



Akademia  
Techniczno-Humanistyczna  
w Bielsku-Białej

Autor: Piotr DANIELCZYK, Jacek STADNICKI, e-mail: pdanielczyk@ath.eu, jstadnicki@ath.eu  
Instytucja: Akademia Techniczno – Humanistyczna w Bielsku - Białej

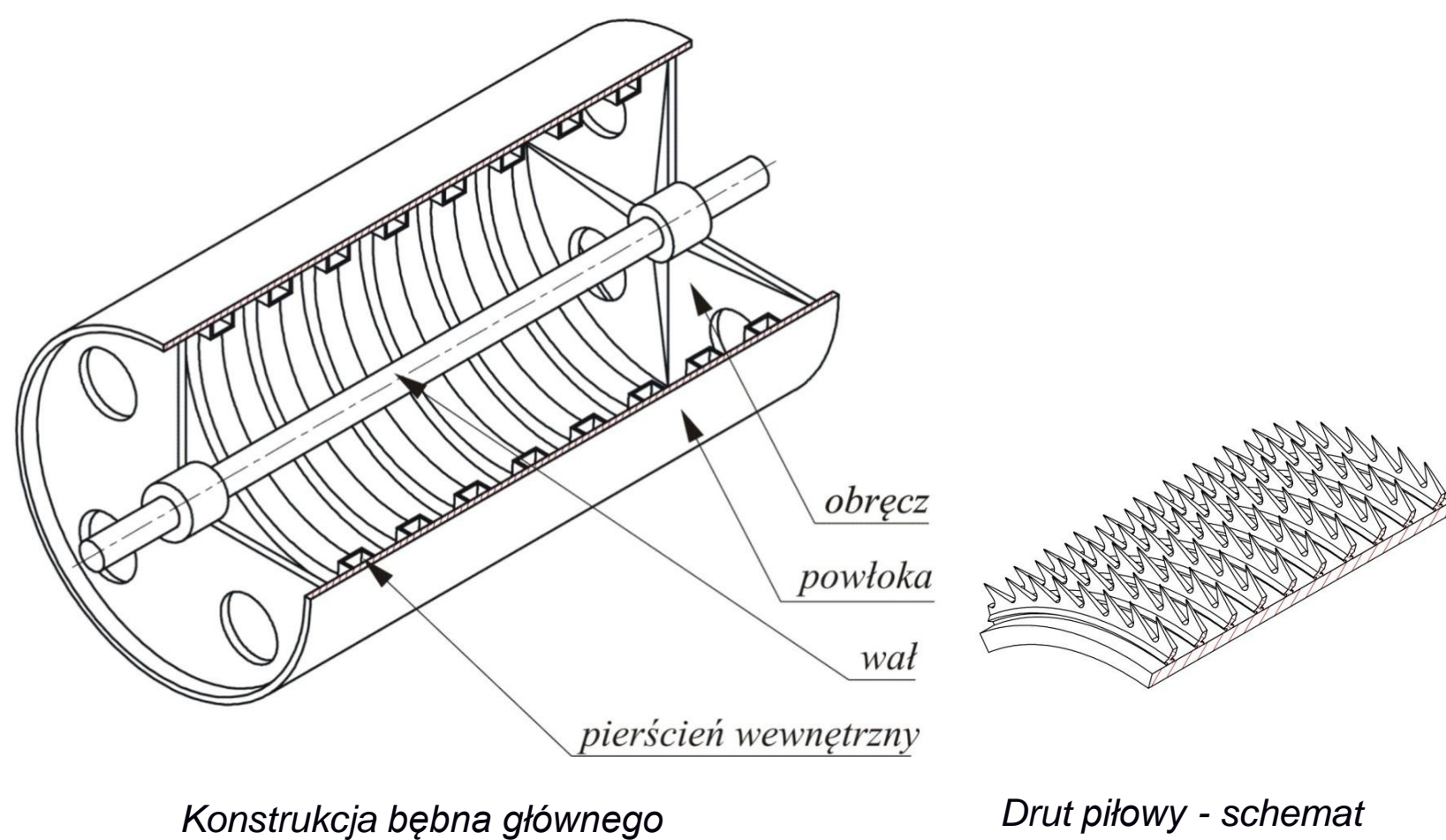
**Tytuł plakatu: Wpływ postaci konstrukcyjnej obręczy na ugięcie bębna roboczego zgrzeblarki wałkowej**

**GENEZA I CEL PRACY**

- podczas rozwiązywania zadania poszukiwania optymalnych wymiarów bębna roboczego zgrzeblarki wałkowej [1] dostrzeżono znaczący wpływ sztywności obręczy w kierunku osiowym na ugięcia jego powłoki
- celem pracy jest określenie wpływu postaci konstrukcyjnej (a tym samym sztywności) obręczy bębna roboczego zgrzeblarki wałkowej na wielkość odkształceń

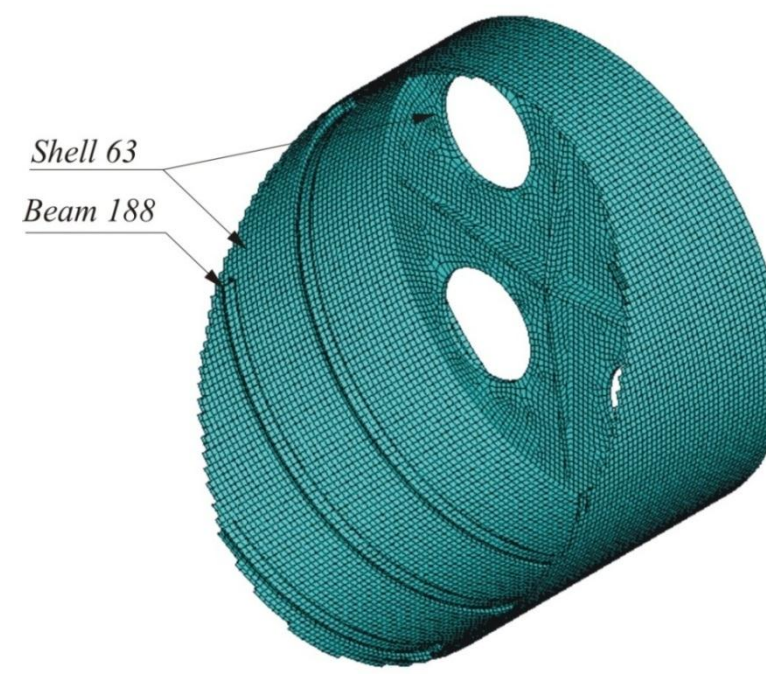
**OBIEKT ANALIZY**

- bęben główny zgrzeblarki wałkowej – konstrukcja powłokowa o wymiarach  $\varnothing 1500 \times 3040$  i grubości powłoki  $g = 12.5$ , w której zastosowano pierścienie wzmacniające w postaci zwiniętych kształtowników o przekroju ceowym, zapewniające odpowiednią sztywność powłoki w kierunku promieniowym. Obręcz bębna stanowi denница z blachy stalowej z otworami, usztywniona przyspawanymi do niej trójkątnymi ramionami



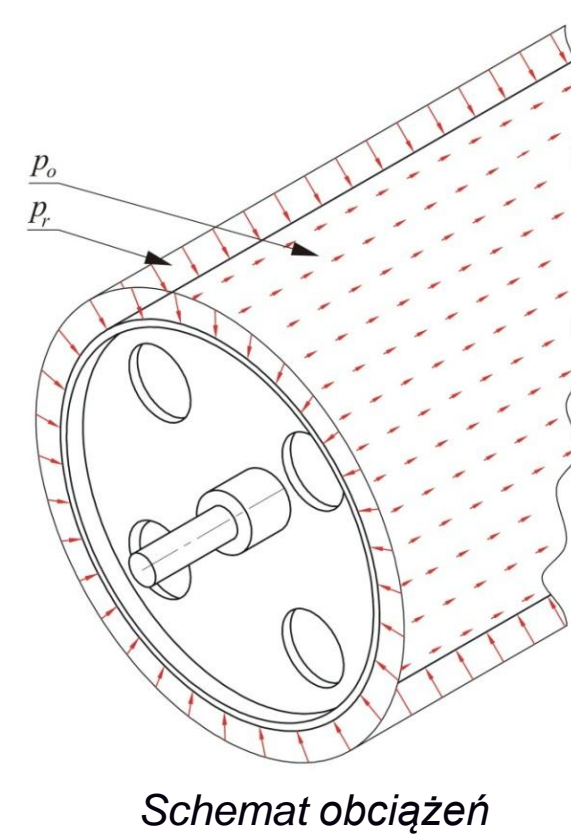
- na bęben nawinięte jest obicie zgrzeblące mające postać drutu pilowego. Nacisk powierzchniowy działający na powłokę bębna, będący efektem nawijania drutu z odpowiednim naciągiem, wywołuje uginanie się powierzchni bębna do wewnątrz
- z punktu widzenia technologii włókienniczej jest to zjawisko bardzo niepożądane, gdyż wpływa niekorzystnie na wielkość oraz kształt szczeliny (powinien być zbliżony do prostokątnego) pomiędzy bębniem głównym a współpracującymi z nim wałkami

**MODEL OBLICZENIOWY (pakiet ANSYS)**



- Shell 63 – czterowęzłowy element powłokowy posiadający w każdym węźle sześć stopni swobody – trzy translacje i trzy rotacje
- Beam 188 – dwuwęzłowy element belkowy spełniający założenia teorii belek Timoshenki
- podpory – przegubowa nieprzesuwna na prawym, przegubowa przesuwna na lewym brzegu w miejscach łożyskowania wału

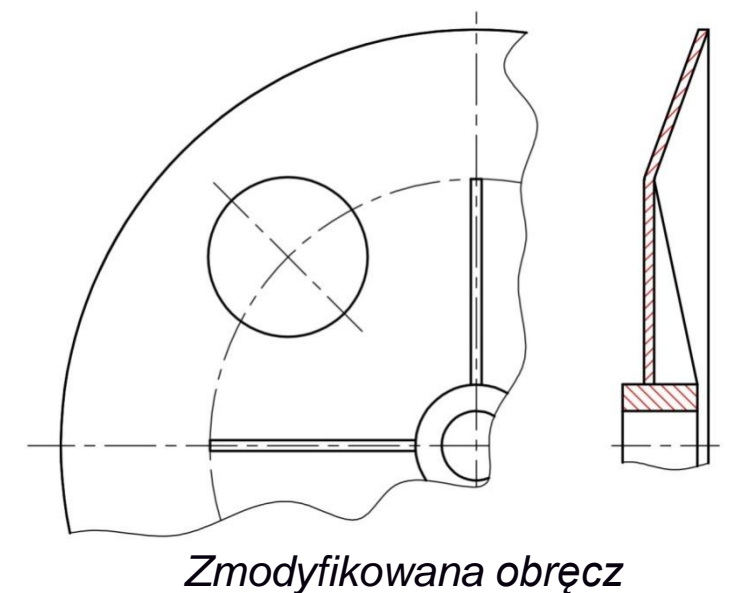
**OBCIĄŻENIA DZIAŁAJĄCE NA POWŁOKĘ BĘBNA**



- osiowosymetryczny nacisk powierzchniowy  $p_o$ , będący wynikiem nawinięcia z naciągiem drutu pilowego na bęben
- nacisk powierzchniowy  $p_a$  działający w kierunku osi bębna, wywołujący ścisnienie powłoki, będący wynikiem tarcia resztkowego spowodowanego dociskaniem kolejnych zwojów podczas nawijania drutu pilowego na powłokę bębna. Uwzględnienie tego obciążenia jest istotne w obliczeniach i znacząco poprawia zgodność wyników analiz numerycznych z badaniami doświadczalnymi [2]
- obciążenia wynikające z samego procesu zgrzeblenia – pomijalnie małe

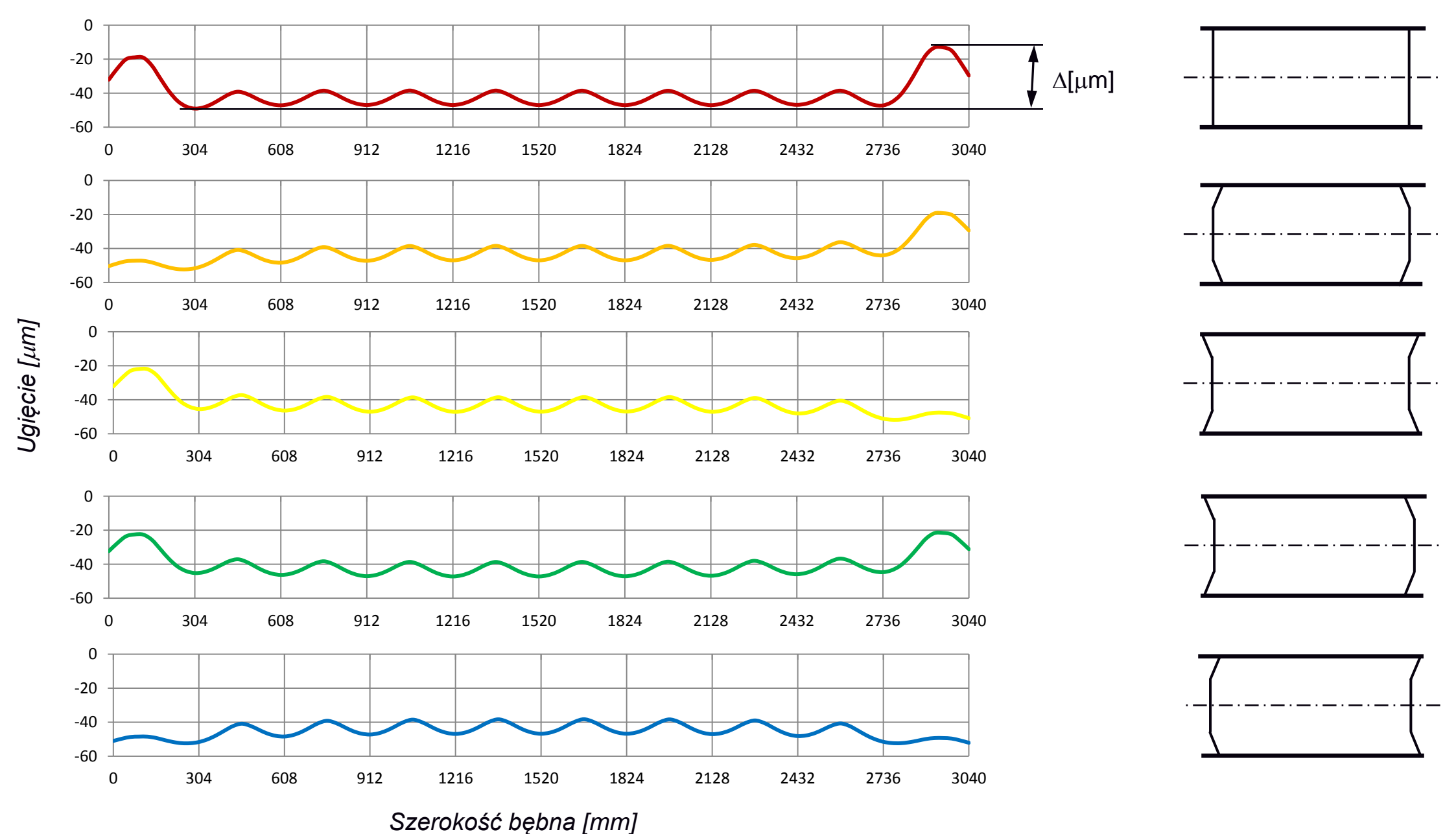
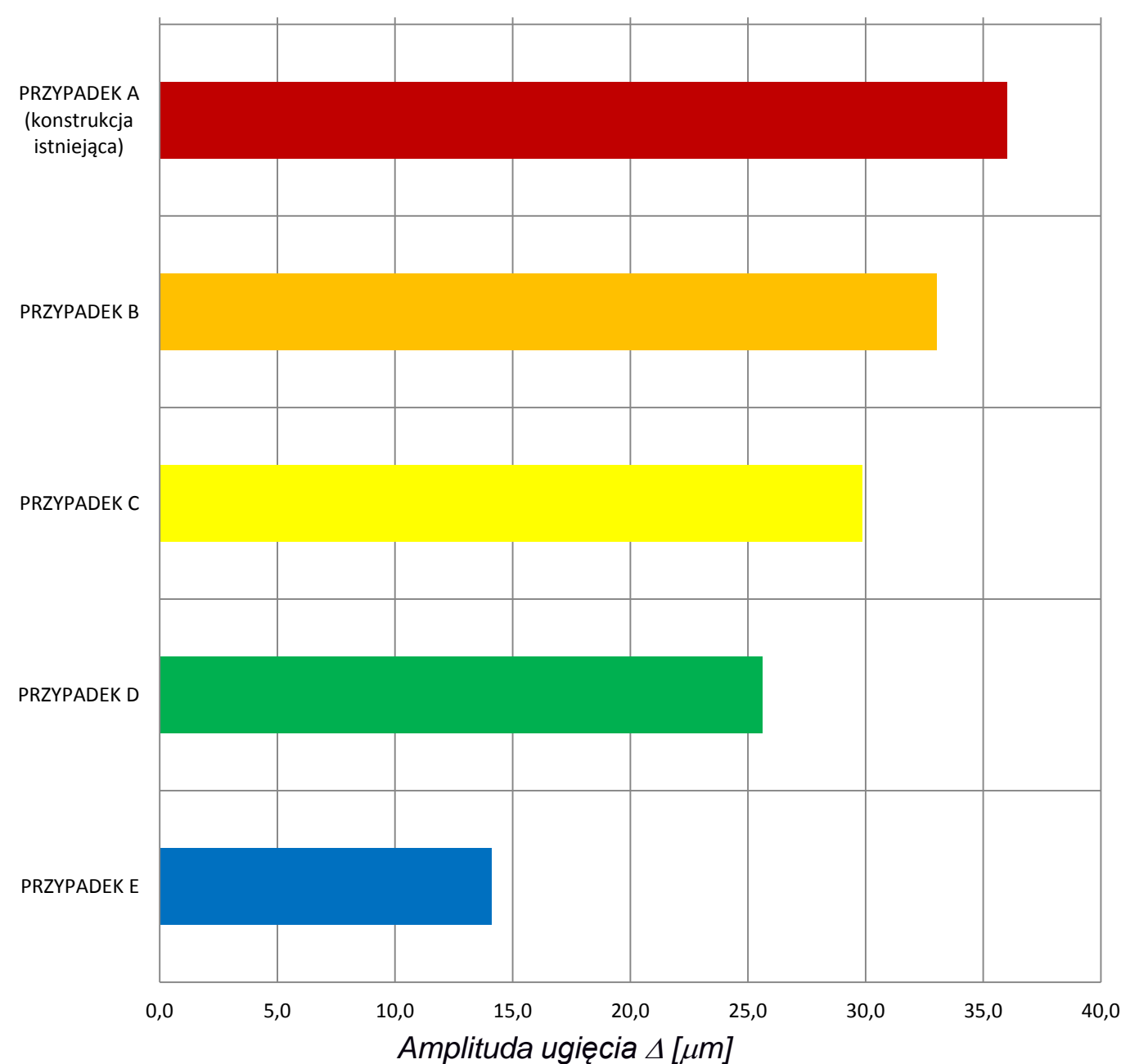
**ZMIANA KONSTRUKCYJNA**

- proponuje się wykonanie obręczy w sposób pokazany na rysunku i ustawienie ich równoległe po obu stronach bębna. Zmiana ta wprowadzi podatność bębna w kierunku promieniowym i osiowym, a w efekcie zniweluje różnicę ugięcia powłoki w pobliżu obręczy i pomiędzy nimi zmniejszając tym samym amplitudę ugięcia powłoki  $\Delta$



**WYNIKI OBLICZEŃ**

- rozpatrzono 5 przypadków obliczeniowych różniących się konfiguracją obręczy (schematycznie pokazano je poniżej)
- najistotniejsze dla jakości procesu zgrzeblenia jest zachowanie równomierności szczeliny pomiędzy współpracującymi wałkami, dlatego do oceny poszczególnych przypadków wykorzystano wielkość amplitudy ugięcia  $\Delta$  [ $\mu\text{m}$ ]



**WNIOSEK**

- wprowadzenie przedstawionej zmiany w konstrukcji bębna roboczego zgrzeblarki pozwoliło zmniejszyć amplitudę ugięcia powłoki  $\Delta$  z 36  $\mu\text{m}$  (PRZYPADEK A) do 14  $\mu\text{m}$  (PRZYPADEK E), co stanowi poprawę o nieco ponad 60%

**LITERATURA PODSTAWOWA**

- Danielczyk P.: *Optymalizacja wymiarów konstrukcji powłokowej z wykorzystaniem MES*, Mechanik, nr 7, 2010
- Stadnicki J., Wróbel I.: *Practical engineering calculations for working cylinders on carding*, Textile Research Journal 2003, vol.73 no.6, s.525-529