



LOTNICZA AKADEMIA WOJSKOWA



95 Szkoły
lat Orłąt

LABORATORIA



4 INŻYNIERIA
MECHANICZNA



42 INŻYNIERIA
LĄDOWA I TRANSPORT



58 NAUKI
O BEZPIECZEŃSTWIE

DYSCYPLINA

INŻYNIERIA MECHANICZNA

KATEDRA AWIONIKI I SYSTEMÓW STEROWANIA

- 6 LABORATORIUM AWIONIKI – URZĄDZENIA RADIOELEKTRONICZNE
- 8 LABORATORIUM AWIONIKI – OSPRZĘT LOTNICZY
- 10 LABORATORIUM MIERNICTWA I SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI
- 12 LABORATORIUM UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH
- 14 LABORATORIUM AUTOMATYKI
- 16 LABORATORIUM OBIEKTYWNEJ KONTROLI LOTU

KATEDRA PŁATOWCA I SILNIKA

- 18 LABORATORIUM NAPĘDÓW LOTNICZYCH
- 20 LABORATORIUM ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH I WYPOSAŻENIA STATKÓW POWIETRZNYCH
- 22 LABORATORIUM GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ I PROTOTYPOWANIA 3D
- 24 LABORATORIUM WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI LOTNICZYCH
- 28 LABORATORIUM MATERIAŁÓW LOTNICZYCH I KONSTRUKCJI KOMPOZYTOWYCH

KATEDRA TAKTYKI I UZBROJENIA

- 34 LABORATORIUM ŚRODKÓW BOJOWYCH BLISKIEGO ZASIĘGU
- 36 LABORATORIUM STEROWANYCH POCISKÓW RAKIETOWYCH
- 38 LABORATORIUM ELABORACJI ŚRODKÓW BOJOWYCH
- 40 SYSTEM SZKOLNO-TRENINGOWY DO BRONI STRZELECKIEJ „ŚNIEŻNIK-1”



AWIONIKI – URZĄDZENIA RADIOELEKTRONICZNE

Wyposażenie:

- radiostacje pasma VHF i HF (RS 6113, RS 6106-7, RS 6106C, R-862, R-863, HF 1050);
- radiostacje ratownicze pasma V/UHF (XT-2000, MR 509);
- rozmównice pokładowe (KMA24H-70, SPU 7 i 9);
- magnetofony pokładowe (MS-61, MARS-BM);
- informator głosowy (P-509);
- radiowysokościomierze (RW-21, RW-15, A-037);
- radiokompasy (ARK-22, ARK-15M);
- radiokompas poszukiwawczy (ARK-UD);
- odbiornik VOR/ILS (KX 165A);
- odbiorniki markerów (MRP-66, A-611);
- odbiorniki GPS (GPS 150, TRIMBLE 2101 APPROACH PLUS);
- radary pogodowe (RDS 81, RDR 2000);
- dopplerowski miernik prędkości podróżnej i kąta znoszenia (DISS-7);
- stacja ostrzegawcza o opromieniowaniu sygnałem radiolokacyjnym (Ł-006ŁM);
- stanowisko radionawigacyjne (VOR/ILS).

Wyposażenie dodatkowe:

- testery i imitatory: IFR 4000, IFR 6000, ALT-8000, GS 101, RD-301A;
- generatory sygnałów w.cz. i m.cz. (z syntezą częstotliwości i modulacją AM/FM);
- generatory impulsowe;
- częstotliwościomierze w.cz. i m.cz.;
- multimetry;
- analizatory widma;
- oscyloskopy analogowe i cyfrowe.

Zakres działalności:

- zapoznanie z budową i zasadą działania wyposażenia radioelektronicznego, eksploatowanego na cywilnych i wojskowych statkach powietrznych;
- trening pełnej kontroli funkcjonowania urządzeń;
- sprawdzanie podstawowych parametrów technicznych;
- sprawdzanie wypracowywania wyjściowych sygnałów zewnętrznych.



LABORATORIUM ► AWIONIKI – OSPRZĘT LOTNICZY

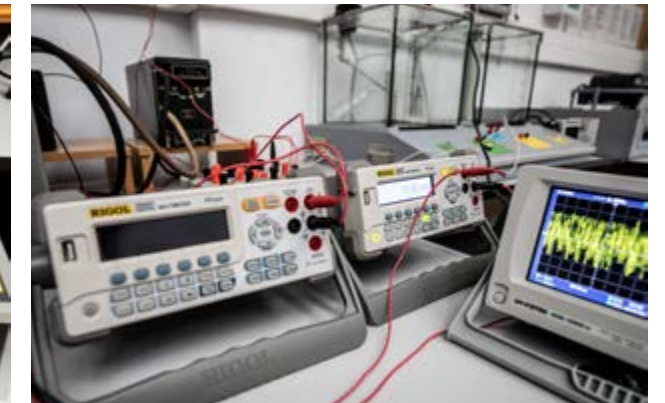
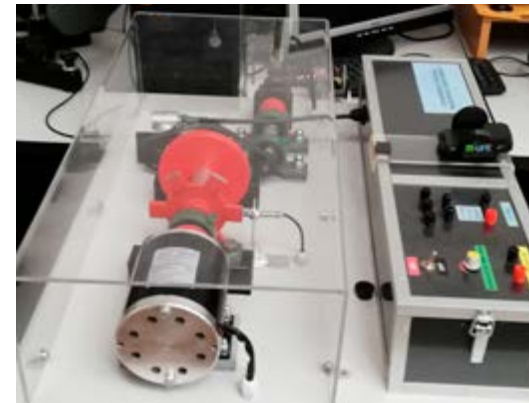
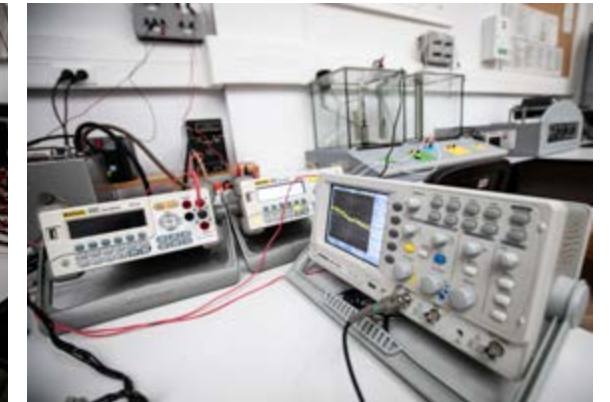
Wyposażenie:

- stanowisko – system przyrządów pokładowych Glass Cockpit;
- stanowisko do badania przyrządów aerometrycznych;
- stanowisko do badania central aerometrycznych;
- stanowisko do badania właściwości instalacji OCP;
- stanowisko do badania przyrządów giroskopowych zasilanych pneumatycznie;
- stanowisko do badania busoli giroindukcyjnej GMK-1;
- stanowisko do badania sztucznego horyzontu AGD-1;
- zestaw edukacyjny do pomiaru pola magnetycznego Ziemi;
- zestaw edukacyjny do badania ruchów giroskopu;
- stanowisko do badania indukcyjnych czujników pola magnetycznego;
- stanowisko (platforma obrotowa) do badania przyrządów giroskopowych;

- stanowisko do badania przepływomierza prędkościowego MICROFLO;
- stanowisko do badania paliwomierzy lotniczych;
- stanowisko do badania obrotomierzy;
- stanowisko do badania manometrów (manometr cyfrowy z prasą hydrauliczną);
- zestaw edukacyjny do badania efektu Seebecka;
- miernik pola elektromagnetycznego z sondami do pomiaru ziemskiego pola magnetycznego i pola elektrycznego.

Wyposażenie dodatkowe:

- multimetry cyfrowe;
- oscyloskopy analogowe i cyfrowe;
- barometr;
- mierniki temperatury z zestawem czujników termoelektrycznych i rezystancyjnych;
- teodolit;
- przyrządy pokładowe;
- przekroje przyrządów pokładowych.



► KONTAKT: mgr inż. Wiesław MASŁOWSKI; +48 261 518 865; w.maslowski@law.mil.pl

LABORATORIUM ▶

MIERNICTWA I SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI

Zakres działalności:

- pomiar podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych;
- pomiar z wykorzystaniem metod mostkowych;
- wyznaczanie charakterystyk przetworników;
- nauka użytkowania generatorów, oscyloskopów, przyrządów serwisowych i analizatorów widma;
- eksploatacja systemu łączności wewnętrznej statku powietrznego;
- pomiar podstawowych parametrów pracy radiostacji lotniczych pasm HF, VHF i UHF;
- sprawdzanie torów odbiorczych radiostacji lotniczych (wzmacniaczy w.cz., układów przemiany częstotliwości, wzmacniaczy p.cz., detektorów AM i FM, wzmacniaczy m.cz., układów automatycznej regulacji wzmacnienia, układów tłumienia szumów);
- sprawdzanie torów nadawczych radiostacji lotniczych (syntezerów częstotliwości, modulatorów AM i FM, wzmacniaczy mocy).

Wyposażenie:

- woltomierze;
- amperomierze;
- multimetry cyfrowe;
- generatory;
- liczniki częstotliwości;
- oscyloskopy;
- analizatory widma;
- dedykowane przyrządy serwisowe.



▶ KONTAKT: mjr mgr inż. Hubert STADNIK; +48 261 518 864; h.stadnik@law.mil.pl

LABORATORIUM ► UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH

Wyposażenie:

- wielokanałowa stacja lutownicza PACE PRC 2000 umożliwiająca:
 - » montaż i demontaż układów przewlekanych,
 - » montaż i demontaż układów SMD,
 - » oczyszczanie punktów lutowniczych,
 - » dozowanie pasty lutowniczej lub topnika,
 - » naprawę druku na płycie,
 - » łatwe pozycjonowanie elementów,
 - » modyfikację i naprawę ścieżek,
 - » usuwanie warstwy ochronnej;
- mikroskop stereoskopowy do kontroli poprawności wykonywanych połączeń z możliwością rejestracji;
- naświetlarka UV oraz trawiarka – do wykonywania obwodów drukowanych układów elektronicznych (PCB);
- zestawy edukacyjne do wykonywania ćwiczeń dotyczących obwodów elektrycznych i elektronicznych;
- sprzęt oraz aparatura kontrolno-pomiarowa i laboratoryjna do zabezpieczenia wykonywanych ćwiczeń (oscylloskopy, analizator widma, mierniki uniwersalne i stacjonarne, zasilacze, generatory itp.).

Zakres działalności:

- wykonywanie elektronicznych układów analogowych i cyfrowych od fazy projektu poprzez jego manualne wykonanie;
- kontrola od poprawności wykonania mechanicznego, do sprawdzenia poprawności działania i parametrów elektrycznych;
- nauka zarabiania i obsługi wielostykowych i koncentrycznych złączy awionicznych i laboratoryjnych z wykorzystaniem zestawu narzędzi do obróbki złączy awionicznych firmy Daniels Manufacturing Corporation.



KONTAKT: mgr inż. Arkadiusz PAWLIK; +48 261 518 868; a.pawlik@law.mil.pl

LABORATORIUM

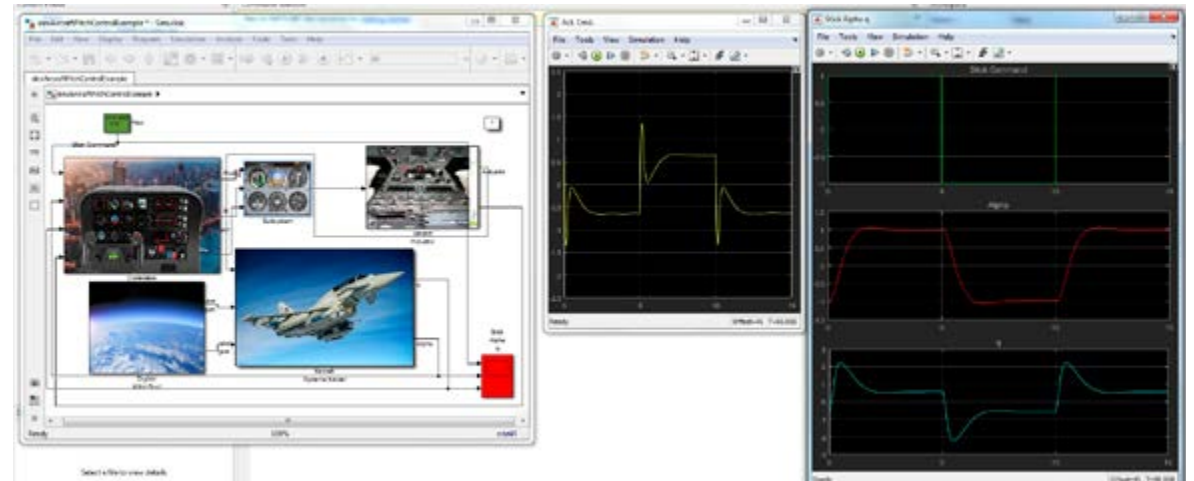
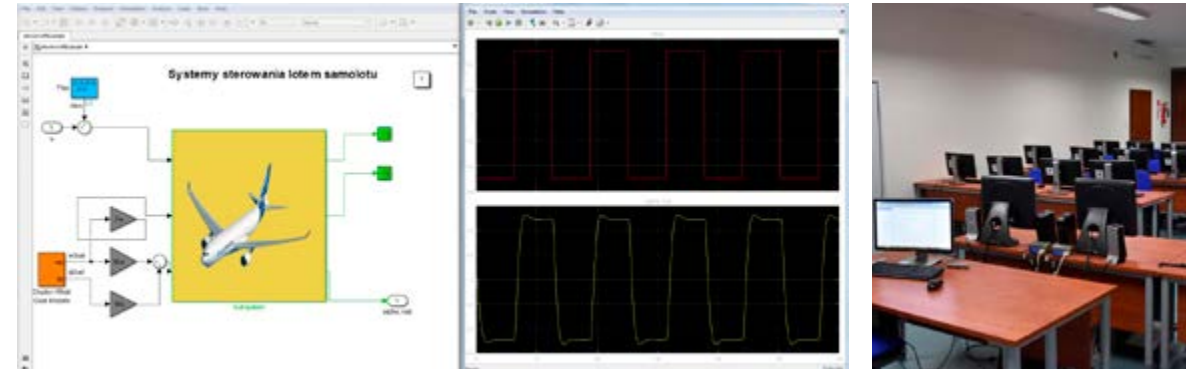
AUTOMATYKI


Zakres działalności:

- projektowanie układów automatyki z wykorzystaniem pakietów Matlab/Simulink (modelowanie, schematy blokowe, charakterystyki);
- projektowanie układów automatycznej regulacji (wybór regulatora, dobór jego parametrów);
- projektowanie układów przełączających (synteza i analiza działania układów);
- projektowanie regulatorów;
- modelowanie układów autonomicznych z wykorzystaniem MSB;
- opracowanie modeli dynamicznych BSP;
- projektowanie i programowanie obiektów BSP i ich integracji z systemami komunikacji, integracji układów sterowania z elementami pomiarowymi i wykonawczymi.

Wyposażenie:

- 14 stanowisk komputerowych z oprogramowaniem pozwalającym na modelowanie zaawansowanych układów sterowania obiektami BSP i napędami elektrycznymi.



 KONTAKT: mgr inż. Maciej SMOLAK; +48 261 518 824; m.smolak@law.mil.pl

LABORATORIUM

OBIEKTYWNEJ KONTROLI LOTU

Wyposażenie:

- sieciowy zestaw komputerów (12 stanowisk) do deszyfracji zapisów lotów z oprogramowaniem do odczytu zapisów w standardzie ARINC 717 (FDS; OAZ; BLACK BOX; THETYS IV; THETYS III);
- stanowisko badawcze „Rak” do generowania parametrów analogowych i jednorazowych w kanałach pomiarowych rejestratorów FDR;
- stanowisko do sprawdzania i odczytu rejestratorów BUR-1;
- stanowisko do odczytu zapisów rejestratorów MSRP-12-96;
- stanowisko do odczytu zapisów pokładowych rozmów załóg z rejestratorów MAC (drukowych);
- stanowisko do odczytu zapisów parametrów lotu i fotostrzelań DL-2;
- stanowisko do symulacji pracy areometrycznych przyrządów pokładowych, sztucznego horyzontu i wskaźnika kursu.

Dodatkowe wyposażenie:

- przyrządy pokładowe;
- kasety katastroficzne i eksploatacyjne;
- rejestratory parametrów lotu (FDR);
- rejestratory dźwięku (CVR);
- źródła i przetworniki sygnałów analogowych oraz cyfrowych.

Zakres działalności:

- zapoznanie z przeznaczeniem oraz budową różnych typów lotniczych urządzeń rejestrujących;
- zapoznanie z budową i zasadami działania pokładowych rejestratorów parametrów lotu oraz naziemnych urządzeń rejestrujących;
- symulacje układów sztucznego horyzontu i busoli giroindukcyjnej, współpracujących z imitatorem pokładowego systemu rejestracji parametrów lotu ATM-111;
- obsługa oprogramowania deszyfrującego;
- zapoznanie z metodyką analizy odczytanych parametrów oraz zasadami interpretacji uzyskanych wartości.



 KONTAKT: dr inż. Michał BUREK; +48 261 517; m.burek@law.mil.pl

LABORATORIUM

NAPĘDÓW LOTNICZYCH

Wyposażenie:

1. Silniki lotnicze:

- silnik tłokowy ASz-82T (przekrój);
- silnik tłokowy ASz-62IR (przekrój);
- silnik tłokowy LIT-5 (przekrój);
- turbinowy silnik wałowy GTD-350 (przekrój);
- turbinowy silnik wałowy TW2-117 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy RD-10A (JUMO 004) (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy RD-9B (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy HO-10 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy SO-3 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy SO-3W (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy K-15;
- turbinowy silnik odrzutowy LIS 5;
- turbinowy silnik odrzutowy z dopalaczem R-11F-300 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy z dopalaczem R-35-300 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy z dopalaczem AŁ-21F-3 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy z dopalaczem SNECMA ATAR9K-50;
- turbinowy silnik śmigłowy AI-20M (przekrój);
- dwuprzepływowy turbinowy silnik śmigłowy AI-25 (przekrój);

- turbinowy silnik śmigłowy PZL-10W (przekrój);
- turbinowy silnik śmigłowy M601T (przekrój).

2. Urządzenia i podzespoły:

- elementy silników różnych typów (łopatki, komory spalania, wirniki turbin itp.);
- zespół śmigła V510T (przekrój);
- lotnicza wytwornica sprężonego powietrza AI-9 (przekrój);
- elementy układów i instalacji silnikowych (pompy paliwowe, regulatory, wtryskiwacze, chłodnice paliwowo-olejowe itp.).

3. Plansze i rysunki techniczne w skali 1:1:

- turbinowy silnik wałowy GTD-350 (przekrój);
- turbinowy silnik wałowy ALISON-250 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy SO-3 i AŁ-21F-3 (przekrój);
- turbinowy silnik odrzutowy K-15 (przekrój);
- silnik turbośmigłowy M601T.

4. Stanowiska komputerowe wyposażone w:

- wirtualny model CAD 3D silnika PZL-10B;
- wirtualny model CAD 3D silnika M601T;
- symulator procedur uruchomienia silnika PT6A-25C;
- środowisko do obliczeń naukowo-technicznych MatLab.



 KONTAKT: dr inż. Paweł PRZYBYŁEK; +48 261 517 428; p.przybylek@law.mil.pl

ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH I WYPOSAŻENIA STATKÓW POWIETRZNYCH

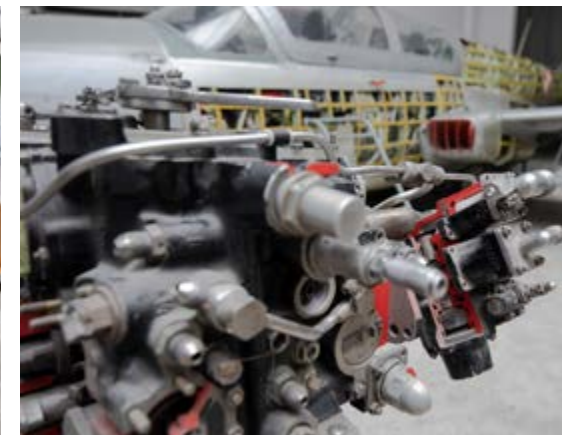
Wyposażenie:

- makieta kabiny śmigłowca SW-4 „PUSZCZYK”;
- makieta instalacji powietrznej samolotu Su-22;
- makieta instalacji paliwowej samolotu Su-22;
- makieta instalacji hydraulicznej samolotu Su-22;
- makieta układu sterowania samolotu Su-22;
- makieta instalacji powietrznej samolotu TS-11 „ISKRA”;
- makieta instalacji paliwowej samolotu TS-11 „ISKRA”;
- makieta instalacji hydraulicznej samolotu TS-11 „ISKRA”;
- makieta układu sterowania TS-11 „ISKRA”;
- makieta instalacji klimatyzacji samolotu TS-11 „ISKRA”;
- makieta kabiny śmigłowca W-3W „SOKÓŁ”;
- makieta instalacji powietrznej śmigłowca Mi-2;
- stanowisko sterowania skokiem śmigłowca;
- stanowisko sterowania ręczne śmigłowca;
- stanowisko sterowania nożne śmigłowca;
- stoisko piasty wirnika nośnego śmigłowca;
- stoisko śmigła ogonowego śmigłowca;
- przekrój skrzydła trapezowego samolotu TS-11 „ISKRA”;

- przekrój struktury płatowca samolotu TS-11 „ISKRA”;
- samolot TS-11 „ISKRA”;
- samolot PZL-130 „ORLIK”.

Wyposażenie dodatkowe:

- przekroje elementów instalacji hydraulicznych, pneumatycznych, paliwowych (zbiorniki, pompy, rozdzielacze, zawory, regulatory);
- przekroje elementów podwozia oraz układów hamulcowych.



▶ KONTAKT: dr inż. Witold SARNOWSKI; +48 261 517 428; w.sarnowski@law.mil.pl

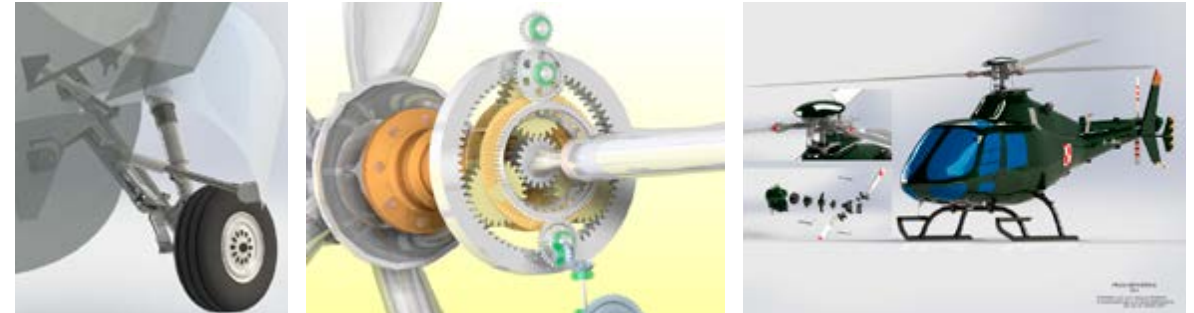
GRAFIKI INŻYNIERSKIEJ I PROTOTYPOWANIA 3D

Wyposażenie:

- stanowiska komputerowe z oprogramowaniem CAD/CAM/CAE SolidWorks;
- drukarka druku przestrzennego – MakerBot Z18;
- laserowa głowica skanująca – Nikon Maker MMDx z ramieniem SMART Arm 6;
- stanowiska do badań numerycznych opływów statków powietrznych i jego elementów w aplikacjach lotniczych;
- stanowiska do modelowania numerycznego wraz z oprogramowaniem ANSYS oraz COMSOL.

Zakres działalności:

- projektowanie konstrukcji lotniczych;
- tworzenie dokumentacji technicznej;
- dokonywanie analiz złożeń/kontaktów, statycznych, zmęczeniowych, odkształceń i naprężeń pod obciążeniem dynamicznym, częstotliwościowych, materiałów kompozytowych, testów upadku, optymalizacji kształtu, wymiany ciepła oraz przepływów cieczy i gazów.



▶ KONTAKT: ppłk dr inż. Robert CZAPLA; +48 261 517 428; r.czapla@law.mil.pl

WYTRZYMAŁOŚCI MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI LOTNICZYCH

Wyposażenie:

1. Maszyna wytrzymałościowa do badań statycznych INSTRON 5988 + 5982:

- testy statycznego i cyklicznego rozciągania, ściskania, zginania, ścinania międzywarstwowego materiałów polimerowych, ceramicznych i metalicznych;
- obciążenie do 500 kN w temperaturze pokojowej;
- obciążenie do 100 kN w zakresie temperatury od -80°C do 500°C ;
- badania z wykorzystaniem videoekstensometru oraz szybkiej kamery;
- przykładowe normy do badań kompozytów: EN 2243-3, EN 2377, EN 2561, EN 2563, ISO 527-4, ISO 527-5, ISO 14125, ISO 14126, ISO 14129, ISO 14130.

2. Uniwersalny system do badań wytrzymałościowych Instron 8802:

- statyczne oraz dynamiczne wytrzymałościowe próby zmęczeniowe;
- obciążenie do 250 kN, z możliwością posuwu do 150 mm;
- pomiary z użyciem videoekstensometru i szybkiej kamery.

3. Maszyna wytrzymałościowa do badań statycznych Zwick Z5.0 TN ZwickLine:

- testy statycznego rozciągania, ściskania oraz zginania trójpunktowego różnorodnych materiałów;
- obciążenie do 5 kN;

- mechaniczny ekstensometr długodrogowy w zakresie pomiarowym od 10 mm do 200 mm;
- zakres prędkości badawczych od 0,0005 mm/min do 600 mm/min w pełnym zakresie obciążalności maszyny.

4. Uniwersalna maszyna wytrzymałościowa Zwick Roell Z-100:

- testy statycznego rozciągania, zginania, ściskania materiałów w temperaturze pokojowej w szerokim zakresie norm;
- obciążenie do 100 kN;
- pomiary z zastosowaniem ekstensometru stykowego.

5. System do badań udarnościowych Instron CEAST Model 9340:

- próby udarności z energią od 0,30 J do 405 J zgodnie ze standardami ASTM D7136, ASTM D7192, Boeing BSS 7260, Airbus AITM 1.0010, ISO 6603, ISO 7765, ISO 11343;
- możliwość adaptacji do różnego rodzaju uderzeń zawierających rozciąganie, uderzenie penetrujące w płytce bądź cienkiej płaszczyźnie, próby Charpy'ego i Izoda.

6. Młot Charpy'ego Impact 25 GALDABINI:

- próby udarności materiałów z tworzyw sztucznych i ceramiki w postaci specjalnie przygotowanych próbek;
- początkowa energia młota to 25 J;



- pomiary metodami Charpy'ego oraz Izoda zgodnie ze standardami ASTM D256, ASTM D6110, ISO 180, ISO 179.

7. Pełzarka dźwigniowa serii 2330-CCM-230:

- pomiar odkształcenia przy stałym obciążeniu rozciągającym i ściskającym w zakresie siły do 50 kN i temperaturze od temperatury pokojowej do 400°C z możliwością ustawienia powolnego wzrostu lub spadku jej wartości;
- możliwość stosowania próbek płaskich i podtaczanych.

8. Dynamiczny analizator mechaniczny Netzsch 242 E Artemis:

- pomiar właściwości wytrzymałościowych cyklicznego ścinania, rozciągania, ściskania, zginania, pełzania i relaksacji przy maksymalnym obciążeniu 24 N w zakresie temperatury od -170°C do +600°C;
- zakres częstotliwości od 0,01 do 100 Hz;
- analizy wpływu UV na właściwości wytrzymałościowe w trakcie trwania obciążeń cyklicznych;
- pomiar w atmosferze gazu ochronnego;
- pomiary lepkich cieczy, proszków i past;
- badania współczynnika rozszerzalności cieplnej;
- badania w zanurzeniu w cieczach.

9. Mikrotwardościomierz do metali i ceramiki Wilson VH 1202:

- pomiar mikrotwardości w skali Vickersa i Knoopa zgodnych z normami ISO 6507, ISO 9385, ISO 45446;
- obciążenie próbek w zakresie od 10 g do 2 kg;
- dokładność zadanego obciążenia wynosi $\pm 1,5\%$ < 200 g, $\pm 1\%$ > 200 g;
- obserwacja powierzchni w powiększeniu skokowym o wartościach 50, 100 i 500 razy.



10. Automatyczny twarościomierz Shore/IRHD Digi Test II Bareiss:

- pomiar twardości tworzyw i kompozytów polimerowych metodami w skali makro: IRHD M, IRHD N, IRHD L, IRHD H, Shore 00, Shore A, Shore D oraz metodami w skali mikro: micro Shore A, micro Shore D.

11. Twardościomierz Wolpert-Wilson:

- pomiar twardości stopów metali metodami Brinella oraz Rockwella.

12. Wibrometr laserowy skanujący 3D – Keyence LK-G5001P:

- laserowe zespoły pomiarowe zapewniające pomiar przemieszczeń obiektu w trzech osiach (3D);
- powtarzalność pomiaru w każdej osi z dokładnością do 0,02 μm ;
- pomiar obiektów przezroczystych.



► KONTAKT: dr hab. inż. Aneta KRZYŻAK, prof. LAW; +48 261 519 465; a.krzyzak@law.mil.pl

MATERIAŁÓW LOTNICZYCH I KONSTRUKCJI KOMPOZYTOWYCH

Wyposażenie:

1. Komora do szoków cieplnych Shockevent 60 WEISSTECHNIK:

- komora „ciepła” zakres temperatury od +50°C do +200°C;
- komora „zimna” zakres temperatury od -90°C do +70°C;
- czas zmiany położenia kosza z próbkami od 10 s;
- jednorodność rozkładu pola temperatury w obu komorach do 2°C.

2. Komora do przyspieszonych badań starzeniowych QUV/SPRAY/RP:

- cykliczne zmiany natężenia promieniowania UV lampami UVA typ 340 i 351, UVB typ 313;
- natężenie promieniowania UVA do 1,55 W/m², UVB do 1,23 W/m² z dokładnością do 0,01 W/m²;
- cykliczna symulacja deszczu oraz rosy w temperaturze do 80°C;
- jednakowe warunki wilgotności, promieniowania i temperatury na każdej z 48 próbek umieszczonych w komorze.

3. Komora cyklicznych testów korozyjnych Q-FOG CRH600HSC:

- ciągłe i cykliczne testy w środowisku korozyjnym, mgłę solnej do temperatury 50°C;
- prowadzenie badań w sposób ciągły;
- możliwość prowadzenia badań zgodnych ze standardami Prohesion, ASTM B117, GMW 14872,

SAE J2334 oraz innymi, takimi jak: Ford, ISO, GB, VW, Volvo, Chrysler, Renault;

- zestaw do pomiaru opadu mgły solnej.

4. Aparat HDT i Vicat – Instron HV6X:

- pomiar temperatury ugięcia HDT oraz temperatury mięknięcia metodą Vicata;
- równoczesny pomiar sześciu próbek jednocześnie metodą HDT lub Vicata.
- wykonywanie badań zgodnie z normami HDT – ISO 75, ASTM D648, DIN 53461, BSI 2782, Met 121 C, NT T 51-005; Vicat – ISO 306, ASTM D1525, DIN 53460, BSI 2782, Met 120 C, NT T 51-021;
- pomiar przemieszczenia z dokładnością 0,001 mm. Długość drogi pomiarowej 10 mm;
- prędkość wzrostu temperatury ośrodka zgodnie z normami, tj. z prędkościami 50 oraz 120°C/godz. lub innymi dowolnymi pośrednimi;
- temperatury ośrodka w zakresie od temperatury pokojowej do 250°C z dokładnością do 0,1°C.

5. Stanowisko do badań termofizycznych warstw w skali nano:

- pomiary dyfuzyjności cieplnej warstw z dokładnością co najmniej 5%:
 - » metalicznych o grubości od 1 do 20 mm;
 - » warstw ceramicznych od 0,5 do 5 mm;
 - » materiałów izolacyjnych od 0,1 do 2 mm przy wymuszeniu cieplnym o szerokości impulsu 1 ns;

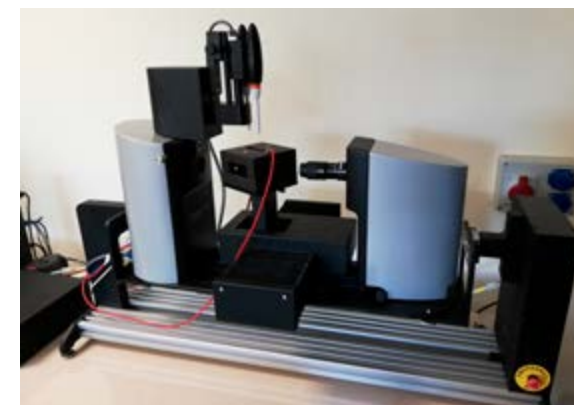
- pomiar dyfuzyjności cieplnej materiałów cienkich warstw z zakresu od 0,01 do 100 mm²/s z dokładnością 5% w temperaturze pokojowej;
- analiza zależności temperaturowej badanego parametru w przedziale temperatury od pokojowej do +200°C;
- pomiar termicznego oporu kontaktowego;
- możliwy pomiar cienkich warstw na podłożach przezroczystych i nieprzezroczystych.

6. Stanowisko pomiarowe do jednoczesnej analizy termicznej TGA/DSC3+ LF METTLER TOLEDO:

- pomiar m.in.: przemian fazowych materiałów, mocy cieplnej, ciepła właściwego, trwałości termicznej, składu czy produktów rozkładu;
- zakres temperatury termowagi od RT do 1600°C;
- pomiar w niskim zakresie temperatury od -150°C do 700°C;
- rozdzielczość kalorymetryczna 0,04 μW;
- mikrowaga XP5 o parametrach:
 - » zakres ważenia 5 g, rozdzielczość 1 μg, dokładność 0,002%,
 - » sensor DSC wykonany z platyny o czułości 0,1 mW,
 - » sensor SDTA.

7. Komora klimatyczna Weiss WKL 64:

- analiza jednoczesnego wpływu wilgotności względnej i podwyższonej temperatury na właściwości materiałów;
- zakres regulacji temperatury pracy -40°C do +180°C;
- czasowa stabilność temperatury mierzona w centrum przestrzeni roboczej dla testów klimatycznych: +/-0,5 K;
- zakres regulacji wilgotności względnej: od 10% do 95% przy zakresie regulacji punktu rosy: od 5,5°C do +94°C.



8. Profilometr optyczny FRT MicroProf 100:

- pomiar profilu i chropowatości powierzchni, płaskości oraz innych parametrów związanych z profilem i przekrojem badanej powierzchni bezkontaktową metodą optyczną;
- pomiar w osi Z do 500 μm z dokładnością 6 nm, a także 3 mm z dokładnością 110 nm;
- wyznaczenie standardowych współczynników chropowatości wg normy ISO 25178;
- tworzenie map powierzchni 3D oraz przekrojów 2D, wyświetlanie przekrojów.

9. Goniometr (analizator właściwości powierzchniowych) nLab ATTENSION THETA:

- pomiar kąta zwilżania w zakresie co najmniej od 0 do 180° z dokładnością 0,1°;
- pomiar kąta zwilżania na granicy faz: ciało stałe–ciecz oraz ciecz–ciecz;
- obserwacja kropli w powiększeniu 4,5x;
- kamera video z powiększeniem 4x. Rejestracja obrazów z szybkością 2000 klatek/s;
- objętość dozowania w zakresie 100 nI do 300 μl ;
- stolik z możliwością przechyłu w zakresie co najmniej 0° do +90° z dokładnością 0,1°;
- komora grzejna umożliwiająca wykonywanie pomiarów kąta zwilżania w zakresie temperatury od pokojowej do 150°C.

10. Wielofunkcyjny mikroskop optyczny z komorą ciepłą OLYMPUS BX53M+:

- obserwacja struktury materiałów przezroczystych i nieprzezroczystych w świetle odbitym oraz przechodzącym w zakresie powiększenia od 12,5 do 500 razy;
- obserwacja i rejestracja zmian strukturalnych w zakresie temperatury od -150°C do +500°C w powiększeniu 200 razy;
- obserwacja w polu jasnym i polu ciemnym;

- kontrast Nomarskiego;
- stolik i akcesoria do jego mocowania do obserwacji próbek w minimalnym zakresie temperatury od -150°C do +500°C; sterowanie temperaturą z dokładnością 0,1°C; szybkość chłodzenia i grzania w zakresie od 0,1°C do 50°C na minutę;
- obserwacja w świetle UV o długości fali w zakresie 330–385 nm.

11. Mikroskop metalograficzny OLYMPUS GX53:

- obserwacja struktury materiałów metalicznych w polu jasnym oraz ciemnym;
- obserwacja próbek w całkowitym powiększeniu w zakresie od 50x do 500x;
- wieloaspektowa analiza obrazu.

12. Mikroskop elektronowy SEM – HITACHI TM3030Plus:

- obserwacja powierzchni materiałów przewodzących i nieprzewodzących w powiększeniu do 3000 razy;
- półprzewodnikowy, czterosegmentowy detektor typu BSE (elektronów wstecznie rozproszonych) oraz detektor typu SE (elektronów wtórnych);
- zróżnicowane napięcia przyspieszające pozwalające na obserwację wielu grup materiałów;
- analizator składu pierwiastkowego powierzchni. Detektor SDD;
- detektor EDS o powierzchni aktywnej 10 mm². Skanowanie punktowe, liniowe oraz obszarowe (tzw. mapowanie);
- stolik do pochylania od -15° do +60° i obracania próbek o kąt 360°;
- stolik grzejny w zakresie wartości temperatury ujemnej i dodatniej od -25°C do +50°C.

13. Spectrometr podczerwieni FT-IR Nicolet S50:

- analiza spektralna różnych substancji w zakresie podczerwieni – zakres widmowy 15–27 000 cm^{-1} z rozdzielczością do 0,09 cm^{-1} ;
- rekomendowany do badań polimerów, gum, wyrobów farmaceutycznych, pigmentów, farb, olei, żywności, aromatów;
- biblioteka materiałów, analiza wyników, wyświetlanie sygnału w czasie rzeczywistym.

14. Aparat do testów palności UL 94:

- ocena klasy palności w układzie poziomym i pionowym wg norm obowiązujących w UE m.in.: UL 94 HB (ASTM D 635, IEC 60695-11-10, IEC 60707, ISO 1210), UL 94 V-0, V-1, V-2 (ASTM D 3801, IEC 60695-11-10, IEC 60707, ISO 1210);
- podgląd procesu spalania;
- palnik zgodny ze standardem ASTM D 5025 z możliwością regulacji kątowej (0°, 20°, 45°) z precyzyjnym systemem kontroli płomienia.

15. Aparat do badania indeksu tlenowego OXYGEN INDEX:

- pomiar indeksu tlenowego między innymi wg normy ISO 4589-2 oraz ASTM D 2863;
- pomiar tlenu z dokładnością mniejszą niż 0,1% w zakresie pomiarowym od 0 do 100% O₂;
- zestaw uchwytów do próbek sztywnych oraz elastycznych.

16. Kamera termowizyjna FLIR E 30:

- obserwacja powierzchni w trybie podczerwieni z czułością termiczną mniejszą od 0,1°C;
- zakres pomiaru temperatury od -20°C do 350°C;
- dokładność $\pm 2^\circ\text{C}$ lub $\pm 2\%$ mierzonej wartości, przy temperaturze otoczenia od 10°C do 35°C.

17. Mikrotom HM 355S:

- precyzyjne pobieranie próbek z materiałów twardych (kompozyty polimerowe wzmocnione m.in. włóknem węglowym, włóknem



aramidowym, napełniaczem kwarcowym itp.) oraz miękkich (czyste polimery, gumy);

- pobieranie próbek miękkich o grubości w zakresie od 2 do 50 μm ;
- pobieranie próbek twardych o grubości 1 μm z dokładnością 0,25 mm.

18. Napyłarka Q150R ES PLUS:

- napylenie magnetronowe, nanoszenie warstw węglowych, napylenie metalami szlachetnymi (m.in. złoto).

19. Waga laboratoryjna analityczna Mettler Toledo XSE205DU/M.

20. Dygestorium laboratoryjne szczelinowe.

21. Urządzenie do badania wytrzymałości na rozciąganie materiałów włóknistych stosowanych na wzmocnienie kompozytów, zbudowane na bazie statywu zmotoryzowanego firmy IMADA oraz siłomierza IMADA.

22. Mikroskop metalograficzny MM600 INNOVATEST.

23. Twardościomierz uniwersalny Wilson Wolpert 630/250N.

24. Prasa hydrauliczna MECAMAQ PVD-50S.

25. Szlifierka do przygotowywania zgładów metalograficznych MINITECH 233/333 wraz z specjalistycznym oprogramowaniem.

26. Urządzenia do badań nieniszczących (NDI):

- defektoskop ultradźwiękowy DFX-615, DAKOTA ULTRASONICS;
- defektoskop magnetyczny ITW Tiede Non-destructive testing GmbH;
- zestaw inspekcyjny połączeń spawanych;
- zestaw do defektoskopii barwnej.

27. Tribometr UMT TriboLab Bruker:

- możliwość prowadzenia testów wg norm: ASTM G119, ASTM G203, ASTM G204, ASTM G206, ASTM G99, ASTM G132, ASTM D3702;



- prowadzenie testów typu Pin-on-Disk, Ball-on-Disk, Ring-on-Disk, Disk-on-Disk w zakresie prędkości obrotowych od 0,2 do 5000 obr/min;
- możliwość prowadzenia testów w środowisku środków smarnych oraz w warunkach podwyższonej temperatury do 1000°C oraz wilgotności;
- obciążenie od 2mN do 2kN.

28. Videoendoskop Olympus.

29. Autorskie stanowisko do badania odporności cieplnej obudowy rejestratora lotniczego.

30. Autorskie stanowisko do badania ablacyjnych właściwości termo-ochronnych kompozytów.

▶ KONTAKT: dr hab. inż. Aneta KRZYŻAK, prof. LAW; +48 261 519 465; a.krzyzak@law.mil.pl

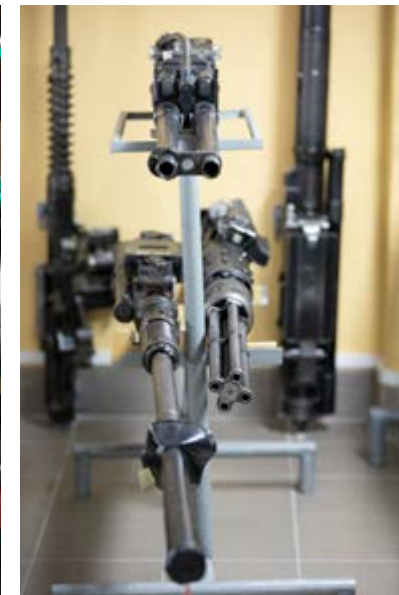
LABORATORIUM ▶ ŚRODKÓW BOJOWYCH BLISKIEGO ZASIĘGU

Wyposażenie:

- szkolne niekierowane pociski rakietowe typu S-5, S-8 i S-24 oraz ich przekroje;
- zapalniki do niekierowanych pocisków rakietowych i ich przekroje;
- zestaw niekierowanego pocisku rakietowego S-25;
- wyrzutnie niekierowanych pocisków rakietowych;
- karabiny lotnicze kal. 12,7 mm;
- działka lotnicze kal. 23 mm i 30 mm;
- amunicja przeciwpancerna i odłamkowa (odłamkowo-burząca) do broni strzeleckiej;
- przyścienne stanowiska z podskrzydłowymi (podkadłubowymi) belkami nośnymi.

Zakres działalności:

- zapoznanie z budową i działaniem broni strzeleckiej, niekierowanych pocisków rakietowych zapalników i urządzeń odpalających (wyrzutni);
- analizowanie stanu technicznego elementów broni i amunicji strzeleckiej do zastosowania bojowego;
- zapoznanie z zasadami obsługi lotniczych środków bojowych bliskiego zasięgu;
- przygotowanie wyrzutni do uzbrojenia niekierowanymi pociskami rakietowymi;
- trenowanie rozkładania i składania działek i karabinów lotniczych;
- ćwiczenie ładowania i rozładowania niekierowanego uzbrojenia lotniczego;
- prowadzenie badań dotyczących przechwytywania i śledzenia przez głowice termolokacyjne pocisków rakietowych.



▶ KONTAKT: mjr mgr inż. Sławomir PICHER; +48 261 517 706; s.picher@law.mil.pl

STEROWANYCH POCISKÓW RAKIETOWYCH

Wyposażenie:

- przekroje sterowanych pocisków raketowych powietrze-powietrze (R-60M; R-3S; R-3R; R-13M; R-23R);
- przekroje sterowanych pocisków raketowych powietrze-ziemia (H-25MŁ; H-29Ł; H-66);
- przekroje przeciwpancernych kierowanych pocisków raketowych 9M14M (Malutka); 9M17P (Skorpion); makieta 9M114 (Kokon);
- przedziały sterowanych pocisków raketowych i ich przekroje m.in.: głowice samonaprowadzające się, zapalniki zbliżeniowe, głowice bojowe, przedziały energetyczne, silniki raketowe;
- mechanizm strzałowy fotela katapultowego K-36DM;
- wyrzutnie sterowanych pocisków raketowych;
- fotel katapultowy K-36DM.

Zakres działalności:

- nauka rozwiązań konstrukcyjnych sterowanych pocisków raketowych oraz ich urządzeń odpalających (wyrzutni);
- nauka budowy i działania mechanizmów fotela katapultowego K-36DM;
- praktyczny trening zakładania i zdejmowania zabezpieczeń fotela katapultowego;
- badanie stanu technicznego podczas przechowywania i przygotowania do zastosowania bojowego;
- przygotowanie wyrzutni do podwieszania sterowanych pocisków raketowych;
- montaż i demontaż sterowanych pocisków raketowych na wyrzutni;
- zakładanie i zdejmowanie zabezpieczeń na sterowanych pociskach raketowych.



▶ KONTAKT: mjr mgr inż. Sławomir PICHER; +48 261 517 706; s.picher@law.mil.pl

LABORATORIUM ▶

ELABORACJI ŚRODKÓW BOJOWYCH

Wypozażenie:

- szkolne bomby lotnicze i ich przekroje;
- szkolne zapalniki do bomb lotniczych i ich przekroje;
- kasety bomb małego wagomiaru RBK-250;
- szkolna amunicja strzelecka do działek i karabinów lotniczych;
- tablice przedstawiające klasyfikację materiałów wybuchowych i środków pirotechnicznych;
- lądowe środki rażenia (granaty, zapalniki, środki pozoracji walki);
- tablice z przekrojami amunicji strzeleckiej;
- maszynka do taśmowania amunicji strzeleckiej;
- belka wielozamkowa MBD3-U6-68-1;
- urządzenia celownicze i fotokontrolne;
- skrzynie i pojemniki do przechowywania i transportu lotniczych środków bojowych.

Zakres działalności:

- zapoznanie z budową i zasadami działania bomb i zapalników do bomb lotniczych;
- zapoznanie z obsługą technicznych urządzeń celowniczych i fotokontrolnych;
- szkolenie z przygotowania taśm amunicji do działek i karabinów maszynowych;
- szkolenie ze sposobów przechowywania i zasad transportu lotniczych środków bojowych;
- nauka przeprowadzania przeglądów technicznych i przygotowania uzbrojania lotniczych środków bojowych do zastosowania bojowego;
- badania wytrzymałości mechanizmów i podzespołów działek lotniczych podczas ładowania, a także rozładowywania.



▶ KONTAKT: mjr mgr inż. Sławomir PICHER; +48 261 517 706; s.picher@law.mil.pl

SYSTEM SZKOLNO-TRENINGOWY ► DO BRONI STRZELECKIEJ „ŚNIEŻNIK-1”

Wyposażenie:

- układ projekcyjny generujący realistyczne zobrazowanie 2D pola walki (np. strzelnicy bojowej) w wysokiej rozdzielczości;
- układ śledzenia punktów celowania broni;
- zestaw nagłaśniający zapewniający realistyczne odwzorowanie środowiska akustycznego;
- stanowisko operatora, za pomocą którego prowadzone i nadzorowane są ćwiczenia;
- jednostka centralna oparta o komputery PC wyposażone w specjalistyczne oprogramowanie realizujące poszczególne funkcje systemu;
- egzemplarze broni inteligentnej wyposażone w moduły komunikacji radiowej, diody laserowe oraz układy pneumatycznego przeladowywania;
- broń na wyposażeniu symulatora:
 - » 7,62 mm karabinek AKMS,
 - » 7,62 mm karabin maszynowy PKM,
 - » 5,56 mm karabin szturmowy wz. 1996 „Beryl” z celownikiem PCS-5M/1,
 - » 9 mm pistolet maszynowy PM-98 wz. 1998.

Zakres działalności:

- przygotowanie żołnierzy do wykonywania strzelań szkolnych oraz bojowych przy wykorzystaniu różnych typów pistoletów i karabinów w zależności od wersji symulatora;
- szkolenie z zakresu identyfikowania oraz niszczenia celów rzeczywistych w różnych uwarunkowaniach terenowych np.: zurbanizowany, lesisty, górzysty, płaski;
- szkolenie z zakresu identyfikowania oraz niszczenia celów rzeczywistych w różnych warunkach atmosferycznych i pogodowych np.: w czasie opadów deszczu, śniegu, podczas mgły lub silnego wiatru;
- ćwiczenie z rozpoznawania oraz niszczenia celów rzeczywistych w różnych porach doby, z wykorzystaniem noktowizji i samych przyrządów celowniczych.



► KONTAKT: kpt. mgr Sebastian MIKUSEK; +48 261 517 989; s.mikusek@law.mil.pl

DYSCYPLINA

INŻYNIERIA LĄDOWA I TRANSPORT

INSTYTUT NAWIGACJI

- 44 LABORATORIUM NAWIGACYJNYCH TECHNIK SATELITARNYCH REDGPS
- 46 LABORATORIUM NAWIGACJI SATELITARNEJ GNSS
- 48 LABORATORIUM SYMULACJI SYGNAŁU GNSS I TELETRANSMISJI DANYCH NAWIGACYJNYCH
- 50 LABORATORIUM GEOINFORMACJI „GEOLAB”
- 52 LABORATORIUM METEOROLOGII LOTNICZEJ

KATEDRA LOGISTYKI

- 54 LABORATORIUM LOGISTYKI WOJSKOWEJ – SYMULATOR WOJSKOWEGO ODDZIAŁU GOSPODARCZEGO
- 56 LABORATORIUM ZARZĄDZANIA PROCESAMI LOGISTYCZNYMI



NAWIGACYJNYCH TECHNIK SATELITARNYCH REDGPS

Zakres działalności:

- badania i analizy związane z wykorzystaniem nawigacyjnych systemów satelitarnych w lotnictwie;
- prowadzenie badań i testów odbiorników umożliwiających określanie pozycji za pomocą nawigacyjnych systemów satelitarnych w aspekcie jakości informacji nawigacyjnych „dostarczanych” użytkownikom na podstawie sygnałów docierających z krążących wokół Ziemi satelitów;
- wykorzystywanie teletransmisji danych satelitarnych w programowalnych urządzeniach nawigacyjnych;
- kształcenie praktyczne użytkowników odbiorników nawigacji satelitarnej;
- realizacja określonych ćwiczeń i treningów stosownie do reprezentowanej specjalności lotniczej.

Wyposażenie:

- odbiorniki nawigacyjnych systemów satelitarnych popularnych firm, wykorzystywane na statkach powietrznych;
- programowalne urządzenia nawigacyjne do teletransmisji danych satelitarnych.



► KONTAKT: mgr inż. Ewelina KOBIAŁKA; +48 261 517 723; e.kobialka@law.mil.pl

NAWIGACJI SATELITARNEJ GNSS

Zakres działalności:

- prowadzenie permanentnych badań i analiz mających na celu wyznaczenie parametrów charakteryzujących jakość pozycjonowania przy wykorzystaniu systemu EGNOS w warunkach lokalnych;
- testowanie, walidacja oraz analiza serwisów nawigacyjnych systemów GNSS oraz sygnału EGNOS;
- badanie czynników wpływających na dokładność pozycjonowania GNSS, w tym zakłóceń sygnałów transmitowanych przez satelity GNSS, a tym samym jakość serwisu nawigacyjnego tego systemu;
- generowanie dobowych raportów o stanie SIS EGNOS z uwzględnieniem wymaganych parametrów dla kategorii NPA i APV-I;
- określanie jakości serwisu GNSS przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania oraz udostępnianie tych informacji użytkownikom systemu GNSS;
- prowadzenie zajęć laboratoryjnych ze studentami w zakresie budowy i funkcjonowania GNSS i różnych aspektów wykorzystania nawigacyjnej techniki satelitarnej;
- Laboratorium Nawigacji Satelitarnej pełni także dla regionu lubelskiego rolę lokalnej stacji monitorującej działanie serwisów nawigacyjnych GNSS. Informacja o jakości

serwisu nawigacyjnego GNSS, jego dokładności, dostępności i wiarygodności w rejonie lotniska jest dostępna dla wszystkich użytkowników satelitarnych systemów nawigacyjnych m.in. lotnictwa, służb porządku publicznego (policja, straż pożarna, straż miejska itd.), służb ratownictwa itp.

Wyposażenie:

- permanentna stacja referencyjna GNSS jako stacja monitorująca EGNOS, którą tworzą następujące elementy techniczne:
 - » odbiornik GNSS wraz z osprzętem umożliwiającym ciągłe śledzenie i odbiór sygnałów GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou i EGNOS, antena GNSS – zamontowana na dachu budynku, w miejscu o odkrytym horyzoncie,
 - » komputer stacjonarny – wysokiej klasy komputer, służący jako kontroler stacji referencyjnej GNSS, podłączony do sieci internetowej poprzez łącza LAW,
 - » profesjonalne oprogramowanie GNSS – umożliwiające ciągłą rejestrację danych satelitarnych oraz wykonanie niezbędnych analiz statycznych działania systemu i dla udostępniania informacji lokalnym użytkownikom GNSS,
 - » macierz dyskowa – służąca do archiwizacji danych satelitarnych.



► KONTAKT: dr inż. Adam CIEĆKO; +48 261 517 753; a.ciecko@law.mil.pl

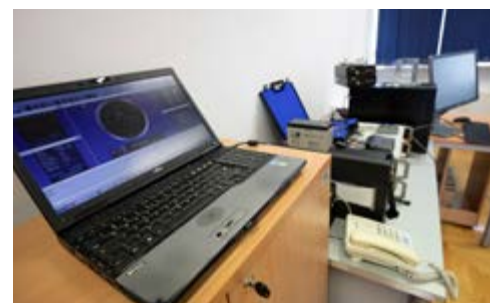
SYMULACJI SYGNAŁU GNSS I TELETRANSMISJI DANYCH NAWIGACYJNYCH

Zakres działalności:

- badania naukowe dotyczące procesu nawigacji, testowania parametrów aparatury nawigacyjnej, jakości pozycjonowania w oparciu o generowanie w symulatorze sygnałów GNSS, takich jak: GPS/GLONASS/BeiDou/Galileo/EGNOS;
- nagrywanie i odtwarzanie sygnału z czterech Globalnych Systemów Nawigacji Satelitarnej (GNSS): GPS, Galileo, GLONASS i BDS (Beidou). Odtwarzany sygnał zachowuje wszystkie zniekształcenia, takie jak opóźnienie jonosferyczne, wielodrogowość, odbicie czy siła sygnału, dzięki czemu testowane urządzenie lub oprogramowanie zachowuje się tak, jakby znajdowało się w miejscu i czasie, w którym stworzone było nagranie;
- określanie czasu TTFF (ang. *Time to First Fix*) i testowanie programowalnych urządzeń nawigacyjnych GNSS (ang. *Global Navigation Satellite Systems*);
- szkolenia pilotów studiów wojskowych i cywilnych.

Wyposażenie:

- symulatorów GNSS – LabSat 3;
- oprogramowanie SatGen, dzięki któremu można stworzyć własną symulację dla dowolnego miejsca na świecie;
- nawigacyjne odbiorniki lotnicze;
- symulator Spirent 6300M, w którym są generowane i transmitowane sygnały radionawigacyjne systemów, takich jak: GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo i EGNOS.



Symulator Spirent 6300M1



Przetwarzanie sygnałów symulatora GNSS (z ang. Global Navigation Satellite Systems)



Symulator GNSS w Zakładzie Nawigacji i Zarządzania Ruchem Lotniczym w Laboratorium Generowania Sygnałów GNSS i Teletransmisji Danych Nawigacyjnych



KONTAKT: dr inż. Bartłomiej OSZCZAK; +48 261 517 753; b.oszczak@law.mil.pl

GEOINFORMACJI „GEOLAB”

Zakres działalności:

- prowadzenie badań stosowanych z zakresu geoinformacji oraz teledetekcji lotniczej i satelitarnej wykorzystywanej w lotnictwie wojskowym i cywilnym;
- prowadzenie badań stosowanych z zakresu geoinformacji oraz teledetekcji lotniczej i satelitarnej wykorzystywanej w lotnictwie wojskowym i cywilnym;
- prowadzenie zajęć dydaktycznych na kierunkach lotnictwo i kosmonautyka oraz nawigacja z przedmiotów:
 - » systemy informacji geograficznej w lotnictwie i nawigacji,
 - » teledetekcja satelitarna,
 - » rozpoznanie obrazowe,
 - » analizy przestrzenne w zarządzaniu portami lotniczymi.

Wyposażenie:

- stacje robocze;
- zestawy specjalistycznego oprogramowania do przetwarzania geoinformacji, w tym optycznych i radarowych zdjęć satelitarnych na potrzeby kartografii lotniczej, nawigacji, rozpoznania obrazowego oraz zarządzania infrastrukturą lotniczą umożliwiające:
 - » przetwarzanie obrazów z kamer RGB lub wielospektralnych,
 - » przetwarzanie do gęstych chmur punktów, tworzenie teksturowanych wielokątnych modeli, ortomozaiki oraz DSM/DTM,
 - » eliminowanie cieni i artefaktów tekstury z modeli, klasyfikację gęstych chmur punktów lub np. obliczanie wskaźników wegetacji,
 - » budowanie fotorealistycznych i bardzo szczegółowych modeli 3D, tworzenie gęstej chmury punktów, a także cyfrowych modeli wysokościowych (które mogą mieć wiele zastosowań, od efektów wizualnych po projekty inżynierskie),
 - » pomiar powierzchni i objętości numerycznych modeli powierzchni (DSM) oraz analizę terenu.



► KONTAKT: mgr inż. Marta LALAK; +48 261 517 753; m.lalak@law.mil.pl

METEOROLOGII LOTNICZEJ

Zakres działalności:

- prowadzenie badań stosowanych z zakresu meteorologii wykorzystywanej w lotnictwie wojskowym i cywilnym;
- prowadzenie zajęć dydaktycznych:
 - » dla studentów na kierunkach nawigacja oraz lotnictwo i kosmonautyka,
 - » dla uczestników kursów doskonalących żołnierzy zawodowych:
 - szkolenie podstawowe operatorów bezzałogowych statków powietrznych (BSP) o masie startowej do 150 kg w Ośrodku Szkolenia Obsługi Systemów Bezzałogowych Statków Powietrznych (OSOSBSP),
 - kurs dla kontrolerów ruchu lotniczego w Ośrodku Szkolenia Personelu Służb Ruchu Lotniczego (OSPSRL),
 - kurs przygotowujący załogi wojskowych statków powietrznych do wykonywania lotów według wskazań przyrządów (IFR) w Akademickim Centrum Szkolenia Lotniczego (ACSL);
- w ramach szkolenia prowadzonego przez ACSL w następujących specjalnościach:
 - » pilot samolotu odrzutowego do uzyskania licencji pilota turystycznego PPL(A),
 - » pilot śmigłowca do uzyskania licencji pilota śmigłowcowego PPL(H),
 - » pilot samolotu transportowego do uzyskania licencji pilota zawodowego CPL(A) wraz z uprawnieniami IR(A) oraz pilot samolotu wielosilnikowego.

Wyposażenie:

- stacje robocze, zestawy specjalistycznego oprogramowania do analizy informacji meteorologicznych oraz dostęp do stron zapewniających osłonę meteorologiczną, wymaganą do zaspokojenia potrzeb krajowej (w tym wojskowej) i międzynarodowej żeglugi powietrznej (depesze, mapy, ostrzeżenia), w tym:
 - » 15 stanowisk przeznaczonych do działalności dydaktyczno-naukowej,
 - » 1 mobilne stanowisko przeznaczone do działalności naukowej,
 - » 1 stanowisko do aplikacji MIKOŁAJEK,
 - » 15 dostępu do strony Szefostwa Służby Hydrometeorologicznej Sił Zbrojnych RP,
 - » oprogramowanie Surfer 15 – zestaw PRO – program do graficznej wizualizacji danych meteorologicznych,
 - » szkolenie online – program 050 Meteorology używany do szkolenia PPL(A), PPL(H), CPL(A), ATPL, IR(A),
 - » elektroniczna wersja literatury specjalistycznej z zakresu meteorologii lotniczej „Lotnicza pogoda” (wydanie 2, ebook),
 - » literatura specjalistyczna z zakresu meteorologii lotniczej „Lotnicza pogoda” (wydanie 2).



► KONTAKT: mjr mgr Robert AMBROZIAK; +48 261 519 680; r.ambroziak@law.mil.pl

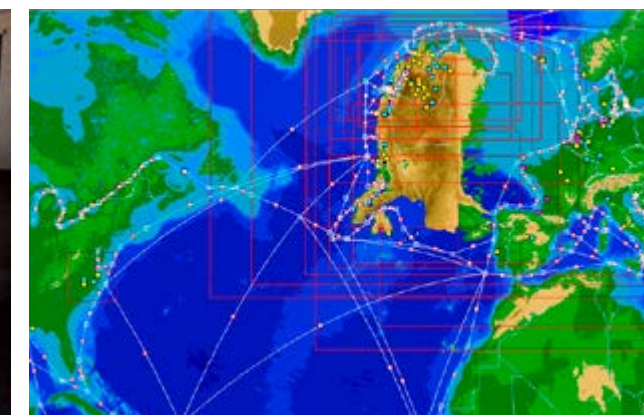
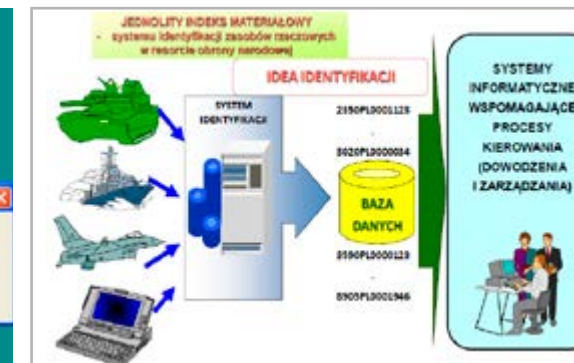
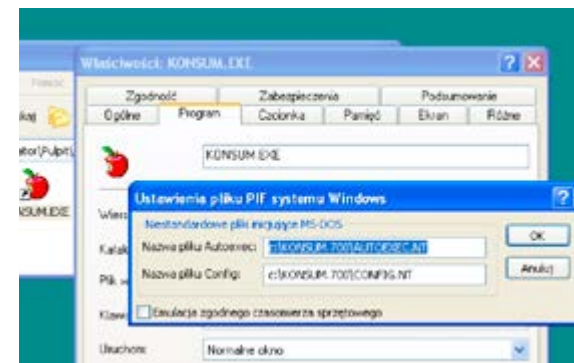
LOGISTYKI WOJSKOWEJ – SYMULATOR WOJSKOWEGO ODDZIAŁU GOSPODARCZEGO

Zakres działalności:

- prowadzenie zajęć dydaktycznych w zakresie:
 - » organizacji i kierowania logistyką w wojsku,
 - » organizacji transportu drogowego, morskiego i kolejowego,
 - » zaopatrzenia materiałowego,
 - » projektowania systemów i procesów logistycznych;
- prowadzenie badań naukowych wymagających wsparcia informatycznego w zakresie planowania i organizowania procesów logistycznych w wojsku.

Wyposażenie:

- komputerowe stanowiska badawcze;
- specjalistyczne oprogramowanie LOGFAS, które składa się z trzech zasadniczych elementów (grup programów):
 1. ACROSS – ACE Resource Optimisation Software System.
 2. LOGREP – Logistic Reporting Tool.
 3. M&T – Movement and Transportation System.
- baza danych LogBase, w której przechowywane i przetwarzane są dane związane z:
 - » czynnikami planowania logistycznego,
 - » planami,
 - » przedmiotami zaopatrzenia,
 - » środkami transportowymi,
 - » strukturami (tabelami) sił,
 - » przedmiotami meldunkowymi i tłem geograficznym.



KONTAKT: dr inż. Czesław WOJDAT; +48 261 519 673; c.wojdat@law.mil.pl

ZARZĄDZANIA PROCESAMI LOGISTYCZNYMI

Zakres działalności:

- analizowanie zagadnień związanych z systemem logistycznym w powiązaniu z systemami informacji przestrzennej (GIS);
- zarządzanie przedsiębiorstwem, w szczególności planowaniem zasobów przedsiębiorstwa (ERP) oraz planowaniem zapotrzebowania materiałowego (MRP) (system Graffiti);
- symulowanie procesów zachodzących w logistyce;
- kompleksowe kształcenie w zakresie szeroko rozumianych kompetencji menadżerskich w logistyce.

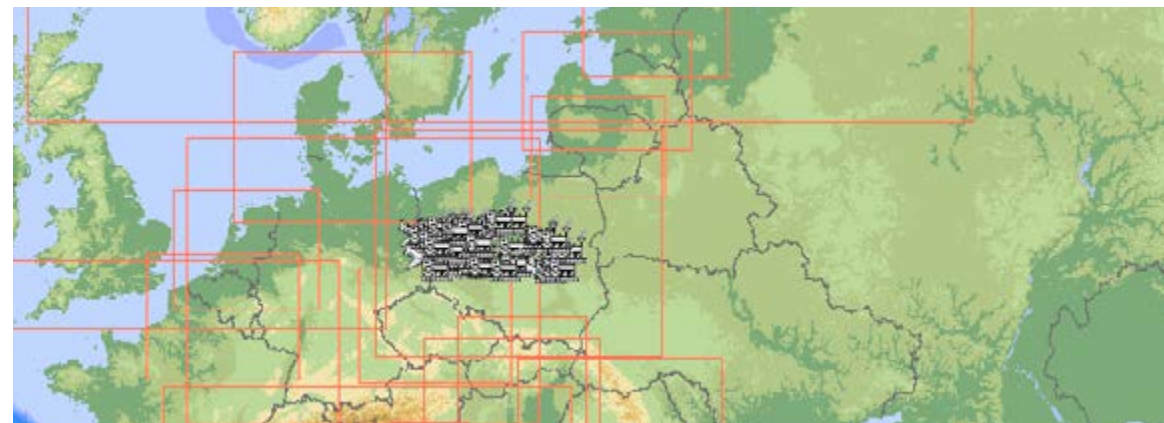
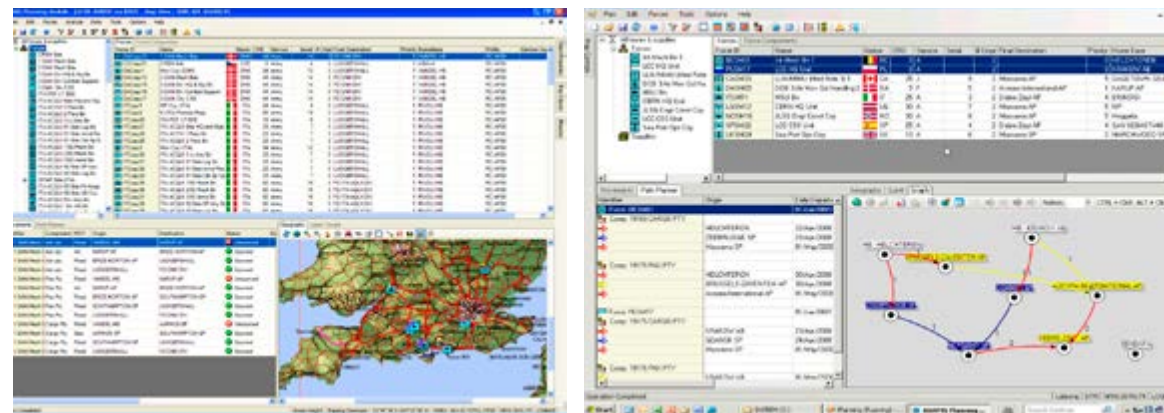
Możliwości:

- zestawienie odpowiedniej struktury sił na potrzeby realizacji konkretnego zadania (misji). Konfiguracje sił mogą być zmieniane w zależności od potrzeb i wariantów ich użycia oraz przechowywane pod określonymi profilami. Laboratorium wspiera wypracowanie decyzji, pozwalając planistom logistycznym testować odtwarzanie zapasów oraz wyposażenia w różnych scenariuszach;
- tworzenie fikcyjnych państw i struktur sił z wyposażeniem na potrzeby prowadzonych ćwiczeń i treningów. Ponadto możliwe jest tworzenie map, wprowadzanie nowych lokalizacji,

tworzenie infrastruktury lokalizacji, tworzenie i uaktualnianie sieci. Konfiguracje sił mogą być zmieniane w zależności od potrzeb i wariantów ich użycia oraz przechowywane pod określonymi profilami.

Wyposażenie:

- stacje robocze wyposażone w odpowiednie oprogramowania;
- aplikacja LOGFAS, która jest sojusznikiem systemem informatycznym wspomagania zarządzania potencjałem logistycznym. Platforma LOGFAS Logistics Functional Area Services składa się z dwóch zasadniczych elementów składowych (grup programów):
 - » LCM – LOGFAS Connection Manager jest narzędziem, które pozwala korzystać z dostępnych baz danych niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania pozostałego oprogramowania środowiska LOGFAS. Pozwala dodatkowo na tworzenie, wykreślanie, importowanie i eksportowanie poszczególnych baz danych w ramach zasobów systemowych,
 - » moduł LDM – LOGFAS DATABASE MANAGEMENT MODULE, który umożliwia użytkownikowi tworzenie struktur organizacyjnych i wyposażenia wojsk oraz wymianę danych z dowództwami,
 - » dane aplikacji ADAMS, SPM, ACROSS.



KONTAKT: ppłk dr inż. Krzysztof URBAN; +48 261 518 297; k.urban@law.mil.pl

DYSCYPLINA

NAUKI O BEZPIECZEŃSTWIE

INSTYTUT BEZPIECZEŃSTWA POWIETRZNEGO

60 LABORATORIUM SYMULATORA OPERACYJNO-TAKTYCZNEGO
DZIAŁAŃ SIŁ POWIETRZNYCH „GAMBLER”

62 LABORATORIUM ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO

ZAKŁAD HISTORII I WYCHOWANIA PATRIOTYCZNEGO

64 PRACOWNIA HISTORII SZTUKI WOJENNEJ
I DYDAKTYKI LOTNICZEJ



SYMULATORA OPERACYJNO- -TAKTYCZNEGO DZIAŁAŃ SIŁ POWIETRZNYCH „GAMBLER”

Zakres działalności:

- planowanie i prowadzenie badań naukowych oraz eksperymentów z wykorzystaniem modeli zawierających celowo określone i wybrane fragmenty rzeczywistości;
- planowanie działań sił powietrznych i systemu OP;
- rozważanie wariantów, określanie silnych i słabych stron opracowanych alternatyw, wybór optymalnego rozwiązania;
- zmniejszanie obszarów niepewności decydenta wynikających z jego niedoskonałych umiejętności prognozowania rozwoju sytuacji operacyjnej i taktycznej;
- odwzorowanie efektów podjętych decyzji o użyciu sił nie tylko w aspektach czasu i przestrzeni, ale także skuteczności realizacji postawionych im zadań.

Wyposażenie:

- Symulator Operacyjno-Taktyczny Działań Powietrznych „GAMBLER”:
 - » należy do grupy symulatorów interaktywnych,
 - » jest sieciowym systemem komputerowym pracującym w oparciu o protokół wymiany pakietów TCP/IP,
 - » stanowiska pracy symulatora mogą być rozproszone na dużych odległościach (ograniczonych tylko zasięgiem łączności – sieci).



KONTAKT: kpt. dr Daniel MICHALSKI; +48 261 518 271; d.michalski@law.mil.pl

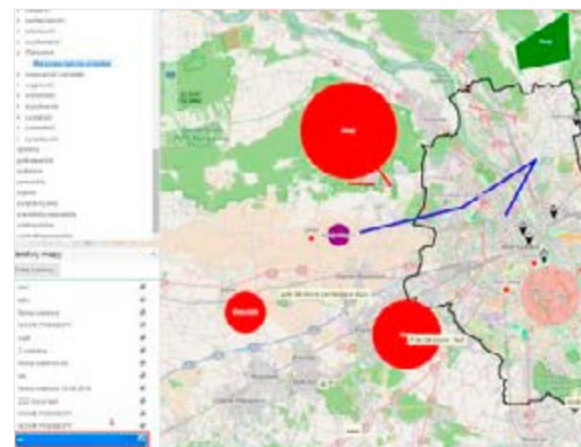
LABORATORIUM ► ZARZĄDZANIA KRYZYSOWEGO

Zakres działalności:

- wspieranie procesów kształcenia i doskonalenia zawodowego specjalistów bezpieczeństwa zarządzania kryzysowego administracji publicznej;
- badania analiza zagrożeń dla Polski oraz zagrożeń regionalnych:
 - » system kontroli zagrożeń osobowych bezpieczeństwa ekologicznego (zagrożeń skażeniami biologicznymi, chemicznymi radiacyjnymi),
 - » zarządzanie logistyką w sytuacjach kryzysowych;
- praca zespołów decyzyjnych osób funkcyjnych zasadniczych podmiotów reagowania (KSRC, policja, ratownictwo medyczne).

Wyposażenie:

- sieciowy system komputerowy;
- specjalistyczne oprogramowanie „RISKO”. Program „RISKO” umożliwia opracowanie i wygenerowanie w systemie informatycznym treści planu zarządzania kryzysowego na poziomie wojewódzkim;
- modułowa konstrukcja systemu otwartego umożliwia wykorzystywanie jego elementów (modułów) wybiórczo lub całości jako zintegrowanego, wielopoziomowego systemu zarządzania kryzysowego szczeblu lokalnym.



► KONTAKT: dr Wojciech JOBDA, +48 261 519 726; w.jobda@law.mil.pl

HISTORII SZTUKI WOJENNEJ I DYDAKTYKI LOTNICZEJ

Zakres działalności dydaktycznej (obszary):

- przemiany w historii wojskowości powszechnej na tle ewolucji społeczeństwa polskiego i jego wojskowości;
- etapy i mechanizmy procesu historycznego oraz warunkujące go czynniki w wybranych krajach i ich wpływ na rozwój wojska;
- rozwijanie myślenia historycznego, zwłaszcza zdolności do ujmowania podstawowych zjawisk zachodzących w społeczeństwach i w wojskowości tych państw;
- pojęcia i kategorie historyczne niezbędne dla charakterystyki życia politycznego, społeczno-gospodarczego i wojskowego.

Zakres badań naukowych:

- historia wojskowości;
- geneza i rozwój systemów obrony powietrznej Polski i wybranych krajów Europy od I wojny światowej;
- prowadzenie działań bojowych przez lotnictwo;
- historia szkolenia i doskonalenia bojowego w lotnictwie;
- taktyka walki lotnictwa;
- historia kształcenia lotniczego:
 - » historia szkolenia cywilnego i wojskowego personelu lotniczego (pilotów, pilotów aerostatów, obserwatorów, nawigatorów, bombardierów, strzelców pokładowych, inżynierów i techników służby inżynierijno-lotniczej, kontrolerów, operatorów BSP, logistyków lotniczych i innych specjalistów lotniczych),
 - » historia szkolnictwa lotniczego na świecie,
 - » historia polskiego lotnictwa i „Szkoły Orłąt”.



▶ KONTAKT: dr Marcin PALUCH; +48 261 517 775; m.paluch@law.mil.pl



95 LAT

DOŚWIADCZENIA W PRACY NAD ROZWOJEM LOTNICTWA

Lotnicza Akademia Wojskowa, znana na świecie jako dęblińska „Szkoła Orłąt”, od prawie stu lat działa na rzecz rozwoju polskiego lotnictwa, kształcąc nowe pokolenia lotników oraz pomnażając dorobek naukowo-techniczny. Jest to jedyna uczelnia w Europie łącząca badania naukowe i nowoczesną edukację z wyjątkowymi tradycjami lotniczymi. Dla przemysłu i firm branży lotniczej LAW jest pewnym i prestiżowym partnerem do współpracy ze względu na ogromny potencjał i wieloletnie doświadczenie.

„Szkoła Orłąt” dzisiaj to:

- ultranowoczesne laboratoria badawcze;
- współpraca zagraniczna, m.in. w ramach programów Military Erasmus (EMILYO) i Erasmus+;
- wielopłaszczyznowa współpraca z otoczeniem gospodarczym z branży lotniczej;
- ponad 20 prężnie działających kół naukowych i organizacji studenckich;
- bogata oferta działalności kulturalnej Klubu Uczelnianego;
- nowoczesne symulatory lotnicze;
- certyfikowane ośrodki szkolenia lotniczego:
 - » Akademickie Centrum Szkolenia Lotniczego,
 - » Ośrodek Szkolenia Obsług Bezzałogowych Statków Powietrznych,
 - » Ośrodek Szkolenia Personelu Służb Ruchu Lotniczego,
 - » Ośrodek Szkolenia Nawigatorów Naprowadzania,
 - » Ośrodek Szkolenia Personelu Taktycznych Zespołów Kontroli Obszaru Powietrzego,
 - » Ośrodek Szkolenia Kondycyjnego;
- infrastruktura wspierająca rozwój naukowy:
 - » Biblioteka Główna,
 - » Wydawnictwo Naukowe – 80 punktów w wykazie wydawnictw Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
 - » Archiwum,
 - » Biuro ds. Nauki i Rozwoju;
- struktura dydaktyczna:
 - » Wydział Lotnictwa,
 - » Wydział Bezpieczeństwa Lotniczego,
 - » Instytut Nawigacji,
 - » Katedra Logistyki,
 - » Zakład Kształcenia Ogólnego,
 - » Studium Języków Obcych,
 - » Ośrodek Informatyki.



KIERUNKI KSZTAŁCENIA

Studia wojskowe:

- lotnictwo i kosmonautyka (jednolite studia magisterskie);
- nawigacja (studia I i II stopnia);
- logistyka (studia I i II stopnia).

Studia podyplomowe:

- zarządzanie ruchem lotniczym;
- bezpieczeństwo w portach lotniczych;
- zarządzanie lotniskami użytku publicznego;
- zarządzanie systemami BHP w organizacjach lotniczych.

Studia cywilne:

- lotnictwo i kosmonautyka (studia I i II stopnia);
- nawigacja (studia I i II stopnia);
- bezpieczeństwo narodowe (studia I i II stopnia);
- logistyka (studia I i II stopnia).



Zapraszamy do współpracy!

foto: Lukasz Kulik

UCZELNIA WYSOKICH LOTÓW



LOTNICZA AKADEMIA WOJSKOWA

ul. Dywizjonu 303 nr 35

08-521 Dęblin

WWW.LAW.MIL.PL