

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat 0

$${}^*\Phi = \frac{EJ}{l} \left( \alpha(\lambda) {}^*\varphi + \beta(\lambda) \varphi^* + \vartheta(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \delta(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$$\Phi^* = \frac{EJ}{l} \left( \beta(\lambda) {}^*\varphi + \alpha(\lambda) \varphi^* + \delta(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \vartheta(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) + \Gamma_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$${}^*W = \frac{EJ}{l^2} \left( \vartheta(\lambda) {}^*\varphi + \delta(\lambda) \varphi^* + \gamma(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \varepsilon(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma_W(\lambda) ql$$

$$W^* = -\frac{EJ}{l^2} \left( \delta(\lambda) {}^*\varphi + \vartheta(\lambda) \varphi^* + \varepsilon(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \gamma(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma_W(\lambda) ql$$

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat I a

$${}^*\Phi = \frac{EJ}{l} \left( \alpha'(\lambda) {}^*\varphi + \vartheta'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \delta'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$${}^*W = \frac{EJ}{l^2} \left( \vartheta'(\lambda) {}^*\varphi + \gamma'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \varepsilon'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'_{W_A}(\lambda) ql$$

$$W^* = -\frac{EJ}{l^2} \left( \delta'(\lambda) {}^*\varphi + \varepsilon'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \chi'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'_{W_B}(\lambda) ql$$

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat I b

$$\Phi^* = \frac{EJ}{l} \left( \alpha'(\lambda) \varphi^* + \delta'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \vartheta'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) + \Gamma'_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$${}^*W = \frac{EJ}{l^2} \left( \delta'(\lambda) \varphi^* + \chi'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \varepsilon'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'_{W_B}(\lambda) ql$$

$$W^* = -\frac{EJ}{l^2} \left( \vartheta'(\lambda) \varphi^* + \varepsilon'(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \gamma'(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'_{W_A}(\lambda) ql$$

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat III a

$${}^*\Phi = \frac{EJ}{l} \left( \alpha''(\lambda) {}^*\varphi + \vartheta''(\lambda) \frac{{}^*w}{l} \right) - \Gamma''_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$${}^*W = \frac{EJ}{l^2} \left( \vartheta''(\lambda) {}^*\varphi + \gamma''(\lambda) \frac{{}^*w}{l} \right) - \Gamma''_W(\lambda) ql$$

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat III b

$$\Phi^* = \frac{EJ}{l} \left( \alpha''(\lambda) \varphi^* - \vartheta''(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) + \Gamma''_{\Phi}(\lambda) ql^2$$

$$W^* = -\frac{EJ}{l^2} \left( \vartheta''(\lambda) \varphi^* - \gamma''(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma''_W(\lambda) ql$$

obciążenie  $q = \text{const.}$

Schemat IV

$${}^*W = \frac{EJ}{l^2} \left( \gamma'''(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \varepsilon'''(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'''_W(\lambda) ql$$

$$W^* = -\frac{EJ}{l^2} \left( \varepsilon'''(\lambda) \frac{{}^*w}{l} - \gamma'''(\lambda) \frac{w^*}{l} \right) - \Gamma'''_W(\lambda) ql$$

Legenda:

$l$  – długość pręta,

$EJ$  – sztywność pręta na zginanie,

$k$  – współczynnik sprężystości podłoża,

$$\lambda^4 = \frac{kl^4}{4EJ},$$

${}^*\varphi$  – kąt obrotu lewego węzła,

$\varphi^*$  – kąt obrotu prawego węzła,

${}^*w$  – ugięcie w lewym węźle,

$w^*$  – ugięcie w prawym węźle.

Tablice funkcji występujących we wzorach transformacyjnych belek na podłożu Winklera

$\lambda$	$\alpha(\lambda)$	$\beta(\lambda)$	$\vartheta(\lambda)$	$\delta(\lambda)$	$\gamma(\lambda)$	$\varepsilon(\lambda)$	$\alpha'(\lambda)$	$\vartheta'(\lambda)$	$\delta'(\lambda)$	$\gamma'(\lambda)$	$\varepsilon'(\lambda)$	$\chi(\lambda)$	$\alpha''(\lambda)$	$\vartheta''(\lambda)$	$\gamma''(\lambda)$	$\gamma'''(\lambda)$	$\varepsilon'''(\lambda)$
<b>0,0</b>	<b>4,000</b>	<b>2,000</b>	<b>6,000</b>	<b>6,000</b>	<b>12,000</b>	<b>12,000</b>	<b>3,000</b>	<b>3,000</b>	<b>3,000</b>	<b>3,000</b>	<b>3,000</b>	<b>3,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>
0,1	4,000	2,000	6,000	6,000	12,000	12,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,2	4,000	2,000	6,000	6,000	12,002	11,999	3,000	3,001	3,000	3,003	2,999	3,002	0,002	0,003	0,006	0,002	-0,001
0,3	4,000	2,000	6,002	5,999	12,012	11,996	3,001	3,003	2,999	3,016	2,995	3,008	0,011	0,016	0,032	0,011	-0,005
0,4	4,001	1,999	6,005	5,997	12,038	11,987	3,002	3,009	2,996	3,050	2,986	3,024	0,034	0,051	0,102	0,034	-0,017
<b>0,5</b>	<b>4,002</b>	<b>1,998</b>	<b>6,013</b>	<b>5,992</b>	<b>12,093</b>	<b>11,968</b>	<b>3,005</b>	<b>3,021</b>	<b>2,990</b>	<b>3,121</b>	<b>2,965</b>	<b>3,059</b>	<b>0,082</b>	<b>0,123</b>	<b>0,247</b>	<b>0,083</b>	<b>-0,042</b>
0,6	4,005	1,996	6,027	5,984	12,192	11,933	3,010	3,044	2,980	3,251	2,928	3,122	0,166	0,250	0,505	0,172	-0,086
0,7	4,009	1,993	6,050	5,970	12,356	11,877	3,018	3,082	2,962	3,465	2,867	3,226	0,298	0,449	0,918	0,318	-0,158
0,8	4,016	1,988	6,086	5,949	12,608	11,790	3,031	3,140	2,936	3,793	2,774	3,385	0,484	0,734	1,520	0,541	-0,268
0,9	4,025	1,981	6,137	5,919	12,972	11,665	3,050	3,223	2,898	4,267	2,639	3,615	0,726	1,107	2,340	0,861	-0,424
<b>1,0</b>	<b>4,038</b>	<b>1,972</b>	<b>6,208</b>	<b>5,877</b>	<b>13,480</b>	<b>11,491</b>	<b>3,075</b>	<b>3,338</b>	<b>2,846</b>	<b>4,925</b>	<b>2,454</b>	<b>3,934</b>	<b>1,017</b>	<b>1,563</b>	<b>3,394</b>	<b>1,301</b>	<b>-0,635</b>
1,1	4,055	1,959	6,304	5,821	14,163	11,258	3,109	3,492	2,776	5,807	2,209	4,363	1,342	2,087	4,688	1,884	-0,910
1,2	4,078	1,942	6,429	5,748	15,056	10,956	3,153	3,692	2,687	6,954	1,893	4,920	1,686	2,658	6,225	2,630	-1,253
1,3	4,107	1,920	6,589	5,656	16,197	10,573	3,209	3,944	2,575	8,408	1,500	5,626	2,031	3,258	8,008	3,560	-1,665
1,4	4,143	1,894	6,787	5,541	17,624	10,100	3,277	4,254	2,438	10,213	1,021	6,503	2,363	3,871	10,052	4,689	-2,144
<b>1,5</b>	<b>4,186</b>	<b>1,862</b>	<b>7,030</b>	<b>5,402</b>	<b>19,377</b>	<b>9,526</b>	<b>3,359</b>	<b>4,629</b>	<b>2,275</b>	<b>12,408</b>	<b>0,455</b>	<b>7,571</b>	<b>2,675</b>	<b>4,492</b>	<b>12,380</b>	<b>6,029</b>	<b>-2,681</b>
1,6	4,239	1,823	7,323	5,236	21,498	8,844	3,455	5,071	2,086	15,031	-0,200	8,847	2,963	5,119	15,027	7,587	-3,263
1,7	4,301	1,778	7,670	5,041	24,026	8,049	3,566	5,586	1,871	18,117	-0,941	10,350	3,228	5,756	18,031	9,368	-4,018
1,8	4,373	1,726	8,075	4,818	27,000	7,136	3,693	6,174	1,632	21,694	-1,759	12,093	3,472	6,411	21,438	11,372	-4,487
1,9	4,456	1,666	8,541	4,564	30,459	6,106	3,833	6,835	1,370	25,786	-2,642	14,088	3,700	7,092	25,290	13,599	-5,085
<b>2,0</b>	<b>4,550</b>	<b>1,600</b>	<b>9,073</b>	<b>4,280</b>	<b>34,438</b>	<b>4,962</b>	<b>3,988</b>	<b>7,568</b>	<b>1,091</b>	<b>30,412</b>	<b>-3,573</b>	<b>16,347</b>	<b>3,915</b>	<b>7,807</b>	<b>29,631</b>	<b>16,049</b>	<b>-5,642</b>
2,1	4,655	1,526	9,672	3,969	38,969	3,714	4,155	8,371	0,798	35,585	-4,531	18,876	4,121	8,562	34,498	18,722	-6,139
2,2	4,772	1,442	10,339	3,631	44,081	2,372	4,333	9,238	0,497	41,318	-5,495	21,681	4,322	9,364	39,925	21,624	-6,555
2,3	4,899	1,361	11,074	3,271	49,800	0,954	4,521	10,166	0,195	47,617	-6,439	24,768	4,519	10,216	45,943	24,759	-6,877
2,4	5,037	1,270	11,877	2,891	56,149	-0,521	4,716	11,148	-0,103	54,490	-7,339	28,140	4,716	11,121	52,576	28,138	-7,095
<b>2,5</b>	<b>5,184</b>	<b>1,175</b>	<b>12,747</b>	<b>2,497</b>	<b>63,147</b>	<b>-2,030</b>	<b>4,918</b>	<b>12,181</b>	<b>-0,392</b>	<b>61,944</b>	<b>-8,170</b>	<b>31,804</b>	<b>4,913</b>	<b>12,080</b>	<b>59,845</b>	<b>31,772</b>	<b>-7,201</b>
2,6	5,341	1,077	13,681	2,095	70,811	-3,546	5,123	13,259	-0,664	69,989	-8,912	35,763	5,111	13,094	67,769	35,677	-7,193
2,7	5,505	0,977	14,677	1,688	79,155	-5,043	5,332	14,378	-0,916	78,638	-9,544	40,025	5,311	14,159	76,362	39,868	-7,074
2,8	5,677	0,876	15,733	1,285	88,194	-6,493	5,542	15,534	-1,144	87,904	-10,053	44,598	5,513	15,276	85,638	44,362	-6,847
2,9	5,856	0,776	16,843	0,889	97,941	-7,869	5,753	16,726	-1,344	97,806	-10,426	49,492	5,716	16,443	95,609	49,178	-6,519
<b>3,0</b>	<b>6,039</b>	<b>0,678</b>	<b>18,007</b>	<b>0,507</b>	<b>108,408</b>	<b>-9,146</b>	<b>5,963</b>	<b>17,950</b>	<b>-1,514</b>	<b>108,365</b>	<b>-10,658</b>	<b>54,717</b>	<b>5,921</b>	<b>17,655</b>	<b>106,289</b>	<b>54,333</b>	<b>-6,100</b>
3,1	6,227	0,583	19,221	0,144	119,610	-10,300	6,173	19,207	-1,654	119,607	-10,745	60,287	6,128	18,912	117,691	59,844	-5,599
3,2	6,419	0,491	20,481	-0,195	131,562	-11,312	6,381	20,496	-1,762	131,556	-10,689	66,214	6,334	20,211	129,831	65,727	-5,029
3,3	6,613	0,404	21,786	-0,508	144,281	-12,166	6,589	21,817	-1,840	144,242	-10,494	72,513	6,542	21,551	142,724	71,999	-4,402
3,4	6,810	0,323	23,133	-0,790	157,786	-12,851	6,794	23,171	-1,887	157,694	-10,168	79,198	6,749	22,929	156,389	78,674	-3,732
<b>3,5</b>	<b>7,008</b>	<b>0,248</b>	<b>24,522</b>	<b>-1,040</b>	<b>172,096</b>	<b>-13,358</b>	<b>6,999</b>	<b>24,559</b>	<b>-1,906</b>	<b>171,942</b>	<b>-9,720</b>	<b>86,284</b>	<b>6,957</b>	<b>24,344</b>	<b>170,847</b>	<b>85,765</b>	<b>-3,031</b>
3,6	7,206	0,179	25,950	-1,255	187,234	-13,684	7,202	25,982	-1,899	187,015	-9,163	93,787	7,164	25,796	186,120	93,286	-2,313
3,7	7,406	0,116	27,418	-1,437	203,222	-13,829	7,404	27,440	-1,867	202,944	-8,511	101,720	7,370	27,284	202,232	101,249	-1,591
3,8	7,606	0,061	28,923	-1,583	220,086	-13,799	7,605	28,936	-1,814	219,756	-7,779	110,098	7,576	28,808	219,207	109,665	-0,876
3,9	7,806	0,012	30,467	-1,696	237,849	-13,601	7,806	30,470	-1,742	237,481	-6,982	118,935	7,781	30,368	237,071	118,546	-0,181
<b>4,0</b>	<b>8,006</b>	<b>-0,030</b>	<b>32,049</b>	<b>-1,776</b>	<b>256,539</b>	<b>-13,246</b>	<b>8,006</b>	<b>32,043</b>	<b>-1,654</b>	<b>256,145</b>	<b>-6,136</b>	<b>128,244</b>	<b>7,985</b>	<b>31,963</b>	<b>255,852</b>	<b>127,903</b>	<b>0,486</b>
4,1	8,206	-0,066	33,670	-1,826	276,181	-12,747	8,206	33,655	-1,553	275,775	-5,257	138,039	8,188	33,596	275,575	137,745	1,114
4,2	8,406	-0,096	35,328	-1,846	296,802	-12,118	8,405	35,307	-1,442	296,397	-4,360	148,332	8,391	35,265	296,269	148,084	1,696
4,3	8,606	-0,120	37,026	-1,840	318,428	-11,378	8,604	37,000	-1,322	318,035	-3,461	159,134	8,593	36,971	317,959	158,931	2,224
4,4	8,806	-0,139	38,762	-1,811	341,085	-10,543	8,804	38,734	-1,197	340,713	-2,572	170,459	8,795	38,716	340,674	170,296	2,695
<b>4,5</b>	<b>9,006</b>	<b>-0,153</b>	<b>40,538</b>	<b>-1,760</b>	<b>364,799</b>	<b>-9,631</b>	<b>9,003</b>	<b>40,508</b>	<b>-1,069</b>	<b>364,455</b>	<b>-1,708</b>	<b>182,318</b>	<b>8,997</b>	<b>40,498</b>	<b>364,439</b>	<b>182,190</b>	<b>3,105</b>
4,6	9,205	-0,163	42,354	-1,692	389,596	-8,662	9,202	42,324	-0,941	389,285	-0,878	194,721	9,198	42,320	389,281	194,625	3,450
4,7	9,405	-0,169	44,209	-1,608	415,500	-7,652	9,402	44,180	-0,814	415,225	-0,094	207,681	9,398	44,180	415,225	207,611	3,730
4,8	9,604	-0,171	46,105	-1,512	442,536	-6,619	9,601	46,078	-0,689	442,299	0,637	221,209	9,599	46,080	442,297	221,160	3,945
4,9	9,804	-0,171	48,041	-1,406	470,730	-5,581	9,801	48,016	-0,569	470,528	1,307	235,316	9,799	48,019	470,521	235,283	4,096
<b>5,0</b>	<b>10,003</b>	<b>-0,167</b>	<b>50,017</b>	<b>-1,293</b>	<b>500,104</b>	<b>-4,551</b>	<b>10,000</b>	<b>49,995</b>	<b>-0,455</b>	<b>499,937</b>	<b>1,911</b>	<b>250,014</b>	<b>9,999</b>	<b>49,999</b>	<b>499,923</b>	<b>249,993</b>	<b>4,186</b>

Tablice funkcji występujących we wzorach transformacyjnych belek na podłożu Winklera

$\lambda$	$\Gamma_{\phi}(\lambda)$	$\Gamma_W(\lambda)$	$\Gamma_{\phi}(\lambda)$	$\Gamma_{WA}(\lambda)$	$\Gamma_{WB}(\lambda)$	$\Gamma''_{\phi}(\lambda)$	$\Gamma''_W(\lambda)$	$\Gamma'''_W(\lambda)$
<b>0,0</b>	<b>0,083</b>	<b>0,500</b>	<b>0,125</b>	<b>0,625</b>	<b>0,375</b>	<b>0,500</b>	<b>1,000</b>	<b>0,500</b>
0,1	0,083	0,500	0,125	0,625	0,375	0,500	1,000	0,500
0,2	0,083	0,500	0,125	0,625	0,375	0,500	1,000	0,500
0,3	0,083	0,500	0,125	0,625	0,375	0,499	0,998	0,500
0,4	0,083	0,500	0,125	0,625	0,375	0,496	0,995	0,500
<b>0,5</b>	<b>0,083</b>	<b>0,500</b>	<b>0,125</b>	<b>0,625</b>	<b>0,375</b>	<b>0,491</b>	<b>0,988</b>	<b>0,499</b>
0,6	0,083	0,500	0,125	0,624	0,374	0,482	0,975	0,498
0,7	0,083	0,499	0,125	0,623	0,374	0,468	0,955	0,496
0,8	0,083	0,499	0,124	0,622	0,373	0,448	0,928	0,493
0,9	0,083	0,498	0,124	0,620	0,372	0,422	0,892	0,489
<b>1,0</b>	<b>0,083</b>	<b>0,497</b>	<b>0,123</b>	<b>0,618</b>	<b>0,370</b>	<b>0,391</b>	<b>0,849</b>	<b>0,484</b>
1,1	0,082	0,496	0,122	0,614	0,368	0,356	0,801	0,477
1,2	0,082	0,494	0,121	0,610	0,365	0,320	0,751	0,468
1,3	0,082	0,492	0,120	0,605	0,361	0,285	0,701	0,457
1,4	0,081	0,490	0,118	0,598	0,357	0,252	0,654	0,445
<b>1,5</b>	<b>0,080</b>	<b>0,486</b>	<b>0,116</b>	<b>0,590</b>	<b>0,351</b>	<b>0,222</b>	<b>0,611</b>	<b>0,430</b>
1,6	0,080	0,483	0,114	0,581	0,345	0,195	0,573	0,414
1,7	0,079	0,478	0,111	0,570	0,338	0,172	0,540	0,396
1,8	0,078	0,473	0,108	0,559	0,330	0,153	0,511	0,378
1,9	0,076	0,467	0,105	0,545	0,321	0,136	0,485	0,358
<b>2,0</b>	<b>0,075</b>	<b>0,461</b>	<b>0,101</b>	<b>0,531</b>	<b>0,311</b>	<b>0,122</b>	<b>0,463</b>	<b>0,339</b>
2,1	0,073	0,453	0,097	0,516	0,301	0,110	0,443	0,320
2,2	0,072	0,445	0,093	0,500	0,290	0,100	0,426	0,301
2,3	0,070	0,436	0,089	0,483	0,279	0,091	0,410	0,283
2,4	0,068	0,427	0,085	0,466	0,267	0,084	0,396	0,265
<b>2,5</b>	<b>0,066</b>	<b>0,417</b>	<b>0,080</b>	<b>0,449</b>	<b>0,256</b>	<b>0,077</b>	<b>0,383</b>	<b>0,249</b>
2,6	0,063	0,407	0,076	0,432	0,244	0,072	0,371	0,235
2,7	0,061	0,396	0,072	0,415	0,233	0,067	0,359	0,221
2,8	0,059	0,385	0,068	0,398	0,222	0,062	0,348	0,208
2,9	0,056	0,374	0,064	0,383	0,212	0,058	0,338	0,197
<b>3,0</b>	<b>0,054</b>	<b>0,363</b>	<b>0,060</b>	<b>0,367</b>	<b>0,202</b>	<b>0,054</b>	<b>0,328</b>	<b>0,187</b>
3,1	0,052	0,352	0,056	0,353	0,192	0,051	0,319	0,177
3,2	0,049	0,341	0,053	0,339	0,183	0,048	0,310	0,169
3,3	0,047	0,330	0,050	0,326	0,175	0,045	0,301	0,161
3,4	0,045	0,319	0,047	0,314	0,167	0,043	0,293	0,154
<b>3,5</b>	<b>0,043</b>	<b>0,309</b>	<b>0,044</b>	<b>0,303</b>	<b>0,160</b>	<b>0,041</b>	<b>0,285</b>	<b>0,148</b>
3,6	0,040	0,299	0,041	0,292	0,153	0,038	0,277	0,142
3,7	0,038	0,290	0,039	0,282	0,147	0,036	0,270	0,137
3,8	0,037	0,280	0,037	0,273	0,141	0,035	0,263	0,133
3,9	0,035	0,272	0,035	0,264	0,136	0,033	0,256	0,128
<b>4,0</b>	<b>0,033</b>	<b>0,263</b>	<b>0,033</b>	<b>0,256</b>	<b>0,131</b>	<b>0,031</b>	<b>0,250</b>	<b>0,124</b>
4,1	0,031	0,256	0,031	0,249	0,127	0,030	0,244	0,121
4,2	0,030	0,248	0,030	0,242	0,123	0,028	0,238	0,118
4,3	0,028	0,241	0,028	0,235	0,119	0,027	0,233	0,115
4,4	0,027	0,235	0,027	0,229	0,115	0,026	0,227	0,112
<b>4,5</b>	<b>0,026</b>	<b>0,228</b>	<b>0,025</b>	<b>0,223</b>	<b>0,112</b>	<b>0,025</b>	<b>0,222</b>	<b>0,109</b>
4,6	0,025	0,222	0,024	0,218	0,109	0,024	0,217	0,107
4,7	0,023	0,217	0,023	0,213	0,106	0,023	0,213	0,104
4,8	0,022	0,212	0,022	0,208	0,104	0,022	0,208	0,102
4,9	0,021	0,207	0,021	0,203	0,101	0,021	0,204	0,100
<b>5,0</b>	<b>0,021</b>	<b>0,202</b>	<b>0,020</b>	<b>0,199</b>	<b>0,099</b>	<b>0,020</b>	<b>0,200</b>	<b>0,098</b>