



Debreceni Egyetem

Műszaki Kar

Építőmérnöki tanszék

**Egyirányban teherviselő vasbeton lemezek
közelítő méretfelvétele
Melléklet**

Készítette: **Ancsin Krisztián János építőmérnök hallgató**

Horváth István építőmérnök hallgató

Belső konzulens: Dr. Kovács Imre

Tanszékvezető: Dr. Kovács Imre

Debrecen

2013.

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

8.0 Melléklet

8.1 Segéd táblázatok és diagramok

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

K = 1,0			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	(L/d) _{lim}	(L/d) _{lim}	(L/d) _{lim}
0,10	4448,19	5874,00	7372,11
0,20	1573,82	2079,71	2611,60
0,30	853,20	1128,17	1417,53
0,40	550,85	728,72	916,11
0,50	391,44	518,00	651,47
0,60	295,62	391,24	492,20
0,70	232,88	308,17	387,77
0,80	189,24	250,34	315,03
0,90	157,49	208,24	262,03
1,00	133,59	176,50	222,04
1,10	115,09	151,90	191,04
1,20	100,44	132,41	166,45
1,30	88,62	116,67	146,57
1,40	78,95	103,76	130,25
1,50	70,91	93,03	116,67
1,60	64,17	84,00	105,24
1,70	58,45	76,33	95,52
1,80	53,55	69,76	87,18
1,90	49,33	64,08	79,96
2,00	45,67	59,14	73,68
2,10	42,47	54,82	68,17
2,20	39,66	51,02	63,32
2,30	37,18	47,65	59,02
2,40	34,98	44,67	55,20
2,50	33,03	42,00	51,78
2,60	31,28	39,61	48,71
2,70	29,72	37,47	45,95
2,80	28,32	35,54	43,46
2,90	27,06	33,79	41,20
3,00	25,92	32,21	39,15
3,10	24,89	30,77	37,29
3,20	23,96	29,47	35,58
3,30	23,12	28,28	34,03
3,40	22,36	27,19	32,61
3,50	21,67	26,20	31,30
3,60	21,04	25,30	30,10
3,70	20,47	24,47	29,00
3,80	19,96	23,71	27,98
3,90	19,50	23,01	27,05
4,00	19,08	22,38	26,18
4,10	18,71	21,79	25,39

K = 1,3			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	(L/d) _{lim}	(L/d) _{lim}	(L/d) _{lim}
0,10	5782,65	7636,20	9583,75
0,20	2045,97	2703,62	3395,09
0,30	1109,16	1466,62	1842,79
0,40	716,10	947,34	1190,94
0,50	508,87	673,40	846,92
0,60	384,31	508,61	639,86
0,70	302,74	400,62	504,10
0,80	246,01	325,45	409,53
0,90	204,74	270,71	340,63
1,00	173,67	229,45	288,66
1,10	149,61	197,48	248,35
1,20	130,57	172,14	216,38
1,30	115,21	151,67	190,54
1,40	102,63	134,89	169,33
1,50	92,19	120,94	151,68
1,60	83,42	109,20	136,81
1,70	75,98	99,23	124,18
1,80	69,62	90,69	113,33
1,90	64,13	83,31	103,95
2,00	59,37	76,89	95,78
2,10	55,21	71,27	88,63
2,20	51,55	66,32	82,32
2,30	48,33	61,95	76,73
2,40	45,48	58,07	71,76
2,50	42,93	54,60	67,31
2,60	40,67	51,50	63,32
2,70	38,64	48,71	59,74
2,80	36,81	46,20	56,50
2,90	35,17	43,93	53,56
3,00	33,70	41,87	50,90
3,10	32,36	40,01	48,47
3,20	31,15	38,31	46,26
3,30	30,06	36,76	44,24
3,40	29,06	35,35	42,39
3,50	28,17	34,06	40,69
3,60	27,35	32,89	39,13
3,70	26,61	31,81	37,70
3,80	25,95	30,82	36,38
3,90	25,35	29,92	35,16
4,00	24,80	29,09	34,04
4,10	24,32	28,33	33,00

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

K = 1,0			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
4,20	18,38	21,26	24,65
4,30	18,09	20,77	23,98
4,40	17,85	20,33	23,35
4,47	17,71	20,03	22,93
4,50	17,67	19,93	22,77
4,60	17,52	19,56	22,24
4,70	17,38	19,24	21,75
4,80	17,25	18,95	21,30
4,90	17,12	18,70	20,89
5,00	17,00	18,50	20,52
5,10	16,88	18,35	20,18
5,20	16,77	18,21	19,87
5,30	16,66	18,08	19,60
5,40	16,56	17,94	19,36
5,48	16,48	17,85	19,22
5,50	16,45	17,82	19,18
5,60	16,36	17,70	19,04
5,70	16,26	17,58	18,89
5,80	16,17	17,47	18,76
5,90	16,08	17,36	18,63
6,00	16,00	17,25	18,50
6,10	15,92	17,15	18,38
6,20	15,84	17,05	18,26
6,30	15,76	16,95	18,14
6,40	15,69	16,86	18,03
6,50	15,62	16,77	17,92
6,60	15,55	16,68	17,82
6,70	15,48	16,60	17,72
6,80	15,41	16,51	17,62
6,90	15,35	16,43	17,52
7,00	15,29	16,36	17,43
7,10	15,23	16,28	17,34
7,20	15,17	16,21	17,25
7,30	15,11	16,14	17,16
7,40	15,05	16,07	17,08
7,50	15,00	16,00	17,00
7,60	14,95	15,93	16,92
7,70	14,90	15,87	16,84
7,80	14,85	15,81	16,77
7,90	14,80	15,75	16,70
8,00	14,75	15,69	16,63

K = 1,3			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
4,20	23,89	27,64	32,05
4,30	23,52	27,00	31,17
4,40	23,20	26,43	30,36
4,47	23,02	26,04	29,81
4,50	22,97	25,90	29,61
4,60	22,78	25,43	28,91
4,70	22,60	25,01	28,28
4,80	22,43	24,63	27,70
4,90	22,26	24,31	27,16
5,00	22,10	24,05	26,67
5,10	21,95	23,86	26,23
5,20	21,80	23,68	25,83
5,30	21,66	23,50	25,48
5,40	21,52	23,33	25,17
5,48	21,42	23,20	24,98
5,50	21,39	23,16	24,94
5,60	21,26	23,01	24,75
5,70	21,14	22,85	24,56
5,80	21,02	22,71	24,39
5,90	20,91	22,56	24,22
6,00	20,80	22,43	24,05
6,10	20,69	22,29	23,89
6,20	20,59	22,16	23,74
6,30	20,49	22,04	23,59
6,40	20,39	21,92	23,44
6,50	20,30	21,80	23,30
6,60	20,21	21,69	23,16
6,70	20,12	21,58	23,03
6,80	20,04	21,47	22,90
6,90	19,95	21,37	22,78
7,00	19,87	21,26	22,66
7,10	19,79	21,17	22,54
7,20	19,72	21,07	22,43
7,30	19,64	20,98	22,31
7,40	19,57	20,89	22,21
7,50	19,50	20,80	22,10
7,60	19,43	20,71	22,00
7,70	19,36	20,63	21,90
7,80	19,30	20,55	21,80
7,90	19,24	20,47	21,71
8,00	19,18	20,39	21,61

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

K = 1,0			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
8,10	14,70	15,63	16,56
8,20	14,66	15,57	16,49
8,30	14,61	15,52	16,42
8,40	14,57	15,46	16,36
8,50	14,53	15,41	16,29
8,60	14,49	15,36	16,23
8,70	14,45	15,31	16,17
8,80	14,41	15,26	16,11
8,90	14,37	15,21	16,06
9,00	14,33	15,17	16,00
9,10	14,30	15,12	15,95
9,20	14,26	15,08	15,89
9,30	14,23	15,03	15,84
9,40	14,19	14,99	15,79
9,50	14,16	14,95	15,74
9,60	14,13	14,91	15,69
9,70	14,09	14,87	15,64
9,80	14,06	14,83	15,59
9,90	14,03	14,79	15,55
10,00	14,00	14,75	15,50
10,10	13,97	14,71	15,46
10,20	13,94	14,68	15,41
10,30	13,91	14,64	15,37
10,40	13,88	14,61	15,33
10,50	13,86	14,57	15,29
10,60	13,83	14,54	15,25
10,70	13,80	14,50	15,21
10,80	13,78	14,47	15,17
10,90	13,75	14,44	15,13
11,00	13,73	14,41	15,09
11,10	13,70	14,38	15,05
11,20	13,68	14,35	15,02
11,30	13,65	14,32	14,98
11,40	13,63	14,29	14,95
11,50	13,61	14,26	14,91
11,60	13,59	14,23	14,88
11,70	13,56	14,21	14,85
11,80	13,54	14,18	14,81
11,90	13,52	14,15	14,78
12,00	13,50	14,13	14,75
12,10	13,48	14,10	14,72

K = 1,3			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
8,10	19,11	20,32	21,52
8,20	19,06	20,25	21,43
8,30	19,00	20,17	21,35
8,40	18,94	20,10	21,26
8,50	18,89	20,04	21,18
8,60	18,83	19,97	21,10
8,70	18,78	19,90	21,02
8,80	18,73	19,84	20,95
8,90	18,68	19,78	20,87
9,00	18,63	19,72	20,80
9,10	18,59	19,66	20,73
9,20	18,54	19,60	20,66
9,30	18,49	19,54	20,59
9,40	18,45	19,49	20,52
9,50	18,41	19,43	20,46
9,60	18,36	19,38	20,39
9,70	18,32	19,33	20,33
9,80	18,28	19,27	20,27
9,90	18,24	19,22	20,21
10,00	18,20	19,18	20,15
10,10	18,16	19,13	20,09
10,20	18,12	19,08	20,04
10,30	18,09	19,03	19,98
10,40	18,05	18,99	19,93
10,50	18,01	18,94	19,87
10,60	17,98	18,90	19,82
10,70	17,94	18,86	19,77
10,80	17,91	18,81	19,72
10,90	17,88	18,77	19,67
11,00	17,85	18,73	19,62
11,10	17,81	18,69	19,57
11,20	17,78	18,65	19,52
11,30	17,75	18,61	19,48
11,40	17,72	18,58	19,43
11,50	17,69	18,54	19,39
11,60	17,66	18,50	19,34
11,70	17,63	18,47	19,30
11,80	17,61	18,43	19,26
11,90	17,58	18,40	19,22
12,00	17,55	18,36	19,18
12,10	17,52	18,33	19,13

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

K = 1,0			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
12,20	13,46	14,07	14,69
12,30	13,44	14,05	14,66
12,40	13,42	14,02	14,63
12,50	13,40	14,00	14,60
12,60	13,38	13,98	14,57
12,70	13,36	13,95	14,54
12,80	13,34	13,93	14,52
12,90	13,33	13,91	14,49
13,00	13,31	13,88	14,46
13,10	13,29	13,86	14,44
13,20	13,27	13,84	14,41
13,30	13,26	13,82	14,38
13,40	13,24	13,80	14,36
13,50	13,22	13,78	14,33
13,60	13,21	13,76	14,31
13,70	13,19	13,74	14,28
13,80	13,17	13,72	14,26
13,90	13,16	13,70	14,24
14,00	13,14	13,68	14,21
14,10	13,13	13,66	14,19
14,20	13,11	13,64	14,17
14,30	13,10	13,62	14,15
14,40	13,08	13,60	14,13
14,50	13,07	13,59	14,10
14,60	13,05	13,57	14,08
14,70	13,04	13,55	14,06
14,80	13,03	13,53	14,04
14,90	13,01	13,52	14,02
15,00	13,00	13,50	14,00

10. táblázat

K = 1,3			
Beton:	C20/30	C25/30	C30/37
ρ_0 [‰]	4,472	5,000	5,477
ρ [‰]	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$	$(L/d)_{lim}$
12,20	17,50	18,30	19,10
12,30	17,47	18,26	19,06
12,40	17,45	18,23	19,02
12,50	17,42	18,20	18,98
12,60	17,40	18,17	18,94
12,70	17,37	18,14	18,91
12,80	17,35	18,11	18,87
12,90	17,32	18,08	18,83
13,00	17,30	18,05	18,80
13,10	17,28	18,02	18,77
13,20	17,25	17,99	18,73
13,30	17,23	17,97	18,70
13,40	17,21	17,94	18,67
13,50	17,19	17,91	18,63
13,60	17,17	17,88	18,60
13,70	17,15	17,86	18,57
13,80	17,13	17,83	18,54
13,90	17,11	17,81	18,51
14,00	17,09	17,78	18,48
14,10	17,07	17,76	18,45
14,20	17,05	17,73	18,42
14,30	17,03	17,71	18,39
14,40	17,01	17,69	18,36
14,50	16,99	17,66	18,33
14,60	16,97	17,64	18,31
14,70	16,95	17,62	18,28
14,80	16,94	17,59	18,25
14,90	16,92	17,57	18,23
15,00	16,90	17,55	18,20

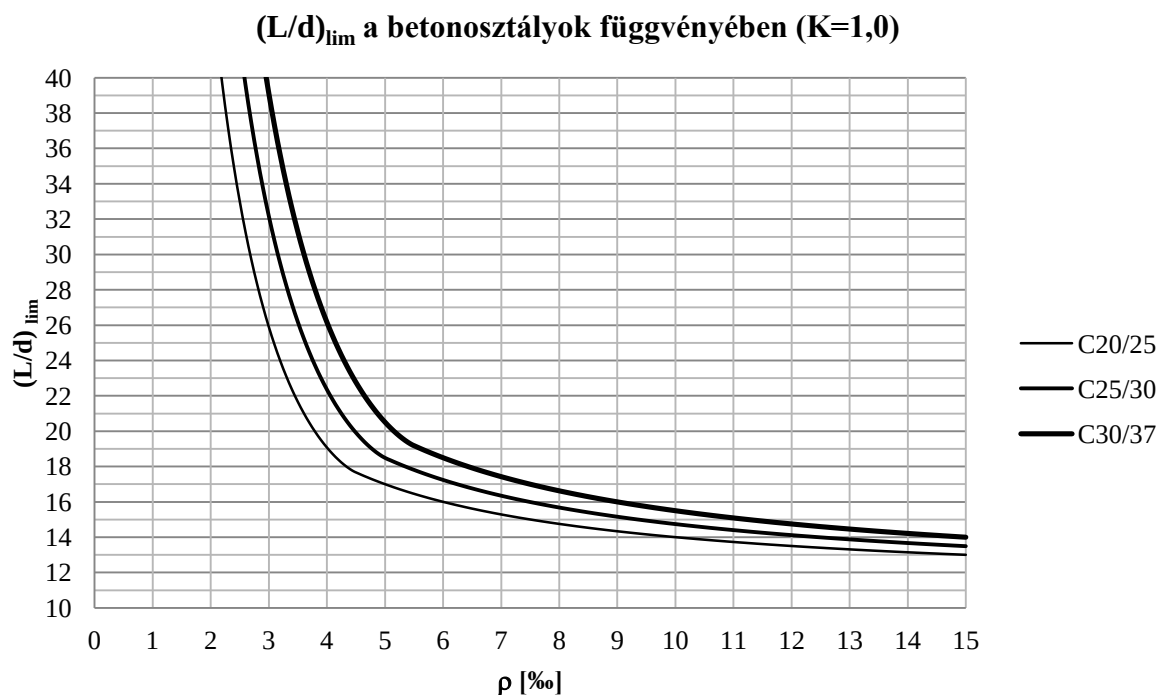
11. táblázat

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

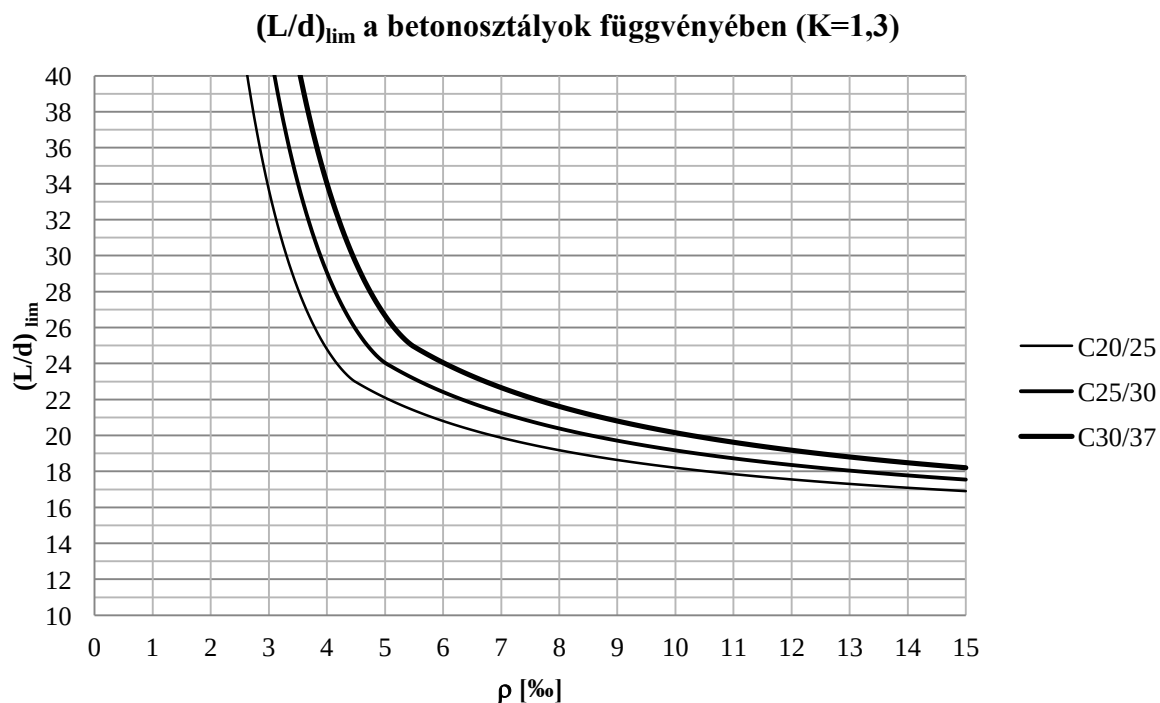
Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



10. ábra



11. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Beton	C20/25 f_{cd} [N/mm ²] = 13,33						C25/30 f_{cd} [N/mm ²] = 16,67						C30/37 f_{cd} [N/mm ²] = 20,00					
	ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]					
	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ρ [%]	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)
0,10	8,34	5,89	4,81	4,17	3,73	3,40	8,34	5,90	4,81	4,17	3,73	3,40	8,34	5,90	4,82	4,17	3,73	3,41
0,20	11,78	8,33	6,80	5,89	5,27	4,81	11,78	8,33	6,80	5,89	5,27	4,81	11,79	8,34	6,81	5,90	5,28	4,82
0,30	14,41	10,19	8,32	7,21	6,45	5,88	14,42	10,20	8,33	7,21	6,45	5,89	14,43	10,22	8,34	7,22	6,46	5,90
0,40	16,63	11,76	9,60	8,32	7,44	6,79	16,64	11,77	9,61	8,32	7,44	6,79	16,65	11,80	9,63	8,34	7,46	6,81
0,50	18,58	13,14	10,73	9,29	8,31	7,58	18,59	13,15	10,74	9,30	8,32	7,59	18,60	13,19	10,77	9,33	8,34	7,62
0,60	20,34	14,38	11,74	10,17	9,09	8,30	20,36	14,39	11,75	10,18	9,10	8,31	20,37	14,45	11,80	10,22	9,14	8,34
0,70	21,95	15,52	12,67	10,97	9,81	8,96	21,97	15,54	12,69	10,99	9,83	8,97	21,99	15,61	12,74	11,04	9,87	9,01
0,80	23,44	16,58	13,53	11,72	10,48	9,57	23,47	16,60	13,55	11,74	10,50	9,58	23,49	16,69	13,62	11,80	10,55	9,63
0,90	24,84	17,57	14,34	12,42	11,11	10,14	24,88	17,59	14,36	12,44	11,13	10,16	24,91	17,70	14,45	12,51	11,19	10,22
1,00	26,17	18,50	15,11	13,08	11,70	10,68	26,21	18,53	15,13	13,10	11,72	10,70	26,24	18,65	15,23	13,19	11,80	10,77
1,10	27,42	19,39	15,83	13,71	12,26	11,19	27,47	19,42	15,86	13,74	12,29	11,21	27,50	19,57	15,97	13,83	12,37	11,30
1,20	28,62	20,23	16,52	14,31	12,80	11,68	28,67	20,27	16,55	14,34	12,82	11,71	28,71	20,44	16,69	14,45	12,92	11,80
1,30	29,76	21,04	17,18	14,88	13,31	12,15	29,82	21,09	17,22	14,91	13,34	12,18	29,87	21,27	17,37	15,04	13,45	12,28
1,40	30,86	21,82	17,82	15,43	13,80	12,60	30,93	21,87	17,86	15,46	13,83	12,63	30,98	22,07	18,02	15,61	13,96	12,74
1,50	31,91	22,57	18,43	15,96	14,27	13,03	31,99	22,62	18,47	16,00	14,31	13,06	32,05	22,85	18,65	16,16	14,45	13,19
1,60	32,93	23,29	19,01	16,47	14,73	13,44	33,02	23,35	19,06	16,51	14,77	13,48	33,08	23,60	19,27	16,69	14,92	13,62
1,70	33,92	23,98	19,58	16,96	15,17	13,85	34,01	24,05	19,64	17,01	15,21	13,89	34,08	24,32	19,86	17,20	15,38	14,04
1,80	34,87	24,66	20,13	17,44	15,59	14,24	34,98	24,73	20,19	17,49	15,64	14,28	35,05	25,03	20,44	17,70	15,83	14,45
1,90	35,80	25,31	20,67	17,90	16,01	14,61	35,91	25,39	20,73	17,96	16,06	14,66	35,99	25,71	21,00	18,18	16,26	14,85
2,00	36,70	25,95	21,19	18,35	16,41	14,98	36,82	26,04	21,26	18,41	16,47	15,03	36,90	26,38	21,54	18,65	16,69	15,23
2,10	37,57	26,57	21,69	18,79	16,80	15,34	37,70	26,66	21,77	18,85	16,86	15,39	37,79	27,03	22,07	19,12	17,10	15,61
2,20	38,42	27,17	22,18	19,21	17,18	15,69	38,56	27,27	22,27	19,28	17,25	15,74	38,66	27,67	22,59	19,57	17,50	15,97
2,30	39,25	27,76	22,66	19,63	17,55	16,02	39,40	27,86	22,75	19,70	17,62	16,09	39,51	28,29	23,10	20,00	17,89	16,33
2,40	40,06	28,33	23,13	20,03	17,92	16,36	40,23	28,44	23,22	20,11	17,99	16,42	40,33	28,90	23,60	20,44	18,28	16,69
2,50	40,85	28,89	23,59	20,43	18,27	16,68	41,03	29,01	23,69	20,51	18,35	16,75	41,14	29,50	24,08	20,86	18,65	17,03
2,60	41,63	29,44	24,03	20,81	18,62	16,99	41,81	29,57	24,14	20,91	18,70	17,07	41,93	30,08	24,56	21,27	19,02	17,37
2,70	42,38	29,97	24,47	21,19	18,95	17,30	42,58	30,11	24,58	21,29	19,04	17,38	42,71	30,65	25,03	21,67	19,39	17,70
2,80	43,13	30,49	24,90	21,56	19,29	17,61	43,33	30,64	25,02	21,67	19,38	17,69	43,47	31,22	25,49	22,07	19,74	18,02
2,90	43,85	31,01	25,32	21,93	19,61	17,90	44,07	31,16	25,44	22,03	19,71	17,99	44,21	31,77	25,94	22,46	20,09	18,34
3,00	44,56	31,51	25,73	22,28	19,93	18,19	44,79	31,67	25,86	22,40	20,03	18,29	44,94	32,31	26,38	22,85	20,44	18,65
3,10	45,26	32,00	26,13	22,63	20,24	18,48	45,50	32,17	26,27	22,75	20,35	18,58	45,66	32,85	26,82	23,22	20,77	18,96
3,20	45,94	32,49	26,53	22,97	20,55	18,76	46,20	32,67	26,67	23,10	20,66	18,86	46,36	33,37	27,25	23,60	21,11	19,27
3,30	46,62	32,96	26,91	23,31	20,85	19,03	46,88	33,15	27,07	23,44	20,97	19,14	47,06	33,89	27,67	23,96	21,43	19,57
3,40	47,28	33,43	27,30	23,64	21,14	19,30	47,55	33,63	27,46	23,78	21,27	19,41	47,74	34,40	28,09	24,32	21,75	19,86
3,50	47,93	33,89	27,67	23,96	21,43	19,57	48,22	34,09	27,84	24,11	21,56	19,68	48,41	34,90	28,50	24,68	22,07	20,15
3,60	48,56	34,34	28,04	24,28	21,72	19,83	48,87	34,55	28,21	24,43	21,85	19,95	49,07	35,39	28,90	25,03	22,39	20,44
3,70	49,19	34,78	28,40	24,60	22,00	20,08	49,51	35,01	28,58	24,75	22,14	20,21	49,71	35,88	29,30	25,37	22,69	20,72
3,80	49,81	35,22	28,76	24,90	22,27	20,33	50,14	35,45	28,95	25,07	22,42	20,47	50,35	36,36	29,69	25,71	23,00	21,00

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Beton	C20/25 f_{cd} [N/mm ²] = 13,33						C25/30 f_{cd} [N/mm ²] = 16,67						C30/37 f_{cd} [N/mm ²] = 20,00					
	ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]					
	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ρ [%]	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)
3,90	50,42	35,65	29,11	25,21	22,55	20,58	50,76	35,89	29,30	25,38	22,70	20,72	50,98	36,84	30,08	26,05	23,30	21,27
4,00	51,01	36,07	29,45	25,51	22,81	20,83	51,37	36,32	29,66	25,68	22,97	20,97	51,60	37,31	30,46	26,38	23,60	21,54
4,10	51,60	36,49	29,79	25,80	23,08	21,07	51,97	36,75	30,01	25,99	23,24	21,22	52,21	37,77	30,84	26,71	23,89	21,81
4,20	52,18	36,90	30,13	26,09	23,34	21,30	52,56	37,17	30,35	26,28	23,51	21,46	52,82	38,23	31,22	27,03	24,18	22,07
4,30	52,75	37,30	30,46	26,38	23,59	21,54	53,15	37,58	30,69	26,57	23,77	21,70	53,41	38,68	31,58	27,35	24,47	22,33
4,40	53,32	37,70	30,78	26,66	23,84	21,77	53,73	37,99	31,02	26,86	24,03	21,93	54,00	39,13	31,95	27,67	24,75	22,59
4,50	53,87	38,09	31,10	26,94	24,09	21,99	54,30	38,39	31,35	27,15	24,28	22,17	54,58	39,57	32,31	27,98	25,03	22,85
4,60	54,42	38,48	31,42	27,21	24,34	22,22	54,86	38,79	31,67	27,43	24,53	22,40	55,15	40,01	32,67	28,29	25,30	23,10
4,70	54,96	38,86	31,73	27,48	24,58	22,44	55,41	39,18	31,99	27,71	24,78	22,62	55,71	40,44	33,02	28,60	25,58	23,35
4,80	55,49	39,24	32,04	27,75	24,82	22,65	55,96	39,57	32,31	27,98	25,03	22,85	56,27	40,87	33,37	28,90	25,85	23,60
4,90	56,02	39,61	32,34	28,01	25,05	22,87	56,50	39,95	32,62	28,25	25,27	23,07	56,82	41,29	33,72	29,20	26,12	23,84
5,00	56,53	39,98	32,64	28,27	25,28	23,08	57,03	40,33	32,93	28,52	25,51	23,28	57,37	41,71	34,06	29,50	26,38	24,08
5,10	57,05	40,34	32,94	28,52	25,51	23,29	57,56	40,70	33,23	28,78	25,74	23,50	57,90	42,13	34,40	29,79	26,64	24,32
5,20	57,55	40,70	33,23	28,78	25,74	23,50	58,08	41,07	33,53	29,04	25,98	23,71	58,43	42,54	34,73	30,08	26,90	24,56
5,30	58,05	41,05	33,52	29,03	25,96	23,70	58,60	41,43	33,83	29,30	26,21	23,92	58,96	42,95	35,07	30,37	27,16	24,80
5,40	58,54	41,40	33,80	29,27	26,18	23,90	59,11	41,79	34,12	29,55	26,43	24,13	59,48	43,35	35,39	30,65	27,42	25,03
5,50	59,03	41,74	34,08	29,52	26,40	24,10	59,61	42,15	34,42	29,80	26,66	24,34	59,99	43,75	35,72	30,94	27,67	25,26
5,60	59,51	42,08	34,36	29,76	26,61	24,30	60,11	42,50	34,70	30,05	26,88	24,54	60,50	44,15	36,04	31,22	27,92	25,49
5,70	59,99	42,42	34,63	29,99	26,83	24,49	60,60	42,85	34,99	30,30	27,10	24,74	61,00	44,54	36,36	31,49	28,17	25,71
5,80	60,46	42,75	34,90	30,23	27,04	24,68	61,08	43,19	35,27	30,54	27,32	24,94	61,50	44,93	36,68	31,77	28,41	25,94
5,90	60,92	43,08	35,17	30,46	27,24	24,87	61,56	43,53	35,54	30,78	27,53	25,13	61,99	45,31	37,00	32,04	28,66	26,16
6,00	61,38	43,40	35,44	30,69	27,45	25,06	62,04	43,87	35,82	31,02	27,75	25,33	62,48	45,69	37,31	32,31	28,90	26,38
6,10	61,83	43,72	35,70	30,92	27,65	25,24	62,51	44,20	36,09	31,26	27,96	25,52	62,96	46,07	37,62	32,58	29,14	26,60
6,20	62,28	44,04	35,96	31,14	27,85	25,43	62,98	44,53	36,36	31,49	28,16	25,71	63,44	46,45	37,93	32,85	29,38	26,82
6,30	62,72	44,35	36,21	31,36	28,05	25,61	63,44	44,86	36,63	31,72	28,37	25,90	63,91	46,82	38,23	33,11	29,61	27,03
6,40	63,16	44,66	36,47	31,58	28,25	25,79	63,89	45,18	36,89	31,95	28,57	26,08	64,38	47,19	38,53	33,37	29,85	27,25
6,50	63,59	44,97	36,72	31,80	28,44	25,96	64,34	45,50	37,15	32,17	28,78	26,27	64,84	47,56	38,83	33,63	30,08	27,46
6,60	64,02	45,27	36,96	32,01	28,63	26,14	64,79	45,81	37,41	32,40	28,98	26,45	65,30	47,92	39,13	33,89	30,31	27,67
6,70	64,45	45,57	37,21	32,22	28,82	26,31	65,23	46,13	37,66	32,62	29,17	26,63	65,75	48,29	39,43	34,14	30,54	27,88
6,80	64,87	45,87	37,45	32,43	29,01	26,48	65,67	46,44	37,92	32,84	29,37	26,81	66,20	48,65	39,72	34,40	30,77	28,09
6,90	65,28	46,16	37,69	32,64	29,20	26,65	66,11	46,74	38,17	33,05	29,56	26,99	66,65	49,00	40,01	34,65	30,99	28,29
7,00	65,69	46,45	37,93	32,85	29,38	26,82	66,54	47,05	38,41	33,27	29,76	27,16	67,09	49,36	40,30	34,90	31,22	28,50
7,10	66,10	46,74	38,16	33,05	29,56	26,99	66,96	47,35	38,66	33,48	29,95	27,34	67,53	49,71	40,59	35,15	31,44	28,70
7,20	66,50	47,02	38,40	33,25	29,74	27,15	67,38	47,65	38,90	33,69	30,13	27,51	67,96	50,06	40,87	35,39	31,66	28,90
7,30	66,90	47,31	38,63	33,45	29,92	27,31	67,80	47,94	39,14	33,90	30,32	27,68	68,39	50,40	41,15	35,64	31,88	29,10
7,40	67,30	47,59	38,85	33,65	30,10	27,47	68,21	48,23	39,38	34,11	30,51	27,85	68,82	50,75	41,43	35,88	32,09	29,30
7,50	67,69	47,86	39,08	33,84	30,27	27,63	68,62	48,52	39,62	34,31	30,69	28,02	69,24	51,09	41,71	36,12	32,31	29,50
7,60	68,07	48,13	39,30	34,04	30,44	27,79	69,03	48,81	39,85	34,51	30,87	28,18	69,66	51,43	41,99	36,36	32,53	29,69

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Beton	C20/25 f_{cd} [N/mm ²] = 13,33						C25/30 f_{cd} [N/mm ²] = 16,67						C30/37 f_{cd} [N/mm ²] = 20,00					
	ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]					
	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ρ [%]	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)
7,70	68,45	48,40	39,52	34,23	30,61	27,95	69,43	49,10	40,09	34,72	31,05	28,35	70,07	51,76	42,27	36,60	32,74	29,89
7,80	68,83	48,67	39,74	34,42	30,78	28,10	69,83	49,38	40,32	34,91	31,23	28,51	70,49	52,10	42,54	36,84	32,95	30,08
7,90	69,21	48,94	39,96	34,60	30,95	28,25	70,22	49,66	40,54	35,11	31,41	28,67	70,89	52,43	42,81	37,08	33,16	30,27
8,00	69,58	49,20	40,17	34,79	31,12	28,41	70,62	49,93	40,77	35,31	31,58	28,83	71,30	52,76	43,08	37,31	33,37	30,46
8,10	69,95	49,46	40,38	34,97	31,28	28,56	71,00	50,21	40,99	35,50	31,75	28,99	71,70	53,09	43,35	37,54	33,58	30,65
8,20	70,31	49,72	40,59	35,16	31,44	28,70	71,39	50,48	41,22	35,69	31,93	29,14	72,10	53,42	43,62	37,77	33,79	30,84
8,30	70,67	49,97	40,80	35,34	31,61	28,85	71,77	50,75	41,44	35,89	32,10	29,30	72,49	53,74	43,88	38,00	33,99	31,03
8,40	71,03	50,23	41,01	35,52	31,77	29,00	72,15	51,02	41,66	36,07	32,27	29,45	72,89	54,07	44,15	38,23	34,19	31,22
8,50	71,38	50,48	41,21	35,69	31,92	29,14	72,52	51,28	41,87	36,26	32,43	29,61	73,27	54,39	44,41	38,46	34,40	31,40
8,60	71,73	50,72	41,42	35,87	32,08	29,29	72,90	51,55	42,09	36,45	32,60	29,76	73,66	54,71	44,67	38,68	34,60	31,58
8,70	72,08	50,97	41,62	36,04	32,24	29,43	73,26	51,81	42,30	36,63	32,76	29,91	74,04	55,02	44,93	38,91	34,80	31,77
8,80	72,43	51,21	41,82	36,21	32,39	29,57	73,63	52,06	42,51	36,82	32,93	30,06	74,42	55,34	45,18	39,13	35,00	31,95
8,90	72,77	51,45	42,01	36,38	32,54	29,71	73,99	52,32	42,72	37,00	33,09	30,21	74,80	55,65	45,44	39,35	35,20	32,13
9,00	73,11	51,69	42,21	36,55	32,69	29,85	74,35	52,58	42,93	37,18	33,25	30,35	75,17	55,96	45,69	39,57	35,39	32,31
9,10	73,44	51,93	42,40	36,72	32,84	29,98	74,71	52,83	43,13	37,35	33,41	30,50	75,54	56,27	45,95	39,79	35,59	32,49
9,20	73,77	52,16	42,59	36,89	32,99	30,12	75,06	53,08	43,34	37,53	33,57	30,64	75,91	56,58	46,20	40,01	35,79	32,67
9,30	74,10	52,40	42,78	37,05	33,14	30,25	75,41	53,33	43,54	37,71	33,73	30,79	76,28	56,89	46,45	40,23	35,98	32,85
9,40	74,43	52,63	42,97	37,21	33,28	30,38	75,76	53,57	43,74	37,88	33,88	30,93	76,64	57,19	46,70	40,44	36,17	33,02
9,50	74,75	52,86	43,16	37,37	33,43	30,52	76,11	53,82	43,94	38,05	34,04	31,07	77,00	57,50	46,95	40,66	36,36	33,20
9,60	75,07	53,08	43,34	37,53	33,57	30,65	76,45	54,06	44,14	38,22	34,19	31,21	77,36	57,80	47,19	40,87	36,56	33,37
9,70	75,39	53,31	43,52	37,69	33,71	30,78	76,79	54,30	44,33	38,39	34,34	31,35	77,71	58,10	47,44	41,08	36,75	33,54
9,80	75,70	53,53	43,71	37,85	33,85	30,90	77,13	54,54	44,53	38,56	34,49	31,49	78,06	58,40	47,68	41,29	36,93	33,72
9,90	76,01	53,75	43,88	38,01	33,99	31,03	77,46	54,77	44,72	38,73	34,64	31,62	78,41	58,70	47,92	41,50	37,12	33,89
10,00	76,32	53,97	44,06	38,16	34,13	31,16	77,79	55,01	44,91	38,90	34,79	31,76	78,76	58,99	48,17	41,71	37,31	34,06
10,10	76,63	54,18	44,24	38,31	34,27	31,28	78,12	55,24	45,10	39,06	34,94	31,89	79,10	59,29	48,41	41,92	37,50	34,23
10,20	76,93	54,40	44,41	38,46	34,40	31,41	78,45	55,47	45,29	39,22	35,08	32,03	79,45	59,58	48,65	42,13	37,68	34,40
10,30	77,23	54,61	44,59	38,61	34,54	31,53	78,77	55,70	45,48	39,39	35,23	32,16	79,79	59,87	48,88	42,33	37,87	34,57
10,40	77,53	54,82	44,76	38,76	34,67	31,65	79,09	55,93	45,67	39,55	35,37	32,29	80,12	60,16	49,12	42,54	38,05	34,73
10,50	77,82	55,03	44,93	38,91	34,80	31,77	79,41	56,15	45,85	39,71	35,52	32,42	80,46	60,45	49,36	42,74	38,23	34,90
10,60	78,11	55,24	45,10	39,06	34,93	31,89	79,73	56,38	46,03	39,87	35,66	32,55	80,79	60,74	49,59	42,95	38,41	35,07
10,70	78,40	55,44	45,27	39,20	35,06	32,01	80,05	56,60	46,21	40,02	35,80	32,68	81,12	61,02	49,82	43,15	38,59	35,23
10,80	78,69	55,64	45,43	39,35	35,19	32,13	80,36	56,82	46,39	40,18	35,94	32,81	81,45	61,31	50,06	43,35	38,77	35,39
10,90	78,98	55,85	45,60	39,49	35,32	32,24	80,67	57,04	46,57	40,33	36,08	32,93	81,77	61,59	50,29	43,55	38,95	35,56
11,00	79,26	56,05	45,76	39,63	35,45	32,36	80,98	57,26	46,75	40,49	36,21	33,06	82,10	61,87	50,52	43,75	39,13	35,72
11,10	79,54	56,24	45,92	39,77	35,57	32,47	81,28	57,47	46,93	40,64	36,35	33,18	82,42	62,15	50,75	43,95	39,31	35,88
11,20	79,82	56,44	46,08	39,91	35,70	32,59	81,58	57,69	47,10	40,79	36,49	33,31	82,74	62,43	50,97	44,15	39,48	36,04
11,30	80,09	56,64	46,24	40,05	35,82	32,70	81,88	57,90	47,28	40,94	36,62	33,43	83,06	62,71	51,20	44,34	39,66	36,20
11,40	80,37	56,83	46,40	40,18	35,94	32,81	82,18	58,11	47,45	41,09	36,75	33,55	83,37	62,99	51,43	44,54	39,84	36,36

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Beton	C20/25 f_{cd} [N/mm ²] = 13,33						C25/30 f_{cd} [N/mm ²] = 16,67						C30/37 f_{cd} [N/mm ²] = 20,00					
	ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]						ρ_{Ed} [kN/m ²]					
	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00
ρ [%]	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)	(L/d)
11,50	80,64	57,02	46,56	40,32	36,06	32,92	82,48	58,32	47,62	41,24	36,89	33,67	83,68	63,26	51,65	44,73	40,01	36,52
11,60	80,91	57,21	46,71	40,45	36,18	33,03	82,77	58,53	47,79	41,39	37,02	33,79	83,99	63,54	51,88	44,93	40,18	36,68
11,70	81,17	57,40	46,87	40,59	36,30	33,14	83,07	58,74	47,96	41,53	37,15	33,91	84,30	63,81	52,10	45,12	40,36	36,84
11,80	81,44	57,58	47,02	40,72	36,42	33,25	83,36	58,94	48,13	41,68	37,28	34,03	84,61	64,08	52,32	45,31	40,53	37,00
11,90	81,70	57,77	47,17	40,85	36,54	33,35	83,64	59,14	48,29	41,82	37,41	34,15	84,91	64,35	52,54	45,50	40,70	37,15
12,00	81,96	57,95	47,32	40,98	36,65	33,46	83,93	59,35	48,46	41,96	37,53	34,26	85,22	64,62	52,76	45,69	40,87	37,31
12,10	82,22	58,13	47,47	41,11	36,77	33,56	84,21	59,55	48,62	42,11	37,66	34,38	85,52	64,89	52,98	45,88	41,04	37,46
12,20	82,47	58,32	47,61	41,24	36,88	33,67	84,49	59,75	48,78	42,25	37,79	34,49	85,82	65,16	53,20	46,07	41,21	37,62
12,30	82,72	58,49	47,76	41,36	36,99	33,77	84,77	59,94	48,94	42,39	37,91	34,61	86,11	65,42	53,42	46,26	41,38	37,77
12,40	82,97	58,67	47,91	41,49	37,11	33,87	85,05	60,14	49,10	42,53	38,04	34,72	86,41	65,69	53,64	46,45	41,55	37,93
12,50	83,22	58,85	48,05	41,61	37,22	33,98	85,33	60,34	49,26	42,66	38,16	34,83	86,70	65,95	53,85	46,64	41,71	38,08
12,60	83,47	59,02	48,19	41,73	37,33	34,08	85,60	60,53	49,42	42,80	38,28	34,95	86,99	66,22	54,07	46,82	41,88	38,23
12,70	83,71	59,19	48,33	41,86	37,44	34,18	85,87	60,72	49,58	42,94	38,40	35,06	87,28	66,48	54,28	47,01	42,05	38,38
12,80	83,96	59,37	48,47	41,98	37,55	34,27	86,14	60,91	49,73	43,07	38,52	35,17	87,57	66,74	54,49	47,19	42,21	38,53
12,90	84,20	59,54	48,61	42,10	37,65	34,37	86,41	61,10	49,89	43,21	38,64	35,28	87,86	67,00	54,71	47,38	42,38	38,68
13,00	84,43	59,70	48,75	42,22	37,76	34,47	86,68	61,29	50,04	43,34	38,76	35,39	88,14	67,26	54,92	47,56	42,54	38,83
13,10	84,67	59,87	48,88	42,34	37,87	34,57	86,94	61,48	50,20	43,47	38,88	35,49	88,42	67,52	55,13	47,74	42,70	38,98
13,20	84,91	60,04	49,02	42,45	37,97	34,66	87,20	61,66	50,35	43,60	39,00	35,60	88,70	67,78	55,34	47,92	42,87	39,13
13,30	85,14	60,20	49,15	42,57	38,07	34,76	87,47	61,85	50,50	43,73	39,12	35,71	88,98	68,03	55,55	48,11	43,03	39,28
13,40	85,37	60,36	49,29	42,68	38,18	34,85	87,72	62,03	50,65	43,86	39,23	35,81	89,26	68,29	55,76	48,29	43,19	39,43
13,50	85,60	60,53	49,42	42,80	38,28	34,94	87,98	62,21	50,80	43,99	39,35	35,92	89,54	68,54	55,96	48,47	43,35	39,57
13,60	85,82	60,69	49,55	42,91	38,38	35,04	88,24	62,39	50,94	44,12	39,46	36,02	89,81	68,80	56,17	48,65	43,51	39,72
13,70	86,05	60,85	49,68	43,02	38,48	35,13	88,49	62,57	51,09	44,24	39,57	36,13	90,08	69,05	56,38	48,82	43,67	39,86
13,80	86,27	61,00	49,81	43,14	38,58	35,22	88,74	62,75	51,23	44,37	39,69	36,23	90,35	69,30	56,58	49,00	43,83	40,01
13,90	86,49	61,16	49,94	43,25	38,68	35,31	88,99	62,93	51,38	44,50	39,80	36,33	90,62	69,55	56,79	49,18	43,99	40,15
14,00	86,71	61,31	50,06	43,36	38,78	35,40	89,24	63,10	51,52	44,62	39,91	36,43	90,89	69,80	56,99	49,36	44,15	40,30
14,10	86,93	61,47	50,19	43,46	38,88	35,49	89,49	63,28	51,67	44,74	40,02	36,53	91,15	70,05	57,19	49,53	44,30	40,44
14,20	87,14	61,62	50,31	43,57	38,97	35,58	89,73	63,45	51,81	44,87	40,13	36,63	91,42	70,30	57,40	49,71	44,46	40,59
14,30	87,36	61,77	50,44	43,68	39,07	35,66	89,97	63,62	51,95	44,99	40,24	36,73	91,68	70,54	57,60	49,88	44,62	40,73
14,40	87,57	61,92	50,56	43,78	39,16	35,75	90,22	63,79	52,09	45,11	40,35	36,83	91,94	70,79	57,80	50,06	44,77	40,87
14,50	87,78	62,07	50,68	43,89	39,26	35,84	90,46	63,96	52,22	45,23	40,45	36,93	92,20	71,04	58,00	50,23	44,93	41,01
14,60	87,99	62,22	50,80	43,99	39,35	35,92	90,69	64,13	52,36	45,35	40,56	37,03	92,46	71,28	58,20	50,40	45,08	41,15
14,70	88,19	62,36	50,92	44,10	39,44	36,00	90,93	64,30	52,50	45,47	40,67	37,12	92,71	71,52	58,40	50,57	45,24	41,29
14,80	88,40	62,51	51,04	44,20	39,53	36,09	91,17	64,46	52,63	45,58	40,77	37,22	92,97	71,77	58,60	50,75	45,39	41,43
14,90	88,60	62,65	51,15	44,30	39,62	36,17	91,40	64,63	52,77	45,70	40,88	37,31	93,22	72,01	58,79	50,92	45,54	41,57
15,00	88,80	62,79	51,27	44,40	39,71	36,25	91,63	64,79	52,90	45,82	40,98	37,41	93,47	72,25	58,99	51,09	45,69	41,71

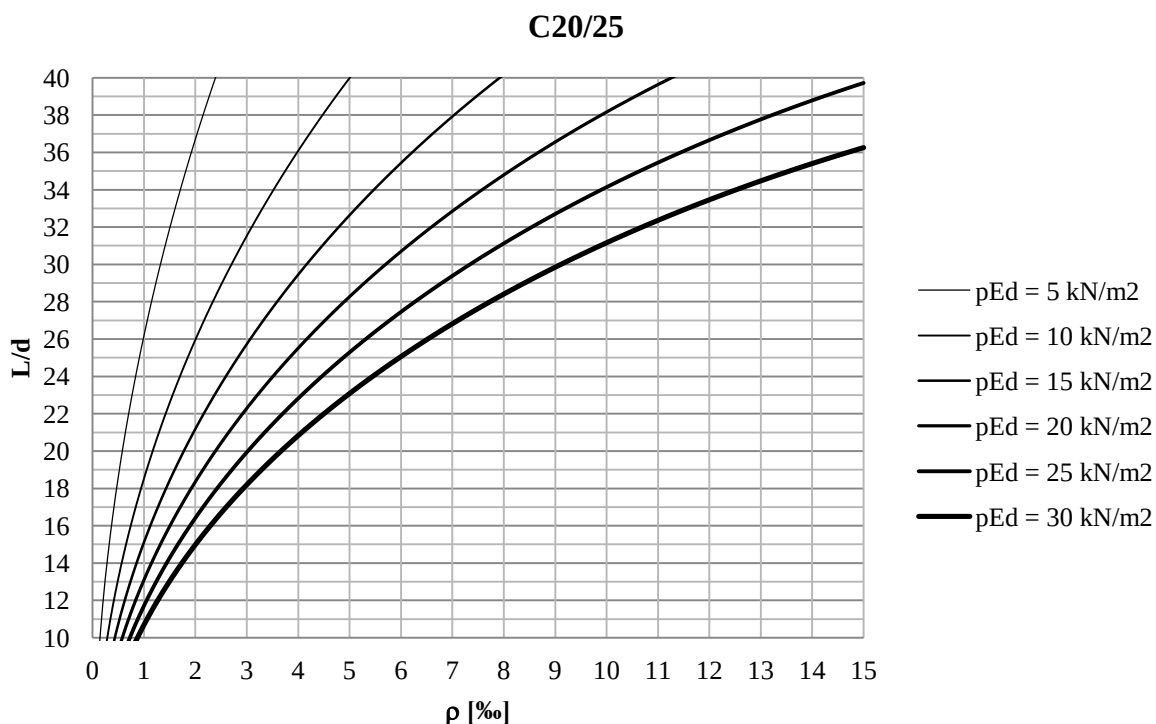
12. táblázat

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

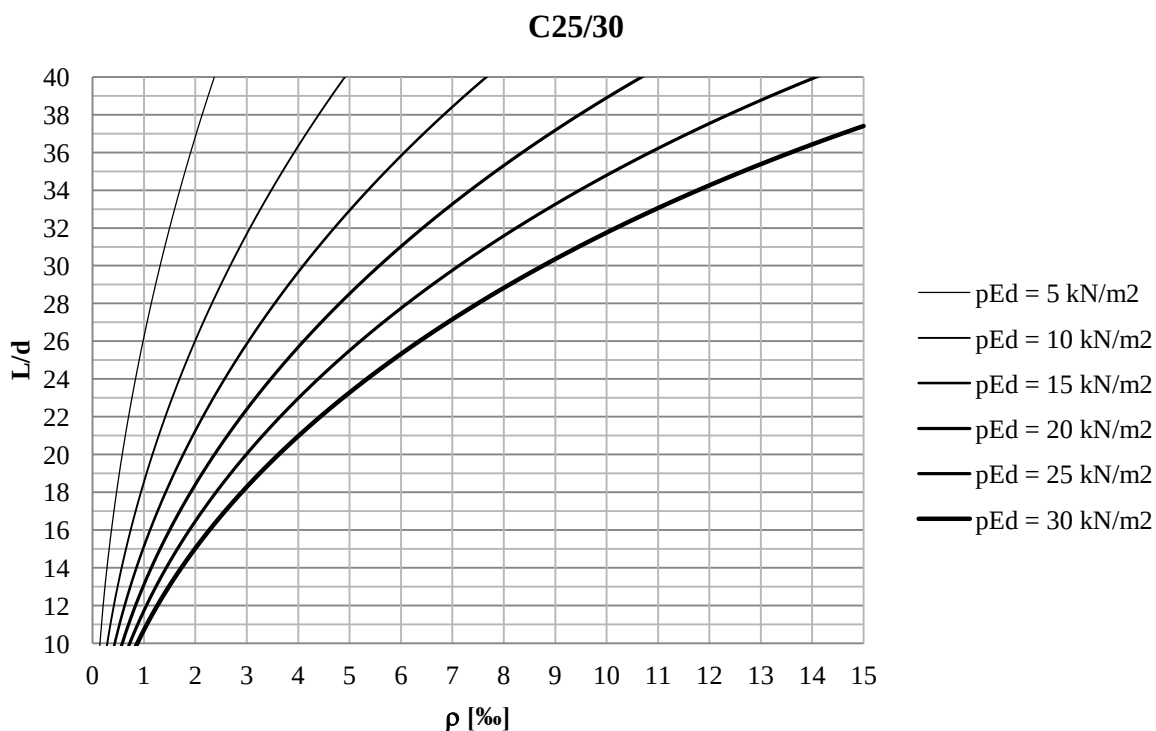
Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



12. ábra



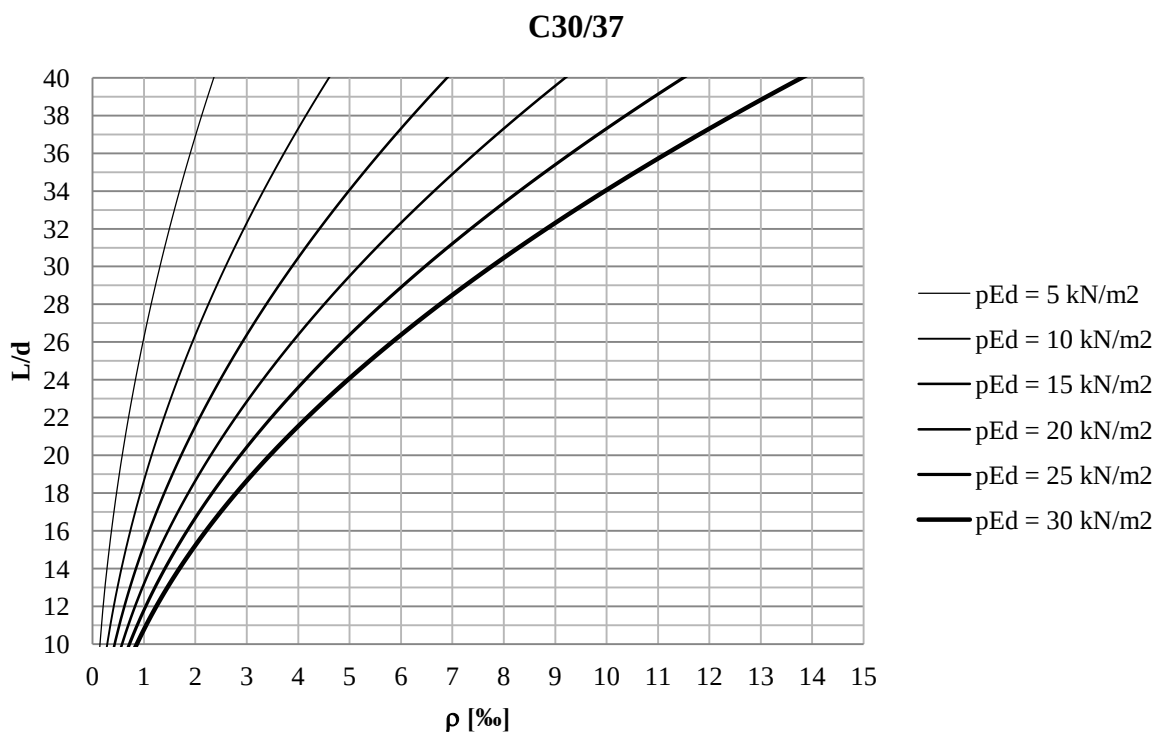
13. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

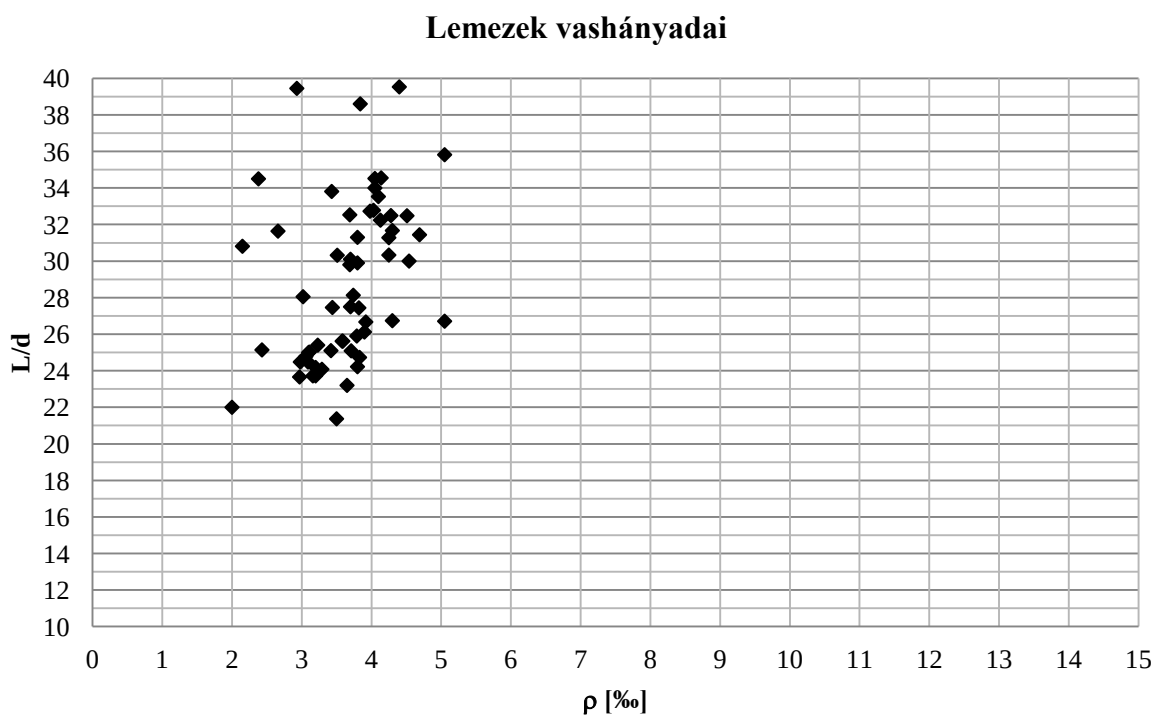
Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



14. ábra



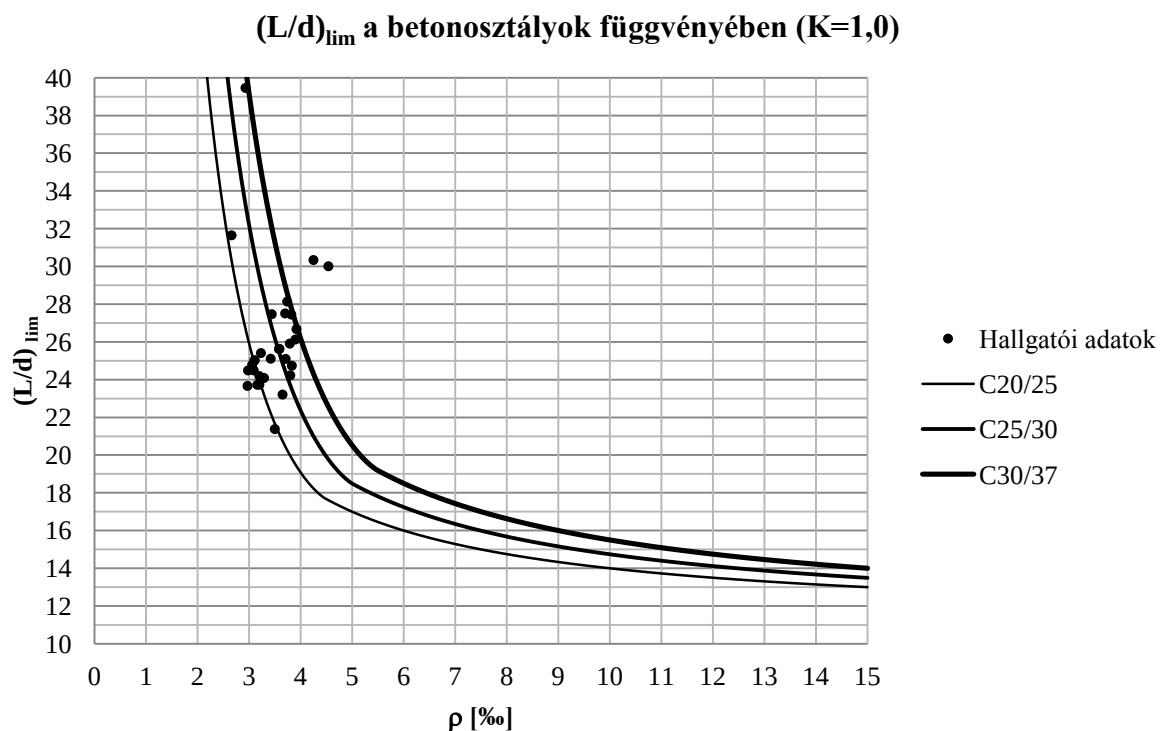
15. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

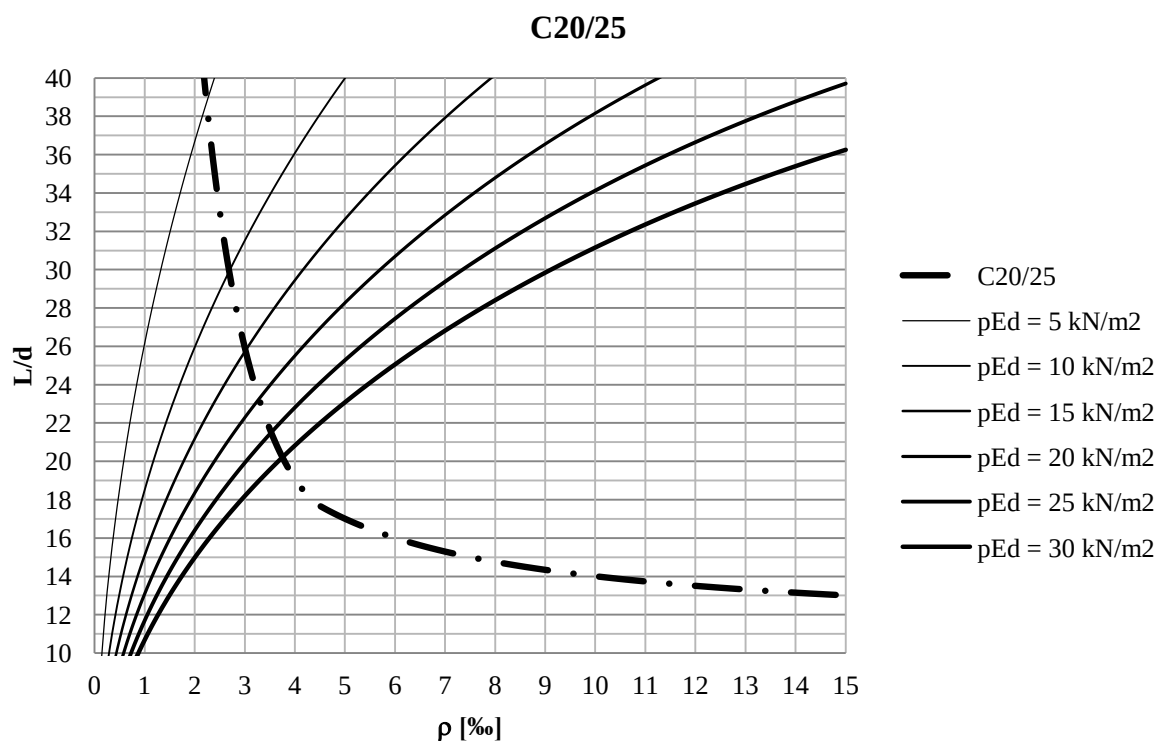
Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



16. ábra



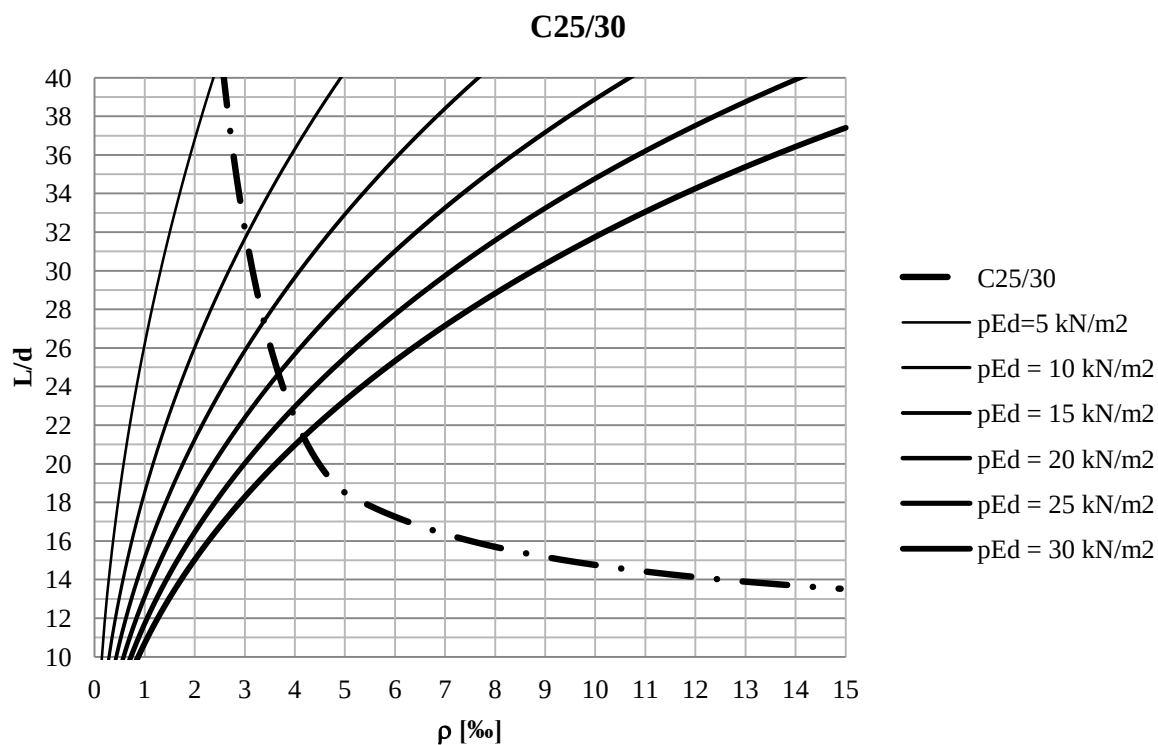
17. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

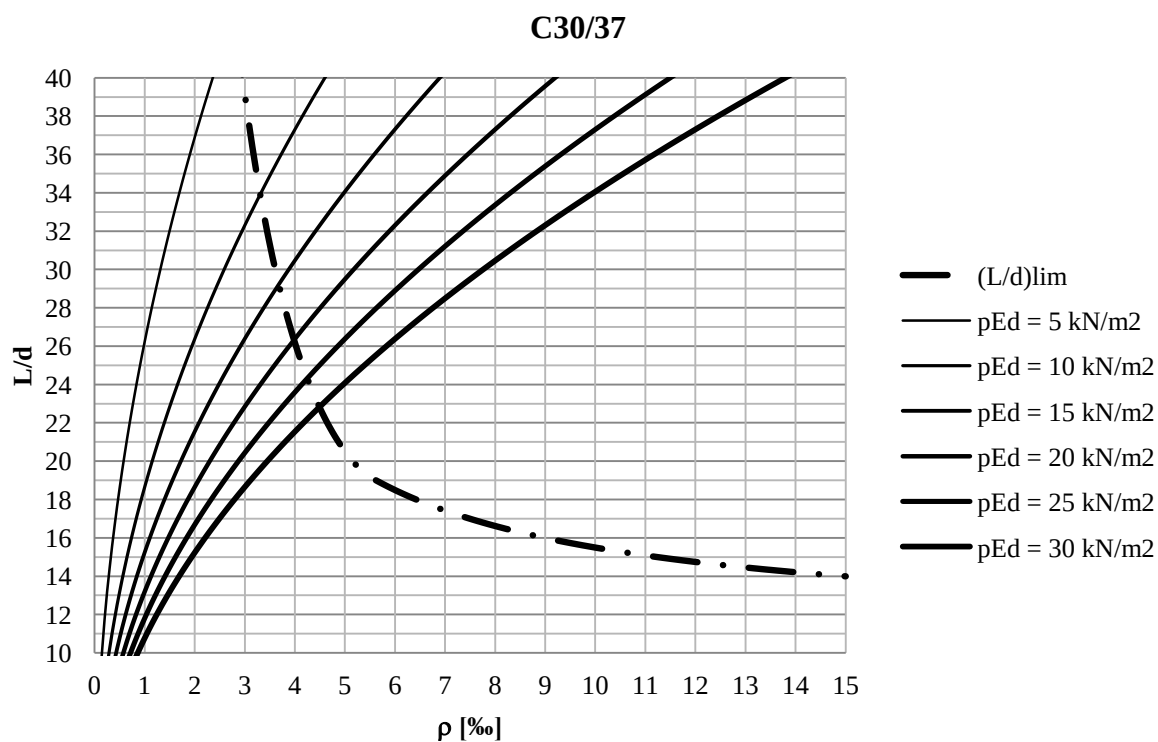
Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



18. ábra



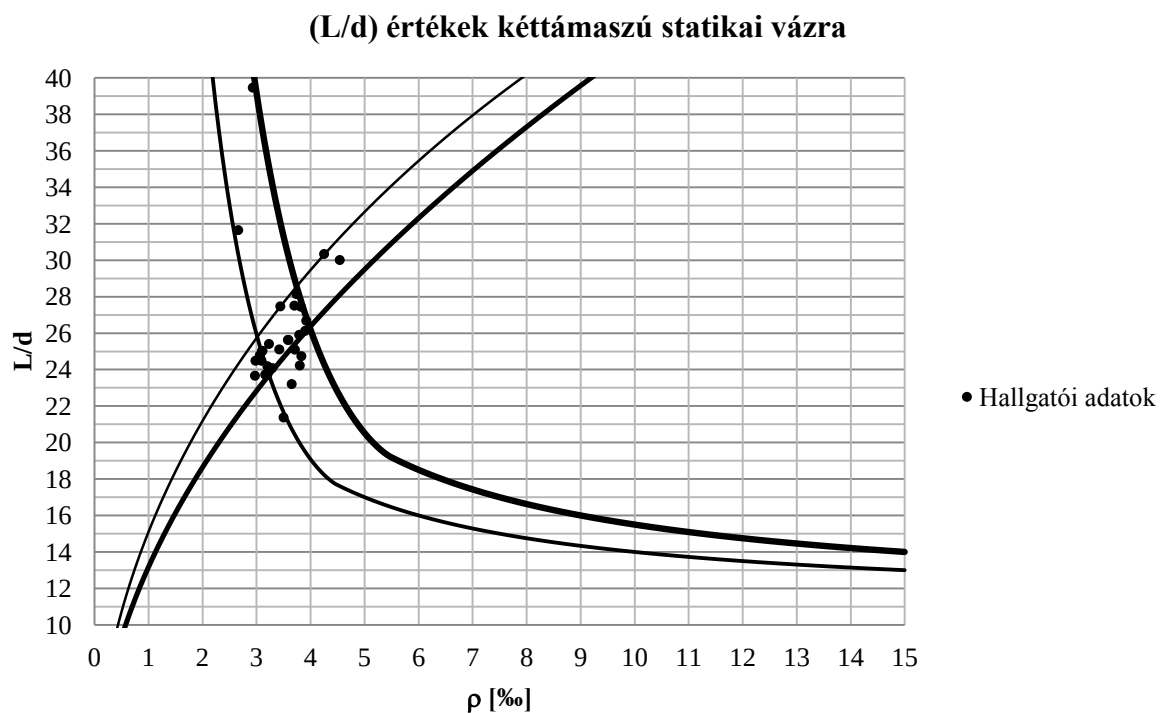
19. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen



20. ábra

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

8.2 Példafeladat

Kiindulási adatok:

Tervezzük meg egy irodaépület közbelső monolit vasbeton födémét, az alábbi paraméterek ismeretében. A kisebbik nyílasköz 6,3m (f_x) a nagyobbik nyílasköz (f_y) pedig 14,0m hosszú. A lemez 38cm vastag falazaton fekszik fel 20cm (f_f) vastagságban. A lemezperemek egyben a koszorúk is, melyek előtt 180mm vastag hőszigetelés készül. Tervezett betonminőség C20/25, a kitételi osztály pedig X0v(H), melyben az adalékanyag legnagyobb szemnagysága 16mm (d_{max}), az alkalmazott cement CEM 42,5 osztályú, valamint a tervezett konzisztencia F3 osztályú. A lemez vasalását B500A minőségű acélbetétekkel alakítjuk ki.

A beton jelölése: C20/25 – X0v(H) – 16 – F3 (450±30 mm) – CEM 42,5 – MSZ 4798-1: 2004

A geometria és statikai váz kialakítás a következőképpen folyik:

Az egyirányban teherviselő (a nyílasközök aránya meghaladja a 2-t: $f_y/f_x = 14,0/6,3=2,22 > 2$) monolit vasbeton lemez vastagságát a támaszköz/ dolgozó magasság arány alapján vesszük fel: $\frac{L_{eff}}{d} \leq \left(\frac{L}{d}\right)_{lim}$ tapasztalati összefüggés szerint. Az elméleti támaszköz pontos hiányában, a felfekvések középvonalai közötti távolságot vesszük figyelembe. Az $\left(\frac{L}{d}\right)_{lim}$ becsült értéke:

$$\frac{L_{eff}}{d} \leq \left(\frac{L}{d}\right)_{lim} \rightarrow \frac{6500}{d} \leq \left(\frac{L}{d}\right)_{lim} \approx 20$$

A dolgozó magasság a fentiek alapján:

$$\frac{6500}{d} \approx 20 \rightarrow d \approx 325\text{mm}$$

A lemez teljes magasságának meghatározásához egy szerkesztési szabályokat kielégítő és jellemző acélbetét átmérője, valamint a betonfedés névleges értékére van szükség, melyeknek a felvételét, meghatározását nem részletezzük mivel minden szükséges adat megtalálható az MSZ EN 1992-1-1:2010 szabványban.

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Kiindulásként $\varnothing$ 12-es acélbetétet feltételezünk.

A betonfedés minimális értéke:

$$C_{\min} = \max \left\{ C_{\min, \text{dur}} + \frac{C_{\min, b} = 12\text{mm}}{\Delta C_{\text{dur}, \gamma} - \Delta C_{\text{dur}, \text{add}} = 10\text{mm}} \right\} = 12\text{mm}$$

A betonfedés névleges értéke:

$$C_{\text{nom}} = C_{\min} + \Delta C_{\text{dev}} = 12 + 10 = 22\text{mm} \rightarrow 25\text{mm}$$

A lemez vastagsága:

$$v = 325 + \frac{12}{2} + 25 = 356\text{mm} \rightarrow 360\text{mm}$$

Az egyirányban teherviselő lemez statikai vázát a már tisztázott geometriai adatok alapján véglegesítjük

$$a = \min \left\{ \frac{v}{2} = \frac{360}{2} = 175\text{mm} \right. \\ \left. \frac{f_f}{2} = \frac{200}{2} = 100\text{mm} \right\} = 100\text{mm}$$

A födém elméleti támaszköze fentiek alapján az alábbiak szerint alakul:

$$L = a + f_x + a = 100 + 6300 + 100 = 6500 \text{ mm}$$

A monolit vasbeton lemez önsúlya: $g_{\text{lem}} = 0,36\text{m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 9,00\text{kN/m}^2$

Egy átlagos rétegrend önsúlya: $g_{\text{rtg}} \approx 2,0 \text{ kN/m}^2$

Épületgépészeti és villamossági berendezések terhe: $g_i \approx 0,1 \text{ kN/m}^2$

Födémkonstrukció terhe összesen: $g_{\text{inf}} = g_{\text{lem}} + g_{\text{rtg}} = 9,00 + 2,0 = 11,00 \text{ kN/m}^2$

Az önsúly karakterisztikus értéke: $g_{\text{sup}} = g_{\text{lem}} + g_{\text{rtg}} + g_i = 9,00 + 2,0 + 0,1 = 11,01 \text{ kN/m}^2$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, teherbírási határállapotban: $\gamma_G = 1,35$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, használati határállapotban: $\gamma_G = 1,00$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, rendkívüli határállapotban: $\gamma_G = 1,00$

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Kombinációs tényező: $\psi_0 = 1,0$

A gyakori teherrészt megadó tényező: $\psi_1 = 1,0$

A kvázi-állandó teherrészt megadó tényező: $\psi_2 = 1,0$

A földem iroda jellegű funkciójára való tekintettel az MSZ EN 1991-1-1 alapján B használati osztályba sorolható. A figyelembe vehető egyenletesen megoszló hasznos teher karakterisztikus értéke: $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, teherbírasi határállapotban: $\gamma_G = 1,50$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, használati határállapotban: $\gamma_G = 1,00$

Parciális (biztonsági) tényező tartós-és ideiglenes tervezési helyzetben, rendkívüli határállapotban: $\gamma_G = 1,00$

Kombinációs tényező: $\psi_0 = 0,7$

A gyakori teherrészt megadó tényező: $\psi_1 = 0,5$

A kvázi-állandó teherrészt megadó tényező: $\psi_2 = 0,3$

Tartós és ideiglenes tervezési helyzethez tartozó teherkombináció teherbírasi határállapotban:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 2} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$p_{Ed} = 1,35 \cdot 11,01 + 1,5 \cdot 3,0 = 19,36 \text{ kN/m}^2$$

Vizsgálat teherbírasi határállapotban:

A lemez mezőnyomaték tervezési értéke:

$$m_{Ed} = \frac{p_{Ed} \cdot L^2}{8} = \frac{19,36 \cdot 6,50^2}{8} = 102,26 \text{ kNm/m}$$

Mezővasalás tervezése és ellenőrzése:

A lemez dolgozó magasságának meghatározása:

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$d = v - (C_{\text{nom}} + \varnothing_s) = 360 - \left(25 + \frac{12}{2}\right) = 329\text{mm}$$

A lemez nyomott övének kihasználtságához tartozó hajlítónyomaték:

$$\begin{aligned} m_{Rd0} &= b \cdot x_0 \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_0}{2}\right) = b \cdot d^2 \cdot f_{cd} \cdot \xi_0 \cdot \left(1 - \frac{\xi_0}{2}\right) = \\ &= 1000 \cdot 319^2 \cdot 13,33 \cdot 0,49 \cdot \left(1 - \frac{0,49}{2}\right) = 533,78 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$m_{Ed} = 102,26 \text{ kNm/m} < m_{Rd0} = 533,78 \text{ kNm/m}$$

Tehát a keresztmetszet bevasalható!

A lemez nyomott öve a nyomatéki egyenlet alapján:

$$x = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_{Ed}}{b \cdot f_{cd}}} = 329 - \sqrt{329^2 - \frac{2 \cdot 102,26 \cdot 10^6}{1000 \cdot 13,33}} = 24,20 \text{ mm}$$

A mezőben szükséges húzott acélbetétek keresztmetszeti területe az acélbetétek képlékeny állapotát feltételező vetületi egyenlet alapján:

$$a_{s, \text{req}} = \frac{b \cdot x \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1000 \cdot 24,20 \cdot 13,33}{435} = 742 \text{ mm}^2/\text{m}$$

A mezőben szükséges húzott acélbetétek keresztmetszeti területe az acélbetétek képlékeny állapotát feltételező vetületi egyenlet alapján:

$$\frac{1000}{a_{s, \text{req}}} \cdot \frac{\varnothing^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{742} \cdot \frac{14^2 \cdot \pi}{4} = 208 \text{ mm} \rightarrow a_{s, \text{prov}} = \varnothing 14/200 (770 \text{ mm}^2/\text{m})$$

$$\frac{1000}{a_{s, \text{req}}} \cdot \frac{\varnothing^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{742} \cdot \frac{12^2 \cdot \pi}{4} = 153 \text{ mm} \rightarrow a_{s, \text{prov}} = \varnothing 12/150 (754 \text{ mm}^2/\text{m})$$

$$\frac{1000}{a_{s, \text{req}}} \cdot \frac{\varnothing^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{742} \cdot \frac{10^2 \cdot \pi}{4} = 106 \text{ mm} \rightarrow a_{s, \text{prov}} = \varnothing 10/100 (785 \text{ mm}^2/\text{m})$$

Alkalmazzunk $\varnothing 12/150$ -es mezővasalást!

Ellenőrzés:

Az alkalmazott vasalással a nyomott öv magassága a tönkremenetel pillanatában:

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$x_f = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{b \cdot f_{cd}} = \frac{754 \cdot 435}{1000 \cdot 13,33} = 24,60 \text{ mm}$$

A nyomott beton öv relatív magassága a tönkremenetelkor ($d = 319 \text{ mm}$)

$$\xi = \frac{x_f}{d} = \frac{24,60}{319} = 0,07 < \xi_0 = \frac{560}{f_{yd} + 700} = \frac{560}{435 + 700} = 0,49$$

Tehát a húzott acélbetétek valóban képlékeny állapotban vannak!

A keresztmetszet törőnyomatéka:

$$m_{Rd} = b \cdot x \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x}{2} \right) = 1000 \cdot 24,60 \cdot 13,33 \cdot \left(329 - \frac{24,60}{2} \right) = 103,87 \text{ kNm/m}$$

$$m_{Ed} = 102,26 \text{ kNm/m} < m_{Rd} = 103,87 \text{ kNm/m}$$

A keresztmetszet teherbírása megfelelő, teherbírási tartalék $\sim 2\%$!

Ellenőrizzük az acélbetétek megnyúlását! A húzott acélbetétekben számítható fajlagos alakváltozás törési állapotban:

$$\frac{\varepsilon_{cu3}}{1,25 \cdot x_f} = \frac{\varepsilon_s}{d - 1,25 \cdot x_f} \rightarrow \varepsilon_s = \varepsilon_{cu3} \cdot \frac{d - 1,25 \cdot x_f}{1,25 \cdot x_f} = 3,50\text{‰} \cdot \frac{329 - 1,25 \cdot 24,60}{1,25 \cdot 24,60} = 34,0\text{‰}$$

$$\varepsilon_s = 34,0\text{‰} > \varepsilon_{cu} = 25\text{‰}$$

Tehát a keresztmetszet tönkremenetele a húzott acélbetétek elszakadásával következik be!

A nyomott beton öv szélső szálában számítható fajlagos összenyomódás az acélbetétek elszakadásakor:

$$\frac{\varepsilon_c}{1,25 \cdot x_f} = \frac{\varepsilon_{su}}{d - 1,25 \cdot x_f} \rightarrow \varepsilon_c = \varepsilon_{su} \cdot \frac{1,25 \cdot x_f}{d - 1,25 \cdot x_f} = 25\text{‰} \cdot \frac{1,25 \cdot 24,60}{329 - 1,25 \cdot 24,60} = 2,58\text{‰}$$

$$(1 - \lambda) \varepsilon_{c3} = 0,70\text{‰} < \varepsilon_c = 2,58\text{‰} < \varepsilon_{cu} = 3,50\text{‰}$$

A nyomott öv kihasználtsága 74%!

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

Szerkesztési szabályok ellenőrzése:

A minimális vasmenyiség:

$$a_{s,min} = \max \left\{ 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \right\} = \max \left\{ 0,26 \cdot \frac{2,20}{500} \cdot 1000 \cdot 329 = 376 \right\} = 428 \text{ mm}^2/\text{m} < a_{s,prov} = 754 \text{ mm}^2/\text{m}$$
$$\left\{ 0,0013 \cdot b \cdot d \right\} = 428$$

Tehát a keresztmetszet a minimális vasalás szempontjából megfelel!

A javasolt maximális acélbetét távolság a legnagyobb nyomaték környezetében elhelyezett acélbetétekre vonatkozó korlát szempontjából:

$$s_{max,slab} = \min \left\{ \frac{2 \cdot h}{250 \text{ mm}} \right\} = \min \left\{ \frac{2 \cdot 360}{250 \text{ mm}} = 2,88 \right\} = 250 \text{ mm}$$
$$s = 150 \text{ mm} < s_{max,slab} = 250 \text{ mm}$$

Tehát az acélbetét-távolság a szerkesztési szabályoknak megfelel!

Az egyszerűség kedvéért a peremvasalás, elosztóvasalás és nyírási vasalás tervezését illetve ellenőrzését elhanyagoljuk, mivel nem szükségesek az alakváltozási vizsgálatokhoz.

Vizsgálat használhatósági határállapotban - lehajlás vizsgálat:

Közelítő alakváltozás vizsgálat::

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} \cdot 10^{-3} = \sqrt{20} \cdot 10^{-3} = 4,47 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{758}{1000 \cdot 290} = 2,61 \cdot 10^{-3}$$

$$\rho_0 = 4,47 \cdot 10^{-3} > \rho = 2,61 \cdot 10^{-3}$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_{lim} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{a_{s,prov}}{a_{s,req}} \cdot K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right]$$

$$\left(\frac{L}{d} \right)_{lim} = \frac{500}{500} \cdot \frac{808}{758} \cdot 1,0 \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{20} \cdot \frac{4,47}{2,61} + 3,2 \cdot \sqrt{20} \cdot \left(\frac{4,47}{2,61} - 1 \right)^{\frac{3}{2}} \right] = 38,89$$

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$\frac{L}{d} = \frac{6500}{329} = 19,76$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_{\text{lim}} = 38,89 > \frac{L}{d} = 19,76$$

A lemez lehajlása közelítő vizsgálattal megfelel!

Az szerzők által javasolt elv szerinti tervezés:

A kiindulási és a geometriai adatok ugyanazok, csak a változó adatok kerülnek bemutatásra. A teher becsült tervezési értéke $17,00 \text{ kN/m}^2$. A 13. táblázatban szereplő értékek közé beinterpolálunk.

	C20/25	
P_{Ed}	$(L/d)_{\text{lim}}$	ρ_{max}
$[\text{kN/m}^2]$		$[\%]$
15	25,80	3,00
17	24,46	3,12
20	23,20	3,30

13.táblázat: a szerzők által javasolt értékek

A dolgozó magasság:

$$\frac{6500}{d} \approx 24,46 \rightarrow d \approx 266 \text{ mm}$$

A lemez vastagsága:

$$v = 266 + \frac{12}{2} + 25 = 297 \text{ mm} \rightarrow 300 \text{ mm}$$

A monolit vasbeton lemez önsúlya: $g_{\text{lem}} = 0,30 \text{ m} \cdot 25 \text{ kN/m}^3 = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Egy átlagos rétegrend önsúlya: $g_{\text{rtg}} \approx 2,0 \text{ kN/m}^2$

Épületgépészeti és villamossági berendezések terhe: $g_l \approx 0,1 \text{ kN/m}^2$

Födémkonstrukció terhe összesen: $g_{\text{inf}} = g_{\text{lem}} + g_{\text{rtg}} = 7,50 + 2,0 = 9,50 \text{ kN/m}^2$

Az önsúly karakterisztikus értéke: $g_{\text{sup}} = g_{\text{lem}} + g_{\text{rtg}} + g_l = 7,50 + 2,0 + 0,1 = 9,60 \text{ kN/m}^2$

Tartós és ideiglenes tervezési helyzethez tartozó teherkombináció teherbírási határállapotban:

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$p_{Ed} = 1,35 \cdot 9,60 + 1,5 \cdot 3,0 = 17,46 \text{ kN/m}^2 \approx 17,00 \text{ kN/m}^2$$

Vizsgálat teherbírási határállapotban:

A lemez mezőnyomaték tervezési értéke:

$$m_{Ed} = \frac{p_{Ed} \cdot L^2}{8} = \frac{17,46 \cdot 6,50^2}{8} = 92,21 \text{ kNm/m}$$

Mezővasalás tervezése és ellenőrzése:

A lemez dolgozó magasságának meghatározása:

$$d = v - (C_{nom} + \phi_s) = 300 - \left(25 + \frac{12}{2}\right) = 269 \text{ mm}$$

A lemez nyomott övének kihasználtságához tartozó hajlítónyomaték:

$$\begin{aligned} m_{Rd0} &= b \cdot x_0 \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x_0}{2}\right) = b \cdot d^2 \cdot f_{cd} \cdot \xi_0 \cdot \left(1 - \frac{\xi_0}{2}\right) = \\ &= 1000 \cdot 269^2 \cdot 13,33 \cdot 0,49 \cdot \left(1 - \frac{0,49}{2}\right) = 356,84 \text{ kNm/m} \end{aligned}$$

$$m_{Ed} = 92,21 \text{ kNm/m} < m_{Rd0} = 356,84 \text{ kNm/m}$$

Tehát a keresztmetszet bevasalható!

A lemez nyomott öve a nyomatéki egyenlet alapján:

$$x = d - \sqrt{d^2 - \frac{2 \cdot m_{Ed}}{b \cdot f_{cd}}} = 269 - \sqrt{269^2 - \frac{2 \cdot 92,21 \cdot 10^6}{1000 \cdot 13,33}} = 27,07 \text{ mm}$$

A mezőben szükséges húzott acélbetétek keresztmetszeti területe az acélbetétek képlékeny állapotát feltételező vetületi egyenlet alapján:

$$a_{s,req} = \frac{b \cdot x \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{1000 \cdot 27,07 \cdot 13,33}{435} = 830 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

A mezőben szükséges húzott acélbetétek keresztmetszeti területe az acélbetétek képlékeny állapotát feltételező vetületi egyenlet alapján:

$$\frac{1000}{a_{s,req}} \cdot \frac{\sigma^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{830} \cdot \frac{14^2 \cdot \pi}{4} = 186\text{mm} \rightarrow a_{s,prov} = \emptyset 14/180 \text{ (855 mm}^2\text{/m)}$$

$$\frac{1000}{a_{s,req}} \cdot \frac{\sigma^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{830} \cdot \frac{12^2 \cdot \pi}{4} = 136\text{mm} \rightarrow a_{s,prov} = \emptyset 12/130 \text{ (870 mm}^2\text{/m)}$$

$$\frac{1000}{a_{s,req}} \cdot \frac{\sigma^2 \cdot \pi}{4} = \frac{1000}{830} \cdot \frac{10^2 \cdot \pi}{4} = 94\text{mm} \rightarrow a_{s,prov} = \emptyset 10/90 \text{ (873 mm}^2\text{/m)}$$

Alkalmazzunk $\emptyset 12/130$ -as mezővasalást!

Ellenőrzés:

Az alkalmazott vasalással a nyomott öv magassága a tönkremenetel pillanatában:

$$x_f = \frac{a_{a,prov} \cdot f_{yd}}{b \cdot f_{cd}} = \frac{870 \cdot 435}{1000 \cdot 13,33} = 28,38\text{mm}$$

A nyomott beton öv relatív magassága a tönkremenetelkor ($d = 269\text{mm}$)

$$\xi = \frac{x_f}{d} = \frac{28,38}{269} = 0,11 < \xi_0 = \frac{560}{f_{yd} + 700} = \frac{560}{435 + 700} = 0,49$$

Tehát a húzott acélbetétek valóban képlékeny állapotban vannak!

A keresztmetszet törőnyomatéka:

$$m_{Rd} = b \cdot x \cdot f_{cd} \cdot \left(d - \frac{x}{2} \right) = 1000 \cdot 28,38 \cdot 13,33 \cdot \left(269 - \frac{28,38}{2} \right) = 96,43\text{kNm/m}$$

$$m_{Ed} = 92,21\text{kNm/m} < m_{Rd} = 96,43\text{kNm/m}$$

A keresztmetszet teherbírása megfelelő, teherbírási tartalék ~4%!

Ellenőrizzük az acélbetétek megnyúlását! A húzott acélbetétekben számítható fajlagos alakváltozás törési állapotban:

$$\frac{\epsilon_{cu3}}{1,25 \cdot x_f} = \frac{\epsilon_s}{d - 1,25 \cdot x_f} \rightarrow \epsilon_s = \epsilon_{cu3} \cdot \frac{d - 1,25 \cdot x_f}{1,25 \cdot x_f} = 3,50\text{‰} \cdot \frac{269 - 1,25 \cdot 28,38}{1,25 \cdot 28,38} = 23,04\text{‰}$$

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$\varepsilon_s = 23,04\text{‰} < \varepsilon_{cu} = 25\text{‰}$$

A nyomott beton öv szélső szálában számítható fajlagos összenyomódás az acélbetétek elszakadásakor:

$$\frac{\varepsilon_c}{1,25 \cdot x_f} = \frac{\varepsilon_{su}}{d - 1,25 \cdot x_f} \rightarrow \varepsilon_c = \varepsilon_{su} \cdot \frac{1,25 \cdot x_f}{d - 1,25 \cdot x_f} = 25\text{‰} \cdot \frac{1,25 \cdot 28,38}{269 - 1,25 \cdot 28,38} = 3,80\text{‰}$$
$$\varepsilon_c = 3,82\text{‰} > \varepsilon_{cu} = 3,50\text{‰}$$

Tehát a keresztmetszet tönkremenetelét a nyomott betonöv kimerülése okozza!

Szerkesztési szabályok ellenőrzése:

A minimális vasmennyiség:

$$a_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d \\ 0,0013 \cdot b \cdot d \end{array} \right\} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{2,20}{500} \cdot 1000 \cdot 269 = 308 \\ 0,0013 \cdot 1000 \cdot 269 = 350 \end{array} \right\} = 350 \text{ mm}^2/\text{m} < a_{s,prov} = 870 \text{ mm}^2/\text{m}$$

Tehát a keresztmetszet a minimális vasalás szempontjából megfelel!

A javasolt maximális acélbetét távolság a legnagyobb nyomaték környezetében elhelyezett acélbetétekre vonatkozó korlát szempontjából:

$$s_{max,slab} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2 \cdot h \\ 250 \text{ mm} \end{array} \right\} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2 \cdot 300 = 600 \text{ mm} \\ 250 \text{ mm} \end{array} \right\} = 250 \text{ mm}$$
$$s = 130 \text{ mm} < s_{max,slab} = 250 \text{ mm}$$

Tehát az acélbetét-távolság a szerkesztési szabályoknak megfelel!

Vizsgálat használhatósági határállapotban - lehajlás vizsgálat:

Közelítő alakváltozás vizsgálat:

$$\rho_0 = \sqrt{f_{ck}} \cdot 10^{-3} = \sqrt{20} \cdot 10^{-3} = 4,47 \cdot 10^{-3}$$
$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{830}{1000 \cdot 269} = 3,085 \cdot 10^{-3} \approx 3,120 \cdot 10^{-3}$$
$$\rho_0 = 4,47 \cdot 10^{-3} > \rho = 3,085 \cdot 10^{-3}$$

Egyirányban teherviselő vasbeton lemez közelítő méretfelvétele

Írta: Ancsin Krisztián János, Horváth István

Debreceni Egyetem Műszaki Kar

2013. Debrecen

$$\left(\frac{L}{d}\right)_{\lim} = \frac{500}{f_{yk}} \cdot \frac{a_{s,prov}}{a_{s,req}} \cdot K \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \frac{\rho_0}{\rho} + 3,2 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot \left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1\right)^{\frac{3}{2}} \right]$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_{\lim} = \frac{500}{500} \cdot \frac{870}{830} \cdot 1,0 \cdot \left[11 + 1,5 \cdot \sqrt{20} \cdot \frac{4,47}{3,085} + 3,2 \cdot \sqrt{20} \cdot \left(\frac{4,47}{3,085} - 1\right)^{\frac{3}{2}} \right] = 26,26$$

$$\frac{L}{d} = \frac{6500}{269} = 24,16 \approx 24,46$$

$$\left(\frac{L}{d}\right)_{\lim} = 26,26 > \frac{L}{d} = 24,16$$

A lemez lehajlása közelítő vizsgálattal megfelel!