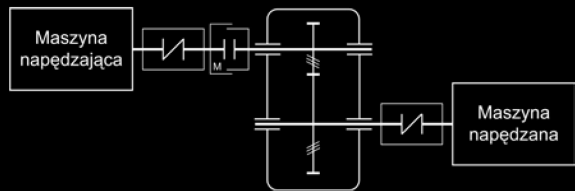
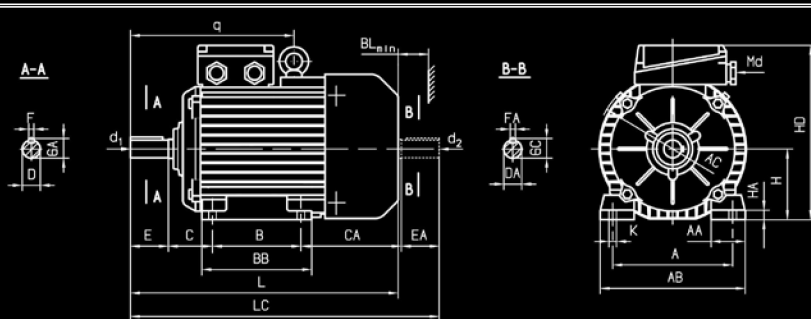


nr tematu / nr zestawu danych		nr albumu		gr. dziek. lub USOS		dzień tyg. i godziny zajęć		data (**)		
imię i nazwisko studenta						dr inż. Radostaw PAKOWSKI		ocena (**)		
PROJEKT NAPĘDU MECHANICZNEGO						© 2025 Radostaw Pakowski - - Wszelkie prawa zastrzeżone		Termin oddania szkicu / projektu" - studia stacjonarne: 11 / 13 zajęcia; - studia niestacjonarne: 6 / 7 zajęcia: ..... / .....		
KARTA DANYCH I WYMAGAŃ (obowiązuje od semestru letniego r.a. 2024/2025)						( D D . M M . R R R R )				
Moc	Prędkość obrotowa silnika	Przełożenie przekładni zębatej	Trwałość godzinowa	Czas włączania sprzęgła	Liczba włączy na godzinę	Maszyna		Płasczyzna wyznaczana przez osie kół zębatych*)	Rodzaj materiału na koła zębate*)	
P [KM]	n [obr./min]	u	T <sub>b</sub> [h]	[s]	[1/h]	napędzająca	napędzana	pozioma	miękki	
						silnik elektryczny		pionowa	twardy	
*) zaznaczyć właściwe i/lub niepotrzebne skreślić.			NINIEJSZA STRONA STANOWIĆ MA STRONĘ TYTUŁOWĄ OBLICZEŃ.						**) pola szare wypełnia prowadzący.	
<b>1. W PROJEKCIE NALEŻY WYKONAĆ:</b>										
11. Dobór silnika (katalog dostępny jest w materiałach pomocniczych na stronie internetowej, której adres wskazano w odwołaniu).										
12. Obliczenia/przekładni zębatej jest w materiałach pomocniczych na stronie internetowej, której adres wskazano w odwołaniu).										
13. Obliczenia/dobór sprzęgła podatno-ciernego rozłącznego wbudowanego pomiędzy silnik i reduktor (szczegóły na odwołanie).										
14. Na arkuszu formatu A3 (lub większym, niekoniecznie znormalizowanym) należy przedstawić (podpisaną długopisem) propozycję konstrukcji (co najmniej w 2 rzutach) umożliwiającą rozpoznanie głównych cech konstrukcji i pokazującą (przynajmniej w fragmentach) wszystkie elementy (części), sposób ich montażu i zasadę działania; można wykonać rysunek przy użyciu przyborów kreślarskich lub szkic – rysunek odręczny, dopuszczając się sposob „mieszany”. Urządzenie ma być narysowane z zachowaniem proporcji. Uwaga: Wymagane jest przedstawienie konstrukcji (wraz z listą wszystkich elementów) do pisemnego zatwierdzenia. Propozycję konstrukcji (zawierającą błędy) należy poprawić i przedstawić ponownie do zatwierdzenia – w ciągu 7 dni od wyznaczonego terminu oddania szkicu. Propozycję konstrukcję zatwierdzoną warunkowo również należy poprawić.										
15. Rysunek zestawieniowy (złożeniowy) zespolony (po zatwierdzeniu propozycji konstrukcji wg pkt. 14). Uwaga: Dla konstrukcji, która nie została zatwierdzona, rysunki wymienione w pkt. 15 i 16 nie mogą być wykonane z wykorzystaniem technik komputerowych.										
16. Rysunki wykonawcze wszystkich nieznormalizowanych elementów. Uwaga: Podczas zatwierdzenia konstrukcji (wg pkt. 14) prowadzący może wskazać na rysunku i/lub na przedstawionej liście – elementy/części/detaile nieznormalizowane, dla których nie będzie oczekiwał przygotowania rysunków wykonawczych lub odwrotnie.										
<b>2. WIEDZA PODSTAWOWA I UMIEJĘTNOŚCI NIEZBĘDNE DO ZALICZENIA PROJEKTU I PRZEDMIOTU PROJEKTOWANIE NM:</b>										
21. Geometria i wytrzymałość zębatej walcowych, zasady obliczania / doboru podstawowych parametrów kół i przekładni, korekta uzeźbienia i zęzeźbienia.										
22. Obliczanie i kształtowanie wałów maszynowych, zasady doboru łożysk i łożyskowania – w tym wiedza i umiejętności zdobyte podczas zajęć Projektowanie Podstaw Konstrukcji Maszyn.										
23. Zasady obliczania sprzęgieł ciernych (wymary, bilans cieplny, trwałość). Zasady obliczania / doboru sprzęgieł podatnych. Obliczanie mechanizmów włączających.										
24. Zasady doboru / obliczania innych elementów zastosowanych w projekcie (np. potężność) – w tym wiedza i umiejętności zdobyte podczas zajęć Projektowania Podstaw Konstrukcji Maszyn.										
25. Zasady zapisu konstrukcji w tym wiedza i umiejętności zdobyte podczas zajęć Projektowanie Podstaw Konstrukcji Maszyn oraz Podstawy Zapisu Konstrukcji z Elementami Geometrii Wykreślnej.										
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZYGOTOWANIA PROJEKTU:</b>										
3.1. Rysunki (wg pkt. 15 i 16) należy wykonać na białym papierze, brystolu lub kalce technicznej. Bez względu na zastosowaną technikę i oprogramowanie – rysunki muszą być wykonane zgodnie z zasadami zapisu konstrukcji (z zastosowaniem pisma o właściwych szerokościach linii, proporcjach i odstępach), w zalecany przez prowadzącego stopniu uproszczenia, w podziale naturalnej (1:1) lub zwiększającej (2:1, 5:1, 10:1), na znormalizowanych arkuszach. Inne podziałki oraz arkusze o nieznormalizowanych wymiarach (w tym nieobcięte) mogą być podstawą do oddania projektu do poprawy.										
3.2. Każdy rysunek musi zawierać tabliczkę rysunkową zgodną z zaleceniami prowadzącego (wzór obowiązujący w Instytucie Podstaw Budowy Maszyn PW), musi być podpisany odręcznie (w komórkach informacyjnych – kto: „Konstruował” i „Rysował”) oraz musi być opatrzone numerem. Numeracja rysunków oraz nazwy i oznaczenia części / elementów / detali w całości projektu muszą być zgodne z przyjętym systemem i zaleceniami wynikającymi z norm. W tabliczkach należy podać datę wykonania (lub poprawy). Rysunki (po obcięciu) należy złożyć do wielkości formatu A4 (210x297) do przechowywania w teczkach (z tabliczką na stronie wierzchniej).										
3.3. Obliczenia (w tym rysunki / szkice części obliczeniowej) należy wykonać na białym papierze (bez tła). Obliczenia (wykonane zgodnie z pkt. 11 + 13) muszą zawierać (na początku) niniejszą (dwustronna) „Kartę danych...” oraz powinny być zsyte lub wpięte w ołkiady, a strony ponumerowane. Obliczenia wykonane techniką komputerową powinny stanowić jeden plik *.pdf. W obliczeniach konieczne jest podanie wykorzystanej literatury (w tym norm, katalogów i adresów stron internetowych) oraz zamieszczenie w tekście słownych odnośników. Rysunki / szkice części obliczeniowej mają być wykonane we własnym zakresie – nie mogą stanowić kopii (np. fotograficznej) tego, co zostało przedstawione na zajęciach. Zaleca się wykonanie spisu treści zawierającego numery stron.										
3.4. W słownych miejscach części obliczeniowej należy zamieścić rysunki lub szkice poglądowe oraz (odpowiadające im) wzory zapisane w fzw. notacji matematycznej – z lewej strony przed wzorem należy umieścić dane (ze słownym opisem przy pierwszym użyciu oznaczenia), z prawej strony wzoru należy umieścić wyniki, a pod nimi przejąć ostateczne wartości (np. wynikające z zaokrąglenia, bądź doboru wartości znormalizowanych). Dla obliczeń wykonanych w arkuszu kalkulacyjnym (dodatkowo) przed wzorem w notacji matematycznej należy zamieścić użyte formuły. Zaleca się na bieżąco (od początku semestru) przygotowywać część obliczeniową „na czysto”.										
3.5. W obliczeniach wykonanych odręcznie należy stosować pismo („możliwie”) techniczne.										
3.6. Całość projektu wg pkt. 11 + 16 (komplet obliczeń z rysunkami, szkiców i rysunków) oddać należy w teczkę aktowej. Teczka należy opisać otówkiem (pismem technicznym): w górnej części na środku zatytułować podając nazwę przedmiotu Projektowanie NM, poniżej np. Projekt przekładni zębatej i sprzęgła ciernego; a w prawym dolnym rogu umieścić w kolejnych liniach: imię i nazwisko; numer albumu; numer grupy wg systemu USOS i kierunek studiów; dzień tygodnia, w którym odbywały się zajęcia i godziny zajęć (np.: śr. 8-10); rok akademicki oraz datę (pierwszego) oddania projektu. Dla „pościągów” w kolejnej linii należy dopisać „POŚCIG”. Błędne fragmenty obliczeń, które zostały zastąpione (np. nowymi stronami) oraz rysunki z zaznaczonymi błędami zastąpione kolejnymi wersjami również powinny być zawarte w komplecie.										
3.7. Niezbędne jest odrębne podpisanie (z podaniem daty) oświadczenia znajdującego się w niniejszej „Karcie danych”.										
<b>4. INFORMACJE DOTYCZĄCE ZALICZENIA PROJEKTU I PRZEDMIOTU PROJEKTOWANIE NM:</b>										
4.1. Podstawą zaliczenia przedmiotu PROJEKTOWANIE NM jest zaliczenie projektu oraz zaliczenie przed wyznaczonym terminem oddania projektu wszystkich tematów / zagadnień / zadań ze sprawdzianów wiedzy. Wiedza i umiejętności (por. p. 2) oraz postępy w pracach związanych z projektem mogą być sprawdzane na każdych zajęciach – konieczne jest zatem systematyczne przygotowywanie się do zajęć. Trzykrotne nieprzygotowanie do zajęć spowoduje obniżenie oceny z przedmiotu PROJEKTOWANIE NM o jeden stopień, a każde następne o pół stopnia. Prowadzący nie ma obowiązku weryfikacji poprawności uzyskanych wyników obliczeń inaczej niż przez porównanie z wynikami sprawdzenia komputerowego przekładni i/lub (o ile to możliwe) porównanie z wynikami uzyskanymi przez studentów w danej grupie projektowej. Za uzyskane wyniki odpowiedzialna jest osoba wykonująca projekt.										
4.2. Obecność na zajęciach jest obowiązkowa i może być sprawdzana. Nieobecności (maksymalnie 2 w semestrze) należy usprawiedliwić. Nieobecności nie zwalniają z wykonania żadnego fragmentu projektu oraz z przystąpienia do sprawdzianów wiedzy (zaleca się zaliczanie sprawdzianów podczas konsultacji – najpóźniej do ostatnich zajęć).										
4.3. Konieczne jest przynoszenie na kolejne zajęcia wszystkich efektów pracy, czyli: w szczególności wykonanych, kompletnych notatek z zajęć, wyników obliczeń na papierze (zawierających nazwane wszystkie dane), rysunków dotyczących części obliczeniowej (wykonanych na papierze) i wszystkich wersji rysunków. Wymagane dotyczy również konsultacji i przystąpienia do zaliczania. W przypadku stwierdzenia braków prowadzący może odmówić dalszego omawiania (sprawdzania, konsultowania).										
4.4. Przed oddaniem projektu (wersji pierwotnej lub poprawionej) należy zawiadomić (wykorzystując pocztę elektroniczną) wszystkie części projektu wykonane techniką komputerową i/lub fotograficzną (ostateczne, pełne wersje obliczeń i komplet rysunków). Wszystkie pliki powinny być zapisane w formacie *.pdf (lub *.jpg). Wersje poprawione należy oznaczyć na końcu dodając numer wersji: „... v2.0”. Sposób nazywania plików może zostać narzucony przez prowadzącego przedmiot (np. zostanie umieszczony na stronie internetowej).										
4.5. Kompletny projekt (zgodny z wytycznymi / zaleceniami) należy oddać w wyznaczonym terminie (na początku planowych zajęć). Projekty będą sprawdzane w obecności studenta maksymalnie dwukrotnie. Projekty sprawdzone – zawierające błędy dyskwalifikujące można poprawiać tylko raz. W projekcie poprawionym powinny być usunięte wszystkie omówione i/lub zaznaczone błędy. Projekty przyjęte po wyznaczonym terminie oddania (z zastrzeżeniem pkt. 4.9) mogą być sprawdzone bez udziału studenta i będą ocenione bez możliwości poprawy (chyba, że prowadzący zdecydował inaczej).										
4.6. Projekty i zaliczenia niezgodne z wytycznymi z pp. 3.1 + 3.6 (w tym niekompletne) nie będą sprawdzane. Niezbędne jest również spełnienie wymagań podanych w p. 4.3. Prowadzący nie ma obowiązku wyszukiwania i zaznaczenia wszystkich niezgodności i braków w projekcie. Powtórnie oddany projekt wykonany niezgodnie z wytycznymi może być oceniony na ocenę 2,0 – bez możliwości kolejnego wprowadzenia zmian i uzupełnień, co w rezultacie spowoduje brak zaliczenia przedmiotu PROJEKTOWANIE NM.										
4.7. Projekty ocenione (w dowolnej formie – papierowej lub elektronicznej) nie podlegają zwrotowi (ani wypożyczeniu) zarówno w całości, jak i w części.										
4.8. Nie przewiduje się przyjmowania projektów (w tym poprawionych projektów) później niż na ostatnich zajęciach w semestrze oraz zatwierdzania konstrukcji i jakiegokolwiek konsultowania (związanego z projektem) po wyznaczonym terminie oddania projektu.										
4.9. W uzasadnionych przypadkach (np. dla zajęć prowadzonych w trybie zdalnym) podane wymagania mogą być zmodyfikowane przez prowadzącego przedmiot. Zmiany wymagań i terminów wynikające z indywidualnych sytuacji, czy szczególnych potrzeb studenta powinny być pisemnie (lub drogą poczty elektronicznej) zaakceptowane przez prowadzącego przedmiot przed wyznaczonym terminem oddania projektu. Szczególne potrzeby należy zgłaszać prowadzącemu indywidualnie – najlepiej na początku semestru.										
4.10. Zajęcia, konsultacje oraz zaliczenia (szczególnie w trybie zdalnym) nie mogą być rejestrowane (nagrywane, fotografowane itp.) bez wiedzy i zgody prowadzącego (!!!).										



Rys. 1. Schemat napędu



Rys. 2. Silnik elektryczny — wymiary charakterystyczne

Ad.1.1. Uzupetnić należy przynajmniej wybrane dane podane w tabeli:

Typ silnika (oznaczenie)	Wymiary charakterystyczne silnika [mm] (wg Rys. 2).					
	Długość czopa	Średnica czopa	Nakietek	Wznios	Szerokość wpustu	Wymiar wału z wpustem
	<i>E</i>	<i>D</i>	<i>d<sub>1</sub></i>	<i>H</i>	<i>F</i>	<i>GA</i>

Ad.1.2. Zadania do wykonania:

1. Obliczenia geometryczne i wytrzymałościowe kół zębatach — wg algorytmu omówionego podczas zajęć.
2. Obliczenia sił międzyzębnych oraz obliczenia podstawowych parametrów kół zębatach (t.j. podstawowych średnic i wielkości pomiarowych).
3. Komputerowe sprawdzenie obliczeń z pp. 1 i 2.
4. Obliczenia/dobór wszystkich elementów (takich jak wały, łożyska, połączenia).
5. Dobór odchytek wielkości pomiarowych, odchytki odległości osi, luzu obwodowego, dopuszczalnego bicia uzębienia.

Ad.1.3. Zadania do wykonania:

1. Przewidzieć możliwość kompensacji błędów technologicznych i montażowych poza sprzęgłem ciernym.
2. Wykonać schematy urządzeń włączających (z uwzględnieniem istotnych wymiarów do obliczeń wytrzymałościowych oraz regulacji) do ręcznego lub nożnego włączania sprzęgła — zależnie od decyzji konstruktora.
3. Obliczenia sprzęgła ciernego (wymiary, bilans cieplny, trwałość).
4. Obliczenia połączeń (w zależności od konstrukcji).
5. Obliczenia elementów mechanizmów włączających.
6. Obliczenia / dobór sprzęgła podatnego (wykonać we własnym zakresie).

**UWAGA:** Część obliczeniowa musi zawierać wszelkie niezbędne informacje o użytych materiałach, ich parametrach wytrzymałościowych, współczynnikach bezpieczeństwa i inne — wymagane / zalecane przez prowadzącego.

Niektóre materiały pomocnicze oraz polecana literaturę można znaleźć na stronie: [rpakow.simr.pw.edu.pl/index.html](http://rpakow.simr.pw.edu.pl/index.html) ↓↓↓

Przedmiot	Nazwisko prowadzącego ***)	Ocena ***)	
Podstawy Zapisu Konstrukcji z Elementami Geometrii Wykreślnej I	wykład		
	projekt		
PZKzEGW II — projekt			
Projektowanie Podstaw Konstrukcji Maszyn I			
Projektowanie Podstaw Konstrukcji Maszyn II			

Uwagi prowadzącego przedmiot / notatki / informacje organizacyjne / zmiany wymagań (podać datę i „podparafować”):

Oświadczam:

- że jestem autorem projektu oraz że pozostałe prace stanowiące podstawę do uznania osiągnięcia efektów uczenia się z przedmiotu Projektowanie Napędów Mechanicznych zostały wykonane przeze mnie samodzielnie;
- że znam wymagania podane w treści niniejszej Karty danych i wymagań i konsekwencje ich niespełnienia:

.....  
data i podpis studenta

Niniejsza „Karta danych...” objęta jest prawem autorskim i podlega zwrotowi nie później niż na ostatnich zajęciach aktualnego semestru lub w indywidualnie wyznaczonym późniejszym terminie.