



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

Załącznik nr 2

**OPIS TECHNICZNO-ZAKRESOWY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest 4-letnia licencja na oprogramowanie naukowo techniczne o modułowej strukturze, która będzie zezwalać na korzystanie z oprogramowania wszystkim pracownikom i studentom Zamawiającego – również na komputerach prywatnych. Oprogramowanie musi posiadać następujące funkcjonalności:

L.p.	Opis funkcjonalności
1	<p align="center"><b>5G Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele zgodne z normą 3GPP 5G NR (Release 15).</li> <li>• Symulacja na poziomie łącza z przykładami referencyjnymi, w tym symulacja przepustowości 5G NR PDSCH.</li> <li>• Generacja sygnałów uplink i downlink zgodnych z 5G.</li> <li>• 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, <i>IQ imbalance</i>, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych.</li> <li>• Symulacje na poziomie łącza, symulacje BLER z modelami kanału propagacji TR 38.901.</li> <li>• Charakteryzacja i symulacja linia modeli kanałów <i>tapped delay line</i> (TDL) i <i>cluster delay line</i> (CDL).</li> <li>• Pomiar przepustowości kanałów PDSCH i PUSCH.</li> <li>• Estymacja i equalizacja odebranych sygnałów 5G NR.</li> <li>• Ocena wydajności nadajników 5G NR oraz testowanie odbiorników w obecności interferencji.</li> <li>• Pomiar parametrów łącza – ACLR i EVM.</li> <li>• Funkcje przetwarzania sygnałów, w tym kodowanie kanałów (LDPC i kody biegunowe), dekodowanie MIB, estymacja kanału, synchronizacja i wyrównanie.</li> <li>• Symulacje na poziomie systemu strategii planowania w warstwie MAC w trybach FDD i TDD.</li> <li>• Pełny dostęp do jawnego kodu modułu z możliwością jego edycji.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu C i C++.</li> </ul>
2	<p align="center"><b>Aerospace Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelowanie, symulacja i analiza działania statków powietrznych, w tym ich układów napędowych, systemów sterowania, siłowników, przy uwzględnieniu właściwości masowych.</li> <li>• Uwzględnienie dynamiki lotu, w tym modeli równań ruchu z trzema oraz sześcioma stopniami swobody o stałej lub zmiennej masie.</li> <li>• Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych.</li> <li>• Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem zjawisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dostęp do standardowych modeli zachowania pilotów, a także modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego.</li> <li>Import współczynników aerodynamicznych z kompendium danych cyfrowych US Air Force (DATCOM).</li> <li>Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu.</li> </ul>
3	<p align="center"><b>Aerospace Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza ruchu statków powietrznych za pomocą dedykowanych funkcji i narzędzi.</li> <li>Wizualizacja parametrów lotu z użyciem standardowych przyrządów pokładowych.</li> <li>Dostęp do standardowych modeli środowiska, uwzględniających warunki atmosfery, grawitacji, wiatru i pola magnetycznego.</li> <li>Predefiniowane narzędzia do konwersji jednostek, przekształcenia układów współrzędnych i reprezentacji przestrzennych oraz do wyznaczania parametrów lotu.</li> <li>Możliwość wizualizacji maszyny w trakcie lotu z uwzględnieniem znajwisk dynamicznych dzięki interfejsowi z symulatorem lotu FlightGear.</li> <li>Import współczynników aerodynamicznych z kompendium danych cyfrowych US Air Force (DATCOM).</li> </ul>
4	<p align="center"><b>Antenna Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektowanie, analiza i wizualizacja anten z użyciem predefiniowanych lub niestandardowych elementów.</li> <li>Projektowanie liniowych, prostokątnych, konforemnych i niestandardowych szyków antenowych.</li> <li>Analiza dużych szyków z wykorzystaniem modelu szyków nieskończonych lub podejścia wykorzystującego wbudowane wzorce elementów.</li> <li>Specyfikacja nieskończonej płaszczyzny uziemienia do analizy anten montowanych na bardzo dużych strukturach.</li> <li>Wykorzystanie metody momentów do analizy właściwości portów anten i szyków antenowych, takich jak impedancja, straty odbiciowe czy parametry rozpraszania.</li> <li>Analiza pola promieniowania wzorca, pola elektromagnetycznego oraz szerokości wiązki anten i szyków antenowych dla niestandardowych danych.</li> <li>Analiza powierzchniowa anten i szyków antenowych: rozptyłu prądu, rozkładu ładunku oraz siatki powierzchni.</li> <li>Możliwość generacji plików Gerbera z zaprojektowanych rozwiązań, do celów projektowania anten PCB.</li> <li>Wizualizacja pokrycia anteny na powierzchniowych mapach terenu 3D w oparciu o różne modele propagacji.</li> </ul>
5	<p align="center"><b>Audio Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektowanie i testowanie systemów przetwarzania audio.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorytmy przetwarzania audio (filtrowanie, procesory dynamiczne, efekty audio), źródła sygnału (oscylatory audio, syntezy tablicowe), pomiary akustyczne (estymacja odpowiedzi impulsowej, filtry oktafowe, filtry korekcyjne ważone krzywymi A i C).</li> <li>• Algorytmy do ekstrakcji cech z sygnałów mowy (m.in. melowe współczynniki cepstralne MFCC).</li> <li>• Interfejsy dla sterowników audio o niskich latencjach do obsługi kart dźwiękowych.</li> <li>• Interaktywne aplikacje graficzne do testowania i strojenia wtyczek audio, pomiarów odpowiedzi impulsowej oraz do etykietowania sygnałów audio.</li> <li>• Interfejsy do kontrolerów MIDI.</li> <li>• Funkcje do przetwarzania dźwięku przestrzennego.</li> <li>• Generacja wtyczek VST i AU dla środowisk DAW (<i>Digital Audio Workstations</i>).</li> <li>• Wsparcie dla generacji kodu C i C++.</li> </ul>
6	<p align="center"><b>Automated Driving Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie, symulacja i testowanie systemów ADAS oraz systemów autonomicznej jazdy.</li> <li>• Interaktywna aplikacja do wykrywania i etykietowania obiektów na obrazach zarejestrowanych przez czujnik kamerowy.</li> <li>• Algorytmy przetwarzania obrazów do celów detekcji i klasyfikacji oznaczeń na jezdni, detekcji pojazdów i transformacji współrzędnych obraz-pojazd.</li> <li>• Narzędzia do wizualizacji danych zarejestrowanych przez czujniki, pokrycia czujników oraz śledzonych obiektów, w różnych układach odniesienia.</li> <li>• Możliwość importu i analizy map wysokiej rozdzielczości HERE HD oraz sieci map otwartego formatu OpenDRIVE.</li> <li>• Algorytmy fuzji danych z wielu czujników, śledzenia wielu obiektów równocześnie, detekcji toru jazdy.</li> <li>• Tworzenie scenariuszy jazdy (definiowanie dróg, aktorów, pojazdów, czujników i wizualizacja całości) w prostym środowisku 2.5D w MATLABie oraz w realistycznym środowisku 3D Unreal Engine® firmy Epic Games®.</li> <li>• Możliwość importu predefiniowanych scenariuszy jazd testowych Euro NCAP.</li> <li>• Uruchamianie scenariuszy jazdy w ramach testów otwartej i zamkniętej pętli.</li> </ul>
7	<p align="center"><b>AUTOSAR Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość generacji komponentów programowych na podstawie schematów blokowych algorytmów dla architektury AUTOSAR klasycznej oraz adaptacyjnej (w tym R19-03).</li> <li>• Interfejs do edycji komponentów AUTOSAR (porty, interfejsy i inne konfiguracje).</li> <li>• Wsparcie dla wybranych narzędzi do symulacji systemów dynamicznych, do symulacji działania komponentów programowych (wraz z funkcjonalnością) oraz oprogramowania podstawowego (BSW) i usług jak np. menadżer zdarzeń diagnostycznych czy NVRAM.</li> <li>• Wsparcie dla wybranych narzędzi do automatycznej generacji kodu C i C++, testowania i analizy pokrycia testami, zarządzania wymaganiami, weryfikacji algorytmów pod względem zgodności z wybranymi normami DO, analizy formalnej algorytmów oraz statycznej analizy kodu źródłowego</li> <li>• Możliwość generacji plików ARXML zgodnych ze standardem AUTOSAR.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie dla workflow <i>bottom-up</i>, <i>top-down</i> i <i>roundtrip</i>, możliwość importu oraz eksportu dokumentacji ARXML, wsparcie dla innych środowisk programistycznych do projektowania zgodnego ze standardem AUTOSAR.</li> </ul>
8	<p><b>Bioinformatics Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizy i wizualizacje związane z sekwencjonowaniem, włączając w to funkcje wspomagające dopasowanie dwóch lub więcej sekwencji oraz wykrywanie szczytów.</li> <li>Analizy danych z mikromacierzy obejmujące odczytywanie, filtrowanie, normalizowanie oraz wizualizacje.</li> <li>Wspomaganie analiz związanych ze spektrometrią mas, w tym klasyfikacją i identyfikacją markera.</li> <li>Analizy drzewa filogenetycznego.</li> <li>Wbudowane funkcje związane z teorią grafów.</li> <li>Obsługa genomicznych, proteomicznych i genowych formatów plików, włączając w to pliki: SAM, FASTA, CEL i CDF oraz bazy danych takie jak NCBI oraz GenBank.</li> </ul>
9	<p><b>Communications Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorytmy służące do projektowania warstwy fizycznej systemów komunikacyjnych (w tym kodowanie źródłowe i kanałowe, przepłot, modulacja, modele kanałów, MIMO, wyrównanie, synchronizacja).</li> <li>Narzędzia do analizy i wizualizacji parametrów kanału i sygnału, takie jak parametr BER, EVM, diagramy oka i diagramy konstelacji.</li> <li>Narzędzia do generacji różnego typu sygnałów –dostosowanych przez użytkownika lub zgodnych z określonymi standardami (włącznie z modulacjami OFDM, QAM i PSK).</li> <li>Modele kanałów, w tym AWGN, Multipath Rayleigh Fading, Rician Fading, WINNER II, MIMO Multipath Fading oraz LTE MIMO Multipath Fading.</li> <li>Podstawowe modele zniekształcenia sygnału RF, w tym nieliniowości, zakłócenia fazy, szum termiczny, a także algorytmy kompensacji zniekształceń.</li> <li>Możliwość wykorzystania GPU do algorytmów wymagających dużych nakładów obliczeniowych, takich jak Turbo, LDPC czy dekodery Viterbiego.</li> <li>Wsparcie dla stałoprzecinkowego modelowania oraz generacji kodu C/C++ i HDL.</li> <li>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.</li> <li>Możliwość projektowania i testowania systemów komunikacji Bluetooth.</li> <li>Możliwość kosymulacji warstw PHY i MAC.</li> </ul>
10	<p><b>Computer Vision Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcje i aplikacje do projektowania oraz testowania algorytmów analizy i rozpoznawania obrazów, obrazów przestrzennych 3D oraz systemów przetwarzania wideo.</li> <li>Algorytmy wykrywania obiektów, w tym algorytmy Viola-Jones, ACF i inne.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Śledzenie obiektów przy wykorzystaniu m.in. algorytmu Kanade-Lucas-Tomasi (KLT) i filtru Kalmana.</li> <li>Funkcje wykrywania, ekstrakcji cech oraz dopasowania obrazów, w tym detektory: FAST, BRISK, MSER i HOG.</li> <li>Kalibracja pojedynczej lub kilku kamer, w tym automatyczne wykrywanie wzorca szachownicy i aplikacje do automatyzacji pracy.</li> <li>Stereowizja, w tym obliczenia dysparycji, rekonstrukcja 3D i rektyfikacja.</li> <li>Wsparcie generacji kodu C, wraz z arytmetyką stałoprzecinkową, a także generacji kodu CUDA.</li> <li>Rozpoznawanie tekstu.</li> <li>Przetwarzanie wideo, adnotacje obiektów, wyświetlanie wideo, nakładki graficzne i tworzenie kompozycji.</li> <li>Rozpoznawanie obrazów oraz wykrywanie obiektów na obrazach z wykorzystaniem głębokich sieci neuronowych (<i>deep learning</i>), m.in. konwolucyjne sieci neuronowe, sieci R-CNN (wymagany moduł Deep Learning Toolbox).</li> <li>Interfejs do biblioteki OpenCV.</li> <li>Przetwarzanie i analiza danych w postaci chmury punktów oraz danych z lidar 3D.</li> </ul>
11	<p style="text-align: center;"><b>Control System Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reprezentacja systemów liniowych za pomocą transmitancji, równań stanu, postaci biegunowej (<i>zero-pole-gain</i>) oraz odpowiedzi częstotliwościowej.</li> <li>Odpowiedź skokowa, charakterystyka Nyquista, a także inne narzędzia do badania stabilności i wydajności w dziedzinie czasu i częstotliwości.</li> <li>Metoda Root Locus, charakterystyka Bodego, LQR, LQG, a także inne techniki projektowania systemów: klasyczne oraz wykorzystujące równania stanu.</li> <li>Automatyczne strojenie regulatorów PID oraz harmonogramowanie wzmacnienia.</li> <li>Konwersja reprezentacji modeli, dyskretyzacja modeli czasu ciągłego, aproksymacja niskiego rzędu dla systemów wysokiego rzędu.</li> <li>Algorytmy estymacji stanu (filtracja Kalmana) oraz narzędzia do projektowania regulatorów LQR/LQG.</li> </ul>
12	<p style="text-align: center;"><b>Curve Fitting Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interaktywny interfejs graficzny użytkownika, unifikujący podstawowe zadania dopasowywania krzywych.</li> <li>Liniowe i nieliniowe równania regresji z możliwością użycia równań niestandardowych.</li> <li>Biblioteka modeli regresji ze zoptymalizowanymi punktami startowymi i parametrami solvera.</li> <li>Dopasowywanie nieparametryczne, za pomocą interpolacji i funkcji sklepanych, średnich ruchomych.</li> <li>Procedury wstępnego przetwarzania danych: skalowanie danych, podział na podgrupy, wygładzanie, usuwanie błędnych punktów.</li> <li>Procedury po przetworzeniu: interpolacja, ekstrapolacja, przedziały ufności, całki i pochodne.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

13	<p align="center"><b>Data Acquisition Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługa przemysłowego sprzętu pomiarowego.</li> <li>• Obsługa analogowych wejść i wyjść, liczników, timerów oraz cyfrowych wejść i wyjść.</li> <li>• Bezpośredni dostęp do parametrów sprzętowych urządzeń pomiarowych, takich jak pomiar jedno- i wielokanałowy, pojedynczy pomiar punktowy i pomiary buforowane.</li> <li>• Dostęp do bieżących danych pomiarowych bezpośrednio w MATLABie.</li> <li>• Automatyczne uruchamianie procedur poprzez zdarzenia sprzętowe i programowe.</li> <li>• Możliwość tworzenia własnych interfejsów dla nieobsługiwanego sprzętu.</li> <li>• Aplikacje graficzne do konfiguracji ustawień akwizycji i generacji danych.</li> </ul>
14	<p align="center"><b>Database Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość interaktywnej pracy na bazach danych bez znajomości języka SQL z wykorzystaniem aplikacji Database Explorer.</li> <li>• Połączenia z bazami danych poprzez interfejs JDBC.</li> <li>• Połączenia z bazami danych poprzez interfejs ODBC wraz z opcją szybkiego dostępu przez natywny sterownik ODBC.</li> <li>• Funkcje pozwalające na wykonywanie skomplikowanych zapytań do baz danych z wykorzystaniem plików i poleceń SQL.</li> <li>• Import z oraz eksport do wielu baz danych w czasie jednej sesji.</li> <li>• Pobieranie dużych bloków danych w jednej transakcji lub w wielu transakcjach z automatycznym podziałem danych na mniejsze części.</li> <li>• Wsparcie dla nierelacyjnych baz danych, takich jak Cassandra, MongoDB i Neo4j.</li> </ul>
15	<p align="center"><b>Datafeed Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostęp do danych rynkowych bieżących, intraday, historycznych i czasu rzeczywistego.</li> <li>• Możliwość zdefiniowania rynku, okresu oraz rodzaju danych do pobrania (cena otwarcia, cena zamknięcia, wolumen, itd.).</li> <li>• Możliwość pobierania danych tickowych intraday jako szereg czasowy.</li> <li>• Obsługa połączeń z Bloomberg desktop, B-PIPE oraz server.</li> <li>• Obsługa połączeń z RMDS, Datastream® Web Services, NewsScope, oraz Reuters Tick History.</li> <li>• Integracja środowiska MATLAB z dostawcami danych finansowych: m.in. FactSet, IQFEED, Kx Systems, SIX Financial Information.</li> <li>• Wsparcie dla pobierania danych ekonomicznych z Haver Analytics oraz Federal Reserve Economic Data (FRED).</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

16	<p style="text-align: center;"><b>Deep Learning Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Płytkie sieci neuronowe (ang. <i>shallow networks</i>): <ul style="list-style-type: none"> <li>sieci nadzorowane (uczenie z nauczycielem), w tym wielowarstwowe, z funkcjami o symetrii kołowej (radialne), LVQ, z opóźnieniem czasowym, NARX, LRN.</li> <li>Sieci bez nadzoru, w tym mapy samoorganizujące i warstwy neuronów współzawodniczących.</li> </ul> </li> <li>Uczenie głębokie, w tym konwolucyjne sieci neuronowe (CNN), sieci DAG oraz LSTM, autoenkodery i sieci o architekturze typu GAN.</li> <li>Graficzny interfejs użytkownika do tworzenia, uczenia i symulowania sieci neuronowych.</li> <li>Wsparcie dla obliczeń równoległych oraz z wykorzystaniem GPU w celu przyspieszenia uczenia się (z wykorzystaniem modułu <a href="#">Parallel Computing Toolbox</a>).</li> <li>Zwiększanie efektywności uczenia się dzięki funkcjom przetwarzającym dane przed i po uczeniu sieci.</li> <li>Modularna reprezentacja sieci, pozwalająca na zadawanie dowolnej liczby warstw wejściowych i dowolnej liczby połączeń między warstwami.</li> <li>Zbiór bloków Simulinka do budowania i oceny płytkich sieci neuronowych wraz z dokumentacją i demonstracyjnymi aplikacjami systemów sterowania.</li> <li>Importowanie gotowych, wytrenowanych modeli sieci głębokich (AlexNet, VGG-16, VGG-19, Caffe Model Zoo).</li> </ul>
17	<p style="text-align: center;"><b>DO Qualification Kit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zbiór procedur testowych oraz szablonów dokumentacji dla procesów kwalifikacji wybranych narzędzi do automatycznej generacji kodu, testowania i analizy pokrycia testami, zarządzania wymaganiami, weryfikacji algorytmów pod względem zgodności z wybranymi normami DO, analizy formalnej algorytmów oraz statycznej analizy kodu źródłowego.</li> <li>Generacja macierzy pokrycia wymagań, modeli i generowanego kodu.</li> <li>Konfigurowalne szablony do tworzenia dokumentacji dla jednostek certyfikujących.</li> <li>Explorer do nawigacji i przeglądania artefaktów dla każdego obsługiwanego produktu.</li> <li>Wbudowane narzędzie do przeglądania artefaktów dla każdego obsługiwanego produktu i standardu.</li> </ul>
18	<p style="text-align: center;"><b>DSP System Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorytmy przetwarzania sygnałów dostępne jako funkcje w MATLABie i bloki w Simulinku, zoptymalizowane do pracy na strumieniowanych danych.</li> <li>Symulacja systemów DSP strumieniowanych, bazujących na ramkach i wielodomenowych.</li> <li>Wbudowane metody do projektowania filtrów, w tym zaawansowanych filtrów wielostopniowych, filtrów typu <i>multirate</i> i filtrów adaptacyjnych.</li> <li>Szybka transformata Fouriera, estymacja widmowa, wykorzystanie okien, statystyki sygnałów i algebra liniowa.</li> <li>Graficzne analizatory widma sygnałów oraz dynamiczne wykresy sygnałów w domenie czasu.</li> <li>Algorytmy wspierające zmiennoprzecinkowe, stałoprzecinkowe i całkowite typy danych.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie dla modelowania stałoprzecinkowego oraz generacji kodu C/C++ i HDL.</li> </ul>
19	<p><b>Econometrics Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modele jednoczynnikowe ARMAX/GARCH, w tym EGARCH, GJR i inne warianty.</li> <li>Wieloczynnikowa symulacja i prognozowanie VAR, VEC i modele kointegracyjne.</li> <li>Modele przestrzeni stanów i filtry Kalmana do estymacji parametrów.</li> <li>Testy pierwiastka jednostkowego (Dickeya-Fullera, Phillipsa-Perrona) i stacjonarności (Leybourne’a-McCabe’a, KPSS).</li> <li>Diagnostyka pre- i postestymacyjna oraz testy statystyczne, w tym test wskaźnika prawdopodobieństw, test LM, test Walda, test Engle’a efektu ARCH i test Q Ljung-Boxa.</li> <li>Testy kointegracji, w tym Engle’a-Grangera i Johansena.</li> <li>Narzędzia diagnostyczne i wspomagające m.in. wybór modelu z wykorzystaniem kryteriów informacyjnych AIC/BIC oraz autokorelację, korelację krzyżową i częściową.</li> <li>Filtr Hodricka-Prescotta do analizy cyklu koniunkturalnego.</li> <li>Analiza struktury i ewolucji modeli Markova używających dyskretnych łańcuchów Markova.</li> </ul>
20	<p><b>Embedded Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generacja czytelnego i kompaktowego kodu ANSI/ISO C/C++ optymalnego do zastosowań w urządzeniach wbudowanych na podstawie schematu blokowego algorytmu.</li> <li>Możliwość optymalizacji generowanego kodu pod względem wydajności wykonywania lub ustawień dotyczących wybranej platformy docelowej.</li> <li>Wsparcie dla standardów AUTOSAR, MISRA C i ASAP.</li> <li>Tworzenie dokumentacji generowanego kodu wraz z <i>traceability</i> oraz integracja z narzędziami do weryfikacji zgodności z normami DO-178, IEC 61508 i ISO26262.</li> <li>Wsparcie dla typów danych zmiennoprzecinkowych oraz stałoprzecinkowych.</li> <li>Umożliwienie przeprowadzania testów typu software-in-the-loop (SIL) oraz processor-in-the-loop (PIL).</li> <li>Możliwość generacji kodu działającego w trybie jedno- i wielowątkowym lub asynchronicznym.</li> </ul> <p>Możliwość ręcznego edytowania wygenerowanego kodu i integracji w zewnętrznych środowiskach programistycznych.</p>
21	<p><b>Filter Design HDL Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generacja przenośnego i synteżowalnego kodu VHDL i Verilog do implementacji filtrów stałoprzecinkowych na układach ASIC i FPGA.</li> <li>Wsparcie generacji kodu z filtrów o różnej strukturze, w tym filtrów FIR, IIR (sekcje drugiego rzędu), typu <i>multirate</i> oraz <i>fractional delay</i>.</li> <li>Kontrola zawartości, optymalizacji i stylu generowanego kodu.</li> <li>Generacja testów benchów w celu szybkiej weryfikacji i walidacji automatycznie wygenerowanego kodu na drodze symulacji w Simulinku.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość przeprowadzenia kosymulacji modelu filtru w Simulinku z wygenerowanym kodem uruchomionym w synteźatorach firm trzecich, takim jak Cadence® Incisive® i Xcelium™ lub Mentor® ModelSim® i Questa® (wymagany moduł HDL Verifier).</li> </ul>
22	<p><b>Financial Instruments Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dopasowywanie krzywych dochodowości z wykorzystaniem bootstrappingu oraz metod parametrycznych, dodatkowo możliwość analizowania terminowej struktury stóp procentowych.</li> <li>Modele wyceny Blacka- Scholesa, Blacka, Garmana-Kohlhagena, Rolla-Geske’go-Whaley’a, Bjerkunda-Stenslanda, Nengjiu Ju, Stulza, Longstaffa-Schwartz’a, SABR, wykorzystujące drzewa dwu- i trójmianowe oraz wykorzystujące symulację Monte Carlo.</li> <li>Możliwość szacowania cen, dochodowości, stopy dyskontu, harmonogramu przepływów pieniężnych, spreadów, zmienności implikowanej, OAS oraz współczynników ryzyka (tzw. współczynników greckich).</li> <li>Ryzyko kredytowe kontrpartniera, modelowanie CVA oraz wsparcie dla instrumentów kredytowych, w tym dla instrumentów hipotecznych (pule kredytowe oraz kredyty balonowe) i swapów na zwłokę w spłacie kredytu (CDS).</li> <li>Wsparcie dla instrumentów stopy procentowej, w tym: obligacji, kontraktów futures, opcji klasycznych, opcji bermudzkich, obligacji z wbudowanymi opcjami, swapów, swapów opóźnionych, swapów amortyzowanych, swapcji, capów i floorów.</li> <li>Wsparcie dla instrumentów typu equity, w tym: akcji, opcji klasycznych, opcji bermudzkich, opcji azjatyckich, opcji wstecznych, opcji barierowych, opcji typu digital, opcji tęczowych, opcji koszykowych, opcji na opcje oraz opcji wyboru.</li> <li>Wsparcie dla instrumentów pochodnych na energię i commodity, w tym: opcji azjatyckich, opcji bermudzkich, opcji wstecznych, opcji typu swing, opcji typu spread oraz opcji klasycznych o europejskim i amerykańskim stylu wykonania.</li> <li>Wsparcie dla wyceny różnych rodzajów instrumentów finansowych indywidualnie lub jako portfel, stosując nowy framework obiektowy.</li> </ul>
23	<p><b>Financial Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzia do optymalizacji portfela, w tym optymalizacja typu średnia-wariancja oraz średnia-CVaR.</li> <li>Analizy przepływów finansowych, analizy ryzyka, modelowanie finansowych szeregów czasowych, operacje na danych.</li> <li>Podstawowe analizy instrumentów o stałym dochodzie (zgodnie z SIA).</li> <li>Podstawowe modele wyceny opcji tj. Blacka-Scholesa, Blacka i model dwumianowy.</li> <li>Narzędzia wspomagające regresję oraz estymację z brakującymi danymi.</li> <li>Podstawowe narzędzia wspomagające estymację, symulacje oraz prognozowanie w modelach GARCH.</li> <li>Narzędzia analizy technicznej (wskaźniki oraz wykresy).</li> <li>Symulacja Batesa, Hestona, CIR za pomocą dyskretyzacji kwadratowo-wykładniczej.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

24	<p style="text-align: center;"><b>Fixed-Point Designer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie algorytmów stałoprzecinkowych i konwersja istniejących algorytmów zmiennoprzecinkowych na stałoprzecinkowe.</li> <li>• Optymalizacja algorytmów w zależności od wymaganej dokładności numerycznej i ograniczeń docelowej platformy sprzętowej.</li> <li>• Przyspieszone symulacje ‘Bit-true’ algorytmów stałoprzecinkowych.</li> <li>• Testowanie i debuggowanie efektów kwantyzacji, takich jak przepełnienie bądź utrata precyzji.</li> <li>• Automatyczna konwersja z typu zmiennoprzecinkowego na stałoprzecinkowy bądź zmiennoprzecinkowy o zredukowanej precyzji, w oparciu o analizę zakresu danych.</li> <li>• Możliwość porównania wyników stało- i zmiennoprzecinkowych.</li> <li>• Biblioteka w Simulinku bloków do efektywnych operacji matematycznych i macierzowych stałoprzecinkowych.</li> <li>• Narzędzia do optymalizacji tabel wyszukiwań (<i>Lookup tables</i>).</li> <li>• Wsparcie dla generacji kodu C i HDL.</li> </ul>
25	<p style="text-align: center;"><b>Fuzzy Logic Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfejs graficzny do projektowania systemów decyzyjnych opartych na logice rozmytej, możliwość graficznej edycji zmiennych wejściowych i wyjściowych, funkcji przynależności i reguł rozmytych.</li> <li>• Możliwość projektowania systemów rozmytych typu Mamdani i Sugeno oraz systemów złożonych.</li> <li>• Wsparcie dla systemów rozmytych typu 2 z funkcjami przynależności uwzględniającymi niepewność.</li> <li>• Wsparcie dla narzędzi pozwalających na dostrajanie algorytmów rozmytych metodami optymalizacyjnymi jak np. algorytmy genetyczne.</li> <li>• Możliwość tworzenia algorytmów adaptacyjnych w postaci neuro-rozmytych.</li> <li>• Wsparcie dla narzędzi do generacji kodu C/C++ oraz kodu Structured Text.</li> </ul>
26	<p style="text-align: center;"><b>Global Optimization Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktywne narzędzia pozwalające na definicję i rozwiązanie problemów optymalizacyjnych oraz na monitorowanie postępu prac z tym związanych.</li> <li>• Solvery globalnego wyszukiwania oraz typu multistart do znajdowania jednego lub wielu optimum globalnych.</li> <li>• Narzędzia do stosowania algorytmów genetycznych (w tym wielokryterialnych), wspierających liniowe i nieliniowe ograniczenia.</li> <li>• Metoda numeryczna „pattern search” dla ograniczeń liniowych, nieliniowych oraz brzegowych.</li> <li>• Symulowane wyżarzanie z zaimplementowaną metodą losowego wyszukiwania, wbudowane narzędzia dające możliwość definiowania procesu wygrzewania, temperatury i kryteriów akceptacji.</li> <li>• Wsparcie dla obliczeń równoległych.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

27	<p style="text-align: center;"><b>GPU Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generacja zoptymalizowanego kodu CUDA z wykorzystaniem wywołania bibliotek NVIDIA® CUDA, takich jak cuDNN, cuSolver i cuBLAS.</li> <li>• Prototypowanie kodu CUDA do zastosowań w uczeniu głębokim i przetwarzaniu obrazów na procesorach graficznych NVIDIA Tesla® oraz NVIDIA Tegra®.</li> <li>• Przyspieszanie intensywnych obliczeniowo części kodu MATLABa poprzez podmianę ich na kod CUDA.</li> <li>• Integracja istniejącego starszego kodu CUDA (<i>legacy code</i>) w MATLABie z opracowywanymi nowymi algorytmami.</li> </ul>
28	<p style="text-align: center;"><b>HDL Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generacja niezależnego od platformy docelowej, syntezywalnego kodu VHDL i Verilog na układy FPGA, ASIC i SoC.</li> <li>• Generacja kodu z funkcji MATLABa, obiektów systemowych (<i>System objects</i>) i modeli Simulinka.</li> <li>• Implementacja maszyn skończenie stanowych Moore’a i Melay’ego oraz logiki sterującej z użyciem Stateflow.</li> <li>• Przewodnik w procesie programowania aplikacji dla płytek rozwojowych Xilinx®, Intel® i Microsemi®.</li> <li>• Kontrola architektury i implementacji kodu, estymacja ścieżki krytycznej.</li> <li>• Współdzielenie zasobów oraz retiming w celu spełnienia wymagań szybkości i zajętości.</li> <li>• Możliwość natywnej obsługi zmiennorazmiarowych typów danych.</li> <li>• Możliwość dwukierunkowego śledzenia pomiędzy modelem a wygenerowanym kodem, wymaganego przez standardy bezpieczeństwa funkcjonalnego takie jak DO-254, ISO 26262 i IEC 61508.</li> <li>• Możliwość integracji kodu napisanego ręcznie.</li> </ul>
29	<p style="text-align: center;"><b>HDL Verifier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weryfikacja kodu RTL w test benchach MATLABa lub Simulinka dzięki kosymulacji z zewnętrznymi symulatorami HDL.</li> <li>• Połączenie z oprogramowaniem Cadence® Incisive® i Xcelium™, Mentor Graphics® ModelSim® i Questa® oraz Synopsys® VCS®.</li> <li>• Weryfikacja FPGA-in-the-loop na płytkach rozwojowych Xilinx®, Microsemi® i Intel®.</li> <li>• Generacja komponentów SystemVerilog DPI z funkcji MATLABa i bloków Simulinka.</li> <li>• Generacja test benchy UVM z modeli Simulinka.</li> <li>• Generacja modeli IEEE® 1666 SystemC TLM 2.0 kompatybilnych na poziomie transakcji.</li> <li>• Automatyzacja procesu weryfikacji kodu HDL dzięki wsparciu narzędzia HDL Coder.</li> <li>• Możliwość integracji zewnętrznego kodu HDL.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

30	<p align="center"><b>IEC Certification Kit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dostarczanie certyfikatów i raportów TÜV SÜD 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.</li> <li>• Narzędzie do kwalifikacji i klasyfikacji rozwiązań dla norm IEC 61508, ISO 26262, EN 50128, IEC 62304, IEC 61511.</li> <li>• Generacja macierzy pokrycia wymagań, modeli i generowanego kodu.</li> <li>• Konfigurowalne szablony do tworzenia dokumentacji dla jednostek certyfikujących.</li> <li>• Wbudowane narzędzie do przeglądania artefaktów dla każdego obsługiwanego produktu i standardu.</li> </ul>
31	<p align="center"><b>Image Acquisition Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloki i funkcje służące do podłączenia kamer oraz czujników lidarów do MATLABa i Simulinka.</li> <li>• Wsparcie dla standardów przemysłowych, w tym DCAM, GenICam GenTL, Camera Link i GigE Vision.</li> <li>• Wsparcie dla popularnych interfejsów operacyjnych dla kamer, w tym Direct Show QuickTime oraz video4linux2.</li> <li>• Wsparcie dla kamer 3D, w tym kamery Kinect for Windows.</li> <li>• Wsparcie dla lidarów Velodyne LiDAR, kamer Hamamatsu oraz FLIR Spinnaker.</li> <li>• Wiele trybów akwizycji danych i opcji zarządzania buforem.</li> <li>• Synchronizacja z urządzeniami do zbierania danych multimodalnych wyzwalanych sprzętowo.</li> <li>• Aplikacja Image Acquisition Tool do szybkiej konfiguracji sprzętu, rejestracji obrazu i podglądu wideo na żywo.</li> <li>• Wsparcie dla generacji kodu C w Simulinku.</li> </ul>
32	<p align="center"><b>Image Processing Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kompleksowy zestaw wzorcowych algorytmów i aplikacji do przetwarzania, analizy, wizualizacji i rozpoznawania obrazów.</li> <li>• Algorytmy przetwarzania obrazów: filtry liniowe i nieliniowe, wyostrażanie, detekcja krawędzi, poprawa jakości. Operacje blokowe (ROI) i kontekstowe.</li> <li>• Algorytmy analizy obrazu, w tym segmentacji, operacji morfologicznych, wyznaczania histogramów, statystyk i innych pomiarów.</li> <li>• Przetwarzanie obrazów medycznych, dostęp do danych w formacie DICOM.</li> <li>• Przetwarzanie danych wolumetrycznych 3D.</li> <li>• Transformacje geometryczne, metody dopasowania obrazów oparte o cechy charakterystyczne.</li> <li>• Transformacje obrazu, w tym FFT, DCT, Radon i typu fan-beam.</li> <li>• Metody do blokowego przetwarzania dużych obrazów.</li> <li>• Przetwarzanie wsadowe dużych zbiorów danych obrazowych.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzia do wizualizacji, w tym Image Viewer i Video Viewer.</li> <li>Wykorzystanie głębokich sieci neuronowych (<i>deep learning</i>) do przetwarzania obrazów (wymagany moduł Deep Learning Toolbox)</li> <li>Wsparcie dla generacji kodu C/C++ z wielu dostępnych funkcji. Możliwość wykorzystania GPU do przyspieszania obliczeń.</li> </ul>
33	<p style="text-align: center;"><b>Instrument Control Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zapewnienie komunikacji pomiędzy MATLABem a instrumentami takimi jak oscyloskopy, generatory funkcyjne, analizatory sygnałów, zasilacze i instrumenty analityczne.</li> <li>Wsparcie dla sterowników IVI i VXI <i>plug&amp;play</i>.</li> <li>Obsługa protokołów GPIB i VISA (GPIB, GPIB-VXI, VXI, USB, TCP/IP, serial).</li> <li>Wsparcie dla protokołów szeregowych TCP/IP, UDP, I2C oraz Bluetooth do zdalnej komunikacji z innymi komputerami i płytkami drukowanymi PCB.</li> <li>Wsparcie dla protokołu MODBUS, umożliwiające komunikację z przemysłowym sprzętem automatyzującym, takim jak sterowniki PLC i PAC.</li> <li>Funkcje pozwalające na zapis i odczyt danych binarnych oraz ASCII z i do instrumentów pomiarowych.</li> <li>Graficzny interfejs użytkownika dla identyfikacji urządzeń, konfiguracji i komunikacji.</li> <li>Wraz z modułami App Designer oraz MATLAB Compiler możliwość stworzenia interaktywnych aplikacji graficznych do testowania podłączonych urządzeń.</li> </ul>
34	<p style="text-align: center;"><b>LTE Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcje i aplikacje do projektowania, symulacji i weryfikacji systemów komunikacyjnych LTE, LTE-Advanced oraz LTE-Advanced Pro.</li> <li>Generacja sygnałów zgodnych ze standardami LTE, konfiguracja sygnałów uplink, downlink, informacji sterującej oraz kanałów.</li> <li>Symulacja na poziomie łącza i funkcje przetwarzania odbieranych danych.</li> <li>Modele testowe (E-TM) i referencyjny kanał pomiarowy (RMC) dla generatorów fali LTE, LTE-A, UMTS.</li> <li>Interaktywne narzędzia dla testów zgodności i analizy bitowej stopy błędów (BER).</li> <li>Możliwość pomiarów uplink i downlink, w tym EVM i ACLR.</li> <li>Odzyskiwanie parametrów z przechwyconych sygnałów, w tym Cell Identifier, MIB oraz SIB1.</li> <li>Estymacja kanału, synchronizacja oraz modelowanie odbiorników z wielodostępem (MIMO).</li> <li>Modelowanie technologii radiowych NB-IoT oraz LTE-M (wersja 13 i 14).</li> <li>Wraz z zainstalowaniem odpowiednich pakietów wsparcia sprzętowego, możliwość nadawania sygnałów LTE z MATLABa i rejestrowania ich poprzez instrumenty RF.</li> </ul>
35	<p style="text-align: center;"><b>MATLAB</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zintegrowany język wysokiego poziomu do obliczeń numerycznych, wizualizacji i tworzenia aplikacji.</li> <li>Interaktywne środowisko dla iteracyjnej analizy i rozwiązywania problemów.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wbudowane funkcje matematyczne wspomagające obliczenia z zakresu algebry liniowej, statystyki, analizy Fouriera, filtrowania, optymalizacji oraz rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.</li> <li>Interaktywne narzędzia do eksploracji i wizualizacji danych (2D i 3D).</li> <li>Narzędzia służące utrzymaniu przejrzystości oraz poprawności kodu a także maksymalizacji jego wydajności.</li> <li>Narzędzia do tworzenia interfejsu graficznego dla aplikacji (GUI).</li> <li>Funkcje integrujące algorytmy opracowane w środowisku MATLAB z zewnętrznymi aplikacjami oraz językami programowania tj. C, Java, Python, .NET, and Microsoft® Excel®.</li> </ul>
36	<p style="text-align: center;"><b>MATLAB Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Generowanie przenośnego i czytelnego kodu C i C++ (zgodnego z ANSI/ISO) z kodu MATLABa.</li> <li>Generowanie funkcji MEX (<i>MATLAB executable</i>).</li> <li>Wbudowane narzędzia do zarządzania projektami pozwalające na określenie punktów wejścia, właściwości danych wejściowych oraz innych opcji związanych z generowanym kodem.</li> <li>Statyczny lub dynamiczny przydział pamięci dla danych o zmiennej wielkości.</li> <li>Wsparcie generacji kodu dla wielu większości funkcji w języku MATLAB oraz funkcji w modułach rozszerzających, m.in. <a href="#">Communications Toolbox</a>, <a href="#">Computer Vision Toolbox</a>, <a href="#">DSP System Toolbox</a>, Deep Learning Toolbox oraz <a href="#">Phased Array System Toolbox</a>.</li> <li>Obsługa funkcji języka MATLAB, w tym działania na macierzach, indeksowania, instrukcji sterujących (<i>if</i>, <i>switch</i>, <i>for</i>, <i>while</i>), klas i struktur.</li> <li>Współpraca z modułami <a href="#">Simulink Coder</a> oraz <a href="#">Embedded Coder</a> w zakresie generowania kodu C na podstawie modeli <a href="#">Simulinka</a>, które zawierają kod MATLABa.</li> <li>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).</li> <li>Generowanie kodu na systemy wieloprocesorowe w standardzie OpenMP.</li> </ul>
37	<p style="text-align: center;"><b>MATLAB Compiler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automatyczna konwersja własnej aplikacji stworzonej w środowisku MATLAB do samodzielnego pliku wykonywalnego lub aplikacji webowej.</li> <li>Możliwość bezpłatnej dystrybucji aplikacji wśród użytkowników, którzy nie posiadają licencji na oprogramowanie MATLAB.</li> <li>Integracja aplikacji z aplikacjami do <i>Big Data</i> – MapReduce i Spark™.</li> <li>Możliwość hostowania aplikacji webowych, dostępnych dla użytkowników z poziomu przeglądarek, dzięki wersji deweloperskiej modułu MATLAB Web App Server, zawartej w module MATLAB Compiler.</li> <li>Szyfrowanie kodu MATLAB w celu ochrony własności intelektualnej.</li> <li>Możliwość bezpłatnej dystrybucji nakładek na Excela (<i>Excel add-ins</i>) na komputerach bez zainstalowanego MATLABa.</li> <li>Automatyczna konwersja typów danych między Excelem i MATLABem.</li> <li>Proste tworzenie makr VBA komunikujących się z MATLABem z poziomu Excela.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość prototypowania w środowisku Excel i debugowania kodu źródłowego w środowisku MATLAB.</li> </ul>
38	<p><b>MATLAB Compiler SDK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 <i>enterprise</i>.</li> <li>Możliwość bezpłatnej dystrybucji klas Javy w środowiskach desktopowych i webowych.</li> <li>Interfejs WebFigures umożliwiający zoomowanie, obracanie i przesuwanie wykresów tak jak w środowisku MATLAB.</li> <li>Możliwość testowania i debugowania kodu aplikacji oraz wtyczek Excela przed wdrożeniem ich w środowisku webowym i <i>enterprise</i>.</li> <li>API dla automatycznej konwersji pomiędzy typami danych w Javie/Pythonie/.NET/COM i MATLABie.</li> <li>Możliwość bezpłatnej dystrybucji, w środowiskach desktopowych oraz webowych, obiektów .NET i COM na komputerach bez zainstalowanego MATLABa.</li> <li>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®).</li> <li>Wsparcie Windows Communication Foundation (WCF) dla architektury zorientowanej na usługi (SOA) oraz architektury webowej.</li> <li>.NET remoting do komunikacji między procesami.</li> </ul>
39	<p><b>MATLAB Parallel Server</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dostęp do wszystkich licencjonowanych zasobów MATLABa i Simulinka w sieci (klastery obliczeniowy) z wykorzystaniem jednego serwera licencji.</li> <li>Wykonywanie funkcji wspierających obliczenia z wykorzystaniem GPU na klastrze obliczeniowym.</li> <li>Wykonywanie obliczeń równoległych przez aplikacje i komponenty stworzone przy użyciu <a href="#">MATLAB Compiler</a> na klastrze obliczeniowym.</li> <li>Wsparcie dla wszystkich platform sprzętowych i systemów operacyjnych obsługiwanych przez MATLABa i Simulinka.</li> <li>Szeregowanie i uruchamianie zadań za pomocą wbudowanego schedulera lub rozwiązań firm trzecich.</li> </ul>
40	<p><b>MATLAB Production Server</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uruchamianie oprogramowania stworzonego z wykorzystaniem języka MATLAB w środowisku produkcyjnym bez konieczności rekodowania bądź tworzenia specyficznej infrastruktury.</li> <li>Skalowalna wydajność i zarządzanie pakietami aplikacji stworzonymi w MATLABie.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lekka biblioteka kliencka pozwalająca na uruchamianie złożonych obliczeń.</li><li>• Środowisko obliczeniowe dostępne za pośrednictwem interfejsu RESTful API lub bezpośrednio z .NET, Javy, C/C++ i Pythona.</li><li>• Izolowanie procesów MATLABa od pozostałych elementów systemu.</li><li>• Wbudowana baza danych REDIS do przechowywania stanu pomiędzy wywołaniami funkcji.</li><li>• Możliwość komunikacji z innymi bazami danych wspieranymi przez moduł Database Toolbox.</li><li>• Możliwość strumieniowania danych z urządzeń pomiarowych z użyciem platform takich jak Azure® IoT Hub, Azure Event Hub i Apache Kafka.</li></ul>
41	<p><b>MATLAB Report Generator</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Możliwość łatwego tworzenia dokumentacji z poziomu MATLABa.</li><li>• Dokumentowanie funkcji i skryptów MATLABa oraz wyników ich działań w trakcie ich wykonywania.</li><li>• Możliwość tworzenia nowych i wykorzystania istniejących szablonów dokumentacji oraz ich dalszego dystrybuowania.</li><li>• Rozszerzalne komponenty oraz arkusze stylów.</li><li>• Możliwość tworzenia raportów w wielu formatach, w tym HTML, PDF, Microsoft® Word i PowerPoint.</li><li>• Automatyczne dostosowywanie treści dokumentacji z wykorzystaniem instrukcji warunkowych IF, THEN, ELSE oraz WHILE.</li></ul>
42	<p><b>MATLAB Web App Server</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hostowanie interaktywnych aplikacji webowych stworzonych w MATLABie i w Simulinku z pomocą narzędzia App Designer, oderwanych od oprogramowania z użyciem modułów MATLAB Compiler i Simulink Compiler.</li><li>• Dostęp do aplikacji po stronie użytkowników końcowych z poziomu przeglądarek internetowych bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania firmy MathWorks.</li><li>• Automatyczne zarządzanie wieloma aplikacjami webowymi w ramach jednego ekosystemu IT w danym przedsiębiorstwie.</li><li>• Możliwość kontroli dostępu do aplikacji webowych dzięki integracji narzędzia ze standardami uwierzytelniania, takimi jak OpenID Connect i LDAP.</li><li>• Kontrola zakresu dostępu do aplikacji webowych poprzez nadawanie uprawnień autora bądź użytkownika końcowego.</li><li>• Jedna instancja MATLAB Web App Servera do hostowania aplikacji webowych pochodzących z różnych wersji programu MATLAB i Simulink (z wersji R2019b i nowszych).</li><li>• Możliwość uruchamiania wielu wersji MATLAB Runtime (zestawu współdzielonych bibliotek wspierających wykonywanie aplikacji webowych) na jednej instancji MATLAB Web App Servera – dotyczy to wersji MATLAB Runtime R2019b i nowszych.</li><li>• Liczba hostowanych i uruchamianych aplikacji webowych na serwerze ograniczona jedynie przez możliwości sprzętowe serwera.</li></ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość instalacji kilku instancji serwera w celu rozdzielenia dostępu do określonych aplikacji dla poszczególnych działów/zespołów w organizacji.</li> </ul>
43	<p><b>Mixed-Signal Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie, symulacja i weryfikacja systemów przetwarzających sygnały analogowe i mieszane, takich jak pętle PLL bądź przetworniki ADC.</li> <li>Możliwość skorzystania z gotowych części systemów oraz modyfikacji modeli poprzez uwzględnienie dodatkowych zakłóceń, takich jak szumy, nieliniowości i efekty kwantyzacji.</li> <li>Możliwość wspólnej symulacji komponentów systemów mieszanych wraz z komponentami algorytmów DSP i logiki sterującej.</li> <li>Gotowe test benchy do weryfikacji działania opracowywanych systemów.</li> </ul>
44	<p><b>Model Predictive Control Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektowanie i symulacja regulatorów predykcyjnych.</li> <li>Narzędzia wspierające dostosowanie ograniczeń i wag i innych parametrów projektowanego regulatora.</li> <li>Możliwość dostosowywania ograniczeń i wag regulatorów oraz monitorowania sygnałów w trakcie działania skryptów MATLABa oraz modeli Simulinka.</li> <li>Możliwość zmiany wewnętrznego modelu obiektu w czasie trwania symulacji w adaptacyjnych algorytmach sterowania typu MPC.</li> <li>Kontrola modelu w szerokim zakresie warunków pracy, poprzez przełączanie się pomiędzy wieloma regulatorami predykcyjnymi.</li> <li>Interaktywna aplikacja do projektowania regulatorów predykcyjnych.</li> <li>Gotowe przykłady regulacji MPC w systemach ADAS.</li> <li>Wsparcie dla generacji kodu C oraz kodu Structured Text IEC 61131-3 do celów szybkiego prototypowania i implementacji na systemach wbudowanych.</li> </ul>
45	<p><b>Model-Based Calibration Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interfejs użytkownika (aplikacja) do projektowania i kalibracji złożonych systemów nieliniowych używanych w przemyśle samochodowym (m.in. silników spalinowych, urządzeń elektrycznych, pomp oraz wentylatorów) bądź innych systemów jak silniki odrzutowe, napędy jednostek wodnych czy sprzęt wiertniczy.</li> <li>Możliwość przeprowadzania eksperymentów i testów do kalibracji i strojenia systemów na podstawie modeli statystycznych.</li> <li>Możliwość eksportu stworzonych skalibrowanych modeli do środowisk do symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu oraz eksportu tablic (<i>Lookup Tables</i> - LUT) kalibracji do standardów ETAS INCA oraz ATI Vision.</li> <li>Projektowanie klasyczne, wypełniania przestrzeni oraz optymalne, oparte na metodzie projektowania eksperymentalnego do tworzenia zoptymalizowanych planów testowych.</li> <li>Możliwość wykorzystania statystycznych technik tworzenia nieliniowych modeli o wysokiej wierności odwzorowania z danych testowych.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość modelowania regresji liniowej i podstawowych funkcji radialnych dla dokładnego dopasowania modelu do danych.</li> <li>Możliwość modelowania warunków brzegowych w celu utrzymania wyników optymalizacji w przestrzeni definiowanej przez punkty pracy systemu.</li> </ul>
46	<p align="center"><b>Motor Control Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projektowanie algorytmów sterowania wektorowego (FOC) silników bezszczotkowych.</li> <li>Programowa obsługa czuników Halla, enkoderów i resolverów.</li> <li>Obliczenia transformacji Parka i Clarka.</li> <li>Generowanie sygnałów wektorowych składowych wypadkowych prądu.</li> <li>Możliwość użycia przykładowych rozwiązań dotyczących algorytmów sterowania silnikami PMSM.</li> <li>Wsparcie dla narzędzi automatycznie generujących kod.</li> <li>Wsparcie dla narzędzi do automatycznego strojenia regulatorów.</li> <li>Wsparcie dla narzędzi do identyfikacji obiektów i estymacji parametrycznej.</li> </ul>
47	<p align="center"><b>Navigation Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorytmy i narzędzia do projektowania systemów planowania ruchu i nawigacji.</li> <li>Tworzenie reprezentacji map 2D i 3D z wykorzystaniem własnych danych lub generacji map przy użyciu algorytmów jednoczesnej lokalizacji i mapowania (SLAM).</li> <li>Generowanie metryk do porównywania testów optymalności, płynności i wydajności ścieżki.</li> <li>Modele czujników i algorytmy do estymacji pozycji na bazie fuzji czujników.</li> <li>Aplikacja SLAM Map Builder umożliwiająca interaktywną wizualizację i debugowanie generowania wirtualnych map.</li> <li>Wsparcie generacji kodu C.</li> </ul>
48	<p align="center"><b>OPC Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość dostępu synchronicznego lub asynchronicznego do serwerów OPC.</li> <li>Obsługa standardu OPC Foundation Data Access v2.05a.</li> <li>Obsługa standardu OPC Unified Architecture v1.02.</li> <li>Bezpieczeństwo połączeń z serwerem OPC UA dzięki uwierzytelnieniu bądź certyfikatom bezpieczeństwa.</li> <li>Obsługa standardu OPC Foundation Historical Data Access v1.20.</li> <li>Obsługa jednoczesnego logowania danych i przetwarzania numerycznego.</li> <li>Możliwość jednoczesnego połączenia z wieloma serwerami OPC.</li> <li>Graficzna wyszukiwarka dostępnych węzłów na serwerach OPC UA, OPC DA i OPC HDA.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

49	<p><b>Optimization Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>Optymalizacja nieliniowa i wielokryterialna.</li> <li>Solvery dla regresji nieliniowej metodą najmniejszych kwadratów, dopasowywania danych i równań nieliniowych.</li> <li>Rozwiązywanie zadań programowania liniowego, także mieszanych (z ciągłymi i całkowitoliczbowymi zmiennymi decyzyjnymi) oraz zadań programowania kwadratowego.</li> <li>Przyspieszenie działania solverów nieliniowych z ograniczeniami z wykorzystaniem modułu Parallel Computing Toolbox.</li> <li>Generacja kodu C/C++ dla problemów programowania kwadratowego (quadprog) oraz nieliniowych problemów optymalizacji (fmincon) z wykorzystaniem modułu MATLAB Coder.</li> </ul>
50	<p><b>Parallel Computing Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość rozwiązywania intensywnych obliczeniowo zadań z wykorzystaniem procesorów wielordzeniowych, kart GPU oraz klastrów komputerowych.</li> <li>Zrównoleglone pętle for (parfor) do uruchamiania równoległych zadań na wielu procesorach.</li> <li>Wsparcie dla procesorów graficznych NVIDIA z obsługą architektury CUDA.</li> <li>Pełne wykorzystanie procesorów wielordzeniowych.</li> <li>Wsparcie dla klastrów komputerowych i systemów przetwarzania sieciowego GRID (z wykorzystaniem modułu MATLAB Parallel Server).</li> <li>Interaktywne i wsadowe wykonywanie aplikacji.</li> <li>Tablice rozproszone oraz równoległe wykonywanie identycznych podzadań dla różnych danych (przetwarzanie współbieżne) do obsługi dużych zestawów danych.</li> </ul>
51	<p><b>Partial Differential Equation Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metody numeryczne do rozwiązywania układów równań różniczkowych cząstkowych: statycznych, w dziedzinie czasu, w dziedzinie częstotliwości, wartości własnych.</li> <li>Możliwość rozwiązywania problemów eliptycznych, parabolicznych i hiperbolicznych.</li> <li>Specyfikacje warunków brzegowych: Dirichleta, uogólniona Neumanna i mieszane.</li> <li>Funkcje pozwalające na tworzenie geometrii 2D oraz import geometrii 3D z plików STL.</li> <li>Zautomatyzowane tworzenie siatki obliczeniowej z ziarnem trójkątnym lub czworobocznym.</li> </ul>
52	<p><b>Phased Array System Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie wielofunkcyjnych systemów radarowych, w tym aktywnych (AESA) i pasywnych (PESA).</li> <li>Modele otoczenia radarów z uwzględnieniem targetów, ich parametrów i trajektorii, kanałów propagacji, jammerów i zakłóceń.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>URA, ULA, UCA i konforemne szyki czujników z efektami perturbacyjnymi i polaryzacyjnymi.</li> <li>Ciągłe i impulsowe przebiegi modulowane częstotliwościowo i kodowane fazowo.</li> <li>Modelowanie i analiza polaryzacji fal elektromagnetycznych.</li> <li>Cyfrowe algorytmy kształtowania wiązki dla szerokopasmowych i wąskopasmowych przebiegów.</li> <li>Algorytmy estymacji kierunku propagacji (DOA) takie jak algorytmy <i>monopulse</i>, <i>beamscan</i>, <i>MVDR</i>, <i>MUSIC</i>, <i>2D MUSIC</i> oraz <i>root-MUSIC</i>.</li> <li>Generacja danych z radaru, sonaru i EW do celów analizy działania systemów oraz do trenowania algorytmów uczenia maszynowego.</li> <li>Wizualizacja detekcji na wykresach zależności: zasięg-Doppler, zasięg-kąt, zasięg-czas-intensywność (RTI) i Doppler-czas-intensywność (DTI).</li> <li>Algorytmy adaptacyjnego przetwarzania przestrzenno-czasowego (STAP).</li> <li>Modelowanie kanałów MIMO z uwzględnieniem rozpraszaczy i warunków środowiskowych, takich jak deszcz, mgła i gazy.</li> <li>Możliwość przyspieszania obliczeń poprzez wykorzystanie GPU oraz wsparcie generacji kodu C/C++, w tym MEX (z modułem MATLAB Coder).</li> </ul>
53	<p><a href="#">Polyspace Bug Finder/Code Prover Acces</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interfejs przeglądarki internetowej do przeglądania wyników analizy kodu przechwytywanych w centralnym repozytorium.</li> <li>Udostępnianie wyników analizy kodu i metryk jakości kodu członkom zespołu.</li> <li>Pulpity nawigacyjne do monitorowania jakości oprogramowania, statusu projektu, liczby defektów.</li> <li>Tworzenie i przypisywanie zgłoszeń w zewnętrznych narzędziach do śledzenia błędów takich jak np. Jira®.</li> </ul>
54	<p><a href="#">Polyspace Bug Finder/Code Prover Server</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość integracji silnika (Polyspace Bug Finder/Code Prover) do analizy kodu z narzędziami automatyzującymi takimi jak Jenkins lub Bamboo.</li> <li>Automatyczne przypisywanie defektów właścicielom komponentów, wysyłanie powiadomień na email.</li> <li>Przesyłanie wyników do centralnego repozytorium Polyspace BF/CP Access.</li> </ul>
55	<p><a href="#">Polyspace Bug Finder</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykrywanie błędów czasu wykonania, problemów z przepływem danych i innych defektów w kodzie źródłowym C i C++.</li> <li>Szybka analiza dużych baz kodu.</li> <li>Weryfikacja zgodności ze standardami kodowania takimi jak MISRA-C, MISRA-C++, JSF++, CERT C, ISO/IEC TS 17961:2013 lub zdefiniowanymi konwencjami nazewnictwa.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Możliwość śledzenia (<i>traceability</i>) rezultatów weryfikacji kodu do bloków programu nadrzędnego.</li> <li>Integracja ze środowiskiem Eclipse™ IDE.</li> </ul>
56	<p><b>Polyspace Code Prover</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Udowodnianie braku błędów czasu wykonania w kodzie C i C++.</li> <li>Wykryte błędy czasu wykonania, oznaczone kolorem bezpośrednio w kodzie.</li> <li>Identyfikacja zmiennych, które przekraczają określony limit.</li> <li>Wyliczenie zakresów dla zmiennych oraz wartości zwracanych przez funkcje.</li> <li>Metryki jakości kodu.</li> <li>Wsparcie w procesie przeglądania kodu w celu klasyfikacji wyników i błędów czasu wykonania (<i>run-time errors</i>).</li> <li>Graficzny interfejs do zapisu i odczytu zmiennych.</li> </ul>
57	<p><b>Polyspace products for Ada (Polyspace Client for Ada i Polyspace Server for Ada)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weryfikacja kodu udowadniająca brak błędów przepełnienia, dzielenia przez zero i innych błędów typu <i>run-time</i> w kodzie źródłowym języka Ada.</li> <li>Statyczna analiza kodu, niewymagająca uruchomienia programu, instrumentacji kodu i przypadków testowych.</li> <li>Wykorzystanie metod formalnych do weryfikacji kodu i oznaczenie fragmentów kodu odpowiednimi kolorami wskazującymi na jego status (kod bez błędów typu <i>run-time</i>, kod zawierający tego typu błędy, martwy kod, kod niezwerifikowany).</li> <li>Serwer służący do <i>schedulingu</i> zadań weryfikacji w celu uruchomienia ich na klastrze obliczeniowym.</li> <li>Zebranie wykonanych zadań (<i>jobs</i>) do serwera z użyciem narzędzia Polyspace Client for Ada.</li> <li>Możliwość integracji wykonanych zadań w procesach budowania oraz wysyłanie stosownych powiadomień na email.</li> </ul>
58	<p><b>Powertrain Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kompletne przykładowe modele układów napędowych (benzynowe, diesla, hybrydowe, elektryczne) do symulacji tych systemów.</li> <li>Biblioteki komponentów silników, skrzyń biegów, silników trakcyjnych i akumulatorów oraz podstawowe algorytmy sterowania do podzespołów napędowych.</li> <li>Bazowanie na standardowych danych cyklu jazdy (FTP75, NEDC i JC08).</li> <li>Możliwość przeprowadzania analizy kompromisów w kontekście np. emisji spalin, spalania czy sprawności układu napędowego oraz wsparcie dla wybranych narzędzi wspomagających optymalizację parametrów układu napędowego.</li> <li>Wsparcie dla wybranych narzędzi do przeprowadzania testów typu hardware-in-the-loop (HIL).</li> <li>Możliwość integracji z wybranymi narzędziami do modelowania fizycznego systemów rzeczywistych.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie dla plików MDF do importu danych kalibracyjnych.</li> </ul>
59	<p><b>Predictive Maintenance Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modele przeżycia, podobieństwa i szeregi czasowe dla oceny pozostałego okresu użytkowania (RUL).</li> <li>Metody ekstrakcji cech czasowych, częstotliwościowych i czasowo-częstotliwościowych do projektowania wskaźników stanu.</li> <li>Organizacja danych z czujników importowanych z lokalnych plików, usług Amazon S3™, Windows Azure® Blob Storage i Hadoop® Distributed File System.</li> <li>Organizacja symulowanych danych maszynowych z modeli Simulinka.</li> <li>Przykłady opracowania algorytmów konserwacji predykcyjnej dla silników, skrzyń biegów, akumulatorów i innych maszyn.</li> <li>Generacja kodu MATLABa z aplikacji do zautomatyzowania przetwarzania sygnałów, czy wyodrębniania cech (Diagnostic Feature Designer App)</li> </ul>
60	<p><b>Reinforcement Learning Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trenowanie za pomocą algorytmów DQN, DDPG, A2C i innych.</li> <li>Parametryzacja strategii za pomocą głębokich sieci neuronowych, liniowych funkcji bazowych.</li> <li>Import zasad ze środowiska Keras i formatu modelu ONNX.</li> <li>Zrównoleglanie symulacji środowiska i obliczenia gradientu na procesorach graficznych i wielordzeniowych procesorach w celu trenowania.</li> <li>Wdrażanie wytrenowanych modeli na urządzenia wbudowane poprzez automatyczną generację kodu dla procesorów CPU i GPU.</li> </ul>
61	<p><b>RF Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biblioteka bloków Simulinka do projektowania systemów komunikacji RF i systemów radarowych.</li> <li>Możliwość symulacji nieliniowych wzmacniaczy sygnałów w torze RF oraz modelowania efektów pamięci do celów estymacji wzmocnienia, szumów oraz zniekształceń intermodulacyjnych parzystych i nieparzystych rzędów.</li> <li>Modelowanie niedopasowania impedancyjnego.</li> <li>Parametryzacja modeli z użyciem danych z dokumentacji bądź danych uzyskanych w pomiarach.</li> <li>Możliwość importu plików Touchstone® i wykorzystania parametrów rozpraszania do modelowania parametrów systemów.</li> <li>Algorytmy adaptacyjne, takie jak automatyczna kontrola wzmocnienia (AGC) i cyfrowej predystorcji (DPD).</li> <li>Modelowanie systemów RF na różnych poziomach abstrakcji, dzięki technikom <i>circuit envelope</i> i <i>equivalent baseband</i>.</li> <li>Symulacja obwiedni układu dla wielu modeli częstotliwości nośnej.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generacja jarzm testowych z aplikacji RF Budget Analyzer.</li> <li>• Komponenty pasywne, w tym elementy RLC, linie transmisyjne, filtry, przełączniki, złącza i ogólne bloki impedancji.</li> <li>• Ulepszone wysoce nieliniowe modele mikserów 3-portowych i wzmacniaczy 2-portowych określane przez współczynnik szumów, IP2, IP3 oraz pliki danych.</li> <li>• Tworzenie modeli z użyciem języka Simscape.</li> </ul>
62	<p align="center"><b>RF Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcje i aplikacje do projektowania, analizy i wizualizacji sieci komponentów RF.</li> <li>• Filtry RF, linie transmisyjne, wzmacniacze i mieszacze częstotliwości określone przez dane pomiarowe, parametry sieci lub właściwości fizyczne.</li> <li>• Obliczanie parametrów rozpraszania dla komponentów sieci RF oraz możliwość konwersji między parametrami sieci S, Y, Z, ABCD, h, g i T.</li> <li>• 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 <i>circuit envelope</i>.</li> <li>• Metoda dopasowywania funkcji wymiennych do budowania modeli złącz <i>backplane</i> i eksportu ich jako bloki Simulinka lub moduły Verilog-A.</li> <li>• Wizualizacja z wykorzystaniem wykresów kartezjańskich, biegunowych, a także wykresów Smitha.</li> </ul>
63	<p align="center"><b>Risk Management Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplikacja Binning Explorer do tworzenia i modelowania kart scoringowych dla ryzyka kredytowego.</li> <li>• Narzędzia symulacyjne bazujące na kopułach dla portfeli instrumentów kredytowych.</li> <li>• Modele: binomialny, traffic light, Kupca, Christoffersena oraz Haasa do testowania jakości miary wartości zagrożonej (VaR) w przypadku ryzyka rynkowego.</li> </ul>
64	<p align="center"><b>RoadRunner</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktywny edytor scen 3D wykorzystywanych w symulacji i testowaniu systemów automatycznej jazdy.</li> <li>• Tworzenie i dostosowywanie scen drogowych, w tym sieci dróg złożonej m.in. ze skrzyżowań, rond i mostów.</li> <li>• Kontrola zakrzywienia i nachylenia dróg.</li> <li>• Dostosowywanie nawierzchni dróg, oznaczeń na drodze oraz uszkodzeń nawierzchni.</li> <li>• Możliwość wstawiania komponentów z biblioteki RoadRunner Asset Library.</li> <li>• Konfiguracja czasowa sygnalizacji świetlnej umieszczonej w scenie 3D.</li> <li>• Konfiguracja ścieżki pojazdów na skrzyżowaniach dróg.</li> <li>• Wsparcie wizualizacji chmury punktów lidar, zdjęć lotniczych oraz danych GIS.</li> <li>• Import i eksport sieci dróg w formacie OpenDRIVE®.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eksport scen 3D do plików w formatach FBX®, glTF™, OpenFlight, OpenSceneGraph, OBJ, i USD.</li> <li>Możliwość wykorzystania wyeksportowanych scen 3D w symulatorach automatycznej jazdy i w silnikach do gier takich jak CARLA, Vires VTD, NVIDIA DRIVE Sim®, LGSVL, Baidu Apollo®, Unity® i Unreal® Engine.</li> </ul>
65	<p align="center"><b>RoadRunner Asset Library</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Biblioteka komponentów 3D wykorzystywanych w tworzeniu scen 3D w narzędziu RoadRunner.</li> <li>W bibliotece m. in. modele dróg, znaków drogowych pochodzących z różnych krajów, sygnalizacji świetlnej, oznaczeń na nawierzchni, drzew i krzewów, budynków, barier, uszkodzeń nawierzchni.</li> <li>Możliwość dostosowywania komponentów, np. tworzenia własnych znaków drogowych.</li> </ul>
66	<p align="center"><b>Robotics System Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzia i algorytmy do projektowania, symulacji i testowania manipulatorów, robotów mobilnych i robotów humanoidalnych.</li> <li>Algorytmy sprawdzania kolizji, generowania trajektorii, kinematyki prostej i odwrotnej oraz dynamiki bryły sztywnej.</li> <li>Algorytm mapowania, lokalizacji, planowania ścieżki, śledzenia ścieżki i sterowania ruchem.</li> <li>Biblioteka modeli komercyjnych robotów przemysłowych.</li> <li>Możliwość kosymulacji z symulatorem Gazebo.</li> <li>Sprawdzanie kolizji, definiowanie kształtów kolizji i wykrywanie kolizji pomiędzy siatkowymi geometriami.</li> <li>Możliwość importu plików URDF oraz modeli modułu Simscape Multibody do celów tworzenia własnych modeli robotów.</li> <li>Wsparcie generacji kodu C/C++ do celów szybkiego prototypowania oraz testów hardware-in-the-loop (z modułem MATLAB Coder).</li> </ul>
67	<p align="center"><b>Robust Control Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcje i bloki do analizy i strojenia systemów sterownia pod kątem ich wydajności i niezawodności.</li> <li>Tworzenie modeli z niepewnościami (niepewność parametrów, niezamodelowana dynamika).</li> <li>Analizy najgorszych przypadków zapasu stabilności i wrażliwości na zakłócenia.</li> <li>Generowanie kontrolerów ze zredukowaną czułością na wariację parametrów i błędy modelowania.</li> <li>Automatyczne strojenie regulatorów SISO i MIMO, zdecentralizowane, o stałej strukturze oraz z wieloma pętlami sprzężenia zwrotnego.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

68	<p><b>ROS Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfejs komunikacyjny dla narzędzia do obliczeń inżynierskich oraz symulacji dynamicznych systemów w domenie czasu z systemami ROS oraz ROS 2.</li> <li>• Możliwość obustronnej wymiany danych z systemami ROS oraz ROS 2.</li> <li>• Wsparcie dla wybranych narzędzi do automatycznej generacji kodu dla tworzenia aplikacji do sieci ROS (ROS Nodes).</li> <li>• Wsparcie dla funkcjonalności ROS jak: Publishers, Subscribers, Services, Actions, Parameter Server, rosbag i niestandardowe wiadomości (messages) ROS.</li> <li>• Wsparcie dla systemów ROS/ROS 2 działających pod różnymi systemami operacyjnymi, takimi jak Windows, Mac OS i Linux.</li> </ul>
69	<p><b>SerDes Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Narzędzia i aplikacje do projektowania i weryfikacji systemów serializera/deserializera (SerDes).</li> <li>• Analiza statystyczna z użyciem aplikacji SerDes Designer do celów szybkiego projektowania nadajników i odbiorników w systemach komunikacji przewodowej.</li> <li>• Modele typu <i>white-box</i>, takie jak DFE, CTLE, AGC i CDR do opracowywania adaptacyjnych equalizatorów.</li> <li>• Automatyczna generacja modeli dualnych IBIS-AMI do wykorzystania w symulatorach kanałów dostarczanych przez firmy trzecie, takich jak SiSoft QCD i QSI, Keysight™ ADS, Synopsys® HSPICE, Mentor Graphics® HyperLynx® czy Cadence® Sigrity SystemSI.</li> <li>• Gotowe przykłady typu <i>white-box</i> modelowania standardowych protokołów komunikacyjnych, takich jak PCI Express, DDR i Ethernet.</li> </ul>
70	<p><b>Sensor Fusion and Tracking Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorytmy fuzji czujników oraz śledzenia obiektów, w tym filtry fuzji czujników i <i>multi-object trackers</i>.</li> <li>• 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.</li> <li>• Metryki i narzędzia wizualizacyjne do oceny dokładności i wydajności systemów fuzji sensorów i śledzenia obiektów.</li> <li>• Przykłady referencyjne fuzji sensorów i śledzenia w systemach nadzoru lotniczego, naziemnego, podwodnego, nawigacji i w systemach autonomicznych.</li> <li>• Import i generowanie scenariuszy i trajektorii ruchu.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu C do celu przyspieszenia symulacji i prototypowania (z modułem MATLAB Coder).</li> </ul>
71	<p><b>Signal Processing Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcje i aplikacje do analizy, preprocessingu i ekstrakcji cech z jednostajnie i niejednostajnie próbkowanych sygnałów.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformaty sygnałów, m.in. szybka transformata Fouriera (FFT), krótkookresowa transformata Fouriera (STFT), transformata Hilberta.</li> <li>• Metody projektowania filtrów FIR i IIR, ich analiza i implementacja.</li> <li>• Możliwość projektowania filtrów analogowych: Butterwortha, Czebyszewa, Bessla i eliptycznych oraz ich konwersji na postać cyfrową za pomocą metod transformacji biliniowej i niezmienności odpowiedzi impulsowej.</li> <li>• Aplikacja Filter Designer do interaktywnego projektowania i analizy filtrów o określonych charakterystykach.</li> <li>• Funkcje do generacji sygnałów takich jak sinus, prostokąt, piła, delta Kroneckera.</li> <li>• Pomiar i analizy statystyczne sygnałów.</li> <li>• Algorytmy estymacji widmowej gęstości mocy, m.in. periodogram, funkcje Welch, Burga, Yule-Walkera.</li> <li>• Pomiar widma mocy sygnału i parametrów takich jak SNR, THD i SINAD.</li> <li>• Narzędzia do analizy okien czasowych.</li> <li>• Modelowanie parametryczne i predykcje systemów liniowych.</li> <li>• Narzędzia do etykietowania fragmentów sygnałów do celów trenowania i walidacji modeli uczenia maszynowego.</li> <li>• Możliwość przeprowadzenia analizy modalnej oraz analizy rzędu sygnałów wibracyjnych.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz zoptymalizowanego kodu CUDA.</li> </ul>
72	<p style="text-align: center;"><b>SimBiology</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelowanie PK/PD (<i>pharmacokinetic/pharmacodynamic</i>), QSB, PBPK.</li> <li>• Importowanie istniejących modeli z plików SBML (Systems Biology Markup Language).</li> <li>• Solvery równań różniczkowych zwyczajnych (ODEs) oraz solvery stochastyczne.</li> <li>• Biblioteka modeli PK.</li> <li>• Analiza wrażliwości i wpływu parametrów na dynamikę systemu.</li> <li>• Wykresy diagnostyczne dla indywidualnych oraz populacyjnych dopasowań (<i>fits</i>).</li> <li>• Metody tworzenia i optymalizacji harmonogramów dozowania.</li> <li>• Badanie wpływu zmian na odpowiedź modelu (wskaźniki Sobola, wieloparametryczny GSA - <i>Global Sensitivity Analysis</i>).</li> </ul>
73	<p style="text-align: center;"><b>SimEvents</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Silnik symulacji zdarzeń dyskretnych dla wielodomenowego modelowania złożonych systemów kolejkowych.</li> <li>• Predefiniowane biblioteki bloków, w tym kolejek, serwerów, generatorów, routingu (trasowania) oraz bloki sumatorów i rozdzielaczy.</li> <li>• Wbudowana agregacja statystyki dla wyznaczenia opóźnień, przepustowości, średniej długości kolejki i innych wskaźników.</li> <li>• Animacja modelu do celów wizualizacji działania modelu oraz debugowania.</li> <li>• Możliwość tworzenia niestandardowych animacji do obserwowania wejść i zdarzeń.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

74	<p><b>Simscape</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Jedno środowisko do modelowania i symulacji systemów mechanicznych, elektrycznych, hydraulicznych, termicznych, a także innych wielodomenowych systemów fizycznych.</li><li>• Biblioteki bloków do modelowania fizycznego oraz elementy matematyczne dla opracowania własnych komponentów.</li><li>• Jednostki fizyczne dla parametrów i zmiennych, z automatyczną obsługą konwersji wszystkich jednostek.</li><li>• Automatyczna redukcja zmiennych w równaniach symbolicznych oraz metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-algebraicznych (DAE), w tym obsługa zdarzeń.</li><li>• Specjalne solvery pozwalające na symulację w czasie rzeczywistym oraz testy hardware-in-the-loop (HIL).</li><li>• Możliwość symulacji modeli, które zawierają bloki pochodzące z innych produktów związanych z modelowaniem fizycznym, bez konieczności zakupu tych produktów.</li><li>• Wsparcie dla generacji kodu C.</li></ul>
75	<p><b>Simscape Driveline</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Modele typowych konfiguracji przekładni, w tym planetarnych, różnicowych oraz ślimakowych.</li><li>• Modele elementów pojazdu, w tym silnika, opon, przemiennika momentu obrotowego oraz modeli dynamiki pojazdu.</li><li>• Modele elementów translacyjnych, w tym śruby pociągowej, mechanizmu zębatkowego oraz przełożenia tarcia.</li><li>• Możliwość określenia jednostek dla parametrów i zmiennych, a także automatyczna konwersja jednostek.</li><li>• Wsparcie dla generacji kodu C.</li></ul>
76	<p><b>Simscape Electrical</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Biblioteki komponentów elektrycznych, w tym czujników, siłowników, silników, maszyn, urządzeń pasywnych i urządzeń półprzewodnikowych.</li><li>• Możliwość zmiany dokładności modelu, w tym efektów nieliniowych, ograniczeń parametrów pracy, modelowania błędów i zachowań zależnych od temperatury.</li><li>• Konwersja elementów SPICE do modeli Simscape z wykorzystaniem importera listy połączeń.</li><li>• Modele dedykowane określonym zastosowaniom, w tym popularne napędy elektryczne AC i DC, inteligentne sieci energetyczne i systemy energii odnawialnej.</li><li>• Idealne przełączanie, dyskretyzacja i symulacja fazowa dla szybszego wykonywania modeli.</li><li>• Bloki silników PMSM i BLDC uwzględniające zależności temperaturowe i straty magnetyczne.</li><li>• Generacja, wizualizacja i eksport danych dotyczących napięcia i mocy w stanie ustalonym dla trójfazowych systemów przesyłowych prądu przemiennego.</li><li>• Język Simscape oparty na MATLABie do tworzenia niestandardowych modeli komponentów.</li><li>• Wsparcie do generowania kodu C.</li></ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

77	<p style="text-align: center;"><b>Simscape Fluids</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele pomp, w tym odśrodkowe, strumieniowe (<i>jet</i>) oraz osiowo-tłokowe (<i>axial-piston</i>).</li> <li>• Modele zaworów kierunkowych, w tym zawory zwrotne a także typowe konfiguracje dla zaworów 2, 4 i 6-drożnych.</li> <li>• Modele obrotowych i liniowych elementów wykonawczych, z możliwością dodania sił odśrodkowych i tarcia.</li> <li>• Modele wymienników ciepła do modelowania systemów ogrzewania i chłodzenia.</li> <li>• Modele zbiornika i rur, z uwzględnieniem efektów elewacyjnych, do modelowania systemów transportu płynów.</li> <li>• Konfigurowalna biblioteka dla typowych płynów hydraulicznych.</li> <li>• Modelowanie układów hydraulicznych za pomocą równań masy w stałej temperaturze.</li> <li>• Modelowanie wymiany ciepła pomiędzy cieczami dwufazowymi (<i>two-phase fluid</i>) i wilgotnym powietrzem (<i>moist air</i>).</li> <li>• Wychwytywanie cieplnych stanów nieustalonych związanych z masą ściany wymiennika ciepła.</li> <li>• Wsparcie dla generacji kodu C.</li> </ul>
78	<p style="text-align: center;"><b>Simscape Multibody</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedno środowisko do symulacji systemów mechanicznych w 3D razem z wielodomenowymi systemami fizycznymi i algorytmami sterowania.</li> <li>• Definiowanie bryły sztywnej za pomocą standardowej geometrii oraz niestandardowych profili.</li> <li>• Połączenia i ograniczenia mechaniczne dotyczące standardowych i niestandardowych relacji kinematycznych.</li> <li>• Modele symulacyjne pozwalają na obliczanie ruchu i obliczanie siły.</li> <li>• Animacje 3D dynamiki systemów wielocłonowych.</li> <li>• Wsparcie dla generacji kodu C.</li> </ul>
79	<p style="text-align: center;"><b>Simulink</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Edytor graficzny do tworzenia i zarządzania hierarchicznymi schematami blokowymi.</li> <li>• Biblioteki predefiniowanych bloków do modelowania systemów dyskretnych oraz ciągłych.</li> <li>• Silnik symulacji ze stało- i zmiennokrokowymi solverami ODE.</li> <li>• Bloki do wizualizacji wyników symulacji.</li> <li>• Narzędzia zarządzania projektem i danymi.</li> <li>• Blok umożliwiający import algorytmów MATLABa do modelu.</li> <li>• Narzędzia importu kodu C i C++ do modeli.</li> <li>• Implementacja algorytmów na tanich platformach sprzętowych (<i>low-cost hardware platforms</i>), takich jak Arduino, Raspberry Pi, LEGO Mindstorms EV3.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

80	<p><b>Simulink 3D Animation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloki, aplikacje i funkcje do połączenia modeli Simulinka i algorytmów MATLABa z obiektami grafiki 3D w scenach wirtualnej rzeczywistości.</li> <li>• Możliwość animacji dynamiki systemów modelowanych za pomocą danych modułów, np. Simscape Multibody, Robotics System Toolbox, Aerospace Blockset.</li> <li>• Narzędzia do podglądu, renderowania i interakcji ze sceną wirtualnej rzeczywistości.</li> <li>• Możliwość nagrywania i odtwarzania animacji.</li> <li>• Możliwość importu plików CAD i URDF wykorzystywanych w budowaniu scen 3D.</li> <li>• Interakcja z widokiem 3D za pomocą joysticka, myszki 3D lub innego sprzętu.</li> <li>• Możliwość uruchomienia animacji w przeglądarce internetowej.</li> <li>• Możliwość renderowania animacji dla systemów czasu rzeczywistego</li> </ul>
81	<p><b>Simulink Check</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metryki i zestawy sprawdzenia zgodności dla wytycznych MISRA C:2012, MAB (MathWorks Advisory Board) oraz wytycznych dla projektów o wysokiej integralności (DO-178, ISO 26262, IEC 61508, IEC 62304 oraz związane z nimi standardy branżowe), a także możliwość definiowania własnych wytycznych.</li> <li>• Sprawdzanie zgodności kodu ze standardami bezpieczeństwa CERT C, CWE, ISO/IEC TS 17961.</li> <li>• Ewaluacja zgodności modelu ze standardami, szacowanie rozmiaru modelu, stopnia skomplikowania.</li> <li>• Automatyczny refactoring modelu umożliwiający zlokalizowanie zduplikowanych komponentów modelu i zmniejszenie złożoności projektu.</li> <li>• Narzędzie do statycznej i dynamicznej analizy zależności w modelu.</li> </ul>
82	<p><b>Simulink Code Inspector</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcjonalność porównania automatycznie wygenerowanego kodu C/C++ z modelem źródłowym, wymagana przez standardy wysokiej integralności, w tym standard DO-178.</li> <li>• Sprawdzanie ekwiwalentności bloków, diagramów stanu, parametrów i ustawień modelu z wygenerowanym kodem.</li> <li>• Analiza i raport strukturalnej równoważności.</li> <li>• Możliwość dwukierunkowego śledzenia (<i>traceability</i>).</li> <li>• Niezależność od narzędzi generacji kodu.</li> <li>• Współpraca z modułem DO Qualification Kit.</li> </ul>
83	<p><b>Simulink Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Przyrostowe generowanie kodu dla dużych modeli.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wsparcie dla całkowitych, zmiennie- i stałoprzecinkowych typów danych.</li> <li>• Strojenie parametrów oraz monitoring sygnałów w trybie symulacji zewnętrznej.</li> </ul>
84	<p align="center"><b>Simulink Compiler</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Udostępnianie modeli Simulinka wraz z powiązaniem z nim kodem MATLABa w formie samodzielnych plików wykonywalnych.</li> <li>• Tworzenie samodzielnych aplikacji graficznych wykorzystujących modele Simulinka, opracowanych w narzędziu App Designer.</li> <li>• Generacja niezależnych komponentów FMU (<i>Functional Mockup Units</i>) zgodnych ze standardem FMI (<i>Functional Mockup Interface</i>) z modeli Simulinka, co umożliwia przeprowadzenie kosymulacji z zewnętrznymi środowiskami symulacji wspierającymi standard FMI.</li> <li>• Możliwość tworzenia i udostępniania aplikacji webowych (wraz z modułem MATLAB Web App Server).</li> <li>• Możliwość spakowania modeli Simulinka jako komponentów software'owych w celu zintegrowania ich z innymi językami programowania (wraz z modułem MATLAB Compiler SDK).</li> </ul>
85	<p align="center"><b>Simulink Control Design</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatyczne strojenie systemów o architekturze regulacji SISO i MIMO, w tym regulatorów PID.</li> <li>• Strojenie regulatorów PID zaimplementowanych na docelowej platformie.</li> <li>• Znajdowanie punktów pracy i linearyzacja modeli.</li> <li>• Oparte na symulacji obliczenia częstotliwościowej odpowiedzi modelu.</li> <li>• Funkcje do tworzenia skryptów automatycznej linearyzacji.</li> </ul>
86	<p align="center"><b>Simulink Coverage</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza pokrycia testami przeprowadzonymi na modelach lub na wygenerowanym kodzie C/C++.</li> <li>• Metryki pokrycia decyzyjne, warunkowe, MC/DC, relacyjno brzegowe oraz złożoności cyklomatycznej modelu.</li> <li>• Interaktywne raporty z analizy pokrycia modelu, S-funkcji C i C++, bloków MATLAB Function, bądź wygenerowanego kodu C i C++.</li> <li>• Możliwość podświetlania wyników analizy pokrycia bezpośrednio w modelu Simulinka.</li> <li>• Testowanie komponentów poprzez symulację, testy software-in-the-loop (SIL) oraz processor-in-the-loop (PIL).</li> <li>• Analiza zgodna z określonymi standardami przemysłowymi możliwa dzięki integracji z modułami DO Qualification Kit i IEC Certification Kit.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

87	<p align="center"><b>Simulink Design Optimization</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estymacja parametrów modelu na podstawie testowych danych.</li> <li>• Równoczesna optymalizacja odpowiedzi modeli w dziedzinie czasu i częstotliwości (z wykorzystaniem modułu Simulink Control Design).</li> <li>• Graficzna specyfikacja wymagań nałożonych na odpowiedź modelu i wizualne monitorowanie postępu optymalizacji.</li> <li>• Interfejs skryptowy dla programistycznego projektowania problemów optymalizacji.</li> </ul>
88	<p align="center"><b>Simulink Design Verifier</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykorzystanie metod formalnych do identyfikacji ukrytych błędów projektowych w modelach Simulinka.</li> <li>• Wykrywanie błędów, w tym martwej logiki (<i>dead logic</i>), przepełnień w liczbach całkowitych, dzielenia przez zero oraz błędnego dostępu do tablic.</li> <li>• Generowanie przypadków testowych spełniających zdefiniowane wymagania funkcjonalne lub uzupełniających zadaną metrykę pokrycia modelu, w tym metrykę warunkową, decyzyjną i MC/DC.</li> <li>• Narzędzie do analizy funkcjonalnych zależności i problemów w dużych modelach.</li> <li>• Wsparcie dla standardów przemysłowych dzięki modułom IEC Certification Kit i DO Qualification Kit.</li> </ul>
89	<p align="center"><b>Simulink Desktop Real-Time</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symulacja modeli Simulinka w czasie rzeczywistym na systemie Microsoft Windows® oraz Mac OS X.</li> <li>• Wizualizacja sygnałów i strojenie paramentów podczas wykonywania modelu.</li> <li>• Wydajność zbliżona do 1 kHz w normalnym trybie wykonania oraz 20 kHz w zewnętrznym trybie wykonania (z wykorzystaniem dodatkowego narzędzia do generacji kodu – modułu Simulink Coder).</li> <li>• Bloki wspierające ponad 250 modułów I/O (analogowych i cyfrowych I/O, liczników, enkoderów i wyjść częstotliwościowych) a także protokołów komunikacyjnych (w tym UDP, RS-232, CAN, CAN FD).</li> <li>• Połączenie z urządzeniami I/O zainstalowanymi w komputerze oraz z urządzeniami Thunderbolt™.</li> </ul>
90	<p align="center"><b>Simulink PLC Coder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatyczna generacja kodu w językach Structured Text i Ladder Diagrams zgodnego z normą IEC 61131-3 na urządzenia PLC i PAC.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu z modeli Simulinka, diagramów Stateflow i bloków MATLAB Function.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generacja kodu w formatach plików wspieranych przez zintegrowane środowisk programistyczne IDE takie jak 3S-Smart Software Solutions CODESYS®, Rockwell Automation® Studio 5000, Siemens® TIA Portal i Omron® Sysmac® Studio.</li> <li>Obsługa wielu typów danych takich jak logiczne, całkowite, wyliczeniowe, zmiennoprzecinkowe a także wektory, macierze, magistrale oraz parametry strojone.</li> <li>Tworzenie test benchy umożliwiających weryfikację wygenerowanego kodu.</li> <li>Raporty z generacji kodu zawierające statyczne metryki kodu oraz narzędzia śledzenia zależności model – kod (<i>traceability</i>).</li> </ul> <p>Możliwość wsparcia wybranych standardów przemysłowych wraz z modułem IEC Certification Kit (dla IEC 61508 i IEC 61511).</p>
91	<p align="center"><b>Simulink Real-Time</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego z modeli Simulinka i uruchamianie ich na platformach czasu rzeczywistego Speedgoat podłączonych do systemów fizycznych.</li> <li>Wykonywanie symulacji czasu rzeczywistego oraz testów, w tym szybkiego prototypowania sterowników (RCP), systemów DSP i wizyjnych oraz testów hardware-in-the-loop.</li> <li>Wielozadaniowe oraz wielordzeniowe jądro czasu rzeczywistego z wsparciem wykonania współbieżnego.</li> <li>Możliwość wykorzystania modułów Simscape do tworzenia modeli systemów fizycznych na potrzeby testów HIL.</li> <li>Bloki sterowników dla układów I/O, w tym we/wy analogowych i cyfrowych, enkoderów, przetworników, elementów biernych, szeregowych, audio, pamięci współdzielonej, a także rekonfigurowalnych układów FPGA.</li> <li>Możliwość wykonywania symulacji czasu rzeczywistego na układach FPGA Speedgoat (wraz z modułem HDL Coder).</li> <li>Bloki sterowników dla protokołów oraz magistral, w tym Raw Ethernet, real-time UDP, CAN, EtherCAT, Ethernet/IP, Lin, SAE J1939, FlexRay, Camera Link, USB video, ARINC 429, a także MIL-STD-1553.</li> <li>Interakcje z aplikacją czasu rzeczywistego, strojenie jej parametrów i streamowanie danych z aplikacji do narzędzi wizualizacyjnych w Simulinku.</li> <li>Możliwość tworzenia aplikacji graficznych w narzędziu App Designer do strojenia parametrów i wizualizacji sygnałów w aplikacji czasu rzeczywistego.</li> <li>Analiza aplikacji czasu rzeczywistego z wykorzystaniem narzędzi pomiarowych, diagnostycznych i kalibracyjnych autorstwa firm trzecich, bazujących na protokole XCP.</li> <li>Możliwość opracowywania i wykonywania testów w czasie rzeczywistym (wraz z modułem Simulink Test).</li> <li>API do tworzenia samodzielnych aplikacji czasu rzeczywistego oraz do integracji ich ze środowiskiem Microsoft .NET lub C.</li> </ul>
92	<p align="center"><b>Simulink Report Generator</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Automatyczne przechwytywanie wyników symulacji oraz specyfikacji modelu.</li> <li>Formatowanie raportów oparte o szablony Microsoft® Word® i HTML.</li> <li>Tworzenie interaktywnych widoków modeli Simulinka, które mogą być wyświetlane w przeglądarce internetowej wśród użytkowników nieposiadających licencji na moduł Simulink.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplikacja pozwalająca na tworzenie niestandardowych szablonów w wielu formatach, w tym HTML, PDF, RTF, Microsoft® Word®, Microsoft PowerPoint® i XML.</li> <li>Uwzględnienie w raportach artefaktów dla standardów DO-178, IEC 61508 oraz ISO 26262, a także informacji o wymaganiach powiązanych z modelem, wynikach generacji kodu C/C++ oraz wynikach testów.</li> </ul>
93	<p style="text-align: center;"><b>Simulink Requirements</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zarządzanie, tworzenie oraz edycja wymagań projektu.</li> <li>Możliwość tworzenia wymagań tekstowych o zadanych atrybutach i powiązania ich z komponentami modeli Simulinka, kodem bądź testami.</li> <li>Podgląd modeli wraz z naniesioną na nie informacją o poszczególnych wymaganiach.</li> <li>Śledzenie zmian między wymaganiami, projektem, generowanym kodem i testami.</li> <li>Import wymagań opracowanych w zewnętrznych narzędziach takich jak IBM Rational DOORS, Microsoft Word i Microsoft Excel, a także import plików ReqIF.</li> <li>Eksport wymagań do plików formatu ReqIF.</li> <li>Metryki stanu implementacji i weryfikacji wymagań.</li> <li>Wsparcie dla wybranych standardów przemysłowych dzięki współpracy z modułami IEC Certification Kit (dla ISO 26262 i IEC 61508) oraz DO Qualification Kit (dla DO-178).</li> </ul>
94	<p style="text-align: center;"><b>Simulink Test</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzia do tworzenia, zarządzania i wykonywania testów bazujących na symulacjach modeli, wygenerowanego kodu oraz symulowanego bądź fizycznego sprzętu.</li> <li>Szablony do testów symulacyjnych, równoważnych oraz testów typu <i>baseline</i> umożliwiające testowanie funkcjonalne, regresyjne i równoległe w trybach software-in-the-loop (SIL), processor-in-the-loop (PIL) oraz hardware-in-the-loop (HIL).</li> <li>Możliwość stworzenia jarzm testowych izolujących wybrany komponent (<i>component under test</i>).</li> <li>Blok Test Sequence do uruchamiania testów i ich oceny.</li> <li>Kryteria <i>pass-fail</i> zawierające tolerancje, limity i warunki czasowe.</li> <li>Skrypty <i>setup</i> i <i>cleanup</i> do dostosowywania wykonywania testów.</li> <li>Test Manager do tworzenia, wykonywania i organizowania przypadków testowych i ich wyników.</li> <li>Modyfikowalna generacja raportów w celu udokumentowania wyników testów.</li> <li>Możliwość śledzenia zależności między testami a wymaganiami (wraz z modułem Simulink Requirements) oraz generacji raportów zawierających informację o pokryciu modelu testami (wraz z modułem Simulink Coverage).</li> <li>Wsparcie dla wybranych standardów przemysłowych dzięki współpracy z modułami IEC Certification Kit (dla ISO 26262 i IEC 61508) oraz DO Qualification Kit (dla DO-178).</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

95	<p align="center"><b>SoC Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzia do modelowania, symulacji i analizy architektury sprzętowej i programowej układów ASIC, FPGA i SoC.</li> <li>Tworzenie architektury systemu z wykorzystaniem modeli pamięci i magistrali i I/O oraz symulacja architektury wraz z właściwymi algorytmami.</li> <li>Ocenianie wydajności pamięci oraz wykonanych zadań poprzez symulację i profilowanie na urządzeniu.</li> <li>Generacja projektów referencyjnych i kodu RTL.</li> <li>Generacja kodu C/C++.</li> <li>Eksport projektów referencyjnych na układy FPGA i SoC firm Xilinx® oraz Intel®, w tym rodziny Zynq®-7000, Ultrascale+™ oraz układy Intel SoC.</li> </ul>
96	<p align="center"><b>Spreadsheet Link</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wstępne przetwarzanie danych, ich edycja i wizualizacja w tradycyjnym wierszowo-kolumnowym środowisku Excel®.</li> <li>Możliwość stosowania zaawansowanych technik analitycznych środowiska MATLAB i jego modułów rozszerzających (toolboxów) bezpośrednio w Excelu.</li> <li>Tworzenie aplikacji w Excelu będących połączeniem powszechnie stosowanego interfejsu Excela z możliwościami obliczeniowymi i graficznymi MATLABa.</li> <li>Interaktywny wybór dostępnych funkcji z użyciem narzędzia MATLAB Function Wizard.</li> <li>Interfejs graficzny do dostosowywania preferencji narzędzia Spreadsheet Link.</li> </ul>
97	<p align="center"><b>Stateflow</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Środowisko do graficznego modelowania i symulacji algorytmów opartych o diagramy przepływu sygnału, maszyny stanowe, tablice przejść stanowych oraz tablice prawdy.</li> <li>Wsparcie dla rozbudowanych funkcjonalności wprowadzających do modelowanego systemu hierarchii, wykonywania równoległego, operatorów logiczny oraz zdarzeń.</li> <li>Możliwość projektowania standardowych maszyn stanowych w konwencji Mealy'ego oraz Moore'a wraz z regułami, które wprowadzają.</li> <li>Narzędzia ułatwiające debugowanie algorytmów logicznych jak np. breakpoints, wykonywanie sekwencyjne, analiza przejść i warunków oraz wskazywanie konfliktów przejść, martwej logiki, niespójności stanów czy też przeddefiniowania/niedodefiniowania tablic prawdy.</li> <li>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.</li> <li>Możliwość integracji projektowanych algorytmów z zewnętrznym ręcznie pisanym kodem C.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

98	<p style="text-align: center;"><b>Statistics and Machine Learning Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techniki regresyjne, w tym regresja liniowa, regresja liniowa uogólniona, regresja nieliniowa, regresja odporna, ANOVA i modele mieszane.</li> <li>• Jedno- i wielowymiarowe rozkłady prawdopodobieństwa.</li> <li>• Generatory liczb losowych i pseudolosowych oraz łańcuchy Markova.</li> <li>• Testowanie hipotez statystycznych.</li> <li>• Testy hipotez dla różnych rozkładów, miary rozproszenia i położenia a także techniki planowania doświadczeń (DOE) dla planów zoptymalizowanych, planów czynnikowych oraz planów powierzchni odpowiedzi.</li> <li>• 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.</li> <li>• Algorytmy nienadzorowanego uczenia maszynowego, w tym algorytm k-średnich (centroidów), grupowania hierarchicznego, mieszanina rozkładów Gaussa i ukryte modele Markova.</li> <li>• Algorytmy przetwarzania dużych zbiorów danych (Big Data) m.in. redukcja wymiarowa, statystyki opisowe, regresje liniowe, logistyczne i analiza dyskryminacyjna</li> </ul>
99	<p style="text-align: center;"><b>Symbolic Math Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algebra liniowa, transformaty, rachunek całkowy i różniczkowy.</li> <li>• Upraszczanie wyrażeń symbolicznych.</li> <li>• Metody numeryczne do rozwiązywania równań różniczkowo-algebraicznych (DAE) oraz zwyczajnych równań różniczkowych (ODE).</li> <li>• Konwersja wyrażeń symbolicznych do kodu MATLABa, Simulinka, Simscape'a, C, Fortrana, MathML oraz TeX.</li> <li>• Arytmetyka o zmiennej precyzji.</li> <li>• Wykorzystanie Live Editora do przeprowadzania i dokumentowania obliczeń symbolicznych.</li> </ul>
100	<p style="text-align: center;"><b>System Composer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Narzędzie do definiowania, analizy i specyfikowania architektury systemów dla zastosowań projektowania systemów w oparciu o modele.</li> <li>• Wsparcie dla wybranych narzędzi do zarządzania wymaganiami w celu tworzenia architektury systemu w oparciu o wymagania oraz śledzenia wymagań od źródła do implementacji (<i>traceability</i>).</li> <li>• Analizy typu <i>spotlight</i> to analizy wybranych komponentów i ich najbliższego otoczenia.</li> <li>• Możliwość definiowania komponentów, specyfikacji interfejsów i sygnałów, architektury i hierarchii systemu na podstawie stereotypów ogólnych bądź specyficznych dla rodzaju komponentu/elementu architektury.</li> <li>• API do importu istniejących szczegółów projektu czy też dokumentacji interfejsów (ICD) do tworzonego modelu architektury.</li> <li>• Integracja z wybranymi narzędziami do modelowania i symulacji systemów dynamicznych oraz automatycznej generacji kodu, do rozbudowania modelu architektury systemu o funkcjonalność opisaną wykonywalnymi algorytmami.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie dla wybranych narzędzi do obliczeń inżynierskich w celu przeprowadzania analiz na projektowanym systemie m.in. Trade Studies.</li> <li>Możliwość hierarchicznej budowy modeli z ponownym wykorzystaniem komponentów bądź całych architektur systemów przy tworzeniu rozbudowanych i złożonych rozwiązań.</li> <li>Wsparcie dla projektowania architektury systemów zgodnych ze standardem AUTOSAR.</li> </ul>
101	<p><b>System Identification Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identyfikacja transmitancji, modelu procesu oraz modelu w postaci równań stanu z wykorzystaniem odpowiedzi w dziedzinie czasu i częstotliwości.</li> <li>Estymacja online parametrów modelu.</li> <li>Modelowanie szeregów czasowych (AR, ARMA) i prognozowanie.</li> <li>Identyfikacja nieliniowych modeli ARX i modeli Hammerstein-Wienera z nieliniowościami wejścia-wyjścia, takimi jak nasycenie i martwa strefa.</li> <li>Identyfikacja liniowych i nieliniowych systemów w postaci „szarej skrzynki”.</li> <li>Estymacja opóźnień, usuwanie trendu, filtrowanie, resampling oraz rekonstrukcja brakujących danych.</li> <li>Aplikacja do interaktywnej estymacji modeli liniowych i nieliniowych systemu na bazie zmierzonych danych wejściowych i wyjściowych.</li> </ul>
102	<p><b>Text Analytics Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza, wstępne przetwarzanie i wizualizacja informacji zawartych w tekście.</li> <li>Narzędzia do przetwarzania surowych danych tekstowych pochodzących ze źródeł takich jak sprzętowe logi, kanały informacyjne, ankiety, raporty i <i>social media</i>.</li> <li>Import danych tekstowych z pojedynczych plików bądź dużych kolekcji plików, w tym plików PDF, HTML, Microsoft® Word® i Excel®.</li> <li>Funkcje filtracji tekstu, usuwające określoną zawartość, m.in. adresy URL, znaczniki HTML, znaki interpunkcyjne.</li> <li>Trenowanie typu word embedding, metody uczenia maszynowego LSA, LDA i wsparcie dla modeli word2vec, skip-gram, FastText, GloVe.</li> <li>Tworzenie wykresów typu Word Cloud i Text Scatter.</li> <li>Statystyki częstotliwości występowania słów oraz generacja macierzy TF-IDF.</li> <li>Ekstrakcja podsumowania z tekstu.</li> <li>Metody uczenia głębokiego do analizy sentymentalnej, klasyfikacji tekstu oraz do generacji nowego tekstu na bazie tekstu analizowanego</li> </ul>
103	<p><b>ThingSpeak</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Usługa platformy analitycznej do projektów IoT.</li> <li>Agregacja, wizualizacja i analiza danych strumieniowanych do chmury obliczeniowej.</li> <li>Konfiguracja urządzeń do wysyłania danych na platformę ThingSpeak z wykorzystaniem REST API lub MQTT.</li> <li>Zbieranie danych z urządzeń lub innych źródeł danych.</li> <li>Natychmiastowa wizualizacja danych przychodzących na serwer oraz danych historycznych.</li> </ul>





**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wstępna obróbka i analiza zebranych danych, z wykorzystaniem zintegrowanego języka MATLAB.</li> <li>Uruchamianie programów analizujących dane, bazujących na zaplanowanych chwilach czasu lub wyzwalanych zdarzeniowo.</li> <li>Reakcje na pojawiające się dane i wyniki analiz z wykorzystaniem platform Twilio lub Twitter.</li> </ul>
104	<p align="center"><b>Trading Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelowanie wpływu dużych transakcji na ceny aktywów oraz generowanie krzywych kosztowych z wykorzystaniem modeli Kissell Research Group.</li> <li>Szacowanie kosztów transakcyjnych, miar wrażliwości oraz analizy potransakcyjne.</li> <li>Dostęp do danych bieżących, intraday i czasu rzeczywistego dla instrumentów będących przedmiotem handlu.</li> <li>Filtrowanie danych według instrumentów oraz giełd.</li> <li>Definiowalne typy zleceń oraz instrukcje ich wykonania.</li> <li>Wykonywanie zleceń na platformach Bloomberg EMSX, Wind Data Feed Services, Wind Financial Terminal.</li> <li>Wycena instrumentów, wykonywanie zleceń oraz pobieranie cen historycznych na platformach Trading Technologies X_TRADER, CQG Integrated Client, IB Trader Workstation<sup>sm</sup>.</li> </ul> <p>Dostęp do systemów transakcyjnych za pomocą silnika FIX Flyer<sup>TM</sup></p>
105	<p align="center"><b>Vehicle Dynamics Blockset</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Narzędzie do rozwoju systemów sterowania, testowania algorytmów ADAS, autonomicznej jazdy i planowania.</li> <li>Gotowe modele do symulacji manewrów drogowych w środowisku 3D.</li> <li>Interfejs ze środowiskiem 3D Unreal Engine® (silnikiem do gier firmy Epic Games®).</li> <li>Modele ruchu pojazdów oraz przyczep jako brył sztywnych o 1, 3 lub 6 stopniach swobody.</li> <li>Skonfigurowane sceny wizualizacji drogi, znaków drogowych, budynków, roślinności i innych obiektów wokół pojazdu.</li> <li>Predefiniowane sceny 3D, w tym proste i zakrzywione drogi, autostrady, parkingi.</li> <li>Możliwość dostosowania i modyfikacji zdefiniowanych scen.</li> <li>Biblioteka parametryzowalnych komponentów do modelowania napędu, układu kierowniczego, zawieszenia, nadwozia pojazdu, hamulców i opon.</li> <li>Połączone dynamiczne modele opon o podłużnym i poprzecznym poślizgu.</li> <li>Symulacja dynamiki pojazdu w celu analizy systemu pod kątem wymagań w normalnych i ekstremalnych warunkach drogowych.</li> <li>Modele sterownika jazdy do generowania poleceń sterujących, które podążają za predefiniowaną ścieżką.</li> </ul>
106	<p align="center"><b>Vehicle Network Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcje MATLABa do transmitowania, odbierania, kodowania i dekodowania komunikatów magistrali CAN, CAN FD i J1939.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloki Simulinka do połączenia modelu z magistralą CAN, CAN FD lub J1939.</li> <li>• Wsparcie dla protokołu XCP do komunikacji z ECU z wykorzystaniem plików opisu A2L.</li> <li>• Obsługa baz danych Vector CAN (.dbc).</li> <li>• Monitorowanie, filtracja i analiza bieżących danych w magistrali CAN oraz opcja logowania i rejestracji komunikatów do celów późniejszej analizy.</li> <li>• Symulacja ruchu w wirtualnej sieci CAN.</li> <li>• Aplikacja CAN Bus Monitor do konfigurowania urządzeń i bezpośredniej wizualizacji ruchu na magistrali CAN.</li> <li>• Wsparcie dla urządzeń firm Vector, Kvaser, PEAK-System i National Instruments® pracujących na magistrali CAN.</li> <li>• Import plików MDF (w standardzie 3.0 i wyższych).</li> <li>• Obsługa plików ASAM CDFX.</li> </ul>
107	<p style="text-align: center;"><b>Vision HDL Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektowanie systemów przetwarzania obrazów, wideo oraz wizji komputerowej na układy FPGA i ASIC.</li> <li>• Algorytmy do generacji czytelnego, syntetyzowalnego kodu VHDL i Verilog (wraz z modułem HDL Coder).</li> <li>• Sygnał kontroli synchronizacji wideo do obsługi niedopasowania czasowego i różnych rozdzielczości.</li> <li>• Konfigurowana ilość ramek i ich rozmiar, włączając w to 60FPS dla wideo wysokiej rozdzielczości (1080p).</li> <li>• Konwersja <i>frame-to-pixel</i> i <i>pixel-to-frame</i> do integracji z opcją przetwarzania ramkowego (<i>frame-based processing</i>) dostępną w MATLABie i w Simulinku.</li> <li>• Przetwarzanie obrazów i wideo oraz algorytmy systemów wizyjnych z architekturą <i>pixel-streaming</i>, w tym poprawa jakości obrazu, filtrowanie, morfologia i statystyki.</li> <li>• Niejawna obsługa danych <i>onchip</i> z wykorzystaniem pamięci liniowej.</li> <li>• Możliwość weryfikacji FPGA-in-the-loop na układach Xilinx®, Intel® i Microsemi® (wraz z modułem HDL Verifier).</li> </ul>
108	<p style="text-align: center;"><b>Wavelet Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciągła transformacja falkowa (CWT), skalogram i falki koherentne do celów analizy cech spektralnych w czasie, identyfikacji powtarzalnych zmiennych w czasie wzorów w dwóch sygnałach oraz filtracji zlokalizowanej w czasie.</li> <li>• 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.</li> <li>• Kompresja i rekonstrukcja sygnałów i obrazów, w tym dopasowujące algorytmy poszukiwań.</li> <li>• Banki rekonstrukcyjnych filtrów ortogonalnych i nieortogonalnych w tym Daubechies, Coiflet, Haar, Fejer-Korovkin.</li> <li>• Metoda udoskonalania ułatwiająca konstruowanie niestandardowych falek.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu C/C++ oraz kodu CUDA z większości funkcji modułu.</li> </ul>



**Umowa o dofinansowanie projektu „ZUT 4.0 – Kierunek: Przyszłość  
umowa nr POWR.03.05.00-00-Z205/18**

zad.1, poz. 3 „Zakup oprogramowania do modelowania i symulacji systemów dynamicznych do użytkowania przez wszystkich studentów i pracowników ZUT”

Znak (numer referencyjny) postępowania: ZP/O/UCI/474/2020

109	<p style="text-align: center;"><b>Wireless HDL Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bloki Simulinka do projektowania i implementacji na układach FPGA, ASIC i SoC systemów komunikacji bezprzewodowej: LTE i 5G oraz własnej bazującej na modulacji OFDM.</li> <li>• Opracowane algorytmy gotowe do generacji z nich kodu VHDL lub Verilog (z modułem HDL Coder).</li> <li>• Algorytmy zoptymalizowane pod kątem zużycia zasobów oraz wydajności.</li> <li>• Implementacja enkoderów i dekoderów turbo, Viterbiego, spłotowych oraz CRC.</li> <li>• Modulatory i demodulatory OFDM.</li> <li>• Algorytm <i>depuncturingu</i> i szybkiej transformaty Fouriera o zmiennej długości.</li> <li>• Synchronizacja sygnału (PSS i SSS) oraz dekodowanie (MIB oraz SIB).</li> <li>• Konwersja między sygnałami strumieniowanymi próbka po próbce, a przetwarzanymi w ramkach.</li> <li>• Prototypowanie na platformach FPGA i SoC dostarczanych przez firmy Xilinx® oraz Intel®.</li> <li>• Możliwość testów sygnałów nadawanych i odbieranych przez rzeczywiste transceivery, dzięki kooperacji z modułem Communications Toolbox wraz z jego pakietami wsparcia sprzętowego.</li> <li>• Możliwość weryfikacji FPGA-in-the-loop na układach Xilinx®, Intel® i Microsemi® (wraz z modułem HDL Verifier).</li> </ul>
110	<p style="text-align: center;"><b>WLAN Toolbox</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modele systemów WLAN zgodne ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah oraz IEEE 802.11b/a/g/n/j/p.</li> <li>• Modelowanie nadajników, kodowanie kanałów (BCC i LDPC), modulacje (OFDM, DSSS, CCK), mapowanie strumieni przestrzennych i odbiorniki MIMO.</li> <li>• Generacja przebiegów zgodnych ze standardami IEEE 802.11ax/ac/ad/ah/j/p/n/g/a/b.</li> <li>• Graficzna aplikacja do interaktywnej generacji przebiegów WLAN wraz z uwzględnieniem zakłóceń w sygnale, takich jak AWGN, offset fazy, częstotliwości, składowej stałej, <i>IQ imbalance</i>, nieliniowości. Wizualizacja wyników na diagramach konstelacji, analizatorach widma, siatce OFDM i wykresach czasowych.</li> <li>• Modele kanałów, w tym TGay, TGax, TGac, TGah i CCK.</li> <li>• Operacje na sygnałach po stronie odbiorczej – synchronizacja ramek, korekcja offsetu częstotliwości, estymacja i equalizacja kanału.</li> <li>• Generacja, analiza i dekodowanie ramek MAC zgodnych z IEEE 802.11 (MPDU, AMSDU, AMPDU).</li> <li>• Modelowanie warstw PHY i MAC oraz dzielonego kanału komunikacji.</li> <li>• Algorytmy kształtowania wiązki.</li> <li>• Możliwość pomiaru mocy kanału, maski spektralnej, EVM, PER, BER, przepustowości oraz zajętości pasma.</li> <li>• Pomiary dokładności modulacji nadajnika oraz minimalnej czułości wejściowej odbiornika.</li> <li>• Generacja test benchy do testowania połączeń w komunikacji WLAN.</li> <li>• Wsparcie generacji kodu C i C++.</li> </ul>