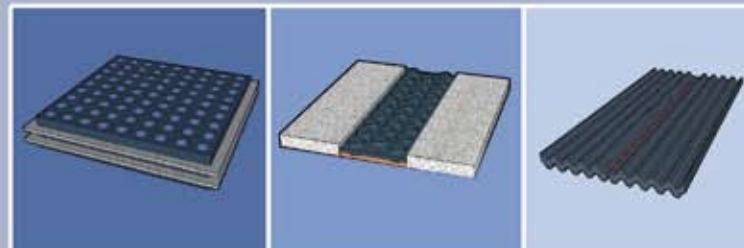
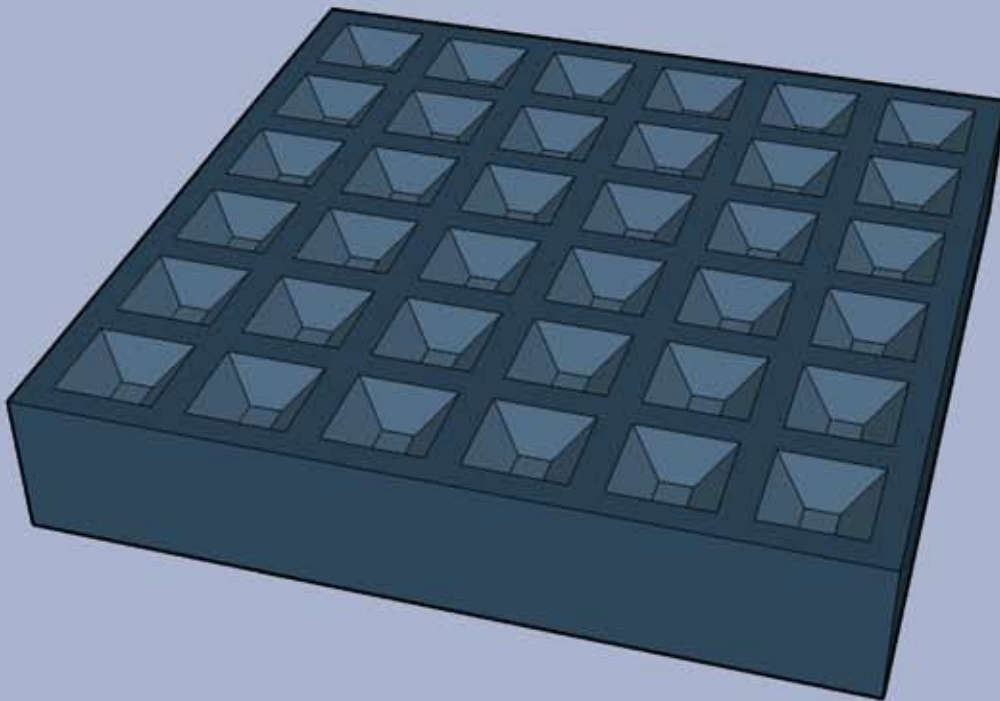


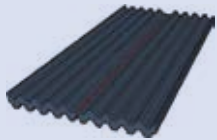
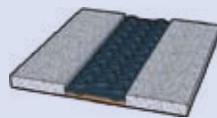


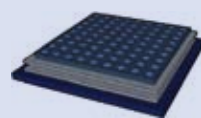
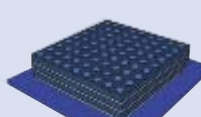
PODKŁADKI ELASTOMEROWE



Elastyczne opieranie elementów konstrukcyjnych
poddanych obciążeniom statycznym

Przegląd produktów i podstawowe wskazówki
do wymiarowania

Podkładki elastomerowe

Typ podkładki	Grubość podkładki [mm]	Dopuszczalne naprężenie ściskające σ_{dop} [N/mm ²]	Opis produktu	
Podkładka bi-Trapezowa®	5 10 15 20	15 10 7 5	Niebrojona, profilowana podkładka elastomerowa, wykonana z najwyższej jakości elastomerów na bazie kauczuku syntetycznego EPDM. Stosowana m.in. w celu redukcji dźwięków uderzeniowych na klatkach schodowych oraz do opierania stropów z płyt prefabrykowanych lub monolitycznych (wersja w osłonie z wełny mineralnej).	
Cigular® - podkładka pod płyty stropowe	10	1,1	Podkładka elastomerowa podatna na odkształcenia poprzeczne wywołane przemieszczeniem poziomym elementów budowlanych, termicznie izolowana (osłona z wełny mineralnej lub polistyrenu). Przeznaczona w szczególności do opierania żelbetonowych płyt stropowych.	
Civalit® - podkładka przesuwna	11	15	Pasmowa lub punktowa podkładka przesuwna, zapewniająca stabilne oparcie i kontrolowany przesuw elementów konstrukcyjnych z minimalnym współczynnikiem tarcia < 0,02.	
Ciparall® - podkładka przesuwna	11 14 20 30 40	15*	Zbrojna, punktowa lub pasmowa podkładka przesuwna, złożona z korpusu elastomerowego zbrojonego płytkami stalowymi oraz płytki poślizgowej (GFK), zapewniająca stabilne oparcie i kontrolowany przesuw elementów konstrukcyjnych z minimalnym współczynnikiem tarcia < 0,02.	
Ślizgowy podkład perforowany	14 17 28 39 50	25*	Punktowa podkładka przesuwna, składająca się z połączonych warstw elastomerowych i płytek stalowych oraz wyposażona w płytkę poślizgową z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym (GFK). Zapewnia stabilne oparcie i kontrolowany przesuw elementów konstrukcyjnych poddanych znacznym obciążeniom z minimalnym współczynnikiem tarcia < 0,02.	
Ślizgowy podkład perforowany typ Z	15 25 34 42 51	25*	Punktowa podkładka przesuwna, składająca się z połączonych warstw elastomerowych i płytek stalowych oraz wyposażona w płytkę poślizgową z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym (GFK). Zapewnia stabilne oparcie i kontrolowany przesuw elementów konstrukcyjnych poddanych znacznym obciążeniom z minimalnym współczynnikiem tarcia < 0,02.	

Wszystkie podkładki są objęte Aprobata Techniczną nr AT-15-5406 wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej.

* dopuszczalne naprężenie ściskające, zależne od współczynnika kształtu

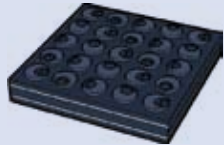
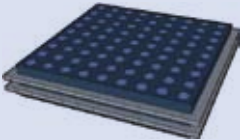
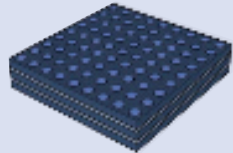
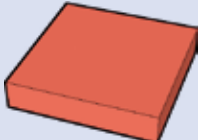
Podkładki elastomerowe

Typ podkładki	Grubość podkładki [mm]	Dopuszczalne naprężenie ściskające σ_{dop} [N/mm ²]	Opis produktu	
Podkład kompresyjny	5 10 15 20	5*	Niebrojona podkładka elastomerowa, wykonana z najwyższej jakości kauczuku syntetycznego EPDM.	
Podkład kompaktowy S65	5 8 10 15 20 25 30	10*	Niebrojona podkładka elastomerowa, wykonana z najwyższej jakości kauczuku syntetycznego EPDM.	
Podkład kompaktowy S70	5 8 10 15 20	15*	Niebrojona podkładka elastomerowa, wykonana z najwyższej jakości kauczuku syntetycznego EPDM.	
Podkład kompaktowy CR 2000	11 16 21	20*	Niebrojona podkładka elastomerowa, charakteryzująca się powierzchnią o strukturze wafla. Wykonana z najwyższej jakości elastomerów na bazie kauczuku chloroprenowego (CR).	
Podkład perforowany 205	5 8	25*	Niebrojona, perforowana podkładka elastomerowa z siatką równomiernie rozmieszczonych otworów, przeznaczona do przekazywania znacznych obciążeń. Wykonana z najwyższej jakości elastomerów na bazie kauczuku chloroprenowego (CR).	

Wszystkie podkładki są objęte Aprobata Techniczną nr AT-15-5406 wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej.

* dopuszczalne naprężenie ściskające, zależne od współczynnika kształtu

Podkładki elastomerowe

Typ podkładki	Grubość podkładki [mm]	Dopuszczalne naprężenie ściskające σ_{dop} [N/mm ²]	Opis produktu	
Podkład warstwowy Q	10 20 30 40	15*	Podkładka elastomerowa zbrojona płytkami stalowymi odpornymi na warunki atmosferyczne, z charakterystycznymi cylindrycznymi wypustkami na powierzchni styku.	
Podkład perforowany 205-ST	14 20 31 42 53	25*	Podkładka elastomerowa o wysokiej nośności, zbrojona płytkami wykonanymi ze stali odpornej na warunki atmosferyczne. Przeznaczona do przenoszenia znacznych obciążeń. Wymiary płytek zbrojących są większe od wymiarów warstw elastomerowych (o 10 mm z każdej strony).	
Podkład perforowany typ Z	15 24 33 42 51	25*	Podkładka elastomerowa o wysokiej nośności, zbrojona płytkami wykonanymi ze stali odpornej na warunki atmosferyczne. Przeznaczona do przenoszenia znacznych obciążeń. Płytki stalowe mają takie same wymiary jak warstwy elastomeru i są zabezpieczone po obwodzie cienką warstwą elastomerową.	
Podkład rdzeniowy	5 10 15 20	30*	Podkładka elastomerowa dużej twardości, charakteryzująca się niewielkimi odkształceniami, o czerwono-brązowej barwie. Zwykle stosowana jako przekładka termiczna w złączach konstrukcji stalowych i betonowych.	

Wszystkie podkładki są objęte Aprobata Techniczną nr AT-15-5406 wydaną przez Instytut Techniki Budowlanej.

* dopuszczalne naprężenie ściskające, zależne od współczynnika kształtu

Podstawy wymiarowania podkładek elastomerowych

Od 1964 roku podkładki elastomerowe Calenberg są stosowane w obszarze budownictwa, wszędzie tam, gdzie w złączach konstrukcji mamy do czynienia z siłami ściskającymi, obrotem elementu na podporze lub występowaniem przemieszczeń poziomych, które mogą skutkować uszkodzeniami elementów konstrukcyjnych.

Elastomer jest materiałem, który pod wpływem działania obciążeń nie zmienia swej objętości. Podkładka elastomerowa poddana ściskaniu zmniejsza swoją grubość jednocześnie rozszerzając się w kierunku poprzecznym do działającej siły.

Efekt ten można zminimalizować stosując przekładki z blachy stalowej pomiędzy warstwami elastomeru.

W ostatnich latach wzrosły wymagania w stosunku do materiałów budowlanych związane z ochroną środowiska. Wszystkie produkty firmy Calenberg są odporne na działanie warunków atmosferycznych, ozonu i promieniowania UV.

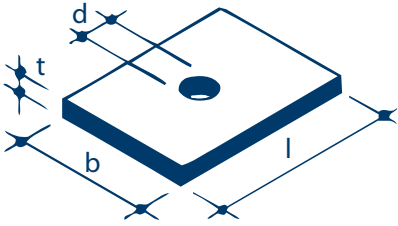
Do wymiarowania niezbrojonych podkładek elastomerowych niezbędne jest określenie współczynnika kształtu S^* . Jest on wyznaczany jako stosunek powierzchni ściskanej do powierzchni wolnej podkładki (wzory poniżej).

W celu usprawnienia wyznaczania współczynnika kształtu w tabeli na str. 6 podano wartości pomocnicze (w zależności od szerokości i długości podkładki).

Aby otrzymać wartość współczynnika S , należy wartość pomocniczą podzielić przez grubość podkładki.

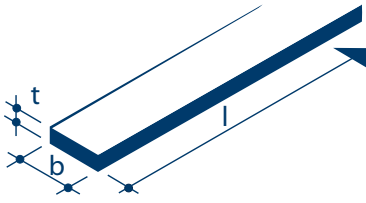
Drugim elementem niezbędnym do doboru odpowiedniego typu podkładki jest wyznaczenie wartości naprężenia ściskającego.

Na podstawie tych danych jest możliwy wstępny dobór odpowiedniego typu podkładki (przy pomocy wykresu przedstawionego na str. 7).

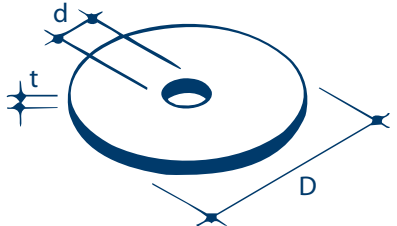


bez otworu: $S = \frac{l \cdot b}{2 \cdot t \cdot (l + b)}$

z otworem: $S = \frac{4 \cdot l \cdot b - \pi \cdot d^2}{4 \cdot t \cdot (2 \cdot l + 2 \cdot b + \pi \cdot d)}$



$S \approx \frac{b}{2 \cdot t}$



bez otworu: $S = \frac{D}{4 \cdot t}$

z otworem: $S = \frac{D - d}{4 \cdot t}$

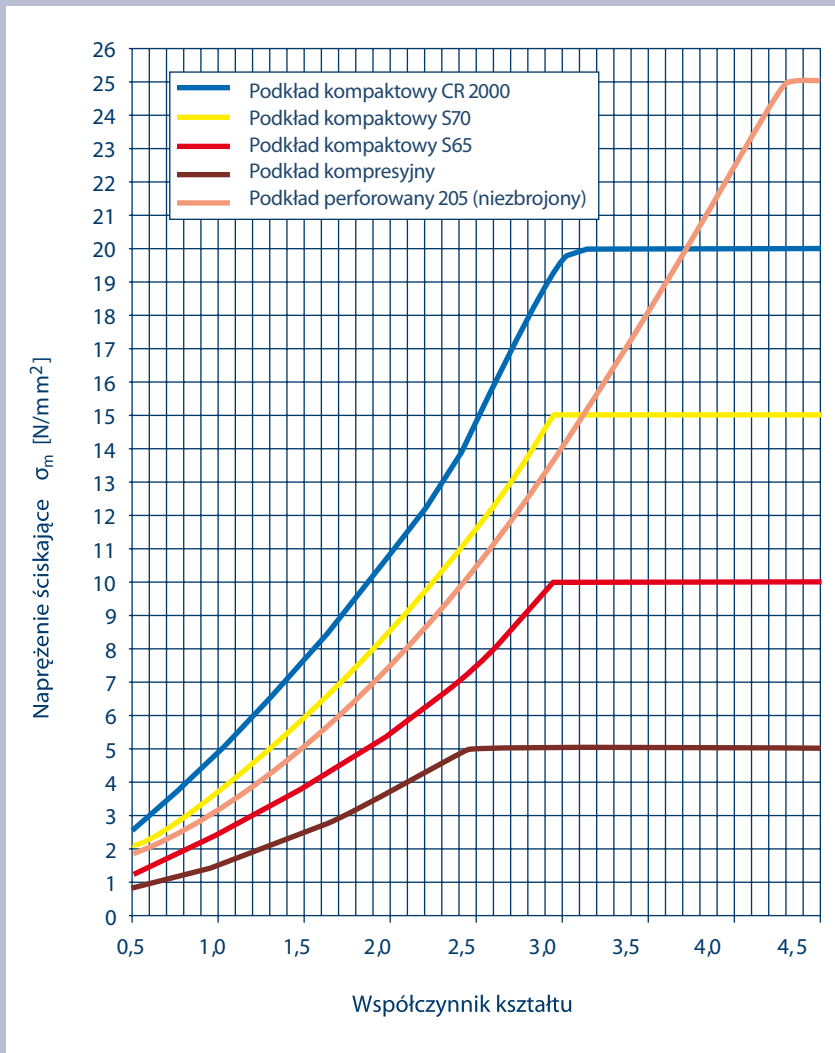
Wartości pomocnicze do wyznaczania współczynnika kształtu

Szerokość podkładki [mm]	Długość podkładki [mm]																																									
	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400											
100	25	26	27	28	29	30	31	31	32	33	33	34	34	35	35	36	36	36	37	37	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40				
110	26	28	29	30	31	32	33	33	34	35	35	36	37	37	38	38	39	39	39	40	40	41	41	41	42	42	42	42	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43			
120	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	38	39	39	40	41	41	42	42	42	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46		
130	28	30	31	33	34	35	36	37	38	39	39	40	41	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49		
140	29	31	32	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	44	45	46	46	47	47	48	48	49	49	50	50	50	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52		
150	30	32	33	35	36	38	39	40	41	42	43	44	45	45	46	47	48	48	49	49	50	51	51	52	52	53	53	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54		
160	31	33	34	36	37	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	50	51	52	52	53	53	54	54	55	55	55	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	
170	31	33	35	37	38	40	41	43	44	45	46	47	48	49	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56	57	57	57	58	58	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	60	
180	32	34	36	38	39	41	42	44	45	46	47	48	50	50	51	52	53	54	55	56	56	57	58	58	59	59	60	60	60	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61	62
190	33	35	37	39	40	42	43	45	46	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	57	58	59	60	60	61	62	62	63	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
200	33	35	38	39	41	43	44	46	47	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	62	63	63	64	65	66	66	67	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
210	34	36	38	40	42	44	45	47	48	50	51	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	63	64	65	66	67	68	68	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	71
220	34	37	39	41	43	45	46	48	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	63	64	65	66	67	68	68	69	70	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
230	35	37	39	42	44	45	47	49	50	52	53	55	56	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	69	70	71	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	73
240	35	38	40	42	44	46	48	50	51	53	55	56	57	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	69	70	71	72	73	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	75
250	36	38	41	43	45	47	49	51	52	54	56	57	59	60	61	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	76	
260	36	39	41	43	46	48	50	51	53	55	57	58	60	61	62	64	65	66	67	69	70	71	72	73	74	75	75	76	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	78	
270	36	39	42	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	62	64	65	66	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	81	
280	37	39	42	44	47	49	51	53	55	57	58	60	62	63	65	66	67	69	70	71	72	74	75	76	77	78	79	80	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	82	
290	37	40	42	45	47	49	52	54	56	57	59	61	63	64	66	67	69	70	71	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	83	
300	38	40	43	45	48	50	52	54	56	58	60	62	63	65	67	68	70	71	72	74	75	76	77	79	80	81	82	83	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	85	
310	38	41	43	46	48	51	53	55	57	59	61	63	64	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	80	81	82	83	84	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	86	
320	38	41	44	46	49	51	53	56	58	60	62	63	65	67	69	70	72	73	75	76	77	79	80	81	82	84	85	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	86	87	
330	38	41	44	47	49	52	54	56	58	60	62	64	66	68	69	71	73	74	76	77	79	80	81	83	84	85	86	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	88	
340	39	42	44	47	50	52	54	57	59	61	63	65	67	69	70	72	74	75	77	78	80	81	82	84	85	86	87	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	89	
350	39	42	45	47	50	53	55	57	59	62	64	66	68	69	71	73	75	76	78	79	81	82	84	85	86	88	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	90
360	39	42	45	48	50	53	55	58	60	62	64	66	68	70	72	74	75	77	79	80	82	83	85	86	87	89	89	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	91
370	39	42	45	48	51	53	56	58	61	63	65	67	69	71	73	75	76	78	80	81	83	84	86	87	89	90	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	91	92
380	40	43	46	48	51	54	56	59	61	63	66	68	70	72	74	75	77	79	81	82	84	85	87	88	90	91	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	93
390	40	43	46	49	52	54	57	59	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	81	83	85	86	88	89	91	92	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	95	
400	40	43	46	49	52	55	57	60	62	64	67	69	71	73	75	77	79	81	82	84	86	87	89	90	92	93	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	96	

Wartości pomocnicze do wyznaczania współczynnika kształtu dla niezbrojonych, prostokątnych podkładek bez otworów. Współczynnik kształtu otrzymamy dzieląc wartość z tabeli przez założoną grubość podkładki w mm.

$$S = \frac{\text{wartość pomocnicza}}{\text{grubość podkładki [mm]}}$$

Wybór odpowiedniego typu podkładki na podstawie współczynnika kształtu i naprężenia ściskającego



Przykład:

Naprężenie ściskające $\sigma_m = 7 \text{ N/mm}^2$

Długość podkładki $l = 120 \text{ mm}$

Szerokość podkładki $b = 120 \text{ mm}$

Wybrana grubość podkładki: 15 mm

Wartość pomocnicza: 30 (wg tabeli na str 6)

Współczynnik kształtu:

$$S = 30/15 = 2$$

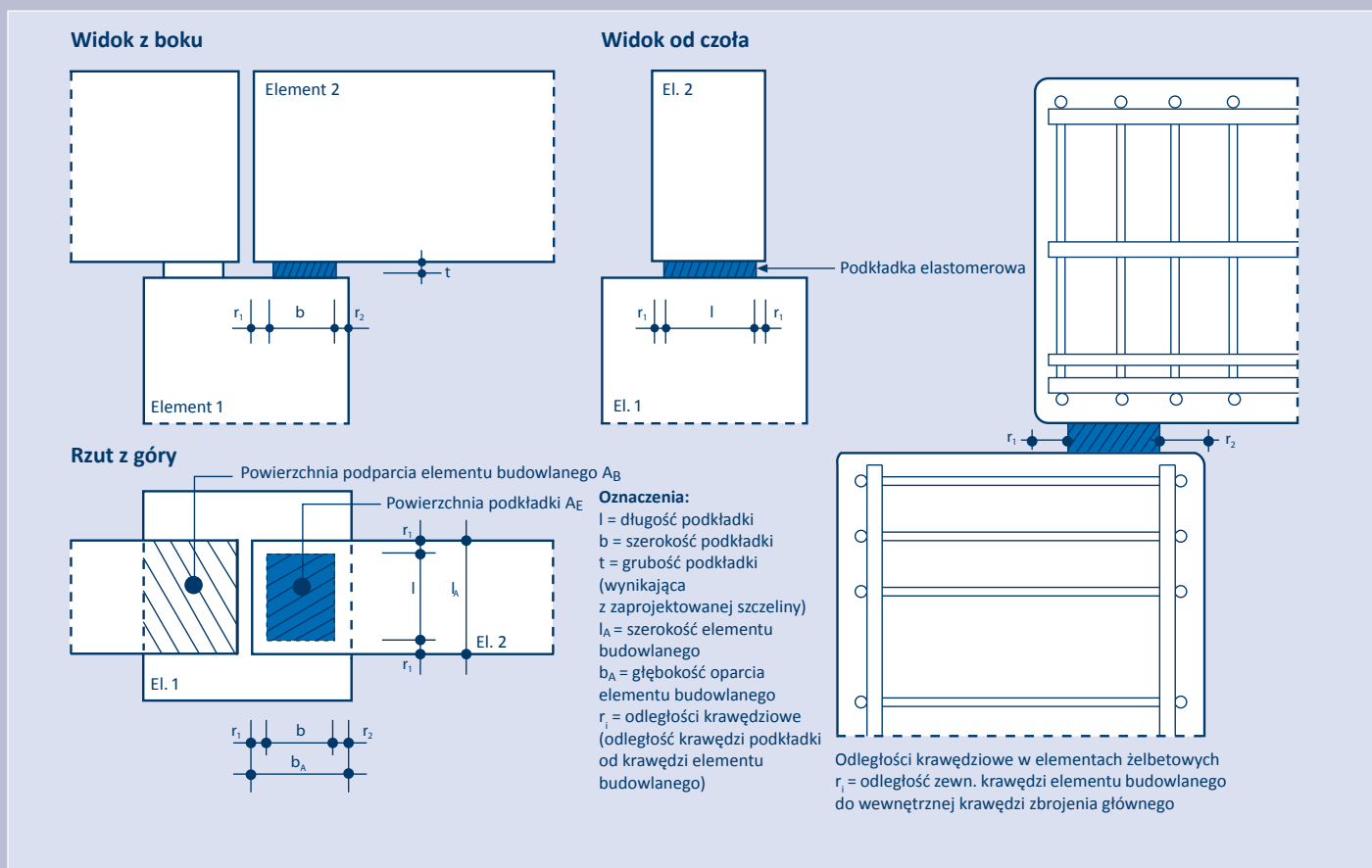
Na podstawie wykresu dobrano następujący typ podkładki:
 Podkład kompaktowy S70.

W rozważanym przypadku wybór Podkładu perforowanego 205 nie jest możliwy, ponieważ ten typ podkładki nie jest dostępny w grubości 15 mm. Wybrane grubości podkładek muszą odpowiadać tym, które są wyspecyfikowane w karcie technicznej produktu.

Możliwy jest również wybór Podkładu kompaktowego CR2000 (o większej nośności), jednak Podkład kompaktowy S70 jest rozwiązaniem optymalnym pod względem ekonomicznym.

Dokładne wymiarowanie należy przeprowadzić według wskazówek zawartych w indywidualnej karcie technicznej danego produktu.

Odległości krawędziowe



Maksymalna wielkość powierzchni podkładki elastomerowej w elementach żelbetowych z uwzględnieniem warunków krawędziowych. W konstrukcjach drewnianych i stalowych należy zachować odległości krawędziowe równe minimum 3 cm lub 1,5 razy grubość podkładki.

Niniejsza publikacja jest rezultatem wieloletnich badań i doświadczeń zdobytych w stosowaniu technologii. Wszystkie informacje opracowano na podstawie najnowszego stanu wiedzy w tym zakresie i są one udostępniane w dobrej wierze. Nie zwalniają one jednak użytkownika od obowiązku sprawdzania przydatności produktów jak również zapewnienia, że prawa osób trzecich nie są naruszone. Wyklucza się jakąkolwiek odpowiedzialność za straty bez względu na ich rodzaj i podstawę prawną wynikłe na skutek zastosowania produktu jedynie na podstawie wskazówek zawartych w niniejszej publikacji. Zastrzega się możliwość zmian technicznych związanych z rozwojem produktu.