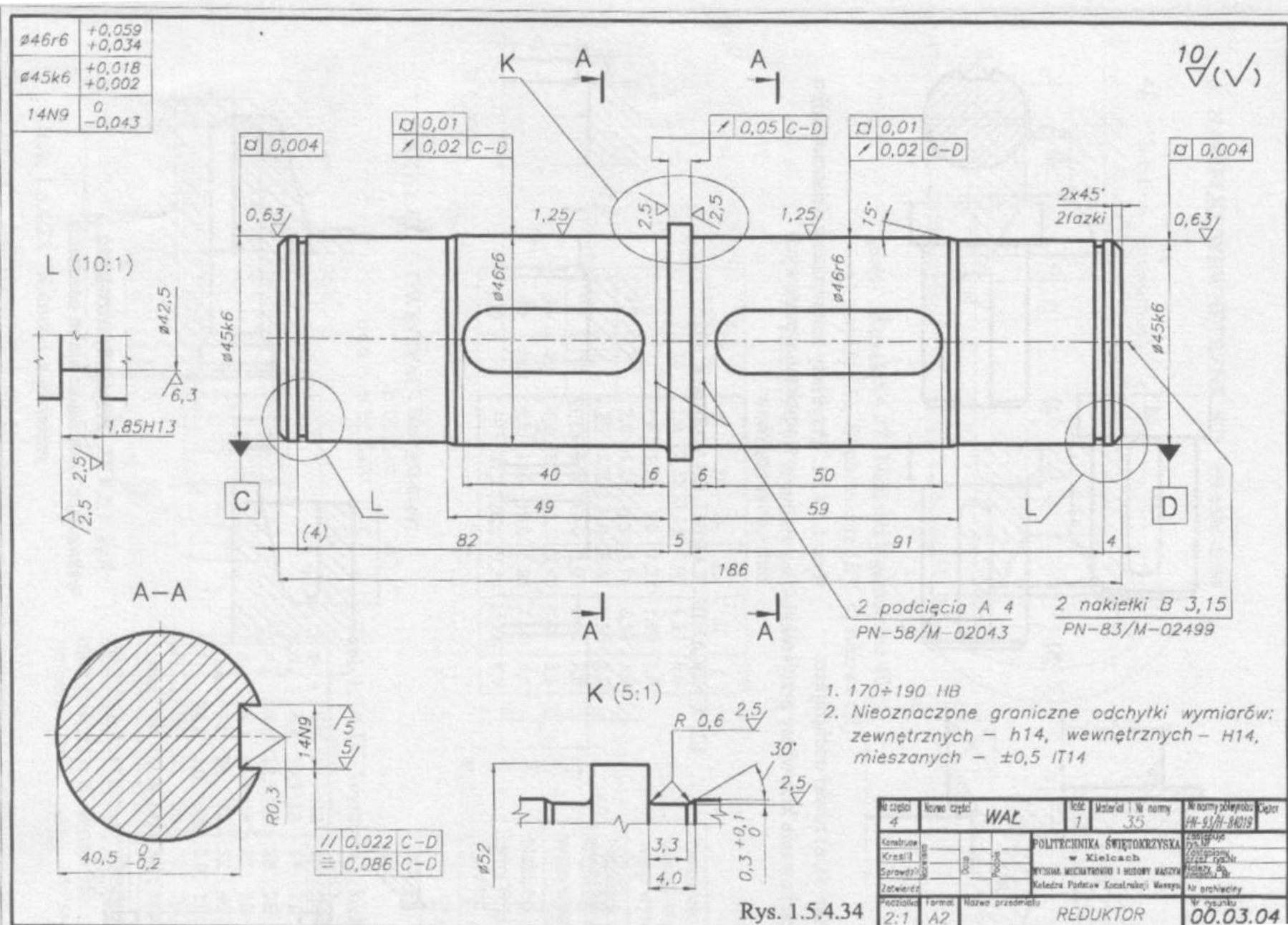


# Przykładowy rysunek wału maszynowego



## Wymiarowanie przekroju pokazującego rowek wpustowy

Wartości tolerancji należy odczytać z poniższych tabel w zależności od szerokości rowka wpustowego  $b$ .

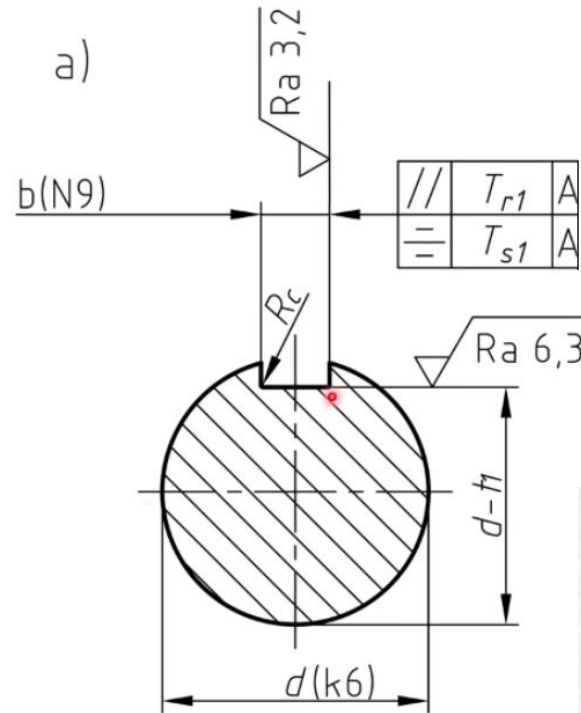
Tolerancja równoległości  $T_{r1}$

| Przedziały wymiarów |     | szeregi tolerancji |     |     |     |     |    |    |    |    |    |     |     |      |      |      |     |
|---------------------|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|------|------|------|-----|
| powyżej             | do  | 1                  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  | 12  | 13   | 14   | 15   | 16  |
| mm                  |     | $\mu m$            |     |     |     |     |    |    |    | mm |    |     |     |      |      |      |     |
|                     | 10  | 0,4                | 0,6 | 1   | 1,6 | 2,5 | 4  | 6  | 10 | 16 | 25 | 40  | 60  | 0,1  | 0,16 | 0,25 | 0,4 |
| 10                  | 16  | 0,5                | 0,8 | 1,2 | 2   | 3   | 5  | 8  | 12 | 20 | 30 | 50  | 80  | 0,12 | 0,2  | 0,3  | 0,5 |
| 16                  | 25  | 0,6                | 1   | 1,6 | 2,5 | 4   | 6  | 10 | 16 | 25 | 40 | 60  | 100 | 0,16 | 0,25 | 0,4  | 0,6 |
| 25                  | 40  | 0,8                | 1,2 | 2   | 3   | 5   | 8  | 12 | 20 | 30 | 50 | 80  | 120 | 0,2  | 0,3  | 0,5  | 0,8 |
| 40                  | 63  | 1                  | 1,6 | 2,5 | 4   | 6   | 10 | 16 | 25 | 40 | 60 | 100 | 160 | 0,25 | 0,4  | 0,6  | 1   |
| 63                  | 100 | 1,2                | 2   | 3   | 5   | 8   | 12 | 20 | 30 | 50 | 80 | 120 | 200 | 0,3  | 0,5  | 0,8  | 1,2 |

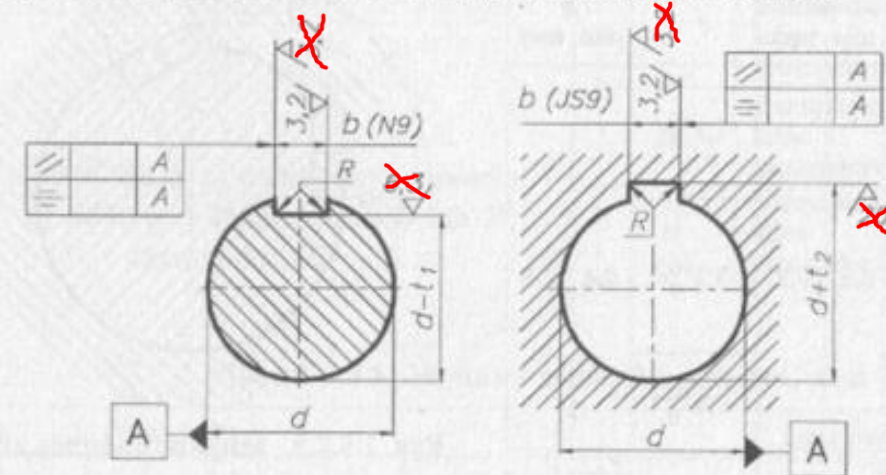
Tolerancja symetrii  $T_{s1}$

| Przedziały wymiarów |    | szeregi tolerancji |     |     |   |    |    |    |    |    |     |     |     |      |     |     |     |
|---------------------|----|--------------------|-----|-----|---|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| powyżej             | do | 1                  | 2   | 3   | 4 | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12  | 13   | 14  | 15  | 16  |
| mm                  |    | $\mu m$            |     |     |   |    |    |    |    | mm |     |     |     |      |     |     |     |
|                     | 3  | 0,8                | 1,2 | 2   | 3 | 5  | 8  | 12 | 20 | 30 | 50  | 80  | 120 | 0,2  | 0,3 | 0,5 | 0,8 |
| 3                   | 10 | 1                  | 1,6 | 2,5 | 4 | 6  | 10 | 16 | 25 | 40 | 60  | 100 | 160 | 0,25 | 0,4 | 0,6 | 1   |
| 10                  | 18 | 1,2                | 2   | 3   | 5 | 8  | 12 | 20 | 30 | 50 | 80  | 120 | 200 | 0,3  | 0,5 | 0,8 | 1,2 |
| 18                  | 30 | 1,6                | 2,5 | 4   | 6 | 10 | 16 | 25 | 40 | 60 | 100 | 160 | 250 | 0,4  | 0,6 | 1   | 1,6 |
| 30                  | 50 | 2                  | 3   | 5   | 8 | 12 | 20 | 30 | 50 | 80 | 120 | 200 | 300 | 0,5  | 0,8 | 1,2 | 2   |

WIĘCEJ FILMÓW

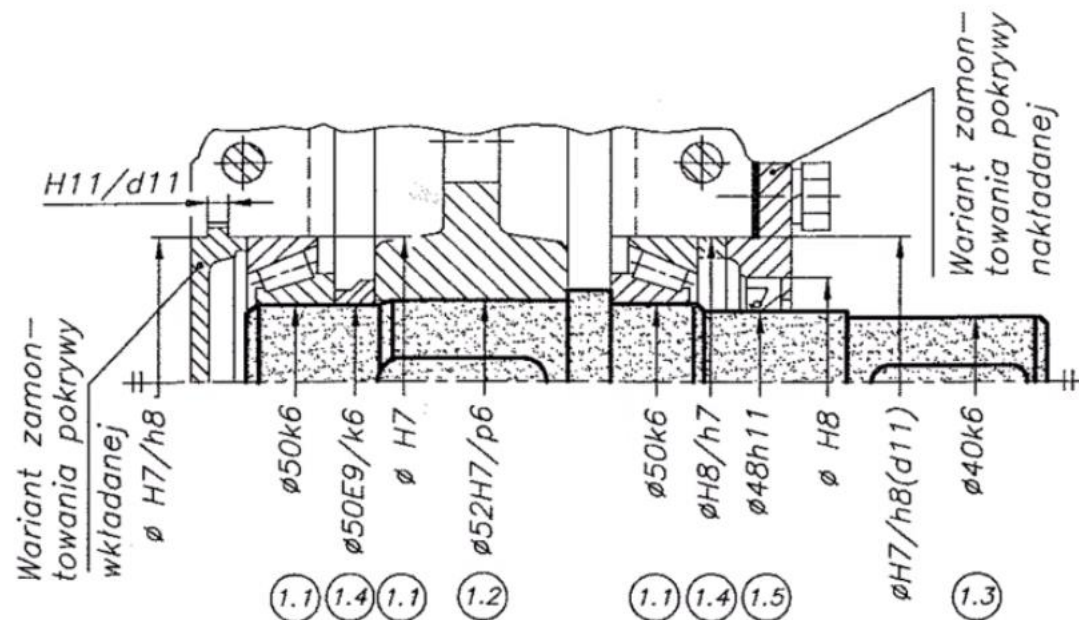


Rys. 1.5.8.1. Połączenie wału z piastą wpustem pryzmatycznym



Rys. 1.5.8.3. Miejsca osadzenia wpustów

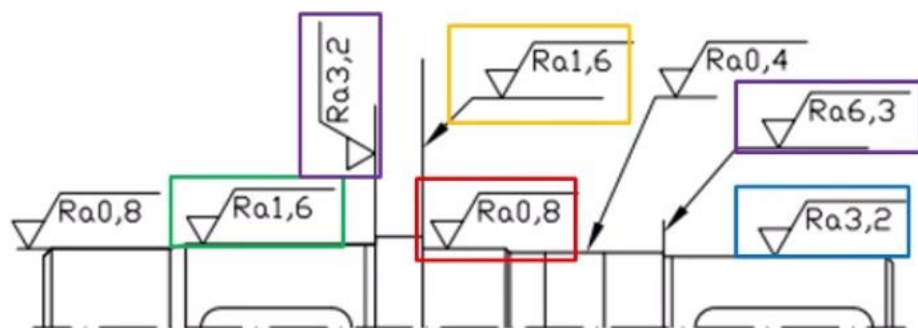
## Pasowania/tolerancje wymiarów średnicowych



### Zalecane pasowania:

- 1.1. Łożysk tocznych **k6 (j6)**
- 1.2. Kół zębatych:
  - zwykle -  **$H7/p6$  ( $d < 120$ )**,  $H7/r6$  ( $d \geq 120$ );
  - dla obciążenia dynamicznego
    - $H7/r6$  ( $d < 80$ ),  $H7/s6$  ( $d \geq 80$ );
  - dla częstego demontażu
    - $H7/k6$ ,  $H7/n6$ .
- 1.3. Półsprzęgieł:
  - zwykle -  $H7/k6$ ,  $H7/n6$ ;
  - dla obciążenia dynamicznego
    - $H7/p6$ ,  $H7/r6$ ,  $H7/s6$ .
- 1.4. Tulei dystansowych -  $H7/h6$ ,  $H8/h7$ .
- 1.5. Pole tolerancji w miejscu montażu uszczelek -  $h11$ .

## Zaznaczenie chropowatości na wybranych powierzchniach wału



### 2. Chropowość powierzchni (rys.1b)

#### 2.1 Powierzchnie osadzenia i odsadzeń dla łożysk tocznych chropowość wału

dla  $d \leq 80$  – **Ra0,4...Ra0,8**;  
dla  $d > 80$  – **Ra0,8...Ra1,6**.

chropowość odsadzeń wału (oprawy)  
o jedną klasę niżej od chropowości miejsc osadzenia.

#### 2.2 Powierzchnie osadzenia piast kół przekładni zębatych

dla  $d \leq 80$  – **Ra1,6**;  
dla  $d > 80$  – **Ra3,2**.

#### 2.3 Powierzchnie osadzenia piast kół przekładni niezębatych, półsprzęgieł

dla  $d \leq 80$  – **Ra3,2**;  
dla  $d > 80$  – **Ra6,3**.

#### 2.4 Powierzchnie boczne kołnierzy wału (osadzenie) dla ustalenia łożysk tocznych, piast różnego rodzaju kół półsprzęgieł o jedną klasę niżej chropowości miejsc osadzenia.

#### 2.5 Powierzchnie wału współpracujące z:

pierścieniami gumowymi uszczelniającymi **Ra0,4...Ra1,6**.

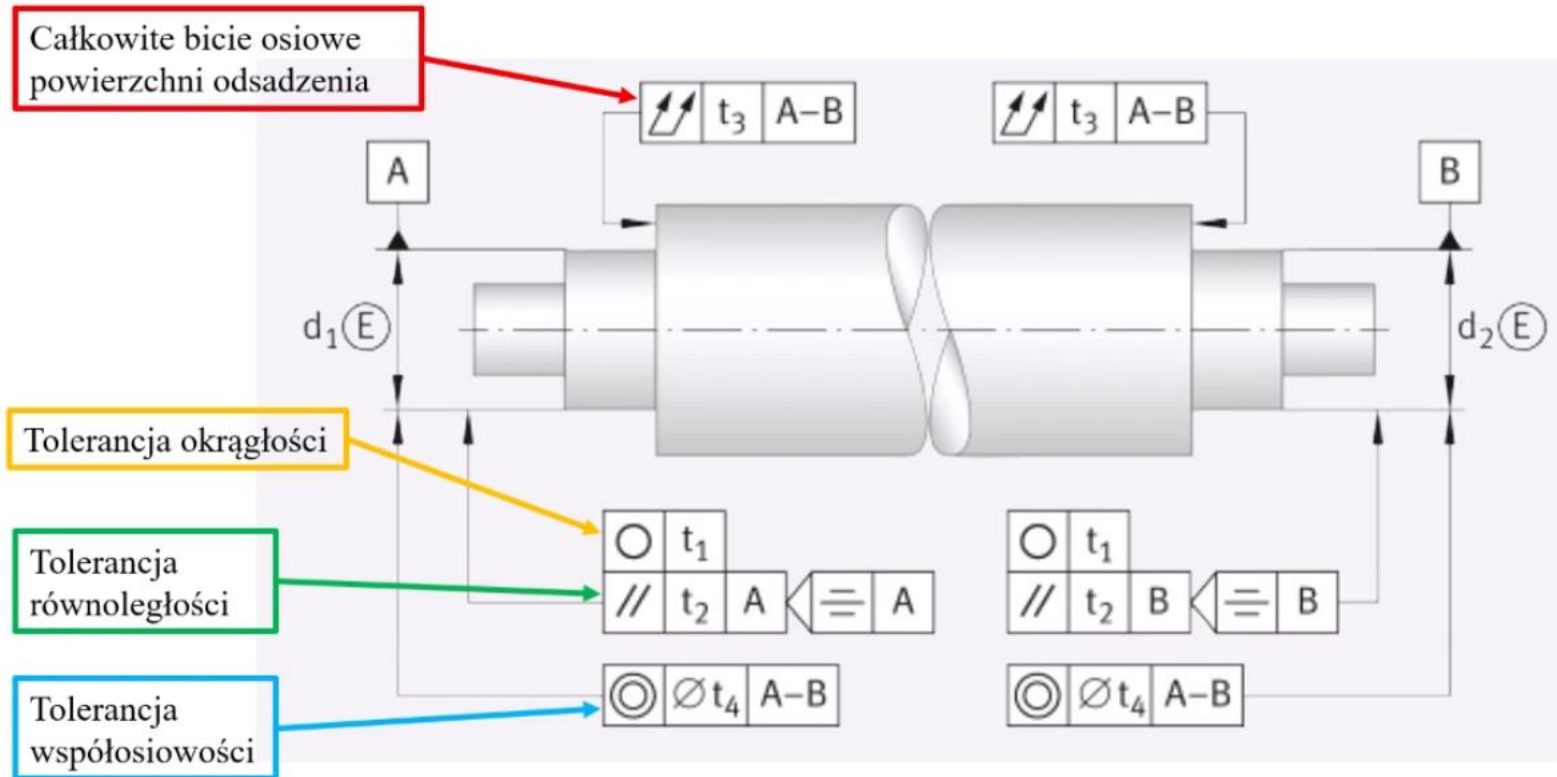
uszczelnieniami filcowymi

dla  $v \leq 4$  m/s **Ra3,2**;

dla  $v \leq 6$  m/s **Ra1,6**.

#### 2.6 Inne nieoznaczone powierzchnie: **Ra6,3...Ra12,5**

Zalecane tolerancje geometryczne dla czopów na których będą osadzone łożyska

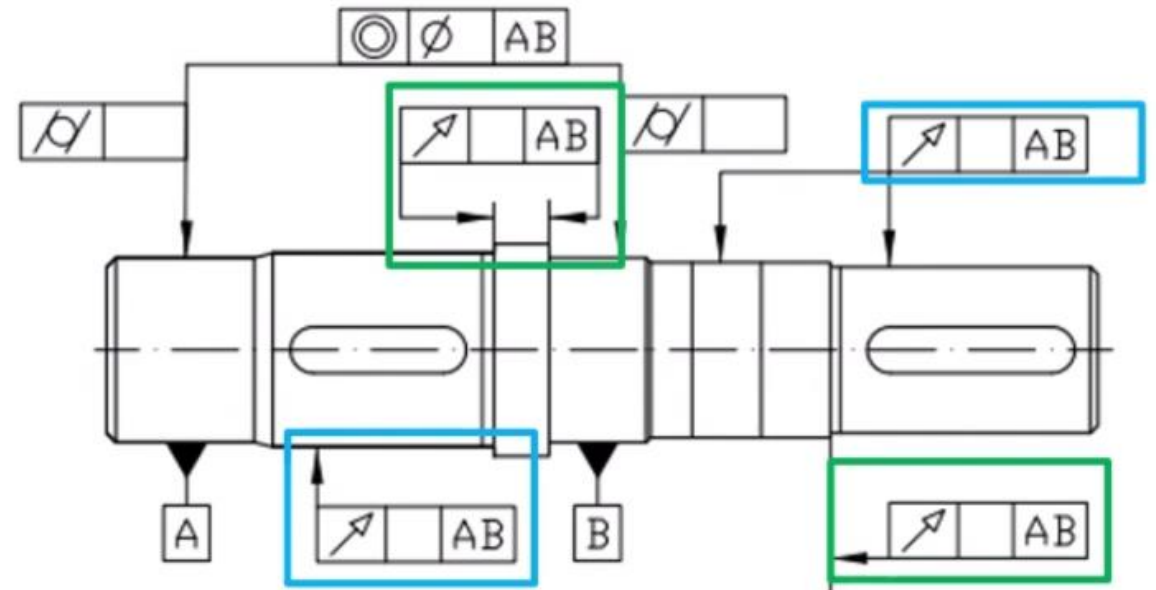


Pola tolerancji dla wybranych klas dokładności

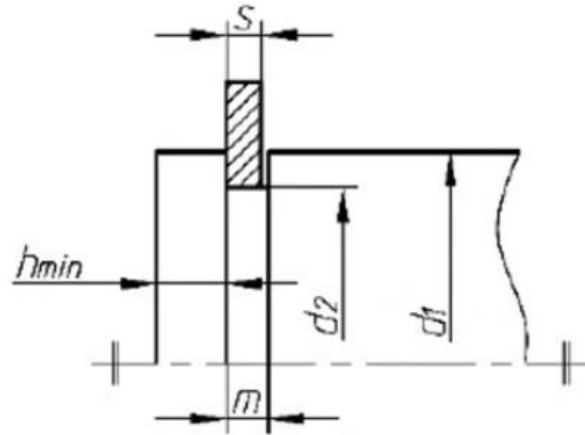
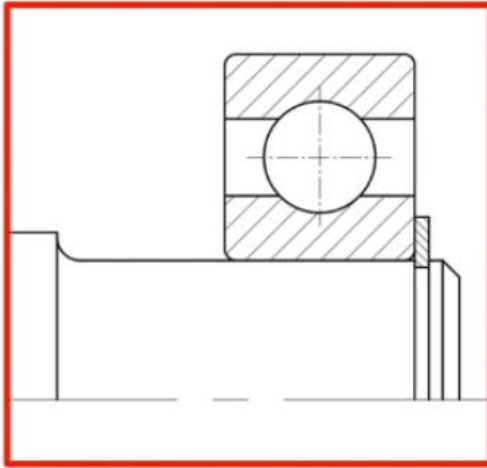
| Wymiar nominalny |      | IT5 | IT6 | IT7 | IT8 | IT9 | IT10 | IT11 | IT4 |
|------------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|
| powyżej          | do   |     |     |     |     |     |      |      |     |
| mm               |      | μm  |     |     |     |     |      |      |     |
| -                | 3    | 4   | 6   | 10  | 14  | 25  | 40   | 60   | 3,0 |
| 3                | 6    | 5   | 8   | 12  | 18  | 30  | 48   | 75   | 4,0 |
| 6                | 10   | 6   | 9   | 15  | 22  | 36  | 58   | 90   | 4,0 |
| 10               | 18   | 8   | 11  | 18  | 27  | 43  | 70   | 110  | 5,0 |
| 18               | 30   | 9   | 13  | 21  | 33  | 52  | 84   | 130  | 6,0 |
| 30               | 50   | 11  | 16  | 25  | 39  | 62  | 100  | 160  | 7,0 |
| 50               | 80   | 13  | 19  | 30  | 46  | 74  | 120  | 190  | 8,0 |
| 80               | 120  | 15  | 22  | 35  | 54  | 87  | 140  | 220  | 10  |
| 120              | 180  | 18  | 25  | 40  | 63  | 100 | 160  | 250  | 12  |
| 180              | 250  | 20  | 29  | 46  | 72  | 115 | 185  | 290  | 14  |
| 250              | 315  | 23  | 32  | 52  | 81  | 130 | 210  | 320  | 16  |
| 315              | 400  | 25  | 36  | 57  | 89  | 140 | 230  | 360  | 18  |
| 400              | 500  | 27  | 40  | 63  | 97  | 155 | 250  | 400  | 20  |
| 500              | 630  | 32  | 44  | 70  | 110 | 175 | 280  | 440  | 22  |
| 630              | 800  | 36  | 50  | 80  | 125 | 200 | 320  | 500  | 25  |
| 800              | 1000 | 40  | 56  | 90  | 140 | 230 | 360  | 560  | 28  |
| 1000             | 1250 | 47  | 66  | 105 | 165 | 260 | 420  | 660  | 33  |
| 1250             | 1600 | 55  | 78  | 125 | 195 | 310 | 500  | 780  | 39  |
| 1600             | 2000 | 65  | 92  | 150 | 230 | 370 | 600  | 920  | 46  |
| 2000             | 2500 | 78  | 110 | 175 | 280 | 440 | 700  | 1100 | 55  |
| 2500             | 3150 | 96  | 135 | 210 | 330 | 540 | 860  | 1350 | 68  |

## Tolerancje geometryczne dla miejsc osadzenia kół zębatach

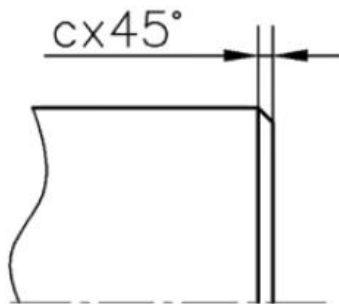
| Średnica wału<br>(ponad – do) | Bicie osiowe<br>odsadzeń wału<br>$\mu\text{m}$ | Bicie<br>promieniowe<br>miejsc<br>osadzenia kół<br>zębatach |
|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 18 – 30                       | 20                                             | 2 IT6                                                       |
| 30 – 50                       | 20                                             | 2 IT6                                                       |
| 50 – 120                      | 30                                             | 2 IT6                                                       |



Do ustalenia łożysk na wale zastosowano pierścienie osadce sprężynujące, wymiary rowków pod pierścienie odczytano z normy *DIN 471*.



Fazowanie czopów końcowych wału



| Średnica wału $d$    | Minimalny wymiar ścięcia $c$ |
|----------------------|------------------------------|
| mm                   |                              |
| $10 \leq d \leq 18$  | 0,6                          |
| $20 \leq d \leq 28$  | 1                            |
| $30 \leq d \leq 48$  | 1,6                          |
| $50 \leq d \leq 75$  | 2                            |
| $80 \leq d \leq 125$ | 2,5                          |

| $d_1$ | $d_2$ | $m$<br>H13 | $s$<br>h11 | $h_{min}$ |
|-------|-------|------------|------------|-----------|
| mm    |       |            |            |           |
| 6     | 5,7   | 0,8        | 0,7        | 0,45      |
| 8     | 7,6   | 0,9        | 0,8        | 0,6       |
| 10    | 9,6   | 1,1        | 1          | 0,75      |
| 11    | 10,5  |            |            | 0,9       |
| 12    | 11,5  |            |            | 1,1       |
| 13    | 12,4  |            |            | 1,2       |
| 14    | 13,4  |            |            | 1,5       |
| 15    | 14,3  |            |            | 1,7       |
| 16    | 15,2  |            |            | 2,1       |
| 17    | 16,2  |            |            | 2,6       |
| 18    | 17    | 1,3        | 1,2        | 3         |
| 19    | 18    |            |            | 3,8       |
| 20    | 19    |            |            |           |
| 21    | 20    |            |            |           |
| 22    | 21    |            |            |           |
| 24    | 22,9  |            |            |           |
| 25    | 23,9  |            |            |           |
| 26    | 24,9  |            |            |           |
| 28    | 26,6  |            |            |           |
| 29    | 27,6  |            |            |           |
| 30    | 28,6  |            |            |           |
| 32    | 30,3  |            |            |           |
| 34    | 32,3  |            |            |           |
| 35    | 33    | 1,85       | 1,75       |           |
| 36    | 34    |            |            |           |
| 38    | 36    |            |            |           |
| 40    | 37,5  |            |            |           |
| 42    | 39,5  |            |            |           |
| 45    | 42,5  |            |            |           |
| 48    | 45,5  |            |            |           |