



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 Błażejewski</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: <i>--.--.----</i>
	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 Błażejewski	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 (algorytmy 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 Błażejewski	Lider zespołu	s198344@student.pg.edu.pl
2	Maciej Domeradzki	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: jacjakus@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 przesyła 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 wewnętrz 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 wewnętrz 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 oczekiwania 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 oczekiwaniemi 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 hardwareowych	Wytyczanie 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 Domeradzki	10.11.2025	21.01.2026
Etap B: Konfiguracja systemu ROS2, sensoryki i komunikacji	Adam Błażejewski, Maciej Domeradzki, 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 periferiów.
- **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 nadziednym 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 Błażejewski, Maciej Domeradzki
- **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 Błażejewski, Maciej Domeradzki. 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 Błażejewski, 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 Błażejewski, 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 Błażejewski, Maciej Domeradzki. 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 Błażejewski, 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 Błażejewski, 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 wstępna 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]