

UWAGI DO PROJEKTU

1. Strona tytułowa projektu

Strona tytułowa projektu powinna zawierać:

- nazwę i adres jednostki wykonującej projekt (w naszym przypadku wydział, kierunek, specjalność, rodzaj studiów),
- temat projektu,
- imię i nazwisko projektanta (projektantów) (imiona i nazwiska),
- imię i nazwisko sprawdzającego (miejsce na wpisanie),
- imię i nazwisko zatwierdzającego (miejsce na wpisanie),
- datę wykonania projektu.

2. Spis treści

Druga strona powinna zawierać spis treści projektu z najważniejszymi punktami projektu z podaniem numerów stron. Projekt powinien być tematycznie podzielony na części (punkty) i tak zapisywany. Każdy z takich punktów można traktować oddzielnie. Każdy punkt może zawierać podpunkty.

3. Przedmiot projektu

Na trzeciej stronie należy przedstawić temat projektu, przyjęte założenia, dane, które ma spełniać projektowane urządzenie. Można tu zawrzeć schematy i rysunki poglądowe wyjaśniające temat projektu.

Na kolejnych stronach można również przedstawić przegląd innych podobnych rozwiązań spotykanych na rynku (jeśli dotyczy, projektujemy urządzenie powszechnie spotykane na rynku).

4. Treść projektu

Projekty inżynierskie, szczególnie te obliczeniowe, muszą zawierać niezbędne informacje wymagane do zrozumienia na jakiej podstawie coś zostało obliczone czy dobrane. Dobierając pewne parametry, dane (np. współczynniki tarcia, współczynniki rozszerzalności cieplnej itp.) należy podać źródło skąd one zostały zaczerpnięte. W niektórych przypadkach możemy przyjąć sami dane na podstawie wiedzy i doświadczenia ale wówczas musimy to zaznaczyć zapisując (w formie bezosobowej) np.

„Przyjęto sprawność łańcucha kinematycznego $\eta=0.8$ ”.

Oczywiście dla standardowych danych takich jak np. przyspieszenie ziemskie, liczba Pi itp. nie musimy tego podawać.

Tak samo postępujemy w przypadku stosowania określonej metodyki obliczeniowej (wzory obliczeniowe), jeśli nie jest to wiedza podstawowa (prawa matematyki, fizyki, mechaniki, wytrzymałości materiałów itp.) musi być podane źródło.

Wykonując obliczenia dowolnych wielkości należy krótko opisać co jest liczone w danym punkcie i na jakiej podstawie, np.

„Obliczenia maksymalnej prędkości obrotowej silnika dla maksymalnej prędkości ruchu”

albo

„Siłę działającą na podporę A wyznaczono z warunku sumy sił działających w kierunku osi X”.

Obliczenia zapisujemy inaczej niż to zwykle jest opisywane w podręcznikach. Nie przepisujemy podręczników. Mianowicie w projektach najpierw wypisujemy dane wejściowe w odpowiednich jednostkach wymaganych we wzorze poprzedzając tekstem np.

„Do obliczeń maksymalnej prędkości obrotowej silnika przyjęto następujące dane:”
po czym wypisujemy te dane.

Następnie podajemy wzór, z którego liczymy daną wartość, wpisujemy podstawione wartości do wzoru w odpowiednich jednostkach oraz podajemy wynik. Jeśli uznamy, że dana wartość jest nieodpowiednia, niewystarczająca itp. i przyjmujemy inną wartość niż ta obliczona ze wzoru musimy to zaznaczyć np.

„Do dalszych obliczeń przyjęto....”,

albo

„Ze względu na... przyjęto...” itd..

W projektach nie zawieramy przekształceń wzorów, piszemy ostateczny wzór, z którego liczymy daną wielkość ale jednocześnie wyjaśniamy jak ten wzór powstał. Na przykład:

„Długość ramienia c wyznaczono z równania Pitagorasa dla trójkąta A-B-C”.

Wskazane jest umieszczanie w projekcie różnego rodzaju schematów, rysunków poglądowych, które pozwolą łatwiej zrozumieć istotę tematu i obliczeń.

Dane wejściowe wypisujemy dla każdego punktu projektu obliczeniowego, nawet jeśli wcześniej w poprzednim punkcie już to było podane albo obliczone. Sprawdzanie pewnej części projektu (punktu) może wykonywać inny sprawdzający, np. dobór silnika jeden sprawdzający a dobór części mechanicznych inny sprawdzający. Dlatego też na początku danego punktu muszą być podane wszystkie niezbędne dane wejściowe do obliczeń w tym

punkcie. Jeśli obliczenia w danym punkcie zostały podzielone na podpunkty to dane wejściowe mogą być wspólne.

Obliczenia wykonujemy liniowo, coś obliczone (w ramach jednego punktu) staje się daną wejściową dla następnych obliczeń bez konieczności jej wypisywania. Przy czym jeśli korzystamy z tej danej w innym punkcie projektu to musimy ją wypisać jako daną wejściową obliczona i podajemy numer punktu, w którym została obliczona.

Nie możemy korzystać z danych, które nie zostały jeszcze obliczone, np. zostaną obliczone dopiero później.

Wszystkie wartości obliczeń zaokrąglamy do 3 miejsc znaczących (nie za przecinkiem). Taka dokładność jest wystarczająca do obliczeń inżynierskich, np.:

- liczba $\pi=3.14$
- przyspieszenie ziemskie: $g=9.81 \text{ m/s}^2$
- prędkość obrotowa silnika $n = 3285.65 \text{ obr/min}$ zaokrąglamy do $n = 3290 \text{ obr/min}$
- obliczony czas $t_5 = 0.0013458 \text{ s}$ zaokrąglamy do $t_5 = 0.00135 \text{ s}$

Możemy korzystać z różnego rodzaju kalkulatorów udostępnianych przez producentów elementów układów napędowych. Ale muszą to być autoryzowane kalkulatory czy programy obliczeniowe. Jeśli korzystamy z tych programów to musimy wypisać: jaki to jest program (nazwa), przez kogo opracowany (producent), jakie dane do niego wprowadziliśmy i co z niego uzyskaliśmy. Może to być w formie raportu wydrukowanego z tego programu i dołączonego do projektu.

Dobierając elementy napędu musimy podać dokładny symbol katalogowy części, którą dobraliśmy, nazwę producenta, wypisać podstawowe parametry tej części, na podstawie których dobraliśmy i te parametry, które będziemy potrzebować w dalszej części projektu. Należy również załączyć do projektu notę katalogową, np. na końcu projektu. Wypisanie podstawowych parametrów może być w formie tabelki z katalogu ale nie rysujemy ramek, dymków na nocie katalogowej w celu zaznaczenia co dobraliśmy.

Obliczenia podobnych, powtarzających się wielkości można przedstawić w formie tabelki ale wzory do ich obliczeń musimy przedstawić w sposób ogólny. W tabeli muszą być też zawarte dane do tych wzorów.

Rzadko jest tak, że wykonamy obliczenia poprawne za pierwszym razem, zwykle mamy wiele wersji projektu. Natomiast na końcu powinien powstać jeden projekt zawierający ostateczne wartości i ten podlega zatwierdzeniu i ten przedstawiamy w projekcie.

Projekt powinien być czytelny. Należy stosować pogrubienia nazw punktów i podpunktów. Tekst pisany powinien być wyrównany do prawej i lewej strony. Dane wejściowe najlepiej przedstawiać w formie listy punktowej z podaniem nazwy danej wejściowej, wartości oraz jednostki. Do zapisu wzorów i obliczeń należy stosować edytor wzorów. Wzory i obliczenia w projekcie należy wyśrodkować.

5. Źródła i literatura

Na końcu projektu powinno się zamieszczać:

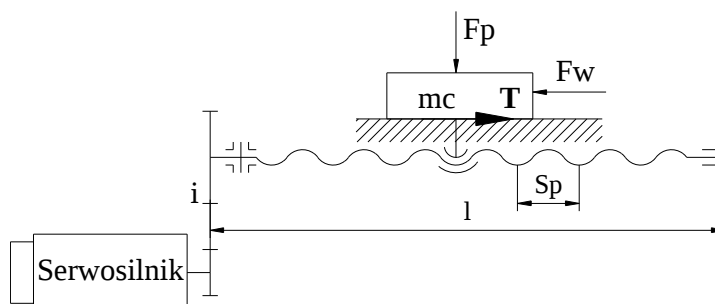
- spis literatury, z której się korzystało w projekcie (metodyka obliczeń),
- strony katalogowe z dobranymi elementami i danymi części.

Przykład:

5. Dobór wstępny silnika

5.1. Schemat napędu osi

Na rysunku 1 przedstawiono przyjęty schemat napędu osi urządzenia.



Rys. 1. Schemat kinematyczny napędu: i – przełożenie przekładni pasowej, S_p – skok śruby pociągowej, F_p – siła poprzeczna, F_w – siła wzdłużna, T – siła tarcia w prowadnicach, m_c – masa całkowita stołu, l – długość śruby tocznej

5.2. Obliczenia wymaganej maksymalnej prędkości obrotowej silnika

Maksymalna prędkość obrotowa silnika jest to prędkość z jaką będzie się obracał wirnik silnika przy ruchu szybkim suportu.

Do obliczeń maksymalnej prędkości obrotowej silnika przyjęto:

- maksymalna prędkość liniowa stołu: $v_{sz} = 14 \text{ m/min}$,
- skok śruby kulowej: $S_p = 10 \text{ mm} = 0.010 \text{ m}$,
- przełożenie przekładni pasowej: $i = 0.5$

$$n_{max} = \frac{v_{sz}}{i \cdot S_p} = \frac{14}{0.5 \cdot 0.010} = 2800 \text{ [obr/min]}$$

Przyjęto maksymalną prędkość obrotową silnika $n_{max} = 2800 \text{ obr/min}$

5.2. Obliczenia momentu oporów silnika

Moment oporów silnika jest to moment potrzebny na pokonanie oporów statycznych w tym oporów związanych z pokonywaniem sił od procesu (bez momentów dynamicznych – bezwładności).

Itd.