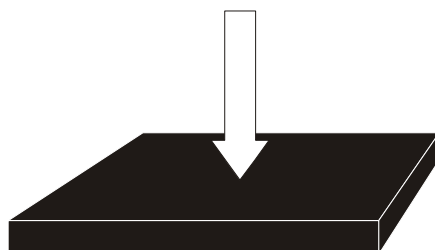


## NIEZBROJONE PODKŁADKI ELASTOMEROWE

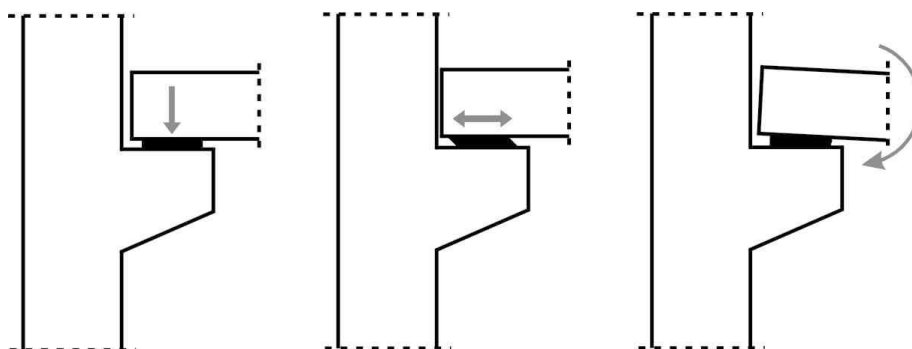
# Tricosal N15, Tricosal N20

STOSOWANE POD DŹWIGARY, BELKI, PODCIĄGI, STROPY ITP.



Podkładki elastomerowe niezbrojone dla dużych obciążeń typ Tricosal N15 oraz Tricosal N20, zgodne z normą DIN 4141 część 3 dla klasy oparcia 2. Stosowane dla obciążeń do 15 N/mm<sup>2</sup> (typ Tricosal N15) względnie do 20 N/mm<sup>2</sup> (typ Tricosal N20), posiadają Certyfikat Badania Technicznego Abp (Świadectwo Badania Technicznego Nadzoru Budowlanego).

Niezbrojone podkładki elastomerowe gwarantują kontrolowane przekazywanie obciążeń, umożliwiają ruchy poziome, zmniejszając związane z tym naprężenia pochodzące od skurczu, temperatury i odkształcenia konstrukcji a także umożliwiają obroty elementów konstrukcyjnych na podporach.



Podkładki niwelują nierówności i odchylenia od równoległości płaszczyzn kontaktowych i pozwalają na lepsze rozłożenie obciążenia przy niecentryczności podparć i zmniejszenie nacisków na obrzeża.

- **Wymiarowanie i usytuowanie.**

Niezbrojone podkładki elastomerowe Tricosal N15 i Tricosal N20 wytwarzane są w grubościach 5,10,15 i 20 mm. Mniejsza krawędź podkładki powinna mieć długość co najmniej pięciokrotnej grubości. Podkładkę należy usytuować na powierzchni podpory betonowej tak, aby leżała w obrębie zbrojenia statycznego.

*Podkładki elastomerowe niezbrojone można stosować tylko do obciążeń statycznych. Dla obciążeń dynamicznych przewidziane są podkładki elastomerowe zbrojone stalą (np. Tricosal B1EG).*

Wymiarowanie niezbrojonych podkładek elastomerowych opiera się na klasyfikacji wg normy DIN 4141 część 3. Jeżeli udział stałego obciążenia kształtuje się poniżej 75% obciążenia dopuszczalnego (maksymalnego) to wybiera się podkładki dla klasy oparcia 1 np. typ Tricosal CR.

Należy zwrócić uwagę, że wszędzie tam gdzie bezpieczeństwo obiektu może być zagrożone w wyniku przeciążenia lub wypadnięcia podkładki należy uwzględnić postanowienia dotyczące podkładek dla klasy oparcia 1.

- **Obciążenia prostopadłe do płaszczyzny podkładki.**

Na podstawie obowiązujących kryteriów badawczych ustalono, że podkładki elastomerowe mogą być obciążane w takich granicach, które w zdefiniowanych warunkach spowodują ściśnięcie podkładki, to jest zmniejszenie jej grubości nie więcej niż o 30%. Zgodnie z tymi wymogami podkładki Tricosal N15 i Tricosal N20 zostały przebadane przez Zakład Badań Materiałów w Hanowerze uzyskując Świadectwo Techniczne.

W podanych tabelach do wymiarowania maksymalne ściśnięcie podkładek zostało ograniczone do wartości około 20%, w celu zagwarantowania dodatkowego bezpieczeństwa dla ewentualnych błędów wykonawczych.

- **Poprzeczne siły rozciągające wynikające z wydłużenia podkładki.**

W klasie oparcia 2 jeżeli nie żąda się specjalnej indywidualnej analizy, siły poprzeczne obliczane są wg wzoru:

$$Z_q = 1,5 \times F \times t \times a \times 10^{-5}$$

$Z_q$  – poprzeczna siła rozciągająca [N]  
 $F$  – obciążenie [N]  
 $t$  – grubość podkładki [mm]  
 $a$  – mniejszy bok podkładki [mm]

Do przejmowania poprzecznych sił rozciągających należy przewidzieć na podporach dodatkowe zbrojenie betonu.

- **Obciążenia równoległe do płaszczyzny podkładki (odkształcenie ścinające), bezpieczeństwo przesuwu.**

Maksymalny dopuszczalny kąt przesuwu i zakres przesuwu oblicza się ze wzorów:

$$\tan \gamma = 0,7 \times \frac{t-2}{t}$$
$$w = t \times \tan \gamma$$

$\tan \gamma$  – kąt przesuwu  
 $t$  – grubość podkładki [mm]  
 $w$  – przesunięcie poziome [mm]

Niedopuszczalne są stale działające zewnętrzne obciążenia równoległe do płaszczyzny podkładki. Przy krótkotrwałych zewnętrznych obciążeniach poziomych zaleca się sprawdzenie bezpieczeństwa przesuwu ze wzorów:

$$H_1 + H_2 \leq 0,05 \times F$$
$$H_2 = a \times b \times G \times \tan \gamma$$

$H_1$  – zewnętrzna siła pozioma [N]  
 $H_2$  – wymuszona siła wynikająca z przesuwu [N]  
 $F$  – obciążenie [N]  
 $a, b$  – wymiary boków [mm]  
 $G$  – moduł poślizgu (1,5 N/mm<sup>2</sup>)  
 $\tan \gamma$  – kąt przesuwu

Przy oddziaływaniu krótkotrwałych poziomych sił zewnętrznych nie może być przekroczony maksymalny dopuszczalny kąt przesuwu. Jeżeli bezpieczeństwo przesuwu nie jest gwarantowane to należy przedsięwziąć odpowiednie zabiegi konstrukcyjne.

- **Kąt obrotu.**

Dopuszczalny kąt obrotu wynika z ugięcia lub odkształcenia elementów konstrukcji, w tym w części pochodzącej z nierówności i nierównoległości płaszczyzn kontaktowych wynosi:

$$\text{dop. } \alpha \leq 0,2 \times \frac{t}{a}$$

równocześnie  $\alpha$  max. 0,03 rad

$\alpha$  – kąt obrotu

W wyniku odkształcenia podkładki powstałego na skutek obrotu łożyskowanych elementów powstaje mimośród działania siły, który należy uwzględnić przy wymiarowaniu elementów łożyskowanych zgodnie ze wzorem:

$$e = \frac{a^2}{2t} \times \alpha$$

e – mimośród

- **Sztywność.**

Jeżeli pod jednym elementem układu się więcej niż dwie podkładki różnych rodzajów to należy zachować warunek:

$$\frac{\text{max. } A/t}{\text{min. } A/t} \leq 1,2$$

A – powierzchnia podkładki [mm<sup>2</sup>]

W przeciwnym razie konieczne jest sprawdzenie dopuszczalnego obciążenia dla każdej z podkładek.

## Dopuszczalne obciążenia pionowe dla podkładek typu Tricosal N15 oraz Tricosal N20 zależnie od rozmiarów:

Grubość podkładki: 5 mm

obciążenie w kN

Tricosal N15										Tricosal N20									
[mm]	50	75	100	125	150	175	200	250	300	[mm]	50	75	100	125	150	175	200	250	300
50	38	56	75	94	113	131	150	188	225	50	47	75	100	125	150	175	200	250	300
75	56	84	113	141	169	197	225	281	338	75	75	113	150	188	225	263	300	375	450
100	75	113	150	188	225	263	300	375	450	100	100	150	200	250	300	350	400	500	600
125	94	141	188	234	281	328	375	469	563	125	125	188	250	313	375	438	500	625	750
150	113	169	225	281	338	394	450	563	675	150	150	225	300	375	450	525	600	750	900
175	131	197	263	328	394	459	525	656	788	175	175	263	350	438	525	613	700	875	1050
200	150	225	300	375	450	525	600	750	900	200	200	300	400	500	600	700	800	1000	1200

**Grubość podkładki: 10 mm****obciążenie w kN**

Tricosal N15										Tricosal N20									
[mm]	50	75	100	125	150	175	200	250	300	[mm]	50	75	100	125	150	175	200	250	300
50	12	25	42	52	63	73	83	104	125	50	12	25	42	52	63	73	83	104	125
75	25	59	103	141	169	197	225	281	338	75	25	59	103	154	211	246	281	352	422
100	42	103	150	188	225	263	300	375	450	100	42	103	188	250	300	350	400	500	600
125	52	141	188	234	281	328	375	469	563	125	52	154	250	313	375	438	500	625	750
150	63	169	225	281	338	394	450	563	675	150	63	211	300	375	450	525	600	750	900
175	73	197	262	315	378	459	525	656	788	175	73	246	350	438	525	613	700	875	1050
200	83	225	300	375	450	525	600	750	900	200	83	281	400	500	600	700	800	1000	1200

**Grubość podkładki: 15 mm****obciążenie w kN**

Tricosal N15										Tricosal N20									
[mm]	75	100	125	150	175	200	250	300	350	[mm]	75	100	125	150	175	200	250	300	350
75	26	46	69	94	109	125	156	188	219	75	26	46	69	94	109	125	156	188	219
100	46	83	129	180	236	296	370	444	519	100	46	83	129	180	236	296	370	444	519
125	69	129	203	281	328	375	469	563	656	125	69	129	203	291	388	493	625	750	875
150	94	180	281	338	394	450	563	675	788	150	94	180	291	422	525	600	750	900	1050
175	109	236	328	394	459	525	656	788	919	175	109	236	388	525	613	700	875	1050	1225
200	125	296	375	450	525	600	750	900	1050	200	125	296	493	600	700	800	1000	1200	1400
250	156	370	469	563	656	750	938	1125	1313	250	156	370	625	750	875	1000	1250	1500	1750

**Grubość podkładki: 20 mm****obciążenie w kN**

Tricosal N15										Tricosal N20									
[mm]	100	125	150	175	200	250	300	350	400	[mm]	100	125	150	175	200	250	300	350	400
100	47	72	101	133	167	208	250	292	333	100	47	72	101	133	167	208	250	292	333
125	72	114	163	218	277	407	488	570	651	125	72	114	163	218	277	407	488	570	651
150	101	163	237	321	413	563	675	788	900	150	101	163	237	321	413	618	844	984	1125
175	133	218	321	440	525	656	788	919	1050	175	133	218	321	440	572	869	1050	1225	1400
200	167	277	413	525	600	750	900	1050	1200	200	167	277	413	572	750	1000	1200	1400	1600
250	208	407	563	656	750	938	1125	1313	1500	250	208	407	618	869	1000	1250	1500	1750	2000
300	250	488	675	788	900	1125	1350	1575	1800	300	250	488	844	1050	1200	1500	1800	2100	2400

Dopuszczalne obciążenia dla podkładek o innych długościach i szerokościach należy odpowiednio interpolować. Maksymalny dopuszczalny nacisk na powierzchnię wynosi 15 N/mm<sup>2</sup> (Tricosal N15), względnie 20 N/mm<sup>2</sup> (Tricosal N20).

**Tricosal**<sup>®</sup>  
Tricosal Polska Sp. z o.o.

[www.tricosal.com.pl](http://www.tricosal.com.pl)

TELEFON (32) 603 70 30  
FAX (32) 603 70 31