

Appendices for:
Engineering punching shear strength of flat slabs predicted by nature-inspired metaheuristic optimized regression system

Dinh-Nhat TRUONG^a, Van-Lan TO^a, Gia Toai TRUONG^{b*}, Hyoun-Seung JANG^{c*}

^a Department of Civil Engineering, University of Architecture Ho Chi Minh City, Ho Chi Minh City 700000, Vietnam

^b Faculty of Civil Engineering and Technology, Dong A University, Da Nang City 550000, Vietnam

^c School of Architecture, Seoul National University of Science and Technology, Seoul 01811, South Korea

*Corresponding authors. E-mails: toaitg@donga.edu.vn; jang@seoultech.ac.kr

Table A1 Experimental data collected from literature

No.	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	Y
1	2.4	0.25	0.2	90.3	643	0.008	0	0.24	44667.3	1	0	0.97
2	2.4	0.25	0.2	91.3	627	0.008	0	0.245	44909	1	0	1.02
3	2.4	0.25	0.19	85.7	620	0.008	0	0.24	43509.9	1	0	0.89
4	2.4	0.25	0.2	91.6	596	0.012	0	0.24	44982.7	1	0	1.04
5	2.4	0.25	0.2	108.8	633	0.006	0	0.239	49024.4	1	0	0.96
6	2.4	0.25	0.2	94.9	631	0.008	0	0.242	45785.8	1	0	0.94
7	2.4	0.25	0.2	84.1	634	0.003	0	0.239	43101.8	1	0	0.57
8	1.37	0.15	0.1	88.2	550	0.006	0	0.125	44150	1	0	0.22
9	1.37	0.15	0.1	56.2	550	0.006	0	0.125	35221.8	1	0	0.21
10	1.37	0.15	0.1	26.9	550	0.006	0	0.125	24367.6	1	0	0.17
11	1.37	0.15	0.1	58.7	550	0.006	0	0.125	36015.6	1	0	0.23
12	1.37	0.15	0.1	101.6	550	0.006	0	0.125	47374.5	1	0	0.23
13	1.37	0.15	0.1	60.4	550	0.013	0	0.125	36527.2	1	0	0.32
14	1.37	0.15	0.1	43.6	550	0.013	0	0.125	31034.2	1	0	0.3
15	1.37	0.15	0.1	60.8	550	0.013	0	0.125	36647.9	1	0	0.34
16	1.37	0.15	0.1	98.4	550	0.013	0	0.125	46622.5	1	0	0.36

17	1.37	0.15	0.1	41.9	650	0.013	0	0.125	30430.5	1	0	0.29
18	1.37	0.15	0.1	84.2	650	0.013	0	0.125	43137.7	1	0	0.41
19	1.37	0.15	0.1	56.4	650	0.009	0	0.125	35297	1	0	0.34
20	1.37	0.15	0.1	32.9	650	0.012	0	0.125	26950.3	1	0	0.24
21	1.37	0.15	0.1	37.6	650	0.012	0	0.125	28819.9	1	0	0.29
22	1.37	0.15	0.1	33.7	650	0.01	0.004	0.125	27276.2	1	0	0.23
23	0.2	0.15	0.1	39.3	531	0.017	0.017	0.1	29464.2	0	1	0.48
24	0.4	0.1	0.08	39.3	531	0.017	0.017	0.1	29464.2	0	1	0.2
25	0.6	0.1	0.08	39.3	531	0.017	0.017	0.1	29464.2	0	1	0.15
26	0.8	0.1	0.08	39.3	531	0.017	0.017	0.1	29464.2	0	1	0.13
27	1.2	0.1	0.08	39.3	531	0.017	0.017	0.1	29464.2	0	1	0.14
28	2.38	0.25	0.2	24.2	657	0.008	0	0.24	23140	0	1	0.6
29	2.38	0.25	0.2	22.9	670	0.008	0	0.24	22481.5	0	1	0.6
30	2.38	0.25	0.2	25.4	668	0.005	0	0.24	23668.6	0	1	0.49
31	2.38	0.25	0.2	24.2	664	0.005	0	0.24	23101.8	0	1	0.44
32	1.19	0.13	0.1	28.6	706	0.008	0	0.12	25117.5	0	1	0.22
33	1.19	0.13	0.1	22.9	701	0.008	0	0.12	22481.5	0	1	0.19
34	1.19	0.13	0.1	26.6	720	0.004	0	0.12	24258.6	0	1	0.15
35	1.19	0.13	0.1	25.1	712	0.004	0	0.12	23556.3	0	1	0.15
36	2.6	0.3	0.14	34.6	558	0.015	0.005	0.18	27630.2	0	1	0.63
37	2.6	0.3	0.17	26.2	515	0.012	0.003	0.191	24075.7	0	1	0.63
38	1.68	0.21	0.11	23.1	420	0.008	0	0.143	22589.4	0	1	0.28
39	1.68	0.21	0.17	23.3	450	0.006	0	0.2	22686.9	0	1	0.46
40	2.65	0.5	0.24	27.9	544	0.013	0	0.28	24834.5	0	1	1.66
41	1.2	0.23	0.11	31.8	541	0.012	0	0.127	26487.3	0	1	0.36
42	1.07	0.22	0.08	15.1	471	0.005	0	0.102	18288.3	1	0	0.15
43	1.07	0.33	0.08	16.5	456	0.006	0	0.102	19079.3	1	0	0.22
44	1.07	0.22	0.08	9.2	457	0.012	0	0.102	14275.4	1	0	0.18
45	1.07	0.22	0.08	15.8	559	0.009	0	0.102	18667.1	1	0	0.25
46	1.6	0.3	0.08	15.5	403	0.02	0	0.102	18499.7	1	0	0.24
47	1.6	0.22	0.08	8.6	373	0.013	0	0.102	13776.3	1	0	0.15

48	1.6	0.22	0.08	19	456	0.013	0	0.102	20494.4	1	0	0.24
49	1.07	0.22	0.08	15.9	559	0.012	0	0.102	18750.3	1	0	0.2
50	1.07	0.12	0.08	8.8	456	0.007	0	0.102	13944.7	1	0	0.12
51	1.6	0.12	0.08	10.3	385	0.01	0	0.102	15070.6	1	0	0.1
52	1.71	0.15	0.12	27.9	441	0.008	0	0.149	24834.5	0	1	0.26
53	1.71	0.15	0.12	25.8	454	0.008	0	0.151	23854.5	0	1	0.28
54	1.71	0.15	0.12	31.4	436	0.018	0	0.153	26353.6	0	1	0.33
55	1.71	0.15	0.12	28.8	439	0.017	0	0.154	25222.8	0	1	0.33
56	1.71	0.3	0.13	25.9	456	0.01	0	0.158	23928.5	0	1	0.43
57	1.71	0.3	0.12	24.6	451	0.011	0	0.154	23330.2	0	1	0.41
58	1.71	0.3	0.12	29.5	436	0.021	0	0.151	25536.2	0	1	0.49
59	1.71	0.3	0.12	29.5	448	0.021	0	0.151	25536.2	0	1	0.54
60	1.71	0.3	0.12	25.8	448	0.005	0	0.155	23891.5	0	1	0.26
61	1.71	0.3	0.13	26.2	462	0.005	0	0.156	24039	0	1	0.26
62	1.71	0.3	0.12	26.9	461	0.01	0	0.15	24367.6	0	1	0.33
63	1.71	0.3	0.12	24.6	459	0.01	0	0.153	23292.3	0	1	0.33
64	2.5	0.2	0.28	64.3	500	0.015	0	0.32	37688	1	0	2.05
65	2.2	0.15	0.2	70.2	500	0.017	0	0.24	39379.2	1	0	1.2
66	2.5	0.2	0.28	83.7	500	0.015	0	0.32	42999.2	1	0	2.25
67	2.5	0.2	0.28	89.9	500	0.025	0	0.32	44563.3	1	0	2.4
68	2.2	0.15	0.2	88.2	500	0.017	0	0.24	44140	1	0	1.1
69	2.2	0.15	0.2	86.7	500	0.017	0.009	0.24	43763	1	0	1.3
70	2.2	0.15	0.2	89.5	500	0.026	0	0.24	44464.1	1	0	1.45
71	2.2	0.15	0.2	80.3	500	0.026	0.009	0.24	42116.8	1	0	1.25
72	2.2	0.15	0.2	98	500	0.026	0.009	0.24	46527.6	1	0	1.45
73	1.1	0.1	0.09	85.1	500	0.018	0	0.12	43357.3	1	0	0.33
74	2.5	0.2	0.28	112	500	0.015	0	0.32	49740.1	1	0	2.45
75	2.2	0.15	0.2	119	500	0.017	0	0.24	51270.9	1	0	1.4
76	2.2	0.15	0.2	108.1	500	0.026	0	0.24	48866.4	1	0	1.55
77	1.5	0.15	0.1	67	490	0.004	0	0.12	38471.2	1	0	0.18
78	1.5	0.15	0.1	70	490	0.007	0	0.12	39323	1	0	0.25

79	1.5	0.15	0.1	69	490	0.012	0	0.12	39041.1	1	0	0.36
80	1.5	0.15	0.09	66	490	0.021	0	0.12	38183	1	0	0.42
81	1.5	0.15	0.1	68	490	0.009	0	0.12	38757.2	1	0	0.36
82	1.5	0.15	0.13	70	490	0.005	0	0.15	39323	1	0	0.37
83	1.5	0.15	0.12	74	490	0.01	0	0.15	40430.9	1	0	0.44
84	1.5	0.15	0.12	69	490	0.015	0	0.15	39041.1	1	0	0.54
85	1.5	0.15	0.12	74	490	0.021	0	0.15	40430.9	1	0	0.65
86	1.5	0.15	0.07	80	490	0.007	0	0.09	42038.1	1	0	0.2
87	1.5	0.15	0.07	70	490	0.012	0	0.09	39323	1	0	0.26
88	1.5	0.15	0.07	75	490	0.016	0	0.09	40703.2	1	0	0.27
89	1.5	0.22	0.1	68	490	0.012	0	0.12	38757.2	1	0	0.5
90	1.5	0.3	0.1	72	490	0.012	0	0.12	39880.8	1	0	0.56
91	1.5	0.15	0.1	71	490	0.012	0	0.12	39602.9	1	0	0.32
92	1.5	0.15	0.1	42	490	0.0117	0	0.12	30459.5	1	0	0.32
93	1.5	0.15	0.12	30	490	0.0054	0	0.15	25743	1	0	0.4
94	1.83	0.2	0.08	25.8	500	0.024	0	0.1	23854.5	1	0	0.19
95	1.83	0.2	0.08	23.4	500	0.012	0	0.1	22755	1	0	0.18
96	1.83	0.2	0.08	27.4	500	0.014	0	0.1	24620.1	1	0	0.19
97	1.83	0.2	0.08	32.3	500	0.012	0	0.1	26719.8	1	0	0.19
98	1.83	0.2	0.08	28.2	480	0.015	0	0.1	24941	1	0	0.17
99	1.83	0.2	0.08	21.9	480	0.008	0	0.1	22004.8	1	0	0.17
100	1.83	0.2	0.08	30.4	480	0.008	0	0.1	25914	1	0	0.19
101	2.75	0.25	0.2	34.9	530	0.01	0	0.25	27757.9	1	0	0.83
102	1.8	0.16	0.13	33.3	485	0.01	0	0.16	27113.7	1	0	0.39
103	1.8	0.16	0.13	34.3	485	0.01	0	0.16	27534.1	1	0	0.37
104	0.9	0.08	0.06	33.3	480	0.01	0	0.08	27113.7	1	0	0.12
105	0.9	0.08	0.06	34.3	480	0.01	0	0.08	27534.1	1	0	0.11
106	0.9	0.08	0.06	36.2	480	0.01	0	0.08	28262.6	1	0	0.11
107	1.37	0.15	0.1	23.2	494	0.008	0	0.12	22638.2	1	0	0.2
108	1.37	0.15	0.1	9.5	494	0.008	0	0.12	14501.6	1	0	0.12
109	1.37	0.15	0.1	37.8	494	0.008	0	0.12	28911.7	1	0	0.21

110	1.37	0.15	0.09	11.9	464	0.015	0	0.12	16226.9	1	0	0.15
111	1.37	0.15	0.09	26.8	464	0.015	0	0.12	24331.3	1	0	0.21
112	1.37	0.15	0.09	42.6	464	0.015	0	0.12	30690.7	1	0	0.25
113	1.5	0.05	0.12	34.3	628	0.008	0	0.15	27534.1	1	0	0.17
114	1.5	0.17	0.12	32.2	628	0.008	0	0.15	26653.6	1	0	0.28
115	1.5	0.11	0.12	32.4	628	0.008	0	0.15	26752.9	1	0	0.27
116	1.5	0.1	0.12	36.2	628	0.008	0	0.15	28293.8	1	0	0.29
117	1.69	0.15	0.1	38.9	462	0.0052	0.002	0.125	29313.8	1	0	0.2
118	1.69	0.15	0.1	38.9	462	0.0072	0.0031	0.125	29313.8	1	0	0.22
119	1.82	0.25	0.11	44.4	404	0.015	0	0.146	31317.7	1	0	0.33
120	1.82	0.2	0.11	44.4	444	0.01	0	0.146	31317.7	1	0	0.27
121	1.37	0.2	0.12	15.5	282	0.015	0	0.14	18503.9	1	0	0.35
122	1.37	0.2	0.12	14.2	282	0.019	0	0.14	17711	1	0	0.31
123	1.37	0.2	0.12	14	432	0.01	0	0.14	17585.8	1	0	0.26
124	1.37	0.2	0.12	21	432	0.012	0	0.14	21538.1	1	0	0.35
125	1.37	0.2	0.12	32.8	282	0.015	0	0.14	26917.5	1	0	0.42
126	1.37	0.2	0.12	32.5	282	0.019	0	0.14	26794.1	1	0	0.43
127	1.37	0.2	0.12	39.3	432	0.01	0	0.14	29464.2	1	0	0.42
128	1.37	0.2	0.12	41.4	432	0.017	0	0.14	30241.1	1	0	0.44
129	1.37	0.2	0.12	18.8	255	0.01	0	0.14	20378.7	1	0	0.25
130	1.37	0.2	0.1	19.3	282	0.017	0	0.14	20647.9	1	0	0.34
131	1.37	0.2	0.12	27.3	282	0.019	0	0.14	24557.2	1	0	0.3
132	1.37	0.2	0.12	20.6	432	0.01	0	0.14	21332	1	0	0.33
133	1.37	0.2	0.12	16	432	0.012	0	0.14	18800	1	0	0.3
134	1.37	0.2	0.11	38.3	255	0.011	0	0.14	29086.9	1	0	0.26
135	1.37	0.2	0.12	29.2	282	0.015	0	0.14	25397.4	1	0	0.34
136	1.37	0.2	0.12	32.2	322	0.019	0	0.14	26670.2	1	0	0.54
137	1.37	0.2	0.11	32.8	432	0.011	0	0.14	26917.5	1	0	0.38
138	1.37	0.2	0.12	29.3	432	0.012	0	0.14	25440.9	1	0	0.4
139	3	0.1	0.11	25.6	304	0.011	0	0.125	23780.3	1	0	0.22
140	3	0.25	0.11	33.8	304	0.011	0	0.125	27324.8	1	0	0.26

141	3	0.45	0.11	29.7	304	0.011	0	0.125	25613.9	1	0	0.3
142	3	0.1	0.11	24.2	324	0.011	0.005	0.125	23120.9	1	0	0.2
143	3	0.25	0.11	33.1	324	0.011	0.005	0.125	27040.3	1	0	0.28
144	3	0.45	0.11	31.9	324	0.011	0.005	0.125	26545.6	1	0	0.4
145	3	0.1	0.11	39.7	324	0.011	0.011	0.125	29613.7	1	0	0.18
146	3	0.1	0.11	35.8	324	0.014	0.011	0.125	28121.6	1	0	0.21
147	3	0.1	0.11	39.2	324	0.005	0.011	0.125	29426.7	1	0	0.17
148	1.6	0.2	0.08	9.6	403	0.007	0	0.102	14598.7	1	0	0.13
149	1.07	0.2	0.08	8.7	466	0.009	0	0.102	13832.7	1	0	0.16
150	1.07	0.2	0.08	12.3	510	0.009	0	0.102	16452.4	1	0	0.22
151	1.6	0.28	0.08	11.9	491	0.013	0	0.102	16214.3	1	0	0.24
152	1.78	0.25	0.11	23.3	399	0.011	0	0.152	22686.9	1	0	0.39
153	1.78	0.25	0.11	22.1	399	0.015	0	0.152	22095	1	0	0.36
154	1.78	0.25	0.11	22.6	399	0.02	0	0.152	22343.5	1	0	0.36
155	1.78	0.25	0.11	23.8	399	0.026	0	0.152	22929.1	1	0	0.33
156	1.78	0.25	0.11	24.5	483	0.011	0	0.152	23263.8	1	0	0.39
157	1.78	0.25	0.11	25.4	483	0.02	0	0.152	23687.3	1	0	0.38
158	1.78	0.25	0.11	35.2	483	0.026	0	0.152	27884.9	1	0	0.37
159	1.78	0.25	0.11	20.5	483	0.026	0	0.152	21280.2	1	0	0.31
160	1.78	0.2	0.11	22.2	399	0.011	0	0.152	22144.9	1	0	0.34
161	1.78	0.2	0.11	23	483	0.011	0	0.152	22540.4	1	0	0.38
162	1.78	0.15	0.11	26.6	328	0.014	0	0.152	24240.3	1	0	0.31
163	1.78	0.25	0.11	27.6	328	0.014	0	0.152	24691.8	1	0	0.39
164	1.78	0.26	0.11	26.1	328	0.011	0	0.152	24011.4	1	0	0.37
165	1.78	0.31	0.11	20.8	481	0.015	0	0.152	21435.3	1	0	0.43
166	1.78	0.25	0.12	11.3	332	0.0115	0.0056	0.152	15785.3	1	0	0.3
167	1.78	0.25	0.12	20.2	332	0.0115	0.0056	0.152	21102.9	1	0	0.37
168	1.78	0.25	0.12	23.2	332	0.0115	0.0056	0.152	22638.2	1	0	0.36
169	1.78	0.25	0.12	29.4	332	0.0115	0.0056	0.152	25501.6	1	0	0.35
170	1.78	0.25	0.12	16.2	332	0.0115	0.0056	0.152	18940.5	1	0	0.36
171	1.78	0.25	0.11	10.9	321	0.0247	0.0115	0.152	15502.9	1	0	0.33

172	1.78	0.25	0.11	15.6	321	0.0247	0.0115	0.152	18563.5	1	0	0.4
173	1.78	0.25	0.11	29.9	321	0.0247	0.0115	0.152	25708.6	1	0	0.47
174	1.78	0.25	0.11	22.3	321	0.0247	0.0115	0.152	22204.7	1	0	0.51
175	1.78	0.25	0.11	10.2	321	0.037	0.0115	0.152	15040	1	0	0.36
176	1.78	0.25	0.11	18.1	321	0.037	0.0115	0.152	19984.7	1	0	0.45
177	1.78	0.25	0.11	21.2	321	0.037	0.0115	0.152	21640.4	1	0	0.53
178	1.78	0.25	0.11	27.6	321	0.037	0.0115	0.152	24691.8	1	0	0.55
179	1.78	0.36	0.12	20.9	332	0.0115	0.0056	0.152	21476.5	1	0	0.4
180	1.78	0.36	0.11	22.2	321	0.0247	0.0115	0.152	22164.9	1	0	0.53
181	1.78	0.25	0.11	20	321	0.037	0.0115	0.152	21019	1	0	0.5
182	1.78	0.25	0.11	23.9	321	0.0248	0.0115	0.152	22986.8	1	0	0.45
183	1.78	0.36	0.11	23.8	321	0.0249	0.0115	0.152	22909.8	1	0	0.49
184	1.78	0.25	0.11	35.1	341	0.0204	0	0.152	27853.2	1	0	0.51
185	1.78	0.25	0.11	10.8	409	0.0291	0	0.152	15445.8	1	0	0.33
186	1.78	0.25	0.11	40.4	325	0.0291	0	0.152	29873.7	1	0	0.58
187	1.9	0.2	0.11	36	452	0.0181	0.0087	0.15	28203.9	1	0	0.42
188	0.93	0.2	0.1	39.4	488	0.0098	0.0022	0.135	29501.6	1	0	0.33
189	1.19	0.2	0.15	39.4	465	0.009	0.0011	0.19	29501.6	1	0	0.58
190	1.45	0.2	0.2	39.4	465	0.0083	0.0014	0.24	29501.6	1	0	0.9
191	1.98	0.2	0.3	39.4	468	0.0076	0.001	0.345	29501.6	1	0	1.38
192	1.98	0.3	0.4	39.4	433	0.0076	0.0008	0.45	29501.6	1	0	2.22
193	1.98	0.3	0.5	39.4	433	0.0076	0.001	0.55	29501.6	1	0	2.68
194	1.8	0.25	0.12	29.7	438	0.0045	0.0054	0.15	25613.9	1	0	0.33
195	1.8	0.25	0.12	26.2	438	0.0098	0.0054	0.15	24057.4	1	0	0.44
196	1.8	0.25	0.12	25.7	438	0.0062	0.0054	0.15	23826.7	1	0	0.37
197	3	0.26	0.21	27.6	573	0.015	0.002	0.25	24691.8	1	0	1.02
198	3	0.26	0.21	40.5	552	0.0025	0.002	0.25	29910.6	1	0	0.44
199	3	0.26	0.21	32.2	541	0.0025	0.002	0.25	26670.2	1	0	0.41
200	3	0.26	0.21	29.3	555	0.0033	0.002	0.25	25440.9	1	0	0.55
201	3	0.26	0.21	28.5	577	0.0033	0.002	0.25	25091.1	1	0	0.54
202	3	0.26	0.21	31.5	570	0.0075	0.002	0.25	26378.7	1	0	0.76

203	5.7	0.52	0.46	32.4	520	0.0033	0.002	0.5	26752.9	1	0	2.15
204	1.5	0.13	0.1	34.7	526	0.015	0	0.125	27686.2	1	0	0.24
205	1.5	0.13	0.1	34.7	550	0.0075	0	0.125	27686.2	1	0	0.24
206	1.5	0.13	0.12	34.7	525	0.0028	0	0.125	27686.2	1	0	0.14
207	1.5	0.13	0.12	34.7	525	0.0022	0	0.125	27686.2	1	0	0.12
208	0.75	0.15	0.08	33.1	550	0.0054	0	0.1	27040.3	0	1	0.21
209	0.75	0.15	0.08	34.5	550	0.0054	0	0.1	27606.2	0	1	0.22
210	0.75	0.15	0.08	31.1	550	0.0054	0	0.1	26210.7	0	1	0.22
211	0.75	0.15	0.08	33.9	550	0.0108	0	0.1	27365.1	0	1	0.26
212	0.75	0.15	0.08	31.7	550	0.0108	0	0.1	26462.3	0	1	0.24
213	0.75	0.15	0.08	32.5	550	0.0108	0	0.1	26794.1	0	1	0.25
214	0.75	0.15	0.08	29.1	550	0.0054	0	0.1	25353.9	0	1	0.16
215	0.75	0.15	0.08	32.5	550	0.0108	0	0.1	26794.1	0	1	0.23
216	0.75	0.15	0.13	32.1	550	0.0054	0	0.15	26628.7	0	1	0.31
217	0.75	0.15	0.13	30.6	550	0.0108	0	0.15	25999.1	0	1	0.36
218	0.75	0.15	0.18	30.3	550	0.0054	0	0.2	25871.4	0	1	0.46
219	0.75	0.15	0.18	32.1	550	0.0108	0	0.2	26628.7	0	1	0.5
220	0.75	0.15	0.23	32.5	550	0.0054	0	0.25	26794.1	0	1	0.58
221	0.75	0.15	0.23	29.4	550	0.0108	0	0.25	25484.2	0	1	0.64
222	1.2	0.2	0.1	21.6	507	0.0073	0.0037	0.12	21843.6	1	0	0.19
223	1.2	0.2	0.1	20	507	0.0109	0.0052	0.12	21019	1	0	0.2
224	1.2	0.2	0.1	74	471	0.015	0.0072	0.12	40430.9	1	0	0.33
225	1.2	0.2	0.1	75	471	0.015	0.0072	0.12	40703.2	1	0	0.37
226	1.2	0.2	0.1	63.7	471	0.225	0.0113	0.12	37511.8	1	0	0.41
227	1.2	0.2	0.1	74.7	471	0.225	0.0113	0.12	40621.7	1	0	0.49
228	1.2	0.2	0.1	19.6	507	0.0073	0.0037	0.12	20807.8	1	0	0.27
229	1.2	0.2	0.1	19.3	507	0.0109	0.0052	0.12	20647.9	1	0	0.25
230	1.2	0.2	0.1	81.3	471	0.015	0.0072	0.12	42378.3	1	0	0.58
231	1.2	0.2	0.1	79.3	471	0.0225	0.0113	0.12	41853.8	1	0	0.69
232	1	0.25	0.12	36.2	488	0.01544	0.004	0.16	28278.2	1	0	0.48
233	1.5	0.3	0.19	35	531	0.013	0.0026	0.23	27805.6	1	0	0.83

234	1.9	0.35	0.26	31.4	524	0.011	0.0019	0.3	26336.8	1	0	1.05
235	1.83	0.05	0.13	38	520	0.0093	0.0019	0.16	28972.7	0	1	0.2
236	1.83	0.08	0.13	43.2	520	0.0093	0.0019	0.16	30891.6	0	1	0.26
237	1.83	0.1	0.13	46.6	520	0.0093	0.0019	0.16	32084.2	0	1	0.34
238	1.83	0.17	0.13	41.7	520	0.0093	0.0019	0.16	30350.5	0	1	0.38
239	1.83	0.03	0.13	43.8	520	0.0093	0.0019	0.16	31105.3	0	1	0.19
240	1.83	0.05	0.13	30.2	520	0.0093	0.0019	0.16	25828.6	0	1	0.19
241	1.83	0.05	0.12	37.4	500	0.0171	0.0019	0.16	28743.1	0	1	0.22
242	1.06	0.1	0.08	30	550	0.018	0.018	0.11	25743	1	0	0.18
243	1.06	0.2	0.08	33.5	550	0.018	0.018	0.11	27203.2	1	0	0.29
244	1.06	0.24	0.08	32	550	0.018	0.018	0.11	26587.2	1	0	0.28
245	1.06	0.32	0.08	30.4	550	0.018	0.018	0.11	25914	1	0	0.32
246	1.87	0.25	0.12	32.2	460	0.0106	0.0035	0.15	26670.2	1	0	0.48
247	1.87	0.25	0.12	37.2	460	0.0106	0.0035	0.15	28666.1	1	0	0.47
248	1.9	0.25	0.12	67.2	460	0.0106	0.0035	0.15	38528.5	1	0	0.51
249	1.95	0.25	0.12	67	490	0.01093	0.003	0.15	38471.2	1	0	0.51
250	2	0.25	0.15	26.9	500	0.0044	0.0021	0.18	24376.6	1	0	0.41
251	2	0.25	0.15	21	500	0.0044	0.0021	0.18	21538.1	1	0	0.36
252	2.75	0.2	0.13	33.2	438	0.005	0.0028	0.155	27081.1	1	0	0.26
253	2.75	0.2	0.13	35.6	438	0.0063	0.0035	0.155	28042.9	1	0	0.26
254	2.75	0.2	0.13	26	438	0.0054	0.003	0.155	23965.4	1	0	0.26
255	2.75	0.2	0.13	35.3	438	0.0054	0.003	0.155	27924.5	1	0	0.3
256	2.75	0.2	0.13	26	438	0.0067	0.003	0.155	23965.4	1	0	0.26
257	2.75	0.2	0.13	26	438	0.0082	0.003	0.155	23965.4	1	0	0.32
258	2.13	0.3	0.11	28.3	448	0.0176	0	0.152	25002.9	1	0	0.49
259	2.13	0.3	0.11	28.3	448	0.0176	0.0012	0.152	25002.9	1	0	0.51
260	1.79	0.25	0.12	36.8	430	0.0086	0	0.155	28511.6	1	0	0.37
261	0.84	0.15	0.08	16.9	482	0.0056	0	0.1	19321.5	1	0	0.1
262	0.84	0.15	0.08	34.4	482	0.0056	0	0.1	27566.2	1	0	0.12
263	0.84	0.15	0.08	16.9	482	0.0123	0	0.1	19321.5	1	0	0.15
264	0.84	0.15	0.08	34.4	482	0.0123	0	0.1	27566.2	1	0	0.23

265	2.11	0.23	0.11	30	434	0.0111	0.0036	0.15	25743	1	0	0.31
266	2.11	0.23	0.11	30	434	0.0215	0.0036	0.15	25743	1	0	0.35
267	1.69	0.15	0.1	35.4	460	0.0053	0.002	0.125	27964	1	0	0.17
268	1.69	0.1	0.1	36.6	460	0.0053	0.002	0.125	28434	1	0	0.15
269	1.69	0.2	0.1	36.4	460	0.0053	0.002	0.125	28356.2	1	0	0.14
270	1.69	0.15	0.1	34.5	460	0.0035	0.002	0.125	27606.2	1	0	0.19
271	1.83	0.25	0.12	37.8	450	0.005	0	0.15	28896.4	1	0	0.31
272	0.67	0.1	0.04	31.9	487	0.01	0	0.055	26545.6	1	0	0.05
273	0.67	0.1	0.04	31.5	488	0.01	0	0.055	26378.7	1	0	0.06
274	0.67	0.1	0.06	35.5	488	0.015	0	0.075	28003.5	1	0	0.07
275	0.67	0.1	0.06	29.1	488	0.015	0	0.075	25353.9	1	0	0.11
276	0.67	0.1	0.04	26.1	597	0.01	0	0.055	24011.4	1	0	0.05
277	0.67	0.1	0.04	25.4	597	0.01	0	0.055	23687.3	1	0	0.07
278	0.67	0.1	0.06	28.1	488	0.015	0	0.075	24914.4	1	0	0.08
279	0.67	0.1	0.06	31.5	488	0.015	0	0.075	26378.7	1	0	0.01
280	1.8	0.25	0.11	36	516	0.0156	0.0038	0.15	28200	1	0	0.41
281	1.58	0.3	0.16	21.6	811	0.0123	0.0062	0.2	21843.6	1	0	0.44
282	1.58	0.3	0.16	26	568	0.0153	0.0153	0.2	23965.4	1	0	0.66
283	0.91	0.15	0.05	12.4	352	0.017	0	0.762	16550.4	1	0	0.11
284	0.91	0.15	0.05	15.2	352	0.022	0	0.762	18324	1	0	0.12
285	1.65	0.12	0.09	60.9	695	0.015	0	0.13	36678.1	1	0	0.27
286	1.65	0.12	0.1	62.9	695	0.014	0	0.13	37275.5	1	0	0.34
287	1.65	0.12	0.11	28.7	631	0.012	0	0.13	25179	1	0	0.32
288	1.65	0.12	0.11	28.7	631	0.012	0	0.13	25179	1	0	0.26
289	2.11	0.23	0.11	37.2	445	0.0111	0.0036	0.15	28666.1	1	0	0.3
290	2.11	0.23	0.11	37.2	445	0.0215	0.0036	0.15	28666.1	1	0	0.32
291	2.11	0.23	0.11	57.1	445	0.0111	0.0036	0.15	35515.3	1	0	0.36
292	2.11	0.23	0.11	27.1	445	0.0215	0.0036	0.15	24467.1	1	0	0.45
293	2.11	0.23	0.11	67.1	445	0.0111	0.0036	0.15	38499.9	1	0	0.44
294	2.11	0.23	0.11	67.1	445	0.0215	0.0036	0.15	38499.9	1	0	0.49
295	1.82	0.25	0.11	18.7	403	0.0154	0	0.146	20324.4	1	0	0.33

296	1.82	0.2	0.11	20.4	445	0.0103	0	0.146	21228.2	1	0	0.27
297	0.64	0.1	0.04	30.7	530	0.00423	0	0.051	26041.6	1	0	0.04
298	0.64	0.1	0.04	30.7	530	0.00558	0	0.051	26041.6	1	0	0.05
299	0.64	0.1	0.04	30.7	530	0.00691	0	0.051	26041.6	1	0	0.06
300	0.64	0.1	0.04	34.8	530	0.00821	0	0.051	27726	1	0	0.06
301	0.64	0.1	0.04	34.8	530	0.00883	0	0.051	27726	1	0	0.06
302	0.64	0.1	0.04	34.8	530	0.01026	0	0.051	27726	1	0	0.07
303	0.64	0.1	0.04	29.7	530	0.01163	0	0.051	25613.9	1	0	0.07
304	0.64	0.1	0.04	29.7	530	0.01292	0	0.051	25613.9	1	0	0.07
305	0.64	0.1	0.04	29.7	530	0.01454	0	0.051	25613.9	1	0	0.08
306	0.64	0.1	0.04	29.9	530	0.00517	0	0.051	25700	1	0	0.04
307	0.64	0.1	0.04	29.9	530	0.00802	0	0.051	25700	1	0	0.06
308	0.64	0.1	0.04	29.9	530	0.01107	0	0.051	25700	1	0	0.07
309	0.64	0.1	0.04	34	530	0.00601	0	0.051	27405.5	1	0	0.05
310	0.64	0.1	0.04	34	530	0.00691	0	0.051	27405.5	1	0	0.05
311	0.64	0.1	0.04	34	530	0.01994	0	0.051	27405.5	1	0	0.08
312	0.64	0.1	0.05	28.8	530	0.00442	0	0.057	25222.8	1	0	0.05
313	0.64	0.1	0.05	28.8	530	0.00691	0	0.057	25222.8	1	0	0.07
314	0.64	0.1	0.05	28.8	530	0.01293	0	0.057	25222.8	1	0	0.09
315	0.64	0.1	0.05	30.9	530	0.01992	0	0.057	26126.3	1	0	0.1
316	0.64	0.1	0.04	37.7	530	0.00423	0	0.0455	28858.2	1	0	0.03
317	0.64	0.1	0.04	37.7	530	0.0069	0	0.0455	28858.2	1	0	0.04
318	0.64	0.1	0.04	37.7	530	0.01292	0	0.0455	28858.2	1	0	0.06
319	0.64	0.1	0.04	30.9	530	0.01994	0	0.0455	26126.3	1	0	0.07
320	0.64	0.1	0.05	27.8	530	0.00423	0	0.064	24781.1	1	0	0.06
321	0.64	0.1	0.05	32.4	530	0.0069	0	0.064	26752.9	1	0	0.09
322	0.64	0.1	0.05	32.4	530	0.01288	0	0.064	26752.9	1	0	0.12
323	0.64	0.1	0.05	27.8	530	0.01993	0	0.064	24781.1	1	0	0.13
324	1.35	0.2	0.12	42.6	428	0.0149	0	0.15	30676.3	1	0	0.58
325	1.35	0.2	0.12	36.1	428	0.0149	0	0.15	28239.1	1	0	0.44
326	1.35	0.2	0.12	34.5	480	0.0223	0	0.15	27606.2	1	0	0.48

327	1.35	0.2	0.12	26.6	480	0.0223	0	0.15	24240.3	1	0	0.48
328	2.4	0.4	0.19	21.9	580	0.00806	0.0024	0.23	21994.8	1	0	0.62
329	2.03	0.25	0.12	32.4	330.6	0.0079	0	0.165	26752.9	1	0	0.29
330	2.03	0.25	0.12	29	330.6	0.0078	0	0.165	25310.3	1	0	0.27
331	2.03	0.25	0.12	29.6	330.6	0.0154	0	0.165	25570.8	1	0	0.46
332	2.03	0.25	0.12	30.2	330.6	0.0156	0	0.165	25828.6	1	0	0.44
333	2.03	0.51	0.13	26.6	330.6	0.0075	0	0.165	24240.3	1	0	0.34
334	2.03	0.51	0.12	32.2	330.6	0.0077	0	0.165	26670.2	1	0	0.33
335	2.03	0.51	0.13	35.4	330.6	0.0152	0	0.165	27964	1	0	0.58
336	2.03	0.51	0.13	35.7	335.9	0.0152	0	0.165	28082.3	1	0	0.58
337	1.7	0.2	0.14	25.8	500	0.00703	0.0039	0.175	23873	1	0	0.45
338	0.41	0.1	0.1	52.9	309	0.0376	0	0.1016	34184.2	1	0	0.01
339	0.41	0.1	0.1	47.9	309	0.0312	0	0.1016	32528.6	1	0	0.02
340	0.41	0.1	0.1	52.1	309	0.0246	0	0.1016	33924.8	1	0	0.01
341	1.5	0.3	0.27	13.9	270	0.0104	0	0.302	17522.9	1	0	1.16
342	1.5	0.3	0.47	15.5	270	0.00576	0	0.504	18503.9	1	0	1.65
343	0.94	0.15	0.11	27	288	0.0209	0	0.127	24421.9	1	0	0.32
344	0.94	0.15	0.11	26.1	288	0.0209	0	0.127	24011.4	1	0	0.37
345	1.68	0.21	0.13	21.4	457	0.01074	0	0.14	21742.3	1	0	0.34
346	2	0.31	0.14	33	398	0.0111	0.0111	0.178	26999.4	1	0	0.59
347	0.2	0.31	0.14	30.4	398	0.0111	0.0111	0.178	25914	1	0	0.69
348	1.3	0.3	0.16	30.8	515	0.01219	0.003	0.18	26083.9	1	0	0.37
349	2	0.25	0.15	23.4	681	0.00928	0	0.18	22735.6	1	0	0.44
350	2.4	0.3	0.2	32.2	500	0.00785	0	0.24	26670.2	1	0	0.81
351	2.4	0.4	0.21	19.3	500	0.00848	0.0085	0.25	20647.9	1	0	1.23
352	1.5	0.29	0.16	74.2	500	0.0196	0	0.2	40485.5	1	0	1.1
353	2.25	0.4	0.23	70.2	500	0.0149	0	0.25	39379.2	1	0	1.64
354	0.92	0.15	0.07	23	490	0.0084	0	0.1	22540.4	1	0	0.14
355	0.92	0.15	0.07	23	490	0.0159	0	0.1	22540.4	1	0	0.21
356	1.2	0.1	0.07	27.2	500	0.00902	0.0055	0.1	24512.2	1	0	0.12
357	2.74	0.2	0.16	29	670	0.0126	0.0021	0.2	25310.3	1	0	0.56

358	2.74	0.2	0.16	32.9	670	0.0126	0.0021	0.2	26958.5	1	0	0.59
359	2.26	0.25	0.11	33	454	0.0144	0.0052	0.15	26999.4	1	0	0.38
360	1.32	0.33	0.11	19.4	331	0.025	0	0.1524	20701.4	1	0	0.47
361	1.32	0.33	0.11	28	331	0.025	0	0.1524	24870.1	1	0	0.49
362	1.16	0.22	0.08	14	457	0.0121	0	0.102	17585.8	0	1	0.18
363	1.16	0.22	0.08	23.8	558	0.00893	0	0.102	22929.1	0	1	0.24
364	1.16	0.2	0.08	13	466	0.00893	0	0.102	16946.1	1	0	0.16
365	1.16	0.2	0.08	18.5	510	0.00893	0	0.102	20215.5	1	0	0.22
366	1.16	0.2	0.11	19.8	500	0.0093	0	0.102	20913.7	0	1	0.31
367	1.71	0.3	0.08	23.4	402	0.0202	0	0.102	22735.6	0	1	0.24
368	1.71	0.22	0.08	13	373	0.01255	0	0.102	16946.1	0	1	0.15
369	1.71	0.22	0.08	28.8	456	0.01327	0	0.102	25222.8	0	1	0.24
370	1.16	0.2	0.08	12.3	550	0.0085	0	0.102	16483.5	1	0	0.16
371	1.16	0.22	0.08	24	558	0.0121	0	0.102	23025.2	0	1	0.2
372	1.16	0.12	0.08	13.2	456	0.00736	0	0.102	17075.9	0	1	0.12
373	1.71	0.12	0.08	15.5	385	0.0104	0	0.102	18503.9	0	1	0.1
374	1.12	0.1	0.08	24.2	450	0.0205	0	0.1016	23120.9	1	0	0.13
375	0.69	0.1	0.08	22.6	450	0.0205	0	0.1016	22343.5	1	0	0.14
376	0.38	0.1	0.08	24.7	450	0.0205	0	0.1016	23358.6	1	0	0.13
377	0.69	0.2	0.11	24.8	450	0.0214	0	0.1524	23405.8	1	0	0.36
378	0.69	0.2	0.12	24.8	450	0.0066	0	0.1524	23405.8	1	0	0.27
379	0.53	0.15	0.08	25	450	0.0147	0	0.1016	23500	1	0	0.16
380	0.53	0.15	0.09	23.2	450	0.0045	0	0.1016	22638.2	1	0	0.11
381	0.69	0.2	0.12	22.1	450	0.0047	0	0.1524	22095	1	0	0.27
382	0.69	0.2	0.12	16.1	450	0.0066	0	0.1524	18858.7	1	0	0.23
383	0.53	0.15	0.07	13.2	450	0.0501	0	0.1016	17075.9	1	0	0.15
384	0.53	0.15	0.08	14.6	450	0.0147	0	0.1016	17958.7	1	0	0.11
385	0.53	0.15	0.09	14.1	450	0.0045	0	0.1016	17648.5	1	0	0.07
386	0.69	0.2	0.12	52.1	450	0.0066	0	0.1524	33924.8	1	0	0.31
387	0.53	0.15	0.08	52.1	450	0.0147	0	0.1016	33924.8	1	0	0.24
388	0.53	0.15	0.09	52.1	450	0.0045	0	0.1016	33924.8	1	0	0.15

389	0.38	0.2	0.04	52.1	450	0.0204	0	0.0508	33924.8	1	0	0.07
390	0.38	0.2	0.04	52.1	450	0.0204	0	0.0508	33924.8	1	0	0.07
391	2.75	0.3	0.12	35	400	0.01	0	0.15	27805.6	1	0	0.42
392	1.57	0.2	0.17	26.2	500	0.00464	0	0.197	24057.4	1	0	0.5
393	1.57	0.2	0.18	26.2	500	0.00454	0	0.201	24057.4	1	0	0.54
394	1.57	0.2	0.17	26.2	500	0.00462	0	0.198	24057.4	1	0	0.53
395	1.77	0.4	0.17	26.2	500	0.00675	0	0.197	24057.4	1	0	0.69
396	1.77	0.4	0.17	26.2	500	0.00667	0	0.199	24057.4	1	0	0.7
397	1.77	0.4	0.18	26.2	500	0.00656	0	0.202	24057.4	1	0	0.8
398	2.27	0.9	0.17	19.3	500	0.0117	0	0.205	20647.9	1	0	1.11
399	2.27	0.9	0.17	19.3	500	0.0118	0	0.203	20647.9	1	0	1.11
400	2.27	0.9	0.17	19.3	500	0.0117	0	0.204	20647.9	1	0	1.08
401	1.77	0.2	0.18	19.3	500	0.0065	0	0.204	20647.9	1	0	0.48
402	1.16	0.2	0.08	15.4	455.8	0.0134	0	0.1	18444.1	1	0	0.18
403	1.7	0.2	0.08	14.3	372.3	0.0132	0	0.1	17773.2	1	0	0.15
404	1.7	0.2	0.08	16	489.6	0.0132	0	0.1	18800	1	0	0.25
405	1.16	0.2	0.08	25.1	489.6	0.0098	0	0.1	23547	1	0	0.25
406	1	0.1	0.07	39	382	0.0105	0	0.085	29351.5	1	0	0.12
407	1	0.1	0.07	39	382	0.0195	0	0.085	29351.5	1	0	0.16
408	1	0.1	0.07	29.1	382	0.0195	0	0.085	25353.9	1	0	0.14
409	1	0.1	0.08	29.1	382	0.0149	0	0.1	25353.9	1	0	0.18
410	0.9	0.15	0.09	35.1	500	0.0129	0	0.12	27845.3	1	0	0.29
411	0.9	0.15	0.09	35.1	500	0.0179	0	0.12	27845.3	1	0	0.31
412	2	0.2	0.11	35.5	400	0.00449	0.0047	0.14	28003.5	1	0	0.33
413	2	0.2	0.11	31.4	400	0.00719	0.0047	0.14	26336.8	1	0	0.37
414	2	0.2	0.11	37.3	400	0.01	0.0047	0.14	28704.7	1	0	0.4
415	2	0.2	0.11	27.2	400	0.015	0.0047	0.14	24512.2	1	0	0.4
416	2	0.2	0.1	27	400	0.019	0.0047	0.14	24421.9	1	0	0.44
417	1	0.1	0.07	34	550	0.009	0.0054	0.1	27405.5	1	0	0.12
418	2.15	0.23	0.11	35.3	690	0.0118	0.0036	0.15	27924.5	1	0	0.38
419	2.15	0.23	0.11	35.3	690	0.0064	0.0036	0.15	27924.5	1	0	0.3

420	2.15	0.23	0.11	35.3	690	0.0136	0.0036	0.15	27924.5	1	0	0.28
421	2.85	0.26	0.21	34	709	0.015	0.002	0.25	27405.5	1	0	0.97
422	1.15	0.32	0.1	57.6	460	0.0197	0.0048	0.138	35670.5	1	0	0.4
423	1.65	0.15	0.08	39	555	0.0156	0.0023	0.13	29351.5	0	1	0.2
424	1.65	0.15	0.09	38.7	555	0.0156	0.0023	0.13	29238.4	0	1	0.29
425	3	0.13	0.19	36.2	583	0.0163	0	0.25	28278.2	1	0	0.68
426	3	0.52	0.2	36.5	583	0.0159	0	0.25	28395.2	1	0	1.32
427	3	0.34	0.27	30.5	550	0.0158	0	0.32	25956.6	1	0	1.63
428	3	0.44	0.35	31.9	580	0.015	0	0.4	26545.6	1	0	2.49
429	3	0.26	0.21	67.5	552	0.0118	0	0.25	38614.4	1	0	0.96
430	3	0.26	0.21	67	552	0.0082	0	0.25	38471.2	1	0	0.99
431	3	0.26	0.22	66	560	0.0055	0	0.25	38183	1	0	0.59
432	3	0.26	0.21	66.3	540	0.0148	0	0.25	38269.7	1	0	1.43
433	3	0.26	0.21	40	550	0.0105	0	0.25	29725.4	1	0	1.16
434	3	0.26	0.22	40.2	555	0.005	0	0.25	29799.6	1	0	0.6
435	3	0.26	0.21	33.8	709	0.015	0	0.25	27324.8	1	0	0.97
436	1.7	0.2	0.11	26.4	400	0.01305	0	0.14	24149	1	0	0.39
437	1.7	0.2	0.11	22.8	400	0.01305	0	0.14	22442.2	1	0	0.36
438	1.7	0.2	0.13	25	400	0.00955	0	0.16	23500	1	0	0.38
439	1.7	0.2	0.13	19	400	0.00955	0	0.16	20486.8	1	0	0.45
440	1.7	0.25	0.15	23.3	400	0.01175	0	0.18	22686.9	1	0	0.58
441	1.7	0.25	0.15	25.5	400	0.01175	0	0.18	23733.8	1	0	0.61
442	1.7	0.3	0.17	24.1	400	0.0104	0	0.2	23073.1	1	0	0.84
443	1.7	0.3	0.17	21.8	400	0.0104	0	0.2	21944.5	1	0	0.82
444	1.83	0.25	0.11	30	435	0.0035	0	0.15	25743	1	0	0.25
445	1.83	0.25	0.11	34	435	0.005	0	0.15	27405.5	1	0	0.31
446	1.83	0.25	0.11	35	435	0.005	0	0.15	27805.6	1	0	0.32
447	1.83	0.25	0.11	36	435	0.01	0	0.15	28200	1	0	0.41
448	1.83	0.25	0.11	44.7	400	0.0048	0.0022	0.15	31423.3	1	0	0.22
449	1.83	0.25	0.11	78.9	400	0.0048	0.0022	0.15	41748.1	1	0	0.25
450	1.83	0.25	0.15	50.2	400	0.0054	0.0022	0.2	33300.4	1	0	0.49

451	1.83	0.25	0.15	81.2	400	0.0054	0.0022	0.2	42352.2	1	0	0.53
452	1.83	0.25	0.18	35	400	0.0035	0.0022	0.25	27805.6	1	0	0.44
453	1.83	0.25	0.18	70	400	0.0035	0.0022	0.25	39323	1	0	0.57
454	1.83	0.25	0.22	40	400	0.0073	0.0022	0.3	29725.4	1	0	0.88
455	1.83	0.25	0.22	64.7	400	0.0073	0.0022	0.3	37805.1	1	0	1.02
456	1.83	0.25	0.22	75	400	0.0043	0.0022	0.3	40703.2	1	0	0.89
457	2.58	0.4	0.27	76	400	0.005	0.0022	0.35	40973.7	1	0	1.72
458	1.83	0.25	0.16	35	400	0.0217	0	0.2	27805.6	1	0	0.68
459	1.83	0.25	0.14	68.5	400	0.0248	0	0.2	38899.4	1	0	0.79
460	1.83	0.25	0.13	70	400	0.0268	0	0.2	39323	1	0	0.8
461	1.83	0.25	0.16	66.7	400	0.0167	0	0.2	38384.9	1	0	0.8
462	1.83	0.25	0.16	61.2	400	0.0113	0	0.2	36768.3	1	0	0.81
463	1.83	0.25	0.11	70	400	0.0188	0	0.15	39323	1	0	0.48
464	1.83	0.25	0.16	33	400	0.0052	0	0.2	26999.4	1	0	0.48
465	1.83	0.25	0.11	34	400	0.004	0	0.15	27405.5	1	0	0.23
466	1.47	0.25	0.12	28.5	468	0.0106	0.0052	0.15	25091.1	1	0	0.42
467	1.47	0.25	0.12	58.1	468	0.0106	0.0052	0.15	35825	1	0	0.47
468	2	0.2	0.07	24.8	540	0.0191	0.002	0.1	23405.8	1	0	0.19
469	2	0.2	0.09	19.8	540	0.012	0.0016	0.12	20913.7	1	0	0.2
470	2.47	0.22	0.13	28.4	440	0.0078	0.003	0.15	25047.1	1	0	0.3
471	1.2	0.1	0.07	34	500	0.0098	0.0057	0.1	27405.5	1	0	0.12
472	0.8	0.13	0.06	36.8	450	0.008	0.0022	0.08	28511.6	1	0	0.12
473	0.8	0.13	0.05	41.6	450	0.01	0.0029	0.065	30314.1	1	0	0.09
474	0.8	0.13	0.04	39.2	450	0.015	0.0035	0.05	29426.7	1	0	0.07
475	0.8	0.13	0.05	36	450	0.01	0.0029	0.065	28200	1	0	0.12
476	2	0.2	0.08	39.1	523	0.0167	0.0073	0.1	29389.1	1	0	0.26
477	1.3	0.1	0.1	39.2	530	0.0128	0.0128	0.125	29426.7	1	0	0.27
478	1.3	0.1	0.1	35.3	530	0.0128	0.0128	0.125	27924.5	1	0	0.25
479	1.5	0.12	0.11	45.6	750	0.0109	0	0.13	31738.1	1	0	0.24
480	1.5	0.12	0.11	47.2	750	0.0108	0	0.13	32290.1	1	0	0.32
481	1.5	0.12	0.11	47.2	750	0.0109	0	0.13	32290.1	1	0	0.32

482	2.51	0.4	0.26	76	460	0.005	0.0021	0.35	40973.7	1	0	1.72
483	2.51	0.4	0.25	65	460	0.0142	0.0022	0.35	37892.6	1	0	2.09
484	2.51	0.4	0.3	40	460	0.0158	0.0018	0.4	29725.4	1	0	2.23
485	2.51	0.4	0.3	60	460	0.0158	0.0018	0.4	36406	1	0	2.51
486	2.76	0.26	0.21	31.5	538	0.00771	0	0.25	26378.7	1	0	0.76
487	2.76	0.26	0.21	46.2	510	0.00781	0	0.25	31946.2	1	0	0.86
488	2.76	0.26	0.2	51.7	551	0.01563	0	0.25	33794.3	1	0	1.09
489	2	0.15	0.06	34	640	0.0055	0.0055	0.08	27405.5	1	0	0.14
490	2	0.15	0.06	27	530	0.01	0.01	0.08	24421.9	1	0	0.13
491	2.3	0.2	0.16	32.7	621	0.0046	0	0.2	26876.4	0	1	0.5
492	2.3	0.2	0.16	32.7	621	0.0045	0	0.2	26876.4	0	1	0.54
493	2.3	0.2	0.16	32.7	621	0.0045	0	0.2	26876.4	0	1	0.53
494	2.3	0.4	0.16	32.7	612	0.0067	0	0.2	26876.4	0	1	0.69
495	2.3	0.4	0.16	32.7	612	0.0066	0	0.2	26876.4	0	1	0.7
496	2.3	0.41	0.16	32.7	612	0.0065	0	0.2	26876.4	0	1	0.8
497	2.3	0.2	0.16	24.1	586	0.0064	0	0.2	23073.1	0	1	0.48
498	2.3	0.9	0.16	24.1	576	0.0116	0	0.2	23073.1	0	1	1.11
499	2.3	0.9	0.16	24.1	576	0.0117	0	0.2	23073.1	0	1	1.11
500	2.3	0.9	0.16	24.1	576	0.0116	0	0.2	23073.1	0	1	1.08
501	0.83	0.2	0.11	21.7	492	0.0066	0	0.125	21894.1	1	0	0.28
502	1.13	0.2	0.11	21.7	492	0.0066	0	0.125	21894.1	1	0	0.3
503	1.43	0.2	0.15	21.7	492	0.0066	0	0.125	21894.1	1	0	0.26
504	1.42	0.15	0.13	47.7	471	0.0083	0	0.152	32460.6	1	0	0.43
505	1.42	0.15	0.13	47.7	471	0.0056	0	0.152	32460.6	1	0	0.38
506	1.2	0.12	0.06	36	421	0.01	0	0.08	28200	1	0	0.17
507	1.2	0.12	0.04	36	421	0.005	0	0.06	28200	1	0	0.09
508	1.2	0.12	0.04	36	421	0.01	0	0.06	28200	1	0	0.09
509	2	0.25	0.11	32	448	0.01226	0.006	0.15	26587.2	1	0	0.5
510	1.85	0.45	0.17	34	652	0.007	0	0.21	27405.5	1	0	0.78
511	1.85	0.45	0.17	44	635	0.014	0	0.21	31176.3	1	0	1.14

Table A2 Design equations of current design codes

Model	Design equation
ACI 318-19 [19]	$V_c = \text{smallest of } \begin{cases} 0.17 \left(1 + \frac{2}{\beta}\right) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} b_0 d \\ 0.083 \left(\frac{\alpha_s d}{b_0} + 2\right) \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} b_0 d \\ 0.33 \lambda_s \lambda \sqrt{f'_c} b_0 d \end{cases}$ $b_0 = \begin{cases} 4(c + d) \text{ for square columns} \\ \pi(c + d) \text{ for circular columns} \\ 2(c_1 + c_2 + 2d) \text{ for rectangular columns} \end{cases}$ $\lambda_s = \sqrt{\frac{2}{1 + 0.004d}} \leq 1$
Eurocode 2 [20]	$V_c = C_{Rd,c} k (100 \rho_t f_{ck})^{1/3} \frac{2d}{a} b_0 d \geq v_{min} \frac{2d}{a} b_0 d$ $v_{min} = 0.035 k^{3/2} \sqrt{f_{ck}}; \rho \leq 2\%; k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2.0$ $b_0 = \begin{cases} 4(c + \pi d) \text{ for square columns} \\ \pi(c + 4d) \text{ for circular columns} \end{cases}$
BS 8110-97 [21]	$V_c = 0.79 k \left(100 \rho_t \frac{f_{cu}}{25}\right)^{\frac{1}{3}} b_0 d$ $\rho \leq 3\%; k = \left(\frac{400}{d}\right)^{1/4}$ $b_0 = 4c + 12d \text{ for both square and circular columns}$
KDS 14 20 22 [3]	$V_c = \lambda k_s k_{b_0} f_t \cot \bar{\phi} (c_u/d) b_0 d$ $b_0 = \begin{cases} 4(c + c_u \cot \bar{\phi}) \text{ for square columns} \\ \pi(c + c_u \cot \bar{\phi}) \text{ for circular columns} \end{cases}$ $k_s = \left(\frac{300}{d}\right)^{0.25} \leq 1.1; k_{b_0} = \frac{4}{\sqrt{\alpha_s \frac{b_0}{d}}} \leq 1.25; c_u = d \left(25 \sqrt{\frac{\rho_t}{f'_c}} - 300 \frac{\rho_t}{f'_c}\right);$ $\cot \bar{\phi} = \sqrt{1 + \frac{2 f'_c}{3 f_t}}$

Notes: λ is the modification factor that accounts for lightweight concrete ($\lambda = 1.0$ for normal-weight concrete; $\lambda = 0.75$ – 0.85 for lightweight concrete); γ_c is the material resistance factor (i.e., 1.5 for concrete; λ_s (or k_s) is the size effect factor, f'_c (or f_{ck}) is the cylinder concrete compressive strength; f_{cu} is the cubic concrete compressive strength; f_t is the tensile strength of concrete; β is the ratio of the longer dimension to the shorter dimension of the column section; α_s is factor considering the 20, 30, and 40 for the corner, edge, and internal columns, respectively, for ACI 318-19 and 1.0, 1.33, and 2.0 for the corner, edge, and internal columns, respectively for KCI 2017; k_{b_0} is the aspect ratio factor of the critical section; c is the section size of the square column or the diameter of the circular column; c_1 and c_2 are the width and depth of the rectangular column, b_0 is the control perimeter; and d is the effective depth.