

Montowalność w montażu selekcyjnym

Cel ćwiczenia: wyznaczenie zakresu grup selekcyjnych zapewniających maksymalną montowalność połączeń czopowo-walcowych

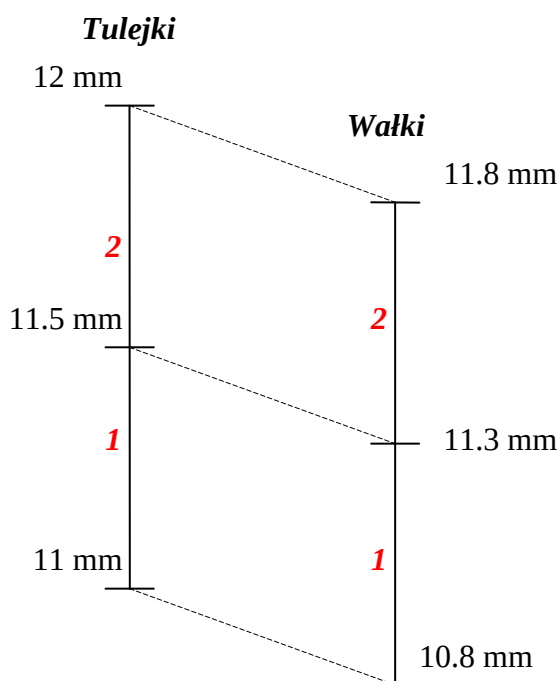
Sporządzając sprawozdanie z poprzednich zajęć zauważyliście Państwo, że liczba wałków i tulejek w poszczególnych grupach selekcyjna znacząco różni się od siebie. W wyniku tego podczas montażu będą pozostawały niepołączone zarówno wałki jak i tulejki. Obniża to montowalność procesu montażu, którą w tym przypadku należy rozumieć jako prawdopodobieństwo połączenia wszystkich jednostek przy spełnieniu wymagań jakościowych. Chcąc zwiększyć to prawdopodobieństwo należy doprowadzić do większej zgodności ilości części w grupach selekcyjnych (tzn. do tego, aby w poszczególnych grupach była w przybliżeniu jednakowa liczba wałków i tulejek). Można to wykonać zmieniając zakresy grup selekcyjnych. Służy do tego metoda graficzno-wykreślna. Metodę tę można przeprowadzić przy wykorzystaniu programu graficznego lub kartki z bloku milimetrowego. Zastosowanie kartki bloku milimetrowego upraszcza znacząco proces obliczeń, dlatego sugeruję skorzystanie właśnie z tej opcji.

Przykład

Postaram się Państwu przybliżyć metodę graficzno-wykreślną wykorzystując przykład z poprzednich zajęć, gdzie założyliśmy występowanie 2 grup selekcyjnych (w Państwa przypadku grup selekcyjnych będzie 5).

Krok 1.

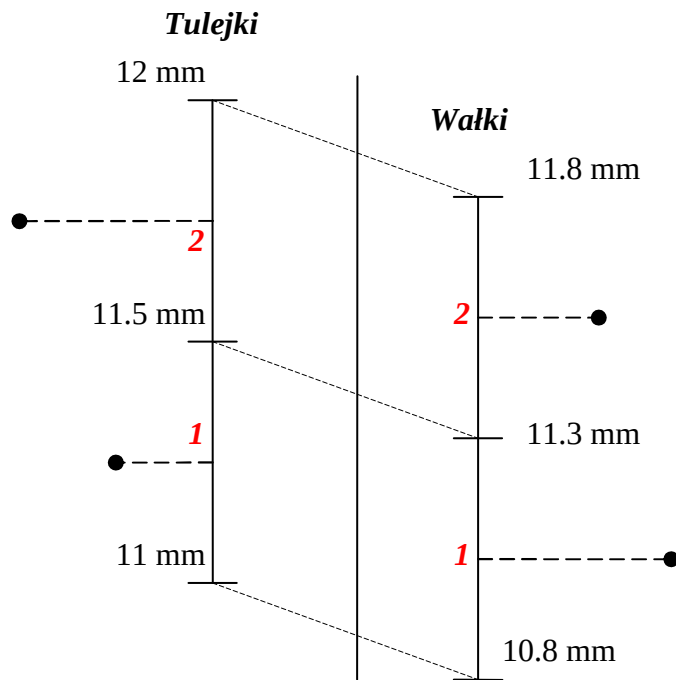
Na kartce z bloku milimetrowego w odpowiedniej skali należy narysować tolerancję wykonania tulejek i wałków oraz zakresy grup selekcyjnych (rys. 1).



Rys. 1. Tolerancja wykonania tulejek i wałków oraz zakresy grup selekcyjnych

Krok 2.

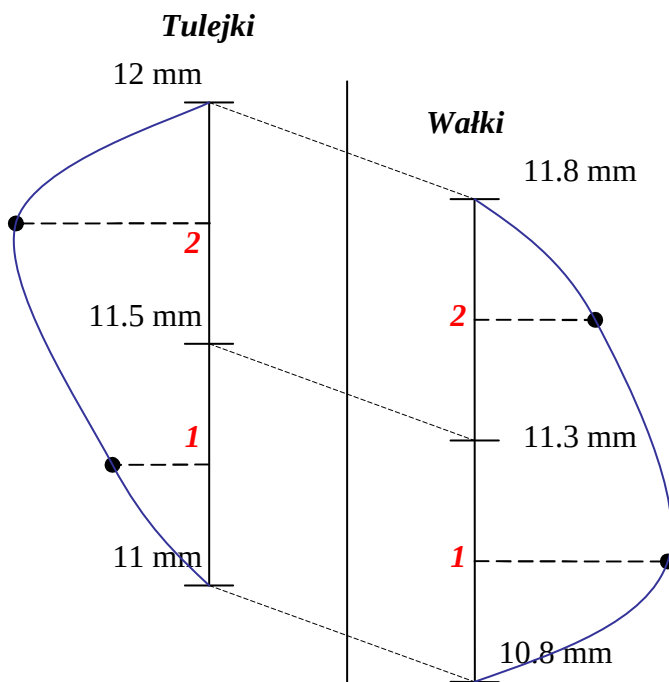
Na środku grup selekcyjnych należy narysować odcinki o długości proporcjonalnej do ilości części zaobserwowanych w tych grupach (liczba części została wyznaczona na poprzednich zajęciach). Można przyjąć dowolną skalę dla tych odcinków, jednak musi być ona jednakowa dla wałków i tulejek (rys. 2).



Rys. 2. Grupy selekcyjne z odcinkami proporcjonalnymi do ilości części w grupach

Krok 3.

Na środku między tolerancjami wałków i tulejek należy wykreślić pionową linię. Następnie przez końce odcinków proporcjonalnych do ilości części w grupach selekcyjnych należy przeprowadzić linie odpowiadające rzeczywistym (nie teoretycznym) funkcjom gęstości prawdopodobieństwa. Z naszych zajęć wiecie Państwo, że teoretycznie powinny to być funkcje gęstości prawdopodobieństwa rozkładu Gaussa (krzywe dzwonowe). Jednak nie zawsze jest tak dobrze i rzeczywiste rozkłady często odbiegają od teoretycznych. Oczywiście w przypadku wykorzystania kartki z bloku milimetrowego możecie mieć Państwo trudności w rysowaniu tych funkcji, dlatego należy je narysować w sposób przybliżony np. z wykorzystaniem krzywika do rysunków technicznych (rys. 3)

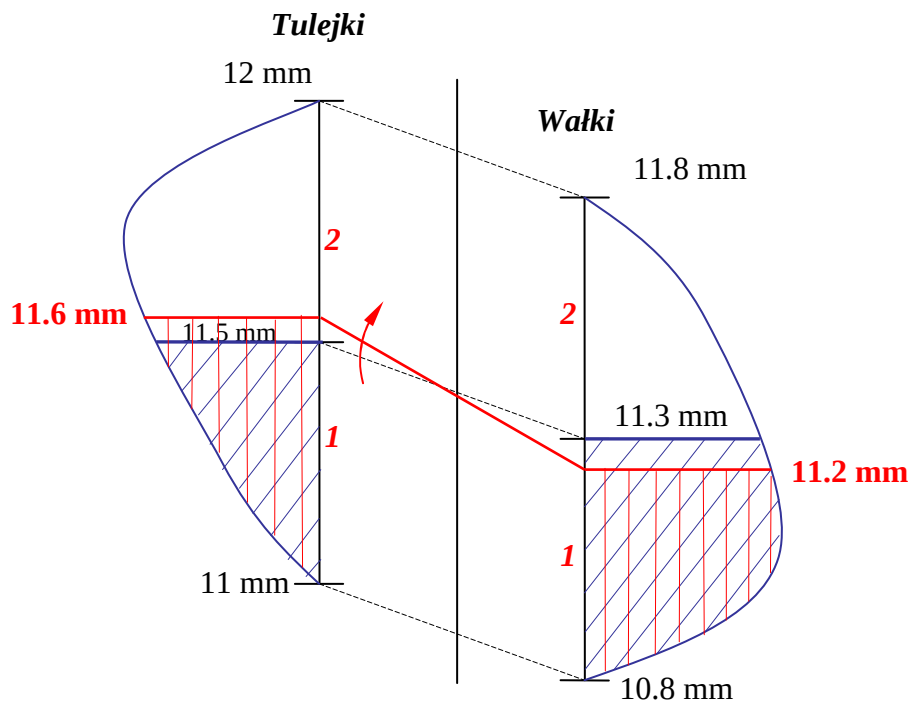


Rys. 3. Tolerancje wykonania z narysowanymi funkcjami gęstości prawdopodobieństwa

Krok 4.

Etap ten rozpoczynamy od wyodrębnienia liniami grup selekcyjnych (linie niebieskie). Ze względu na fakt, że tolerancja średnicy wałka i otworu tulejki jest taka sama, to pola powierzchni pod krzywymi powinny być jednakowe. Podobna sytuacja ma miejsce w przypadku grup selekcyjnych. Jeżeli pola powierzchni odpowiadające grupom selekcyjnym będą takie same, to należy się spodziewać jednakowej liczby części w tych grupach. Na rysunku 4 widać, że pole powierzchni odpowiadające pierwszej grupie selekcyjnej jest większe w przypadku wałków niż tulejek (kolor niebieski). Oznacza to, że w pierwszej grupie selekcyjnej będzie więcej wałków niż tulejek. Aby zrównać liczbę części w grupach należy doprowadzić do zrównania pól powierzchni. W tym celu na zasadzie dźwigni dwustronnej należy zwiększyć pole pierwszej grupy selekcyjnej tulejek i odpowiednio zmniejszyć dla wałków (kartka bloku milimetrowego ułatwi Państwu wyznaczenie i zrównanie pól powierzchni).

Po zrównaniu pól powierzchni należy odczytać nowe zakresy grup selekcyjnych (linie czerwone). W moim przypadku w pierwszej grupie selekcyjnej będą tulejki w zakresie wymiarów od 11 do 11.6 mm, natomiast wałki od 10.8 do 11.2 mm. W ten sposób zmieniając zakresy grup selekcyjnych można doprowadzić do tego, że w grupach selekcyjnych będą zbliżone ilości części. Oczywiście liczba części nadal nie będzie dokładnie taka sama, lecz różnice będą mniejsze. W miarę wykonywania większej liczby części w rozpatrywanych wymiarach należy się spodziewać, że różnice te powinny być coraz mniejsze.



Rys. 4. Wyrównywanie pól powierzchni dla poszczególnych grup selekcyjnych.

Sprawozdanie powinno zawierać:

- Tytuł i cel ćwiczenia.
- Tabelkę porównującą rzeczywistą i teoretyczną liczbę części w grupach selekcyjnych (z poprzedniego sprawozdania).
- Rysunek wykonany na kartce z bloku milimetrowego na którym będą znajdowały rzeczywiste i wyrównane pola powierzchni dla wszystkich 5 grup selekcyjnych.
- Nowe zakresy grup selekcyjnych dla tulejek i wałków
- Tabelkę z ilościami części w nowych grupach selekcyjnych dla wałków i tulejek.
- Wnioski.