i II) – rezultaty projektu

9.1 Spotkanie projektowe zespołu dnia 26.10.2025 Uczestnicy: Cały zespół. Przeprowadzono wstępny research literaturowy i rynkowy. Sporządzono listę niezbędnych komponentów oraz wykonano szacunkowy bilans mocy układu zasilania.

9.2 Spotkanie z opiekunem dnia 04.11.2025 Uczestnicy: Cały zespół, Opiekun. Ustalono ostateczną tematykę oraz zakres merytoryczny projektu. Omówiono wstępne założenia funkcjonalne robota.

9.3 Spotkanie z opiekunem dnia 07.11.2025 Uczestnicy: Cały zespół, Opiekun. Podjęto ostateczną decyzję o wyborze projektu. Zatwierdzono nazwę i oficjalny opis. Odebrano od opiekuna tymczasowe komponenty w celu rozpoczęcia prac wstępnych. Ustalono szczegóły dotyczące planowanego spotkania z firmą partnerską.

9.4 Spotkanie projektowe zespołu dnia 07.11.2025 Uczestnicy: Cały zespół. Dokonano podziału zadań pomiędzy członków zespołu. Zapoznano się z otrzymanymi komponentami i na ich podstawie spisano wstępny kosztorys projektu.

9.5 Spotkanie projektowe zespołu dnia 10.11.2025 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Maciej Domeradski. Opracowano wstępne wersje kodów sterujących na mikrokontroler STM32. Zainstalowano i skonfigurowano środowisko ROS2 na maszynie wirtualnej w celu pierwszych testów.

9.6 Spotkanie z opiekunem dnia 14.11.2025 Uczestnicy: Cały zespół, Opiekun. Podpisano niezbędną dokumentację formalną projektu. Skontaktowano się z sekretariatem w celu ustalenia procedur finansowania zakupów.

9.7 Spotkanie projektowe zespołu dnia 15.11.2025 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Krzysztof Toczyński. Skonfigurowano środowisko Linux na stacji roboczej. Podjęto próbę instalacji natywnej wersji ROS2 oraz weryfikacji kompatybilności bibliotek.

9.8 Spotkanie projektowe zespołu dnia 17.11.2025 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Krzysztof Toczyński, Mateusz Kuczerowski. Kontynuowano prace konfiguracyjne nad ROS2 (rozwiązywanie problemów z zależnościami). Przeprowadzono testy sterownika silników przy użyciu mikrokontrolera STM32.

9.9 Spotkanie z klientem dnia 20.11.2025 Uczestnicy: Cały zespół, przedstawiciele firmy AREX. Wizyta w siedzibie firmy AREX. Zaprezentowano szczegóły projektu i omówiono kwestie finansowania oraz wsparcia merytorycznego. Zwiedzanie zaplecza technicznego firmy

9.10 Spotkanie projektowe zespołu dnia 23.11.2025 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Maciej Domeradski. Złożono fizyczny układ testowy składający się z mikrokontrolera, czujników, sterownika i silników. Skonfigurowano napęd i rozwiązano problemy komunikacyjne ze sterownikiem.

9.11 Spotkanie z opiekunem dnia 28.11.2025 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Krzysztof Toczyński, Opiekun. Skonsultowano wątpliwości techniczne dotyczące sterownika silników. Ustalono dalszy plan działania w zakresie doboru docelowych części zamiennych.

9.12 Spotkanie projektowe zespołu dnia 03.12.2025 Uczestnicy: Cały zespół. Zmontowano mechaniczną podstawę robota. Napisano program obsługi czujników peryferyjnych. Rozpoczęto prace nad integracją i odczytem danych z LIDAR-u.

9.13 Spotkanie z klientem dnia 13.01.2026 Uczestnicy: Adam Błażejowski, Krzysztof Toczyński, przedstawiciel firmy. Spotkanie w celu odbioru zamówionych części i podzespołów ufundowanych przez firmę partnerską.

9.14 Spotkanie projektowe zespołu dnia 14.01.2026 Uczestnicy: Mateusz Kuczerowski, Krzysztof Toczyński. Zapoznano się z nowym komputerem jednopłytkowym otrzymanym od firmy. Rozpoczęto wstępną konfigurację systemu na nowej jednostce obliczeniowej.

9.15 Spotkanie projektowe zespołu dnia 22.01.2026 Uczestnicy: Cały zespół. Spotkanie podsumowujące etap. Zweryfikowano postępy prac na nowym sprzęcie, omówiono stan integracji podzespołów i zaplanowano działania na okres sesji egzaminacyjnej.

10 Załączniki

[brak załączników]