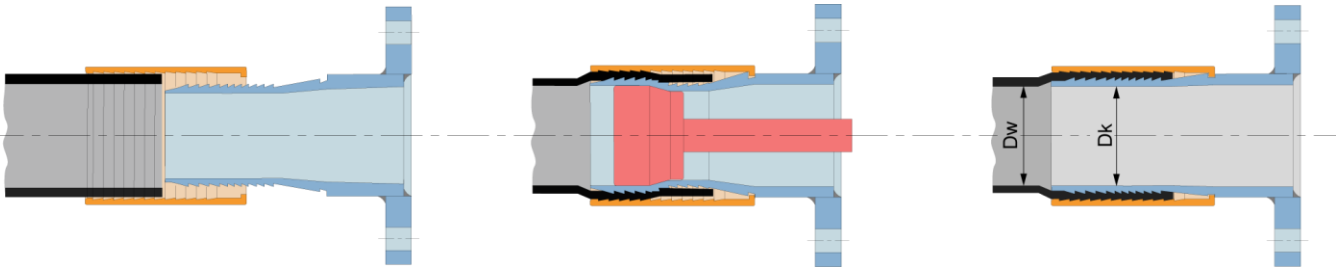


## Okucia do zakuwania wewnętrznego

System zaciskania (zakuwania) wewnętrznego umożliwia trwałe i bezpieczne połączenie końcówki z węzłem, zapewniając pełny, niezaburzony przepływ przez końcówkę przewodu elastycznego. System wykorzystuje zasadę przeciągania na zimno. Narzędziem zaciskowym jest utwardzony stożek, który w części roboczej ma średnicę większą niż średnica wewnętrzna końcówki w stanie nie zaciśniętym. W trakcie zaciskania stożek przeciągany jest wewnątrz końcówki, rozszerzając ją do odpowiedniej średnicy. Część węzłowa końcówki - „ogon” rozpycha węzeł, przygniatając go do tulei. Co do zasady, cały proces jest odwrócony w stosunku do tradycyjnego zewnętrznego zaciskania tulei. Uzyskanie połączenia następuje od środka, na zewnątrz.



Podstawową przewagą zaciskania wewnętrznego nad zaciskaniem od zewnątrz jest zwiększenie przepływu przez węzeł, ponieważ:

- przy tradycyjnym zaciskaniu od zewnątrz włożona do węzła końcówka ogranicza średnicę przepływu o grubość ścianek ogona końcówki;
- przy zaciskaniu wewnętrznym praktycznie cała grubość ścianek ogona końcówki jest wciśnięta w węzeł, średnica przepływu końcówki po zaciśnięciu jest równa średnicy wewnętrznej węzła ( $D_k = D_w$ ).

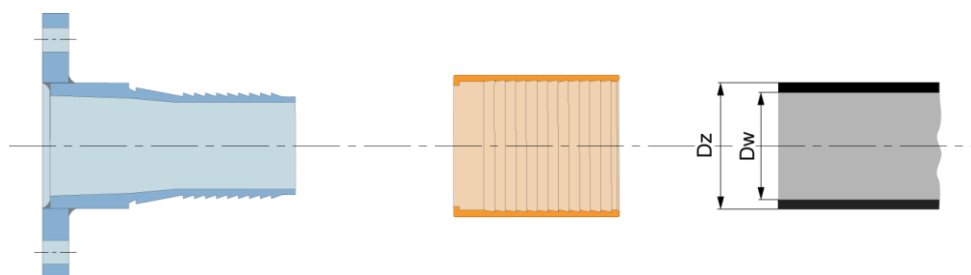
Przykład dla węzła DN75 (3”), przy założonej prędkości przepływu medium przez końcówkę  $w = 4$  m/s:

	$D_k$ [mm]	pole $S$ [cm <sup>2</sup> ]	wydatek $Q$ [l/min]
zaciskanie zewnętrzne	70,5	39	936
zaciskanie wewnętrzne	76	45,3	1088
zysk (zewn. / wewn.)	+7,8%	+16%	+16%

Zwiększenie wydatku przepływu powoduje zmniejszenie czasu przeładunku medium, co zapewnia znaczące korzyści ekonomiczne. Inną ważną zaletą jest brak przeszkód i zaburzenia przepływu na krawędzi ogona końcówki, co jest szczególnie istotne przy zastosowaniu do materiałów sypkich i półpłynnych (granulaty, ziarno, cement, beton itp.). System zaciskania wewnętrznego może być stosowany do większości gumowych węży przemysłowych o średnicach od 2” (DN50) do 12” (DN300), w szczególności do węży do wody i powietrza, węży do paliw i innych substancji ropopochodnych, węży przesyłowych do materiałów stałych, węży do substancji spożywczych.

### Dobór końcówek i tulei

Do zaciskania wewnętrznego przeznaczone są specjalne końcówki i tuleje (typ TM). Tuleja musi być dobrana do danego DN węzła i do jego średnicy zewnętrznej  $D_z$ . Montaż wg instrukcji IT-86. Maksymalne ciśnienie robocze dla końcówki zaciśniętej w węzle wynosi 20 bar. Maksymalne ciśnienie robocze kompletnego przewodu elastycznego jest ponadto ograniczone ciśnieniem roboczym przyłącza końcówki (np. kołnierz PN16) oraz ciśnieniem roboczym węzła.



## Okucia do zakuwania wewnętrznego

### Końcówki

Materiał: stal węglowa ocynkowana (dla TM-KS-... - bez ocynku); stal nierdzewna AISI 316 / 316L (do indeksu dodać SS). Maksymalne ciśnienie robocze: 20 bar. Maksymalne ciśnienie robocze kompletnego przewodu elastycznego jest ponadto ograniczone ciśnieniem roboczym przyłącza końcówki (np. kołnierz PN16) oraz ciśnieniem roboczym węża.

końcówki z gwintem zewnętrznym					końc. do spawania		końcówki kołnierzowe PN 16		
wąż DN [mm]	gwint [cal]	BSP indeks	BSPT indeks	API / NPT indeks	d [mm]	indeks	DN [mm]	kołnierz stały indeks	kołnierz obrot. indeks
50	2	TM-KZBP-050*	TM-KZBT-050*	TM-KZNT-050*	60,3	TM-KS-050*	50	TM-KKS-050*	TM-KKO-050*
65	2.1/2	TM-KZBP-065*	TM-KZBT-065*	TM-KZNT-065*	76,1	TM-KS-065*	65	TM-KKS-065*	TM-KKO-065*
75	3	TM-KZBP-075*	TM-KZBT-075*	TM-KZNT-075*	88,9	TM-KS-075*	75	TM-KKS-075*	TM-KKO-075*
80	3	TM-KZBP-080	TM-KZBT-080	TM-KZNT-080	88,9	TM-KS-080	80	TM-KKS-080	TM-KKO-080
100	4	TM-KZBP-100*	TM-KZBT-100*	TM-KZNT-100*	114,3	TM-KS-100*	100	TM-KKS-100*	TM-KKO-100*
125	5	TM-KZBP-125*	TM-KZBT-125*	TM-KZNT-125*	139,7	TM-KS-125*	125	TM-KKS-125*	TM-KKO-125*
150	6	TM-KZBP-150*	TM-KZBT-150*	TM-KZNT-150*	168,3	TM-KS-150*	150	TM-KKS-150*	TM-KKO-150*
200	8	TM-KZBP-200	TM-KZBT-200	TM-KZNT-200	219,1	TM-KS-200	200	TM-KKS-200*	TM-KKO-200*

\* - dostępne ze stali nierdzewnej AISI 316 / 316L

Dostępne również końcówki kołnierzowe ASA 150 i ASA 300 (wg amerykańskiej normy ANSI B16.5), końcówki rowkowe oraz końcówki typu „Hookie-Hook” (z miejscem na zawieszanie) z gwintem zewnętrznym API dla zastosowań off-shore.

### Przykład zastosowania końcówki zakutej wewnątrz

Przewód ABRASIVE/LL DN102 o długości całkowitej 45 m z końcówkami z gwintem wewnętrznym wg specyfikacji API (NPT) z zawieszaniem typu „Hookie Hook”.

Wąż Offshore PL Abrasive LL  
DN102x124mm

Tuleja typ W (TM-W-100-122)  
DN 4" mal. proszkowo żółta

Kompletne zawieszanie 4" Hookie Hook  
z obejmą (odkuwka stalowa)



Końcówka z GZ 4" API x Hookie-Hook  
do węża 4", stal ocynkowana

Złącze HAMMER LUG typ 200 (żeńskie)  
GW 4" NPT, stal węglowa

Dzięki temu, że w procesie zakuwania wewnętrznego tuleja nie jest odkształcana mechanicznie i jej warstwa zewnętrzna malowana proszkowo pozostaje nieuszkodzona, można w łatwy sposób stosować system kodu kolorów dla węży przemysłowych w aplikacjach off-shore.

System taki jest rekomendowany przez United Kingdom Offshore Operators Association (UKOOA obecnie Oil & Gas UK).

## Okucia do zakuwania wewnętrznego

### Tuleje

Materiał: stal węglowa ocynkowana, stal nierdzewna AISI 304 (przykładowy indeks: TM-W-025-035-SS).

średnica zewn. węża [mm]	średnica nominalna węża				
	DN25 1"	DN32 1.1/4"	DN40 1.1/2"	DN50 2"	DN65 2.1/2"
35+36,5	TM-W-025-035	-	-	-	-
37+38,5	TM-W-025-037	-	-	-	-
39+40,5	TM-W-025-039	TM-W-032-039	-	-	-
41+42,5	-	TM-W-032-041	-	-	-
43+44,5	-	TM-W-032-043	-	-	-
45+46,5	-	TM-W-032-045	-	-	-
47+48,5	-	TM-W-032-047	TM-W-040-047	-	-
49+50,5	-	-	TM-W-040-049	-	-
51+52,5	-	-	TM-W-040-051	-	-
53+54,5	-	-	TM-W-040-053	-	-
55+56,5	-	-	TM-W-040-055	-	-
57+58,5	-	-	TM-W-040-057	-	-
63+64,5	-	-	-	TM-W-050-063	-
65+66,5	-	-	-	TM-W-050-065	-
67+68,5	-	-	-	TM-W-050-067	-
69+70,5	-	-	-	TM-W-050-069	-
71+72,5	-	-	-	TM-W-050-071	-
73+74,5	-	-	-	TM-W-050-073	-
75+76,5	-	-	-	TM-W-050-075	TM-W-065-075
77+78,5	-	-	-	-	TM-W-065-077
79+80,5	-	-	-	-	TM-W-065-079
81+82,5	-	-	-	-	TM-W-065-081
83+84,5	-	-	-	-	TM-W-065-083
85+86,5	-	-	-	-	TM-W-065-085

średnica zewn. węża [mm]	średnica nominalna węża				
	DN80 3"	DN100 4"	DN125 5"	DN150 6"	DN200 8"
88+90	TM-W-080-088	-	-	-	-
90,5+92,5	TM-W-080-090	-	-	-	-
93+95	TM-W-080-093	-	-	-	-
95,5+97,5	TM-W-080-095	-	-	-	-
98+100	TM-W-080-098	-	-	-	-
116+118,5	-	TM-W-100-116	-	-	-
119+121,5	-	TM-W-100-119	-	-	-
122+124,5	-	TM-W-100-122	-	-	-
125+127,5	-	TM-W-100-125	-	-	-
128+129,5	-	TM-W-100-128	-	-	-
142+144,5	-	-	TM-W-125-142	-	-
146+148,5	-	-	TM-W-125-146	-	-
149+151,5	-	-	TM-W-125-149	-	-
152+154,5	-	-	TM-W-125-152	-	-
155+157,5	-	-	TM-W-125-155	-	-
168+170,5	-	-	-	TM-W-150-168	-
171+173,5	-	-	-	TM-W-150-171	-
174+176,5	-	-	-	TM-W-150-174	-
177+179,5	-	-	-	TM-W-150-177	-
180+182,5	-	-	-	TM-W-150-180	-
223+225,5	-	-	-	-	TM-W-200-223
226+228,5	-	-	-	-	TM-W-200-226
229+231,5	-	-	-	-	TM-W-200-229
232+234,5	-	-	-	-	TM-W-200-232