

POLITECHNIKA OPOLSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW TECHNICZNYCH

**Wymagania stawiane pracy dyplomowej
inżynierskiej/projektowi inżynierskiemu**

I. Terminy, sposób wyboru i zatwierdzanie tematu pracy dyplomowej

- Wybór tematu pracy dokonywany jest na początku 7 semestru studiów,
- Sposób wyboru tematu przez studenta:
 - spośród zaproponowanych przez promotorów i zatwierdzonych przez dziekana, lista tematów ogłaszana jest na stronie internetowej Wydziału,
 - proponując własny temat i promotora pracy spośród pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych Politechniki Opolskiej, po zaakceptowaniu tematu pracy przez promotora, temat jest zatwierdzany przez dziekana Wydziału,
 - wybiera temat zaproponowany przez firmę, w której student odbywa praktykę zawodową, proponując promotora pracy spośród pracowników badawczo-dydaktycznych i dydaktycznych Politechniki Opolskiej, po zaakceptowaniu tematu pracy przez promotora, temat jest zatwierdzany przez prodziekana ds. dydaktyki Wydziału.
- W wyjątkowych przypadkach praca może być realizowana przez dwie osoby. Dodatkowym wymogiem takiej pracy jest dokładne ustalenie, który student odpowiada za określoną część pracy, przy czym udział merytoryczny każdego studenta w jej wykonaniu powinien być jednakowy. Szczegółowa informacja o tym musi być zamieszczona w zakresie pracy.
- Podjęcie realizacji wybranego tematu pracy, następuje z chwilą podpisania przez studenta oświadczenia zamieszczonego na Karcie tematu pracy dyplomowej (zał.4 Księgi Jakości Kształcenia).
- Student otrzymuje 2 egzemplarze Karty tematu pracy dyplomowej, z których jeden przekazuje promotorowi a drugi zachowuje dla siebie i po zakończeniu pracy dyplomowej składa go wraz z pracą w Centrum Obsługi Studenta.

- Zatwierdzona lista tematów prac dyplomowych przechowywana jest w dziekanacie w postaci Kart tematu pracy dyplomowej.
- Gotową pracę należy złożyć w dziekanacie Wydziału na 2 tygodnie przed terminem obrony, który jest ogłaszany w harmonogramie organizacji roku akademickiego.

II. Wymagania ogólne

- Temat pracy powinien posiadać cechy istotności i aktualności oraz odpowiadać treściom zawartym w pracy.
- Przy ustalaniu tematu pracy powinno się brać pod uwagę: kierunek/specjalność studiów, zainteresowania naukowe promotora i studenta, wiodącą dyscyplinę naukową jednostki organizacyjnej, w której praca jest wykonywana i praktyczne możliwości jej realizacji.
- W miarę możliwości należy uwzględnić indywidualne zainteresowania studenta.
- Praca jest wykonana samodzielnie przez studenta pod kierunkiem promotora: profesora, doktora (dr inż.) habilitowanego lub doktora (dr inż.).
- Praca podlega ocenie promotora i recenzenta, którego wyznacza dziekan.
- Jeżeli promotorem jest pracownik ze stopniem naukowym doktora, wówczas recenzentem musi być samodzielny pracownik naukowy; jeśli promotorem jest samodzielny pracownik naukowy, wówczas recenzentem może być pracownik ze stopniem doktora.
- Treść pracy jest przedmiotem dyskusji w trakcie egzaminu dyplomowego.
- Termin obrony wybiera student wraz z promotorem z propozycji przedstawianych w każdym roku przez dziekana – głównie w tygodniach po zakończeniu ostatniego semestru studiów.
- W przypadku pracy o charakterze praktycznym lub eksperymentalnym student musi złożyć oświadczenie, że wykonuje pracę w oparciu o swoje możliwości techniczne i organizacyjne z przekazaniem praw do użytkowania wytworu, a uczelnia pokrywa jedynie koszty materiałów potrzebnych do wykonania ww. pracy.

III. Wymagania merytoryczne

- Praca powinna:
 - ✓ zawierać wyraźnie sprecyzowany problem teoretyczny lub empiryczny,

- ✓ posiadać jasno sformułowany cel pracy,
- ✓ zawierać założenia badawcze,
- ✓ być wykonana samodzielnie, nie może nosić cech plagiatu; niedopuszczalne są zbyt długie cytowania, nadmierne eksploatowanie jednego źródła; wykorzystywanie cudzego tekstu (wytworu) – bez podawania źródła,
- ✓ opierać się na wiedzy o zasadach piśmiennictwa naukowego,
- ✓ zawierać odpowiednio liczny i aktualny zestaw pozycji bibliograficznych uwzględniający także pozycje z obcojęzycznej literatury naukowej i technicznej,
- ✓ powinna być zgodna ze wskazówkami dotyczącymi pisania prac dyplomowych.
- Przygotowanie pracy powinno kształtować i pogłębiać umiejętności:
 - ✓ posługiwania się wiedzą nabytą w czasie studiów i wykorzystywania jej do rozwiązywania postawionych problemów inżynierskich,
 - ✓ samodzielnego wyszukiwania i właściwego doboru materiałów źródłowych, związanych z opracowywanym tematem oraz poprawnego powoływania się na źródła,
 - ✓ analizy i syntezy podstawowych problemów teoretycznych, technicznych i praktycznych,
 - ✓ prowadzenia logicznego toku wywodów,
 - ✓ posługiwania się jasnym i precyzyjnym językiem.

IV. Wymagania regulaminowe

Należy przestrzegać wymagań dotyczących prac dyplomowych zawartych w Regulaminie studiów w Politechnice Opolskiej w Rozd.6 §27 - §35.

Powyższe wymagania zostały zatwierdzone w dniu 25.11.2019 r., przez radę dydaktyczną kierunku Systemy biotechniczne Wydziału Inżynierii Systemów Technicznych.

Prodziekan ds. dydaktyki

Dr inż. Włodzimierz Będkowski

powyższe wymagania i wytyczne zostały opracowane w oparciu o wymogi stawiane pracy dyplomowej w Regulaminie studiów, Księdze Jakości Kształcenia oraz opracowania innych wydziałów Politechniki Opolskiej.

POLITECHNIKA OPOLSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW TECHNICZNYCH
W Kędzierzynie-Koźlu

**Wskazówki edytorskie dla prac dyplomowych
inżynierskich**

I. Uwagi ogólne

Tekst pracy powinien być napisany w formie bezosobowej, w sposób zwięzły, prostym językiem, z zachowaniem zasad gramatycznych i stylistycznych dla języka polskiego. Należy unikać formułowania zdań nadmiernie rozbudowanych, które dla czytelnika mogą być wieloznaczne i trudne do zrozumienia. Należy stosować pojęcia powszechnie stosowanych w danej dyscyplinie, w przypadku wprowadzenia własnych nazw należy je dokładnie zdefiniować. Niedopuszczalne jest stosowanie zwrotów pochodzących z żargonu technicznego oraz języka potocznego.

Autor pracy powinien jednoznacznie określić, co w jego pracy stanowi własny wkład, a co jest dorobkiem innych. W razie wątpliwości, co do możliwości zamieszczania we własnej pracy elementów innych prac (np. cytaty, tabele, rysunki itp.) należy zapoznać się z przepisami wynikającymi z „Ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych” (Dz.U. nr 24 z 23.02.1994 r.).

Autor zobowiązany jest do starannego zredagowania pracy z uwzględnieniem poniższych wskazówek edycyjnych.

II. Struktura pracy

Na całość pracy powinny składać się jednoznacznie wyodrębnione części, co ułatwia jej redagowanie oraz późniejsze przeglądanie. Zasadniczy tekst pracy powinien być podzielony na rozdziały i podrozdziały.

Ogólna struktura pracy zgodnie z kolejnością ich występowania w pracy:

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści.
3. Wykaz oznaczeń.

4. Tekst zasadniczy.
5. Bibliografia.
6. Załączniki.
7. Streszczenie.
8. Oświadczenie.

Ad. 1. Strona tytułowa powinna zawierać: nazwę wydziału, nazwę kierunku, temat pracy, imię i nazwisko autora, oraz stopień (tytuł) naukowy, imię i nazwisko promotora pracy. Wzór strony tytułowej zawiera zał. 1.

Ad. 2. Spis treści powinien zawierać wszystkie wyodrębnione części pracy (punkty 3 ÷ 6 powyższego wykazu), przy czym rozdziały stanowiące tekst zasadniczy pracy powinny być ponumerowane zgodnie z zasadami podanymi w dalszej części „wskazówek”.

Ad. 3. W wykazie oznaczeń należy zgromadzić wszystkie wykorzystane w pracy symbole i skróty, wraz z ich objaśnieniem i/lub wymiarem (jednostką). Oznaczenia używane sporadycznie mogą być objaśnione w tekście, gdy występują po raz pierwszy. W odniesieniu do wielkości powszechnie znanych należy stosować oznaczenia przyjęte w nomenklaturze przedmiotu. W przypadku wprowadzania własnych wielkości, należy pamiętać o zasadzie zgodnie z którą wielkości bezwymiarowe nazywane są liczbami a wielkości z wymiarem współczynnikami. Wykaz oznaczeń powinien zawierać również spis indeksów oraz liczby kryterialne wraz z definiującymi je równaniami.

Ad. 4. Tekst zasadniczy pracy może składać się z dowolnej liczby opatrzonych numerami rozdziałów i podrozdziałów, jednak należy unikać nadmiernego rozbudowywania struktury pracy. Podrozdziały nie powinny być dzielone na mniejsze, numerowane jednostki chyba, że zabieg taki jest konieczny dla zachowania czytelności pracy. Zaleca się zachowanie opisanego poniżej układu pracy.

Na wstępie autor powinien w skrócie przybliżyć tematykę pracy, ze szczególnym uwzględnieniem istoty poruszanych problemów. Objętość tego rozdziału nie powinna przekraczać kilku stron. W części nazwanej umownie studiami literaturowymi, powinien zostać przedstawiony stan wiedzy dotyczącej problemów sygnalizowanych we wstępie. Wskazane jest, aby autor starał się dotrzeć do możliwie nowych publikacji związanych z tematyką pracy. Przeprowadzenie przeglądu wiedzy literaturowej w odrębnym rozdziale, ułatwia zachowanie wspomnianego wcześniej rozróżnienia pomiędzy dokonaniem własnymi a wynikami prac innych autorów.

Wnioski z przeprowadzonego przeglądu literatury powinny pozwolić na sformułowanie celu i zakresu pracy.

W kolejnych rozdziałach pracy powinien zostać opisany sposób realizacji celu pracy. W przypadku prac eksperymentalnych należy podać zakres i warunki przeprowadzonych doświadczeń, zastosowaną metodykę badań oraz wykorzystywane urządzenia i aparaturę. Badania powinny być opisane w taki sposób, aby na podstawie podanych informacji można było odtworzyć eksperyment. W pracy o charakterze projektowo-konstrukcyjnym należy zamieścić wykorzystywane zależności oraz przebieg obliczeń i innych czynności projektowych, takich jak np. dobór aparatury. W przypadku operacji powtarzanych wielokrotnie wystarczy podać obliczenia przykładowe, a pozostałe wyniki można zamieścić w formie tabelarycznej. Jeżeli praca ma charakter teoretyczny należy wskazać źródła wykorzystywanych informacji zwłaszcza, jeśli są to wyniki badań innych autorów.

Zarówno dane literaturowe jak i wyniki badań własnych powinny zostać poddane analizie, która może być przedmiotem odrębnego rozdziału.

Pracę należy zakończyć rozdziałem, w którym autor powinien w sposób zwięzły i przejrzysty podsumować część literaturową oraz własne dokonania. Wnioski zawarte w podsumowaniu muszą wynikać bezpośrednio z zakresu pracy, należy wskazać konkretne efekty pracy oraz sformułować wnioski uogólnione.

Ad. 5. Bibliografia powinna obejmować całość literatury uwzględnionej w pracy, należy jednak podawać wyłącznie pozycje, które były cytowane w tekście. Zaleca się unikać powoływania się na pozycje literaturowe o ograniczonym dostępie.

Ad. 6. Zamieszczenie **załączników** nie jest konieczne, jednak w wielu przypadkach na końcu pracy można zestawić wszystkie te elementy, których usunięcie z tekstu nie utrudnia czytelnikowi zapoznania się treścią pracy. Tak, więc załączniki mogą zawierać m.in. tabelaryczne zestawienie wyników badań i obliczeń, właściwości fizykochemiczne czynników roboczych, szczegółowe dane dotyczące stosowanej aparatury pomiarowej, instalacji, maszyn i urządzeń, schematy i rysunki, itp. W przypadku dużej liczby załączników można poprzedzić je stosownym wykazem. Jako załączniki do pracy można dołączyć materiały video, stosowane programy obliczeniowy czy arkusze kalkulacyjne, jak również sporządzoną w pracach projektowych dokumentację techniczną.

Ad. 7. Do pracy należy dołączyć **streszczenie** (1 strona) w języku polskim i angielskim. Powinno ono zawierać imię i nazwisko autora pracy, jej tytuł oraz najistotniejsze zagadnienia poruszane w pracy wraz z oceną rezultatów przeprowadzonych analiz i obliczeń.

III. EDYCJA TEKSTU I GRAFIKI

Pracę należy złożyć w trzech egzemplarzach w formie trwale połączonych (bindowanie, oprawa introligatorska) dwustronnych wydruków, przy czym 1 egzemplarz należy wykonać w oprawie miękkiej (tzw. termicznej).

Tekst powinien być zredagowany na papierze formatu A4 z zastosowaniem marginesów: 2,5 cm lewy i prawy oraz 2,5 cm dolny i górny.

W całej pracy należy zachować jednolity styl, tzn. używać tego samego rodzaju czcionki, formatu akapitów, rysunków i tabel. Zaleca się stosowanie czcionki Times New Roman o rozmiarze 14 pkt dla tytułów rozdziałów oraz 12 pkt dla tekstu, z odstępem między wierszami ustalonym na wartość 1,5. Dla fragmentów tekstu, które autor chce wyróżnić można stosować pogrubienie, pochylenie, lub czcionkę o innym kroju. W zapisie ułamków dziesiętnych należy stosować przecinek (np. 2,53).

Strony pracy należy numerować na dole i środku strony, przy czym stronę tytułową traktuje się jako zerową a numerację należy rozpocząć od strony zawierającej wykaz oznaczeń. Strony mogą być opatrzone nagłówkiem zawierającym np. temat pracy lub tytuł bieżącego rozdziału.

Spis treści oprócz tytułów wszystkich części pracy musi zawierać numery ich początkowych stron. Przykład spisu treści zamieszczony został w zał. 2. Tytuły rozdziałów i podrozdziałów pierwszego i dalszych stopni, należy numerować stosując system dziesiętny np. rozdziały 1, 2, 3, a podrozdziały 2.1, 2.3.1. Bez numeracji należy pozostawić takie części pracy jak wykaz oznaczeń, bibliografii i załączników.

Wszystkie symbole i skróty ujęte w wykazie oznaczeń powinny być zestawione alfabetycznie, przy czym w pierwszej kolejności umieszcza się duże litery łacińskie, następnie małe łacińskie i duże greckie, a na końcu małe litery greckie. Objasnienia poszczególnych symboli powinny również zawierać (umieszczony po przecinku) wymiar opisywanej wielkości. Należy stosować jednostki miar zgodne z Międzynarodowym Układem Jednostek (SI). Dopuszcza się stosowanie innych legalnych jednostek miar takich jak litr, tona, godzina itp., w przypadkach gdy jednostki te są zwyczajowo używane. W dalszej części wykazu oznaczeń należy umieścić spis indeksów górnych i dolnych, zestawionych podobnie jak pozostałe oznaczenia w kolejności alfabetycznej. Załącznik 3 zawiera przykład wykazu oznaczeń.

Przypisy uzupełniające tekst główny powinny być oznaczone cyframi arabskimi w indeksie górnym, przy czym należy stosować numerację ciągłą w ramach całej pracy. Teksty

przypisów należy zamieszczać na dole strony. Należy unikać zbyt licznych i obszernych przypisów.

Cytaty w tekście powinny być opatrzone cudzysłowami na początku i na końcu, należy podać źródło cytatu wskazując odpowiednią pozycję literaturową. Powołując się w tekście na literaturę, należy podać ujęty w nawias [] numer, pod którym dana praca występuje w wykazie literatury.

Wykaz literatury powinien być ułożony alfabetycznie wg nazwiska pierwszego autora pracy. W wypadku kilku prac tego samego autora kolejność wyznacza data wydania pracy. Bibliografia załącznikowa powinna być opracowana zgodnie z normami: PN-ISO 690: 2002 Dokumentacja - Przypisy bibliograficzne - Zawartość, forma i struktura oraz PN - ISO-2:1999 Informacja i dokumentacja - Przypisy bibliograficzne – Dokumenty elektroniczne i ich części. W przypadku umieszczenia w bibliografii dzieł wydanych w języku stosującym czcionkę inną niż łacińska konieczne jest wprowadzenie transliteracji.

Poniżej podano kilka przykładów prawidłowego zapisu bibliograficznego.

1. KAPUŚCIŃSKI R.: Heban. Wyd. 7. Warszawa: Czytelnik 2003. ISBN 83-07-02948-1
2. SANIEWSKA D.: Nowe vademecum nauczyciela bibliotekarza. Warszawa: Agencja "Sukurs" 2000. Kartoteka, s. 70-71
3. BOGUCKA M.: Barbara Radziwiłłówna. W: Życiorysy historyczne, literackie i legendarne. Seria pierwsza. Wyd. 2. Pod red. Zofii Stefanowskiej i Janusza Tazbira. Warszawa: PWN 1984. s. 67 – 88
4. SKIBIŃSKI R.: Jesteśmy rodzajem bursztynu. „List” 2004 nr 2 s. 34 -35

Wzory matematyczne i chemiczne powinny być zamieszczane w oddzielnych wierszach tekstu, należy jednak pamiętać, że są one integralną częścią zdania i powinny po nich występować odpowiednie znaki interpunkcyjne, tzn. kropka, jeśli wzór kończy zdanie lub przecinek, gdy zdanie jest kontynuowane lub występują kolejne wzory. Wszystkie równania i inne zależności należy numerować, umieszczając numery równań w nawiasach okrągłych () przy prawym marginesie. Wzory powinny mieć numerację ciągłą w obrębie całej pracy, a tylko w przypadku występowania dużej liczby zależności matematycznych można zastosować odrębną numerację w obszarze każdego z rozdziałów. Stosuje się wtedy system numerowania, w którym zgodnie z zamieszczonym poniżej przykładem, oznaczenie każdego wzoru składa się z dwóch liczb, gdzie pierwsza oznacza numer rozdziału a druga kolejny wzór w tym rozdziale.

Ta sama zasada dotyczy numerowania tabel i rysunków, przy czym nr tabeli poprzedza się słowem „Tabela”, a rysunku „Rys.”, np. Tabela 3.1, Rys. 2.7. Ponadto każda tabela powinna zostać opisana umieszczonym ponad nią zwięzłym tytułem, który powinien również zawierać odnośnik do literatury, jeśli dane zawarte w tabeli zostały zaczerpnięte z innego źródła (zał. 4) lub umieszczony dopisek ujęty w nawias: (opracowanie własne). Wielkość tabel powinna być ograniczona do jednej strony. Należy unikać dzielenia tabel między stronami, w razie konieczności kolejne części tabeli powinny być opisane jako „cd. tabeli”. Dopuszcza się poziomą orientację tabeli. Nie powinno się powtarzać w tekście danych liczbowych zamieszczonych w tabelach i ilustrować ich graficznie.

Wszystkie obiekty graficzne zamieszczane w pracy nazywane są rysunkami, tak więc rysunkami są wykresy, schematy, fotografie itp. Wskazane jest ujednoczenie rozmiarów wszystkich rysunków oraz stosowanych na nich oznaczeń. Rysunki muszą być czytelne, szczególną uwagę należy zwrócić na wielkość czcionek (zaleca się co najmniej 12 pkt.), grubość linii i rozmiar symboli zamieszczonych na rysunkach. Fotografie oraz inne rysunki rastrowe (bitmapowe) powinny być wyraźne i kontrastowe. Oznaczenia oraz opisy rysunków należy umieszczać pod nimi. Podobnie jak w przypadku tabel, opis rysunków zaczerpniętych z innych prac musi zawierać odnośnik do literatury źródłowej.

Tabele oraz rysunki zamieszcza się w tekście dopiero po ich wcześniejszym przywołaniu. Jeśli powołanie w tekście na tabelę lub rysunek jest ujęte w nawias, słowa tabela i rysunek należy pisać w skrócie, np. (tab. 3.1), (rys. 2.7).



POLITECHNIKA OPOLSKA
WYDZIAŁ INŻYNIERII SYSTEMÓW TECHNICZNYCH
Kierunek: Przemysłowe technologie informatyczne

PRACA DYPLOMOWA
INŻYNIERSKA

pt.

SYSTEM ANALIZY DANYCH Z KONTROLI JAKOŚCI
PRODUKCJI

Pracę wykonał: Jan Kowalski

Promotor pracy: dr hab.inż. Andrzej Nowak

Opole, czerwiec 2019 r.

SPIS TREŚCI

WYKAZ OZNACZEŃ.....	2
1. WPROWADZENIE.....	3
2. PRZEGLĄD LITERATURY.....	6
2.1. Rodzaje zawiesin i ich właściwości.....	7
2.2. Urządzenia do mieszania zawiesin.....	11
2.3. Proces produkcji farb emulsyjnych.....	17
3. CEL I ZAKRES PRACY.....	25
4. BADANIA EKSPERYMENTALNE.....	26
4.1. Stanowisko badawcze.....	26
4.2. Zakres i metodyka pomiarów.....	31
4.3. Wyniki badań.....	36
4.3.1. Właściwości zawiesin.....	36
4.3.2. Charakterystyki pracy mieszadeł dyspergujących.....	41
5. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ.....	48
5.1. Optymalne warunki wytwarzania zawiesiny.....	49
5.2. Modelowanie mocy mieszania.....	58
6. PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....	66
BIBLIOGRAFIA.....	68
ZAŁĄCZNIKI.....	71
STRESZCZENIE PRACY.....	79

WYKAZ OZNACZEŃ

- **Ważniejsze oznaczenia**

C - stała, -

K - stała mieszadła, -

N - moc, W

d - średnica kanału, m

g - przyspieszenie ziemskie, m/s^2

n - liczba punktów obliczeniowych, -

s - odchylenie standardowe, -

w - prędkość, m/s

δ - błąd względny, %

ε - udział objętościowy faz, -

η - dynamiczny współczynnik lepkości, Pa·s

ρ - gęstość, kg/m^3

σ - naprężenie, N/m^2

- **Liczby kryterialne**

- $Fr = \frac{w^2}{gd}$ - liczba Frouda,

- $Re = \frac{wd\rho}{\eta}$ - liczba Reynoldsa.

- *Indeksy odnoszą się do:*

c - cieczy,

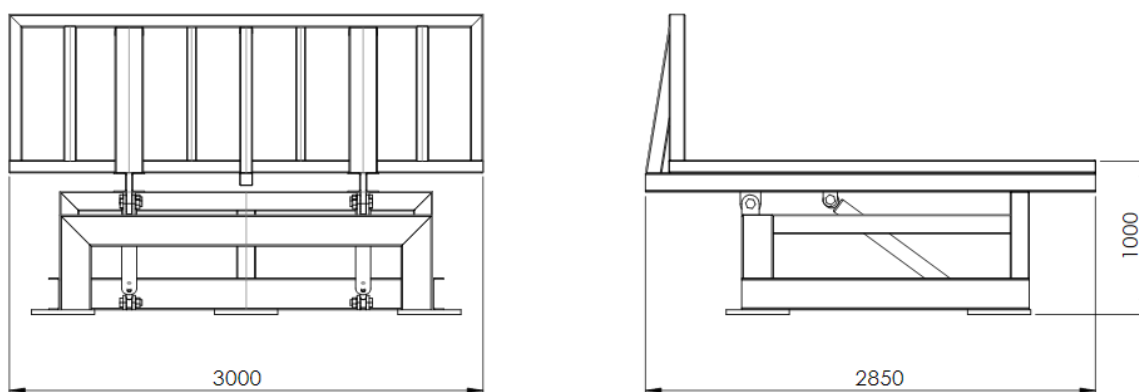
d - fazy zdyspergowanej,

obl - wielkości obliczonej,

z - wielkości zastępczej.

Tab.2.1 Dane techniczne stołu

Szerokość:	2850mm
Długość:	3000mm
Wysokość	1000 mm
Rodzaj napędu	Hydrauliczny
Kąt obrotu:	do 90 ⁰
Maksymalny udźwig	32 kN



Rys.2.2 Wymiary stołu uchylnego do pakowania paneli ogrodzeniowych.