Założenia do koncepcji architektonicznej „Hala laboratoryjna dla mechatroniki Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie”.

NAZWA I ADRES OBIEKTU

„Hala laboratoryjna dla mechatroniki Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Tarnowie”

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

ul. Mickiewicza 8,

33-100 Tarnów

INWESTOR

Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie

ul. Mickiewicza 8,

33-100 Tarnów

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest koncepcja architektoniczna hali laboratoryjnej dla mechatroniki w PWSZ w Tarnowie.

Działka na której będzie usytuowany budynek położona jest w Tarnowie pomiędzy działką zabudowaną budynkami Pogotowia Ratunkowego w Tarnowie a terenami wewnętrznymi PWSZ w Tarnowie. Teren przed rozpoczęciem budowy należy wyrównać i wyplantować.

Dojazd na teren inwestycji będzie od strony ul. Goldhammera, poprzez drogi wewnętrzne PWSZ w Tarnowie. Dla potrzeb budynku przewidziano stanowiska postojowe na terenach wewnętrznych PWSZ w Tarnowie.

Projektowany budynek to budynek hali laboratoryjnej o wymiarach zewnętrznych około 59 x 20m z wysokościami poszczególnych kondygnacji: parter i piętro po około 5m. Budynek winien być zwieńczony dachem płaskim odwróconym z możliwością komunikacji na całej powierzchni dachu z komunikacją schodami i dźwigiem osobowym. Na dachu zaplanowano montaż instalacji fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, instalacji solarnych i innych dla potrzeb dydaktycznych. Budynek powinien zostać wyposażony w instalacje: wodociągową i kanalizacyjną, ogrzewczą, wentylacji mechanicznej i grawitacyjnej, klimatyzacji, sprężonego powietrza, elektryczną prądu zmiennego i prądu stałego, odgromową, nisko-prądową wewnętrzną, ppoż, sygnalizacji włamania i napadu. Budynek będzie zasilany energią elektryczną ze stacji transformatorowej usytuowanej przy wjeździe nr 2 na teren Uczelni od ul. Goldhammera. Energia cieplna będzie uzyskiwana z kotłowni gazowej zasilanej przyłączem gazowym, który będzie również przedmiotem inwestycji. Przedmiotem

wykonania będzie również przyłącze wod-kan do istniejących sieci na terenie campusu PWSZ w Tarnowie.

2. Przeznaczenie pomieszczeń objętych projektem

- Zadaniem nowej inwestycji jest budowa „Hali laboratoryjnej dla mechatroniki w Instytucie Politechnicznym, mieszczącej laboratoria dydaktyczne dla nowo utworzonego kierunku studiów Mechatronika w PWSZ w Tarnowie, a także do wykonywania prac naukowo-badawczych w wybranych obszarach mechatroniki, elektroniki, automatyki i robotyki, elektrotechniki, inżynierii materiałów, informatyki.
- Hala laboratoryjna ma być budynkiem jedno - piętrowym, położonym w bezpośrednim sąsiedztwie Instytutu Politechnicznego w ramach campusu PWSZ w Tarnowie.
- W tym samym czasie, we wszystkich pomieszczeniach hali laboratoryjnej zajęcia laboratoryjne odrabia nie więcej niż 120 studentów.

Parter hali laboratoryjnej

Parterowa część hali powinna zawierać 5 wydzielonych pomieszczeń laboratoryjnych, które na dołączonym schemacie parteru hali oznaczono: od L1 do L5 , 6 pomieszczeń pomocniczych , które zostały oznaczone od P_1 do P_6 oraz pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (dla kobiet i mężczyzn) i ciągów komunikacyjnych.

Wyposażenie technologiczne stanowisk laboratoryjnych w pomieszczeniach L1 ÷ L5 powinno obejmować co najmniej:

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym, z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b) dostęp do uczelnianej sieci komputerowej (także Internetu).
c) wentylację grawitacyjną, wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną i klimatyzację.

Krótka charakterystyka pomieszczeń na parterze hali laboratoryjnej

L1. Laboratorium diagnostyki pojazdów.

Nazwa tego laboratorium „*Laboratorium diagnostyki pojazdów*” jest jedynie nazwą esencjonalną, ponieważ pomieszczenie to będzie przeznaczone dla 4 laboratoriów przewidzianych w programie kształcenia na kierunku Mechatronika:

1) Diagnostyka pojazdów samochodowych
2) Układy napędowe pojazdów
3) Mechatroniczne układy i systemy w pojazdach
4) Budowa i eksploatacja pojazdów

Oprócz 3 stanowisk kontrolnych do wykonywania badań technicznych pojazdów, w tylnej części tych stanowisk kontrolnych, powinny się znajdować 4 stanowiska laboratoryjne o wyposażeniu technologicznym, pozwalającym na przeprowadzanie badań tematycznie związanych z tematyką wyszczególnionych wyżej laboratoriów.

1. Stanowiska kontrolne do wykonywania badań technicznych pojazdów.

1.1. Trzy stanowiska kontrolne do wykonywania badań technicznych pojazdów (w ramach „Laboratorium diagnostyki pojazdów” znajduje się w wydzielonej części pomieszczenia L_1 (całkowita powierzchni L_1 wynosi ok. 304 m^2).
Stanowiska kontrolne powinny spełniać wymagania stawiane „stanowiskom kontrolnym” dla stacji kontroli pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t.

1.2. Stanowisko kontrolne składa się z :

a) płaskiej i poziomej powierzchni mieszczącej badany pojazd (zespół trzech pojazdów), zwanej "ławą pomiarową", i powierzchni pomocniczej mieszczącej urządzenia i przyrządy pomiarowo-kontrolne,
b) trzech kanałów przeglądowych i urządzeń do podnoszenia osi pojazdów;
c) urządzeń i przyrządów pomiarowo-kontrolnych zapewniających podstawowy zakres badań technicznych,
d) wyposażenia technologicznego.

1.3 Wysokość stanowisk kontrolnych , podobnie jak wysokość wszystkich pomieszczeń hali laboratoryjnej 5 m (tak, aby zapewnić możliwość wyposażenia stanowiska w urządzenie do podnoszenia całego pojazdu o dopuszczalnej masie całkowitej poniżej 3,5 t).

1.3. Długość stanowisk kontrolnych 19 m (tj. o 1 m mniejsza od szerokości hali laboratoryjnej, tak , aby część frontowa laboratorium L1 z bramami wjazdowymi była cofnięta o 1 m w stosunku do części frontowej pozostałej części hali. Długości kanałów przeglądowych 9 m. (przez długość stanowisk kontrolnych należy rozumieć wymiar od ściany do ściany – w tylnej części stanowisk kontrolnych zlokalizowane są 4 stanowiska laboratoryjne, o przeznaczeniu których wspomniano przed punktem1.).

1.4. Szerokość trzech równoległych stanowisk kontrolnych (które są nie oddzielone ścianami) 17 m, jak dla stacji kontroli pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t, tj. 5 m na jedno stanowisko kontrolne. Szerokość ta stanowi zrazem całkowitą szerokość pomieszczenia laboratoryjnego L_1 z bramami wjazdowymi.

1.5. Wymiary bramy wjazdowej w świetle otwartej bramy i w osi stanowiska nie powinny być mniejsze niż 3,2 m.

1.6. Stosunek powierzchni oszklonej pomieszczenia stanowisk do powierzchni podłogi powinien wynosić co najmniej 0,15.

1.7. Podłoga stanowisk kontrolnych, nawierzchnia kanału przeglądowego i ław pomiarowych oraz ściany do wysokości co najmniej 2,0 m i ściany kanału przeglądowego powinny być łatwo zmywalne.

1.8. Ławy pomiarowe i kanały przeglądowe, jak dla pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t.

1.9. Wyposażenie **pomiarowo-kontrolne** dla pojedynczego stanowiska kontrolnego

Dwa stanowiska kontrolne w laboratorium L_1 zostanie wyposażone w urządzenia i przyrządy pomiarowo-kontrolne w takim zakresie, jak wyposażone jest stanowisko kontrolne w stacji kontroli pojazdów o podstawowym zakresie badań dla pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t.

Wyposażenie to powinno zawierać następujące urządzenia i przyrządy pomiarowo-kontrolne :

a) urządzenie rolkowe lub urządzenie płytowe (najazdowe) do pomiaru sił hamujących lub inne urządzenie służące do sprawdzania skuteczności działania hamulców,
b) przyrząd do pomiaru zbieżności kół przednich lub urządzenie do kontroli prawidłowości ustawienia kół przednich,
c) przyrząd do pomiaru i regulacji ciśnienia powietrza w ogumieniu,
d) przyrząd do pomiaru luzu sumarycznego na kole kierownicy,
e) przyrząd do pomiaru ustawienia i światłości świateł oświetleniowych,
f) przyrząd do pomiaru poziomu hałasu zewnętrznego pojazdu na postoju,
g) przyrząd do pomiaru zadymienia spalin silników o zapłonie samoczynnym, przy swobodnym przyspieszaniu silnika,

h) urządzenie do kontroli złącza elektrycznego pojazd- przyczepa,
i) przyrząd do wymuszania kontrolowanego nacisku na mechanizm sterowania hamulcem najazdowym przyczepy; dotyczy to stacji, których zakres badań obejmuje przyczepy samochodowe o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t,
j) urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnymi pojazdu dla kontroli luzów w elementach zawieszenia i układu kierowniczego,
k) wieloskładnikowy analizator spalin silników o zapłonie iskrowym, z możliwością odczytywania zawartości tlenku węgla (CO) i węglowodorów (CH) oraz współczynnika nadmiaru powietrza (lambda),
l) opóźnieniomierz do pomiaru skuteczności działania hamulców,
m) zestaw narzędzi monterskich,
n) podstawowy zestaw przyrządów mierniczych ogólnego przeznaczenia,
o) urządzenia i przyrządy pomiarowo-kontrolne wymienione w ust. 2, stosownie do zakresu ewentualnych badań dodatkowych.

1.10. Wyposażenie **pomiarowo-kontrolne** dla trzeciego stanowiska kontrolnego

Trzecie stanowisko, w pierwszym etapie nie musi być w pełni wyposażone w urządzenia i przyrządy pomiarowo-kontrolne.
Stanowisko to musi zawierać ławę pomiarową, **podnośnik** (w przeciwieństwie do pozostałych dwóch stanowisko kontrolnych, posiadających tylko kanał) i zainstalowane urządzenia kontrolno -pomiarowe do:

a) urządzenie rolkowe lub urządzenie płytowe (najazdowe) do pomiaru sił hamujących lub inne urządzenie służące do sprawdzania skuteczności działania hamulców,

b) przyrząd do pomiaru zbieżności kół przednich lub urządzenie do kontroli prawidłowości ustawienia kół przednich,

c) przyrząd do wymuszania kontrolowanego nacisku na mechanizm sterowania hamulcem najazdowym przyczepy; dotyczy to stacji, których zakres badań obejmuje przyczepy samochodowe o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t,

d) urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami jezdnymi pojazdu dla kontroli luzów w elementach zawieszenia i układu kierowniczego.

1.11. Wyposażenie **technologiczne**

Wyposażenie technologiczne stanowiska kontrolnego powinno obejmować co najmniej:
a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b) instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa - dla pojazdów o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t,
c) odpływ ogólny ścieków przez łapacz błota, olejów i paliw lub
d) odpływ ścieków z kanałów przez łapacz błota, olejów i paliw do kanalizacji ogólnej lub system odwadniania kubełkowego,

e) wentylację:
   e1) grawitacyjną, mechaniczną nawiewno-wyciągową, zapewniającą awaryjną co najmniej sześciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny, przy czym stanowisko kontrolne powinno być wyposażone w alarmowy czujnik nadmiernego poziomu tlenku węgla, który może automatycznie uruchamiać wentylację, oraz klimatyzację.
   e2) indywidualne wyciągi spalin z końcówkami na rury wydechowe, o wydajności dostosowanej do rodzajów badanych pojazdów,
f) ogrzewanie pomieszczenia uwzględniające straty ciepła spowodowane otwieraniem bram.

1.12. **Wyposażenia technologiczne 4 stanowisk laboratoryjnych**, znajdujących się w tylnej części kanałów, na których przeprowadzane są badania tematycznie związane z tematyką laboratoriów realizowanych w pomieszczeniu L_1.
Wyposażenie technologiczne każdego stanowiska powinno obejmować co najmniej:
d) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
e) instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa – jedna instalacja na 4 stanowiska,
f) wentylację grawitacyjną i mechaniczną nawiewno-wyciągową,
g) indywidualne wyciągi przy 2 stanowiskach laboratoryjnych.

Na każdym z wyszczególnionych wyżej 4 stanowisk laboratoryjnych, o bardzo zbliżonej strukturze, obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.
Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.
Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

co oznacza, że należy zapewnić możliwość wykorzystania każdej opcji

1.13. Wejście do Laboratorium diagnostyki pojazdów L_1 dla studentów prowadzi z korytarza od holu głównego. W laboratorium przebywa maksymalnie grupa 15 studentów.

Dydaktyczne pomieszczenie pomocnicze P_1

1.10. Do laboratorium L_1 powinno przylegać niewielkie pomieszczenia, nazywane pomieszczeniem pomocniczym P_1, o powierzchni ok. 43 m^2, które będzie przeznaczone na cele dydaktyczne dla niewielkiej grupy, maksymalnie 15 studentów, mające na celu wprowadzenie do tematyki zajęć laboratoryjnych. Pomieszczenie P_1 powinno mieć bezpośrednie wejścia z Laboratorium diagnostyki pojazdów L_1 oraz z korytarza.

Pomieszczenie wyposażone w 6 stanowisk komputerowych

Szatnia - pomieszczenie pomocnicze P_3

1.11. Do laboratorium L_1 powinno przylegać niewielkie pomieszczenia przeznaczone na szatnię, w której studenci będą mieli możliwość przebrania się w odpowiedni strój pozwalający na swobodne testy i pomiary w kanale stanowisk kontrolnych. Pomieszczenie to, o powierzchni ok. 10 m^2, które zostało nazwane P_3, powinno mieć bezpośrednie wejścia z Laboratorium diagnostyki pojazdów L1 oraz z korytarza. Z szatni P_3 może korzystać maksymalnie 15 studentów.

L2. Laboratorium obrabiarek sterowanych numerycznie CNC L_2

2.1. Laboratorium obrabiarek sterowanych numerycznie CNC znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu hali, nazwanym L_2, o powierzchni ok. 177 m^2 i wysokości pomieszczenia laboratoryjnego 5,0 m.
Na zainstalowanych stanowiskach obrabiarek CNC studenci zapoznają się z budową, zasadą działania i obsługą obrabiarki sterowanej numerycznie oraz uzyskują umiejętności tworzenia programów obróbczych dla elementów toczonych i frezowanych.

2.2. W laboratorium przewiduje się:

a) Cztery stanowiska z maszynami CNC
   - Pionowe Centrum Obróbcze ze sterowaniem 3D CNC HEIDENHAIN i TNC 530
   - Tokarka EMCO PC TURN 120 ze sterownikiem SINUMERIK 810 T,
   - Frezarka CBKO FYS 16 NM ze sterownikiem SINUMERIK 810 T,
   - Frezarka VF-2 HAAS/DAD z dwoma trenażerami

b) Jedno stanowisko drukarki 3D,

c) 8 stanowisk komputerowych z programami symulacyjnymi CNC – MTSCNC, SINUMERIK 810/820, CAD/CAM ESPRIT + 1 stanowisko prowadzącego zajęcia. Każde z tych stanowisk składa się ze stołu, dwóch krzeseł, komputera wraz z oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzania symulacji przewidzianych w programach ćwiczeń.

2.3. Zajęcia w laboratorium odrabia 1 grupa studencka – maksymalnie 15 osób

2.4. Wejście do laboratorium dla studentów z korytarza, prowadzącego od holu głównego,

2.5. Z uwagi na wymiary maszyn CNC, w laboratorium przewiduje się bramę garażową o takich samych wymiarach, jak w Laboratorium diagnostyki pojazdów L1.

2.6. Wyposażenie **technologiczne**

Wyposażenie technologiczne każdego stanowiska powinno obejmować co najmniej:

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b) zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c) zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
d) dostęp do uczelnianej sieci komputerowej i Internetu.
e) instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6÷0,8 MPa (z wyjątkiem 8 stanowisk komputerowych) ,

f) wentylację grawitacyjną i mechaniczną nawiewno-wyciągową,
f) ogrzewanie pomieszczenia uwzględniające straty ciepła spowodowane bramą wjazdową.

L3. Laboratorium technik wytwarzania L_3

3.1. Laboratorium technik wytwarzania znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu hali, nazwanym L_3, o powierzchni ok. 78 m^2 i wysokości pomieszczenia laboratoryjnego około 4,6 m.
Na zainstalowanych stanowiskach studenci zapoznają się z metodami, technikami, obrabiarkami i narzędziami w zakresie konwencjonalnej obróbki wiórowej i ściernej.

3.2. W laboratorium przewiduje się stanowiska z:

a) 2 tokarki uniwersalne,
b) Frezarka uniwersalna,
c) Wiertarka
d) Sterowana numerycznie wycinarka laserowa,
e) Piaskarka kabinowa,
f) Szlifierka do wałków i otworów,
g) Szlifierka do płaszczyzn,
h) 2 stanowiska narzędzi i oprzyrządowania obróbkowego,
i) Stół ślusarski z imadłami

2.3. Zajęcia w laboratorium odrabia 1 grupa studencka – maksymalnie 15 osób

2.4. Dwa wejścia do laboratorium dla studentów z korytarza, prowadzącego od holu głównego.

2.5. Wyposażenie **technologiczne**

Wyposażenie technologiczne każdego stanowiska powinno obejmować co najmniej:

a. ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b. zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c. zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
d. instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa – jedna instalacja w laboratorium,
e. wentylację grawitacyjną i mechaniczną nawiewno-wyciągową,

L4. Laboratorium robotyki L_4.

4.1. Laboratorium robotyki znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu hali, nazwanym L_4, o powierzchni ok. 63 m^2 i wysokości pomieszczenia laboratoryjnego ok. 4,6 m.
Na 3 stanowiskach z robotami studenci zapoznają się z budową, zasadą działania i obsługą robotów oraz uzyskują umiejętności praktyczne programowania robotów o różnych konfiguracjach kinematycznych. Na 6 stanowiskach studenci zapoznają się z serwosilnikami i z serwomechanizmami stosowanymi w robotach i układach zrobotyzowanych i układami ich sterowania.

4.2. W laboratorium przewiduje się stanowiska z:

a) Robot przemysłowy ABB IRB 1400
b) Robot przemysłowy FANUC LR Mate 200iC
c) Robot mobilny Khepera

d) 6 stanowisk laboratoryjnych z serwosilnikami i serwomechanizmami stosowanymi w robotach i układach zrobotyzowanych oraz układami sterowania i programowania robotów.

Na każdym z wyszczególnionych wyżej 6 stanowiskach laboratoryjnych, o bardzo zbliżonej strukturze, obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.

Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.

Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:

- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

4.3. Zajęcia w laboratorium odrabia 1 grupa studencka – maksymalnie 15 osób

4.4. Wejście do laboratorium dla studentów z korytarza, prowadzącego od holu głównego.

4.5. Wyposażenie **technologiczne**

Wyposażenie technologiczne każdego stanowiska powinno obejmować co najmniej:

h) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym, z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
i) dostęp do uczelnianej sieci komputerowej i Internetu.
j) wentylację grawitacyjną i mechaniczną nawiewno-wyciągową.

L5. Laboratorium montażu urządzeń i systemów mechatronicznych L_4.

5.1. Laboratorium montażu urządzeń i systemów mechatronicznych znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu hali, nazwanym L_5, o powierzchni ok. 63 m^2 i wysokości pomieszczenia laboratoryjnego 4,8 m.

Na stanowiskach laboratoryjnych studenci zapoznają się oraz z technikami wykonywania połączeń nierozłącznych oraz systemami montażu zespołów i części maszyn.

5.2. W laboratorium przewiduje się stanowiska:

a) Pięć stanowisk laboratoryjnych z wyciągami do wykonywania połączeń nierozłącznych:

a1). Stanowisko do spawania łukowego elektrodami otulonymi - z wyciągiem,
a2). Stanowisko do spawania łukowego TIG 141elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych - z wyciągiem,
a3). Stanowisko do zgrzewania – z wyciągiem,
a4). Stanowisko do lutowania – z wyciągiem,
a5). Stanowisko do badania połączeń klejowych,

b) Trzy stanowiska laboratoryjne bez wyciągów do montażu zespołów i części maszyn.

b1). Stanowisko do montażu mechanizmów pneumatycznych i hydraulicznych.

b2). Stanowisko do montażu i demontażu mechanizmów napędu ruchu postępowego i prowadnic.

b3). Stanowisko do montażu i demontażu łożysk ślizgowych i tocznych.

5.3. Zajęcia w laboratorium odrabia 1 grupa studencka – maksymalnie 15 osób

5.4. Wejście do laboratorium dla studentów z korytarza, prowadzącego od holu głównego.

5.5. Wyposażenie **technologiczne**

Wyposażenie technologiczne każdego stanowiska powinno obejmować co najmniej:

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b) zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c) zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
d) instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa – jedna instalacja w laboratorium,
e) wentylację grawitacyjną i mechaniczną nawiewno-wyciągową,
f) indywidualne wyciągi przy pięciu stanowiskach laboratoryjnych do wykonywania połączeń nierozłącznych.

6. Portiernia - pomieszczenie pomocnicze P2

6.1 Pomieszczenie P2 pełniące funkcję portierni, o powierzchni ok. 16 m2, przy głównym wejściu do budynku.

6.2 Wejście do portierni od holu głównego.

6.3 Wyposażenie **technologiczne**

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 230 V,
b) odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c) linia telefoniczna
d) dostęp do Internetu

7. Sprężarkownia - pomieszczenie pomocnicze P4

7.1 Pomieszczenie P4 pełniące funkcję sprężarkowni, o powierzchni ok. 11 m2, jest pomieszczeniem dla sprężarki oraz zespołu uzdatniania sprężonego powietrza i zbiornika ciśnieniowego.

7.2 Sprężone powietrze jest wytwarzane przez sprężarkę o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa, rozprowadzane do laboratoriów,

7.3 Wejście do sprężarkowni z korytarza, prowadzącego od holu głównego,.

7.4 Wyposażenie **technologiczne**

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów.
b) odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c) odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

8. Pomieszczenie pracownika technicznego - pomieszczenie pomocnicze P5

8.1 Pomieszczenie P5 pełniące funkcję pomieszczenia gospodarczego, o powierzchni ok. 13 m^2, przy głównym wejściu do budynku.

8.2 Wejście do pomieszczenia gospodarczego od holu głównego.

8.3 Wyposażenie **technologiczne**

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 230 V.
b) odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
c) odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
d) linia telefoniczna
e) dostęp do Internetu

9. Pomieszczenie gospodarcze- pomieszczenie pomocnicze P6

9.1 Pomieszczenie gospodarcze P6, o powierzchni ok. 8 m2, przy sanitariatach

9.2 Wyposażenie **technologiczne**

9.3 ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 230 V.

10. Zespół pomieszczeń higieniczno-sanitarnych na parterze

10.1. Sanitariaty :WC męski z łazienką o powierzchni ok 25 m2, WC damski z łazienką o powierzchni ok. 18 m2, WC dla niepełnosprawnych z umywalką o powierzchni około 7m2 wraz z ciągami komunikacyjnymi o powierzchni około 12m2. Łącznie pomieszczenia higieniczna sanitarne wraz z komunikacją o powierzchni ok. 99 m^2. Wejście do zespołu sanitariatów od holu głównego.

10.2. Wyposażenie **technologiczne**

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 230 V.
b) instalacja ciepłej i zimnej wody,
c) kanalizacja

Piętro hali laboratoryjnej

Piętrowa część hali powinna zawierać 5 wydzielonych pomieszczeń laboratoryjnych, które na dołączonym schemacie piętra hali oznaczono: od L6 do L10 , 4 pomieszczenia dla pracowników , które zostały oznaczone od P7 do P10 oraz zespół pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i ciągów komunikacyjnych.

Wyposażenie technologiczne stanowisk laboratoryjnych w pomieszczeniach L6 ÷ L10 powinno obejmować co najmniej:

a) ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 400 V, 230 V i napięciu bezpiecznym, z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów,
b) dostęp do uczelnianej sieci komputerowej i Internetu.

Krótka charakterystyka pomieszczeń na piętrze Hali laboratoryjnej

L6. Laboratorium ochrony środowiska L_6 o pow. ok. 137 m^2

Laboratorium wyposażone w 12 stanowisk laboratoryjnych o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń

kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.
Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
co oznacza, że należy zapewnić możliwość wykorzystania każdej opcji.

Oprócz opisanych wyżej 12 stanowisk laboratoryjnych, Laboratorium L6 wyposażone jest w 6 stanowisk komputerowych, z których każde składa się ze stołu, dwóch krzeseł, komputera wraz z oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzania symulacji przewidzianych w programach ćwiczeń.

L7. Laboratorium napędów hydraulicznych i pneumatycznych L_7 o pow. ok. 78 m^2

A. Laboratorium wyposażone jest w 4 stanowiska laboratoryjne, o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów dotyczących **napędów hydraulicznych**

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Każde z tych stanowisk będzie wyposażone w:
- zasilacz hydrauliczny, składający się z pompy hydraulicznej o zmiennej wydajności, napędzanym silnikiem elektrycznym o mocy do 3kW;
- zawory maksymalnego ciśnienia z blokadą nastawy;
- szklany zbiornik pomiarowy;
- czujniki i elementy do pomiaru wielkości hydraulicznych oraz wielkości fizycznych;
- przyrządy do odczytywania mierzonych wielkości hydraulicznych i fizycznych
- elementy wizualizacji przepływu;
- zbiorniki czynnika roboczego o pojemności min. 40 dm3;
- posiadają zespół ram i krat do montażu elementów hydrauliki;
- posiadają blok przyłączeniowy elementów hydraulicznych dla potrzeb rozgałęzienia magistrali hydraulicznej;
- zasilane są napięciem 3xAC 400V, o częstotliwości 50 Hz;
- posiadają wyłącznik awaryjnego odłączania zasilania w energię elektryczną.

Podsumowując, każde ze stanowisk napędów hydraulicznych posiada
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A

B. Laboratorium wyposażone jest w 4 stanowiska laboratoryjne, o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów dotyczących **napędów pneumatycznych**

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych – niezbędne do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowiska laboratoryjne będą wyposażone w zestawy do napędów pneumatycznych – firmy SMC CORPORATION.

1. Stanowisko badania pneumatycznego napędu proporcjonalnego.
2. Stanowisko badania pneumatycznych siłowników beztłoczyskowych.
3. Stanowisko badania pneumatycznych siłowników z hamulcami.
4. Stanowisko badania pozycjonowania pneumatycznego.

Każde ze stanowisk laboratoryjnych napędów pneumatycznych posiada:

- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

Należy zapewnić instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym z zakresu: 0,6-0,8 MPa – jedna instalacja w laboratorium,

L8. Laboratorium systemów pomiarowych w Mechatronice L_8 o pow. ok. 78 m^2

Laboratorium wyposażone w 8 stanowisk laboratoryjnych o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.
Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

Oprócz opisanych wyżej 8 stanowisk laboratoryjnych, Laboratorium L8 wyposażone jest w 6 stanowisk komputerowych, z których każde składa się ze stołu, dwóch krzeseł, komputera wraz z oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzania symulacji przewidzianych w programach ćwiczeń.

L9. Laboratorium automatyki przemysłowej L_9 o pow. ok. 101 m^2

Laboratorium wyposażone w 8 stanowisk laboratoryjnych o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów

dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.
Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.

Oprócz opisanych wyżej 8 stanowisk laboratoryjnych, Laboratorium L9 wyposażone jest w 6 stanowisk komputerowych, z których każde składa się ze stołu, dwóch krzeseł, komputera wraz z oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzania symulacji przewidzianych w programach ćwiczeń.

L10. Laboratorium sterowanie urządzeń mechatronicznych L_{10} o pow. ok. 147 m^2

Nazwa tego laboratorium „*Laboratorium sterowanie urządzeń mechatronicznych*" jest jedynie nazwą esencjonalną, ponieważ pomieszczenie to będzie przeznaczone dla 6 laboratoriów przewidzianych w programie kształcenia na kierunku Mechatronika:

1. Napędy precyzyjne i roboty przemysłowe
2. Sterowniki przemysłowe PLC
3. Konstrukcja przyrządów i urządzeń precyzyjnych
4. Diagnostyka techniczna urządzeń mechatronicznych
5. Kompatybilność elektromagnetyczna
6. Jakość i niezawodność urządzeń mechatronicznych

Laboratorium wyposażone w 12 stanowisk laboratoryjnych o bardzo zbliżonej strukturze, na których obowiązują takie same zasady łączenia obwodów i prowadzenia eksperymentów.

Stanowisko laboratoryjne składa się ze stołu laboratoryjnego (przyściennego lub wyspowego - uzupełnianego nadstawkami lub przystawkami), wymienne zestawy laboratoryjne (dobierane w zależności od tematyki planowanych ćwiczeń laboratoryjnych) i urządzeń kontrolno-pomiarowych (w większości stanowiących stałe wyposażenie stanowiska laboratoryjnego) – niezbędnych do przeprowadzenia eksperymentów, badań i pomiarów dokonywanych w czasie wykonywania ćwiczenia laboratoryjnego przez grupę od 2 do 4 studentów.
Stanowisko laboratoryjne będzie wyposażone w konsolę zasilającą, która nie musi być identyczna dla każdego stanowiska.
Należy przyjąć, że konsola zasilająca może być zasilana alternatywnie:
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
- zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 1-fazową 16A.
co oznacza, że należy zapewnić możliwość wykorzystania każdej opcji.

Oprócz opisanych wyżej 12 stanowisk laboratoryjnych, Laboratorium L10 wyposażone jest w 6 stanowisk komputerowych, z których każde składa się ze stołu, dwóch krzeseł, komputera wraz z oprogramowaniem niezbędnym do przeprowadzania symulacji przewidzianych w programach ćwiczeń.

P7, P8, P9, P10 - Pomieszczenia dla pracowników

Przewiduje się odpowiednio pomieszczenia dla pracowników o powierzchni P7 około 63m2, P8 około 64 m2, P9 około 68 m2, P10 około 65 m2. W każdym z pomieszczeń będzie przebywało 4 pracowników.

Wyposażenie **technologiczne każdego z pomieszczeń:**

1. ogólne oświetlenie elektryczne oraz przynajmniej 4 punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 230 V,
2. odbiorniki mocy, zasilanie sieciowe przewód z wtyczką 3-fazową 16A
3. linia telefoniczna na czterech stanowiskach
4. dostęp do uczelnianej sieci komputerowej i Internetu. na czterech stanowiskach pracy.

Zespół pomieszczeń higieniczno-sanitarnych na piętrze

Sanitariaty :WC męski z łazienką o powierzchni ok 25 m2, WC damski z łazienką o powierzchni ok. 18 m2, WC dla niepełnosprawnych z umywalką o powierzchni około 7m2 wraz z ciągami komunikacyjnymi o powierzchni około 12m2. Łącznie pomieszczenia higieniczna sanitarne wraz z komunikacją o powierzchni ok. 99 m^2. Wejście do zespołu sanitariatów od holu głównego.

Komunikacja

Komunikację po budynku zapewniają dwa korytarze o powierzchni odpowiednio na parterze o powierzchni około 125 m2 i na piętrze o powierzchni około 146 m2. Ponadto komunikację pomiędzy kondygnacjami zapewniają 2 klatki schodowe i dźwig osobowy. Jedna z klatek schodowych oraz dźwig osobowy zapewniają komunikację na dach budynku, który będzie stanowił na części nie przeznaczonej pod wymagane instalacje „terenowe laboratorium” Na połaci dachu o powierzchni blisko 1000m2 będą zainstalowane różne instalacje (np. instalacja fotowoltaiczna, instalacje solarne mini fermy wiatrowe) które będą pełnić funkcję dydaktyczne, oraz będą stanowić dodatkowe źródło energii dla budynku.