

(Pieczęć firmy), dnia

Dane Wykonawcy

Nazwa:

.....

Siedziba:

Dane składającego oświadczenie:

Imię i nazwisko:

Sposób reprezentacji Wykonawcy: pełnomocnictwo / wpis w rejestrze lub ewidencji*

FORMULARZ TECHNICZNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

TABELA NR I - DOSTAWA DO SIEDZIBY ZAMAWIAJĄCEGO LICENCJI OPROGRAMOWANIA MATLAB / SIMULNIK

z podziałem na 2 (dwie) części:

1. Część I -

- a) Matlab/Simulink + toolboxy licencja komercyjna – 1 kpl;
- b) Matlab/Simulink + toolboxy licencja akademicka sieciowa – 1 kpl;
- c) Matlab Parallel Server – 16 szt;
- d) ThingSpeak – 1 szt.

2. Część II –

- a) Instrument Control Toolbox – 1 szt;
- b) Simulink Real-Time – 1 szt.

Wymagania szczegółowe dla dostaw do siedziby Zamawiającego licencji oprogramowania Matlab / Simulink z podziałem na 2 (dwie) części:

A Wymagania zamawiającego		B Wskazania wykonawcy	
<i>Charakterystyka i cechy funkcjonalne przedmiotu zamówienia.</i> Wymagania minimalne	<i>Ilość zamawiana</i>	<i>Specyfikacja oferowanego przedmiotu zamówienia</i> Parametry oferowanego sprzętu	<i>Ilość oferowana</i>
CZĘŚĆ NR I – Dostawa do siedziby Zamawiającego licencji oprogramowania:			
a) Matlab/Simulink + toolboxy licencja komercyjna;	1 kpl.	a) (nazwa, typ, producent) kpl.
b) Matlab/Simulink + toolboxy licencja akademicka sieciowa;	1 kpl	b) (nazwa, typ, producent) kpl.
c) Matlab Parallel Server;	16 szt.	c) (nazwa, typ, producent) szt.
d) ThingSpeak;	1 szt.	d) a) (nazwa, typ, producent) szt.

1. 5G Toolbox lub równoważne

- 1) Modele zgodne z normą 3GPP 5G NR (Release 15).
- 2) Symulacja na poziomie łącza z przykładami referencyjnymi, w tym symulacja przepustowości 5G NR PDSCH.
- 3) Generacja sygnałów uplink i downlink zgodnych z 5G.
- 4) Graficzna aplikacja do interaktywnej generacji modeli testowych 5G (NR-TM) oraz sygnałów FRC uplink i downlink wraz z uwzględnieniem zakłóceń w sygnale, takich jak AWGN, offset fazy, częstotliwości, składowej stałej, IQ imbalance, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych.
- 5) Symulacje na poziomie łącza, symulacje BLER z modelami kanału propagacji TR 38.901.
- 6) Charakteryzacja i symulacja linia modeli kanałów *tapped delay line* (TDL) i *cluster delay line* (CDL).
- 7) Pomiar przepustowości kanałów PDSCH i PUSCH.
- 8) Estymacja i equalizacja odebranych sygnałów 5G NR.
- 9) Ocena wydajności nadajników 5G NR oraz testowanie odbiorników w obecności interferencji.
- 10) Pomiary parametrów łącza – ACLR i EVM.
- 11) Funkcje przetwarzania sygnałów, w tym kodowanie kanałów (LDPC i kody biegunowe), dekodowanie MIB, estymacja

1. 5G Toolbox lub równoważne

- 1) Modele zgodne z normą 3GPP 5G NR (Release 15). **TAK / NIE ***
- 2) Symulacja na poziomie łącza z przykładami referencyjnymi, w tym symulacja przepustowości 5G NR PDSCH. **TAK / NIE ***
- 3) Generacja sygnałów uplink i downlink zgodnych z 5G. **TAK / NIE***
- 4) Graficzna aplikacja do interaktywnej generacji modeli testowych 5G (NR-TM) oraz sygnałów FRC uplink i downlink wraz z uwzględnieniem zakłóceń w sygnale, takich jak AWGN, offset fazy, częstotliwości, składowej stałej, IQ imbalance, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych. **TAK / NIE ***
- 5) Symulacje na poziomie łącza, symulacje BLER z modelami kanału propagacji TR 38.901. **TAK / NIE ***
- 6) Charakteryzacja i symulacja linia modeli kanałów *tapped delay line* (TDL) i *cluster delay line* (CDL). **TAK / NIE***
- 7) Pomiar przepustowości kanałów PDSCH i PUSCH. **TAK / NIE***
- 8) Estymacja i equalizacja odebranych sygnałów 5G NR. **TAK / NIE***
- 9) Ocena wydajności nadajników 5G NR oraz testowanie odbiorników w obecności interferencji. **TAK / NIE***
- 10) Pomiary parametrów łącza – ACLR i EVM. **TAK / NIE***
- 11) Funkcje przetwarzania sygnałów, w tym kodowanie kanałów (LDPC i kody biegunowe), dekodowanie MIB, estymacja kanału,

kanału, synchronizacja i wyrównanie.

- 12) Symulacje na poziomie systemu strategii planowania w warcie MAC w trybach FDD i TDD.
- 13) Pełny dostęp do jawnego kodu modułu z możliwością jego edycji.
- 14) Wsparcie generacji kodu C i C++.

2. Aerospace Blockset lub równoważne

- 1) Modelowanie, symulacja i analiza działania statków powietrznych, w tym ich układów napędowych, systemów sterowania, silowników, przy uwzględnieniu właściwości masowych.
- 2) Uwzględnienie dynamiki lotu, w tym modeli równań ruchu z trzema oraz sześcioma stopniami swobody o stałej lub zmiennej masie.
- 3) Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych.
- 4) Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem zjawisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear.
- 5) Dostęp do standardowych modeli zachowania pilotów, a także modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego.
- 6) Import współczynników aerodynamicznych z kompendium

synchronizacja i wyrównanie. **TAK / NIE***

- 12) Symulacje na poziomie systemu strategii planowania w warcie MAC w trybach FDD i TDD. **TAK / NIE ***
- 13) Pełny dostęp do jawnego kodu modułu z możliwością jego edycji. **TAK / NIE***
- 14) Wsparcie generacji kodu C i C++. **TAK / NIE***

2. Aerospace Blockset lub równoważne

- 1) Modelowanie, symulacja i analiza działania statków powietrznych, w tym ich układów napędowych, systemów sterowania, silowników, przy uwzględnieniu właściwości masowych. **TAK / NIE***
- 2) Uwzględnienie dynamiki lotu, w tym modeli równań ruchu z trzema oraz sześcioma stopniami swobody o stałej lub zmiennej masie. **TAK / NIE***
- 3) Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych. **TAK / NIE***
- 4) Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem zjawisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear. **TAK / NIE***
- 5) Dostęp do standardowych modeli zachowania pilotów, a także modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego. **TAK / NIE***
- 6) Import współczynników aerodynamicznych z kompendium danych

danych cyfrowych US Air Force (DATCOM).

- 7) Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu.

3. Aerospace Toolbox lub równoważne

- 1) Analiza ruchu statków powietrznych za pomocą dedykowanych funkcji i narzędzi.
- 2) Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych.
- 3) Dostęp do standardowych modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego.
- 4) Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu.
- 5) Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem znajwisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear.
- 6) Import współczynników aerodynamicznych z kompendium danych cyfrowych US Air Force (DATCOM).

4. Antenna Toolbox lub równoważne

- 1) Projektowanie, analiza i wizualizacja anten z użyciem predefiniowanych lub niestandardowych elementów.

cyfrowych US Air Force (DATCOM). **TAK / NIE***

- 7) Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu. **TAK / NIE***

3. Aerospace Toolbox lub równoważne

- 1) Analiza ruchu statków powietrznych za pomocą dedykowanych funkcji i narzędzi. **TAK / NIE***
- 2) Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych. **TAK / NIE***
- 3) Dostęp do standardowych modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego. **TAK / NIE***
- 4) Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu. **TAK / NIE***
- 5) Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem znajwisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear. **TAK / NIE***
- 6) Import współczynników aerodynamicznych z kompendium danych cyfrowych US Air Force (DATCOM). **TAK / NIE***

4. Antenna Toolbox lub równoważne

- 1) Projektowanie, analiza i wizualizacja anten z użyciem predefiniowanych lub niestandardowych elementów. **TAK / NIE***

- 2) Projektowanie liniowych, prostokątnych, konforemnych i niestandardowych szyków antenowych.
- 3) Analiza dużych szyków z wykorzystaniem modelu szyków nieskończonych lub podejścia wykorzystującego wbudowane wzorce elementów.
- 4) Specyfikacja nieskończonej płaszczyzny uziemienia do analizy anten montowanych na bardzo dużych strukturach.
- 5) Wykorzystanie metody momentów do analizy właściwości portów anten i szyków antenowych, takich jak impedancja, straty odbiciowe czy parametry rozpraszania.
- 6) Analiza pola promieniowania wzorca, pola elektromagnetycznego oraz szerokości wiązki anten i szyków antenowych dla niestandardowych danych.
- 7) Analiza powierzchniowa anten i szyków antenowych: rozptywu prądu, rozkładu ładunku oraz siatki powierzchni.
- 8) Możliwość generacji plików Gerbera z zaprojektowanych rozwiązań, do celów projektowania anten PCB.
- 9) Wizualizacja pokrycia anteny na powierzchniowych mapach terenu 3D w oparciu o różne modele propagacji.

5. Audio Toolbox lub równoważne

- 1) Projektowanie i testowanie systemów przetwarzania audio.
- 2) Algorytmy przetwarzania audio (filtrowanie, procesory

- 2) Projektowanie liniowych, prostokątnych, konforemnych i niestandardowych szyków antenowych. **TAK / NIE***
- 3) Analiza dużych szyków z wykorzystaniem modelu szyków nieskończonych lub podejścia wykorzystującego wbudowane wzorce elementów. **TAK / NIE***
- 4) Specyfikacja nieskończonej płaszczyzny uziemienia do analizy anten montowanych na bardzo dużych strukturach. **TAK / NIE***
- 5) Wykorzystanie metody momentów do analizy właściwości portów anten i szyków antenowych, takich jak impedancja, straty odbiciowe czy parametry rozpraszania. **TAK / NIE***
- 6) Analiza pola promieniowania wzorca, pola elektromagnetycznego oraz szerokości wiązki anten i szyków antenowych dla niestandardowych danych. **TAK / NIE***
- 7) Analiza powierzchniowa anten i szyków antenowych: rozptywu prądu, rozkładu ładunku oraz siatki powierzchni. **TAK / NIE***
- 8) Możliwość generacji plików Gerbera z zaprojektowanych rozwiązań, do celów projektowania anten PCB. **TAK / NIE***
- 9) Wizualizacja pokrycia anteny na powierzchniowych mapach terenu 3D w oparciu o różne modele propagacji. **TAK / NIE***

5. Audio Toolbox lub równoważne

- 1) Projektowanie i testowanie systemów przetwarzania audio. **TAK / NIE ***
- 2) Algorytmy przetwarzania audio (filtrowanie, procesory dynamiczne,

dynamiczne, efekty audio), źródła sygnału (oscylatory audio, synteza tablicowe), pomiary akustyczne (estymacja odpowiedzi impulsowej, filtry oktafowe, filtry korekcyjne ważone krzywymi A i C).

- 3) Algorytmy do ekstrakcji cech z sygnałów mowy (m.in. melowe współczynniki cepstralne MFCC).
- 4) Interfejsy dla sterowników audio o niskich latencjach do obsługi kart dźwiękowych.
- 5) Interaktywne aplikacje graficzne do testowania i strojenia wtyczek audio, pomiarów odpowiedzi impulsowej oraz do etykietowania sygnałów audio.
- 6) Interfejsy do kontrolerów MIDI.
- 7) Funkcje do przetwarzania dźwięku przestrzennego.
- 8) Generacja wtyczek VST i AU dla środowisk DAW (*Digital Audio Workstations*).
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C i C++.

6. Communications Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy służące do projektowania warstwy fizycznej systemów komunikacyjnych (w tym kodowanie źródłowe i kanałowe, przeplot, modulacja, modele kanałów, MIMO, wyrównanie, synchronizacja).
- 2) Narzędzia do analizy i wizualizacji parametrów kanału i sygnału, takie jak parametr BER, EVM, diagramy oka i

efekty audio), źródła sygnału (oscylatory audio, synteza tablicowe), pomiary akustyczne (estymacja odpowiedzi impulsowej, filtry oktafowe, filtry korekcyjne ważone krzywymi A i C). **TAK / NIE ***

- 3) Algorytmy do ekstrakcji cech z sygnałów mowy (m.in. melowe współczynniki cepstralne MFCC). **TAK / NIE ***
- 4) Interfejsy dla sterowników audio o niskich latencjach do obsługi kart dźwiękowych. **TAK / NIE ***
- 5) Interaktywne aplikacje graficzne do testowania i strojenia wtyczek audio, pomiarów odpowiedzi impulsowej oraz do etykietowania sygnałów audio. **TAK / NIE ***
- 6) Interfejsy do kontrolerów MIDI. **TAK / NIE ***
- 7) Funkcje do przetwarzania dźwięku przestrzennego. **TAK / NIE ***
- 8) Generacja wtyczek VST i AU dla środowisk DAW (*Digital Audio Workstations*). **TAK / NIE ***
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C i C++. **TAK / NIE ***

6. Communications Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy służące do projektowania warstwy fizycznej systemów komunikacyjnych (w tym kodowanie źródłowe i kanałowe, przeplot, modulacja, modele kanałów, MIMO, wyrównanie, synchronizacja). **TAK / NIE ***
- 2) Narzędzia do analizy i wizualizacji parametrów kanału i sygnału, takie jak parametr BER, EVM, diagramy oka i diagramy konstelacji.

diagramy konstelacji.

- 3) Narzędzia do generacji różnego typu sygnałów – dostosowanych przez użytkownika lub zgodnych z określonymi standardami (włącznie z modulacjami OFDM, QAM i PSK).
- 4) Modele kanałów, w tym AWGN, Multipath Rayleigh Fading, Rician Fading, WINNER II, MIMO Multipath Fading oraz LTE MIMO Multipath Fading.
- 5) Podstawowe modele zniekształcenia sygnału RF, w tym nieliniowości, zakłócenia fazy, szum termiczny, a także algorytmy kompensacji zniekształceń.
- 6) Możliwość wykorzystania GPU do algorytmów wymagających dużych nakładów obliczeniowych, takich jak Turbo, LDPC czy dekodery Viterbiego.
- 7) Wsparcie dla stałoprzecinkowego modelowania oraz generacji kodu C/C++ i HDL.
- 8) Wraz z instrumentami RF lub pakietami wsparcia sprzętowego dla danych platform – możliwość podłączenia modeli systemów do urządzeń radiowych i weryfikacja projektów poprzez generację i rejestrację rzeczywistych sygnałów.
- 9) Możliwość projektowania i testowania systemów komunikacji Bluetooth.

TAK / NIE *

- 3) Narzędzia do generacji różnego typu sygnałów –dostosowanych przez użytkownika lub zgodnych z określonymi standardami (włącznie z modulacjami OFDM, QAM i PSK).
TAK / NIE *
- 4) Modele kanałów, w tym AWGN, Multipath Rayleigh Fading, Rician Fading, WINNER II, MIMO Multipath Fading oraz LTE MIMO Multipath Fading. **TAK / NIE ***
- 5) Podstawowe modele zniekształcenia sygnału RF, w tym nieliniowości, zakłócenia fazy, szum termiczny, a także algorytmy kompensacji zniekształceń. **TAK / NIE ***
- 6) Możliwość wykorzystania GPU do algorytmów wymagających dużych nakładów obliczeniowych, takich jak Turbo, LDPC czy dekodery Viterbiego. **TAK / NIE ***
- 7) Wsparcie dla stałoprzecinkowego modelowania oraz generacji kodu C/C++ i HDL. **TAK / NIE ***
- 8) Wraz z instrumentami RF lub pakietami wsparcia sprzętowego dla danych platform – możliwość podłączenia modeli systemów do urządzeń radiowych i weryfikacja projektów poprzez generację i rejestrację rzeczywistych sygnałów.
TAK / NIE *
- 9) Możliwość projektowania i testowania systemów komunikacji Bluetooth. **TAK / NIE ***

10) Możliwość kosymulacji warstw PHY i MAC.

7. Computer Vision Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania oraz testowania algorytmów analizy i rozpoznawania obrazów, obrazów przestrzennych 3D oraz systemów przetwarzania wideo.
- 2) Algorytmy wykrywania obiektów, w tym algorytmy Viola-Jones, ACF i inne.
- 3) Śledzenie obiektów przy wykorzystaniu m.in. algorytmu Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) i filtru Kalmana.
- 4) Funkcje wykrywania, ekstrakcji cech oraz dopasowania obrazów, w tym detektory: FAST, BRISK, MSER i HOG.
- 5) Kalibracja pojedynczej lub kilku kamer, w tym automatyczne wykrywanie wzorca szachownicy i aplikacje do automatyzacji pracy.
- 6) Stereowizja, w tym obliczenia dysparycji, rekonstrukcja 3D i rektyfikacja.
- 7) Wsparcie generacji kodu C, wraz z arytmetyką stałoprzecinkową, a także generacji kodu CUDA.
- 8) Rozpoznawanie tekstu.
- 9) Przetwarzanie wideo, adnotacje obiektów, wyświetlanie wideo, nakładki graficzne i tworzenie kompozycji.
- 10) Rozpoznawanie obrazów oraz wykrywanie obiektów na obrazach z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych

10) Możliwość kosymulacji warstw PHY i MAC. **TAK / NIE ***

7. Computer Vision Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania oraz testowania algorytmów analizy i rozpoznawania obrazów, obrazów przestrzennych 3D oraz systemów przetwarzania wideo. **TAK / NIE ***
- 2) Algorytmy wykrywania obiektów, w tym algorytmy Viola-Jones, ACF i inne. **TAK / NIE ***
- 3) Śledzenie obiektów przy wykorzystaniu m.in. algorytmu Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) i filtru Kalmana. **TAK / NIE ***
- 4) Funkcje wykrywania, ekstrakcji cech oraz dopasowania obrazów, w tym detektory: FAST, BRISK, MSER i HOG. **TAK / NIE ***
- 5) Kalibracja pojedynczej lub kilku kamer, w tym automatyczne wykrywanie wzorca szachownicy i aplikacje do automatyzacji pracy. **TAK / NIE ***
- 6) Stereowizja, w tym obliczenia dysparycji, rekonstrukcja 3D i rektyfikacja. **TAK / NIE ***
- 7) Wsparcie generacji kodu C, wraz z arytmetyką stałoprzecinkową, a także generacji kodu CUDA. **TAK / NIE ***
- 8) Rozpoznawanie tekstu. **TAK / NIE ***
- 9) Przetwarzanie wideo, adnotacje obiektów, wyświetlanie wideo, nakładki graficzne i tworzenie kompozycji. **TAK / NIE ***
- 10) Rozpoznawanie obrazów oraz wykrywanie obiektów na obrazach z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych (deep learning),

(*deep learning*), m.in. konwolucyjne sieci neuronowe, sieci R-CNN (wymagany moduł Deep Learning Toolbox).

- 11) Interfejs do biblioteki OpenCV.
- 12) Przetwarzanie i analiza danych w postaci chmury punktów oraz danych z lidaru 3D.

8. Control System Toolbox lub równoważne

- 1) Reprezentacja systemów liniowych za pomocą transmitancji, równań stanu, postaci biegunowej (*zero-pole-gain*) oraz odpowiedzi częstotliwościowej.
- 2) Odpowiedź skokowa, charakterystyka Nyquista, a także inne narzędzia do badania stabilności i wydajności w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- 3) Metoda Root Locus, charakterystyka Bodego, LQR, LQG, a także inne techniki projektowania systemów: klasyczne oraz wykorzystujące równania stanu.
- 4) Automatyczne strojenie regulatorów PID oraz harmonogramowanie wzmocnienia.
- 5) Konwersja reprezentacji modeli, dyskretyzacja modeli czasu ciągłego, aproksymacja niskiego rzędu dla systemów wysokiego rzędu.
- 6) Algorytmy estymacji stanu (filtracja Kalmana) oraz narzędzia do projektowania regulatorów LQR/LQG.

9. Curve Fitting Toolbox lub równoważne

m.in. konwolucyjne sieci neuronowe, sieci R-CNN (wymagany moduł Deep Learning Toolbox). **TAK / NIE ***

- 11) Interfejs do biblioteki OpenCV. **TAK / NIE ***
- 12) Przetwarzanie i analiza danych w postaci chmury punktów oraz danych z lidaru 3D. **TAK / NIE ***

8. Control System Toolbox lub równoważne

- 1) Reprezentacja systemów liniowych za pomocą transmitancji, równań stanu, postaci biegunowej (*zero-pole-gain*) oraz odpowiedzi częstotliwościowej. **TAK / NIE ***
- 2) Odpowiedź skokowa, charakterystyka Nyquista, a także inne narzędzia do badania stabilności i wydajności w dziedzinie czasu i częstotliwości. **TAK / NIE ***
- 3) Metoda Root Locus, charakterystyka Bodego, LQR, LQG, a także inne techniki projektowania systemów: klasyczne oraz wykorzystujące równania stanu. **TAK / NIE ***
- 4) Automatyczne strojenie regulatorów PID oraz harmonogramowanie wzmocnienia. **TAK / NIE ***
- 5) Konwersja reprezentacji modeli, dyskretyzacja modeli czasu ciągłego, aproksymacja niskiego rzędu dla systemów wysokiego rzędu. **TAK / NIE ***
- 6) Algorytmy estymacji stanu (filtracja Kalmana) oraz narzędzia do projektowania regulatorów LQR/LQG. **TAK / NIE ***

9. Curve Fitting Toolbox lub równoważne

- 1) Interaktywny interfejs graficzny użytkownika, unifikujący podstawowe zadania dopasowywania krzywych.
- 2) Liniowe i nieliniowe równania regresji z możliwością użycia równań niestandardowych.
- 3) Biblioteka modeli regresji ze zoptymalizowanymi punktami startowymi i parametrami solvera.
- 4) Dopasowywanie nieparametryczne, za pomocą interpolacji i funkcji sklepanych, średnich ruchomych.
- 5) Procedury wstępnego przetwarzania danych: skalowanie danych, podział na podgrupy, wygładzanie, usuwanie błędnych punktów.
- 6) Procedury po przetworzeniu: interpolacja, ekstrapolacja, przedziały ufności, całki i pochodne.

10. Data Acquisition Toolbox lub równoważne

- 1) Obsługa przemysłowego sprzętu pomiarowego.
- 2) Obsługa analogowych wejść i wyjść, liczników, timerów oraz cyfrowych wejść i wyjść.
- 3) Bezpośredni dostęp do parametrów sprzętowych urządzeń pomiarowych, takich jak pomiar jedno- i wielokanałowy, pojedynczy pomiar punktowy i pomiary buforowane.
- 4) Dostęp do bieżących danych pomiarowych bezpośrednio w MATLABie.
- 5) Automatyczne uruchamianie procedur poprzez zdarzenia

- 1) Interaktywny interfejs graficzny użytkownika, unifikujący podstawowe zadania dopasowywania krzywych. **TAK / NIE ***
- 2) Liniowe i nieliniowe równania regresji z możliwością użycia równań niestandardowych. **TAK / NIE ***
- 3) Biblioteka modeli regresji ze zoptymalizowanymi punktami startowymi i parametrami solvera. **TAK / NIE ***
- 4) Dopasowywanie nieparametryczne, za pomocą interpolacji i funkcji sklepanych, średnich ruchomych. **TAK / NIE ***
- 5) Procedury wstępnego przetwarzania danych: skalowanie danych, podział na podgrupy, wygładzanie, usuwanie błędnych punktów. **TAK / NIE ***
- 6) Procedury po przetworzeniu: interpolacja, ekstrapolacja, przedziały ufności, całki i pochodne. **TAK / NIE ***

10. Data Acquisition Toolbox lub równoważne

- 1) Obsługa przemysłowego sprzętu pomiarowego. **TAK / NIE ***
- 2) Obsługa analogowych wejść i wyjść, liczników, timerów oraz cyfrowych wejść i wyjść. **TAK / NIE ***
- 3) Bezpośredni dostęp do parametrów sprzętowych urządzeń pomiarowych, takich jak pomiar jedno- i wielokanałowy, pojedynczy pomiar punktowy i pomiary buforowane. **TAK / NIE ***
- 4) Dostęp do bieżących danych pomiarowych bezpośrednio w MATLABie. **TAK / NIE ***
- 5) Automatyczne uruchamianie procedur poprzez zdarzenia

sprzętowe i programowe.

- 6) Możliwość tworzenia własnych interfejsów dla nieobsługiwane go sprzętu.
- 7) Aplikacje graficzne do konfiguracji ustawień akwizycji i generacji danych.

11. Database Toolbox lub równoważne

- 1) Możliwość interaktywnej pracy na bazach danych bez znajomości języka SQL z wykorzystaniem aplikacji Database Explorer.
- 2) Połączenia z bazami danych poprzez interfejs JDBC.
- 3) Połączenia z bazami danych poprzez interfejs ODBC wraz z opcją szybkiego dostępu przez natywny sterownik ODBC.
- 4) Funkcje pozwalające na wykonywanie skomplikowanych zapytań do baz danych z wykorzystaniem plików i poleceń SQL.
- 5) Import z oraz eksport do wielu baz danych w czasie jednej sesji.
- 6) Pobieranie dużych bloków danych w jednej transakcji lub w wielu transakcjach z automatycznym podziałem danych na mniejsze części.
- 7) Wsparcie dla nierelacyjnych baz danych, takich jak Cassandra, MongoDB i Neo4j.

12. Deep Learning Toolbox lub równoważne

sprzętowe i programowe. **TAK / NIE ***

- 6) Możliwość tworzenia własnych interfejsów dla nieobsługiwane go sprzętu. **TAK / NIE ***
- 7) Aplikacje graficzne do konfiguracji ustawień akwizycji i generacji danych. **TAK / NIE ***

11. Database Toolbox lub równoważne

- 1) Możliwość interaktywnej pracy na bazach danych bez znajomości języka SQL z wykorzystaniem aplikacji Database Explorer. **TAK / NIE ***
- 2) Połączenia z bazami danych poprzez interfejs JDBC. **TAK / NIE ***
- 3) Połączenia z bazami danych poprzez interfejs ODBC wraz z opcją szybkiego dostępu przez natywny sterownik ODBC. **TAK / NIE ***
- 4) Funkcje pozwalające na wykonywanie skomplikowanych zapytań do baz danych z wykorzystaniem plików i poleceń SQL. **TAK / NIE ***
- 5) Import z oraz eksport do wielu baz danych w czasie jednej sesji. **TAK / NIE ***
- 6) Pobieranie dużych bloków danych w jednej transakcji lub w wielu transakcjach z automatycznym podziałem danych na mniejsze części. **TAK / NIE ***
- 7) Wsparcie dla nierelacyjnych baz danych, takich jak Cassandra, MongoDB i Neo4j. **TAK / NIE ***

12. Deep Learning Toolbox lub równoważne

- 1) Płytkie sieci neuronowe (ang. *shallow networks*):
 - a) sieci nadzorowane (uczenie z nauczycielem), w tym wielowarstwowe, z funkcjami o symetrii kołowej (radialne), LVQ, z opóźnieniem czasowym, NARX, LRN.
 - b) Sieci bez nadzoru, w tym mapy samoorganizujące i warstwy neuronów współzawodniczących.
- 2) Uczenie głębokie, w tym konwolucyjne sieci neuronowe (CNN), sieci DAG oraz LSTM, autoenkodery i sieci o architekturze typu GAN.
- 3) Graficzny interfejs użytkownika do tworzenia, uczenia i symulowania sieci neuronowych.
- 4) Wsparcie dla obliczeń równoległych oraz z wykorzystaniem GPU w celu przyspieszenia uczenia się (z wykorzystaniem modułu Parallel Computing Toolbox).
- 5) Zwiększanie efektywności uczenia się dzięki funkcjom przetwarzającym dane przed i po uczeniu sieci.
- 6) Modułarna reprezentacja sieci, pozwalająca na zadawanie dowolnej liczby warstw wejściowych i dowolnej liczby połączeń między warstwami.
- 7) Zbiór bloków Simulinka do budowania i oceny płytkich sieci neuronowych wraz z dokumentacją i demonstracyjnymi aplikacjami systemów sterowania.
- 8) Importowanie gotowych, wytrenowanych modeli sieci

- 1) Płytkie sieci neuronowe (ang. *shallow networks*):
 - a) sieci nadzorowane (uczenie z nauczycielem), w tym wielowarstwowe, z funkcjami o symetrii kołowej (radialne), LVQ, z opóźnieniem czasowym, NARX, LRN. **TAK / NIE ***
 - b) Sieci bez nadzoru, w tym mapy samoorganizujące i warstwy neuronów współzawodniczących. **TAK / NIE ***
- 2) Uczenie głębokie, w tym konwolucyjne sieci neuronowe (CNN), sieci DAG oraz LSTM, autoenkodery i sieci o architekturze typu GAN. **TAK / NIE ***
- 3) Graficzny interfejs użytkownika do tworzenia, uczenia i symulowania sieci neuronowych. **TAK / NIE ***
- 4) Wsparcie dla obliczeń równoległych oraz z wykorzystaniem GPU w celu przyspieszenia uczenia się (z wykorzystaniem modułu Parallel Computing Toolbox). **TAK / NIE ***
- 5) Zwiększanie efektywności uczenia się dzięki funkcjom przetwarzającym dane przed i po uczeniu sieci. **TAK / NIE ***
- 6) Modułarna reprezentacja sieci, pozwalająca na zadawanie dowolnej liczby warstw wejściowych i dowolnej liczby połączeń między warstwami. **TAK / NIE ***
- 7) Zbiór bloków Simulinka do budowania i oceny płytkich sieci neuronowych wraz z dokumentacją i demonstracyjnymi aplikacjami systemów sterowania. **TAK / NIE ***
- 8) Importowanie gotowych, wytrenowanych modeli sieci głębokich

głębokich (AlexNet, VGG-16, VGG-19, Caffe Model Zoo).

13. DSP System Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy przetwarzania sygnałów dostępne jako funkcje w MATLABie i bloki w Simulinku, zoptymalizowane do pracy na strumieniowanych danych.
- 2) Symulacja systemów DSP strumieniowanych, bazujących na ramkach i wielodomenowych.
- 3) Wbudowane metody do projektowania filtrów, w tym zaawansowanych filtrów wielostopniowych, filtrów typu *multirate* i filtrów adaptacyjnych.
- 4) Szybka transformata Fouriera, estymacja widmowa, wykorzystanie okien, statystyki sygnałów i algebra liniowa.
- 5) Graficzne analizatory widma sygnałów oraz dynamiczne wykresy sygnałów w domenie czasu.
- 6) Algorytmy wspierające zmiennoprzecinkowe, stałoprzecinkowe i całkowite typy danych.
- 7) Wsparcie dla modelowania stałoprzecinkowego oraz generacji kodu C/C++ i HDL.

14. Embedded Coder lub równoważne

- 1) Generacja czytelnego i kompaktowego kodu ANSI/ISO C/C++ optymalnego do zastosowań w urządzeniach wbudowanych na podstawie schematu blokowego algorytmu.
- 2) Możliwość optymalizacji generowanego kodu pod względem

(AlexNet, VGG-16, VGG-19, Caffe Model Zoo). **TAK / NIE ***

13. DSP System Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy przetwarzania sygnałów dostępne jako funkcje w MATLABie i bloki w Simulinku, zoptymalizowane do pracy na strumieniowanych danych. **TAK / NIE ***
- 2) Symulacja systemów DSP strumieniowanych, bazujących na ramkach i wielodomenowych. **TAK / NIE ***
- 3) Wbudowane metody do projektowania filtrów, w tym zaawansowanych filtrów wielostopniowych, filtrów typu *multirate* i filtrów adaptacyjnych. **TAK / NIE ***
- 4) Szybka transformata Fouriera, estymacja widmowa, wykorzystanie okien, statystyki sygnałów i algebra liniowa. **TAK / NIE ***
- 5) Graficzne analizatory widma sygnałów oraz dynamiczne wykresy sygnałów w domenie czasu. **TAK / NIE ***
- 6) Algorytmy wspierające zmiennoprzecinkowe, stałoprzecinkowe i całkowite typy danych. **TAK / NIE ***
- 7) Wsparcie dla modelowania stałoprzecinkowego oraz generacji kodu C/C++ i HDL. **TAK / NIE ***

14. Embedded Coder lub równoważne

- 1) Generacja czytelnego i kompaktowego kodu ANSI/ISO C/C++ optymalnego do zastosowań w urządzeniach wbudowanych na podstawie schematu blokowego algorytmu. **TAK / NIE ***
- 2) Możliwość optymalizacji generowanego kodu pod względem

wydajności wykonywania lub ustawień dotyczących wybranej platformy docelowej.

- 3) Wsparcie dla standardów AUTOSAR, MISRA C i ASAP.
- 4) Tworzenie dokumentacji generowanego kodu wraz z *traceability* oraz integracja z narzędziami do weryfikacji zgodności z normami DO-178, IEC 61508 i ISO26262.
- 5) Wsparcie dla typów danych zmiennoprzecinkowych oraz stałoprzecinkowych.
- 6) Umożliwienie przeprowadzania testów typu software-in-the-loop (SIL) oraz processor-in-the-loop (PIL).
- 7) Możliwość generacji kodu działającego w trybie jedno- i wielowątkowym lub asynchronicznym.
- 8) Możliwość ręcznego edytowania wygenerowanego kodu i integracji w zewnętrznych środowiskach programistycznych.

15. Fixed-Point Designer lub równoważne

- 1) Tworzenie algorytmów stałoprzecinkowych i konwersja istniejących algorytmów zmiennoprzecinkowych na stałoprzecinkowe.
- 2) Optymalizacja algorytmów w zależności od wymaganej dokładności numerycznej i ograniczeń docelowej platformy sprzętowej.
- 3) Przyspieszone symulacje 'Bit-true' algorytmów

wydajności wykonywania lub ustawień dotyczących wybranej platformy docelowej. **TAK / NIE ***

- 3) Wsparcie dla standardów AUTOSAR, MISRA C i ASAP. **TAK / NIE***
- 4) Tworzenie dokumentacji generowanego kodu wraz z *traceability* oraz integracja z narzędziami do weryfikacji zgodności z normami DO-178, IEC 61508 i ISO26262. **TAK / NIE ***
- 5) Wsparcie dla typów danych zmiennoprzecinkowych oraz stałoprzecinkowych. **TAK / NIE ***
- 6) Umożliwienie przeprowadzania testów typu software-in-the-loop (SIL) oraz processor-in-the-loop (PIL). **TAK / NIE ***
- 7) Możliwość generacji kodu działającego w trybie jedno- i wielowątkowym lub asynchronicznym. **TAK / NIE ***
- 8) Możliwość ręcznego edytowania wygenerowanego kodu i integracji w zewnętrznych środowiskach programistycznych. **TAK / NIE ***

15. Fixed-Point Designer lub równoważne

- 1) Tworzenie algorytmów stałoprzecinkowych i konwersja istniejących algorytmów zmiennoprzecinkowych na stałoprzecinkowe. **TAK / NIE ***
- 2) Optymalizacja algorytmów w zależności od wymaganej dokładności numerycznej i ograniczeń docelowej platformy sprzętowej. **TAK / NIE ***
- 3) Przyspieszone symulacje 'Bit-true' algorytmów

stałoprzecinkowych.

- 4) Testowanie i debuggowanie efektów kwantyzacji, takich jak przepełnienie bądź utrata precyzji.
- 5) Automatyczna konwersja z typu zmiennoprzecinkowego na stałoprzecinkowy bądź zmiennoprzecinkowy o zredukowanej precyzji, w oparciu o analizę zakresu danych.
- 6) Możliwość porównania wyników stało- i zmiennoprzecinkowych.
- 7) Biblioteka w Simulinku bloków do efektywnych operacji matematycznych i macierzowych stałoprzecinkowych.
- 8) Narzędzia do optymalizacji tabel wyszukiwań (*Lookup tables*).

- 9) Wsparcie dla generacji kodu C i HDL.

16. Fuzzy Logic Toolbox lub równoważne

- 1) Interfejs graficzny do projektowania systemów decyzyjnych opartych na logice rozmytej, możliwość graficznej edycji zmiennych wejściowych i wyjściowych, funkcji przynależności i reguł rozmytych.
- 2) Możliwość projektowania systemów rozmytych typu Mamdani i Sugeno oraz systemów złożonych.
- 3) Wsparcie dla systemów rozmytych typu 2 z funkcjami przynależności uwzględniającymi niepewność.
- 4) Wsparcie dla narzędzi pozwalających na dostrajanie

stałoprzecinkowych. **TAK / NIE ***

- 4) Testowanie i debuggowanie efektów kwantyzacji, takich jak przepełnienie bądź utrata precyzji. **TAK / NIE ***
- 5) Automatyczna konwersja z typu zmiennoprzecinkowego na stałoprzecinkowy bądź zmiennoprzecinkowy o zredukowanej precyzji, w oparciu o analizę zakresu danych. **TAK / NIE ***
- 6) Możliwość porównania wyników stało- i zmiennoprzecinkowych. **TAK / NIE ***
- 7) Biblioteka w Simulinku bloków do efektywnych operacji matematycznych i macierzowych stałoprzecinkowych. **TAK / NIE ***
- 8) Narzędzia do optymalizacji tabel wyszukiwań (*Lookup tables*). **TAK / NIE ***

- 9) Wsparcie dla generacji kodu C i HDL. **TAK / NIE ***

16. Fuzzy Logic Toolbox lub równoważne

- 1) Interfejs graficzny do projektowania systemów decyzyjnych opartych na logice rozmytej, możliwość graficznej edycji zmiennych wejściowych i wyjściowych, funkcji przynależności i reguł rozmytych. **TAK / NIE ***
- 2) Możliwość projektowania systemów rozmytych typu Mamdani i Sugeno oraz systemów złożonych. **TAK / NIE ***
- 3) Wsparcie dla systemów rozmytych typu 2 z funkcjami przynależności uwzględniającymi niepewność. **TAK / NIE ***
- 4) Wsparcie dla narzędzi pozwalających na dostrajanie algorytmów

algorytmów rozmytych metodami optymalizacyjnymi jak np. algorytmy genetyczne.

- 5) Możliwość tworzenia algorytmów adaptacyjnych w postaci neuro-rozmytych.
- 6) Wsparcie dla narzędzi do generacji kodu C/C++ oraz kodu Structured Text.

17. GPU Coder lub równoważne

- 1) Generacja zoptymalizowanego kodu CUDA z wykorzystaniem wywołania bibliotek NVIDIA® CUDA, takich jak cuDNN, cuSolver i cuBLAS.
- 2) Prototypowanie kodu CUDA do zastosowań w uczeniu głębokim i przetwarzaniu obrazów na procesorach graficznych NVIDIA Tesla® oraz NVIDIA Tegra®.
- 3) Przyspieszanie intensywnych obliczeniowo części kodu MATLABa poprzez podmianę ich na kod CUDA.
- 4) Integracja istniejącego starszego kodu CUDA (*legacy code*) w MATLABie z opracowywanymi nowymi algorytmami.

18. Image Acquisition Toolbox lub równoważne

- 1) Bloki i funkcje służące do podłączenia kamer oraz czujników lidarów do MATLABa i Simulinka.
- 2) Wsparcie dla standardów przemysłowych, w tym DCAM, GenICam GenTL, Camera Link i GigE Vision.
- 3) Wsparcie dla popularnych interfejsów operacyjnych dla

rozmytych metodami optymalizacyjnymi jak np. algorytmy genetyczne. **TAK / NIE ***

- 5) Możliwość tworzenia algorytmów adaptacyjnych w postaci neuro-rozmytych. **TAK / NIE ***
- 6) Wsparcie dla narzędzi do generacji kodu C/C++ oraz kodu Structured Text. **TAK / NIE ***

17. GPU Coder lub równoważne

- 1) Generacja zoptymalizowanego kodu CUDA z wykorzystaniem wywołania bibliotek NVIDIA® CUDA, takich jak cuDNN, cuSolver i cuBLAS. **TAK / NIE ***
- 2) Prototypowanie kodu CUDA do zastosowań w uczeniu głębokim i przetwarzaniu obrazów na procesorach graficznych NVIDIA Tesla® oraz NVIDIA Tegra®. **TAK / NIE ***
- 3) Przyspieszanie intensywnych obliczeniowo części kodu MATLABa poprzez podmianę ich na kod CUDA. **TAK / NIE ***
- 4) Integracja istniejącego starszego kodu CUDA (*legacy code*) w MATLABie z opracowywanymi nowymi algorytmami. **TAK / NIE ***

18. Image Acquisition Toolbox lub równoważne

- 1) Bloki i funkcje służące do podłączenia kamer oraz czujników lidarów do MATLABa i Simulinka. **TAK / NIE ***
- 2) Wsparcie dla standardów przemysłowych, w tym DCAM, GenICam GenTL, Camera Link i GigE Vision. **TAK / NIE ***
- 3) Wsparcie dla popularnych interfejsów operacyjnych dla kamer, w

kamer, w tym Direct Show QuickTime oraz video4linux2.

- 4) Wsparcie dla kamer 3D, w tym kamery Kinect for Windows.
- 5) Wsparcie dla lidarów Velodyne LiDAR, kamer Hamamatsu oraz FLIR Spinnaker.
- 6) Wiele trybów akwizycji danych i opcji zarządzania buforem.
- 7) Synchronizacja z urządzeniami do zbierania danych multimodalnych wyzwanych sprzętowo.
- 8) Aplikacja Image Acquisition Tool do szybkiej konfiguracji sprzętu, rejestracji obrazu i podglądu wideo na żywo.
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C w Simulinku.

19. Image Processing Toolbox lub równoważne

- 1) Kompleksowy zestaw wzorcowych algorytmów i aplikacji do przetwarzania, analizy, wizualizacji i rozpoznawania obrazów.
- 2) Algorytmy przetwarzania obrazów: filtry liniowe i nieliniowe, wyostanie, detekcja krawędzi, poprawa jakości. Operacje blokowe (ROI) i kontekstowe.
- 3) Algorytmy analizy obrazu, w tym segmentacji, operacji morfologicznych, wyznaczania histogramów, statystyk i innych pomiarów.
- 4) Przetwarzanie obrazów medycznych, dostęp do danych w

tym Direct Show QuickTime oraz video4linux2. **TAK / NIE ***

- 4) Wsparcie dla kamer 3D, w tym kamery Kinect for Windows. **TAK / NIE ***
- 5) Wsparcie dla lidarów Velodyne LiDAR, kamer Hamamatsu oraz FLIR Spinnaker. **TAK / NIE ***
- 6) Wiele trybów akwizycji danych i opcji zarządzania buforem. **TAK / NIE ***
- 7) Synchronizacja z urządzeniami do zbierania danych multimodalnych wyzwanych sprzętowo. **TAK / NIE ***
- 8) Aplikacja Image Acquisition Tool do szybkiej konfiguracji sprzętu, rejestracji obrazu i podglądu wideo na żywo. **TAK / NIE ***
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C w Simulinku. **TAK / NIE ***

19. Image Processing Toolbox lub równoważne

- 1) Kompleksowy zestaw wzorcowych algorytmów i aplikacji do przetwarzania, analizy, wizualizacji i rozpoznawania obrazów. **TAK / NIE ***
- 2) Algorytmy przetwarzania obrazów: filtry liniowe i nieliniowe, wyostanie, detekcja krawędzi, poprawa jakości. Operacje blokowe (ROI) i kontekstowe. **TAK / NIE ***
- 3) Algorytmy analizy obrazu, w tym segmentacji, operacji morfologicznych, wyznaczania histogramów, statystyk i innych pomiarów. **TAK / NIE ***
- 4) Przetwarzanie obrazów medycznych, dostęp do danych w

formacie DICOM.

- 5) Przetwarzanie danych wolumetrycznych 3D.
- 6) Transformacje geometryczne, metody dopasowania obrazów oparte o cechy charakterystyczne.
- 7) Transformacje obrazu, w tym FFT, DCT, Radon i typu fan-beam.
- 8) Metody do blokowego przetwarzania dużych obrazów.
- 9) Przetwarzanie wsadowe dużych zbiorów danych obrazowych.

- 10) Narzędzia do wizualizacji, w tym Image Viewer i Video Viewer.
- 11) Wykorzystanie głębokich sieci neuronowych (*deep learning*) do przetwarzania obrazów (wymagany moduł Deep Learning Toolbox)
- 12) Wsparcie dla generacji kodu C/C++ z wielu dostępnych funkcji. Możliwość wykorzystania GPU do przyspieszania obliczeń.

20. Instrument Control Toolbox lub równoważne

- 1) Zapewnienie komunikacji pomiędzy MATLABem a instrumentami takimi jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze i instrumenty analityczne.
- 2) Wsparcie dla sterowników IVI i VXI *plug&play*.
- 3) Obsługa protokołów GPIB i VISA (GPIB, GPIB-VXI, VXI,

formacie DICOM. **TAK / NIE ***

- 5) Przetwarzanie danych wolumetrycznych 3D. **TAK / NIE ***
- 6) Transformacje geometryczne, metody dopasowania obrazów oparte o cechy charakterystyczne. **TAK / NIE ***
- 7) Transformacje obrazu, w tym FFT, DCT, Radon i typu fan-beam. **TAK / NIE ***
- 8) Metody do blokowego przetwarzania dużych obrazów. **TAK / NIE ***
- 9) Przetwarzanie wsadowe dużych zbiorów danych obrazowych. **TAK / NIE ***

- 10) Narzędzia do wizualizacji, w tym Image Viewer i Video Viewer. **TAK / NIE ***
- 11) Wykorzystanie głębokich sieci neuronowych (*deep learning*) do przetwarzania obrazów (wymagany moduł Deep Learning Toolbox) **TAK / NIE ***
- 12) Wsparcie dla generacji kodu C/C++ z wielu dostępnych funkcji. Możliwość wykorzystania GPU do przyspieszania obliczeń. **TAK / NIE ***

20. Instrument Control Toolbox lub równoważne

- 1) Zapewnienie komunikacji pomiędzy MATLABem a instrumentami takimi jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze i instrumenty analityczne. **TAK / NIE ***
- 2) Wsparcie dla sterowników IVI i VXI *plug&play*. **TAK / NIE ***
- 3) Obsługa protokołów GPIB i VISA (GPIB, GPIB-VXI, VXI, USB,

USB, TCP/IP, serial).

- 4) Wsparcie dla protokołów szeregowych TCP/IP, UDP, I2C oraz Bluetooth do zdalnej komunikacji z innymi komputerami i płytkami drukowanymi PCB.
- 5) Wsparcie dla protokołu MODBUS, umożliwiające komunikację z przemysłowym sprzętem automatyzującym, takim jak sterowniki PLC i PAC.
- 6) Funkcje pozwalające na zapis i odczyt danych binarnych oraz ASCII z i do instrumentów pomiarowych.
- 7) Graficzny interfejs użytkownika dla identyfikacji urządzeń, konfiguracji i komunikacji.
- 8) Wraz z modułami App Designer oraz MATLAB Compiler możliwość stworzenia interaktywnych aplikacji graficznych do testowania podłączonych urządzeń.

21. LTE Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania, symulacji i weryfikacji systemów komunikacyjnych LTE, LTE-Advanced oraz LTE-Advanced Pro.
- 2) Generacja sygnałów zgodnych ze standardami LTE, konfiguracja sygnałów uplink, downlink, informacji sterującej oraz kanałów.
- 3) Symulacja na poziomie łącza i funkcje przetwarzania odbieranych danych.

TCP/IP, serial). **TAK / NIE ***

- 4) Wsparcie dla protokołów szeregowych TCP/IP, UDP, I2C oraz Bluetooth do zdalnej komunikacji z innymi komputerami i płytkami drukowanymi PCB. **TAK / NIE ***
- 5) Wsparcie dla protokołu MODBUS, umożliwiające komunikację z przemysłowym sprzętem automatyzującym, takim jak sterowniki PLC i PAC. **TAK / NIE ***
- 6) Funkcje pozwalające na zapis i odczyt danych binarnych oraz ASCII z i do instrumentów pomiarowych. **TAK / NIE ***
- 7) Graficzny interfejs użytkownika dla identyfikacji urządzeń, konfiguracji i komunikacji. **TAK / NIE ***
- 8) Wraz z modułami App Designer oraz MATLAB Compiler możliwość stworzenia interaktywnych aplikacji graficznych do testowania podłączonych urządzeń. **TAK / NIE ***

21. LTE Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania, symulacji i weryfikacji systemów komunikacyjnych LTE, LTE-Advanced oraz LTE-Advanced Pro. **TAK / NIE ***
- 2) Generacja sygnałów zgodnych ze standardami LTE, konfiguracja sygnałów uplink, downlink, informacji sterującej oraz kanałów. **TAK / NIE ***
- 3) Symulacja na poziomie łącza i funkcje przetwarzania odbieranych danych. **TAK / NIE ***

- 4) Modele testowe (E-TM) i referencyjny kanał pomiarowy (RMC) dla generatorów fali LTE, LTE-A, UMTS.
- 5) Interaktywne narzędzia dla testów zgodności i analizy bitowej stopy błędów (BER).
- 6) Możliwość pomiarów uplink i downlink, w tym EVM i ACLR.
- 7) Odzyskiwanie parametrów z przechwyconych sygnałów, w tym Cell Identifier, MIB oraz SIB1.
- 8) Estymacja kanału, synchronizacja oraz modelowanie odbiorników z wielodostępem (MIMO).
- 9) Modelowanie technologii radiowych NB-IoT oraz LTE-M (wersja 13 i 14).
- 10) Wraz z zainstalowaniem odpowiednich pakietów wsparcia sprzętowego, możliwość nadawania sygnałów LTE z MATLABa i rejestrowania ich poprzez instrumenty RF.

22. Mapping Toolbox lub równoważne

- 1) Import i eksport danych wektorowych i rastrowych.
- 2) Szerokie spektrum obsługiwanych formatów plików GIS i geoprzestrzennych oraz serwerów map webowych.
- 3) Pobieranie niestandardowych map rastrowych z serwerów Web Map Service (WMS).
- 4) Wyświetlanie map z OpenStreetMap i innych źródeł.
- 5) Wyświetlanie interaktywnych map 2D i 3D z możliwością ich

- 4) Modele testowe (E-TM) i referencyjny kanał pomiarowy (RMC) dla generatorów fali LTE, LTE-A, UMTS. **TAK / NIE ***
- 5) Interaktywne narzędzia dla testów zgodności i analizy bitowej stopy błędów (BER). **TAK / NIE ***
- 6) Możliwość pomiarów uplink i downlink, w tym EVM i ACLR. **TAK / NIE ***
- 7) Odzyskiwanie parametrów z przechwyconych sygnałów, w tym Cell Identifier, MIB oraz SIB1. **TAK / NIE ***
- 8) Estymacja kanału, synchronizacja oraz modelowanie odbiorników z wielodostępem (MIMO). **TAK / NIE ***
- 9) Modelowanie technologii radiowych NB-IoT oraz LTE-M (wersja 13 i 14). **TAK / NIE ***
- 10) Wraz z zainstalowaniem odpowiednich pakietów wsparcia sprzętowego, możliwość nadawania sygnałów LTE z MATLABa i rejestrowania ich poprzez instrumenty RF. **TAK / NIE ***

22. Mapping Toolbox lub równoważne

- 1) Import i eksport danych wektorowych i rastrowych. **TAK / NIE ***
- 2) Szerokie spektrum obsługiwanych formatów plików GIS i geoprzestrzennych oraz serwerów map webowych. **TAK / NIE ***
- 3) Pobieranie niestandardowych map rastrowych z serwerów Web Map Service (WMS). **TAK / NIE ***
- 4) Wyświetlanie map z OpenStreetMap i innych źródeł. **TAK / NIE ***
- 5) Wyświetlanie interaktywnych map 2D i 3D z możliwością ich

dostosowywania.

- 6) Narzędzia do transformacji układów współrzędnych.
- 7) Wbudowane funkcje wspomagające analizę cyfrowych modeli terenu.
- 8) Funkcje geodezji geometrycznej, w tym wspomagające transformację 2D i 3D.
- 9) Ponad 65 rodzajów odwzorowań kartograficznych.

23. MATLAB lub równoważne

- 1) Zintegrowany język wysokiego poziomu do obliczeń numerycznych, wizualizacji i tworzenia aplikacji.
- 2) Interaktywne środowisko dla iteracyjnej analizy i rozwiązywania problemów.
- 3) Wbudowane funkcje matematyczne wspomagające obliczenia z zakresu algebry liniowej, statystyki, analizy Fouriera, filtrowania, optymalizacji oraz rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.
- 4) Interaktywne narzędzia do eksploracji i wizualizacji danych (2D i 3D).
- 5) Narzędzia służące utrzymaniu przejrzystości oraz poprawności kodu a także maksymalizacji jego wydajności.
- 6) Narzędzia do tworzenia interfejsu graficznego dla aplikacji (GUI).
- 7) Funkcje integrujące algorytmy opracowane w środowisku

dostosowywania. **TAK / NIE ***

- 6) Narzędzia do transformacji układów współrzędnych.
- 7) Wbudowane funkcje wspomagające analizę cyfrowych modeli terenu. **TAK / NIE ***
- 8) Funkcje geodezji geometrycznej, w tym wspomagające transformację 2D i 3D. **TAK / NIE ***
- 9) Ponad 65 rodzajów odwzorowań kartograficznych. **TAK / NIE ***

23. MATLAB lub równoważne

- 1) Zintegrowany język wysokiego poziomu do obliczeń numerycznych, wizualizacji i tworzenia aplikacji. **TAK / NIE ***
- 2) Interaktywne środowisko dla iteracyjnej analizy i rozwiązywania problemów. **TAK / NIE ***
- 3) Wbudowane funkcje matematyczne wspomagające obliczenia z zakresu algebry liniowej, statystyki, analizy Fouriera, filtrowania, optymalizacji oraz rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. **TAK / NIE ***
- 4) Interaktywne narzędzia do eksploracji i wizualizacji danych (2D i 3D). **TAK / NIE ***
- 5) Narzędzia służące utrzymaniu przejrzystości oraz poprawności kodu a także maksymalizacji jego wydajności. **TAK / NIE ***
- 6) Narzędzia do tworzenia interfejsu graficznego dla aplikacji (GUI). **TAK / NIE ***
- 7) Funkcje integrujące algorytmy opracowane w środowisku MATLAB

MATLAB z zewnętrznymi aplikacjami oraz językami programowania tj. C, Java, Python, .NET, and Microsoft® Excel®.

24. MATLAB Coder lub równoważne

- 1) Generowanie przenośnego i czytelnego kodu C i C++ (zgodnego z ANSI/ISO) z kodu MATLABa.
- 2) Generowanie funkcji MEX (*MATLAB executable*).
- 3) Wbudowane narzędzia do zarządzania projektami pozwalające na określenie punktów wejścia, właściwości danych wejściowych oraz innych opcji związanych z generowanym kodem.
- 4) Statyczny lub dynamiczny przydział pamięci dla danych o zmiennej wielkości.
- 5) Wsparcie generacji kodu dla wielu większości funkcji w języku MATLAB oraz funkcji w modułach rozszerzających, m.in. Communications Toolbox, Computer Vision Toolbox, DSP System Toolbox, Deep Learning Toolbox oraz Phased Array System Toolbox.
- 6) Obsługa funkcji języka MATLAB, w tym działania na macierzach, indeksowania, instrukcji sterujących (*if, switch, for, while*), klas i struktur.
- 7) Współpraca z modułami Simulink Coder oraz Embedded Coder w zakresie generowania kodu C na podstawie modeli

z zewnętrznymi aplikacjami oraz językami programowania tj. C, Java, Python, .NET, and Microsoft® Excel®. **TAK / NIE ***

24. MATLAB Coder lub równoważne

- 1) Generowanie przenośnego i czytelnego kodu C i C++ (zgodnego z ANSI/ISO) z kodu MATLABa. **TAK / NIE ***
- 2) Generowanie funkcji MEX (*MATLAB executable*). **TAK / NIE ***
- 3) Wbudowane narzędzia do zarządzania projektami pozwalające na określenie punktów wejścia, właściwości danych wejściowych oraz innych opcji związanych z generowanym kodem. **TAK / NIE ***
- 4) Statyczny lub dynamiczny przydział pamięci dla danych o zmiennej wielkości. **TAK / NIE ***
- 5) Wsparcie generacji kodu dla wielu większości funkcji w języku MATLAB oraz funkcji w modułach rozszerzających, m.in. Communications Toolbox, Computer Vision Toolbox, DSP System Toolbox, Deep Learning Toolbox oraz Phased Array System Toolbox. **TAK / NIE ***
- 6) Obsługa funkcji języka MATLAB, w tym działania na macierzach, indeksowania, instrukcji sterujących (*if, switch, for, while*), klas i struktur. **TAK / NIE ***
- 7) Współpraca z modułami Simulink Coder oraz Embedded Coder w zakresie generowania kodu C na podstawie modeli Simulinka,

Simulinka, które zawierają kod MATLABa.

- 8) Współpraca z modułem Embedded Coder w zakresie dostosowania kodu, optymalizacji kodu pod docelową platformę, śledzenia zależności na linii kod MATLABa – kod C/C++ oraz weryfikacji software-in-the-loop (SIL) i processor-in-the-loop (PIL).
- 9) Generowanie kodu na systemy wieloprocesorowe w standardzie OpenMP.

25. MATLAB Compiler lub równoważne

- 1) Automatyczna konwersja własnej aplikacji stworzonej w środowisku MATLAB do samodzielnego pliku wykonywalnego lub aplikacji webowej.
- 2) Możliwość bezpłatnej dystrybucji aplikacji wśród użytkowników, którzy nie posiadają licencji na oprogramowanie MATLAB.
- 3) Integracja aplikacji z aplikacjami do *Big Data* – MapReduce i Spark™.
- 4) Możliwość hostowania aplikacji webowych, dostępnych dla użytkowników z poziomu przeglądarek, dzięki wersji deweloperskiej modułu MATLAB Web App Server, zawartej w module MATLAB Compiler.
- 5) Szyfrowanie kodu MATLAB w celu ochrony własności intelektualnej.

które zawierają kod MATLABa. **TAK / NIE ***

- 8) Współpraca z modułem Embedded Coder w zakresie dostosowania kodu, optymalizacji kodu pod docelową platformę, śledzenia zależności na linii kod MATLABa – kod C/C++ oraz weryfikacji software-in-the-loop (SIL) i processor-in-the-loop (PIL). **TAK / NIE ***
- 9) Generowanie kodu na systemy wieloprocesorowe w standardzie OpenMP. **TAK / NIE ***

25. MATLAB Compiler lub równoważne

- 1) Automatyczna konwersja własnej aplikacji stworzonej w środowisku MATLAB do samodzielnego pliku wykonywalnego lub aplikacji webowej. **TAK / NIE ***
- 2) Możliwość bezpłatnej dystrybucji aplikacji wśród użytkowników, którzy nie posiadają licencji na oprogramowanie MATLAB. **TAK / NIE ***
- 3) Integracja aplikacji z aplikacjami do Big Data – MapReduce i Spark™. **TAK / NIE***
- 4) Możliwość hostowania aplikacji webowych, dostępnych dla użytkowników z poziomu przeglądarek, dzięki wersji deweloperskiej modułu MATLAB Web App Server, zawartej w module MATLAB Compiler. **TAK / NIE***
- 5) Szyfrowanie kodu MATLAB w celu ochrony własności intelektualnej. **TAK / NIE***

- 6) Możliwość bezpłatnej dystrybucji nakładek na Excela (*Excel add-ins*) na komputerach bez zainstalowanego MATLABa.
- 7) Automatyczna konwersja typów danych między Excelem i MATLABem.
- 8) Proste tworzenie makr VBA komunikujących się z MATLABem z poziomu Excela.
- 9) Możliwość prototypowania w środowisku Excel i debugowania kodu źródłowego środowisku MATLAB.

26. MATLAB Compiler SDK lub równoważne

- 1) Rozszerzenie funkcjonalności modułu MATLAB Compiler o możliwość zbudowania komponentów takich jak współdzielone biblioteki C/C++, komponenty Microsoft® .NET, klasy języka Java i moduły języka Python z programów napisanych w MATLABie. Komponenty te mogą zostać zintegrowane z większymi aplikacjami, przeznaczonymi do wdrożenia w środowiskach desktopowych, webowych i *enterprise*.
- 2) Możliwość bezpłatnej dystrybucji klas Javy w środowiskach desktopowych i webowych.
- 3) Interfejs WebFigures umożliwiający zoomowanie, obracanie i przesuwanie wykresów tak jak w środowisku MATLAB.
- 4) Możliwość testowania i debugowania kodu aplikacji oraz wtyczek Excela przed wdrożeniem ich w środowisku

- 6) Możliwość bezpłatnej dystrybucji nakładek na Excela (*Excel add-ins*) na komputerach bez zainstalowanego MATLABa. **TAK / NIE***
- 7) Automatyczna konwersja typów danych między Excelem i MATLABem. **TAK / NIE***
- 8) Proste tworzenie makr VBA komunikujących się z MATLABem z poziomu Excela. **TAK / NIE***
- 9) Możliwość prototypowania w środowisku Excel i debugowania kodu źródłowego środowisku MATLAB. **TAK / NIE***

26. MATLAB Compiler SDK lub równoważne

- 1) Rozszerzenie funkcjonalności modułu MATLAB Compiler o możliwość zbudowania komponentów takich jak współdzielone biblioteki C/C++, komponenty Microsoft® .NET, klasy języka Java i moduły języka Python z programów napisanych w MATLABie. Komponenty te mogą zostać zintegrowane z większymi aplikacjami, przeznaczonymi do wdrożenia w środowiskach desktopowych, webowych i *enterprise*.
TAK / NIE*
- 2) Możliwość bezpłatnej dystrybucji klas Javy w środowiskach desktopowych i webowych. **TAK / NIE***
- 3) Interfejs WebFigures umożliwiający zoomowanie, obracanie i przesuwanie wykresów tak jak w środowisku MATLAB. **TAK / NIE***
- 4) Możliwość testowania i debugowania kodu aplikacji oraz wtyczek Excela przed wdrożeniem ich w środowisku webowym i *enterprise*.

webowym i *enterprise*.

- 5) API dla automatycznej konwersji pomiędzy typami danych w Javie/Pythonie/.NET/COM i MATLABie.
- 6) Możliwość bezpłatnej dystrybucji, w środowiskach desktopowych oraz webowych, obiektów .NET i COM na komputerach bez zainstalowanego MATLABa.
- 7) Możliwość wywoływania komponentów z poziomu języków zgodnych z CLS (Common Language Specification), włączając w to: C#, F#, VB.NET oraz ASP.NET, a także zgodnych z technologią COM (Visual Basic®, ASP, Excel®).
- 8) Wsparcie Windows Communication Foundation (WCF) dla architektury zorientowanej na usługi (SOA) oraz architektury webowej.
- 9) .NET remoting do komunikacji między procesami.

27. MATLAB Parallel Server lub równoważne

- 1) Dostęp do wszystkich licencjonowanych zasobów MATLABa i Simulinka w sieci (klaster obliczeniowy) z wykorzystaniem jednego serwera licencji.
- 2) Wykonywanie funkcji wspierających obliczenia z wykorzystaniem GPU na klastrze obliczeniowym.
- 3) Wykonywanie obliczeń równoległych przez aplikacje i komponenty stworzone przy użyciu MATLAB Compiler na klastrze obliczeniowym.

TAK / NIE*

- 5) API dla automatycznej konwersji pomiędzy typami danych w Javie/Pythonie/.NET/COM i MATLABie. **TAK / NIE***
- 6) Możliwość bezpłatnej dystrybucji, w środowiskach desktopowych oraz webowych, obiektów .NET i COM na komputerach bez zainstalowanego MATLABa. **TAK / NIE***
- 7) Możliwość wywoływania komponentów z poziomu języków zgodnych z CLS (Common Language Specification), włączając w to: C#, F#, VB.NET oraz ASP.NET, a także zgodnych z technologią COM (Visual Basic®, ASP, Excel®). **TAK / NIE***
- 8) Wsparcie Windows Communication Foundation (WCF) dla architektury zorientowanej na usługi (SOA) oraz architektury webowej. **TAK / NIE***
- 9) .NET remoting do komunikacji między procesami. **TAK / NIE***

27. MATLAB Parallel Server lub równoważne

- 1) Dostęp do wszystkich licencjonowanych zasobów MATLABa i Simulinka w sieci (klaster obliczeniowy) z wykorzystaniem jednego serwera licencji. **TAK / NIE***
- 2) Wykonywanie funkcji wspierających obliczenia z wykorzystaniem GPU na klastrze obliczeniowym. **TAK / NIE***
- 3) Wykonywanie obliczeń równoległych przez aplikacje i komponenty stworzone przy użyciu MATLAB Compiler na klastrze obliczeniowym. **TAK / NIE***

4) Wsparcie dla wszystkich platform sprzętowych i systemów operacyjnych obsługiwanych przez MATLABa i Simulinka.

5) Szeregowanie i uruchamianie zadań za pomocą wbudowanego schedulera lub rozwiązań firm trzecich.

28. MATLAB Report Generator lub równoważne

1) Możliwość łatwego tworzenia dokumentacji z poziomu MATLABa.

2) Dokumentowanie funkcji i skryptów MATLABa oraz wyników ich działań w trakcie ich wykonywania.

3) Możliwość tworzenia nowych i wykorzystania istniejących szablonów dokumentacji oraz ich dalszego dystrybuowania.

4) Rozszerzalne komponenty oraz arkusze stylów.

5) Możliwość tworzenia raportów w wielu formatach, w tym HTML, PDF, Microsoft® Word i PowerPoint.

6) Automatyczne dostosowywanie treści dokumentacji z wykorzystaniem instrukcji warunkowych IF, THEN, ELSE oraz WHILE.

29. Mixed-Signal Blockset lub równoważne

1) Modelowanie, symulacja i weryfikacja systemów przetwarzających sygnały analogowe i mieszane, takich jak

4) Wsparcie dla wszystkich platform sprzętowych i systemów operacyjnych obsługiwanych przez MATLABa i Simulinka.

TAK / NIE*

5) Szeregowanie i uruchamianie zadań za pomocą wbudowanego schedulera lub rozwiązań firm trzecich. **TAK / NIE***

28. MATLAB Report Generator lub równoważne

1) Możliwość łatwego tworzenia dokumentacji z poziomu MATLABa.

TAK / NIE*

2) Dokumentowanie funkcji i skryptów MATLABa oraz wyników ich działań w trakcie ich wykonywania. **TAK / NIE***

3) Możliwość tworzenia nowych i wykorzystania istniejących szablonów dokumentacji oraz ich dalszego dystrybuowania.

TAK / NIE*

4) Rozszerzalne komponenty oraz arkusze stylów. **TAK / NIE***

5) Możliwość tworzenia raportów w wielu formatach, w tym HTML, PDF, Microsoft® Word i PowerPoint. **TAK / NIE***

6) Automatyczne dostosowywanie treści dokumentacji z wykorzystaniem instrukcji warunkowych IF, THEN, ELSE oraz WHILE. **TAK / NIE***

29. Mixed-Signal Blockset lub równoważne

1) Modelowanie, symulacja i weryfikacja systemów przetwarzających sygnały analogowe i mieszane, takich jak pętle PLL bądź

pętle PLL bądź przetworniki ADC.

- 2) Możliwość skorzystania z gotowych części systemów oraz modyfikacji modeli poprzez uwzględnienie dodatkowych zakłóceń, takich jak szумы, nieliniowości i efekty kwantyzacji.
- 3) Możliwość wspólnej symulacji komponentów systemów mieszanych wraz z komponentami algorytmów DSP i logiki sterującej.
- 4) Gotowe test benches do weryfikacji działania opracowywanych systemów.

30. Optimization Toolbox lub równoważne

- 1) Aplikacja z graficznym interfejsem użytkownika do definiowania (typ zadania, zmienne decyzyjne, funkcja celu, ograniczenia, parametry metody) i rozwiązywania problemów optymalizacji oraz monitorowania procesów z tym związanych.
- 2) Optymalizacja nieliniowa i wielokryterialna.
- 3) Solwery dla regresji nieliniowej metodą najmniejszych kwadratów, dopasowywania danych i równań nieliniowych.
- 4) Rozwiązywanie zadań programowania liniowego, także mieszanych (z ciągłymi i całkowitoliczbowymi zmiennymi decyzyjnymi) oraz zadań programowania kwadratowego.
- 5) Przyspieszenie działania solverów nieliniowych z

przetworniki ADC. **TAK / NIE***

- 2) Możliwość skorzystania z gotowych części systemów oraz modyfikacji modeli poprzez uwzględnienie dodatkowych zakłóceń, takich jak szумы, nieliniowości i efekty kwantyzacji. **TAK / NIE***
- 3) Możliwość wspólnej symulacji komponentów systemów mieszanych wraz z komponentami algorytmów DSP i logiki sterującej. **TAK / NIE***
- 4) Gotowe test benches do weryfikacji działania opracowywanych systemów. **TAK / NIE***

30. Optimization Toolbox lub równoważne

- 1) Aplikacja z graficznym interfejsem użytkownika do definiowania (typ zadania, zmienne decyzyjne, funkcja celu, ograniczenia, parametry metody) i rozwiązywania problemów optymalizacji oraz monitorowania procesów z tym związanych. **TAK / NIE***
- 2) Optymalizacja nieliniowa i wielokryterialna. **TAK / NIE***
- 3) Solwery dla regresji nieliniowej metodą najmniejszych kwadratów, dopasowywania danych i równań nieliniowych. **TAK / NIE***
- 4) Rozwiązywanie zadań programowania liniowego, także mieszanych (z ciągłymi i całkowitoliczbowymi zmiennymi decyzyjnymi) oraz zadań programowania kwadratowego. **TAK / NIE***
- 5) Przyspieszenie działania solverów nieliniowych z ograniczeniami z

ograniczeniami z wykorzystaniem modułu Parallel Computing Toolbox.

- 6) Genracja kodu C/C++ dla problemów programowania kwadratowego (quadprog) oraz nieliniowych problemów optymalizacji (fmincon) z wykorzystaniem modułu MATLAB Coder.

31. Parallel Computing Toolbox lub równoważne

- 1) Możliwość rozwiązywania intensywnych obliczeniowo zadań z wykorzystaniem procesorów wielordzeniowych, kart GPU oraz klastrów komputerowych.
- 2) Zrównoleglone pętle for (parfor) do uruchamiania równoległych zadań na wielu procesorach.
- 3) Wsparcie dla procesorów graficznych NVIDIA z obsługą architektury CUDA.
- 4) Pełne wykorzystanie procesorów wielordzeniowych.
- 5) Wsparcie dla klastrów komputerowych i systemów przetwarzania sieciowego GRID (z wykorzystaniem modułu MATLAB Parallel Server).
- 6) Interaktywne i wsadowe wykonywanie aplikacji.
- 7) Tablice rozproszone oraz równoległe wykonywanie identycznych podzadań dla różnych danych (przetwarzanie współbieżne) do obsługi dużych zestawów danych.

32. Phased Array System Toolbox lub równoważne

wykorzystaniem modułu Parallel Computing Toolbox.

TAK / NIE*

- 6) Genracja kodu C/C++ dla problemów programowania kwadratowego (quadprog) oraz nieliniowych problemów optymalizacji (fmincon) z wykorzystaniem modułu MATLAB Coder.

TAK / NIE*

31. Parallel Computing Toolbox lub równoważne

- 1) Możliwość rozwiązywania intensywnych obliczeniowo zadań z wykorzystaniem procesorów wielordzeniowych, kart GPU oraz klastrów komputerowych. **TAK / NIE***
- 2) Zrównoleglone pętle for (parfor) do uruchamiania równoległych zadań na wielu procesorach. **TAK / NIE***
- 3) Wsparcie dla procesorów graficznych NVIDIA z obsługą architektury CUDA. **TAK / NIE***
- 4) Pełne wykorzystanie procesorów wielordzeniowych.
- 5) Wsparcie dla klastrów komputerowych i systemów przetwarzania sieciowego GRID (z wykorzystaniem modułu MATLAB Parallel Server). **TAK / NIE***
- 6) Interaktywne i wsadowe wykonywanie aplikacji. **TAK / NIE***
- 7) Tablice rozproszone oraz równoległe wykonywanie identycznych podzadań dla różnych danych (przetwarzanie współbieżne) do obsługi dużych zestawów danych. **TAK / NIE***

32. Phased Array System Toolbox lub równoważne

- 1) Modelowanie wielofunkcyjnych systemów radarowych, w tym aktywnych (AESAs) i pasywnych (PESAs).
- 2) Modele otoczenia radarów z uwzględnieniem targetów, ich parametrów i trajektorii, kanałów propagacji, jammerów i zakłóceń.
- 3) URA, ULA, UCA i konforemne szyki czujników z efektami perturbacyjnymi i polaryzacyjnymi.
- 4) Ciągłe i impulsowe przebiegi modulowane częstotliwościowo i kodowane fazowo.
- 5) Modelowanie i analiza polaryzacji fal elektromagnetycznych.
- 6) Cyfrowe algorytmy kształtowania wiązki dla szerokopasmowych i wąskopasmowych przebiegów.
- 7) Algorytmy estymacji kierunku propagacji (DOA) takie jak algorytmy *monopulse*, *beamscan*, MVDR, MUSIC, 2D MUSIC oraz root-MUSIC.
- 8) Generacja danych z radaru, sonaru i EW do celów analizy działania systemów oraz do trenowania algorytmów uczenia maszynowego.
- 9) Wizualizacja detekcji na wykresach zależności: zasięg-Doppler, zasięg-kąt, zasięg-czas-intensywność (RTI) i Doppler-czas-intensywność (DTI).

- 1) Modelowanie wielofunkcyjnych systemów radarowych, w tym aktywnych (AESAs) i pasywnych (PESAs). **TAK / NIE***
- 2) Modele otoczenia radarów z uwzględnieniem targetów, ich parametrów i trajektorii, kanałów propagacji, jammerów i zakłóceń. **TAK / NIE***
- 3) URA, ULA, UCA i konforemne szyki czujników z efektami perturbacyjnymi i polaryzacyjnymi. **TAK / NIE***
- 4) Ciągłe i impulsowe przebiegi modulowane częstotliwościowo i kodowane fazowo. **TAK / NIE***
- 5) Modelowanie i analiza polaryzacji fal elektromagnetycznych. **TAK / NIE***
- 6) Cyfrowe algorytmy kształtowania wiązki dla szerokopasmowych i wąskopasmowych przebiegów. **TAK / NIE***
- 7) Algorytmy estymacji kierunku propagacji (DOA) takie jak algorytmy *monopulse*, *beamscan*, MVDR, MUSIC, 2D MUSIC oraz root-MUSIC. **TAK / NIE***
- 8) Generacja danych z radaru, sonaru i EW do celów analizy działania systemów oraz do trenowania algorytmów uczenia maszynowego. **TAK / NIE***
- 9) Wizualizacja detekcji na wykresach zależności: zasięg-Doppler, zasięg-kąt, zasięg-czas-intensywność (RTI) i Doppler-czas-intensywność (DTI). **TAK / NIE***

- 10) Algorytmy adaptacyjnego przetwarzania przestrzenno-czasowego (STAP).
- 11) Modelowanie kanałów MIMO z uwzględnieniem rozpraszaczy i warunków środowiskowych, takich jak deszcz, mgła i gazy.
- 12) Możliwość przyspieszania obliczeń poprzez wykorzystanie GPU oraz wsparcie generacji kodu C/C++, w tym MEX (z modułem MATLAB Coder).

33. Predictive Maintenance Toolbox lub równoważne

- 1) Modele przeżycia, podobieństwa i szeregi czasowe dla oceny pozostałego okresu użytkowania (RUL).
- 2) Metody ekstrakcji cech czasowych, częstotliwościowych i czasowo-częstotliwościowych do projektowania wskaźników stanu.
- 3) Organizacja danych z czujników importowanych z lokalnych plików, usług Amazon S3™, Windows Azure® Blob Storage i Hadoop® Distributed File System.
- 4) Organizacja symulowanych danych maszynowych z modeli Simulinka.
- 5) Przykłady opracowania algorytmów konserwacji predykcyjnej dla silników, skrzyń biegów, akumulatorów i innych maszyn.
- 6) Generacja kodu MATLABa z aplikacji do zautomatyzowania

- 10) Algorytmy adaptacyjnego przetwarzania przestrzenno-czasowego (STAP). **TAK / NIE***
- 11) Modelowanie kanałów MIMO z uwzględnieniem rozpraszaczy i warunków środowiskowych, takich jak deszcz, mgła i gazy. **TAK / NIE***
- 12) Możliwość przyspieszania obliczeń poprzez wykorzystanie GPU oraz wsparcie generacji kodu C/C++, w tym MEX (z modułem MATLAB Coder). **TAK / NIE***

33. Predictive Maintenance Toolbox lub równoważne

- 1) Modele przeżycia, podobieństwa i szeregi czasowe dla oceny pozostałego okresu użytkowania (RUL). **TAK / NIE***
- 2) Metody ekstrakcji cech czasowych, częstotliwościowych i czasowo-częstotliwościowych do projektowania wskaźników stanu. **TAK / NIE***
- 3) Organizacja danych z czujników importowanych z lokalnych plików, usług Amazon S3™, Windows Azure® Blob Storage i Hadoop® Distributed File System. **TAK / NIE***
- 4) Organizacja symulowanych danych maszynowych z modeli Simulinka. **TAK / NIE***
- 5) Przykłady opracowania algorytmów konserwacji predykcyjnej dla silników, skrzyń biegów, akumulatorów i innych maszyn. **TAK / NIE***
- 6) Generacja kodu MATLABa z aplikacji do zautomatyzowania

przetwarzania sygnałów, czy wyodrębniania cech (Diagnostic Feature Designer App)

34. Reinforcement Learning Toolbox lub równoważne

- 1) Trenowanie za pomocą algorytmów DQN, DDPG, A2C i innych.
- 2) Parametryzacja strategii za pomocą głębokich sieci neuronowych, liniowych funkcji bazowych.
- 3) Import zasad ze środowiska Keras i formatu modelu ONNX.
- 4) Zrównoleglanie symulacji środowiska i obliczenia gradientu na procesorach graficznych i wielordzeniowych procesorach w celu trenowania.
- 5) Wdrażanie wytrenowanych modeli na urządzenia wbudowane poprzez automatyczną generację kodu dla procesorów CPU i GPU.

35. RF Blockset lub równoważne

- 1) Biblioteka bloków Simulinka do projektowania systemów komunikacji RF i systemów radarowych.
- 2) Możliwość symulacji nieliniowych wzmacniaczy sygnałów w torze RF oraz modelowania efektów pamięci do celów estymacji wzmocnienia, szumów oraz zniekształceń intermodulacyjnych parzystych i nieparzystych rzędów.
- 3) Modelowanie niedopasowania impedancyjnego.

przetwarzania sygnałów, czy wyodrębniania cech (Diagnostic Feature Designer App) **TAK / NIE***

34. Reinforcement Learning Toolbox lub równoważne

- 1) Trenowanie za pomocą algorytmów DQN, DDPG, A2C i innych. **TAK / NIE***
- 2) Parametryzacja strategii za pomocą głębokich sieci neuronowych, liniowych funkcji bazowych. **TAK / NIE***
- 3) Import zasad ze środowiska Keras i formatu modelu ONNX. **TAK / NIE***
- 4) Zrównoleglanie symulacji środowiska i obliczenia gradientu na procesorach graficznych i wielordzeniowych procesorach w celu trenowania. **TAK / NIE***
- 5) Wdrażanie wytrenowanych modeli na urządzenia wbudowane poprzez automatyczną generację kodu dla procesorów CPU i GPU. **TAK / NIE***

35. RF Blockset lub równoważne

- 1) Biblioteka bloków Simulinka do projektowania systemów komunikacji RF i systemów radarowych. **TAK / NIE***
- 2) Możliwość symulacji nieliniowych wzmacniaczy sygnałów w torze RF oraz modelowania efektów pamięci do celów estymacji wzmocnienia, szumów oraz zniekształceń intermodulacyjnych parzystych i nieparzystych rzędów. **TAK / NIE***
- 3) Modelowanie niedopasowania impedancyjnego. **TAK / NIE***

- 4) Parametryzacja modeli z użyciem danych z dokumentacji bądź danych uzyskanych w pomiarach.
- 5) Możliwość importu plików Touchstone® i wykorzystania parametrów rozpraszania do modelowania parametrów systemów.
- 6) Algorytmy adaptacyjne, takie jak automatyczna kontrola wzmocnienia (AGC) i cyfrowej predystorcji (DPD).
- 7) Modelowanie systemów RF na różnych poziomach abstrakcji, dzięki technikom *circuit envelope* i *equivalent baseband*.
- 8) Symulacja obwiedni układu dla wielu modeli częstotliwości nośnej.
- 9) Generacja jarzm testowych z aplikacji RF Budget Analyzer.
- 10) Komponenty pasywne, w tym elementy RLC, linie transmisyjne, filtry, przełączniki, złącza i ogólne bloki impedancji.
- 11) Ulepszone wysoce nieliniowe modele mikserów 3-portowych i wzmacniaczy 2-portowych określone przez współczynnik szumów, IP2, IP3 oraz pliki danych.
- 12) Tworzenie modeli z użyciem języka Simscape.

36. RF Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania, analizy i wizualizacji

- 4) Parametryzacja modeli z użyciem danych z dokumentacji bądź danych uzyskanych w pomiarach. **TAK / NIE***
- 5) Możliwość importu plików Touchstone® i wykorzystania parametrów rozpraszania do modelowania parametrów systemów. **TAK / NIE***
- 6) Algorytmy adaptacyjne, takie jak automatyczna kontrola wzmocnienia (AGC) i cyfrowej predystorcji (DPD). **TAK / NIE***
- 7) Modelowanie systemów RF na różnych poziomach abstrakcji, dzięki technikom *circuit envelope* i *equivalent baseband*. **TAK / NIE***
- 8) Symulacja obwiedni układu dla wielu modeli częstotliwości nośnej. **TAK / NIE***
- 9) Generacja jarzm testowych z aplikacji RF Budget Analyzer. **TAK / NIE***
- 10) Komponenty pasywne, w tym elementy RLC, linie transmisyjne, filtry, przełączniki, złącza i ogólne bloki impedancji. **TAK / NIE***
- 11) Ulepszone wysoce nieliniowe modele mikserów 3-portowych i wzmacniaczy 2-portowych określone przez współczynnik szumów, IP2, IP3 oraz pliki danych. **TAK / NIE***
- 12) Tworzenie modeli z użyciem języka Simscape. **TAK / NIE***

36. RF Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do projektowania, analizy i wizualizacji sieci

sieci komponentów RF.

- 2) Filtry RF, linie transmisyjne, wzmacniacze i mieszacze częstotliwości określone przez dane pomiarowe, parametry sieci lub właściwości fizyczne.
- 3) Obliczanie parametrów rozpraszania dla komponentów sieci RF oraz możliwość konwersji między parametrami sieci S, Y, Z, ABCD, h, g i T.
- 4) Aplikacja RF Budget Analyzer umożliwiająca wyznaczenie wartości współczynnika szumów, wzmocnienia i IP3 dla transceiverów RF oraz wygenerowanie jarzm testowych wykorzystywanych w module RF Blockset w symulacjach *circuit envelope*.
- 5) Metoda dopasowywania funkcji wymiernych do budowania modeli złącz *backplane* i eksportu ich jako bloki Simulinka lub moduły Verilog-A.
- 6) Wizualizacja z wykorzystaniem wykresów kartezjańskich, biegunowych, a także wykresów Smitha.

37. Robotics System Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia i algorytmy do projektowania, symulacji i testowania manipulatorów, robotów mobilnych i robotów humanoidalnych.
- 2) Algorytmy sprawdzania kolizji, generowania trajektorii, kinematyki prostej i odwrotnej oraz dynamiki bryły sztywnej.

komponentów RF. **TAK / NIE***

- 2) Filtry RF, linie transmisyjne, wzmacniacze i mieszacze częstotliwości określone przez dane pomiarowe, parametry sieci lub właściwości fizyczne. **TAK / NIE***
- 3) Obliczanie parametrów rozpraszania dla komponentów sieci RF oraz możliwość konwersji między parametrami sieci S, Y, Z, ABCD, h, g i T. **TAK / NIE***
- 4) Aplikacja RF Budget Analyzer umożliwiająca wyznaczenie wartości współczynnika szumów, wzmocnienia i IP3 dla transceiverów RF oraz wygenerowanie jarzm testowych wykorzystywanych w module RF Blockset w symulacjach *circuit envelope*. **TAK / NIE***
- 5) Metoda dopasowywania funkcji wymiernych do budowania modeli złącz *backplane* i eksportu ich jako bloki Simulinka lub moduły Verilog-A. **TAK / NIE***
- 6) Wizualizacja z wykorzystaniem wykresów kartezjańskich, biegunowych, a także wykresów Smitha. **TAK / NIE***

37. Robotics System Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia i algorytmy do projektowania, symulacji i testowania manipulatorów, robotów mobilnych i robotów humanoidalnych. **TAK / NIE***
- 2) Algorytmy sprawdzania kolizji, generowania trajektorii, kinematyki prostej i odwrotnej oraz dynamiki bryły sztywnej. **TAK / NIE***

- 3) Algorytm mapowania, lokalizacji, planowania ścieżki, śledzenia ścieżki i sterowania ruchem.
- 4) Biblioteka modeli komercyjnych robotów przemysłowych.
- 5) Możliwość kosymulacji z symulatorem Gazebo.
- 6) Sprawdzanie kolizji, definiowanie kształtów kolizji i wykrywanie kolizji pomiędzy siatkowymi geometriami.
- 7) Możliwość importu plików URDF oraz modeli modułu Simscape Multibody do celów tworzenia własnych modeli robotów.
- 8) Wsparcie generacji kodu C/C++ do celów szybkiego prototypowania oraz testów hardware-in-the-loop (z modułem MATLAB Coder).

38. SerDes Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia i aplikacje do projektowania i weryfikacji systemów serializera/deserializera (SerDes).
- 2) Analiza statystyczna z użyciem aplikacji SerDes Designer do celów szybkiego projektowania nadajników i odbiorników w systemach komunikacji przewodowej.
- 3) Modele typu *white-box*, takie jak DFE, CTLE, AGC i CDR do opracowywania adaptacyjnych equalizatorów.
- 4) Automatyczna generacja modeli dualnych IBIS-AMI do wykorzystania w symulatorach kanałów dostarczanych przez

- 3) Algorytm mapowania, lokalizacji, planowania ścieżki, śledzenia ścieżki i sterowania ruchem. **TAK / NIE***
- 4) Biblioteka modeli komercyjnych robotów przemysłowych. **TAK / NIE***
- 5) Możliwość kosymulacji z symulatorem Gazebo. **TAK / NIE***
- 6) Sprawdzanie kolizji, definiowanie kształtów kolizji i wykrywanie kolizji pomiędzy siatkowymi geometriami. **TAK / NIE***
- 7) Możliwość importu plików URDF oraz modeli modułu Simscape Multibody do celów tworzenia własnych modeli robotów. **TAK / NIE***
- 8) Wsparcie generacji kodu C/C++ do celów szybkiego prototypowania oraz testów hardware-in-the-loop (z modułem MATLAB Coder). **TAK / NIE***

38. SerDes Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia i aplikacje do projektowania i weryfikacji systemów serializera/deserializera (SerDes). **TAK / NIE***
- 2) Analiza statystyczna z użyciem aplikacji SerDes Designer do celów szybkiego projektowania nadajników i odbiorników w systemach komunikacji przewodowej. **TAK / NIE***
- 3) Modele typu *white-box*, takie jak DFE, CTLE, AGC i CDR do opracowywania adaptacyjnych equalizatorów. **TAK / NIE***
- 4) Automatyczna generacja modeli dualnych IBIS-AMI do wykorzystania w symulatorach kanałów dostarczanych przez firmy

firmy trzecie, takich jak SiSoft QCD i QSI, Keysight™ ADS, Synopsys® HSPICE, Mentor Graphics® HyperLynx® czy Cadence® Sigrity SystemSI.

- 5) Gotowe przykłady typu *white-box* modelowania standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak PCI Express, DDR i Ethernet.

39. Sensor Fusion and Tracking Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy fuzji czujników oraz śledzenia obiektów, w tym filtry fuzji czujników i *multi-object trackers*.
- 2) Generacja danych syntetycznych z modeli czujników, w tym czujników RF, akustycznych, EO/IR i GPS/IMU do celów testowania systemów fuzji sensorów i śledzenia obiektów.
- 3) Metryki i narzędzia wizualizacyjne do oceny dokładności i wydajności systemów fuzji sensorów i śledzenia obiektów.
- 4) Przykłady referencyjne fuzji sensorów i śledzenia w systemach nadzoru lotniczego, naziemnego, podwodnego, nawigacji i w systemach autonomicznych.
- 5) Import i generowanie scenariuszy i trajektorii ruchu.
- 6) Wsparcie generacji kodu C do celu przyspieszenia symulacji i prototypowania (z modułem MATLAB Coder).

40. Signal Processing Toolbox lub równoważne

trzecie, takich jak SiSoft QCD i QSI, Keysight™ ADS, Synopsys® HSPICE, Mentor Graphics® HyperLynx® czy Cadence® Sigrity SystemSI. **TAK / NIE***

- 5) Gotowe przykłady typu *white-box* modelowania standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak PCI Express, DDR i Ethernet. **TAK / NIE***

39. Sensor Fusion and Tracking Toolbox lub równoważne

- 1) Algorytmy fuzji czujników oraz śledzenia obiektów, w tym filtry fuzji czujników i *multi-object trackers*. **TAK / NIE***
- 2) Generacja danych syntetycznych z modeli czujników, w tym czujników RF, akustycznych, EO/IR i GPS/IMU do celów testowania systemów fuzji sensorów i śledzenia obiektów. **TAK / NIE***
- 3) Metryki i narzędzia wizualizacyjne do oceny dokładności i wydajności systemów fuzji sensorów i śledzenia obiektów. **TAK / NIE***
- 4) Przykłady referencyjne fuzji sensorów i śledzenia w systemach nadzoru lotniczego, naziemnego, podwodnego, nawigacji i w systemach autonomicznych. **TAK / NIE***
- 5) Import i generowanie scenariuszy i trajektorii ruchu. **TAK / NIE***
- 6) Wsparcie generacji kodu C do celu przyspieszenia symulacji i prototypowania (z modułem MATLAB Coder). **TAK / NIE***

40. Signal Processing Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje i aplikacje do analizy, preprocessingu i ekstrakcji cech z jednostajnie i niejednostajnie próbkowanych sygnałów.
- 2) Transformaty sygnałów, m.in. szybka transformata Fouriera (FFT), krótkookresowa transformata Fouriera (STFT), transformata Hilberta.
- 3) Metody projektowania filtrów FIR i IIR, ich analiza i implementacja.
- 4) Możliwość projektowania filtrów analogowych: Butterwortha, Czebyszewa, Bessla i eliptycznych oraz ich konwersji na postać cyfrową za pomocą metod transformacji biliniowej i niezmienności odpowiedzi impulsowej.
- 5) Aplikacja Filter Designer do interaktywnego projektowania i analizy filtrów o określonych charakterystykach.
- 6) Funkcje do generacji sygnałów takich jak sinus, prostokąt, piła, delta Kroneckera.
- 7) Pomiary i analizy statystyczne sygnałów.
- 8) Algorytmy estymacji widmowej gęstości mocy, m.in. periodogram, funkcje Welch, Burga, Yule-Walkera.
- 9) Pomiary widma mocy sygnału i parametrów takich jak SNR, THD i SINAD.
- 10) Narzędzia do analizy okien czasowych.
- 11) Modelowanie parametryczne i predykcyjne systemów

- 1) Funkcje i aplikacje do analizy, preprocessingu i ekstrakcji cech z jednostajnie i niejednostajnie próbkowanych sygnałów.
TAK / NIE*
- 2) Transformaty sygnałów, m.in. szybka transformata Fouriera (FFT), krótkookresowa transformata Fouriera (STFT), transformata Hilberta. **TAK / NIE***
- 3) Metody projektowania filtrów FIR i IIR, ich analiza i implementacja.
TAK / NIE*
- 4) Możliwość projektowania filtrów analogowych: Butterwortha, Czebyszewa, Bessla i eliptycznych oraz ich konwersji na postać cyfrową za pomocą metod transformacji biliniowej i niezmienności odpowiedzi impulsowej. **TAK / NIE***
- 5) Aplikacja Filter Designer do interaktywnego projektowania i analizy filtrów o określonych charakterystykach. **TAK / NIE***
- 6) Funkcje do generacji sygnałów takich jak sinus, prostokąt, piła, delta Kroneckera. **TAK / NIE***
- 7) Pomiary i analizy statystyczne sygnałów. **TAK / NIE***
- 8) Algorytmy estymacji widmowej gęstości mocy, m.in. periodogram, funkcje Welch, Burga, Yule-Walkera. **TAK / NIE***
- 9) Pomiary widma mocy sygnału i parametrów takich jak SNR, THD i SINAD. **TAK / NIE***
- 10) Narzędzia do analizy okien czasowych. **TAK / NIE***
- 11) Modelowanie parametryczne i predykcyjne systemów liniowych.

liniowych.

- 12) Narzędzia do etykietowania fragmentów sygnałów do celów trenowania i walidacji modeli uczenia maszynowego.
- 13) Możliwość przeprowadzenia analizy modalnej oraz analizy rzędu sygnałów wibracyjnych.
- 14) Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz zoptymalizowanego kodu CUDA.

41. Simscape lub równoważne

- 1) Jedno środowisko do modelowania i symulacji systemów mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych, termicznych, a także innych wielodomenowych systemów fizycznych.
- 2) Biblioteki bloków do modelowania fizycznego oraz elementy matematyczne dla opracowania własnych komponentów.
- 3) Jednostki fizyczne dla parametrów i zmiennych, z automatyczną obsługą konwersji wszystkich jednostek.
- 4) Automatyczna redukcja zmiennych w równaniach symbolicznych oraz metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-algebraicznych (DAE), w tym obsługa zdarzeń.
- 5) Specjalne solvery pozwalające na symulację w czasie rzeczywistym oraz testy hardware-in-the-loop (HIL).
- 6) Możliwość symulacji modeli, które zawierają bloki

TAK / NIE*

- 12) Narzędzia do etykietowania fragmentów sygnałów do celów trenowania i walidacji modeli uczenia maszynowego. **TAK / NIE***
- 13) Możliwość przeprowadzenia analizy modalnej oraz analizy rzędu sygnałów wibracyjnych. **TAK / NIE***
- 14) Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz zoptymalizowanego kodu CUDA. **TAK / NIE***

41. Simscape lub równoważne

- 1) Jedno środowisko do modelowania i symulacji systemów mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych, termicznych, a także innych wielodomenowych systemów fizycznych. **TAK / NIE***
- 2) Biblioteki bloków do modelowania fizycznego oraz elementy matematyczne dla opracowania własnych komponentów. **TAK / NIE***
- 3) Jednostki fizyczne dla parametrów i zmiennych, z automatyczną obsługą konwersji wszystkich jednostek. **TAK / NIE***
- 4) Automatyczna redukcja zmiennych w równaniach symbolicznych oraz metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-algebraicznych (DAE), w tym obsługa zdarzeń. **TAK / NIE***
- 5) Specjalne solvery pozwalające na symulację w czasie rzeczywistym oraz testy hardware-in-the-loop (HIL). **TAK / NIE***
- 6) Możliwość symulacji modeli, które zawierają bloki pochodzące z

pochodzące z innych produktów związanych z modelowaniem fizycznym, bez konieczności zakupu tych produktów.

7) Wsparcie dla generacji kodu C.

42. Simscape Electrical lub równoważne

- 1) Biblioteki komponentów elektrycznych, w tym czujników, siłowników, silników, maszyn, urządzeń pasywnych i urządzeń półprzewodnikowych.
- 2) Możliwość zmiany dokładności modelu, w tym efektów nieliniowych, ograniczeń parametrów pracy, modelowania błędów i zachowań zależnych od temperatury.
- 3) Konwersja elementów SPICE do modeli Simscape z wykorzystaniem importera listy połączeń.
- 4) Modele dedykowane określonym zastosowaniom, w tym popularne napędy elektryczne AC i DC, inteligentne sieci energetyczne i systemy energii odnawialnej.
- 5) Idealne przełączanie, dyskretyzacja i symulacja fazowa dla szybszego wykonywania modeli.
- 6) Bloki silników PMSM i BLDC uwzględniające zależności temperaturowe i straty magnetyczne.
- 7) Generacja, wizualizacja i eksport danych dotyczących napięcia i mocy w stanie ustalonym dla trójfazowych systemów przesyłowych prądu przemiennego.

innych produktów związanych z modelowaniem fizycznym, bez konieczności zakupu tych produktów.

TAK / NIE*

7) Wsparcie dla generacji kodu C. **TAK / NIE***

42. Simscape Electrical lub równoważne

- 1) Biblioteki komponentów elektrycznych, w tym czujników, siłowników, silników, maszyn, urządzeń pasywnych i urządzeń półprzewodnikowych. **TAK / NIE***
- 2) Możliwość zmiany dokładności modelu, w tym efektów nieliniowych, ograniczeń parametrów pracy, modelowania błędów i zachowań zależnych od temperatury. **TAK / NIE***
- 3) Konwersja elementów SPICE do modeli Simscape z wykorzystaniem importera listy połączeń. **TAK / NIE***
- 4) Modele dedykowane określonym zastosowaniom, w tym popularne napędy elektryczne AC i DC, inteligentne sieci energetyczne i systemy energii odnawialnej. **TAK / NIE***
- 5) Idealne przełączanie, dyskretyzacja i symulacja fazowa dla szybszego wykonywania modeli. **TAK / NIE***
- 6) Bloki silników PMSM i BLDC uwzględniające zależności temperaturowe i straty magnetyczne. **TAK / NIE***
- 7) Generacja, wizualizacja i eksport danych dotyczących napięcia i mocy w stanie ustalonym dla trójfazowych systemów przesyłowych prądu przemiennego. **TAK / NIE***

8) Język Simscape oparty na MATLABie do tworzenia niestandardowych modeli komponentów.

9) Wsparcie do generowania kodu C.

43. Simulink lub równoważne

1) Edytor graficzny do tworzenia i zarządzania hierarchicznymi schematami blokowymi.

2) Biblioteki predefiniowanych bloków do modelowania systemów dyskretnych oraz ciągłych.

3) Silnik symulacji ze stało- i zmiennokrokowymi solverami ODE.

4) Bloki do wizualizacji wyników symulacji.

5) Narzędzia zarządzania projektem i danymi.

6) Blok umożliwiający import algorytmów MATLABa do modelu.

7) Narzędzia importu kodu C i C++ do modeli.

8) Implementacja algorytmów na tanich platformach sprzętowych (*low-cost hardware platforms*), takich jak Arduino, Raspberry Pi, LEGO Mindstorms EV3.

44. Simulink Coder lub równoważne

1) Automatyczna generacja kodu ANSI/ISO C oraz C++, a także plików wykonywalnych z dyskretnych, ciągłych lub hybrydowych modeli Simulinka, diagramów Stateflow i bloków MATLAB Function.

8) Język Simscape oparty na MATLABie do tworzenia niestandardowych modeli komponentów. **TAK / NIE***

9) Wsparcie do generowania kodu C. **TAK / NIE***

43. Simulink lub równoważne

1) Edytor graficzny do tworzenia i zarządzania hierarchicznymi schematami blokowymi. **TAK / NIE***

2) Biblioteki predefiniowanych bloków do modelowania systemów dyskretnych oraz ciągłych. **TAK / NIE***

3) Silnik symulacji ze stało- i zmiennokrokowymi solverami ODE. **TAK / NIE***

4) Bloki do wizualizacji wyników symulacji. **TAK / NIE***

5) Narzędzia zarządzania projektem i danymi. **TAK / NIE***

6) Blok umożliwiający import algorytmów MATLABa do modelu. **TAK / NIE***

7) Narzędzia importu kodu C i C++ do modeli. **TAK / NIE***

8) Implementacja algorytmów na tanich platformach sprzętowych (*low-cost hardware platforms*), takich jak Arduino, Raspberry Pi, LEGO Mindstorms EV3. **TAK / NIE***

44. Simulink Coder lub równoważne

1) Automatyczna generacja kodu ANSI/ISO C oraz C++, a także plików wykonywalnych z dyskretnych, ciągłych lub hybrydowych modeli Simulinka, diagramów Stateflow i bloków MATLAB Function. **TAK / NIE***

- 2) Przyrostowe generowanie kodu dla dużych modeli.
- 3) Wsparcie dla całkowitych, zmiennie- i stałoprzecinkowych typów danych.
- 4) Strojenie parametrów oraz monitoring sygnałów w trybie symulacji zewnętrznej.

45. Simulink Control Design lub równoważne

- 1) Automatyczne strojenie systemów o architekturze regulacji SISO i MIMO, w tym regulatorów PID.
- 2) Strojenie regulatorów PID zaimplementowanych na docelowej platformie.
- 3) Znajdowanie punktów pracy i linearyzacja modeli.
- 4) Oparte na symulacji obliczenia częstotliwościowej odpowiedzi modelu.
- 5) Funkcje do tworzenia skryptów automatycznej linearyzacji.

46. Stateflow lub równoważne

- 1) Środowisko do graficznego modelowania i symulacji algorytmów opartych o diagramy przepływu sygnału, maszyny stanowe, tablice przejść stanowych oraz tablice prawdy.
- 2) Wsparcie dla rozbudowanych funkcjonalności wprowadzających do modelowanego systemu hierarchii, wykonywania równoległego, operatorów logiczny oraz

- 2) Przyrostowe generowanie kodu dla dużych modeli. **TAK / NIE***
- 3) Wsparcie dla całkowitych, zmiennie- i stałoprzecinkowych typów danych. **TAK / NIE***
- 4) Strojenie parametrów oraz monitoring sygnałów w trybie symulacji zewnętrznej. **TAK / NIE***

45. Simulink Control Design lub równoważne

- 1) Automatyczne strojenie systemów o architekturze regulacji SISO i MIMO, w tym regulatorów PID. **TAK / NIE***
- 2) Strojenie regulatorów PID zaimplementowanych na docelowej platformie. **TAK / NIE***
- 3) Znajdowanie punktów pracy i linearyzacja modeli. **TAK / NIE***
- 4) Oparte na symulacji obliczenia częstotliwościowej odpowiedzi modelu. **TAK / NIE***
- 5) Funkcje do tworzenia skryptów automatycznej linearyzacji. **TAK / NIE***

46. Stateflow lub równoważne

- 1) Środowisko do graficznego modelowania i symulacji algorytmów opartych o diagramy przepływu sygnału, maszyny stanowe, tablice przejść stanowych oraz tablice prawdy. **TAK / NIE***
- 2) Wsparcie dla rozbudowanych funkcjonalności wprowadzających do modelowanego systemu hierarchii, wykonywania równoległego, operatorów logiczny oraz zdarzeń. **TAK / NIE***

zdarzeń.

- 3) Możliwość projektowania standardowych maszyn stanowych w konwencji Mealy'ego oraz Moore'a wraz z regułami, które wprowadzają.
- 4) Narzędzia ułatwiające debugowanie algorytmów logicznych jak np. breakpointy, wykonywanie sekwencyjne, analiza przejść i warunków oraz wskazywanie konfliktów przejść, martwej logiki, niespójności stanów czy też przedefiniowania/niedodefiniowania tablic prawdy.
- 5) Wsparcie dla wybranych narzędzi do automatycznej generacji kodu, testowania i analizy pokrycia testami, zarządzania wymaganiami, weryfikacji algorytmów pod względem zgodności z wybranymi normami IEC/ISO/EN, analizy formalnej algorytmów oraz statycznej analizy kodu źródłowego.
- 6) Możliwość integracji projektowanych algorytmów z zewnętrznym ręcznie pisany kodem C.

47. Statistics and Machine Learning Toolbox lub równoważne

- 1) Techniki regresyjne, w tym regresja liniowa, regresja liniowa uogólniona, regresja nieliniowa, regresja odporna, ANOVA i modele mieszane.
- 2) Jedno- i wielowymiarowe rozkłady prawdopodobieństwa.
- 3) Generatory liczb losowych i pseudolosowych oraz łańcuchy

- 3) Możliwość projektowania standardowych maszyn stanowych w konwencji Mealy'ego oraz Moore'a wraz z regułami, które wprowadzają. **TAK / NIE***
- 4) Narzędzia ułatwiające debugowanie algorytmów logicznych jak np. breakpointy, wykonywanie sekwencyjne, analiza przejść i warunków oraz wskazywanie konfliktów przejść, martwej logiki, niespójności stanów czy też przedefiniowania/niedodefiniowania tablic prawdy. **TAK / NIE***
- 5) Wsparcie dla wybranych narzędzi do automatycznej generacji kodu, testowania i analizy pokrycia testami, zarządzania wymaganiami, weryfikacji algorytmów pod względem zgodności z wybranymi normami IEC/ISO/EN, analizy formalnej algorytmów oraz statycznej analizy kodu źródłowego. **TAK / NIE***
- 6) Możliwość integracji projektowanych algorytmów z zewnętrznym ręcznie pisany kodem C. **TAK / NIE***

47. Statistics and Machine Learning Toolbox lub równoważne

- 1) Techniki regresyjne, w tym regresja liniowa, regresja liniowa uogólniona, regresja nieliniowa, regresja odporna, ANOVA i modele mieszane. **TAK / NIE***
- 2) Jedno- i wielowymiarowe rozkłady prawdopodobieństwa.
- 3) Generatory liczb losowych i pseudolosowych oraz łańcuchy

Markova.

- 4) Testowanie hipotez statystycznych.
- 5) Testy hipotez dla różnych rozkładów, miary rozproszenia i położenia a także techniki planowania doświadczeń (DOE) dla planów zoptymalizowanych, planów czynnikowych oraz planów powierzchni odpowiedzi.
- 6) Algorytmy nadzorowanego uczenia maszynowego, w tym algorytm Maszyn Wektorów Nośnych (SVMs), drzewa klasyfikacyjne i regresyjne boosted/bagged, algorytm k-najbliższych sąsiadów, naiwny klasyfikator bayesowski, analizy dyskryminacyjne.
- 7) Algorytmy nienadzorowanego uczenia maszynowego, w tym algorytm k-średnich (centroidów), grupowania hierarchicznego, mieszanina rozkładów Gaussa i ukryte modele Markova.
- 8) Algorytmy przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data) m.in. redukcja wymiarowa, statystyki opisowe, regresje liniowe, logistyczne i analiza dyskryminacyjna.

48. Symbolic Math Toolbox lub równoważne

- 1) Algebra liniowa, transformaty, rachunek całkowy i różniczkowy.
- 2) Upraszczanie wyrażeń symbolicznych.
- 3) Metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-

Markova. **TAK / NIE***

- 4) Testowanie hipotez statystycznych. **TAK / NIE***
- 5) Testy hipotez dla różnych rozkładów, miary rozproszenia i położenia a także techniki planowania doświadczeń (DOE) dla planów zoptymalizowanych, planów czynnikowych oraz planów powierzchni odpowiedzi. **TAK / NIE***
- 6) Algorytmy nadzorowanego uczenia maszynowego, w tym algorytm Maszyn Wektorów Nośnych (SVMs), drzewa klasyfikacyjne i regresyjne boosted/bagged, algorytm k-najbliższych sąsiadów, naiwny klasyfikator bayesowski, analizy dyskryminacyjne. **TAK / NIE***
- 7) Algorytmy nienadzorowanego uczenia maszynowego, w tym algorytm k-średnich (centroidów), grupowania hierarchicznego, mieszanina rozkładów Gaussa i ukryte modele Markova. **TAK / NIE***
- 8) Algorytmy przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data) m.in. redukcja wymiarowa, statystyki opisowe, regresje liniowe, logistyczne i analiza dyskryminacyjna. **TAK / NIE***

48. Symbolic Math Toolbox lub równoważne

- 1) Algebra liniowa, transformaty, rachunek całkowy i różniczkowy. **TAK / NIE***
- 2) Upraszczanie wyrażeń symbolicznych. **TAK / NIE***
- 3) Metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-

algebraicznych (DAE) oraz zwyczajnych równań różniczkowych (ODE).

- 4) Konwersja wyrażeń symbolicznych do kodu MATLABa, Simulinka, Simscape'a, C, Fortrana, MathML oraz TeX.
- 5) Arytmetyka o zmiennej precyzji.
- 6) Wykorzystanie Live Editora do przeprowadzania i dokumentowania obliczeń symbolicznych.

49. System Identification Toolbox lub równoważne

- 1) Identyfikacja transmitancji, modelu procesu oraz modelu w postaci równań stanu z wykorzystaniem odpowiedzi w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- 2) Estymacja online parametrów modelu.
- 3) Modelowanie szeregów czasowych (AR, ARMA) i prognozowanie.
- 4) Identyfikacja nieliniowych modeli ARX i modeli Hammerstein-Wienera z nieliniowościami wejścia-wyjścia, takimi jak nasycenie i martwa strefa.
- 5) Identyfikacja liniowych i nieliniowych systemów w postaci „szarej skrzynki”.
- 6) Estymacja opóźnienia, usuwanie trendu, filtrowanie, resampling oraz rekonstrukcja brakujących danych.
- 7) Aplikacja do interaktywnej estymacji modeli liniowych i nieliniowych systemu na bazie zmierzonych danych

algebraicznych (DAE) oraz zwyczajnych równań różniczkowych (ODE). **TAK / NIE***

- 4) Konwersja wyrażeń symbolicznych do kodu MATLABa, Simulinka, Simscape'a, C, Fortrana, MathML oraz TeX. **TAK / NIE***
- 5) Arytmetyka o zmiennej precyzji. **TAK / NIE***
- 6) Wykorzystanie Live Editora do przeprowadzania i dokumentowania obliczeń symbolicznych. **TAK / NIE***

49. System Identification Toolbox lub równoważne

- 1) Identyfikacja transmitancji, modelu procesu oraz modelu w postaci równań stanu z wykorzystaniem odpowiedzi w dziedzinie czasu i częstotliwości. **TAK / NIE***
- 2) Estymacja online parametrów modelu. **TAK / NIE***
- 3) Modelowanie szeregów czasowych (AR, ARMA) i prognozowanie. **TAK / NIE***
- 4) Identyfikacja nieliniowych modeli ARX i modeli Hammerstein-Wienera z nieliniowościami wejścia-wyjścia, takimi jak nasycenie i martwa strefa. **TAK / NIE***
- 5) Identyfikacja liniowych i nieliniowych systemów w postaci „szarej skrzynki”. **TAK / NIE***
- 6) Estymacja opóźnienia, usuwanie trendu, filtrowanie, resampling oraz rekonstrukcja brakujących danych. **TAK / NIE***
- 7) Aplikacja do interaktywnej estymacji modeli liniowych i nieliniowych systemu na bazie zmierzonych danych wejściowych i wyjściowych.

wejściowych i wyjściowych.

50. Text Analytics Toolbox lub równoważne

- 1) Analiza, wstępne przetwarzanie i wizualizacja informacji zawartych w tekście.
- 2) Narzędzia do przetwarzania surowych danych tekstowych pochodzących ze źródeł takich jak sprzętowe logi, kanały informacyjne, ankiety, raporty i *social media*.
- 3) Import danych tekstowych z pojedynczych plików bądź dużych kolekcji plików, w tym plików PDF, HTML, Microsoft® Word® i Excel®.
- 4) Funkcje filtracji tekstu, usuwające określoną zawartość, m.in. adresy URL, znaczniki HTML, znaki interpunkcyjne.
- 5) Trenowanie typu word embedding, metody uczenia maszynowego LSA, LDA i wsparcie dla modeli word2vec, skip-gram, FastText, GloVe.
- 6) Tworzenie wykresów typu Word Cloud i Text Scatter.
- 7) Statystyki częstotliwości występowania słów oraz generacja macierzy TF-IDF.
- 8) Ekstrakcja podsumowania z tekstu.
- 9) Metody uczenia głębokiego do analizy sentymentalnej, klasyfikacji tekstu oraz do generacji nowego tekstu na bazie tekstu analizowanego.

51. ThingSpeak lub równoważne

TAK / NIE*

50. Text Analytics Toolbox lub równoważne

- 1) Analiza, wstępne przetwarzanie i wizualizacja informacji zawartych w tekście. **TAK / NIE***
- 2) Narzędzia do przetwarzania surowych danych tekstowych pochodzących ze źródeł takich jak sprzętowe logi, kanały informacyjne, ankiety, raporty i social media. **TAK / NIE***
- 3) Import danych tekstowych z pojedynczych plików bądź dużych kolekcji plików, w tym plików PDF, HTML, Microsoft® Word® i Excel®. **TAK / NIE***
- 4) Funkcje filtracji tekstu, usuwające określoną zawartość, m.in. adresy URL, znaczniki HTML, znaki interpunkcyjne. **TAK / NIE***
- 5) Trenowanie typu word embedding, metody uczenia maszynowego LSA, LDA i wsparcie dla modeli word2vec, skip-gram, FastText, GloVe. **TAK / NIE***
- 6) Tworzenie wykresów typu Word Cloud i Text Scatter. **TAK / NIE***
- 7) Statystyki częstotliwości występowania słów oraz generacja macierzy TF-IDF. **TAK / NIE***
- 8) Ekstrakcja podsumowania z tekstu. **TAK / NIE***
- 9) Metody uczenia głębokiego do analizy sentymentalnej, klasyfikacji tekstu oraz do generacji nowego tekstu na bazie tekstu analizowanego. **TAK / NIE***

51. ThingSpeak lub równoważne

- 1) Usługa platformy analitycznej do projektów IoT.
- 2) Agregacja, wizualizacja i analiza danych strumieniowanych do chmury obliczeniowej.
- 3) Konfiguracja urządzeń do wysyłania danych na platformę ThingSpeak z wykorzystaniem REST API lub MQTT.
- 4) Zbieranie danych z urządzeń lub innych źródeł danych.
- 5) Natychmiastowa wizualizacja danych przychodzących na serwer oraz danych historycznych.
- 6) Wstępna obróbka i analiza zebranych danych, z wykorzystaniem zintegrowanego języka MATLAB.
- 7) Uruchamianie programów analizujących dane, bazujących na zaplanowanych chwilach czasu lub wyzwalanych zdarzeniowo.
- 8) Reakcje na pojawiające się dane i wyniki analiz z wykorzystaniem platform Twilio lub Twitter.

52. UAV Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia do projektowania, symulacji, analizy i wdrażania aplikacji dla dronów i bezzałogowych statków powietrznych
- 2) Aplikacje referencyjne dla popularnych zastosowań dronów i bezzałogowych statków powietrznych, takie jak autonomiczne dostarczanie paczek z wykorzystaniem wielowirnikowego bezzałogowego statku powietrznego

- 1) Usługa platformy analitycznej do projektów IoT. **TAK / NIE***
- 2) Agregacja, wizualizacja i analiza danych strumieniowanych do chmury obliczeniowej. **TAK / NIE***
- 3) Konfiguracja urządzeń do wysyłania danych na platformę ThingSpeak z wykorzystaniem REST API lub MQTT. **TAK / NIE***
- 4) Zbieranie danych z urządzeń lub innych źródeł danych. **TAK / NIE***
- 5) Natychmiastowa wizualizacja danych przychodzących na serwer oraz danych historycznych. **TAK / NIE***
- 6) Wstępna obróbka i analiza zebranych danych, z wykorzystaniem zintegrowanego języka MATLAB. **TAK / NIE***
- 7) Uruchamianie programów analizujących dane, bazujących na zaplanowanych chwilach czasu lub wyzwalanych zdarzeniowo. **TAK / NIE***
- 8) Reakcje na pojawiające się dane i wyniki analiz z wykorzystaniem platform Twilio lub Twitter. **TAK / NIE***

52. UAV Toolbox lub równoważne

- 1) Narzędzia do projektowania, symulacji, analizy i wdrażania aplikacji dla dronów i bezzałogowych statków powietrznych **TAK / NIE***
- 2) Aplikacje referencyjne dla popularnych zastosowań dronów i bezzałogowych statków powietrznych, takie jak autonomiczne dostarczanie paczek z wykorzystaniem wielowirnikowego bezzałogowego statku powietrznego **TAK / NIE***

- 3) Aplikacja Flight Log Analyzer pozwalająca interaktywnie analizować ścieżki lotów 3D, informacje telemetryczne i odczyty z czujników w formatach takich jak TLOG, ULOG i innych.
- 4) Komunikacja ze sprzętem za pomocą protokołu MAVLink
- 5) Możliwość dodania opisu terenu i siatki w formacie DTED (Digital Terrain Elevation Data)
- 6) Możliwość tworzenia scenariuszy, wykorzystywania modeli czujników i generowania syntetycznych danych do testowania algorytmów lotu w symulowanym środowisku
- 7) Tworzenie, testowanie i wizualizowanie algorytmów autonomicznego lotu bezzałogowych statków powietrznych i dronów w symulowanym środowisku 3D renderowanym przy użyciu silnika Unreal Engine® firmy Epic Games®, z jednoczesnym generowaniem odczytów wysokiej jakości z kamery i czujnika LIDAR.
- 8) Możliwość dostosowania stanu pogody i położenia słońca w symulowanych scenach.
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C/C++ do szybkiego prototypowania, testów Hardware-in-the-Loop, wsparcie generacji kodu C++ dla systemu autopilota PX4 (generacja z wykorzystaniem Embedded Coder®).

- 3) Aplikacja Flight Log Analyzer pozwalająca interaktywnie analizować ścieżki lotów 3D, informacje telemetryczne i odczyty z czujników w formatach takich jak TLOG, ULOG i innych. **TAK / NIE***
- 4) Komunikacja ze sprzętem za pomocą protokołu MAVLink **TAK / NIE***
- 5) Możliwość dodania opisu terenu i siatki w formacie DTED (Digital Terrain Elevation Data) **TAK / NIE***
- 6) Możliwość tworzenia scenariuszy, wykorzystywania modeli czujników i generowania syntetycznych danych do testowania algorytmów lotu w symulowanym środowisku **TAK / NIE***
- 7) Tworzenie, testowanie i wizualizowanie algorytmów autonomicznego lotu bezzałogowych statków powietrznych i dronów w symulowanym środowisku 3D renderowanym przy użyciu silnika Unreal Engine® firmy Epic Games®, z jednoczesnym generowaniem odczytów wysokiej jakości z kamery i czujnika LIDAR. **TAK / NIE***
- 8) Możliwość dostosowania stanu pogody i położenia słońca w symulowanych scenach. **TAK / NIE***
- 9) Wsparcie dla generacji kodu C/C++ do szybkiego prototypowania, testów Hardware-in-the-Loop, wsparcie generacji kodu C++ dla systemu autopilota PX4 (generacja z wykorzystaniem Embedded Coder®). **TAK / NIE***

53. Vehicle Network Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje MATLABa do transmitowania, odbierania, kodowania i dekodowania komunikatów magistrali CAN, CAN FD i J1939.
- 2) Bloki Simulinka do połączenia modelu z magistralą CAN, CAN FD lub J1939.
- 3) Wsparcie dla protokołu XCP do komunikacji z ECU z wykorzystaniem plików opisu A2L.
- 4) Obsługa baz danych Vector CAN (.dbc).
- 5) Monitorowanie, filtracja i analiza bieżących danych w magistrali CAN oraz opcja logowania i rejestracji komunikatów do celów późniejszej analizy.
- 6) Symulacja ruchu w wirtualnej sieci CAN.
- 7) Aplikacja CAN Bus Monitor do konfigurowania urządzeń i bezpośredniej wizualizacji ruchu na magistrali CAN.
- 8) Wsparcie dla urządzeń firm Vector, Kvaser, PEAK-System i National Instruments® pracujących na magistrali CAN.
- 9) Import plików MDF (w standardzie 3.0 i wyższych).
- 10) Obsługa plików ASAM CDFX.

54. Wavelet Toolbox lub równoważne

- 1) Ciągła transformacja falkowa (CWT), skalogram i falki koherentne do celów analizy cech spektralnych w czasie, identyfikacji powtarzalnych zmiennych w czasie wzorów w

53. Vehicle Network Toolbox lub równoważne

- 1) Funkcje MATLABa do transmitowania, odbierania, kodowania i dekodowania komunikatów magistrali CAN, CAN FD i J1939. **TAK / NIE***
- 2) Bloki Simulinka do połączenia modelu z magistralą CAN, CAN FD lub J1939. **TAK / NIE***
- 3) Wsparcie dla protokołu XCP do komunikacji z ECU z wykorzystaniem plików opisu A2L. **TAK / NIE***
- 4) Obsługa baz danych Vector CAN (.dbc). **TAK / NIE***
- 5) Monitorowanie, filtracja i analiza bieżących danych w magistrali CAN oraz opcja logowania i rejestracji komunikatów do celów późniejszej analizy. **TAK / NIE***
- 6) Symulacja ruchu w wirtualnej sieci CAN. **TAK / NIE***
- 7) Aplikacja CAN Bus Monitor do konfigurowania urządzeń i bezpośredniej wizualizacji ruchu na magistrali CAN. **TAK / NIE***
- 8) Wsparcie dla urządzeń firm Vector, Kvaser, PEAK-System i National Instruments® pracujących na magistrali CAN. **TAK / NIE***
- 9) Import plików MDF (w standardzie 3.0 i wyższych). **TAK / NIE***
- 10) Obsługa plików ASAM CDFX. **TAK / NIE***

54. Wavelet Toolbox lub równoważne

- 1) Ciągła transformacja falkowa (CWT), skalogram i falki koherentne do celów analizy cech spektralnych w czasie, identyfikacji powtarzalnych zmiennych w czasie wzorów w dwóch sygnałach

dwóch sygnałach oraz filtracji zlokalizowanej w czasie.

- 2) Dyskretna analiza falkowa, w tym decymowana, podwójnego drzewa i transformat falkowych pakietowych – do celów analizy sygnałów i obrazów o różnych rozdzielczościach i znajdowania punktów zmiany, nieciągłości i innych artefaktów.
- 3) Kompresja i rekonstrukcja sygnałów i obrazów, w tym dopasowujące algorytmy poszukiwań.
- 4) Banki rekonstrukcyjnych filtrów ortogonalnych i nieortogonalnych w tym Daubechies, Coiflet, Haar, Fejer-Korovkin.
- 5) Metoda udoskonalania ułatwiająca konstruowanie niestandardowych falek.
- 6) Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz kodu CUDA z większości funkcji modułu.

55. WLAN Toolbox lub równoważne

- 1) Modele systemów WLAN zgodne ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah oraz IEEE 802.11b/a/g/n/j/p.
- 2) Modelowanie nadajników, kodowanie kanałów (BCC i LDPC), modulacje (OFDM, DSSS, CCK), mapowanie strumieni przestrzennych i odbiorniki MIMO.
- 3) Generacja przebiegów zgodnych ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah/j/p/n/g/a/b.

oraz filtracji zlokalizowanej w czasie. **TAK / NIE***

- 2) Dyskretna analiza falkowa, w tym decymowana, podwójnego drzewa i transformat falkowych pakietowych – do celów analizy sygnałów i obrazów o różnych rozdzielczościach i znajdowania punktów zmiany, nieciągłości i innych artefaktów. **TAK / NIE***
- 3) Kompresja i rekonstrukcja sygnałów i obrazów, w tym dopasowujące algorytmy poszukiwań. **TAK / NIE***
- 4) Banki rekonstrukcyjnych filtrów ortogonalnych i nieortogonalnych w tym Daubechies, Coiflet, Haar, Fejer-Korovkin. **TAK / NIE***
- 5) Metoda udoskonalania ułatwiająca konstruowanie niestandardowych falek. **TAK / NIE***
- 6) Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz kodu CUDA z większości funkcji modułu. **TAK / NIE***

55. WLAN Toolbox lub równoważne

- 1) Modele systemów WLAN zgodne ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah oraz IEEE 802.11b/a/g/n/j/p. **TAK / NIE***
- 2) Modelowanie nadajników, kodowanie kanałów (BCC i LDPC), modulacje (OFDM, DSSS, CCK), mapowanie strumieni przestrzennych i odbiorniki MIMO. **TAK / NIE***
- 3) Generacja przebiegów zgodnych ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah/j/p/n/g/a/b. **TAK / NIE***

- 4) Graficzna aplikacja do interaktywnej generacji przebiegów WLAN wraz z uwzględnieniem zakłóceń w sygnale, takich jak AWGN, offset fazy, częstotliwości, składowej stałej, *IQ imbalance*, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych.
- 5) Modele kanałów, w tym TGay, TGax, TGac, TGah i CCK.
- 6) Operacje na sygnałach po stronie odbiorczej – synchronizacja ramek, korekcja offsetu częstotliwości, estymacja i equalizacja kanału.
- 7) Generacja, analiza i dekodowanie ramek MAC zgodnych z IEEE 802.11 (MPDU, AMSDU, AMPDU).
- 8) Modelowanie warstw PHY i MAC oraz dzielonego kanału komunikacji.
- 9) Algorytmy kształtowania wiązki.
- 10) Możliwość pomiaru mocy kanału, maski spektralnej, EVM, PER, BER, przepustowości oraz zajętości pasma.
- 11) Pomiary dokładności modulacji nadajnika oraz minimalnej czułości wejściowej odbiornika.
- 12) Generacja test benchy do testowania połączeń w komunikacji WLAN.
- 13) Wsparcie generacji kodu C i C++.

- 4) Graficzna aplikacja do interaktywnej generacji przebiegów WLAN wraz z uwzględnieniem zakłóceń w sygnale, takich jak AWGN, offset fazy, częstotliwości, składowej stałej, IQ imbalance, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych. **TAK / NIE***
- 5) Modele kanałów, w tym TGay, TGax, TGac, TGah i CCK. **TAK / NIE***
- 6) Operacje na sygnałach po stronie odbiorczej – synchronizacja ramek, korekcja offsetu częstotliwości, estymacja i equalizacja kanału. **TAK / NIE***
- 7) Generacja, analiza i dekodowanie ramek MAC zgodnych z IEEE 802.11 (MPDU, AMSDU, AMPDU). **TAK / NIE***
- 8) Modelowanie warstw PHY i MAC oraz dzielonego kanału komunikacji. **TAK / NIE***
- 9) Algorytmy kształtowania wiązki. **TAK / NIE***
- 10) Możliwość pomiaru mocy kanału, maski spektralnej, EVM, PER, BER, przepustowości oraz zajętości pasma. **TAK / NIE***
- 11) Pomiary dokładności modulacji nadajnika oraz minimalnej czułości wejściowej odbiornika. **TAK / NIE***
- 12) Generacja test benchy do testowania połączeń w komunikacji WLAN. **TAK / NIE***
- 13) Wsparcie generacji kodu C i C++. **TAK / NIE***

CZĘŚĆ II - Dostawa do siedziby Zamawiającego licencji oprogramowania:			
1. Instrument Control Toolbox	1 szt	1. (nazwa, typ, producent) szt.
1) Pozwala na komunikację środowiska MATLAB z takim sprzętem, jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze oraz instrumenty analityczne.		1) Pozwala na komunikację środowiska MATLAB z takim sprzętem, jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze oraz instrumenty analityczne. TAK / NIE *	
2) Wsparcie dla sterowników IVI, VXI plug&play i sterowników MATLABa.		2) Wsparcie dla sterowników IVI, VXI plug&play i sterowników MATLABa. TAK / NIE *	
3) Obsługa protokołów GPIB i VISA (GPIB, GPIB-VXI, VXI, USB, TCP/IP, serial).		3) Obsługa protokołów GPIB i VISA (GPIB, GPIB-VXI, VXI, USB, TCP/IP, serial). TAK / NIE *	
4) Wsparcie dla TCP/IP, UDP, I2C oraz szeregowego protokołu Bluetooth.		4) Wsparcie dla TCP/IP, UDP, I2C oraz szeregowego protokołu Bluetooth. TAK / NIE *	
5) Wymiana danych między instrumentami a modelami Simulink.		5) Wymiana danych między instrumentami a modelami Simulink.	
6) Graficzny interfejs użytkownika dla identyfikacji urządzeń, konfiguracji i komunikacji.		6) Graficzny interfejs użytkownika dla identyfikacji urządzeń, konfiguracji i komunikacji. TAK / NIE *	
7) Umożliwienie rozwijania sterowników i narzędzi testujących.		7) Umożliwienie rozwijania sterowników i narzędzi testujących. TAK / NIE *	
8) Funkcje odczytujące i zapisujące dane binarnie lub tekstowo (ASCII).		8) Funkcje odczytujące i zapisujące dane binarnie lub tekstowo (ASCII). TAK / NIE *	

9) Dostęp do danych synchroniczny lub asynchroniczny (blokujący lub nieblokujący).		9) Dostęp do danych synchroniczny lub asynchroniczny (blokujący lub nieblokujący). TAK / NIE *	
10) Pozwala na komunikację środowiska MATLAB z takim sprzętem, jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze oraz instrumenty analityczne.		10) Pozwala na komunikację środowiska MATLAB z takim sprzętem, jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze oraz instrumenty analityczne. TAK / NIE *	
11) Wsparcie dla sterowników IVI, VXI plug&play i sterowników MATLABa.		11) Wsparcie dla sterowników IVI, VXI plug&play i sterowników MATLABa. TAK / NIE *	
2. Simulink Real-Time™	1 szt.	2. (nazwa, typ, producent) szt.
1) Pozwala na tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego z modeli Simulinka oraz uruchamianie ich na docelowym, dedykowanym sprzęcie komputerowym podłączonym do fizycznego obiektu.		1) Pozwala na tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego z modeli Simulinka oraz uruchamianie ich na docelowym, dedykowanym sprzęcie komputerowym podłączonym do fizycznego obiektu. TAK / NIE *	
2) Wspiera on symulację oraz testowanie w czasie rzeczywistym, w tym szybkie prototypowanie algorytmów sterowania, DSP i wizyjnych, a także symulacje hardware-in-the-loop (HIL).		2) Wspiera on symulację oraz testowanie w czasie rzeczywistym, w tym szybkie prototypowanie algorytmów sterowania, DSP i wizyjnych, a także symulacje hardware-in-the-loop (HIL). TAK / NIE *	
3) Z Simulink Real-Time można: a) rozszerzyć modele Simulinka o bloki sterowników, b) automatycznie generować aplikacje czasu rzeczywistego, c) definiować oprzyrządowanie oraz wykonywać modele		3) Z Simulink Real-Time można: a) rozszerzyć modele Simulinka o bloki sterowników, TAK / NIE * b) automatycznie generować aplikacje czasu rzeczywistego, TAK / NIE * c) definiować oprzyrządowanie oraz wykonywać modele	

<p>interaktywnie</p> <p>d) lub automatycznie uruchamiać na dedykowanym komputerze wyposażonym w jądro systemu czasu rzeczywistego, wielordzeniowy procesor,</p> <p>e) interfejsy I/O, protokoły komunikacyjne, a także układy FPGA.</p>	<p>interaktywnie TAK / NIE *</p> <p>d) lub automatycznie uruchamiać na dedykowanym komputerze wyposażonym w jądro systemu czasu rzeczywistego, wielordzeniowy procesor, TAK / NIE *</p> <p>e) interfejsy I/O, protokoły komunikacyjne, a także układy FPGA. TAK / NIE *</p>
---	--

Oświadczam/my, że oferowane przedmioty pochodzą z bieżącej produkcji roku.*

.....
(podpis osoby upoważnionej do reprezentowania Wykonawcy)

UWAGA!

Wykonawca obowiązany jest wskazać w kolumnie **B** „Specyfikacji oferowanego przedmiotu zamówienia” wpisać oferowany przedmiot zamówienia poprzez jednoznaczne określenie jego nazwy, typu oraz producenta (oferowanego sprzętu) oraz dokładnie opisać jego parametry techniczne, cechy funkcjonalne lub charakterystykę w odniesieniu do pozycji wskazanych w kolumnie **A**.

* niepotrzebne skreślić / wypełnić właściwie