

ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ ВЕРТИКАЛНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА (V_a) 'БУШЕНОГ ШИПА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z)

На основу параметара чврстоће тла, према **Правилнику (Сл.лист СФРЈ 15/1990)**, Геомеханички програмски систем GeoData2 (v.0411, М.Сам.)

Шип: **Објекта бр. 35**

Профил терена: Као за прорачун слегања плоче

Кота врха шипа: **187,80** m n.v. ($z=0$)

$p = 10$ kPa

Кота терена (као садашња): **192,60** m

Пречник шипа $B = 0,60$ m

$h_0 = 1,50$ m

Кота доње ивице нагл.греде (стуба): **187,80** m

$F_{sc} = 2,5$

$\gamma_{\text{орач}} = 25$ kN/m³

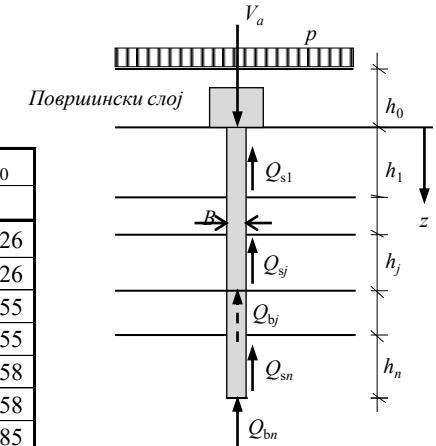
Рачунска макс.кота НВ (НПВ): **189,10** m

$F_{s\phi} = 1,5$

$p + \gamma_0 h_0 = 48$ kPa

$a/c' = \delta / \varphi' = 0,80$

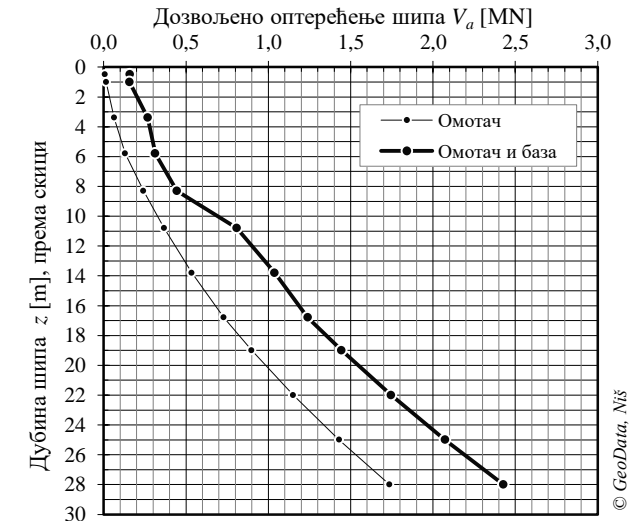
Слој	Доња	z	h	γ_{ef}	c'	φ'	c_m	φ_m	a	δ	a_m	δ_m	σ_p'	q'	σ_{v0}'	OCR	k_0		
Р.бр.	Ознака	Опис	кота	m	m	kN/m ³	kPa	°	kPa	°	kPa	°	kPa	kPa	kPa	1	1		
1	Тампон		187,30	0,50	0,50	11,0	0	35	0,0	25,0	0	28,0	0,0	19,5	0	53	50	1	0,426
2	"		186,80	1,00	0,50	11,0	0	35	0,0	25,0	0,0	28,0	0,0	19,5	0	59	56	1	0,426
3	4 шљунак		184,40	3,40	2,40	11,0	0	33	0,0	23,4	0,0	26,4	0,0	18,3	0	85	72	1	0,455
4	"		182,00	5,80	2,40	11,0	0	33	0,0	23,4	0,0	26,4	0,0	18,3	0	111	98	1	0,455
5	6 глина лапоровита		179,50	8,30	2,50	10,0	25	20	10,0	13,6	20,0	16,0	8,0	10,8	80	136	124	1	0,658
6	"		177,00	10,80	2,50	10,0	25	20	10,0	13,6	20,0	16,0	8,0	10,8	80	161	149	1	0,658
7	5 песак лапоровит		174,00	13,80	3,00	10,5	10	31	4,0	21,8	8,0	24,8	3,2	17,1	80	193	177	1	0,485
8	"		171,00	16,80	3,00	10,5	10	31	4,0	21,8	8,0	24,8	3,2	17,1	80	224	209	1	0,485
9	6 глина лапоровита		168,80	19,00	2,20	10,5	20	28	8,0	19,5	16,0	22,4	6,4	15,4	80	247	236	1	0,531
10	"		165,80	22,00	3,00	10,5	20	28	8,0	19,5	16,0	22,4	6,4	15,4	80	279	263	1	0,531
11	"		162,80	25,00	3,00	10,5	20	28	8,0	19,5	16,0	22,4	6,4	15,4	80	310	295	1	0,531
12	"		159,80	28,00	3,00	10,5	20	28	8,0	19,5	16,0	22,4	6,4	15,4	80	342	326	1	0,531



$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} Q_{si} + Q_{bj}$$

$$V_{an} = \sum_{i=1}^{i=n} Q_{si} + Q_{bn}$$

Слој	Д.кота слоја	Дубина	Дебљ.	По омотачу шипа у слоју				За базу шипа на дну слоја						Свега		
				z	h	p_s	A_s	Q_s	ΣQ_s	N_{gr}	N_{qr}	N_{cr}	q_a		A_b	Q_b
Р.бр.	Ознака	Опис	m	m	m	kPa	m ²	kN	kN	1	1	1	kPa	m ²	kN	kN
1	Тампон		187,30	0,50	0,50	7,596	0,942	7	7	7,0	22,7	171,2	537	0,283	152	159
2	"		186,80	1,00	0,50	8,427	0,942	8	15	5,4	18,2	131,1	504	0,283	142	157
3	4 шљунак		184,40	3,40	2,40	10,8	4,522	49	64	5,4	18,2	131,1	723	0,283	204	268
4	"		182,00	5,80	2,40	14,78	4,522	67	131	1,1	4,2	33,6	649	0,283	183	314
5	6 глина лапоровита		179,50	8,30	2,50	23,57	4,710	111	242	1,1	4,2	33,6	719	0,283	203	445
6	"		177,00	10,80	2,50	26,72	4,710	126	368	4,2	14,5	101,8	1559	0,283	440	808
7	5 песак лапоровит		174,00	13,80	3,00	29,65	5,652	168	535	4,2	14,5	101,8	1781	0,283	503	1038
8	"		171,00	16,80	3,00	34,36	5,652	194	729	2,9	10,3	71,8	1808	0,283	511	1240
9	6 глина лапоровита		168,80	19,00	2,20	40,78	4,145	169	898	2,9	10,3	71,8	1934	0,283	547	1445
10	"		165,80	22,00	3,00	44,76	5,652	253	1151	2,9	10,3	71,8	2107	0,283	595	1747
11	"		162,80	25,00	3,00	49,35	5,652	279	1430	2,9	10,3	71,8	2279	0,283	644	2074
12	"		159,80	28,00	3,00	53,95	5,652	305	1735	2,9	10,3	71,8	2451	0,283	693	2428



ДИЈАГРАМ ДОЗВОЉЕНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА (V_a) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z) И ПРЕЧНИКА (B) ШИПА

На основу параметара чврстоће тла, према **Правилнику (Сл.лист СФРЈ 15/1990)**, GeoData2
СУМАРНИ ПРИКАЗ

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35**

Кота уређеног терена: **192,60** м н.в.

Кота највишег НПВ: **189,10** "

Кота врха шипа ($z = 0$): **187,80** "

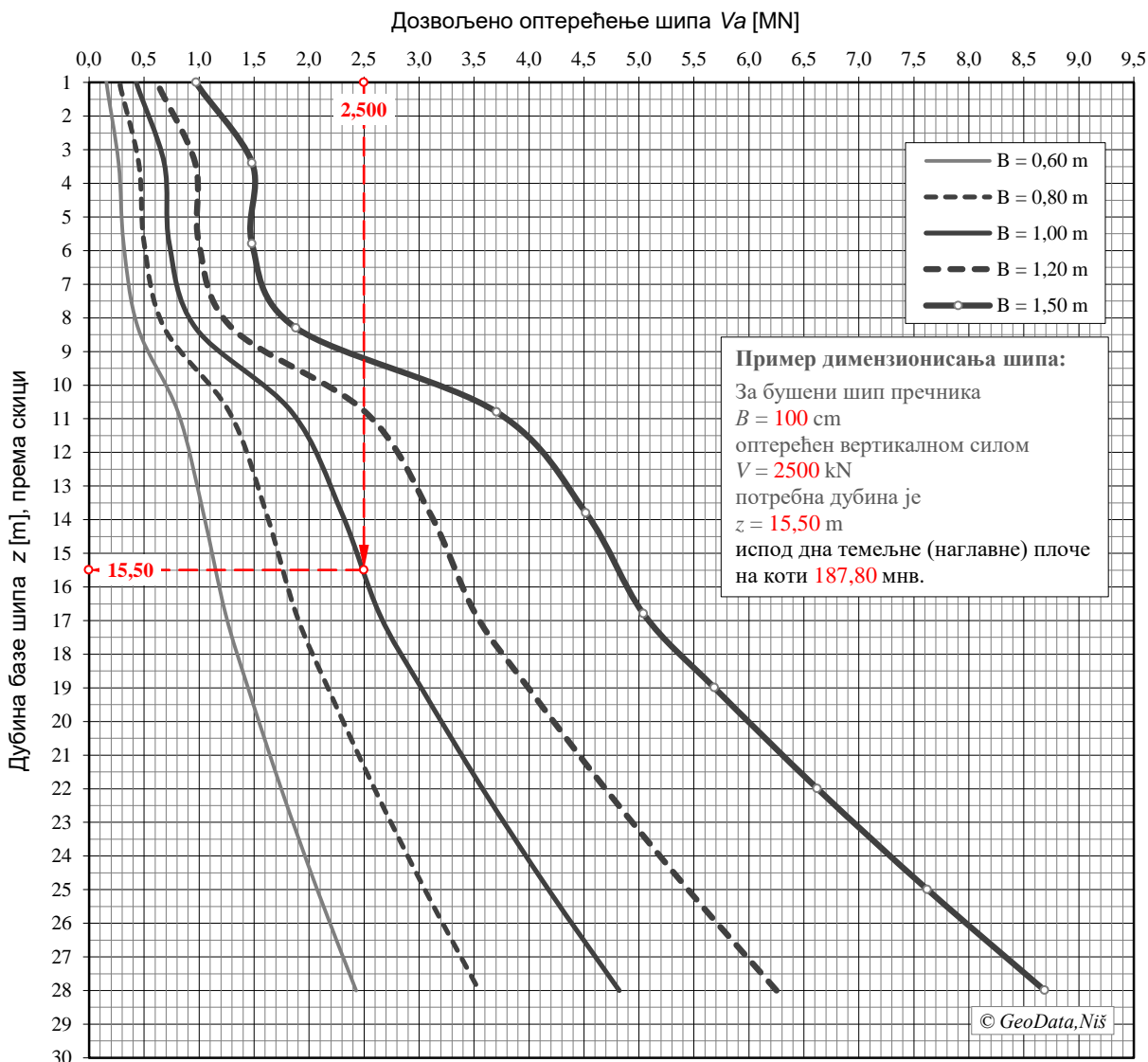
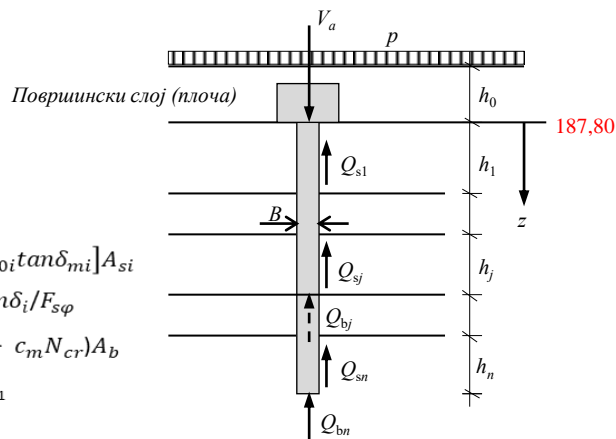
$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} Q_{si} + Q_{bj}$$

$$Q_{si} = [a_{mi} + 0,5(q'_{i-1} + q'_i)k_{0i}\tan\delta_{mi}]A_{si}$$

$$a_{mi} = a_i / F_{sc}; \quad \tan\delta_{mi} = \tan\delta_i / F_{s\phi}$$

$$Q_{bj} = (0,5\gamma B N_{\gamma r} + q'_j k_0 N_{qr} + c_m N_{cr}) A_b$$

$$(\gamma, N_{\gamma r}, k_0, N_{qr}, c_m, N_{cr})_{j+1}$$



ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ ВЕРТИКАЛНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА 'БУШЕНОГ ШИПА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА'

Према Правилнику (Сл.лист СФРЈ 15/1990), Геомеханички програмски систем GeoData2 (v.0411, М.Самардаковић)

Шип: **Испод стуба на плочи**

Профил терена: Према Прилозима Л/7-10

Кота врха шипа: **674,50** m n.v. ($z=0$)

$p = 0$ kPa

Кота уређеног терена: **675,50** m

Пречник шипа $B =$ **0,50** m

$h_0 = 1,00$ m

Доња кота нагл.греде (плоче): **674,50** m

$F_{sc} = 2,5$

$\gamma_{0раџ} = 23$ kN/m³

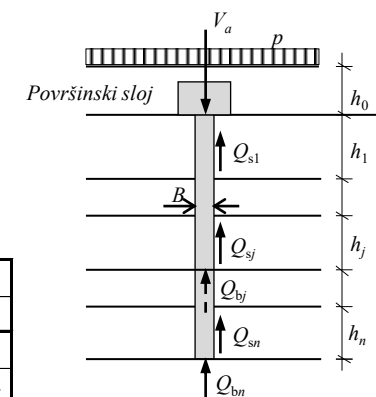
Рачунска макс.кота НПВ: **673,50** m

$F_{s\phi} = 1,5$

$p + \gamma_0 h_0 = 23$ kPa

$a/c' = \delta/\phi' =$ **0,80**

Слој	Доња кота	z	h	γ_{ef}	c'	ϕ'	c_m	ϕ_m	a	δ	a_m	δ_m	σ_p'	q'	σ_{v0}'	OCR	k_0		
Р.бр.	Ознака	Опис	m	m	kN/m ³	kPa	°	kPa	°	kPa	°	kPa	kPa	kPa	kPa	1	1		
1	T	(шљунчана подлога)	674,00	0,50	0,50	21,0	0	33	0,0	23,4	0	26,4	0,0	18,3	0	34	28	1	0,455
2	1	(глина)	671,40	3,10	2,60	10,5	5	27	2,0	18,8	4,0	21,6	1,6	14,8	110	61	47	2,333	0,834
3	2	(песак)	670,40	4,10	1,00	11,0	0	29	0,0	20,3	0,0	23,2	0,0	15,9	110	72	66	1,659	0,664
4	3	(дробина загл.)	669,60	4,90	0,80	11,0	5	33	2,0	23,4	4,0	26,4	1,6	18,3	110	81	76	1,44	0,547
5	3	(дробина)	668,50	6,00	1,10	12,0	5	40	2,0	29,2	4,0	32,0	1,6	22,6	110	94	87	1,26	0,401
6	4'	(јаче ошт.стена)	668,00	6,50	0,50	22,0	40	45	16,0	33,7	32,0	36,0	12,8	25,8	110	105	99	1,11	0,308
7	4	(оштећена стена)	667,00	7,50	1,00	22,0	40	45	16,0	33,7	32,0	36,0	12,8	25,8	110	127	116	1,00	0,293



$$V_{aj} = \sum_{i=1}^j Q_{si} + Q_{bj}$$

$$V_{an} = \sum_{i=1}^n Q_{si} + Q_{bn}$$

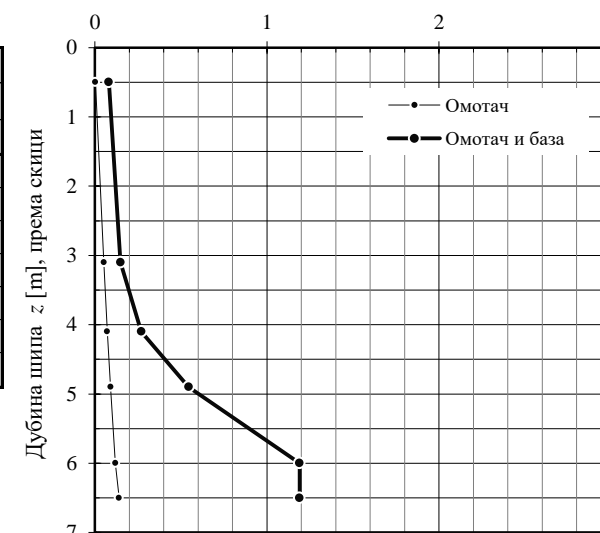
Дозвољено оптерећење шипа V_a [MN]

Слој	Д.кота слоја	Дубина	Дебљ.	По омотачу шипа у слоју				За базу шипа на дну слоја					Свега			
				z	h	p_s	A_s	Q_s	$\sum Q_s$	N_{gr}	N_{qr}	N_{cr}		q_a	A_b	Q_b
Р.бр.	Ознака	Опис	m	m	m	kPa	m ²	kN	kN	1	1	1	kPa	m ²	kN	kN
1	T	(шљунчана подлога)	674,00	0,50	0,50	4,26	0,785	3	3	2,6	9,5	61,0	394	0,196	77	81
2	1	(глина)	671,40	3,10	2,60	12	4,082	49	52	3,3	12,0	74,5	493	0,196	97	149
3	2	(песак)	670,40	4,10	1,00	12,6	1,570	20	72	5,4	19,3	119	1011	0,196	198	270
4	3	(дробина загл.)	669,60	4,90	0,80	15,4	1,256	19	91	14,4	51,0	310	2312	0,196	454	545
5	3	(дробина)	668,50	6,00	1,10	16,2	1,727	28	119	25,0	144	800	17101	0,196	3356	3475
6	4'	(јаче ошт.стена)	668,00	6,50	0,50	27,6	0,785	22	141	25,0	144	800	17358	0,196	3406	3547
7	4	(оштећена стена)														

Напомена:

На основу отпора гла истражном бушењу процењује се да рационалан ископ уобичајеном НВ техником у слоју 4 (оштећена стена) може бити највише 0,30-0,50 m, оријентационо до коте **668,00** на којој доминантну улогу у повећању носивости преузима отпор оштећене стене испод базе (стојећег) шипа.

Дозвољена сила V_a у слоју 4 не би требало да буде већа од $V_{max} = (\text{global strenght према RockLab}) \cdot A_b = 6,064 \cdot 0,196 =$ **1,19 MN** (Прилог



ДОЗВОЉЕНА ВЕРТИКАЛНА ОПТЕРЕЂЕЊА БУШЕНИХ ШИПОВА 'ВЕЛИКОГ' ПРЕЧНИКА У ПОГЛЕДУ ЛОМА ТЛА - СУМАРНИ ПРИКАЗ

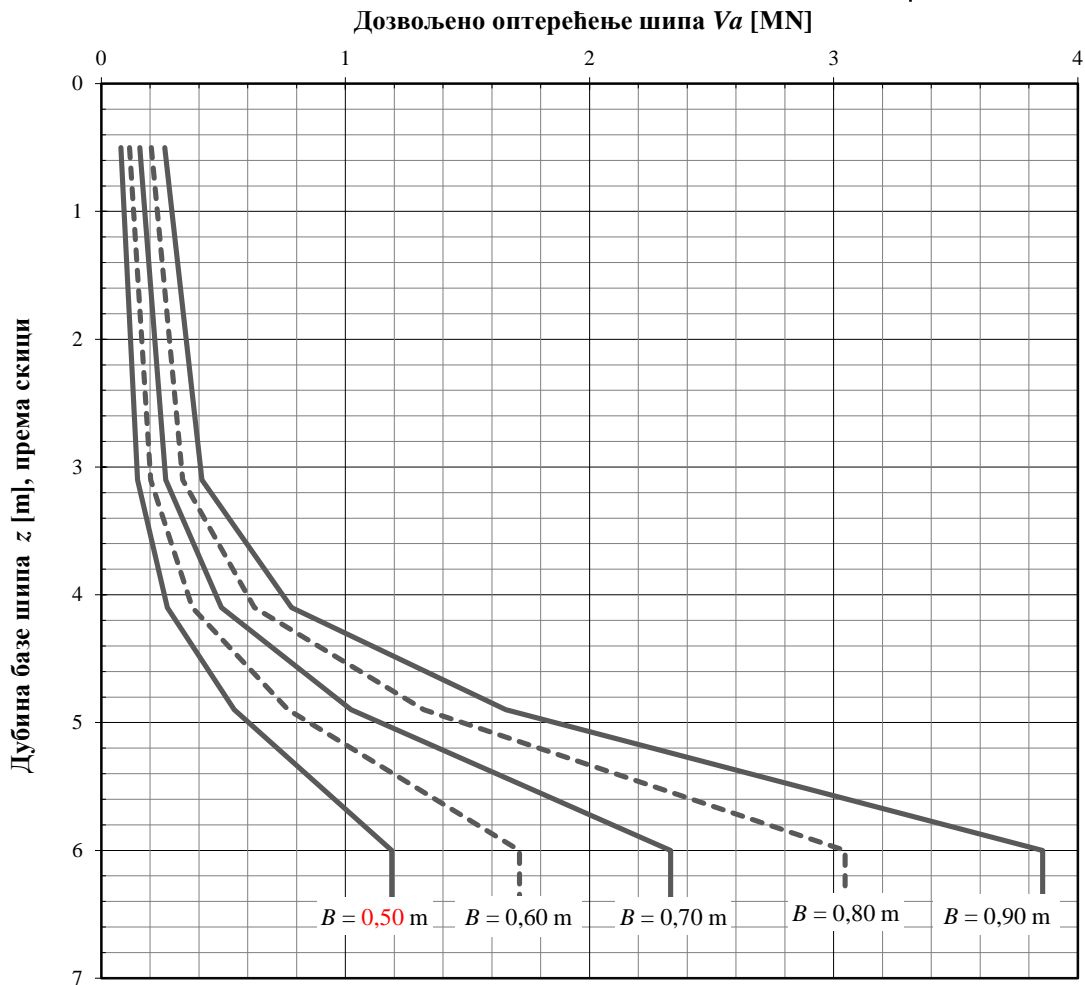
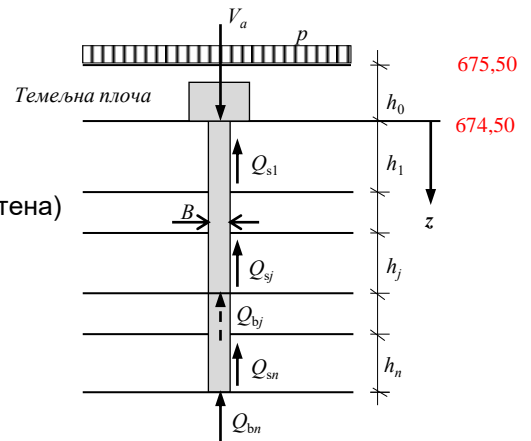
Шипови према Прилозима П/1-5: У најнеповољнијем терену испод подне плоче сутерена

Кота пода сутерена и уређеног терена: **675,50** м н.в.

Кота највишег НПВ: **673,50** "

Кота врха шипа ($z = 0$): **674,50** "

Кота базе шипа ($z = L$): У сл.4 (оштећена стена)



Процена слегања шипа:

Према емпиријским упутствима, слегање се може проценити као еластично скраћење шипа ($L\sigma/E$) увећано за 1% пречника шипа, што за силу $V \approx 2000$ kN на шипу пречника 0,70 m и дужине 6 m, од бетона са $E = 30 \cdot 10^6$ kN/m², износи **0,72 cm**.

(1/2) ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА (V_a) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z), НА ОСНОВУ СРТ

Према директном СРТ-решењу LCPC (Bustamante, Gianeselli, 1982); FHWA/IN/JTRP-99/8), Геомеханички програмски систем GeoData2 (v.0411, М.Сам.)

Објекат: КУЛА БР. 35

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

Кота врха: **187,80**

F_{ss} за отпор омотача: **2,0**

F_{sb} за отпор базе: **3,0**

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}} \quad q_{si} = q_{cs} / k_s \leq f_{pmax} \quad q_b = k_c q_{cb}$$

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	q _{cs} МПа	q _{cb} МПа	Тип тла	k _s 1	f _{pmax} МПа	k _c 1	q _s МПа	q _b МПа	Пречник шипа [mm]: 600						Пречник шипа [mm]: 800					
													As m2	Ab m2	ΣQs kN	Qb kN	Va kN	V m3	As m2	Ab m2	ΣQs kN	Qb kN	Va kN	V m3
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	20	8	150	0,12	0,30	0,12	6,00	0,942	0,28	57	565,2	622	0,14	1,256	0,50	75	1005	1.080	0,25
2	"	186,80	1,00	0,50	20	20	8	150	0,12	0,30	0,12	6,00	0,942	0,28	113	565,2	678	0,28	1,256	0,50	151	1005	1.156	0,50
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	20	8	150	0,12	0,30	0,12	6,00	4,522	0,28	384	565,2	950	0,96	6,029	0,50	512	1005	1.517	1,71
4	"	182,00	5,80	2,40	20	11,5	8	150	0,12	0,40	0,12	4,60	4,522	0,28	656	433,3	1.089	1,64	6,029	0,50	874	770	1.645	2,91
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	3	2	40	0,08	0,35	0,08	1,05	4,71	0,28	844	98,91	943	2,35	6,28	0,50	1.125	176	1.301	4,17
6	"	177,00	10,80	2,50	3	6,5	2	40	0,08	0,45	0,08	2,93	4,71	0,28	1.032	275,5	1.308	3,05	6,28	0,50	1.377	490	1.866	5,43
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	10	6	100	0,12	0,40	0,12	4,00	5,652	0,28	1.372	376,8	1.748	3,90	7,536	0,50	1.829	670	2.499	6,93
8	"	171,00	16,80	3,00	10	11	6	100	0,12	0,40	0,12	4,40	5,65	0,28	1.711	414,5	2.125	4,75	7,54	0,50	2.281	737	3.018	8,44
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	12	6	100	0,12	0,40	0,12	4,80	4,145	0,28	1.959	452,2	2.412	5,37	5,526	0,50	2.612	804	3.416	9,55
10	"	165,80	22,00	3,00	12	12	6	100	0,12	0,40	0,12	4,80	5,652	0,28	2.298	452,2	2.751	6,22	7,536	0,50	3.065	804	3.868	11,05
11	"	162,80	25,00	3,00	12	12	6	100	0,12	0,40	0,12	4,80	5,652	0,28	2.638	452,2	3.090	7,07	7,536	0,50	3.517	804	4.321	12,56
12	"	159,80	28,00	3,00	12	12	6	100	0,12	0,40	0,12	4,80	5,652	0,28	2.977	452,2	3.429	7,91	7,536	0,50	3.969	804	4.773	14,07

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	q _{cs} МПа	q _{cb} МПа	Пречник шипа [mm]: 1000						Пречник шипа [mm]: 1200						Пречник шипа [mm]: 1500					
							As m2	Ab m2	ΣQs kN	Qb kN	Va kN	V m3	As m2	Ab m2	ΣQs kN	Qb kN	Va kN	V m3	As m2	Ab m2	ΣQs kN	Qb kN	Va kN	V m3
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	20	1,57	0,79	94	1.570	1.664	0,39	1,884	1,13	113	2.261	2.374	0,57	2,355	1,77	141	3.533	3.674	0,88
2	"	186,80	1,00	0,50	20	20	1,57	0,79	188	1.570	1.758	0,79	1,884	1,13	226	2.261	2.487	1,13	2,355	1,77	283	3.533	3.815	1,77
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	20	7,536	0,79	641	1.570	2.211	2,67	9,043	1,13	769	2.261	3.029	3,84	11,3	1,77	961	3.533	4.493	6,01
4	"	182,00	5,80	2,40	20	11,5	7,536	0,79	1.093	1.204	2.296	4,55	9,043	1,13	1.311	1.733	3.045	6,56	11,3	1,77	1.639	2.708	4.347	10,24
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	3	7,85	0,79	1.407	275	1.681	6,52	9,42	1,13	1.688	396	2.084	9,38	11,78	1,77	2.110	618	2.728	14,66
6	"	177,00	10,80	2,50	3	6,5	7,85	0,79	1.721	765	2.486	8,48	9,42	1,13	2.065	1.102	3.167	12,21	11,78	1,77	2.581	1.722	4.303	19,08
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	10	9,42	0,79	2.286	1.047	3.333	10,83	11,3	1,13	2.743	1.507	4.250	15,60	14,13	1,77	3.429	2.355	5.784	24,37
8	"	171,00	16,80	3,00	10	11	9,42	0,79	2.851	1.151	4.002	13,19	11,30	1,13	3.421	1.658	5.079	18,99	14,13	1,77	4.277	2.591	6.867	29,67
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	12	6,908	0,79	3.266	1.256	4.522	14,92	8,29	1,13	3.919	1.809	5.727	21,48	10,36	1,77	4.898	2.826	7.724	33,56
10	"	165,80	22,00	3,00	12	12	9,42	0,79	3.831	1.256	5.087	17,27	11,3	1,13	4.597	1.809	6.406	24,87	14,13	1,77	5.746	2.826	8.572	38,86
11	"	162,80	25,00	3,00	12	12	9,42	0,79	4.396	1.256	5.652	19,63	11,3	1,13	5.275	1.809	7.084	28,26	14,13	1,77	6.594	2.826	9.420	44,16
12	"	159,80	28,00	3,00	12	12	9,42	0,79	4.961	1.256	6.217	21,98	11,3	1,13	5.953	1.809	7.762	31,65	14,13	1,77	7.442	2.826	10.268	49,46

(2/2) ДИЈАГРАМ ДОЗВОЉЕНИХ ОПТЕРЕЂЕЊА (Va) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z) И ПРЕЧНИКА (B) ШИПА, НА ОСНОВУ СРТ

Према директном СРТ-решењу LCPC (Bustamante, Gianceselli, 1982 ; FHWA/IN/JTRP-99/8), GeoData2 СУМАРНИ ПРИКАЗ

Објекат: **КУЛА БР. 35**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

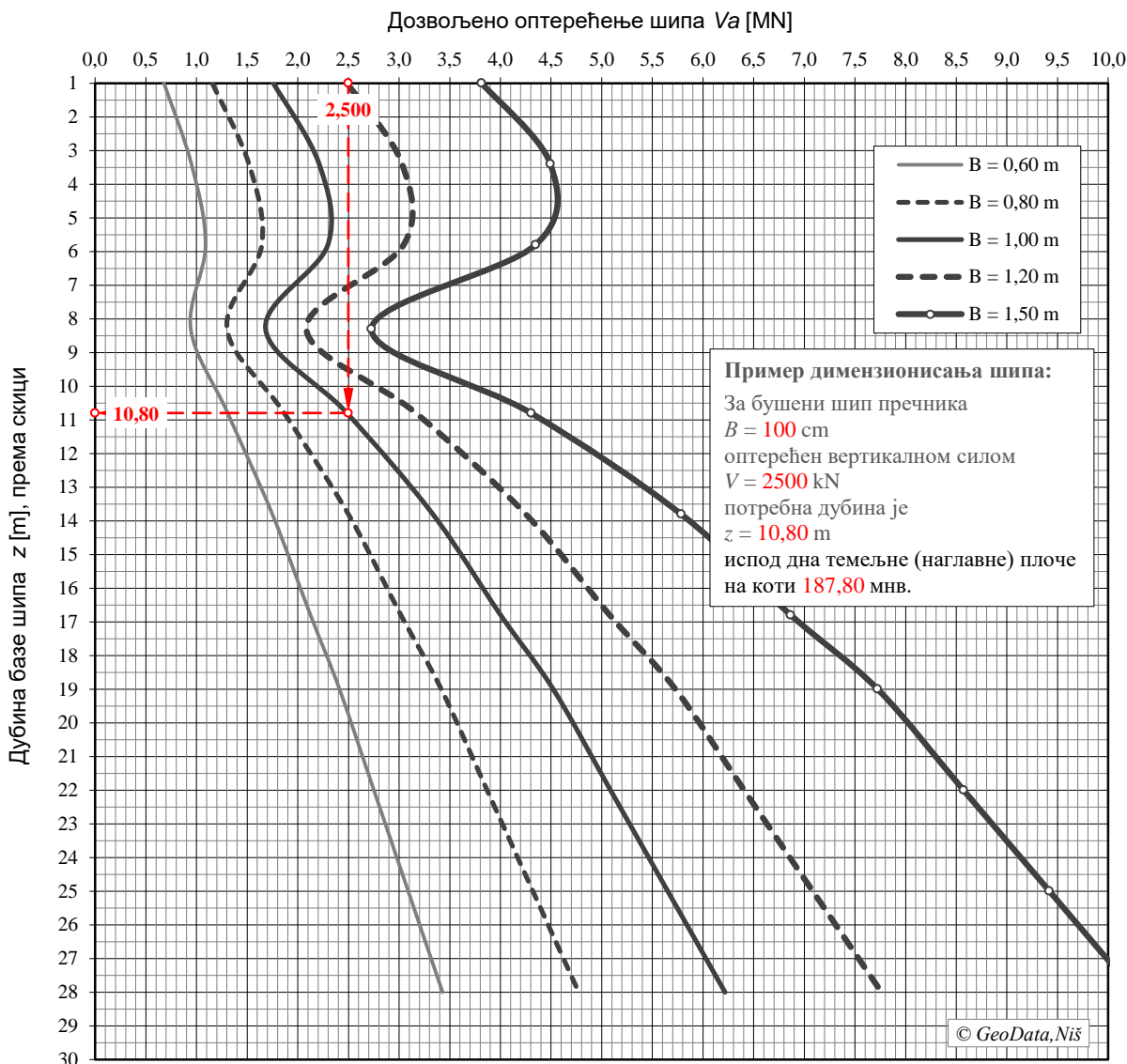
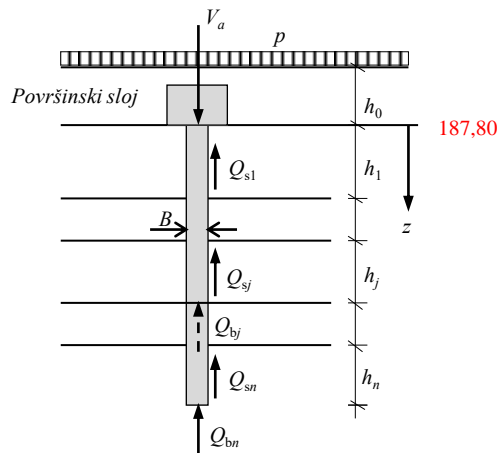
Кота уређеног терена: **192,60** m н.в.

Кота највишег НПВ: **189,10** "

Кота врха шипа (z = 0): **187,80** "

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}}$$

$$q_{si} = q_{cs} / k_s \leq f_{pmax} \quad q_b = k_c q_{cb}$$



(1/2) ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ ОПТЕРЕЂЕЊА (Va) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z), НА ОСНОВУ СРТ

Према директном СРТ-решењу LPC (Frank,2013), (Briaud,2013); Геомеханички програмски систем GeoData2 (v.1902, М.Сам.)

Објекат: **КУЛА БР. 35**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

Кота врха: **187,80**

Fss за отпор омотача: **2,0**

Fsb за отпор базе: **3,0**

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}} \quad q_{si} = \alpha \cdot f_{soil} \leq f_{lim} \quad q_b = k_c q_c$$

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	qc	Тип тла	Тип Q	fsoil	α	flim	kc	qs	qb	Пречник шипа [mm]: 600				Пречник шипа [mm]: 800							
														As	Ab	ΣQs	Qb	Va	V	As	Ab	ΣQs	Qb	Va	V
														m2	m2	kN	kN	kN	m3	m2	m2	kN	kN	kN	m3
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	0,942	0,28	42	376,8	419	0,14	1,256	0,50	57	670	726	0,25
2	"	186,80	1,00	0,50	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	0,942	0,28	85	376,8	462	0,28	1,256	0,50	113	670	783	0,50
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	4,522	0,28	288	376,8	665	0,96	6,029	0,50	384	670	1.054	1,71
4	"	182,00	5,80	2,40	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	1,20	4,522	0,28	492	113	605	1,64	6,029	0,50	656	201	857	2,91
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	1	1	74	0,65	90	0,40	48	1,20	4,71	0,28	604	113	717	2,35	6,28	0,50	806	201	1.007	4,17
6	"	177,00	10,80	2,50	3	1	1	74	0,65	90	0,40	48	2,00	4,71	0,28	717	188,4	905	3,05	6,28	0,50	956	335	1.291	5,43
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	2	3	87	1,00	90	0,20	87	2,00	5,652	0,28	962	188,4	1.150	3,90	7,536	0,50	1.282	335	1.617	6,93
8	"	171,00	16,80	3,00	10	2	3	87	1,00	90	0,20	87	4,80	5,65	0,28	1.207	452,2	1.659	4,75	7,54	0,50	1.609	804	2.413	8,44
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	4,145	0,28	1.369	452,2	1.822	5,37	5,526	0,50	1.826	804	2.630	9,55
10	"	165,80	22,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	1.592	452,2	2.044	6,22	7,536	0,50	2.122	804	2.926	11,05
11	"	162,80	25,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	1.814	452,2	2.266	7,07	7,536	0,50	2.418	804	3.222	12,56
12	"	159,80	28,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	2.036	452,2	2.488	7,91	7,536	0,50	2.714	804	3.518	14,07

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	qc	Тип тла	Тип Q	Пречник шипа [mm]: 1000				Пречник шипа [mm]: 1200				Пречник шипа [mm]: 1500									
								As	Ab	ΣQs	Qb	Va	V	As	Ab	ΣQs	Qb	Va	V	As	Ab	ΣQs	Qb	Va	V
								m2	m2	kN	kN	kN	m3	m2	m2	kN	kN	kN	m3	m2	m2	kN	kN	kN	m3
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	2	3	1,57	0,79	71	1047	1.117	0,39	1,884	1,13	85	1507	1.592	0,57	2,355	1,77	106	2355	2.461	0,88
2	"	186,80	1,00	0,50	20	2	3	1,57	0,79	141	1047	1.188	0,79	1,884	1,13	170	1507	1.677	1,13	2,355	1,77	212	2355	2.567	1,77
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	2	3	7,536	0,79	480	1047	1.527	2,67	9,043	1,13	577	1507	2.084	3,84	11,3	1,77	721	2355	3.076	6,01
4	"	182,00	5,80	2,40	20	2	3	7,536	0,79	820	314	1.134	4,55	9,043	1,13	983	452,2	1.436	6,56	11,3	1,77	1229	706,5	1.936	10,24
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	1	1	7,85	0,79	1.007	314	1.321	6,52	9,42	1,13	1208	452,2	1.661	9,38	11,78	1,77	1511	706,5	2.217	14,66
6	"	177,00	10,80	2,50	3	1	1	7,85	0,79	1.195	523,3	1.718	8,48	9,42	1,13	1433	753,6	2.187	12,21	11,78	1,77	1792	1178	2.969	19,08
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	2	3	9,42	0,79	1.603	523,3	2.126	10,83	11,3	1,13	1923	753,6	2.677	15,60	14,13	1,77	2404	1178	3.582	24,37
8	"	171,00	16,80	3,00	10	2	3	9,42	0,79	2.011	1256	3.267	13,19	11,30	1,13	2413	1809	4.222	18,99	14,13	1,77	3017	2826	5.843	29,67
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	1	1	6,908	0,79	2.282	1256	3.538	14,92	8,29	1,13	2739	1809	4.548	21,48	10,36	1,77	3424	2826	6.250	33,56
10	"	165,80	22,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	2.653	1256	3.909	17,27	11,3	1,13	3183	1809	4.992	24,87	14,13	1,77	3979	2826	6.805	38,86
11	"	162,80	25,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	3.023	1256	4.279	19,63	11,3	1,13	3627	1809	5.436	28,26	14,13	1,77	4534	2826	7.360	44,16
12	"	159,80	28,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	3.393	1256	4.649	21,98	11,3	1,13	4071	1809	5.880	31,65	14,13	1,77	5089	2826	7.915	49,46

(2/2) ДИЈАГРАМ ДОЗВОЉЕНИХ ОПТЕРЕЂЕЊА (V_a) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z) И ПРЕЧНИКА (B) ШИПА, НА ОСНОВУ СРТ

Према директном СРТ-решењу LPC (Frank,2013), Briaud,2013; GeoData2 (v.1902, М.Сам.)

СУМАРНИ ПРЕГЛЕД

Објекат: **КУЛА БР. 35**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

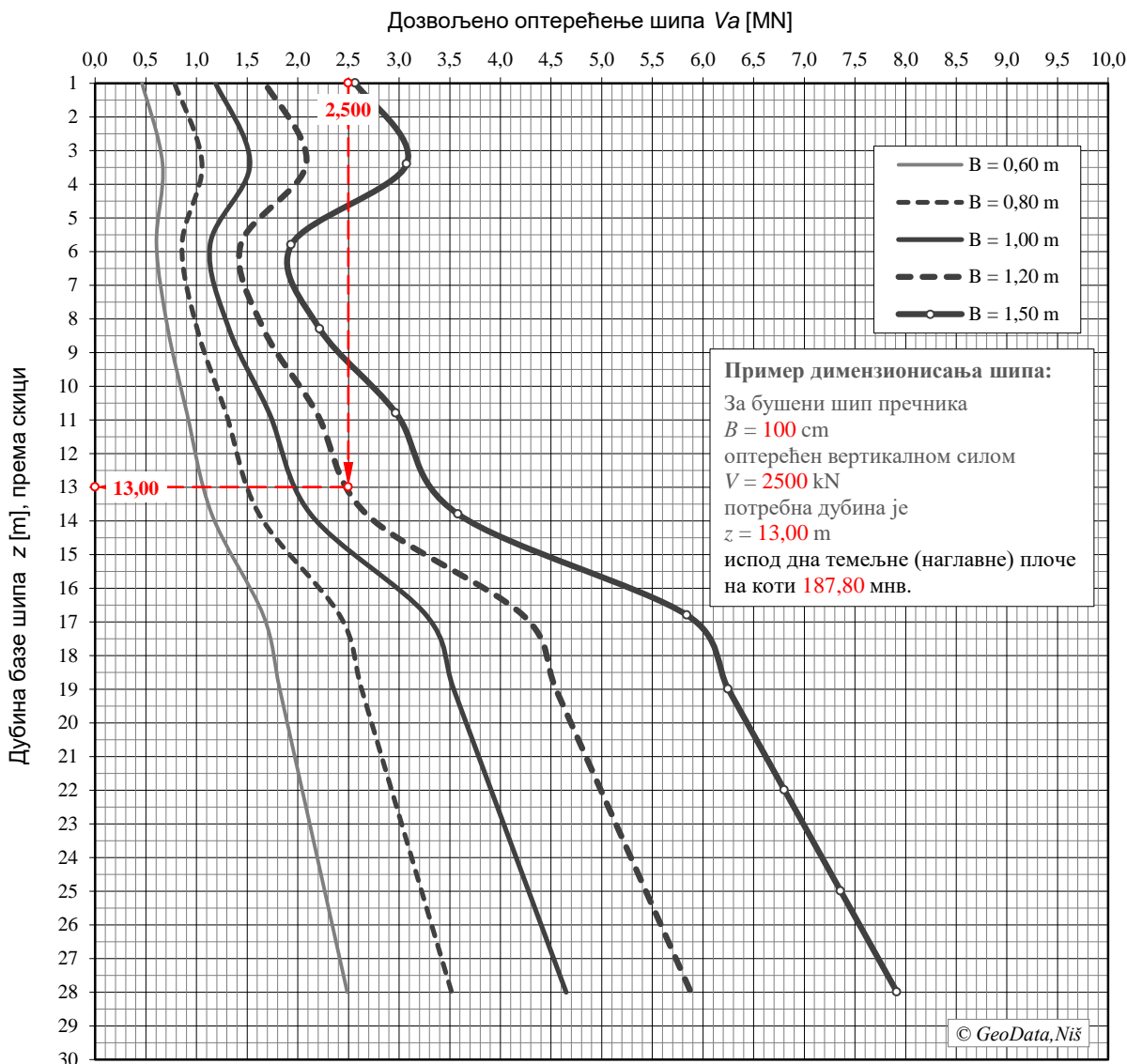
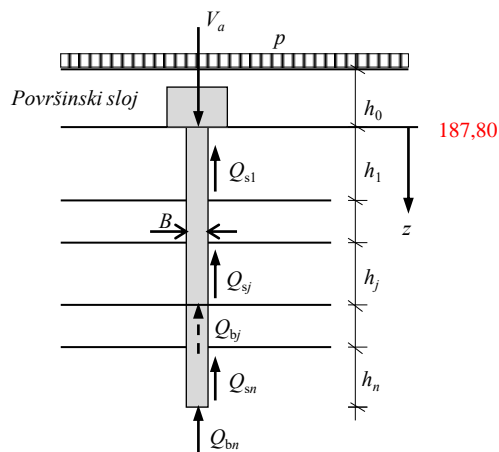
Кота уређеног терена: **192,60** m н.в.

Кота највишег НПВ: **189,10** "

Кота врха шипа ($z = 0$): **187,80** "

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}}$$

$$q_{si} = \alpha \cdot f_{soil} \leq f_{lim} \quad q_b = k_c q_c$$



(1/2) ПРОРАЧУН ДОЗВОЉЕНОГ ОПТЕРЕЋЕЊА (Va) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z), НА ОСНОВУ СРТ
Према директном СРТ-решењу Миловић (Грађевински материјали и конструкције ,61,1,2018), GeoData2 (v.1912, М.Сам.)

Објекат: **КУЛА БР. 35**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

Кота врха: **187,80**

Fss за бочно трење: **2,0**

Fsb за отпор базе: **3,0**

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}} \quad \begin{matrix} q_{si} = q_{cs}/k_s \\ q_b = k_c q_{cb} \end{matrix}$$

Пречник шипа [mm]: **600**

Пречник шипа [mm]: **800**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	q _{cs} кПа	q _{cb} кПа	k _s 1	k _c 1	q _s МПа	q _b МПа	Пречник шипа [mm]: 600						Пречник шипа [mm]: 800					
											As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³	As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	20	186	0,44	0,11	8,87	0,942	0,28	51	835,4	886	0,14	1,256	0,50	68	1.485	1.553	0,25
2	"	186,80	1,00	0,50	20	20	186	0,44	0,11	8,87	0,942	0,28	101	835,4	937	0,28	1,256	0,50	135	1.485	1.620	0,50
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	20	186	0,44	0,11	8,87	4,522	0,28	345	835,4	1.180	0,96	6,029	0,50	459	1.485	1.945	1,71
4	"	182,00	5,80	2,40	20	11,5	186	0,37	0,11	4,20	4,522	0,28	588	396,1	984	1,64	6,029	0,50	784	704	1.488	2,91
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	3	55	0,24	0,05	0,73	4,71	0,28	715	69,1	785	2,35	6,28	0,50	954	123	1.077	4,17
6	"	177,00	10,80	2,50	3	6,5	55	0,30	0,05	1,95	4,71	0,28	843	183,5	1.027	3,05	6,28	0,50	1.124	326	1.450	5,43
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	10	101	0,35	0,10	3,47	5,652	0,28	1.122	327,3	1.450	3,90	7,536	0,50	1.497	582	2.078	6,93
8	"	171,00	16,80	3,00	10	11	101	0,36	0,10	3,96	5,65	0,28	1.402	372,7	1.774	4,75	7,54	0,50	1.869	663	2.531	8,44
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	12	118	0,37	0,10	4,46	4,145	0,28	1.612	419,8	2.032	5,37	5,526	0,50	2.150	746	2.896	9,55
10	"	165,80	22,00	3,00	12	12	118	0,37	0,10	4,46	5,652	0,28	1.900	419,8	2.320	6,22	7,536	0,50	2.533	746	3.279	11,05
11	"	162,80	25,00	3,00	12	12	118	0,37	0,10	4,46	5,652	0,28	2.187	419,8	2.607	7,07	7,536	0,50	2.916	746	3.663	12,56
12	"	159,80	28,00	3,00	12	12	118	0,37	0,10	4,46	5,652	0,28	2.474	419,8	2.894	7,91	7,536	0,50	3.299	746	4.046	14,07

Пречник шипа [mm]: **1000**

Пречник шипа [mm]: **1200**

Пречник шипа [mm]: **1500**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³	Пречник шипа [mm]: 1000						Пречник шипа [mm]: 1200						Пречник шипа [mm]: 1500					
											As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³	As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³	As m ²	Ab m ²	ΣQs кН	Qb кН	Va кН	V m ³
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	1,57	0,79	84	2.320	2.405	0,39	1,884	1,13	101	3.341	3.443	0,57	2,355	1,77	127	5.221	5.348	0,88						
2	"	186,80	1,00	0,50	1,57	0,79	169	2.320	2.489	0,79	1,884	1,13	203	3.341	3.544	1,13	2,355	1,77	253	5.221	5.474	1,77						
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	7,536	0,79	574	2.320	2.895	2,67	9,043	1,13	689	3.341	4.031	3,84	11,3	1,77	861	5.221	6.082	6,01						
4	"	182,00	5,80	2,40	7,536	0,79	980	1.100	2.080	4,55	9,043	1,13	1.176	1.584	2.760	6,56	11,3	1,77	1.470	2.476	3.945	10,24						
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	7,85	0,79	1.192	192	1.384	6,52	9,42	1,13	1.431	276	1.707	9,38	11,78	1,77	1.789	432	2.221	14,66						
6	"	177,00	10,80	2,50	7,85	0,79	1.405	510	1.915	8,48	9,42	1,13	1.686	734	2.420	12,21	11,78	1,77	2.108	1.147	3.255	19,08						
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	9,42	0,79	1.871	909	2.780	10,83	11,3	1,13	2.245	1.309	3.554	15,60	14,13	1,77	2.806	2.045	4.851	24,37						
8	"	171,00	16,80	3,00	9,42	0,79	2.336	1.035	3.371	13,19	11,30	1,13	2.803	1.491	4.294	18,99	14,13	1,77	3.504	2.330	5.833	29,67						
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	6,908	0,79	2.687	1.166	3.853	14,92	8,29	1,13	3.225	1.679	4.904	21,48	10,36	1,77	4.031	2.624	6.655	33,56						
10	"	165,80	22,00	3,00	9,42	0,79	3.166	1.166	4.332	17,27	11,3	1,13	3.799	1.679	5.479	24,87	14,13	1,77	4.749	2.624	7.373	38,86						
11	"	162,80	25,00	3,00	9,42	0,79	3.645	1.166	4.811	19,63	11,3	1,13	4.374	1.679	6.054	28,26	14,13	1,77	5.468	2.624	8.092	44,16						
12	"	159,80	28,00	3,00	9,42	0,79	4.124	1.166	5.290	21,98	11,3	1,13	4.949	1.679	6.628	31,65	14,13	1,77	6.186	2.624	8.810	49,46						

(2/2) ДИЈАГРАМ ДОЗВОЉЕНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА (V_a) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ДУБИНЕ (z) И ПРЕЧНИКА (B) ШИПА, НА ОСНОВУ СРТ

Према директном СРТ-решењу Миловић (Грађ.материјали и конструкције ,61,1,2018), GeoData2 СУМАРНИ ПРИКАЗ

Објекат: **КУЛА БР. 35**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

Кота уређеног терена: **192,60** m н.в.

Кота највишег НПВ: **189,10** "

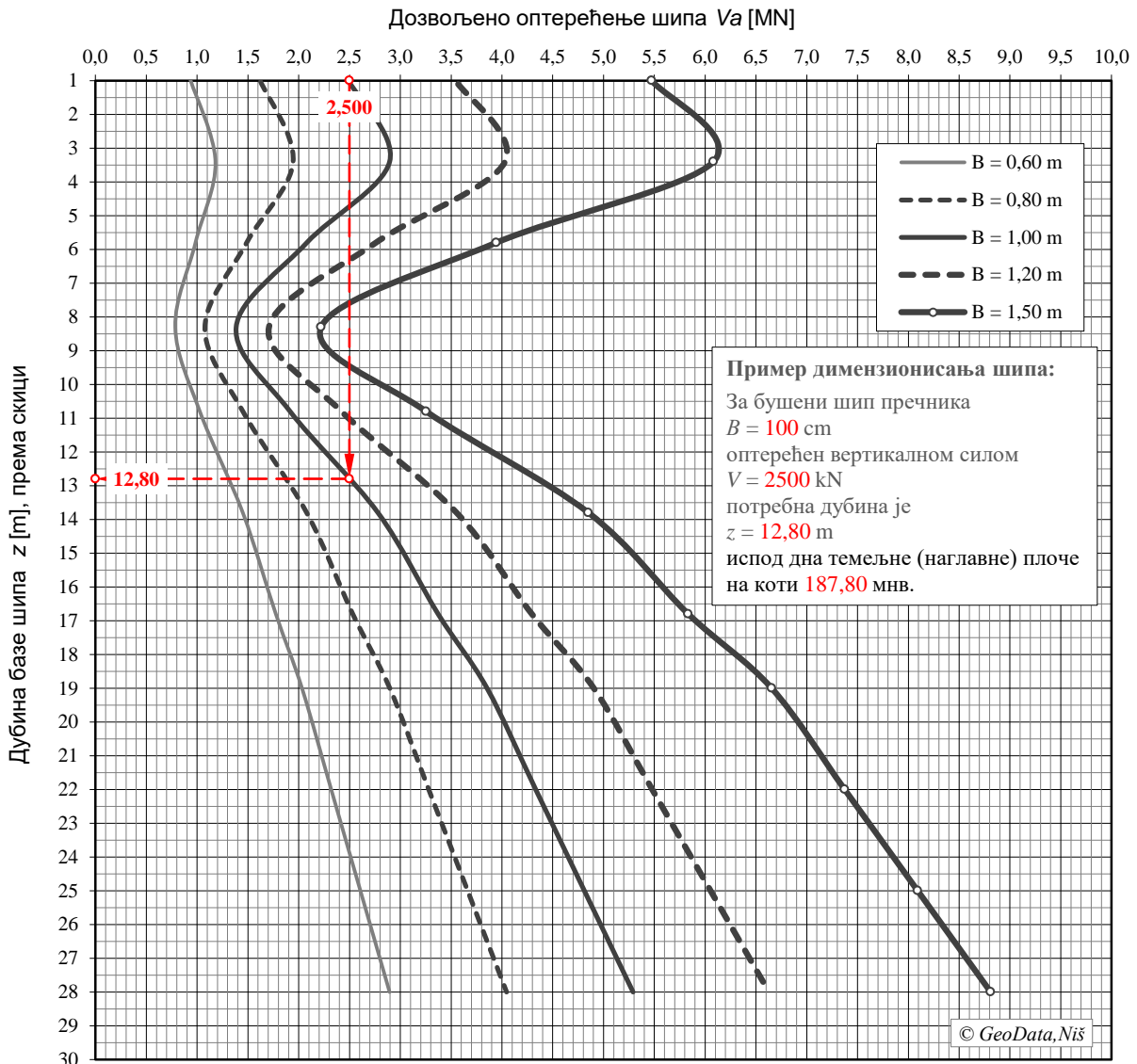
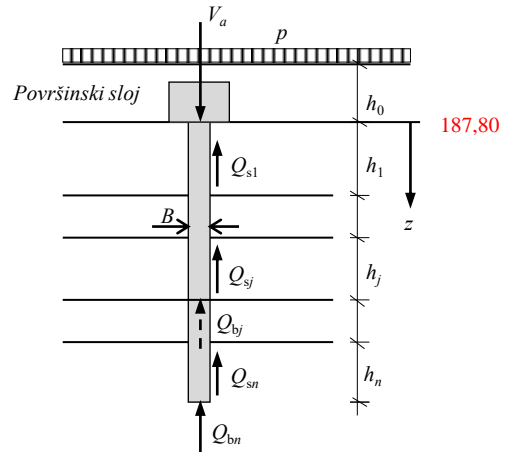
Кота врха шипа ($z = 0$): **187,80** "

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} Q_{si} + Q_{bj}$$

$$V_{aj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{F_{ss}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{F_{sb}}$$

$$q_{si} = q_{cs} / k_s$$

$$q_b = k_c q_{cb}$$



(1/3) ПРОРАЧУН КОЕФИЦИЈЕНТА СЛЕГАЊА (I_{Bz}) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B) И ДУБИНЕ БАЗЕ (z) ШИПА

Према решењу *Poulos, Davis (1980)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35**

$$v_s = (1/z) \sum_0^z h_i v_i \quad E_s = (1/z) \sum_0^z h_i E_i \quad K = E_p / E_s \quad I_{Bz} = I_0 R_k R_h R_v / (E_s B) \quad s = V * I_{Bz}$$

Кота врха [мнв]: **187,80**

E_p шипа [кПа]: **3,15E+07**

Крута подина zr [m]: **30**

Пречник шипа B [mm]: **600**

Пречник шипа B [mm]: **800**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	Mv	ν	E	v_s	E_s	K	z/zr	Пречник шипа B [mm]: 600					Пречник шипа B [mm]: 800						
			m	m	kPa	1	kPa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	40.000	0,25	33.333	0,25	33.333	945	0,02	0,8	0,580	1,00	1,00	0,91	2,64E-05	0,6	0,500	1,00	0,99	0,91	1,69E-05
2	"	186,80	1,00	0,50	40.000	0,25	33.333	0,25	33.333	945	0,03	1,7	0,320	1,00	0,98	0,91	1,43E-05	1,3	0,400	1,00	0,98	0,91	1,34E-05
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	25.000	0,25	20.833	0,25	24.510	1285	0,11	5,7	0,190	1,00	0,92	0,91	1,08E-05	4,3	0,230	1,00	0,95	0,91	1,01E-05
4	"	182,00	5,80	2,40	25.000	0,25	20.833	0,25	22.989	1370	0,19	9,7	0,150	1,00	0,91	0,91	9,01E-06	7,3	0,150	1,00	0,90	0,91	6,68E-06
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	6.000	0,30	4.457	0,27	17.407	1810	0,28	13,8	0,120	1,02	0,88	0,92	9,49E-06	10,4	0,140	1,00	0,85	0,92	7,86E-06
6	"	177,00	10,80	2,50	6.000	0,30	4.457	0,27	14.409	2186	0,36	18,0	0,092	1,05	0,84	0,92	8,63E-06	13,5	0,120	1,01	0,85	0,92	8,22E-06
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	13.000	0,25	10.833	0,27	13.632	2311	0,46	23,0	0,080	1,08	0,82	0,92	7,97E-06	17,3	0,095	1,03	0,84	0,92	6,93E-06
8	"	171,00	16,80	3,00	13.000	0,25	10.833	0,26	13.132	2399	0,56	28,0	0,070	1,12	0,80	0,92	7,32E-06	21,0	0,088	1,05	0,84	0,92	6,80E-06
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	15.000	0,30	11.143	0,27	12.902	2442	0,63	31,7	0,063	1,15	0,80	0,92	6,89E-06	23,8	0,076	1,06	0,82	0,92	5,89E-06
10	"	165,80	22,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,27	12.662	2488	0,73	36,7	0,055	1,18	0,79	0,92	6,21E-06	27,5	0,073	1,07	0,77	0,92	5,46E-06
11	"	162,80	25,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,28	12.480	2524	0,83	41,7	0,051	1,20	0,76	0,92	5,71E-06	31,3	0,067	1,08	0,74	0,92	4,93E-06
12	"	159,80	28,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,28	12.336	2553	0,93	46,7	0,047	1,23	0,68	0,92	4,89E-06	35,0	0,057	1,10	0,65	0,92	3,80E-06

Кота врха [мнв]: **187,80**

Пречник шипа B [mm]: **1000**

Пречник шипа B [mm]: **1200**

Пречник шипа B [mm]: **1500**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	z/B	l_0	R_k	R_h	R_v	I_{Bz}	z/B	l_0	R_k	R_h	R_v	I_{Bz}	z/B	l_0	R_k	R_h	R_v	I_{Bz}
			m	m	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	0,5	0,500	1,00	0,99	0,91	1,35E-05	0,4	0,500	1,00	0,99	0,91	1,13E-05	0,3	0,500	1,00	0,99	0,91	9,01E-06
2	"	186,80	1,00	0,50	1,0	0,400	1,00	0,98	0,91	1,07E-05	0,8	0,430	1,00	0,98	0,91	9,59E-06	0,7	0,430	1,00	0,98	0,91	7,67E-06
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	3,4	0,250	1,00	0,93	0,91	8,63E-06	2,8	0,290	1,00	0,94	0,91	8,43E-06	2,3	0,330	1,00	0,92	0,91	7,51E-06
4	"	182,00	5,80	2,40	5,8	0,190	1,00	0,91	0,91	6,84E-06	4,8	0,210	1,00	0,91	0,91	6,30E-06	3,9	0,280	1,00	0,90	0,91	6,65E-06
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	8,3	0,150	1,00	0,89	0,92	7,06E-06	6,9	0,170	1,00	0,89	0,92	6,66E-06	5,5	0,190	1,00	0,87	0,92	5,82E-06
6	"	177,00	10,80	2,50	10,8	0,140	1,00	0,87	0,92	7,78E-06	9,0	0,150	1,00	0,86	0,92	6,86E-06	7,2	0,170	1,00	0,83	0,92	6,01E-06
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	13,8	0,130	1,00	0,84	0,92	7,37E-06	11,5	0,140	1,00	0,83	0,92	6,54E-06	9,2	0,150	1,00	0,81	0,92	5,47E-06
8	"	171,00	16,80	3,00	16,8	0,100	1,01	0,81	0,92	5,73E-06	14,0	0,120	1,01	0,80	0,92	5,66E-06	11,2	0,140	1,01	0,79	0,92	5,22E-06
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	19,0	0,090	1,02	0,79	0,92	5,17E-06	15,8	0,105	1,01	0,76	0,92	4,79E-06	12,7	0,125	1,01	0,77	0,92	4,62E-06
10	"	165,80	22,00	3,00	22,0	0,084	1,03	0,77	0,92	4,84E-06	18,3	0,092	1,02	0,74	0,92	4,20E-06	14,7	0,115	1,02	0,72	0,92	4,09E-06
11	"	162,80	25,00	3,00	25,0	0,075	1,05	0,72	0,92	4,18E-06	20,8	0,088	1,03	0,72	0,92	4,01E-06	16,7	0,100	1,03	0,68	0,92	3,44E-06
12	"	159,80	28,00	3,00	28,0	0,066	1,06	0,64	0,92	3,34E-06	23,3	0,080	1,04	0,60	0,92	3,10E-06	18,7	0,091	1,04	0,57	0,92	2,68E-06

(2/3) ПРОРАЧУН СЛЕГАЊА (s) 'ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B), ДУБИНЕ БАЗЕ (z) И ОПТЕРЕЋЕЊА (V) ШИПА

Према решењу *Poulos, Davis (1980)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

$$I_{Bz} = I_o R_k R_h R_v / (E_s B) \quad s = V * I_{Bz}$$

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35**

Кота врха [мнв]: **187,80**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	<i>I_{Bz}</i> за шипове пречника B [mm]					Слегања s [cm] шипа пречника B = 600 mm за оптерећења V						Слегања s [cm] шипа пречника B = 800 mm за оптерећења V					
					600	800	1000	1200	1500	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
					mm	mm	mm	mm	mm	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	2,64E-05	1,69E-05	1,35E-05	1,13E-05	9,01E-06	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	1,7	3,4	5,1	6,8	8,4	10,1
2	"	186,80	1,00	0,50	1,427E-05	1,338E-05	1,07E-05	9,587E-06	7,669E-06	1,4	2,9	4,3	5,7	7,1	8,6	1,3	2,7	4,0	5,4	6,7	8,0
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	1,082E-05	1,014E-05	8,632E-06	8,434E-06	7,515E-06	1,1	2,2	3,2	4,3	5,4	6,5	1,0	2,0	3,0	4,1	5,1	6,1
4	"	182,00	5,80	2,40	9,006E-06	6,68E-06	6,844E-06	6,304E-06	6,65E-06	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	9,488E-06	7,862E-06	7,056E-06	6,664E-06	5,824E-06	0,9	1,9	2,8	3,8	4,7	5,7	0,8	1,6	2,4	3,1	3,9	4,7
6	"	177,00	10,80	2,50	8,635E-06	8,222E-06	7,777E-06	6,864E-06	6,006E-06	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	5,2	0,8	1,6	2,5	3,3	4,1	4,9
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	7,969E-06	6,934E-06	7,37E-06	6,535E-06	5,467E-06	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	4,2
8	"	171,00	16,80	3,00	7,323E-06	6,797E-06	5,731E-06	5,661E-06	5,217E-06	0,7	1,5	2,2	2,9	3,7	4,4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	6,888E-06	5,888E-06	5,171E-06	4,789E-06	4,621E-06	0,7	1,4	2,1	2,8	3,4	4,1	0,6	1,2	1,8	2,4	2,9	3,5
10	"	165,80	22,00	3,00	6,209E-06	5,463E-06	4,841E-06	4,205E-06	4,091E-06	0,6	1,2	1,9	2,5	3,1	3,7	0,5	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3
11	"	162,80	25,00	3,00	5,715E-06	4,934E-06	4,18E-06	4,009E-06	3,442E-06	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9	3,4	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
12	"	159,80	28,00	3,00	4,886E-06	3,80E-06	3,339E-06	3,102E-06	2,682E-06	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9	0,4	0,8	1,1	1,5	1,9	2,3

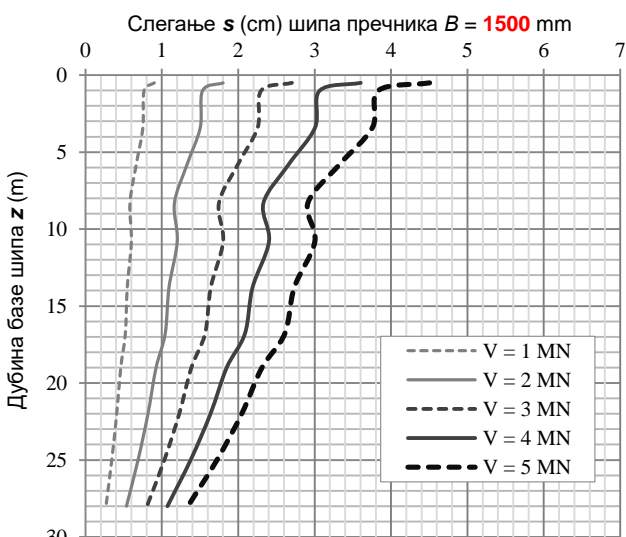
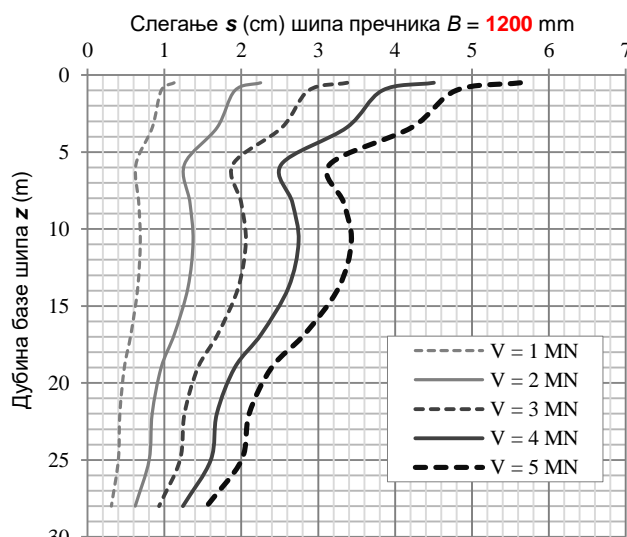
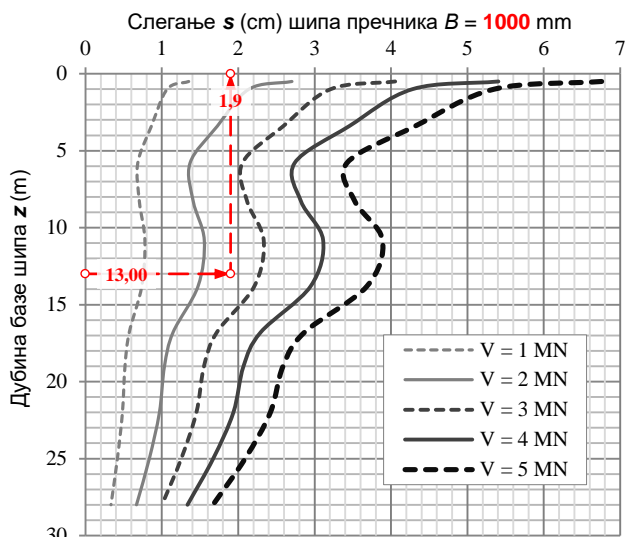
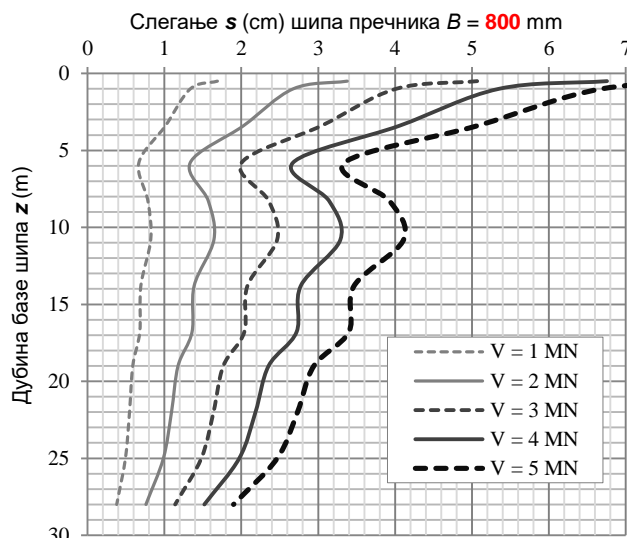
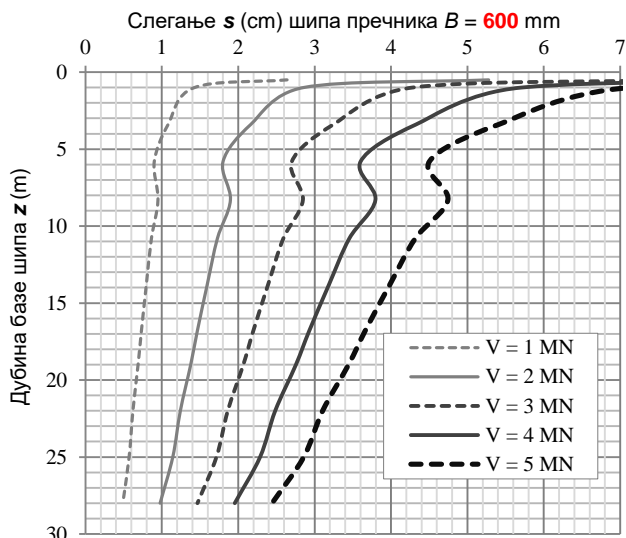
Кота врха [мнв]: 187,80

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	Слегања s [cm] шипа пречника B = 1000 mm за оптерећења V					Слегања s [cm] шипа пречника B = 1200 mm за оптерећења V						Слегања s [cm] шипа пречника B = 1500 mm за оптерећења V					
					1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
					MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN	MN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	1,1	2,3	3,4	4,5	5,6	6,8	0,9	1,8	2,7	3,6	4,5	5,4
2	"	186,80	1,00	0,50	1,1	2,1	3,2	4,3	5,4	1,0	1,9	2,9	3,8	4,8	5,8	0,8	1,5	2,3	3,1	3,8	4,6
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	0,9	1,7	2,6	3,5	4,3	0,8	1,7	2,5	3,4	4,2	5,1	0,8	1,5	2,3	3,0	3,8	4,5
4	"	182,00	5,80	2,40	0,7	1,4	2,1	2,7	3,4	0,6	1,3	1,9	2,5	3,2	3,8	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	0,7	1,4	2,1	2,8	3,5	0,7	1,3	2,0	2,7	3,3	4,0	0,6	1,2	1,7	2,3	2,9	3,5
6	"	177,00	10,80	2,50	0,8	1,6	2,3	3,1	3,9	0,7	1,4	2,1	2,7	3,4	4,1	0,6	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	0,7	1,5	2,2	2,9	3,7	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9	0,5	1,1	1,6	2,2	2,7	3,3
8	"	171,00	16,80	3,00	0,6	1,1	1,7	2,3	2,9	0,6	1,1	1,7	2,3	2,8	3,4	0,5	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	0,5	1,0	1,6	2,1	2,6	0,5	1,0	1,4	1,9	2,4	2,9	0,5	0,9	1,4	1,8	2,3	2,8
10	"	165,80	22,00	3,00	0,5	1,0	1,5	1,9	2,4	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	2,5	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,5
11	"	162,80	25,00	3,00	0,4	0,8	1,3	1,7	2,1	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	0,3	0,7	1,0	1,4	1,7	2,1
12	"	159,80	28,00	3,00	0,3	0,7	1,0	1,3	1,7	0,3	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	0,3	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6

(3/3) ДИЈАГРАМИ СЛЕГАЊА (s) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B), ДУБИНЕ БАЗЕ (z) И ОПТЕРЕЋЕЊА (V) ШИПА

Према решењу *Poulos, Davis (1980)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35** СУМАРНИ ДИЈАГРАМ СЛЕГАЊА



Пример одређивања рачунског слегања шипа:
 За бушени шип пречника $B = 100$ cm и дубине $z = 13,00$ m испод дна темељне (наглавне) плоче, за оптерећење вертикалном силом $V = 2500$ kN рачунско слегање је $s = 1,9$ cm.

(1/3) ПРОРАЧУН КОЕФИЦИЈЕНТА СЛЕГАЊА (I_{sz}) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B) И ДУБИНЕ БАЗЕ (z) ШИПА

Према решењу *Randolph, Wroth (1978,1979)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35** $\zeta_p = \ln\{5(z/B)\{E_s/E_b[\rho_E(1-\nu) - 0,1] + 0,1\}\}$ $I_{sz} = 1/\{(E_b/E_s)/(1-\nu^2) + [\pi/(1+\nu)](z/B)/\zeta_p\}$ $s = V/(BE_s) * I_{sz}$
 $\nu_s = (1/z) \sum_0^z h_i \nu_i$ $E_s = (1/z) \sum_0^z h_i E_i$ $\rho_E = E_s/E_z$

Кота врха [мнв]: **187,80**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	Mv kPa	ν 1	E kPa	ν_s 1	Es kPa	Пречник шипа B [mm]: 600					Пречник шипа B [mm]: 800				
										z/B	Es/Eb	ρ_E	ζ_p	I_{sz}	z/B	Es/Eb	ρ_E	ζ_p	I_{sz}
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	40.000	0,25	33.333	0,25	33.333	0,83	1,00	1,00	1,14	0,344	0,63	1,00	1,00	0,85	0,344
2	"	186,80	1,00	0,50	40.000	0,25	33.333	0,25	33.333	1,67	1,00	1,00	1,83	0,298	1,25	1,00	1,00	1,54	0,323
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	25.000	0,25	20.833	0,25	24.510	5,67	1,00	1,00	3,06	0,175	4,25	1,00	1,00	2,77	0,203
4	"	182,00	5,80	2,40	25.000	0,25	20.833	0,25	22.989	9,67	1,00	1,00	3,59	0,128	7,25	1,00	1,00	3,30	0,152
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	6.000	0,30	4.457	0,27	17.407	13,83	1,00	1,00	3,93	0,102	10,38	1,00	1,00	3,64	0,123
6	"	177,00	10,80	2,50	6.000	0,30	4.457	0,27	14.409	18,00	1,00	1,00	4,18	0,085	13,50	1,00	1,00	3,89	0,104
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	13.000	0,25	10.833	0,27	13.632	23,00	1,00	1,00	4,43	0,072	17,25	1,00	1,00	4,15	0,088
8	"	171,00	16,80	3,00	13.000	0,25	10.833	0,26	13.132	28,00	1,00	1,00	4,63	0,062	21,00	1,00	1,00	4,35	0,077
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	15.000	0,30	11.143	0,27	12.902	31,67	1,00	1,00	4,75	0,057	23,75	1,00	1,00	4,46	0,070
10	"	165,80	22,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,27	12.662	36,67	1,00	1,00	4,89	0,051	27,50	1,00	1,00	4,60	0,063
11	"	162,80	25,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,28	12.480	41,67	1,00	1,00	5,02	0,046	31,25	1,00	1,00	4,73	0,058
12	"	159,80	28,00	3,00	15.000	0,30	11.143	0,28	12.336	46,67	1,00	1,00	5,13	0,043	35,00	1,00	1,00	4,84	0,053

Кота врха [мнв]: **187,80**

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	Пречник шипа B [mm]: 1000					Пречник шипа B [mm]: 1200					Пречник шипа B [mm]: 1500				
					z/B	Es/Eb	ρ_E	ζ_p	I_{sz}	z/B	Es/Eb	ρ_E	ζ_p	I_{sz}	z/B	Es/Eb	ρ_E	ζ_p	I_{sz}
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,63	0,326	0,42	1,00	1,00	0,45	0,293	0,33	1,00	1,00	0,22	0,208
2	"	186,80	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,32	0,337	0,83	1,00	1,00	1,14	0,344	0,67	1,00	1,00	0,92	0,346
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	3,40	1,00	1,00	2,55	0,226	2,83	1,00	1,00	2,36	0,245	2,27	1,00	1,00	2,14	0,268
4	"	182,00	5,80	2,40	5,80	1,00	1,00	3,08	0,172	4,83	1,00	1,00	2,90	0,190	3,87	1,00	1,00	2,67	0,213
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	8,30	1,00	1,00	3,42	0,141	6,92	1,00	1,00	3,24	0,157	5,53	1,00	1,00	3,01	0,177
6	"	177,00	10,80	2,50	10,80	1,00	1,00	3,67	0,120	9,00	1,00	1,00	3,49	0,134	7,20	1,00	1,00	3,26	0,153
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	13,80	1,00	1,00	3,92	0,102	11,50	1,00	1,00	3,74	0,115	9,20	1,00	1,00	3,52	0,132
8	"	171,00	16,80	3,00	16,80	1,00	1,00	4,12	0,089	14,00	1,00	1,00	3,94	0,101	11,20	1,00	1,00	3,72	0,117
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	19,00	1,00	1,00	4,24	0,082	15,83	1,00	1,00	4,06	0,093	12,67	1,00	1,00	3,84	0,108
10	"	165,80	22,00	3,00	22,00	1,00	1,00	4,38	0,074	18,33	1,00	1,00	4,20	0,084	14,67	1,00	1,00	3,98	0,098
11	"	162,80	25,00	3,00	25,00	1,00	1,00	4,50	0,068	20,83	1,00	1,00	4,32	0,077	16,67	1,00	1,00	4,10	0,090
12	"	159,80	28,00	3,00	28,00	1,00	1,00	4,61	0,063	23,33	1,00	1,00	4,43	0,071	18,67	1,00	1,00	4,21	0,084

(2/3) ПРОРАЧУН СЛЕГАЊА (s) 'ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B), ДУБИНЕ БАЗЕ (z) И ОПТЕРЕЋЕЊА (V) ШИПА

Према решењу *Randolph, Wroth (1978,1979)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35**

$$\zeta_p = \ln\{5(z/B)\{E_s/E_b[\rho_E(1-\nu) - 0,1] + 0,1\}\} \quad I_{sz} = 1/\{(E_b/E_s)/(1-\nu^2) + [\pi/(1+\nu)](z/B)/\zeta_p\} \quad s = V/(BE_s) * I_{sz}$$

$$v_s = (1/z) \sum_0^z h_i v_i \quad E_s = (1/z) \sum_0^z h_i E_i \quad \rho_E = E_s/E_z$$

Кота врха [мнв]: **187,80**

I_{sz} за шипове пречника B [mm]

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	ν s 1	E _s kPa	<i>I_{sz}</i> за шипове пречника B [mm]					Слегања s [cm] шипа пречника B = 600 mm за оптерећења V						Слегања s [cm] шипа пречника B = 800 mm за оптерећења V					
							600 mm	800 mm	1000 mm	1200 mm	1500 mm	1,0 MN	2,0 MN	3,0 MN	4,0 MN	5,0 MN	6,0 MN	1,0 MN	2,0 MN	3,0 MN	4,0 MN	5,0 MN	6,0 MN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	0,25	33.333	0,344	0,344	0,326	0,293	0,208	1,72	3,44	5,17	6,89	8,61	10,33	1,29	2,58	3,87	5,15	6,44	7,73
2	"	186,80	1,00	0,50	0,25	33.333	0,298	0,323	0,337	0,344	0,346	1,49	2,98	4,48	5,97	7,46	8,95	1,21	2,42	3,63	4,84	6,05	7,26
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	0,25	24.510	0,175	0,203	0,226	0,245	0,268	1,19	2,38	3,56	4,75	5,94	7,13	1,04	2,07	3,11	4,14	5,18	6,22
4	"	182,00	5,80	2,40	0,25	22.989	0,128	0,152	0,172	0,190	0,213	0,93	1,85	2,78	3,70	4,63	5,56	0,83	1,65	2,48	3,31	4,13	4,96
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	0,27	17.407	0,102	0,123	0,141	0,157	0,177	0,98	1,95	2,93	3,90	4,88	5,85	0,88	1,76	2,64	3,53	4,41	5,29
6	"	177,00	10,80	2,50	0,27	14.409	0,085	0,104	0,120	0,134	0,153	0,99	1,98	2,97	3,95	4,94	5,93	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	0,27	13.632	0,072	0,088	0,102	0,115	0,132	0,88	1,76	2,63	3,51	4,39	5,27	0,81	1,61	2,42	3,22	4,03	4,83
8	"	171,00	16,80	3,00	0,26	13.132	0,062	0,077	0,089	0,101	0,117	0,79	1,58	2,37	3,16	3,95	4,74	0,73	1,46	2,18	2,91	3,64	4,37
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	0,27	12.902	0,057	0,070	0,082	0,093	0,108	0,74	1,47	2,21	2,94	3,68	4,41	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08
10	"	165,80	22,00	3,00	0,27	12.662	0,051	0,063	0,074	0,084	0,098	0,67	1,35	2,02	2,69	3,36	4,04	0,62	1,25	1,87	2,50	3,12	3,75
11	"	162,80	25,00	3,00	0,28	12.480	0,046	0,058	0,068	0,077	0,090	0,62	1,24	1,86	2,48	3,10	3,72	0,58	1,16	1,73	2,31	2,89	3,47
12	"	159,80	28,00	3,00	0,28	12.336	0,043	0,053	0,063	0,071	0,084	0,58	1,15	1,73	2,31	2,88	3,46	0,54	1,08	1,61	2,15	2,69	3,23

Кота врха [мнв]: 187,80

Слегања s [cm] шипа пречника B = 1000 mm за оптерећења V

Слегања s [cm] шипа пречника B = 1200 mm за оптерећења V

Слегања s [cm] шипа пречника B = 1500 mm за оптерећења V

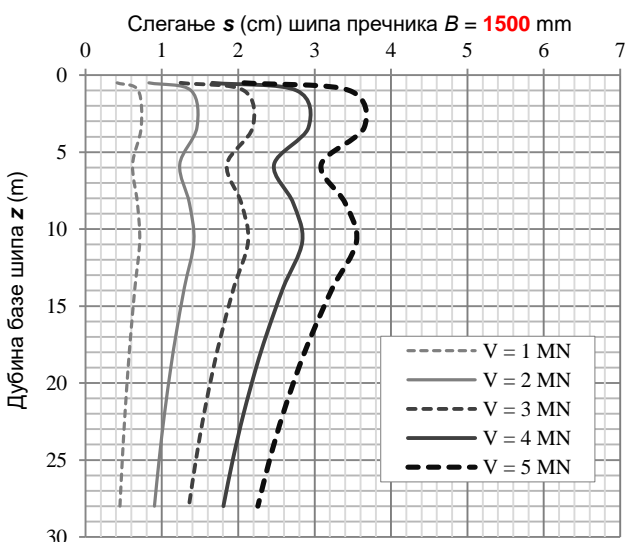
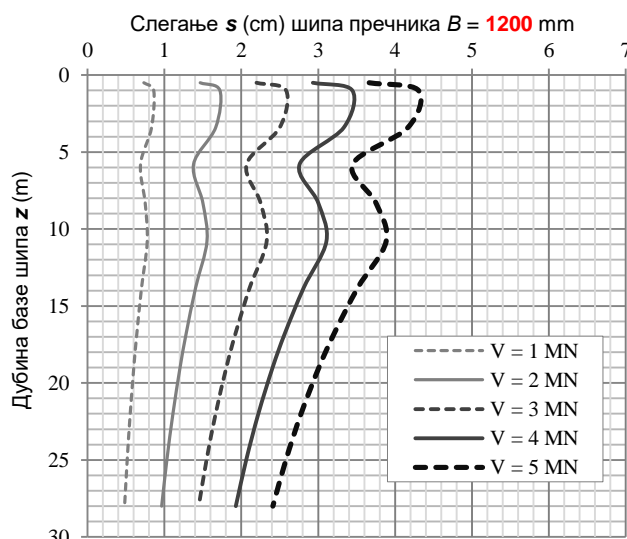
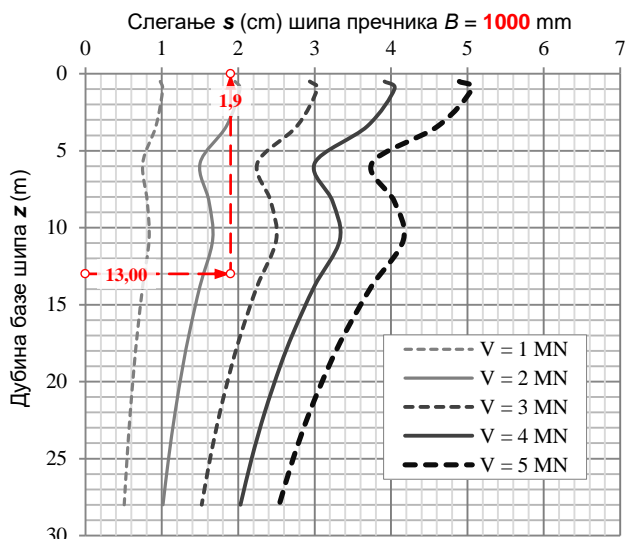
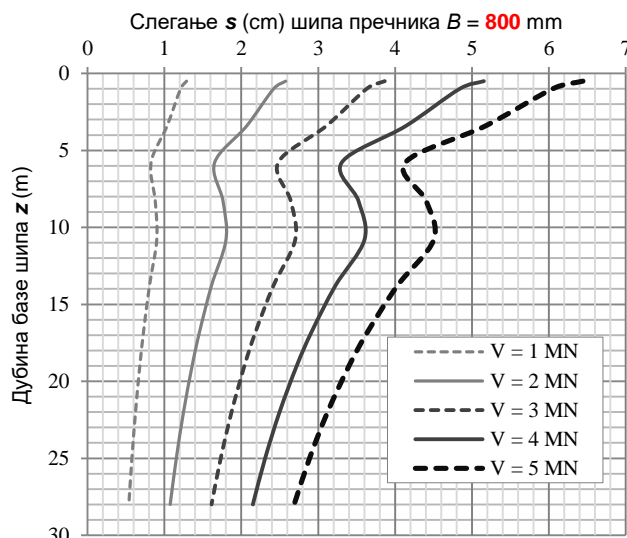
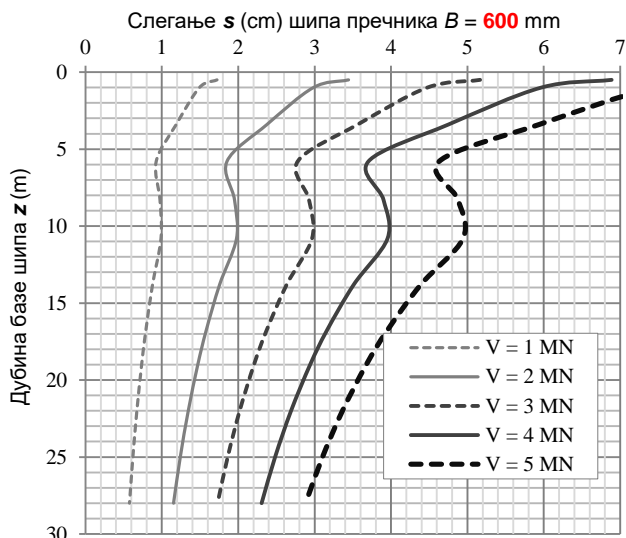
Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z m	h m	ν s 1	E _s kPa	Слегања s [cm] шипа пречника B = 1000 mm за оптерећења V					Слегања s [cm] шипа пречника B = 1200 mm за оптерећења V					Слегања s [cm] шипа пречника B = 1500 mm за оптерећења V						
							1,0 MN	2,0 MN	3,0 MN	4,0 MN	5,0 MN	1,0 MN	2,0 MN	3,0 MN	4,0 MN	5,0 MN	6,0 MN	1,0 MN	2,0 MN	3,0 MN	4,0 MN	5,0 MN	6,0 MN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	0,25	33.333	0,98	1,96	2,94	3,92	4,89	0,73	1,47	2,20	2,93	3,66	4,40	0,42	0,83	1,25	1,66	2,08	2,49
2	"	186,80	1,00	0,50	0,25	33.333	1,01	2,02	3,03	4,04	5,06	0,86	1,72	2,58	3,44	4,30	5,17	0,69	1,38	2,07	2,76	3,46	4,15
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	0,25	24.510	0,92	1,85	2,77	3,69	4,61	0,83	1,67	2,50	3,33	4,17	5,00	0,73	1,46	2,19	2,92	3,65	4,38
4	"	182,00	5,80	2,40	0,25	22.989	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	0,69	1,38	2,07	2,76	3,45	4,14	0,62	1,23	1,85	2,47	3,09	3,70
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	0,27	17.407	0,81	1,62	2,43	3,24	4,04	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	4,08
6	"	177,00	10,80	2,50	0,27	14.409	0,83	1,66	2,50	3,33	4,16	0,78	1,55	2,33	3,11	3,88	4,66	0,71	1,42	2,13	2,84	3,55	4,26
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	0,27	13.632	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	0,70	1,41	2,11	2,81	3,52	4,22	0,65	1,29	1,94	2,59	3,24	3,88
8	"	171,00	16,80	3,00	0,26	13.132	0,68	1,36	2,04	2,72	3,40	0,64	1,28	1,92	2,57	3,21	3,85	0,59	1,19	1,78	2,37	2,97	3,56
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	0,27	12.902	0,64	1,27	1,91	2,55	3,19	0,60	1,20	1,81	2,41	3,01	3,61	0,56	1,12	1,68	2,23	2,79	3,35
10	"	165,80	22,00	3,00	0,27	12.662	0,59	1,17	1,76	2,35	2,93	0,56	1,11	1,67	2,22	2,78	3,33	0,52	1,03	1,55	2,07	2,59	3,10
11	"	162,80	25,00	3,00	0,28	12.480	0,54	1,09	1,63	2,18	2,72	0,52	1,03	1,55	2,06	2,58	3,10	0,48	0,96	1,45	1,93	2,41	2,89
12	"	159,80	28,00	3,00	0,28	12.336	0,51	1,01	1,52	2,03	2,54	0,48	0,96	1,45	1,93	2,41	2,89	0,45	0,90	1,35	1,81	2,26	2,71

(3/3) ДИЈАГРАМИ СЛЕГАЊА (s) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА' У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B), ДУБИНЕ БАЗЕ (z) И ОПТЕРЕЂЕЊА (V) ШИПА

Према решењу *Randolph, Wroth (1978,1979)*, Геомеханички програмски систем *GeoData2* (v.0411, М.Сам.)

Шипови: **ОБЈЕКТА БР. 35**

СУМАРНИ ДИЈАГРАМ СЛЕГАЊА



Пример одређивања рачунског слегања шипа:
 За бушени шип пречника $B = 100$ cm и дубине $z = 13,00$ m испод дна темељне (наглавне) плоче, за оптерећење вертикалном силом $V = 2500$ kN рачунско слегање је $s = 1,9$ cm.

ПРОРАЧУН ГРАНИЧНЕ НОСИВОСТИ (R_d) БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА ПРЕМА ЕС7 - SRPS EN 1997-1/NA:2020, DA2
На основу параметара чврстоће тла и југословенског Правилника (Сл.лист СФРЈ 15/1990), Програмски систем GeoData2 (v.2021, М.Сам.)

Шип: **Објекта бр.**

Профил терена: Као за прорачун слегања плоче

Кота терена (као садашња): 192,60 m

Кота врха шипа: 187,80 m (z=0)

Рачунска макс.кота НВ (НПВ): 189,10 m

$p = 10$ kPa

$h_0 = 1,50$ m

$\gamma_{\text{орач}} = 25$ kN/m³

$p + \gamma_0 h_0 = 48$ kPa

$F_{sc} = 1$

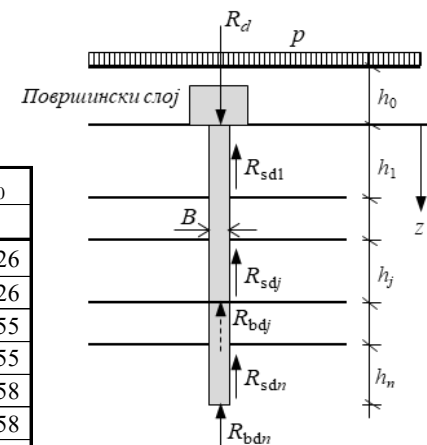
$F_{s\phi} = 1$

$a/c' = \delta/\phi' = 0,80$

Пречник шипа $B = 0,60$ m

M1	$\gamma_\phi = \gamma_c = \gamma_\gamma = 1$	A1
R2	$\gamma_b = \gamma_s = \gamma_t = 1,1$	$\gamma_G = 1,35$
Моделски фактор $\xi = 1,5$		$\gamma_Q = 1,5$

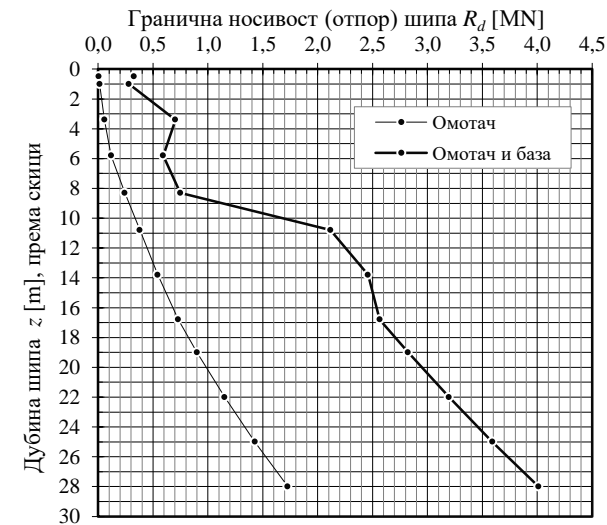
Р.бр.	Слој	Доња кота	z	h	γ_{ef}	c'	ϕ'	c_m	ϕ_m	a	δ	a_m	δ_m	σ_p'	q'	σ_{v0}'	OCR	k_0
Ознака	Опис	кота	m	m	kN/m ³	kPa	°	kPa	°	kPa	°	kPa	°	kPa	kPa	kPa	1	1
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	11,0	0	35	0,0	35,0	0	28,0	0,0	28,0	0	53	50	1	0,426
2	"	186,80	1,00	0,50	11,0	0	35	0,0	35,0	0,0	28,0	0,0	28,0	0	59	56	1	0,426
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	11,0	0	33	0,0	33,0	0,0	26,4	0,0	26,4	0	85	72	1	0,455
4	"	182,00	5,80	2,40	11,0	0	33	0,0	33,0	0,0	26,4	0,0	26,4	0	111	98	1	0,455
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	10,0	25	20	25,0	20,0	20,0	16,0	20,0	16,0	80	136	124	1	0,658
6	"	177,00	10,80	2,50	10,0	25	20	25,0	20,0	20,0	16,0	20,0	16,0	80	161	149	1	0,658
7	5 песок лапоровит	174,00	13,80	3,00	10,5	10	31	10,0	31,0	8,0	24,8	8,0	24,8	80	193	177	1	0,485
8	"	171,00	16,80	3,00	10,5	10	31	10,0	31,0	8,0	24,8	8,0	24,8	80	224	209	1	0,485
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	10,5	20	28	20,0	28,0	16,0	22,4	16,0	22,4	80	247	236	1	0,531
10	"	165,80	22,00	3,00	10,5	20	28	20,0	28,0	16,0	22,4	16,0	22,4	80	279	263	1	0,531
11	"	162,80	25,00	3,00	10,5	20	28	20,0	28,0	16,0	22,4	16,0	22,4	80	310	295	1	0,531
12	"	159,80	28,00	3,00	10,5	20	28	20,0	28,0	16,0	22,4	16,0	22,4	80	342	326	1	0,531



$$R_{dj} = \sum_{i=1}^{i=j} R_{sdi} + R_{bdj}$$

$$R_{dn} = \sum_{i=1}^{i=n} R_{sdi} + R_{bdn}$$

Р.бр.	Слој	Д.кота слоја	Дубина		По омотачу шипа у слоју				За базу шипа на дну слоја						Свега
			z	h	p_s	A_s	Q_s	$\sum R_{sd}$	N_{gr}	N_{qr}	N_{cr}	q_a	A_b	R_{bd}	
Ознака	Опис	m	m	m	kPa	m ²	kN	kN	1	1	1	kPa	m ²	kN	kN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	11,39	0,942	11	7	35,1	132,3	902,7	3106	0,283	532	326
2	"	186,80	1,00	0,50	12,64	0,942	12	14	25,4	95,4	654,1	2626	0,283	450	281
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	16,21	4,522	73	58	25,4	95,4	654,1	3773	0,283	646	704
4	"	182,00	5,80	2,40	22,17	4,522	100	119	3,1	11,4	77,1	2770	0,283	474	593
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	43,36	4,710	204	243	3,1	11,4	77,1	2957	0,283	506	749
6	"	177,00	10,80	2,50	48,07	4,710	226	380	18,4	68,8	469,9	10139	0,283	1737	2116
7	5 песок лапоровит	174,00	13,80	3,00	47,67	5,652	269	543	18,4	68,8	469,9	11190	0,283	1917	2460
8	"	171,00	16,80	3,00	54,73	5,652	309	731	11,3	42,1	283,2	10713	0,283	1835	2565
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	67,57	4,145	280	900	11,3	42,1	283,2	11229	0,283	1923	2824
10	"	165,80	22,00	3,00	73,54	5,652	416	1152	11,3	42,1	283,2	11933	0,283	2044	3196
11	"	162,80	25,00	3,00	80,43	5,652	455	1428	11,3	42,1	283,2	12637	0,283	2164	3592
12	"	159,80	28,00	3,00	87,32	5,652	494	1727	11,3	42,1	283,2	13341	0,283	2285	4012



**ДИЈАГРАМ ГРАНИЧНИХ НОСИВОСТИ (Rd) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА'
У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B) И ДУБИНЕ (z) ШИПА - ПРЕМА ЕС7 - SRPS EN 1997-1/НА:2020, DA2
На основу параметара чврстоће тла и југосл. Правилника (Сл.лист СФРЈ 15/1990), GeoData2**

СУМАРНИ ПРИКАЗ

Шипови: **ОБЈЕКТА БР.**

Кота уређеног терена: **192,60** м н.в.

Кота највишег НПВ: **189,10** "

Кота врха шипа (z = 0): **187,80** "

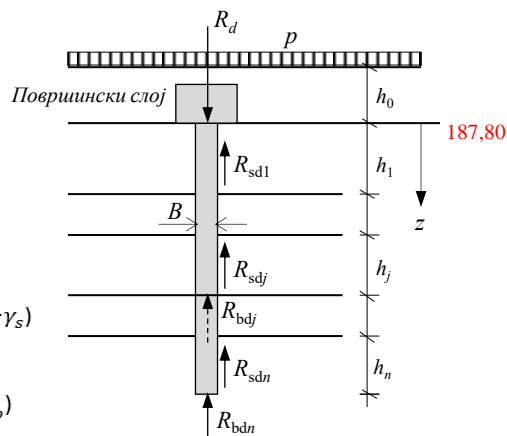
$$R_{dj} = \sum_{i=1}^{i=j} R_{sdi} + R_{bdj}$$

$$R_{sdi} = [a_{mi} + 0,5(q'_{i-1} + q'_i)k_{0i} \tan \delta_{mi}] A_{si} / (\xi \cdot \gamma_s)$$

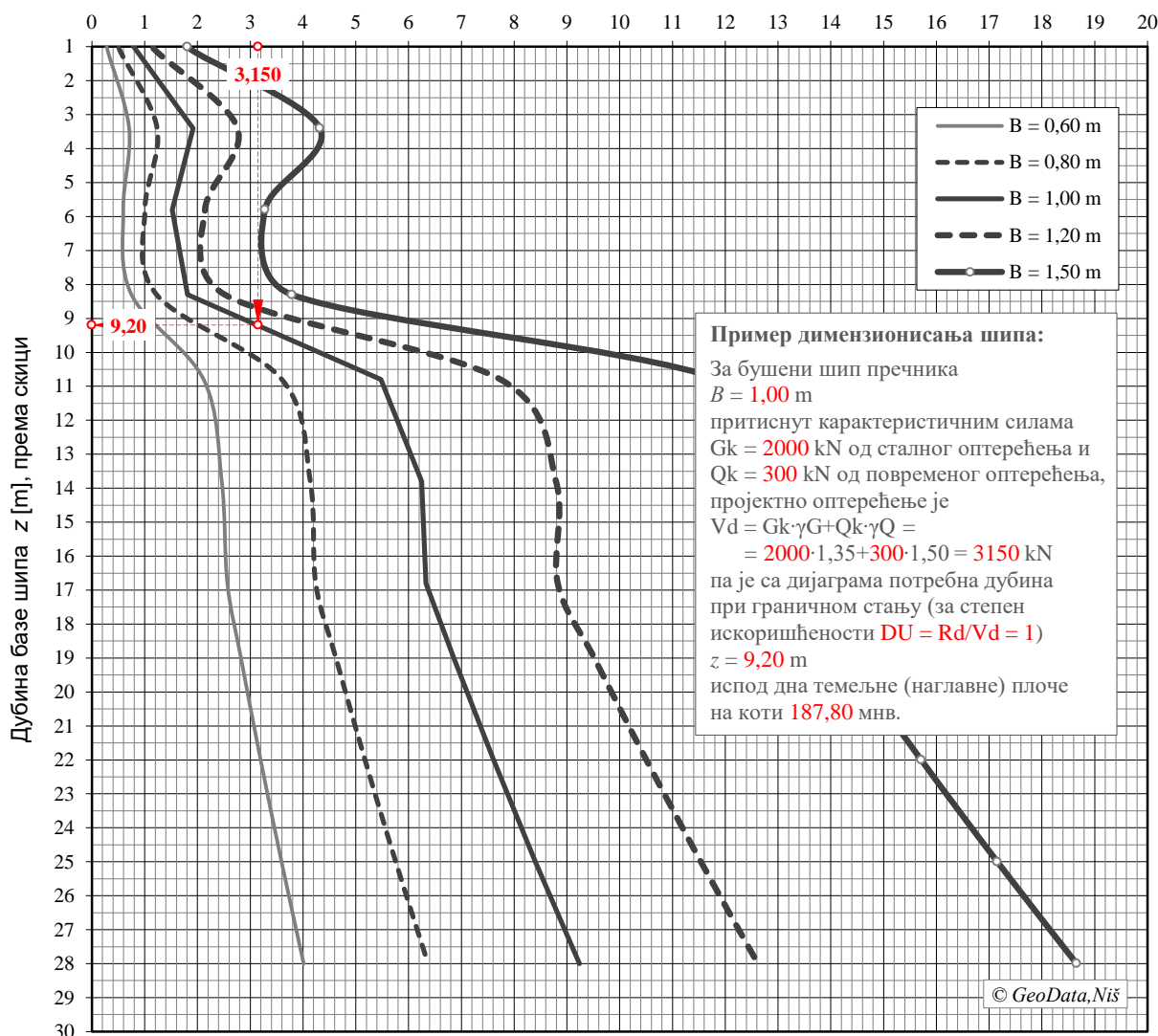
$$a_{mi} = a_i / F_{sc}; \tan \delta_{mi} = \tan \delta_i / F_{s\phi}$$

$$R_{bdj} = (0,5\gamma B N_{\gamma r} + q'_j k_0 N_{qr} + c_m N_{cr}) A_b / (\xi \cdot \gamma_b)$$

$$(\gamma, N_{\gamma r}, k_0, N_{qr}, c_m, N_{cr})_{j+1}$$



Гранична пројектна носивост (отпор) шипа Rd [MN]



ПРОРАЧУН ГРАНИЧНЕ НОСИВОСТИ (Vd) БУШЕНИХ ШИПОВА НА ОСНОВУ СРТ ПРЕМА EC7 - SRPS EN 1997-1/NA:2020, DA2

Према директном СРТ-решењу LPC (Frank, 2013), (Briaud, 2013); Геомеханички програмски систем GeoData2 (v.2021, М.Сам.)

Објект: КУЛА БР.

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

$$q_{si} = \alpha \cdot f_{soil} \leq f_{lim} \quad q_b = k_c q_c \quad R_{dj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{\xi_{Ys}} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{\xi_{Yb}}$$

Парцијални фактори за шипове према пројектном приступу DA2

Кота врха: 187,80		A1 за $\gamma_G = 1,35$ дејства $\gamma_Q = 1,5$		M1 коеф. за тло $\gamma_\phi = \gamma_c = \gamma_\gamma = 1$				R2 коеф. отпора $\gamma_b = \gamma_s = \gamma_t = 1,1$				Мод. фактор $\xi = 1,5$		Пречник шипа [mm]: 600						Пречник шипа [mm]: 800					
Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	q_c МПа	Тип тла	Тип Q	f_{soil}	α	f_{lim}	k_c	q_s	q_b	As	Ab	ΣQ_s	Qb	Rd	V	As	Ab	ΣQ_s	Qb	Rd	V
			m	m				kPa	1	kPa	1	kPa	МПа	m ²	m ²	kN	kN	kN	m ³	m ²	m ²	kN	kN	kN	kN
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	0,942	0,28	85	1130	736	0,14	1,256	0,50	113	2010	1.286	0,25
2	"	186,80	1,00	0,50	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	0,942	0,28	170	1130	788	0,28	1,256	0,50	226	2010	1.355	0,50
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	4,00	4,522	0,28	577	1130	1.034	0,96	6,029	0,50	769	2010	1.684	1,71
4	"	182,00	5,80	2,40	20	2	3	117	1,00	90	0,20	90	1,20	4,522	0,28	983	339,1	802	1,64	6,029	0,50	1.311	603	1.160	2,91
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	1	1	74	0,65	90	0,40	48	1,20	4,71	0,28	1.208	339,1	938	2,35	6,28	0,50	1.611	603	1.342	4,17
6	"	177,00	10,80	2,50	3	1	1	74	0,65	90	0,40	48	2,00	4,71	0,28	1.433	565,2	1.211	3,05	6,28	0,50	1.911	1005	1.767	5,43
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	2	3	87	1,00	90	0,20	87	2,00	5,652	0,28	1.923	565,2	1.508	3,90	7,536	0,50	2.564	1005	2.163	6,93
8	"	171,00	16,80	3,00	10	2	3	87	1,00	90	0,20	87	4,80	5,65	0,28	2.413	1356	2.285	4,75	7,54	0,50	3.218	2412	3.412	8,44
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	4,145	0,28	2.739	1356	2.482	5,37	5,526	0,50	3.652	2412	3.675	9,55
10	"	165,80	22,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	3.183	1356	2.751	6,22	7,536	0,50	4.244	2412	4.034	11,05
11	"	162,80	25,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	3.627	1356	3.020	7,07	7,536	0,50	4.836	2412	4.393	12,56
12	"	159,80	28,00	3,00	12	1	1	121	0,65	90	0,40	79	4,80	5,652	0,28	4.071	1356	3.290	7,91	7,536	0,50	5.428	2412	4.751	14,07

Слој бр.	Врста тла у слоју	Кота дна	z	h	q_c МПа	Тип тла	Тип Q	Пречник шипа [mm]: 1000						Пречник шипа [mm]: 1200						Пречник шипа [mm]: 1500					
								As	Ab	ΣQ_s	Qb	Rd	V	As	Ab	ΣQ_s	Qb	Rd	V	As	Ab	ΣQ_s	Qb	Rd	V
								m ²	m ²	kN	kN	kN	m ³	m ²	m ²	kN	kN	kN	m ³	m ²	m ²	kN	kN	kN	m ³
1	Тампон	187,30	0,50	0,50	20	2	3	1,57	0,79	141	3140	1.989	0,39	1,884	1,13	170	4522	2.843	0,57	2,355	1,77	212	7065	4.410	0,88
2	"	186,80	1,00	0,50	20	2	3	1,57	0,79	283	3140	2.074	0,79	1,884	1,13	339	4522	2.946	1,13	2,355	1,77	424	7065	4.539	1,77
3	4 шљунак	184,40	3,40	2,40	20	2	3	7,536	0,79	961	3140	2.485	2,67	9,043	1,13	1153	4522	3.439	3,84	11,3	1,77	1441	7065	5.155	6,01
4	"	182,00	5,80	2,40	20	2	3	7,536	0,79	1.639	942	1.564	4,55	9,043	1,13	1967	1356	2.014	6,56	11,3	1,77	2459	2120	2.775	10,24
5	6 глина лапоровита	179,50	8,30	2,50	3	1	1	7,85	0,79	2.014	942	1.792	6,52	9,42	1,13	2417	1356	2.287	9,38	11,78	1,77	3021	2120	3.116	14,66
6	"	177,00	10,80	2,50	3	1	1	7,85	0,79	2.389	1570	2.399	8,48	9,42	1,13	2867	2261	3.108	12,21	11,78	1,77	3584	3533	4.313	19,08
7	5 песак лапоровит	174,00	13,80	3,00	10	2	3	9,42	0,79	3.206	1570	2.894	10,83	11,3	1,13	3847	2261	3.702	15,60	14,13	1,77	4808	3533	5.055	24,37
8	"	171,00	16,80	3,00	10	2	3	9,42	0,79	4.022	3768	4.721	13,19	11,30	1,13	4826	5426	6.214	18,99	14,13	1,77	6033	8478	8.795	29,67
9	6 глина лапоровита	168,80	19,00	2,20	12	1	1	6,908	0,79	4.565	3768	5.050	14,92	8,29	1,13	5478	5426	6.608	21,48	10,36	1,77	6847	8478	9.288	33,56
10	"	165,80	22,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	5.305	3768	5.499	17,27	11,3	1,13	6366	5426	7.147	24,87	14,13	1,77	7958	8478	9.961	38,86
11	"	162,80	25,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	6.045	3768	5.947	19,63	11,3	1,13	7254	5426	7.685	28,26	14,13	1,77	9068	8478	10.634	44,16
12	"	159,80	28,00	3,00	12	1	1	9,42	0,79	6.785	3768	6.396	21,98	11,3	1,13	8143	5426	8.223	31,65	14,13	1,77	10178	8478	11.307	49,46

**ДИЈАГРАМ ГРАНИЧНИХ ОПТЕРЕЋЕЊА (Rd) 'БУШЕНИХ ШИПОВА ВЕЛИКОГ ПРЕЧНИКА'
У ФУНКЦИЈИ ПРЕЧНИКА (B) И ДУБИНЕ (z) ШИПА, ПРЕМА ЕС7 - SRPS EN 1997-1/НА:2020, ДА2
Према директном СРТ-решењу LPC (Frank,2013), Briaud,2013; GeoData2 (v.2021, М.Сам.)**

СУМАРНИ ПРИКАЗ

Објекат: **КУЛА БР.**

Тип шипа: Бушени, у колони која се вади

Кота уређеног терена: **192,60** м н.в.

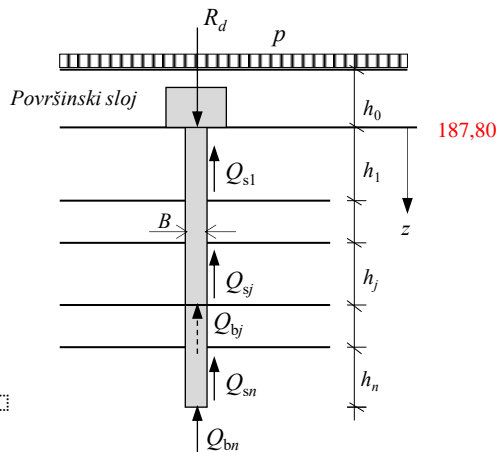
Кота највишег НПВ: **189,10** "

Кота врха шипа (z = 0): **187,80** "

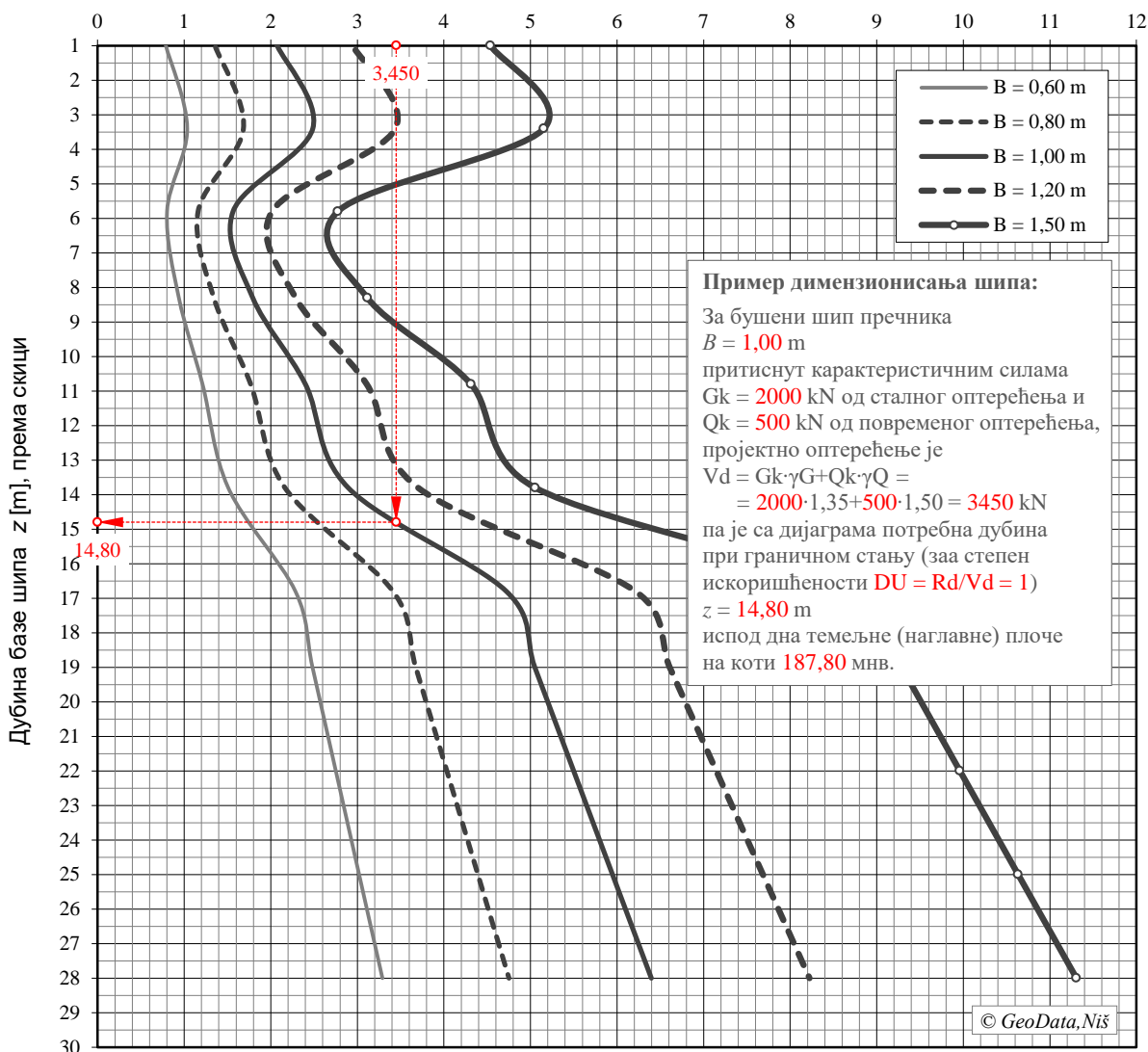
$$q_{si} = \alpha \cdot f_{soil} \leq f_{lim}$$

$$q_b = k_c q_c$$

$$R_{dj} = \sum_{i=1}^{i=j} \frac{q_{si} A_{si}}{\xi \gamma_s} + \frac{q_{bj} A_{bj}}{\xi \gamma_b}$$

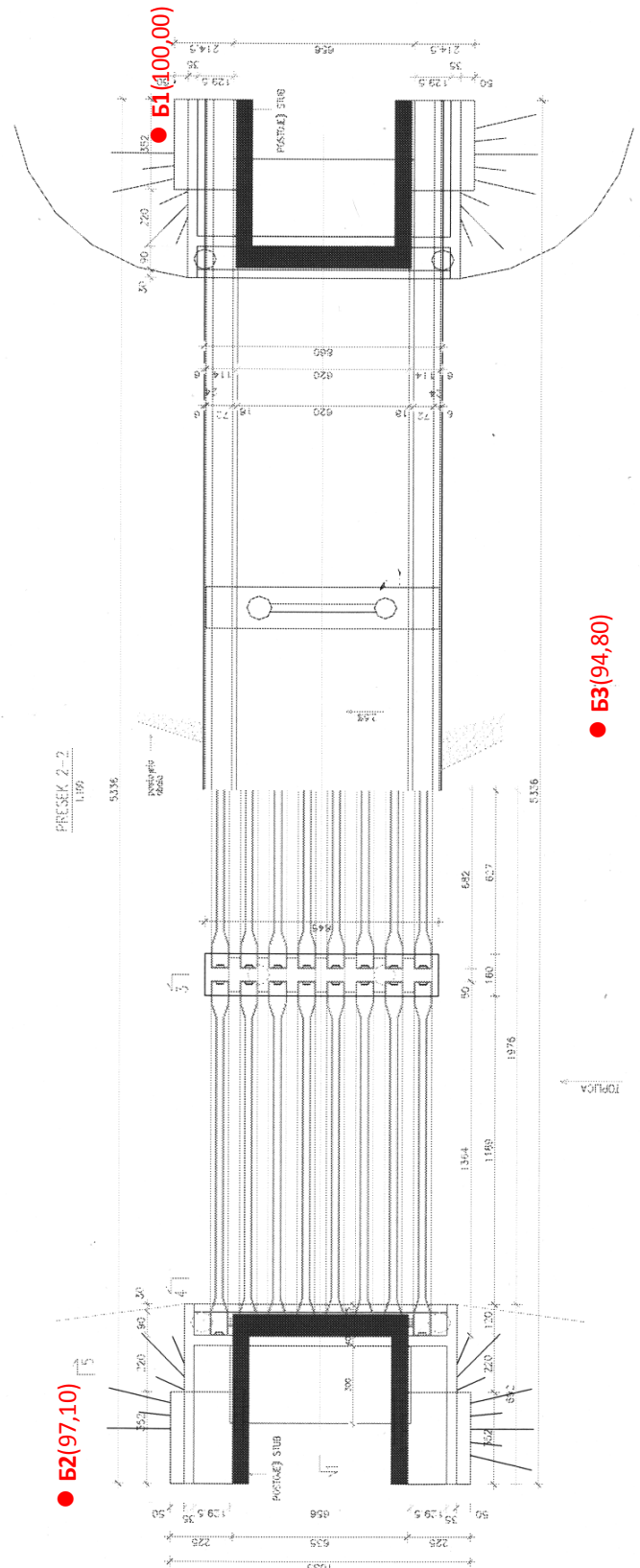
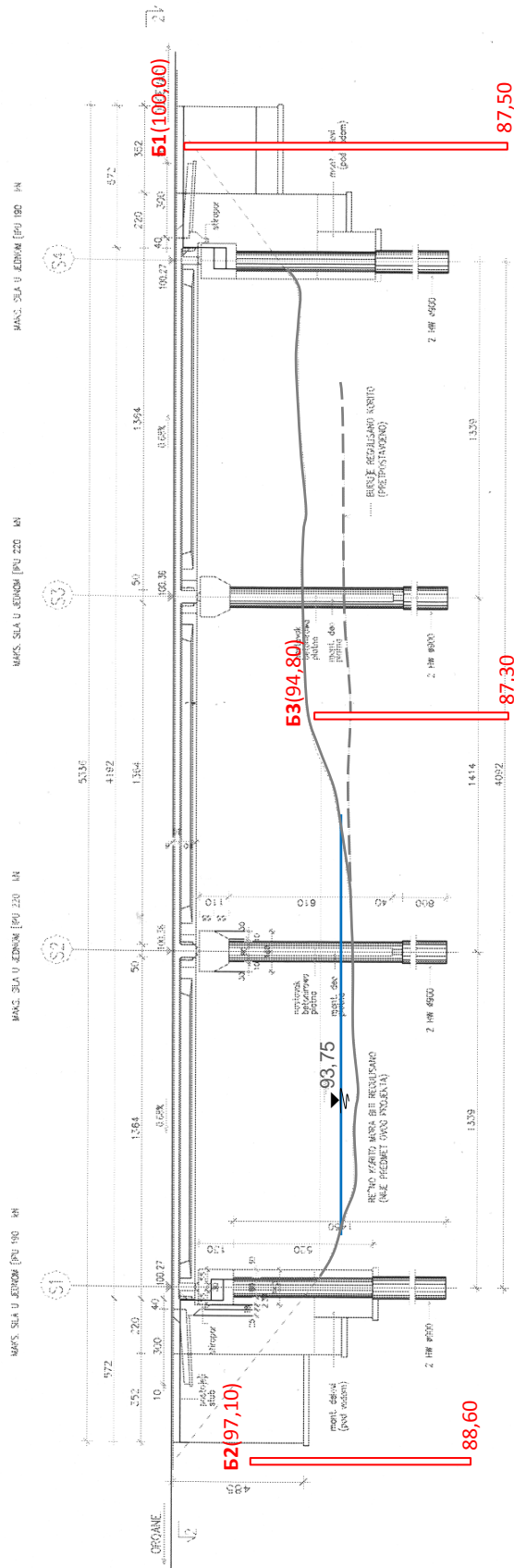


Гранична носивост (пројектни отпор) шипа Rd [MN]



ДИСПОЗИЦИЈА НОВОГ МОСТА СА ПОЛОЖАЈЕМ ИСТРАЖНИХ БУШОТИНА Б1-Б3

1:284



ПРОРАЧУН ДИЈАГРАМА СЛЕГАЊА ШИПОВА У ЗАВИСНОСТИ ОД ОПТЕРЕЂЕЊА

Метод коначних елемената, програмски пакет *Plaxis 3D Foundations*

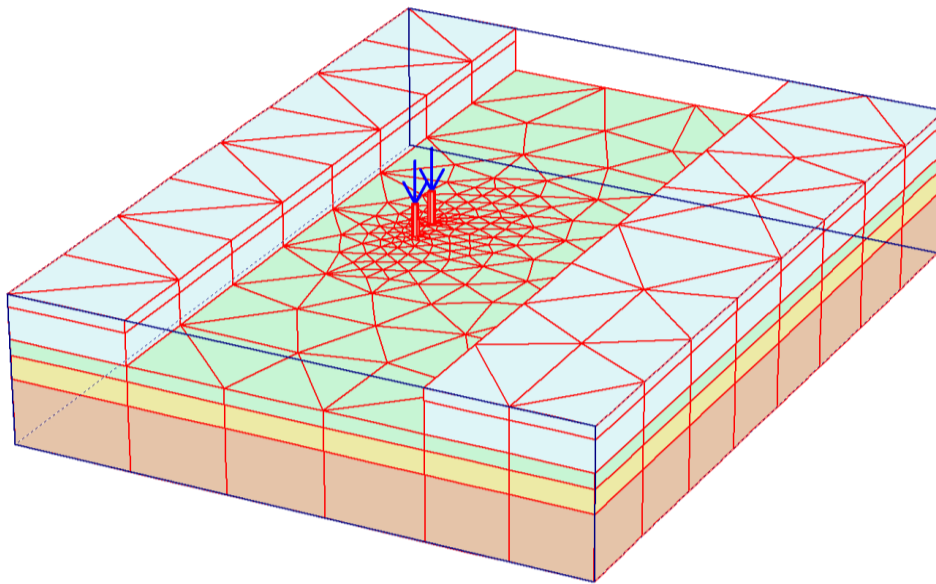
Шипови: **Стуба S2** (најнеповољнија носивост терена)

Геометрија: Два шипа на 4,55 м, пречник 90 см, $z = 6,00$ м, базе на 87,50 мнв

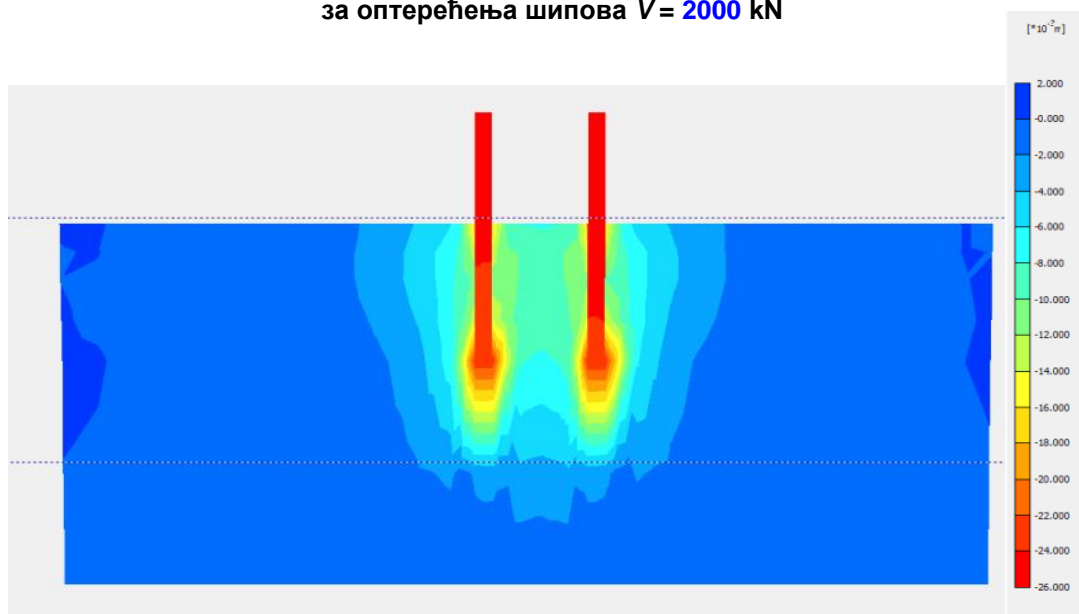
Фазе прорачуна: Уређено корито, изграђени шипови, оптерећени шипови

Слегања рачуната за растуће силе до: $V_1 = 2000$ кН и $V_2 = 3000$ кН

а) Шипови стуба 2 и мрежа 3D коначних елемената

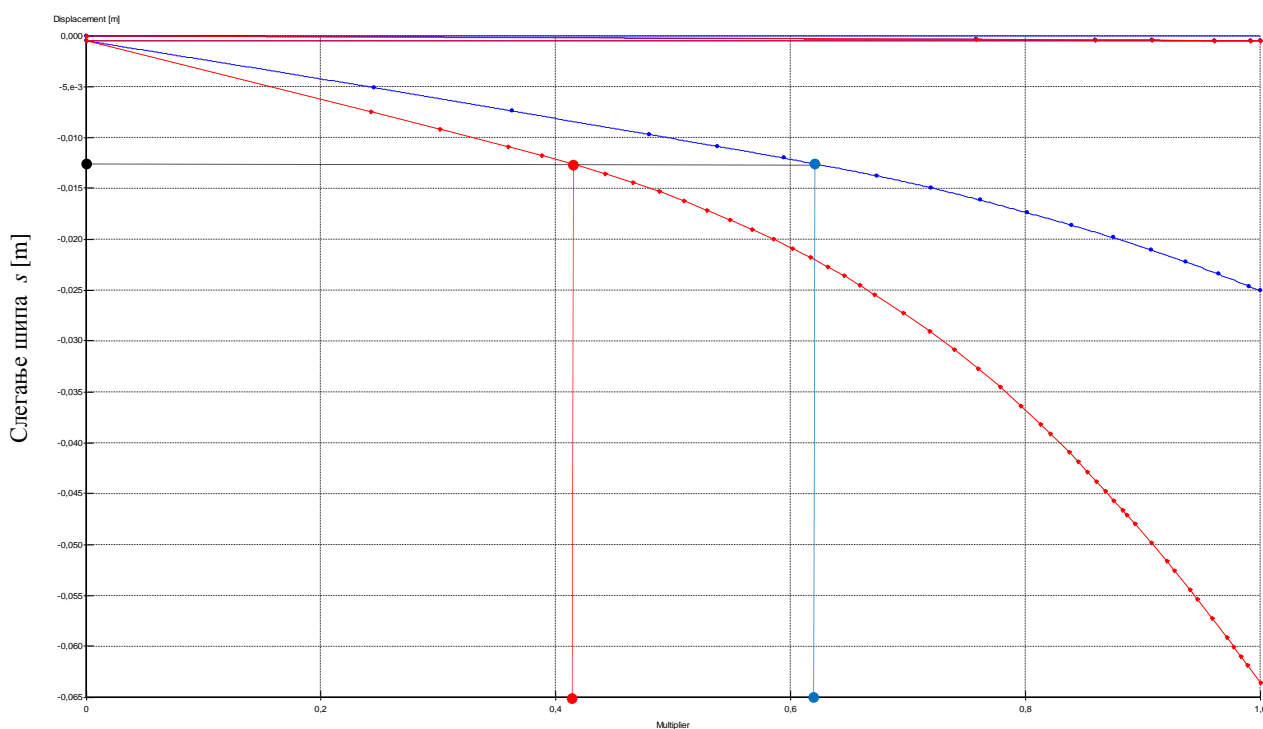


б) Приказ слегања шипова ($s = 25$ mm) и терена за оптерећења шипова $V = 2000$ кН



ПРОРАЧУН ДИЈАГРАМА СЛЕГАЊА ШИПОВА У ЗАВИСНОСТИ ОД ОПТЕРЕЋЕЊАМетод коначних елемената, програмски пакет *Plaxis 3D Foundations*Шипови: **Стуба S2** (најнеповољнија носивост терена)Геометрија: Два шипа на 4,55 m, пречник 90 cm, $z=6,00$ m, базе на 87,50 м²

Фазе прорачуна: Уређено корито, изграђени шипови, оптерећени шипови

Слегања рачуната за растуће силе до: $V_1 = 2000$ kN и $V_2 = 3000$ kN**в) Дијаграми слегања шипова услед оптерећења силама до $V_1 = 2000$ kN (плаво) и до $V_2 = 3000$ kN (црвено)**Оптерећење изражено у процентима највеће вредности силе V

Према дијаграму, за **дозвољено слегање** шипова може се усвојити $s = 1,25$ cm, после кога вертикална померања шипова расту *нелинеарно*.

Како се види, оволико слегање оствариће се услед оптерећења

$$0,625 V_1 = 0,625 \cdot 2000 = 1250 \text{ kN или}$$

$$0,417 V_2 = 0,417 \cdot 3000 = 1250 \text{ kN}$$

па се, према примењеном методу, оно може сматрати **дозвољеним оптерећењем** за анализирани шипове речног **стуба 2** планираног моста.

На основу приказане грађе постојећег и уређеног терена (Прилог Т/4), може се оценити да за приказане шипове осталих стубова (1, 3, 4) моста дозвољено оптерећење није мање од напред наведеног.