No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
88	-0.02	2.37	6.77	3.54	ACCEPTABLE
89	-0.46	2.27	7.15	3.68	ACCEPTABLE
90	0.34	0.62	6.01	3.86	ACCEPTABLE
91	-0.43	2.09	7.06	3.70	ACCEPTABLE
92	0.18	1.40	6.30	3.66	ACCEPTABLE
93	-0.28	1.32	6.73	3.83	ACCEPTABLE
94	-0.23	0.68	5.56	4.15	ACCEPTABLE
95	-1.02	2.22	6.69	4.04	ACCEPTABLE
96	-0.42	1.51	5.90	3.95	ACCEPTABLE
97	-0.86	1.40	6.30	4.17	ACCEPTABLE
98	-0.38	0.25	5.67	4.45	ACCEPTABLE
99	-0.80	1.13	6.19	4.22	ACCEPTABLE
100	-0.21	0.57	5.52	4.21	ACCEPTABLE
101	-0.68	0.53	5.99	4.42	ACCEPTABLE
102	-0.83	1.30	6.26	4.17	ACCEPTABLE
103	-0.23	0.66	5.55	4.17	ACCEPTABLE
104	-0.45	2.21	7.12	3.69	ACCEPTABLE
105	0.17	1.44	6.32	3.66	ACCEPTABLE
106	-32.32	149.20	153.87	305.66	ACCEPTABLE
107	-34.65	178.22	182.86	281.38	ACCEPTABLE
108	-31.80	149.20	153.87	253.32	ACCEPTABLE
109	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
110	0.00	1.43	6.31	3.59	ACCEPTABLE
111	-0.54	2.61	7.18	3.54	ACCEPTABLE
112	-0.12	2.02	6.59	3.50	ACCEPTABLE
113	-0.42	1.97	6.86	3.61	ACCEPTABLE
114	0.11	0.88	6.10	3.72	ACCEPTABLE
115	-0.40	1.87	6.81	3.62	ACCEPTABLE
116	0.00	1.40	6.30	3.59	ACCEPTABLE
117	-0.30	1.34	6.58	3.71	ACCEPTABLE
118	-0.27	0.92	5.80	3.88	ACCEPTABLE
119	-0.79	1.94	6.55	3.79	ACCEPTABLE
120	-0.39	1.47	6.03	3.74	ACCEPTABLE
121	-0.68	1.40	6.30	3.88	ACCEPTABLE
122	-0.36	0.60	5.85	4.05	ACCEPTABLE
123	-0.15	0.39	5.63	4.07	ACCEPTABLE
124	-0.65	1.25	6.24	3.91	ACCEPTABLE
125	-0.25	0.84	5.77	3.90	ACCEPTABLE
126	-0.56	0.81	6.07	4.05	ACCEPTABLE
127	-0.67	1.34	6.27	3.90	ACCEPTABLE
128	-0.26	0.90	5.79	3.88	ACCEPTABLE
129	-0.41	1.93	6.84	3.61	ACCEPTABLE
130	0.00	1.43	6.31	3.59	ACCEPTABLE
131	-32.71	153.85	158.52	286.23	ACCEPTABLE
132	-34.26	173.20	177.85	257.26	ACCEPTABLE
133	-32.36	153.85	158.52	275.58	ACCEPTABLE
134	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
135	-0.12	1.44	6.32	3.54	ACCEPTABLE
136	-0.47	2.18	6.86	3.50	ACCEPTABLE
137	-0.19	1.80	6.48	3.48	ACCEPTABLE
138	-0.39	1.78	6.67	3.55	ACCEPTABLE
139	-0.04	1.05	6.16	3.62	ACCEPTABLE
140	-0.38	1.71	6.64	3.56	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
141	-0.11	1.40	6.30	3.55	ACCEPTABLE
142	-0.31	1.36	6.49	3.62	ACCEPTABLE
143	-0.29	1.08	5.97	3.71	ACCEPTABLE
144	-0.64	1.76	6.46	3.66	ACCEPTABLE
145	-0.37	1.44	6.12	3.63	ACCEPTABLE
146	-0.57	1.40	6.30	3.73	ACCEPTABLE
147	-0.35	0.85	5.99	3.82	ACCEPTABLE
148	-0.22	0.71	5.83	3.84	ACCEPTABLE
149	-0.55	1.31	6.26	3.75	ACCEPTABLE
150	-0.28	1.03	5.94	3.73	ACCEPTABLE
151	-0.49	1.00	6.14	3.84	ACCEPTABLE
152	-0.56	1.36	6.28	3.74	ACCEPTABLE
153	-0.29	1.06	5.96	3.72	ACCEPTABLE
154	-0.39	1.75	6.66	3.56	ACCEPTABLE
155	-0.12	1.43	6.31	3.54	ACCEPTABLE
156	-32.96	156.99	161.65	287.40	ACCEPTABLE
157	-34.00	169.89	174.54	280.27	ACCEPTABLE
158	-32.73	156.99	161.65	264.09	ACCEPTABLE
159	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
160	-0.19	1.43	6.31	3.51	ACCEPTABLE
161	-0.43	1.91	6.66	3.47	ACCEPTABLE
162	-0.24	1.67	6.42	3.47	ACCEPTABLE
163	-0.38	1.65	6.54	3.51	ACCEPTABLE
164	-0.14	1.17	6.20	3.56	ACCEPTABLE
165	-0.37	1.61	6.52	3.52	ACCEPTABLE
166	-0.19	1.40	6.30	3.51	ACCEPTABLE
167	-0.32	1.37	6.43	3.57	ACCEPTABLE
168	-0.31	1.19	6.08	3.62	ACCEPTABLE
169	-0.54	1.64	6.40	3.58	ACCEPTABLE
170	-0.36	1.43	6.18	3.56	ACCEPTABLE
171	-0.49	1.40	6.30	3.62	ACCEPTABLE
172	-0.35	1.03	6.08	3.69	ACCEPTABLE
173	-0.26	0.93	5.98	3.69	ACCEPTABLE
174	-0.48	1.35	6.28	3.63	ACCEPTABLE
175	-0.30	1.15	6.06	3.63	ACCEPTABLE
176	-0.44	1.13	6.19	3.69	ACCEPTABLE
177	-0.49	1.38	6.29	3.63	ACCEPTABLE
178	-0.31	1.17	6.07	3.63	ACCEPTABLE
179	-0.37	1.63	6.54	3.53	ACCEPTABLE
180	-0.19	1.42	6.31	3.51	ACCEPTABLE
181	-33.14	159.11	163.77	276.43	ACCEPTABLE
182	-33.83	167.70	172.36	270.90	ACCEPTABLE
183	-32.98	159.11	163.77	288.16	ACCEPTABLE
184	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
185	-0.24	1.42	6.31	3.49	ACCEPTABLE
186	-0.40	1.73	6.54	3.47	ACCEPTABLE
187	-0.27	1.58	6.38	3.46	ACCEPTABLE
188	-0.36	1.57	6.46	3.49	ACCEPTABLE
189	-0.21	1.24	6.24	3.53	ACCEPTABLE
190	-0.36	1.54	6.45	3.50	ACCEPTABLE
191	-0.24	1.40	6.30	3.49	ACCEPTABLE
192	-0.33	1.38	6.38	3.53	ACCEPTABLE
193	-0.32	1.26	6.15	3.56	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
194	-0.47	1.56	6.37	3.53	ACCEPTABLE
195	-0.35	1.42	6.22	3.52	ACCEPTABLE
196	-0.44	1.40	6.30	3.56	ACCEPTABLE
197	-0.34	1.15	6.15	3.60	ACCEPTABLE
198	-0.28	1.08	6.08	3.60	ACCEPTABLE
199	-0.44	1.37	6.29	3.57	ACCEPTABLE
200	-0.31	1.23	6.14	3.56	ACCEPTABLE
201	-0.40	1.22	6.23	3.59	ACCEPTABLE
202	-0.44	1.38	6.29	3.57	ACCEPTABLE
203	-0.32	1.25	6.15	3.56	ACCEPTABLE
204	-0.36	1.56	6.46	3.50	ACCEPTABLE
205	-0.24	1.41	6.31	3.50	ACCEPTABLE
206	-33.25	160.52	165.18	289.51	ACCEPTABLE
207	-33.71	166.26	170.91	290.68	ACCEPTABLE
208	-33.15	160.52	165.18	272.27	ACCEPTABLE
209	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
210	-0.28	1.42	6.31	3.47	ACCEPTABLE
211	-0.38	1.62	6.46	3.46	ACCEPTABLE
212	-0.30	1.52	6.35	3.46	ACCEPTABLE
213	-0.36	1.51	6.41	3.48	ACCEPTABLE
214	-0.25	1.30	6.26	3.50	ACCEPTABLE
215	-0.35	1.49	6.40	3.49	ACCEPTABLE
216	-0.27	1.40	6.30	3.48	ACCEPTABLE
217	-0.33	1.39	6.36	3.51	ACCEPTABLE
218	-0.33	1.31	6.20	3.52	ACCEPTABLE
219	-0.43	1.51	6.35	3.50	ACCEPTABLE
220	-0.35	1.41	6.25	3.49	ACCEPTABLE
221	-0.41	1.40	6.30	3.53	ACCEPTABLE
222	-0.34	1.23	6.20	3.55	ACCEPTABLE
223	-0.30	1.19	6.15	3.55	ACCEPTABLE
224	-0.40	1.38	6.29	3.52	ACCEPTABLE
225	-0.32	1.29	6.19	3.52	ACCEPTABLE
226	-0.38	1.28	6.25	3.55	ACCEPTABLE
227	-0.41	1.39	6.30	3.53	ACCEPTABLE
228	-0.33	1.30	6.20	3.52	ACCEPTABLE
229	-0.35	1.50	6.40	3.48	ACCEPTABLE
230	-0.27	1.41	6.30	3.48	ACCEPTABLE
231	-33.33	161.47	166.13	271.90	ACCEPTABLE
232	-33.63	165.29	169.95	288.58	ACCEPTABLE
233	-33.26	161.47	166.13	269.32	ACCEPTABLE
234	-0.34	1.40	6.30	3.45	ACCEPTABLE
235	-0.30	1.41	6.30	3.46	ACCEPTABLE
236	-0.37	1.55	6.40	3.45	ACCEPTABLE
237	-0.33	1.56	6.41	3.47	ACCEPTABLE
238	-0.40	1.70	6.51	3.46	ACCEPTABLE
239	-0.34	1.63	6.44	3.46	ACCEPTABLE
240	-0.38	1.63	6.47	3.47	ACCEPTABLE
241	-0.31	1.48	6.37	3.48	ACCEPTABLE
242	-0.38	1.61	6.47	3.48	ACCEPTABLE
243	-0.32	1.55	6.40	3.47	ACCEPTABLE
244	-0.36	1.54	6.44	3.49	ACCEPTABLE
245	-0.36	1.49	6.33	3.44	ACCEPTABLE
246	-0.32	1.50	6.34	3.45	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
247	-0.39	1.64	6.44	3.44	ACCEPTABLE
248	-0.35	1.65	6.45	3.46	ACCEPTABLE
249	-0.42	1.79	6.55	3.44	ACCEPTABLE
250	-0.36	1.72	6.48	3.44	ACCEPTABLE
251	-0.40	1.72	6.51	3.45	ACCEPTABLE
252	-0.33	1.57	6.41	3.47	ACCEPTABLE
253	-0.40	1.70	6.51	3.46	ACCEPTABLE
254	-0.34	1.64	6.44	3.46	ACCEPTABLE
255	-0.38	1.63	6.48	3.47	ACCEPTABLE
256	-0.38	1.58	6.37	3.42	ACCEPTABLE
257	-0.34	1.59	6.38	3.43	ACCEPTABLE
258	-0.41	1.73	6.48	3.42	ACCEPTABLE
259	-0.37	1.74	6.49	3.44	ACCEPTABLE
260	-0.44	1.89	6.59	3.42	ACCEPTABLE
261	-0.38	1.81	6.52	3.43	ACCEPTABLE
262	-0.42	1.81	6.56	3.44	ACCEPTABLE
263	-0.35	1.66	6.45	3.45	ACCEPTABLE
264	-0.42	1.79	6.55	3.44	ACCEPTABLE
265	-0.36	1.73	6.48	3.44	ACCEPTABLE
266	-0.40	1.72	6.51	3.45	ACCEPTABLE
267	-0.40	1.67	6.41	3.41	ACCEPTABLE
268	-0.36	1.68	6.42	3.42	ACCEPTABLE
269	-0.43	1.82	6.52	3.40	ACCEPTABLE
270	-0.39	1.83	6.53	3.42	ACCEPTABLE
271	-0.46	1.98	6.64	3.42	ACCEPTABLE
272	-0.40	1.90	6.56	3.41	ACCEPTABLE
273	-0.44	1.90	6.60	3.43	ACCEPTABLE
274	-0.37	1.74	6.48	3.43	ACCEPTABLE
275	-0.44	1.88	6.59	3.43	ACCEPTABLE
276	-0.38	1.82	6.52	3.43	ACCEPTABLE
277	-0.42	1.81	6.55	3.44	ACCEPTABLE
278	-0.42	1.75	6.45	3.40	ACCEPTABLE
279	-0.38	1.76	6.46	3.40	ACCEPTABLE
280	-0.45	1.91	6.56	3.39	ACCEPTABLE
281	-0.41	1.93	6.57	3.41	ACCEPTABLE
282	-0.48	2.07	6.68	3.40	ACCEPTABLE
283	-0.42	2.00	6.60	3.39	ACCEPTABLE
284	-0.46	1.99	6.64	3.41	ACCEPTABLE
285	-0.39	1.83	6.52	3.42	ACCEPTABLE
286	-0.46	1.98	6.63	3.41	ACCEPTABLE
287	-0.40	1.91	6.56	3.41	ACCEPTABLE
288	-0.44	1.90	6.59	3.42	ACCEPTABLE
289	-0.44	1.84	6.49	3.39	ACCEPTABLE
290	-0.51	1.99	6.60	3.39	ACCEPTABLE
291	-0.47	2.01	6.61	3.38	ACCEPTABLE
292	-0.43	2.03	6.62	3.39	ACCEPTABLE
293	-0.50	2.17	6.73	3.39	ACCEPTABLE
294	-0.44	2.10	6.65	3.38	ACCEPTABLE
295	-0.48	2.09	6.69	3.40	ACCEPTABLE
296	-0.41	1.93	6.57	3.41	ACCEPTABLE
297	-0.48	2.08	6.68	3.40	ACCEPTABLE
298	-0.42	2.01	6.61	3.40	ACCEPTABLE
299	-0.46	2.00	6.64	3.41	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
300	-0.46	1.94	6.54	3.38	ACCEPTABLE
301	-0.42	1.96	6.55	3.37	ACCEPTABLE
302	-0.38	1.98	6.56	3.39	ACCEPTABLE
303	-0.45	2.12	6.67	3.39	ACCEPTABLE
304	-0.39	2.05	6.59	3.38	ACCEPTABLE
305	-0.43	2.04	6.63	3.40	ACCEPTABLE
306	-0.36	1.88	6.51	3.40	ACCEPTABLE
307	-0.43	2.03	6.62	3.39	ACCEPTABLE
308	-0.37	1.96	6.55	3.39	ACCEPTABLE
309	-0.41	1.95	6.58	3.40	ACCEPTABLE
310	-0.41	1.89	6.48	3.37	ACCEPTABLE
311	-0.37	1.91	6.49	3.37	ACCEPTABLE
312	-0.33	1.93	6.50	3.38	ACCEPTABLE
313	-0.40	2.07	6.61	3.38	ACCEPTABLE
314	-0.34	2.00	6.53	3.37	ACCEPTABLE
315	-0.38	1.99	6.57	3.39	ACCEPTABLE
316	-0.31	1.83	6.45	3.40	ACCEPTABLE
317	-0.38	1.98	6.56	3.39	ACCEPTABLE
318	-0.32	1.91	6.49	3.39	ACCEPTABLE
319	-0.36	1.90	6.52	3.40	ACCEPTABLE
320	-0.36	1.84	6.42	3.36	ACCEPTABLE
321	-0.32	1.86	6.43	3.36	ACCEPTABLE
322	-0.39	2.00	6.54	3.36	ACCEPTABLE
323	-0.33	1.93	6.46	3.35	ACCEPTABLE
324	-0.29	1.95	6.47	3.37	ACCEPTABLE
325	-0.36	2.09	6.58	3.37	ACCEPTABLE
326	-0.30	2.02	6.50	3.36	ACCEPTABLE
327	-0.34	2.01	6.54	3.38	ACCEPTABLE
328	-0.27	1.85	6.42	3.38	ACCEPTABLE
329	-0.34	2.00	6.53	3.37	ACCEPTABLE
330	-0.28	1.93	6.46	3.37	ACCEPTABLE
331	-0.32	1.92	6.49	3.38	ACCEPTABLE
332	-0.32	1.86	6.39	3.34	ACCEPTABLE
333	-0.28	1.88	6.40	3.35	ACCEPTABLE
334	-0.35	2.02	6.51	3.34	ACCEPTABLE
335	-0.29	1.95	6.43	3.34	ACCEPTABLE
336	-0.25	1.97	6.44	3.35	ACCEPTABLE
337	-0.32	2.12	6.55	3.35	ACCEPTABLE
338	-0.26	2.04	6.48	3.35	ACCEPTABLE
339	-0.30	2.03	6.51	3.36	ACCEPTABLE
340	-0.23	1.87	6.39	3.36	ACCEPTABLE
341	-0.30	2.02	6.50	3.36	ACCEPTABLE
342	-0.24	1.95	6.43	3.36	ACCEPTABLE
343	-0.28	1.94	6.46	3.37	ACCEPTABLE
344	-0.28	1.88	6.36	3.32	ACCEPTABLE
345	-0.24	1.90	6.37	3.33	ACCEPTABLE
346	-0.31	2.04	6.48	3.33	ACCEPTABLE
347	-0.25	1.97	6.40	3.32	ACCEPTABLE
348	-0.21	1.99	6.41	3.34	ACCEPTABLE
349	-0.28	2.14	6.52	3.33	ACCEPTABLE
350	-0.22	2.06	6.45	3.33	ACCEPTABLE
351	-0.26	2.06	6.48	3.34	ACCEPTABLE
352	-0.19	1.89	6.36	3.35	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
353	-0.26	2.04	6.47	3.34	ACCEPTABLE
354	-0.20	1.97	6.40	3.34	ACCEPTABLE
355	-0.24	1.96	6.43	3.35	ACCEPTABLE
356	-0.24	1.90	6.33	3.30	ACCEPTABLE
357	-0.20	1.92	6.34	3.31	ACCEPTABLE
358	-0.27	2.07	6.45	3.31	ACCEPTABLE
359	-0.21	1.99	6.38	3.31	ACCEPTABLE
360	-0.25	1.98	6.41	3.32	ACCEPTABLE
361	-0.18	1.82	6.29	3.33	ACCEPTABLE
362	-0.25	1.97	6.40	3.32	ACCEPTABLE
363	-0.19	1.90	6.33	3.32	ACCEPTABLE
364	-0.23	1.89	6.36	3.33	ACCEPTABLE
365	-0.23	1.83	6.26	3.34	ACCEPTABLE
366	-0.30	1.98	6.37	3.34	ACCEPTABLE
367	-0.25	1.91	6.30	3.33	ACCEPTABLE
368	-0.29	1.90	6.33	3.35	ACCEPTABLE
369	-0.24	1.77	6.25	3.36	ACCEPTABLE
370	-0.21	1.74	6.21	3.35	ACCEPTABLE
371	-0.28	1.88	6.32	3.35	ACCEPTABLE
372	-0.23	1.82	6.25	3.35	ACCEPTABLE
373	-0.26	1.80	6.28	3.36	ACCEPTABLE
374	-0.28	1.89	6.33	3.34	ACCEPTABLE
375	-0.23	1.83	6.25	3.35	ACCEPTABLE
376	-0.25	1.98	6.41	3.32	ACCEPTABLE
377	-0.20	1.91	6.33	3.31	ACCEPTABLE
378	-33.38	162.11	166.76	291.47	ACCEPTABLE
379	-33.58	164.65	169.31	288.72	ACCEPTABLE
380	-33.33	162.11	166.76	289.54	ACCEPTABLE
381	-0.24	1.90	6.33	3.30	ACCEPTABLE
382	-0.21	1.91	6.34	3.31	ACCEPTABLE
383	-0.26	2.01	6.41	3.31	ACCEPTABLE
384	-0.22	1.96	6.36	3.30	ACCEPTABLE
385	-0.25	1.96	6.38	3.31	ACCEPTABLE
386	-0.20	1.85	6.30	3.31	ACCEPTABLE
387	-0.25	1.94	6.38	3.32	ACCEPTABLE
388	-0.21	1.90	6.33	3.31	ACCEPTABLE
389	-0.23	1.89	6.35	3.32	ACCEPTABLE
390	-0.23	1.86	6.28	3.32	ACCEPTABLE
391	-0.28	1.95	6.36	3.32	ACCEPTABLE
392	-0.25	1.91	6.31	3.32	ACCEPTABLE
393	-0.27	1.90	6.33	3.33	ACCEPTABLE
394	-0.24	1.81	6.27	3.34	ACCEPTABLE
395	-0.22	1.79	6.25	3.34	ACCEPTABLE
396	-0.27	1.89	6.32	3.34	ACCEPTABLE
397	-0.23	1.84	6.28	3.32	ACCEPTABLE
398	-0.26	1.84	6.30	3.34	ACCEPTABLE
399	-0.27	1.89	6.33	3.33	ACCEPTABLE
400	-0.23	1.85	6.28	3.32	ACCEPTABLE
401	-0.25	1.95	6.38	3.31	ACCEPTABLE
402	-0.21	1.91	6.33	3.31	ACCEPTABLE
403	-31.90	149.70	154.37	271.95	ACCEPTABLE
404	-32.03	151.33	155.99	273.52	ACCEPTABLE
405	-31.87	149.70	154.37	270.89	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center		Radius	FS	Verification
	x [m]	z [m]	R [m]		
406	-0.24	1.90	6.33	3.30	ACCEPTABLE
407	-0.22	1.91	6.33	3.30	ACCEPTABLE
408	-0.25	1.97	6.38	3.30	ACCEPTABLE
409	-0.23	1.94	6.35	3.30	ACCEPTABLE
410	-0.21	1.95	6.35	3.30	ACCEPTABLE
411	-0.24	2.01	6.40	3.31	ACCEPTABLE
412	-0.22	1.98	6.37	3.30	ACCEPTABLE
413	-0.24	1.98	6.39	3.31	ACCEPTABLE
414	-0.20	1.90	6.33	3.31	ACCEPTABLE
415	-0.23	1.97	6.38	3.31	ACCEPTABLE
416	-0.21	1.94	6.35	3.31	ACCEPTABLE
417	-0.23	1.93	6.36	3.31	ACCEPTABLE
418	-0.23	1.91	6.32	3.30	ACCEPTABLE
419	-0.21	1.92	6.32	3.29	ACCEPTABLE
420	-0.19	1.93	6.32	3.30	ACCEPTABLE
421	-0.22	1.99	6.37	3.30	ACCEPTABLE
422	-0.20	1.96	6.34	3.30	ACCEPTABLE
423	-0.22	1.96	6.36	3.30	ACCEPTABLE
424	-0.18	1.88	6.30	3.31	ACCEPTABLE
425	-0.21	1.95	6.35	3.30	ACCEPTABLE
426	-0.19	1.92	6.32	3.30	ACCEPTABLE
427	-0.21	1.91	6.33	3.31	ACCEPTABLE
428	-0.21	1.89	6.29	3.30	ACCEPTABLE
429	-0.24	1.96	6.34	3.29	ACCEPTABLE
430	-0.21	1.93	6.31	3.28	ACCEPTABLE
431	-0.19	1.94	6.31	3.28	ACCEPTABLE
432	-0.22	2.00	6.36	3.29	ACCEPTABLE
433	-0.20	1.97	6.33	3.28	ACCEPTABLE
434	-0.18	1.98	6.33	3.29	ACCEPTABLE
435	-0.21	2.04	6.39	3.30	ACCEPTABLE
436	-0.19	2.01	6.35	3.29	ACCEPTABLE
437	-0.21	2.01	6.37	3.29	ACCEPTABLE
438	-0.17	1.93	6.31	3.30	ACCEPTABLE
439	-0.20	2.00	6.36	3.29	ACCEPTABLE
440	-0.18	1.97	6.33	3.29	ACCEPTABLE
441	-0.20	1.96	6.34	3.30	ACCEPTABLE
442	-0.20	1.94	6.30	3.28	ACCEPTABLE
443	-0.18	1.95	6.30	3.28	ACCEPTABLE
444	-0.16	1.96	6.30	3.28	ACCEPTABLE
445	-0.19	2.02	6.36	3.29	ACCEPTABLE
446	-0.17	1.99	6.32	3.28	ACCEPTABLE
447	-0.19	1.99	6.34	3.29	ACCEPTABLE
448	-0.15	1.91	6.28	3.29	ACCEPTABLE
449	-0.18	1.98	6.33	3.29	ACCEPTABLE
450	-0.16	1.95	6.30	3.28	ACCEPTABLE
451	-0.18	1.94	6.31	3.29	ACCEPTABLE
452	-0.18	1.92	6.27	3.28	ACCEPTABLE
453	-0.21	1.99	6.32	3.28	ACCEPTABLE
454	-0.18	1.96	6.29	3.27	ACCEPTABLE
455	-0.16	1.97	6.29	3.27	ACCEPTABLE
456	-0.14	1.98	6.29	3.27	ACCEPTABLE
457	-0.17	2.04	6.35	3.28	ACCEPTABLE
458	-0.15	2.01	6.31	3.27	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
459	-0.17	2.01	6.33	3.28	ACCEPTABLE
460	-0.13	1.93	6.27	3.28	ACCEPTABLE
461	-0.16	2.00	6.32	3.28	ACCEPTABLE
462	-0.14	1.97	6.29	3.28	ACCEPTABLE
463	-0.16	1.96	6.30	3.28	ACCEPTABLE
464	-0.16	1.94	6.26	3.27	ACCEPTABLE
465	-0.19	2.01	6.31	3.27	ACCEPTABLE
466	-0.17	2.02	6.31	3.26	ACCEPTABLE
467	-0.15	2.03	6.31	3.26	ACCEPTABLE
468	-0.18	2.10	6.37	3.27	ACCEPTABLE
469	-0.16	2.06	6.33	3.26	ACCEPTABLE
470	-0.18	2.06	6.35	3.27	ACCEPTABLE
471	-0.14	1.98	6.29	3.27	ACCEPTABLE
472	-0.17	2.05	6.34	3.27	ACCEPTABLE
473	-0.15	2.02	6.31	3.27	ACCEPTABLE
474	-0.17	2.01	6.32	3.27	ACCEPTABLE
475	-0.17	1.99	6.28	3.26	ACCEPTABLE
476	-0.20	2.06	6.33	3.26	ACCEPTABLE
477	-0.17	2.03	6.30	3.25	ACCEPTABLE
478	-0.15	2.04	6.30	3.25	ACCEPTABLE
479	-0.13	2.05	6.30	3.25	ACCEPTABLE
480	-0.16	2.12	6.36	3.26	ACCEPTABLE
481	-0.14	2.08	6.32	3.25	ACCEPTABLE
482	-0.16	2.08	6.34	3.26	ACCEPTABLE
483	-0.12	2.00	6.28	3.26	ACCEPTABLE
484	-0.15	2.07	6.33	3.26	ACCEPTABLE
485	-0.13	2.04	6.30	3.26	ACCEPTABLE
486	-0.15	2.03	6.31	3.26	ACCEPTABLE
487	-0.15	2.01	6.27	3.25	ACCEPTABLE
488	-0.18	2.08	6.32	3.25	ACCEPTABLE
489	-0.15	2.05	6.29	3.24	ACCEPTABLE
490	-0.13	2.06	6.29	3.24	ACCEPTABLE
491	-0.16	2.13	6.35	3.25	ACCEPTABLE
492	-0.14	2.09	6.31	3.24	ACCEPTABLE
493	-0.12	2.10	6.31	3.24	ACCEPTABLE
494	-0.15	2.17	6.37	3.25	ACCEPTABLE
495	-0.13	2.13	6.33	3.24	ACCEPTABLE
496	-0.15	2.13	6.35	3.25	ACCEPTABLE
497	-0.11	2.05	6.29	3.25	ACCEPTABLE
498	-0.14	2.12	6.34	3.25	ACCEPTABLE
499	-0.12	2.09	6.31	3.25	ACCEPTABLE
500	-0.14	2.08	6.32	3.25	ACCEPTABLE
501	-0.14	2.06	6.28	3.24	ACCEPTABLE
502	-0.12	2.07	6.28	3.23	ACCEPTABLE
503	-0.10	2.08	6.28	3.23	ACCEPTABLE
504	-0.13	2.15	6.34	3.24	ACCEPTABLE
505	-0.11	2.11	6.30	3.23	ACCEPTABLE
506	-0.13	2.11	6.32	3.24	ACCEPTABLE
507	-0.09	2.03	6.26	3.25	ACCEPTABLE
508	-0.12	2.10	6.31	3.24	ACCEPTABLE
509	-0.10	2.07	6.28	3.24	ACCEPTABLE
510	-0.12	2.06	6.29	3.25	ACCEPTABLE
511	-0.12	2.04	6.25	3.24	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
512	-0.15	2.11	6.30	3.24	ACCEPTABLE
513	-0.12	2.08	6.27	3.23	ACCEPTABLE
514	-0.10	2.09	6.28	3.23	ACCEPTABLE
515	-0.13	2.16	6.33	3.23	ACCEPTABLE
516	-0.11	2.12	6.29	3.22	ACCEPTABLE
517	-0.09	2.13	6.30	3.23	ACCEPTABLE
518	-0.12	2.20	6.35	3.23	ACCEPTABLE
519	-0.10	2.16	6.31	3.22	ACCEPTABLE
520	-0.12	2.16	6.33	3.23	ACCEPTABLE
521	-0.08	2.08	6.27	3.24	ACCEPTABLE
522	-0.11	2.15	6.32	3.23	ACCEPTABLE
523	-0.09	2.12	6.29	3.23	ACCEPTABLE
524	-0.11	2.11	6.30	3.23	ACCEPTABLE
525	-0.11	2.09	6.26	3.22	ACCEPTABLE
526	-0.14	2.16	6.31	3.22	ACCEPTABLE
527	-0.11	2.13	6.28	3.21	ACCEPTABLE
528	-0.09	2.14	6.29	3.22	ACCEPTABLE
529	-0.12	2.21	6.34	3.22	ACCEPTABLE
530	-0.10	2.17	6.30	3.21	ACCEPTABLE
531	-0.08	2.18	6.31	3.22	ACCEPTABLE
532	-0.11	2.25	6.36	3.22	ACCEPTABLE
533	-0.09	2.21	6.32	3.21	ACCEPTABLE
534	-0.11	2.21	6.34	3.22	ACCEPTABLE
535	-0.07	2.13	6.28	3.22	ACCEPTABLE
536	-0.10	2.20	6.33	3.22	ACCEPTABLE
537	-0.08	2.17	6.30	3.22	ACCEPTABLE
538	-0.10	2.16	6.31	3.22	ACCEPTABLE
539	-0.10	2.14	6.27	3.21	ACCEPTABLE
540	-0.08	2.15	6.28	3.21	ACCEPTABLE
541	-0.11	2.22	6.33	3.21	ACCEPTABLE
542	-0.09	2.18	6.29	3.20	ACCEPTABLE
543	-0.07	2.19	6.30	3.22	ACCEPTABLE
544	-0.10	2.26	6.35	3.21	ACCEPTABLE
545	-0.08	2.22	6.31	3.21	ACCEPTABLE
546	-0.10	2.22	6.33	3.21	ACCEPTABLE
547	-0.06	2.14	6.27	3.22	ACCEPTABLE
548	-0.09	2.21	6.32	3.21	ACCEPTABLE
549	-0.07	2.18	6.29	3.21	ACCEPTABLE
550	-0.09	2.17	6.30	3.22	ACCEPTABLE
551	-0.09	2.15	6.26	3.21	ACCEPTABLE
552	-0.12	2.22	6.31	3.21	ACCEPTABLE
553	-0.09	2.19	6.28	3.20	ACCEPTABLE
554	-0.07	2.20	6.29	3.20	ACCEPTABLE
555	-0.10	2.27	6.34	3.20	ACCEPTABLE
556	-0.08	2.23	6.30	3.19	ACCEPTABLE
557	-0.06	2.24	6.31	3.21	ACCEPTABLE
558	-0.09	2.31	6.36	3.20	ACCEPTABLE
559	-0.07	2.27	6.32	3.20	ACCEPTABLE
560	-0.09	2.27	6.34	3.21	ACCEPTABLE
561	-0.05	2.19	6.28	3.21	ACCEPTABLE
562	-0.08	2.26	6.33	3.21	ACCEPTABLE
563	-0.06	2.23	6.30	3.20	ACCEPTABLE
564	-0.08	2.22	6.31	3.21	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

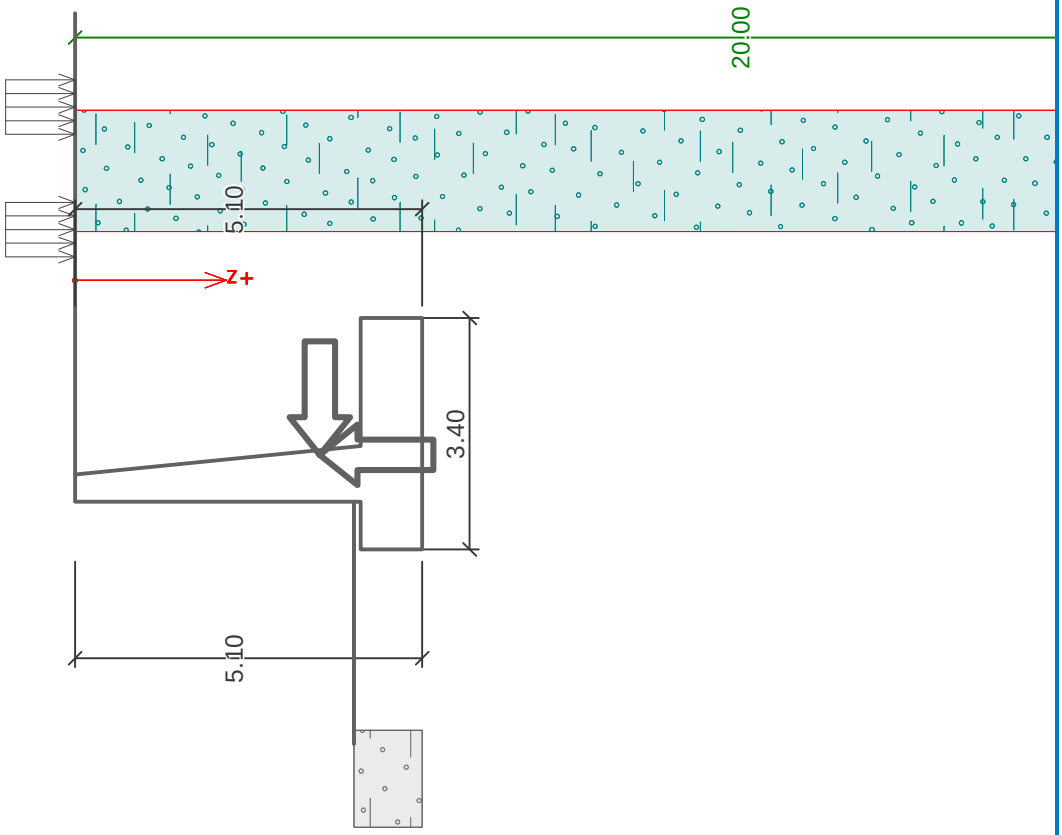
No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
565	-0.08	2.20	6.27	3.19	ACCEPTABLE
566	-0.11	2.27	6.32	3.20	ACCEPTABLE
567	-0.08	2.24	6.29	3.18	ACCEPTABLE
568	-0.06	2.25	6.30	3.20	ACCEPTABLE
569	-0.10	2.32	6.35	3.19	ACCEPTABLE
570	-0.07	2.28	6.32	3.19	ACCEPTABLE
571	-0.09	2.28	6.33	3.19	ACCEPTABLE
572	-0.05	2.20	6.27	3.20	ACCEPTABLE
573	-0.08	2.27	6.32	3.19	ACCEPTABLE
574	-0.06	2.24	6.29	3.19	ACCEPTABLE
575	-0.08	2.23	6.30	3.19	ACCEPTABLE
576	-0.08	2.21	6.26	3.20	ACCEPTABLE
577	-0.11	2.28	6.31	3.20	ACCEPTABLE
578	-0.08	2.25	6.28	3.19	ACCEPTABLE
579	-0.10	2.24	6.29	3.20	ACCEPTABLE
580	-0.08	2.18	6.25	3.21	ACCEPTABLE
581	-0.07	2.16	6.23	3.21	ACCEPTABLE
582	-0.10	2.23	6.28	3.21	ACCEPTABLE
583	-0.07	2.20	6.25	3.20	ACCEPTABLE
584	-0.09	2.19	6.26	3.21	ACCEPTABLE
585	-0.10	2.23	6.29	3.20	ACCEPTABLE
586	-0.07	2.20	6.25	3.20	ACCEPTABLE
587	-0.09	2.28	6.33	3.19	ACCEPTABLE
588	-0.06	2.25	6.29	3.19	ACCEPTABLE
589	-31.92	149.97	154.64	258.90	ACCEPTABLE
590	-32.01	151.06	155.72	256.83	ACCEPTABLE
591	-31.90	149.97	154.64	275.18	ACCEPTABLE
592	-0.08	2.24	6.29	3.18	ACCEPTABLE
593	-0.07	2.25	6.29	3.18	ACCEPTABLE
594	-0.06	2.26	6.29	3.18	ACCEPTABLE
595	-0.08	2.30	6.33	3.19	ACCEPTABLE
596	-0.06	2.28	6.31	3.19	ACCEPTABLE
597	-0.07	2.28	6.32	3.19	ACCEPTABLE
598	-0.05	2.22	6.28	3.20	ACCEPTABLE
599	-0.07	2.27	6.31	3.19	ACCEPTABLE
600	-0.06	2.25	6.29	3.19	ACCEPTABLE
601	-0.07	2.24	6.30	3.19	ACCEPTABLE
602	-0.07	2.23	6.27	3.19	ACCEPTABLE
603	-0.09	2.28	6.30	3.19	ACCEPTABLE
604	-0.07	2.26	6.28	3.19	ACCEPTABLE
605	-0.08	2.25	6.29	3.18	ACCEPTABLE
606	-0.07	2.21	6.26	3.19	ACCEPTABLE
607	-0.06	2.20	6.25	3.19	ACCEPTABLE
608	-0.08	2.24	6.29	3.18	ACCEPTABLE
609	-0.07	2.22	6.26	3.19	ACCEPTABLE
610	-0.08	2.22	6.27	3.20	ACCEPTABLE
611	-0.08	2.25	6.29	3.18	ACCEPTABLE
612	-0.07	2.23	6.27	3.19	ACCEPTABLE
613	-0.07	2.27	6.31	3.19	ACCEPTABLE
614	-0.06	2.25	6.29	3.19	ACCEPTABLE
615	-30.18	135.91	140.59	249.90	ACCEPTABLE
616	-30.24	136.60	141.28	236.94	ACCEPTABLE
617	-30.16	135.91	140.59	255.74	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center		Radius	FS	Verification
	x [m]	z [m]	R [m]		
618	-0.07	2.25	6.29	3.18	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name :	Profile and assignment	Stage : 1



თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cantilever wall analysis

Input data

Project

Task : 04.07.2019
Descript. : ქ.თბილისში უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგეების დამაკავშირებელი საავტომობილო ხიდური გადასასვლელის მოწყობა
Author : ქვედა საყრდენი კედელი h-5.1მ
Date : 01.06.2017

Settings

Standard - safety factors (5)

Materials and standards

Concrete structures : EN 1992-1-1 (EC2)
Coefficients EN 1992-1-1 : Poland
SNiP - input coefficients according to SNIP standards

Coefficients according to SNiP			
Combination coefficient :	γ_k =	1.00	[–]
Coefficient of action conditions :	γ_c =	0.90	[–]
Coefficient of importance of structure :	γ_n =	1.10	[–]

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Consider always vertical
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor for overturning :	SF_o =	1.00	[–]
Safety factor for sliding resistance :	SF_s =	1.00	[–]
Safety factor for bearing capacity :	SF_b =	1.00	[–]

Material of structure

Unit weight γ = 23.56 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard EN 1992-1-1 (EC2).

Concrete : C 20/25
Cylinder compressive strength f_{ck} = 20.00 MPa
Tensile strength f_{ct} = 2.20 MPa

Longitudinal steel : B420
Yield strength f_{yk} = 420.00 MPa

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.42	4.20
3	2.30	4.20
4	2.30	5.10
5	-1.10	5.10
6	-1.10	4.20
7	-0.40	4.20

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
8	-0.40	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 5.62 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		20.00	61.80	19.20	9.20	10.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		cohesive	-	0.35	-	-

Soil parameters

თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

Unit weight :	γ =	19.20 kN/m^3
Stress-state :	effective	
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	20.00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	61.80 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	10.00 °
Soil :	cohesive	
Poisson's ratio :	ν =	0.35
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	19.20 kN/m^3

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	20.00	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის	
2	-	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის	

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m^2]	Mag.2 [kN/m^2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	YES		variable	196.00		3.20	0.80	on terrain
2	YES		variable	196.00		5.00	0.80	on terrain

No.	Name
1	HK80

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: passive
Soil on front face of the structure - თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის
Angle of friction struc.-soil δ = 11.00 °
Soil thickness in front of structure h = 1.00 m

Terrain in front of structure is flat.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient k_h = 0.0800
Vertical seismic coefficient k_v = 0.2000
Coeff. to compute point of application k.H = 0.66

Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Verification No. 1

Passive pressure on front face of the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Comment
1	0.10	0.00	20.00	61.80	19.20	-11.00	2.654	
2	0.00	89.89(20.00)	20.00	61.80	19.20	-11.00	1.878	MODIFIED
3	0.90	0.00	20.00	61.80	19.20	-11.00	2.654	

Passive pressure distribution on front face of the structure

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	201.36	197.66	-38.42
	0.10	1.92	0.00	206.46	202.66	-39.39
2	0.10	1.92	0.00	172.99	33.34	169.75
	0.10	1.95	0.00	173.04	33.35	169.80
3	0.10	1.95	0.00	206.53	202.73	-39.41
	1.00	19.20	0.00	252.32	247.68	-48.14

Earthquake effects (passive earth pressure) - partial results

Layer No.	Thickness [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_p	K_{pe}	K_{pe}-K_p	Comment
1	0.10	20.00	0.00	5.71	2.040	1.888	-0.151	
2	0.00	20.00	0.00	5.71	1.895	1.837	-0.058	
3	0.90	20.00	0.00	5.71	2.040	1.888	-0.151	

Earthquake effects (passive earth pressure)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_D [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vertical comp. [kPa]
1	0.00	0.00	15.36	-2.32	-2.28	0.44
	0.10	1.54	13.82	-2.09	-2.05	0.40
2	0.10	1.54	13.82	-0.80	-0.16	-0.79
	0.10	1.56	13.80	-0.80	-0.15	-0.79
3	0.10	1.56	13.80	-2.09	-2.05	0.40
	1.00	15.36	0.00	0.00	0.00	0.00

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	4.20	0.00	20.00	61.80	19.20	20.00	0.427	
2	0.90	0.00	20.00	61.80	19.20	10.00	0.447	

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.20	80.64	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4.20	80.64	0.00	0.00	0.00	0.00
	5.10	97.92	0.00	0.00	0.00	0.00

Earthquake effects (active earth pressure) - partial results

Layer No.	Thickness [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	K_{ae}-K_a	Comment
1	4.20	20.00	0.00	5.71	0.427	0.520	0.093	
2	0.90	20.00	0.00	5.71	0.447	0.532	0.085	

Earthquake effects (active earth pressure)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_D [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vertical comp. [kPa]
1	0.00	0.00	78.34	7.27	6.84	2.49
	4.20	64.51	13.82	1.28	1.21	0.44
2	4.20	64.51	13.82	1.17	1.15	0.20
	5.10	78.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Pressure profile due to surcharge - HK80

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.33	0.00	0.00
4	0.33	62.32	22.68
5	2.58	19.17	6.98
6	2.58	0.00	0.00
7	4.20	0.00	0.00
8	5.10	0.00	0.00

Pressure profile due to surcharge - Surch.2 - strip

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.33	0.00	0.00
4	0.98	0.00	0.00
5	0.98	37.56	13.67
6	2.58	25.50	9.28
7	4.20	13.20	4.80
8	4.20	14.86	2.62

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
9	5.10	7.06	1.24

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.50	132.47	1.39	1.000
Earthq.- constr.	10.60	-1.50	-26.49	1.39	1.000
FF resistance	-222.44	-0.48	-43.00	0.06	1.000
Earthq.- face	0.00	-1.00	0.22	0.70	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-3.07	168.54	2.35	1.000
Earthquake - soil wedge	13.48	-3.07	-33.71	2.35	1.000
Active pressure	0.00	-5.10	0.00	3.40	1.000
Earthq.- act.pressure	17.41	-3.37	6.24	3.40	1.000
HK80	0.00	-5.10	33.34	3.40	1.000
Surch.2 - strip	21.21	-3.62	31.46	3.40	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability

Resisting moment M_{res} = 575.41 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = 85.74 kNm/m

Safety factor = 6.71 > 1.00
Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip

Resisting horizontal force H_{res} = 252.04 kN/m
Active horizontal force H_{act} = -159.74 kN/m

Safety factor = 1000.00 > 1.00
Wall for slip is SATISFACTORY

Forces acting at the centre of footing bottom

Overall moment M = -160.13 kNm/m
Normal force N = 269.07 kN/m
Shear force Q = -159.74 kN/m

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation soil

Forces acting at the centre of the footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [m]	Stress [kPa]
1	-160.13	269.07	-159.74	0.00	79.14

Bearing capacity of foundation soil check

Eccentricity verification

Max. eccentricity of normal force e = 0.0 mm
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 1122.0 mm

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Footing bottom bearing capacity verification

Max. stress at footing bottom σ = 79.14 kPa

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Bearing capacity of foundation soil R_d = 98.00 kPa

Safety factor = 1.24 > 1.00

Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Pressure at rest behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	K_r	Comment
1	4.20	5.71	20.00	61.80	19.20	0.538	

Pressure at rest distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_z [kPa]	σ_w [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	4.20	80.62	0.00	43.93	43.19	8.02

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-1.86	60.34	0.32	1.000
Earthq.- constr.	4.83	-1.86	-12.07	0.32	1.000
FF resistance	-19.77	-0.05	-3.84	0.00	1.000
Earthq.- face	0.00	-0.10	0.00	0.00	1.000
Pressure at rest	90.68	-1.40	16.84	0.68	1.000
Earthquake - pressure at rest	21.66	-2.10	0.00	0.40	1.000
HK80	30.48	-1.91	10.51	0.63	1.000
Surch.2 - strip	19.94	-1.67	6.88	0.65	1.000

Wall stem check

Reinforcement and dimensions of the cross-section

Bar diameter = 20.0 mm
Number of bars = 5
Reinforcement cover = 50.0 mm
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section depth = 0.82 m

Reinforcement ratio ρ = 0.21 % > 0.14 % = ρ_{min}
Position of neutral axis x = 0.05 m < 0.50 m = x_{max}
Ultimate shear force V_{Rd} = 240.50 kN > 147.82 kN = V_{Ed}
Ultimate moment M_{Rd} = 424.41 kNm > 266.22 kNm = M_{Ed}

Cross-section is SATISFACTORY.

Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

Standard - safety factors (5)

Materials and standards

SNiP - input coefficients according to SNIP standards

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

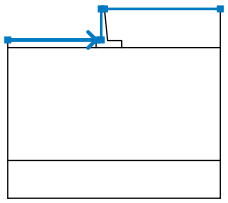
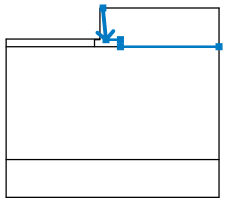
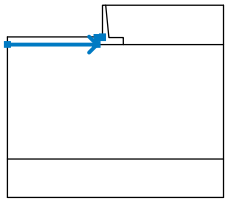
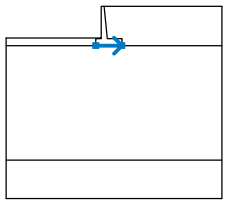
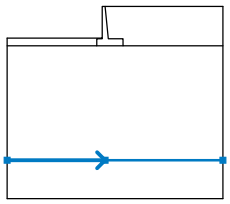
Coefficients according to SNiP			
Combination coefficient :	γ_k =	1.00	[–]
Coefficient of action conditions :	γ_c =	0.90	[–]
Coefficient of importance of structure :	γ_n =	1.10	[–]

Stability analysis

Verification methodology : Safety factors (ASD)

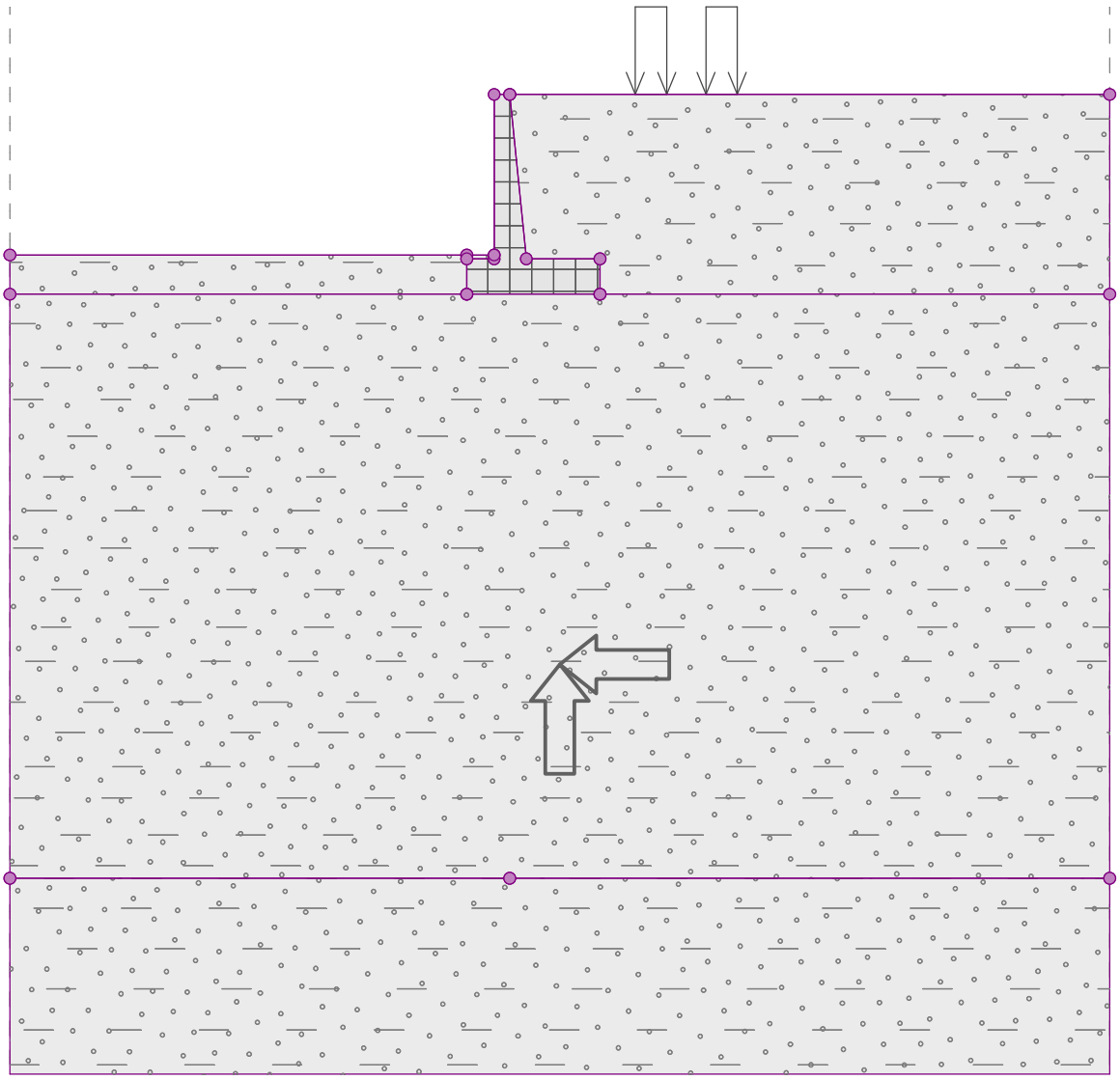
Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor :	SF_s =	1.00	[–]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-12.75	-4.10	-1.10	-4.10	-0.40	-4.10
		-0.40	0.00	0.00	0.00	15.30	0.00
2		0.00	0.00	0.42	-4.20	2.30	-4.20
		2.30	-5.10	15.30	-5.10		
3		-12.75	-5.10	-1.10	-5.10	-1.10	-4.20
		-0.40	-4.20	-0.40	-4.10		
4		-1.10	-5.10	2.30	-5.10		
5		-12.75	-20.00	0.00	-20.00	15.30	-20.00

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Interface	Stage : 1



Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		20.00	61.80	19.20

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		19.20		

Soil parameters

თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

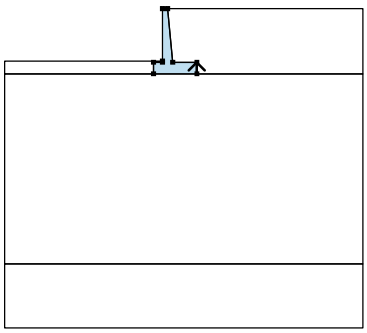
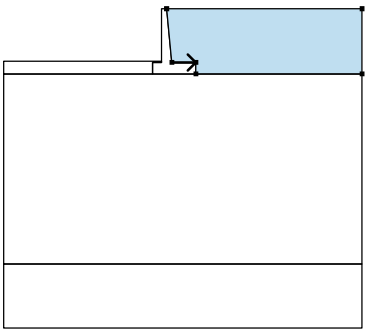
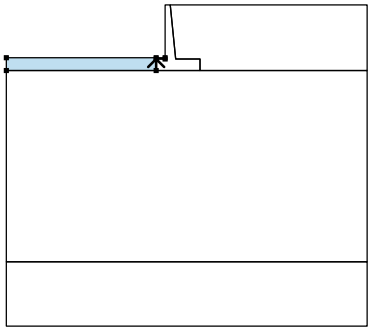
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Unit weight :	γ =	19.20 kN/m^3
Stress-state :	effective	
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	20.00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	61.80 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	19.20 kN/m^3

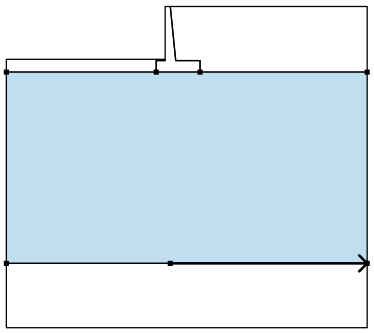
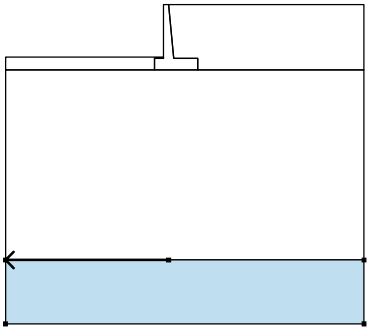
Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m^3]
1	Wall material		23.56

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		2.30	-5.10	2.30	-4.20	Wall material
		0.42	-4.20	0.00	0.00	
		-0.40	0.00	-0.40	-4.10	
		-0.40	-4.20	-1.10	-4.20	
		-1.10	-5.10			
2		0.42	-4.20	2.30	-4.20	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		2.30	-5.10	15.30	-5.10	
		15.30	0.00	0.00	0.00	
3		-1.10	-5.10	-1.10	-4.20	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		-0.40	-4.20	-0.40	-4.10	
		-1.10	-4.10	-12.75	-4.10	
		-12.75	-5.10			

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m] x	z	x	z	Assigned soil
4		0.00	-20.00	15.30	-20.00	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		15.30	-5.10	2.30	-5.10	
		-1.10	-5.10	-12.75	-5.10	
		-12.75	-20.00			
5		0.00	-20.00	-12.75	-20.00	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		-12.75	-25.00	15.30	-25.00	
		15.30	-20.00			

Surcharge

No.	Type	Type of action	Location z [m]	Origin x [m]	Length l [m]	Width b [m]	Slope α [°]	Magnitude q, q_1, f, F	q_2	unit
1	strip	variable	on terrain	x = 3.20	l = 0.80		0.00	196.00		kN/m^2
2	strip	variable	on terrain	x = 5.00	l = 0.80		0.00	196.00		kN/m^2

Surcharges

No.	Name
1	HK80

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not inputted.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient : K_h = 0.08
Vertical seismic coefficient : K_v = 0.20

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	-0.17	[m]	Angles :	α_1 =	-41.66	[°]
	z =	0.39	[m]		α_2 =	86.28	[°]
Radius :	R =	6.01	[m]				
The slip surface after optimization.							

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : F_a = 418.75 kN/m

Sum of passive forces : F_p = 1161.42 kN/m

Sliding moment : M_a = 2516.70 kNm/m

Resisting moment : M_p = 6980.11 kNm/m

Factor of safety = 2.77 > 1.00

Slope stability ACCEPTABLE

Optimization of circular slip surface (Bishop)

No.	Center		Radius	FS	Verification
	x [m]	z [m]	R [m]		
1	-1.62	0.06	6.47	3.80	ACCEPTABLE
2	-1.62	0.06	6.47	3.80	ACCEPTABLE
3	-3.11	10.26	16.94	4.42	ACCEPTABLE
4	-2.26	5.59	13.82	4.26	ACCEPTABLE
5	3.91	0.06	6.47	133.15	ACCEPTABLE
6	-6.39	1.97	8.33	169.20	ACCEPTABLE
7	-3.23	10.92	17.45	4.47	ACCEPTABLE
8	-90.06	378.25	391.36	93.45	ACCEPTABLE
9	-1.62	0.06	6.47	3.80	ACCEPTABLE
10	-16.84	71.22	75.60	114.96	ACCEPTABLE
11	-7.57	26.92	31.37	34.20	ACCEPTABLE
12	-2.74	6.54	13.03	3.87	ACCEPTABLE
13	-2.15	3.84	11.35	3.84	ACCEPTABLE
14	2.07	0.06	6.47	5.17	ACCEPTABLE
15	-6.65	3.80	8.69	314.07	ACCEPTABLE
16	-7.23	4.24	9.40	320.71	ACCEPTABLE
17	-5.31	0.06	6.47	289.50	ACCEPTABLE
18	-2.73	6.51	13.02	3.87	ACCEPTABLE
19	-53.47	93.77	108.52	747.32	ACCEPTABLE
20	-82.15	304.37	317.59	108.36	ACCEPTABLE
21	-49.79	93.77	108.52	54.75	ACCEPTABLE
22	-1.62	0.06	6.47	3.80	ACCEPTABLE
23	-5.42	16.12	20.54	31.74	ACCEPTABLE
24	-1.63	6.94	11.31	51.33	ACCEPTABLE
25	-2.43	4.21	10.61	3.46	ACCEPTABLE
26	0.39	2.76	9.77	4.59	ACCEPTABLE
27	-7.05	30.05	34.43	46.41	ACCEPTABLE
28	-3.19	17.04	21.40	63.75	ACCEPTABLE
29	-3.25	10.34	16.62	4.34	ACCEPTABLE
30	-2.77	7.84	14.79	4.18	ACCEPTABLE
31	0.03	4.21	10.61	4.50	ACCEPTABLE
32	-1.90	3.36	12.14	4.22	ACCEPTABLE
33	-6.55	10.85	15.74	41.81	ACCEPTABLE
34	-4.26	7.43	11.76	39.98	ACCEPTABLE
35	-4.89	4.21	10.61	54.59	ACCEPTABLE
36	-3.98	0.59	8.85	4.65	ACCEPTABLE
37	-4.53	2.79	9.79	42.42	ACCEPTABLE
38	-1.66	0.18	6.51	10.19	ACCEPTABLE
39	-3.12	9.67	16.11	4.30	ACCEPTABLE
40	-0.03	4.44	10.76	4.49	ACCEPTABLE
41	-57.63	119.43	133.66	363.57	ACCEPTABLE
42	-76.97	259.83	273.16	133.32	ACCEPTABLE
43	-55.18	119.43	133.66	60.54	ACCEPTABLE
44	-2.43	4.21	10.61	3.46	ACCEPTABLE
45	-0.78	4.15	10.57	3.79	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
46	-4.63	15.99	20.98	72.75	ACCEPTABLE
47	-2.32	10.32	15.28	106.46	ACCEPTABLE
48	-3.00	8.20	14.49	4.06	ACCEPTABLE
49	0.00	1.04	9.00	4.13	ACCEPTABLE
50	-2.68	6.67	13.40	3.97	ACCEPTABLE
51	-0.79	4.21	10.61	3.79	ACCEPTABLE
52	-2.03	3.56	11.54	3.98	ACCEPTABLE
53	-1.97	1.48	7.78	6.11	ACCEPTABLE
54	-5.07	8.18	13.50	49.18	ACCEPTABLE
55	-3.29	5.68	10.60	51.79	ACCEPTABLE
56	-4.07	4.21	10.61	37.05	ACCEPTABLE
57	-3.55	2.13	9.46	3.52	ACCEPTABLE
58	-1.73	0.71	7.43	3.22	ACCEPTABLE
59	0.13	0.01	7.17	3.62	ACCEPTABLE
60	-3.48	8.36	13.64	84.50	ACCEPTABLE
61	-1.22	4.32	9.56	55.94	ACCEPTABLE
62	-2.26	3.52	10.19	3.46	ACCEPTABLE
63	-2.03	2.61	9.70	3.50	ACCEPTABLE
64	-0.09	0.71	7.43	3.44	ACCEPTABLE
65	-1.50	0.49	8.82	3.78	ACCEPTABLE
66	-4.09	2.99	8.65	70.62	ACCEPTABLE
67	-2.22	1.18	6.35	85.93	ACCEPTABLE
68	-3.37	0.71	7.43	42.53	ACCEPTABLE
69	-3.20	0.17	7.23	27.99	ACCEPTABLE
70	-2.21	3.32	10.08	3.47	ACCEPTABLE
71	-0.10	0.73	7.44	3.44	ACCEPTABLE
72	-82.85	288.92	302.18	194.51	ACCEPTABLE
73	-96.94	422.75	435.81	133.07	ACCEPTABLE
74	-81.21	288.92	302.18	142.08	ACCEPTABLE
75	-1.73	0.71	7.43	3.22	ACCEPTABLE
76	-0.60	0.58	7.38	3.28	ACCEPTABLE
77	-2.76	5.02	10.76	40.11	ACCEPTABLE
78	-1.30	2.83	8.54	14.58	ACCEPTABLE
79	-2.10	2.55	9.22	3.30	ACCEPTABLE
80	-1.95	2.00	8.94	3.34	ACCEPTABLE
81	-0.64	0.71	7.43	3.25	ACCEPTABLE
82	-1.56	0.55	8.34	3.53	ACCEPTABLE
83	-3.30	2.24	8.19	57.32	ACCEPTABLE
84	-2.00	0.97	6.65	59.33	ACCEPTABLE
85	-2.82	0.71	7.43	23.54	ACCEPTABLE
86	-2.72	0.40	7.31	12.94	ACCEPTABLE
87	-2.06	2.38	9.13	3.31	ACCEPTABLE
88	-0.66	0.79	7.46	3.24	ACCEPTABLE
89	-69.92	197.91	211.47	76.14	ACCEPTABLE
90	-78.92	269.24	282.54	151.86	ACCEPTABLE
91	-68.83	197.91	211.47	47.21	ACCEPTABLE
92	-1.73	0.71	7.43	3.22	ACCEPTABLE
93	-1.02	0.76	7.45	3.16	ACCEPTABLE
94	-0.31	0.81	7.47	3.35	ACCEPTABLE
95	-1.67	3.39	9.42	3.26	ACCEPTABLE
96	-0.71	2.09	8.10	3.19	ACCEPTABLE
97	-1.28	1.98	8.62	3.32	ACCEPTABLE
98	-1.18	1.63	8.46	3.36	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
99	-0.29	0.76	7.45	3.36	ACCEPTABLE
100	-0.90	0.64	8.04	3.51	ACCEPTABLE
101	-2.07	1.79	7.94	13.43	ACCEPTABLE
102	-1.19	0.92	6.91	6.09	ACCEPTABLE
103	-1.75	0.76	7.45	3.22	ACCEPTABLE
104	-1.60	0.30	7.27	3.31	ACCEPTABLE
105	-1.69	0.57	7.37	3.25	ACCEPTABLE
106	-1.24	1.85	8.56	3.34	ACCEPTABLE
107	-0.32	0.85	7.49	3.35	ACCEPTABLE
108	-71.39	208.97	222.47	193.96	ACCEPTABLE
109	-77.39	256.52	269.86	160.54	ACCEPTABLE
110	-70.66	208.97	222.47	156.82	ACCEPTABLE
111	-1.02	0.76	7.45	3.16	ACCEPTABLE
112	-0.56	0.85	7.49	3.27	ACCEPTABLE
113	-1.44	2.41	8.66	3.20	ACCEPTABLE
114	-0.80	1.61	7.84	3.16	ACCEPTABLE
115	-1.19	1.56	8.22	3.27	ACCEPTABLE
116	-0.32	0.07	7.19	3.43	ACCEPTABLE
117	-1.13	1.35	8.12	3.29	ACCEPTABLE
118	-0.53	0.76	7.45	3.29	ACCEPTABLE
119	-0.93	0.68	7.84	3.39	ACCEPTABLE
120	-0.88	0.15	6.79	3.10	ACCEPTABLE
121	-0.41	0.21	6.81	3.15	ACCEPTABLE
122	-1.30	1.68	7.88	3.05	ACCEPTABLE
123	-0.87	1.86	7.97	3.14	ACCEPTABLE
124	-1.79	3.62	9.40	18.42	ACCEPTABLE
125	-1.14	2.70	8.46	7.99	ACCEPTABLE
126	-1.49	2.62	8.78	3.19	ACCEPTABLE
127	-0.57	0.90	7.51	3.26	ACCEPTABLE
128	-1.40	2.31	8.60	3.21	ACCEPTABLE
129	-0.81	1.68	7.88	3.16	ACCEPTABLE
130	-1.18	1.54	8.21	3.27	ACCEPTABLE
131	-1.17	1.02	7.16	2.93	ACCEPTABLE
132	-0.73	1.17	7.23	2.99	ACCEPTABLE
133	-1.66	2.83	8.54	22.51	ACCEPTABLE
134	-1.00	1.96	7.66	11.54	ACCEPTABLE
135	-1.37	1.90	8.00	3.03	ACCEPTABLE
136	-0.44	0.29	6.85	3.13	ACCEPTABLE
137	-1.28	1.61	7.85	3.06	ACCEPTABLE
138	-0.68	1.02	7.16	3.01	ACCEPTABLE
139	-1.06	0.91	7.51	3.13	ACCEPTABLE
140	-1.03	0.40	6.48	3.20	ACCEPTABLE
141	-1.90	1.75	7.54	32.84	ACCEPTABLE
142	-1.31	1.16	6.84	29.24	ACCEPTABLE
143	-1.66	1.02	7.16	11.00	ACCEPTABLE
144	-1.54	0.68	7.00	3.29	ACCEPTABLE
145	-0.95	0.19	6.39	3.25	ACCEPTABLE
146	-1.35	0.12	6.78	3.42	ACCEPTABLE
147	-1.60	0.87	7.09	4.98	ACCEPTABLE
148	-1.00	0.32	6.44	3.22	ACCEPTABLE
149	-1.33	1.78	7.94	3.04	ACCEPTABLE
150	-0.72	1.12	7.21	2.99	ACCEPTABLE
151	-71.65	216.49	229.96	157.62	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
152	-75.65	248.18	261.54	140.25	ACCEPTABLE
153	-71.16	216.49	229.96	132.12	ACCEPTABLE
154	-1.17	1.02	7.16	2.93	ACCEPTABLE
155	-0.89	1.14	7.22	2.97	ACCEPTABLE
156	-1.49	2.17	8.03	12.18	ACCEPTABLE
157	-1.05	1.63	7.47	5.94	ACCEPTABLE
158	-1.30	1.60	7.71	3.00	ACCEPTABLE
159	-0.68	0.53	6.94	3.06	ACCEPTABLE
160	-1.25	1.42	7.62	3.01	ACCEPTABLE
161	-0.85	1.02	7.16	2.98	ACCEPTABLE
162	-1.09	0.94	7.39	3.07	ACCEPTABLE
163	-1.08	0.61	6.70	3.07	ACCEPTABLE
164	-1.66	1.51	7.41	20.63	ACCEPTABLE
165	-1.26	1.11	6.94	16.45	ACCEPTABLE
166	-1.49	1.02	7.16	6.04	ACCEPTABLE
167	-1.08	0.22	6.68	3.20	ACCEPTABLE
168	-0.88	0.04	6.47	3.21	ACCEPTABLE
169	-1.42	0.81	7.06	3.12	ACCEPTABLE
170	-1.03	0.46	6.64	3.10	ACCEPTABLE
171	-1.29	0.41	6.89	3.21	ACCEPTABLE
172	-1.46	0.93	7.12	3.10	ACCEPTABLE
173	-1.06	0.55	6.67	3.09	ACCEPTABLE
174	-1.28	1.52	7.67	3.00	ACCEPTABLE
175	-0.87	1.09	7.20	2.97	ACCEPTABLE
176	-67.91	192.03	205.62	47.91	ACCEPTABLE
177	-70.52	211.60	225.09	139.21	ACCEPTABLE
178	-67.58	192.03	205.62	43.45	ACCEPTABLE
179	-1.17	1.02	7.16	2.93	ACCEPTABLE
180	-0.99	1.11	7.20	2.95	ACCEPTABLE
181	-1.38	1.77	7.72	8.46	ACCEPTABLE
182	-1.09	1.42	7.36	2.92	ACCEPTABLE
183	-0.91	1.53	7.42	2.94	ACCEPTABLE
184	-1.31	2.22	7.98	13.59	ACCEPTABLE
185	-1.02	1.85	7.60	9.05	ACCEPTABLE
186	-1.19	1.84	7.75	4.39	ACCEPTABLE
187	-0.76	1.07	7.19	2.99	ACCEPTABLE
188	-1.14	1.69	7.68	2.98	ACCEPTABLE
189	-0.87	1.42	7.36	2.95	ACCEPTABLE
190	-1.03	1.35	7.50	3.01	ACCEPTABLE
191	-1.04	1.14	7.04	5.74	ACCEPTABLE
192	-1.42	1.77	7.55	17.51	ACCEPTABLE
193	-1.16	1.49	7.23	15.82	ACCEPTABLE
194	-1.31	1.42	7.36	7.27	ACCEPTABLE
195	-1.02	0.83	6.98	2.93	ACCEPTABLE
196	-0.88	0.70	6.83	2.93	ACCEPTABLE
197	-1.25	1.27	7.28	4.25	ACCEPTABLE
198	-0.99	1.02	6.98	2.87	ACCEPTABLE
199	-0.81	1.12	7.03	2.90	ACCEPTABLE
200	-1.21	1.78	7.55	13.23	ACCEPTABLE
201	-0.92	1.43	7.19	9.46	ACCEPTABLE
202	-1.09	1.41	7.35	2.92	ACCEPTABLE
203	-0.66	0.69	6.82	2.96	ACCEPTABLE
204	-1.04	1.28	7.29	2.93	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
205	-0.77	1.02	6.98	2.91	ACCEPTABLE
206	-0.93	0.96	7.13	2.97	ACCEPTABLE
207	-0.93	0.75	6.67	2.92	ACCEPTABLE
208	-1.32	1.35	7.15	17.79	ACCEPTABLE
209	-1.05	1.08	6.84	12.77	ACCEPTABLE
210	-1.21	1.02	6.98	7.40	ACCEPTABLE
211	-0.92	0.47	6.64	3.00	ACCEPTABLE
212	-0.78	0.34	6.49	3.00	ACCEPTABLE
213	-1.16	0.88	6.91	2.96	ACCEPTABLE
214	-0.89	0.64	6.62	2.94	ACCEPTABLE
215	-1.05	0.59	6.78	3.00	ACCEPTABLE
216	-1.18	0.95	6.95	6.00	ACCEPTABLE
217	-0.91	0.70	6.65	2.92	ACCEPTABLE
218	-1.06	1.35	7.32	2.92	ACCEPTABLE
219	-0.79	1.08	7.01	2.91	ACCEPTABLE
220	-68.34	195.22	208.79	46.37	ACCEPTABLE
221	-70.08	208.27	221.77	139.67	ACCEPTABLE
222	-68.12	195.22	208.79	43.82	ACCEPTABLE
223	-0.99	1.02	6.98	2.87	ACCEPTABLE
224	-0.87	1.09	7.02	2.89	ACCEPTABLE
225	-1.13	1.52	7.35	8.74	ACCEPTABLE
226	-0.94	1.29	7.12	7.22	ACCEPTABLE
227	-1.05	1.28	7.23	2.90	ACCEPTABLE
228	-0.77	0.80	6.87	2.93	ACCEPTABLE
229	-1.02	1.20	7.18	2.91	ACCEPTABLE
230	-0.85	1.02	6.98	2.90	ACCEPTABLE
231	-0.95	0.98	7.08	2.94	ACCEPTABLE
232	-0.95	0.84	6.78	2.86	ACCEPTABLE
233	-0.83	0.91	6.81	2.85	ACCEPTABLE
234	-0.71	0.98	6.85	2.88	ACCEPTABLE
235	-0.98	1.40	7.18	10.03	ACCEPTABLE
236	-0.78	1.17	6.94	5.74	ACCEPTABLE
237	-0.90	1.17	7.06	2.88	ACCEPTABLE
238	-0.61	0.69	6.71	2.92	ACCEPTABLE
239	-0.87	1.08	7.01	2.89	ACCEPTABLE
240	-0.69	0.91	6.81	2.88	ACCEPTABLE
241	-0.79	0.87	6.91	2.92	ACCEPTABLE
242	-0.79	0.73	6.61	2.84	ACCEPTABLE
243	-0.67	0.80	6.64	2.84	ACCEPTABLE
244	-0.55	0.87	6.68	2.86	ACCEPTABLE
245	-0.82	1.29	7.00	10.00	ACCEPTABLE
246	-0.62	1.06	6.77	5.44	ACCEPTABLE
247	-0.74	1.06	6.88	2.86	ACCEPTABLE
248	-0.45	0.59	6.54	2.90	ACCEPTABLE
249	-0.71	0.97	6.84	2.87	ACCEPTABLE
250	-0.53	0.80	6.64	2.87	ACCEPTABLE
251	-0.63	0.76	6.74	2.91	ACCEPTABLE
252	-0.63	0.62	6.44	2.83	ACCEPTABLE
253	-0.51	0.69	6.47	2.82	ACCEPTABLE
254	-0.39	0.76	6.51	2.84	ACCEPTABLE
255	-0.66	1.17	6.83	9.63	ACCEPTABLE
256	-0.46	0.95	6.60	6.91	ACCEPTABLE
257	-0.58	0.95	6.71	2.84	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
258	-0.29	0.48	6.37	2.89	ACCEPTABLE
259	-0.55	0.86	6.67	2.86	ACCEPTABLE
260	-0.37	0.69	6.47	2.85	ACCEPTABLE
261	-0.47	0.65	6.57	2.90	ACCEPTABLE
262	-0.47	0.52	6.27	2.81	ACCEPTABLE
263	-0.35	0.59	6.30	2.81	ACCEPTABLE
264	-0.24	0.66	6.34	2.83	ACCEPTABLE
265	-0.51	1.07	6.66	10.83	ACCEPTABLE
266	-0.31	0.85	6.43	7.68	ACCEPTABLE
267	-0.42	0.85	6.54	2.82	ACCEPTABLE
268	-0.12	0.38	6.20	2.88	ACCEPTABLE
269	-0.39	0.76	6.50	2.84	ACCEPTABLE
270	-0.21	0.59	6.30	2.84	ACCEPTABLE
271	-0.31	0.55	6.40	2.88	ACCEPTABLE
272	-0.31	0.42	6.10	4.17	ACCEPTABLE
273	-0.58	0.80	6.40	14.26	ACCEPTABLE
274	-0.40	0.63	6.21	11.96	ACCEPTABLE
275	-0.49	0.59	6.30	5.28	ACCEPTABLE
276	-0.29	0.23	6.08	2.85	ACCEPTABLE
277	-0.20	0.15	5.98	2.86	ACCEPTABLE
278	-0.46	0.50	6.26	2.81	ACCEPTABLE
279	-0.28	0.34	6.07	2.81	ACCEPTABLE
280	-0.38	0.31	6.17	2.85	ACCEPTABLE
281	-0.48	0.55	6.28	5.54	ACCEPTABLE
282	-0.30	0.38	6.09	2.81	ACCEPTABLE
283	-0.18	0.45	6.12	2.80	ACCEPTABLE
284	-0.07	0.52	6.15	2.82	ACCEPTABLE
285	-0.34	0.92	6.47	9.44	ACCEPTABLE
286	-0.14	0.70	6.24	6.79	ACCEPTABLE
287	-0.25	0.70	6.36	2.82	ACCEPTABLE
288	0.05	0.24	6.03	2.89	ACCEPTABLE
289	-0.22	0.61	6.31	2.83	ACCEPTABLE
290	-0.04	0.45	6.12	2.83	ACCEPTABLE
291	-0.14	0.41	6.22	2.88	ACCEPTABLE
292	-0.14	0.28	5.93	2.80	ACCEPTABLE
293	-0.02	0.35	5.96	2.80	ACCEPTABLE
294	-0.30	0.74	6.27	11.78	ACCEPTABLE
295	-0.10	0.53	6.05	7.92	ACCEPTABLE
296	-0.21	0.52	6.16	2.79	ACCEPTABLE
297	-0.10	0.60	6.20	2.81	ACCEPTABLE
298	-0.37	1.00	6.52	12.09	ACCEPTABLE
299	-0.17	0.78	6.29	9.37	ACCEPTABLE
300	-0.28	0.77	6.40	4.19	ACCEPTABLE
301	0.02	0.31	6.06	2.87	ACCEPTABLE
302	-0.25	0.69	6.36	2.82	ACCEPTABLE
303	-0.07	0.52	6.16	2.82	ACCEPTABLE
304	-0.17	0.48	6.26	2.86	ACCEPTABLE
305	-0.17	0.35	5.96	5.39	ACCEPTABLE
306	-0.44	0.73	6.26	14.85	ACCEPTABLE
307	-0.26	0.56	6.07	12.84	ACCEPTABLE
308	-0.35	0.52	6.16	6.56	ACCEPTABLE
309	-0.15	0.16	5.94	2.84	ACCEPTABLE
310	-0.06	0.08	5.84	2.85	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
311	-0.32	0.43	6.12	2.79	ACCEPTABLE
312	-0.14	0.27	5.93	2.80	ACCEPTABLE
313	-0.24	0.24	6.03	2.84	ACCEPTABLE
314	-0.34	0.48	6.14	5.49	ACCEPTABLE
315	-0.15	0.31	5.95	2.79	ACCEPTABLE
316	-0.04	0.38	5.98	2.79	ACCEPTABLE
317	-0.31	0.77	6.29	12.15	ACCEPTABLE
318	-0.11	0.56	6.07	9.72	ACCEPTABLE
319	-0.22	0.56	6.18	5.20	ACCEPTABLE
320	0.08	0.11	5.86	2.86	ACCEPTABLE
321	-0.19	0.47	6.14	2.81	ACCEPTABLE
322	-0.01	0.31	5.95	2.81	ACCEPTABLE
323	-0.11	0.27	6.05	2.85	ACCEPTABLE
324	-0.11	0.14	5.76	4.31	ACCEPTABLE
325	-0.38	0.51	6.05	15.58	ACCEPTABLE
326	-0.20	0.35	5.85	14.81	ACCEPTABLE
327	-0.29	0.31	5.95	6.69	ACCEPTABLE
328	-0.26	0.22	5.91	2.91	ACCEPTABLE
329	-0.08	0.07	5.73	2.92	ACCEPTABLE
330	-0.18	0.04	5.83	2.96	ACCEPTABLE
331	-0.28	0.27	5.93	5.72	ACCEPTABLE
332	-0.09	0.11	5.74	2.91	ACCEPTABLE
333	-0.21	0.52	6.16	2.79	ACCEPTABLE
334	-0.02	0.35	5.97	2.80	ACCEPTABLE
335	-66.42	184.38	198.00	45.00	ACCEPTABLE
336	-67.56	192.76	206.34	43.97	ACCEPTABLE
337	-66.27	184.38	198.00	44.46	ACCEPTABLE
338	-0.15	0.31	5.95	2.79	ACCEPTABLE
339	-0.07	0.36	5.97	2.79	ACCEPTABLE
340	-0.25	0.61	6.17	8.62	ACCEPTABLE
341	-0.12	0.47	6.03	6.31	ACCEPTABLE
342	-0.20	0.47	6.10	4.00	ACCEPTABLE
343	0.00	0.18	5.89	2.83	ACCEPTABLE
344	-0.18	0.42	6.08	2.79	ACCEPTABLE
345	-0.05	0.31	5.95	2.80	ACCEPTABLE
346	-0.12	0.29	6.02	2.83	ACCEPTABLE
347	-0.12	0.20	5.82	2.86	ACCEPTABLE
348	-0.30	0.44	6.01	10.66	ACCEPTABLE
349	-0.18	0.34	5.89	9.31	ACCEPTABLE
350	-0.25	0.31	5.95	5.38	ACCEPTABLE
351	-0.11	0.07	5.81	2.91	ACCEPTABLE
352	-0.05	0.02	5.74	2.91	ACCEPTABLE
353	-0.22	0.25	5.92	2.87	ACCEPTABLE
354	-0.10	0.15	5.80	2.87	ACCEPTABLE
355	-0.17	0.13	5.87	2.90	ACCEPTABLE
356	-0.23	0.28	5.94	4.13	ACCEPTABLE
357	-0.11	0.18	5.81	2.86	ACCEPTABLE
358	-0.19	0.45	6.09	2.79	ACCEPTABLE
359	-0.06	0.34	5.96	2.79	ACCEPTABLE
360	-58.39	139.95	153.93	40.28	ACCEPTABLE
361	-59.11	144.72	158.64	39.89	ACCEPTABLE
362	-58.29	139.95	153.93	39.77	ACCEPTABLE
363	-0.15	0.31	5.95	2.79	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
364	-0.10	0.34	5.97	2.79	ACCEPTABLE
365	-0.22	0.51	6.10	6.31	ACCEPTABLE
366	-0.13	0.42	6.00	5.14	ACCEPTABLE
367	-0.18	0.42	6.05	2.78	ACCEPTABLE
368	-0.13	0.46	6.07	2.79	ACCEPTABLE
369	-0.25	0.62	6.20	7.98	ACCEPTABLE
370	-0.16	0.53	6.10	6.34	ACCEPTABLE
371	-0.21	0.53	6.15	4.12	ACCEPTABLE
372	-0.08	0.33	6.01	2.82	ACCEPTABLE
373	-0.20	0.49	6.14	2.80	ACCEPTABLE
374	-0.12	0.42	6.05	2.79	ACCEPTABLE
375	-0.16	0.40	6.09	2.81	ACCEPTABLE
376	-0.16	0.35	5.96	5.37	ACCEPTABLE
377	-0.28	0.51	6.09	9.26	ACCEPTABLE
378	-0.20	0.44	6.01	7.85	ACCEPTABLE
379	-0.24	0.42	6.05	5.32	ACCEPTABLE
380	-0.15	0.26	5.95	2.80	ACCEPTABLE
381	-0.11	0.22	5.91	2.81	ACCEPTABLE
382	-0.23	0.38	6.03	4.14	ACCEPTABLE
383	-0.15	0.31	5.95	2.79	ACCEPTABLE
384	-0.19	0.29	5.99	2.80	ACCEPTABLE
385	-0.24	0.40	6.04	5.34	ACCEPTABLE
386	-0.16	0.33	5.96	4.10	ACCEPTABLE
387	-0.20	0.51	6.15	2.79	ACCEPTABLE
388	-0.12	0.44	6.06	2.79	ACCEPTABLE
389	-58.51	140.74	154.71	40.66	ACCEPTABLE
390	-58.99	143.92	157.85	39.69	ACCEPTABLE
391	-58.45	140.74	154.71	38.98	ACCEPTABLE
392	-0.18	0.42	6.05	2.78	ACCEPTABLE
393	-0.15	0.44	6.06	4.12	ACCEPTABLE
394	-0.23	0.56	6.15	6.69	ACCEPTABLE
395	-0.17	0.49	6.09	5.41	ACCEPTABLE
396	-0.20	0.49	6.12	4.12	ACCEPTABLE
397	-0.11	0.36	6.02	2.80	ACCEPTABLE
398	-0.19	0.47	6.11	2.79	ACCEPTABLE
399	-0.14	0.42	6.05	2.79	ACCEPTABLE
400	-0.17	0.41	6.08	2.80	ACCEPTABLE
401	-0.17	0.37	5.99	4.09	ACCEPTABLE
402	-0.25	0.48	6.08	6.63	ACCEPTABLE
403	-0.19	0.43	6.02	7.41	ACCEPTABLE
404	-0.22	0.42	6.05	3.97	ACCEPTABLE
405	-0.16	0.31	5.98	2.79	ACCEPTABLE
406	-0.13	0.29	5.95	2.79	ACCEPTABLE
407	-0.21	0.39	6.04	2.78	ACCEPTABLE
408	-0.16	0.35	5.98	4.09	ACCEPTABLE
409	-0.19	0.34	6.01	2.79	ACCEPTABLE
410	-0.22	0.41	6.04	4.09	ACCEPTABLE
411	-0.16	0.36	5.99	4.10	ACCEPTABLE
412	-0.20	0.48	6.11	2.78	ACCEPTABLE
413	-0.14	0.43	6.06	2.79	ACCEPTABLE
414	-59.10	144.27	158.20	40.45	ACCEPTABLE
415	-59.42	146.41	160.32	39.18	ACCEPTABLE
416	-59.06	144.27	158.20	40.40	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
417	-0.18	0.42	6.05	2.78	ACCEPTABLE
418	-0.16	0.44	6.06	4.11	ACCEPTABLE
419	-0.21	0.51	6.12	5.17	ACCEPTABLE
420	-0.17	0.47	6.07	5.16	ACCEPTABLE
421	-0.19	0.47	6.10	4.00	ACCEPTABLE
422	-0.14	0.38	6.03	2.79	ACCEPTABLE
423	-0.19	0.45	6.09	2.79	ACCEPTABLE
424	-0.15	0.42	6.05	2.79	ACCEPTABLE
425	-0.17	0.41	6.07	2.79	ACCEPTABLE
426	-0.17	0.39	6.01	2.77	ACCEPTABLE
427	-0.15	0.41	6.02	3.98	ACCEPTABLE
428	-0.20	0.48	6.08	5.39	ACCEPTABLE
429	-0.16	0.44	6.03	6.30	ACCEPTABLE
430	-0.18	0.44	6.06	4.11	ACCEPTABLE
431	-0.13	0.35	5.99	2.79	ACCEPTABLE
432	-0.18	0.42	6.05	2.78	ACCEPTABLE
433	-0.14	0.39	6.01	2.78	ACCEPTABLE
434	-0.16	0.38	6.03	2.79	ACCEPTABLE
435	-0.16	0.36	5.97	5.36	ACCEPTABLE
436	-0.21	0.43	6.03	6.28	ACCEPTABLE
437	-0.18	0.40	5.99	6.27	ACCEPTABLE
438	-0.20	0.39	6.01	4.09	ACCEPTABLE
439	-0.16	0.32	5.96	2.78	ACCEPTABLE
440	-0.14	0.30	5.95	2.78	ACCEPTABLE
441	-0.19	0.37	6.00	4.09	ACCEPTABLE
442	-0.16	0.34	5.96	3.98	ACCEPTABLE
443	-0.18	0.33	5.98	2.79	ACCEPTABLE
444	-0.20	0.38	6.01	4.09	ACCEPTABLE
445	-0.16	0.35	5.97	3.97	ACCEPTABLE
446	-0.18	0.43	6.05	3.98	ACCEPTABLE
447	-0.14	0.40	6.01	4.10	ACCEPTABLE
448	-59.15	144.62	158.55	39.76	ACCEPTABLE
449	-59.37	146.05	159.97	39.12	ACCEPTABLE
450	-59.12	144.62	158.55	40.49	ACCEPTABLE
451	-0.17	0.39	6.01	2.77	ACCEPTABLE
452	-0.16	0.40	6.02	3.98	ACCEPTABLE
453	-0.19	0.45	6.05	5.15	ACCEPTABLE
454	-0.16	0.42	6.03	3.98	ACCEPTABLE
455	-0.18	0.42	6.04	4.10	ACCEPTABLE
456	-0.14	0.36	6.00	2.79	ACCEPTABLE
457	-0.18	0.41	6.04	2.78	ACCEPTABLE
458	-0.15	0.39	6.01	2.78	ACCEPTABLE
459	-0.16	0.38	6.02	2.78	ACCEPTABLE
460	-0.16	0.37	5.98	5.36	ACCEPTABLE
461	-0.20	0.42	6.02	6.27	ACCEPTABLE
462	-0.18	0.40	6.00	6.62	ACCEPTABLE
463	-0.19	0.39	6.01	4.08	ACCEPTABLE
464	-0.16	0.34	5.98	2.78	ACCEPTABLE
465	-0.15	0.33	5.97	2.78	ACCEPTABLE
466	-0.18	0.38	6.00	4.08	ACCEPTABLE
467	-0.16	0.36	5.98	3.97	ACCEPTABLE
468	-0.17	0.35	5.99	2.78	ACCEPTABLE
469	-0.19	0.38	6.01	4.09	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Center x [m]	Center z [m]	Radius R [m]	FS	Verification
470	-0.16	0.36	5.98	3.97	ACCEPTABLE
471	-0.18	0.42	6.04	4.10	ACCEPTABLE
472	-0.15	0.40	6.01	4.09	ACCEPTABLE
473	-58.91	143.25	157.19	40.11	ACCEPTABLE
474	-59.05	144.19	158.13	40.59	ACCEPTABLE
475	-58.89	143.25	157.19	40.34	ACCEPTABLE
476	-0.17	0.39	6.01	2.77	ACCEPTABLE

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

შ.პ.ს. "სოიუზტრანსპროექტი"

LIMITED LIABILITY COMPANY

მისამართი: 02156, ბრატისლავსკაიას ქუჩა №14ნ. კიევი, უკრაინა 02140
ტელ/ფაქსი 8(044) 501-81-41, E-mail: office@soutrap.com

შ.პ.ს. "პროექტმშენკომპანი"

საპროექტო, საკონსულტაციო და საზედამხედველო კომპანია.
მისამართი: იყალთოს ბორა № 44 ა, თბილისი, საქართველო. 0194.

ტელ: (+995 590) 33-39-49; (+995 32) 236-53-82. E-mail: Proeqtmshenkompani@gmail.com

ქ. თბილისში უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგების დამაკავშირებელი საავტომობილო ხიდური გადასასვლელის მოწყობა

საბოლოო საპროექტო ანგარიში

მდ. ვერეზე სახიდე გადასასვლელის საანგარიშო-განმარტებითი ბარათი

თბილისი 2019წ.

შ.პ.ს. "სოიუზტრანსპროექტი"

LIMITED LIABILITY COMPANY

მისამართი: 02156, ბრატისლავსკაიას ქუჩა №14ნ. კიევი, უკრაინა 02140
ტელ/ფაქსი 8(044) 501-81-41, E-mail: office@soutrap.com

შ.პ.ს. "პროექტმშენკომპანი"

საპროექტო, საკონსულტაციო და საზედამხედველო კომპანია.

მისამართი: იყალთოს ბორა № 44 ა, თბილისი, საქართველო. 0194.

ტელ: (+995 590) 33-39-49; (+995 32) 236-53-82. E-mail: Proeqtmshenkompani@gmailcom

ქ. თბილისში უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგების დამაკავშირებელი საავტომობილო ხიდური გადასასვლელის მოწყობა

საბოლოო საპროექტო ანგარიში

მდ. ვერეზე სახიდე გადასასვლელის საანგარიშო-განმარტებითი ბარათი

შ.პ.ს. "სოიუზტრანსპროექტი"	გენერალური დირექტორი: ვ. პალი
შ.პ.ს. "პროექტმშენკომპანი"	დირექტორი: რ. რაზმაძე

თბილისი 2019წ.

<u>პროექტის შემადგენლობა</u>

- *განმარტებითი ბარათი და ანგარიშები*
  - *განმარტებითი ბარათი*
  - *სატრანსპორტო ნაკადებისა და ხარჯ-სარგებლის ანალიზი*
  - *საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში*
  - *გეოფიზიკური კვლევის ანგარიში*
  - *ჰიდროლოგიური ანგარიში*
  - *რკინაბეტონის საყრდენი კედლების ანგარიში*
- *მდ. ვერეზე სახიდე გადასასვლელის საანგარიშო-განმარტებითი ბარათი*
- *მდ. ვერეზე სახიდე გადასასვლელის სპეციფიკაციები*
- *მდ. ვერეზე სახიდე გადასასვლელი - უწყისები, ნახაზები*
  - *ნაწილი 1 (ტომი 1 - ტომი 12)*
  - *ნაწილი 2 (ტომი 1)*
- *ხიდთან მისასვლელელი გზები, სატრანსპორტო წრიული კვანძები, ადგილობრივი გასასვლელი გზა - უწყისები, ნახაზები*
  - *ნაწილი 3 (ტომი 1)*
- *სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია*

ხიდი მდ. ვერეზე ქ. თბილისში

საანგარიშო-განმარტებითი ბარათი

კიევი, 2019

ს ა რ ჩ ე ვ ი

1. ზოგადი დებულებები 8

1.1 პროექტირების ნორმატივები 8

1.2 მასალების და ნაკეთობების სტანდარტები 10

2. ხიდის კონსტრუქციები 15

2.1 მასალები და ნაკეთობები 15

2.1.1 ფოლადის კონსტრუქციები. მასალები და მახასიათებლები 15

2.1.1.1 საიმედობის კოეფიციენტები 17

2.1.2 რკინაბეტონის კონსტრუქციები 17

2.1.3 ნელსონის საბრჯენები 18

2.1.4 მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები 19

2.2 კონსტრუქციის მოკლე აღწერა 20

2.2.1 ხიდის მზიდი კონსტრუქციები 20

2.2.1.1 ზოგადი 20

2.2.1.2 ფოლადის კონსტრუქციები. სამონტაჟო მარკები და შეპირაპირებები 21

2.2.1.3 მალის ნაშენი. კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები 22

2.2.2 ხიდის ფილისა და ხიდის ვაკისის კონსტრუქცია 28

2.2.2.1 ზოგადი აღწერა 28

2.2.2.2 რკინაბეტონის ფილა 28

2.2.2.3 ყალიბის ანაკრები ფილები 30

2.2.2.4 ფილის არმირება 31

2.2.2.5 სავალი ნაწილის და ტროტუარის საფარი 33

2.3 კოროზიისგან დაცვა 34

2.4 საყრდენი ნაწილები. კონსტრუქცია და გადაადგილება 34

2.4.1 საყრდენი ნაწილები კოჭების ქვეშ 35

2.4.2 საყრდენი ნაწილები თაღის დგარების ქვეშ 35

2.4.3 საყრდენი ნაწილები განივი შემაკავებლებისთვის 36

2.5 დეფორმაციული ნაკერები. კონსტრუქცია და გადაადგილება 36

2.6 ბურჯები 37

2.7 შეუღლებები და კონუსები,, 37

3. **დატვირთვები და ძირითადი საანგარიშო დებულებები** 38

3.1 ზემოქმედების და თავსებადობის კოეფიციენტები 40

3.1.1 ზოგადი დებულებები 40

3.1.2 დატვირთვების თავსებადობა ხიდისთვის ქ. თბილისში 41

3.2 მუდმივი დატვირთვები 44

3.2.1 კონსტრუქციის წონა 44

3.3 სატრანსპორტო დატვირთვები 45

3.3.1 ვერტიკალური დატვირთვები 45

3.3.2 ჰორიზონტალური დატვირთვები 47

3.3.3 საავტომობილო დატვირთვები სიმტკიცისა და მდგრადობის საანგარიშოდ 48

3.3.4 დატვირთვები გამძლეობის საანგარიშოდ 48

3.4 სხვა დატვირთვები 49

3.4.1 შეკლება 49

3.4.1.1 სწრაფი (აუტოგენური) შეკლება *εca* 50

3.4.1.2 შეკლება გამოშრობისას *εcd* 50

3.4.1.3 თერმული შეკლება *εch* 51

3.4.1.4 სრული შეკლება 51

3.4.2 მოდულური კოეფიციენტები 53

3.4.2.1 მოდულური კოეფიციენტების გამოთვლის თანმიმდევრობა 53

3.4.2.2 მოდულური კოეფიციენტები ხიდისთვის ქ. თბილისში 54

3.5 ტემპერატურის ზემოქმედება 55

3.5.1 ტემპერატურა საყრდენი ნაწილების და დეფორმაციული ნაკერების გადაადგილების შეფასებისთვის 55

3.5.1.1 საყრდენი ნაწილების დადგმა 56

3.5.2 ფილისა და ფოლადის კონსტრუქციების ტემპერატურების სხვაობა 57

3.6 დატვირთვა ქარისგან 60

4. **გაანგარიშებები. ძირითადი მიდგომები** 61

4.1 ზოგადი 61

4.2 ფილის ეფექტური სიგანის გაანგარიშება EN 1994-2 მიხედვით 62

4.3 ფოლადის კონსტრუქციების გაანგარიშება 63

	4.3.1	სიმტკიცის შემოწმება EN 1993-1-1 და 1993-2 მიხედვით	63
	4.3.1.1	კვეთების კლასები	63
	4.3.1.2	მასალების საიმედოობის კოეფიციენტები	67
	4.3.1.3	საანგარიშო შემოწმებები	67
4.4	ბეტონის გაანგარიშება		71
	4.4.1	შეკუმშული ბეტონი	72
	4.4.2	გაჭიმული ბეტონი. ბზარის გახსნის სიგანის გაანგარიშება EN მიხედვით	72
4.5	მდგრადობის გაანგარიშება		74
	4.5.1	საბაზისო მიდგომა	74
	4.5.2	რედუქციის რედუქციული კოეფიციენტის შეფასების ზოგადი მეთოდი	85
5.	**ძალვების გაანგარიშებები კოჭში, თაღში და დგარებში**		**77**
5.1	ელემენტების გეომეტრიული მახასიათებლები საანგარიშო სქემებში		77
	5.1.1	კოჭის გეომეტრიული მახასიათებლები	77
	5.1.2	თაღის გეომეტრიული მახასიათებლები	79
	5.1.3	დგარების კვეთი	80
5.2	ძალვები კოჭში		81
	5.2.1	ეპიურები ფოლადის წონისაგან	81
	5.2.2	ეპიურები გასასვლელების, ანაკრები ფილების და არმატურის წონისაგან	83
	5.2.3	ეპიურები ფოლადის კვეთში ბეტონირების წონისაგან	85
	5.2.4	ეპიურები 1-სტადიის მუდმივი დატვირთვებისგან	87
	5.2.5	ეპიურები ფოლად-რკინაბეტონის კვეთში ბეტონირების წონისაგან	89
	5.2.6	ეპიურები ხიდის ვაკისის წონისაგან	91
	5.2.7	ეპიურები 2-სტადიის მუდმივი დატვირთვებისგან	93
	5.2.8	ეპიურები ფეხით მოსიარულეებისაგან LM4	95
	5.2.9	ეპიურები ტანდემისაგან LM1	97
	5.2.10	ეპიურები განაწილებული LM1	99
	5.2.11	ეპიურები ჯამური LM1	101
	5.2.12	ეპიურები 2-სტადიის მუდმივი დატვირთვებისგან + LM1	103

5.3	ძალვები თაღში	105
5.3.1	ეპიურები ფოლადის წონისაგან	105
5.3.2	ეპიურები გასასვლელების, ანაკრები ფილების და არმატურის წონისაგან	107
5.3.3	ეპიურები ბეტონის წონისაგან	109
5.3.4	ეპიურები ხიდის ვაკისის წონისაგან	111
5.3.5	ეპიურები ყველა მუდმივი დატვირთვებისგან	113
5.3.6	ეპიურები ფეხით მოსიარულეებისაგან LM4	115
5.3.7	ეპიურები ტანდემისაგან LM1	117
5.3.8	ეპიურები განაწილებული LM1	119
5.3.9	ეპიურები ჯამური LM1	121
5.3.10	ეპიურები ყველა დატვირთვებისგან	123
5.4	ძალვები დგარი 1	125
5.4.1	ეპიურები ფოლადის წონისაგან	125
5.4.2	ეპიურები გასასვლელების, ანაკრები ფილების და არმატურის წონისაგან	127
5.4.3	ეპიურები ბეტონის წონისაგან	129
5.4.4	ეპიურები ხიდის ვაკისის წონისაგან	131
5.4.5	ეპიურები ყველა მუდმივი დატვირთვებისგან	133
5.4.6	ეპიურები ფეხით მოსიარულეებისაგან LM4	135
5.4.7	ეპიურები ტანდემისაგან LM1	137
5.4.8	ეპიურები განაწილებული LM1	139
5.4.9	ეპიურები ჯამური LM1	141
5.4.10	ეპიურები ყველა დატვირთვებისგან	143
5.5	ძალვები დგარი 2	145
5.5.1	ეპიურები ფოლადის წონისაგან	145
5.5.2	ეპიურები გასასვლელების, ანაკრები ფილების და არმატურის წონისაგან	147
5.5.3	ეპიურები ბეტონის წონისაგან	149
5.5.4	ეპიურები ხიდის ვაკისის წონისაგან	151
5.5.5	ეპიურები ყველა მუდმივი დატვირთვებისგან	153
5.5.6	ეპიურები ფეხით მოსიარულეებისაგან LM4	155

	5.5.7	ეპიურები ტანდემისაგან LM1	157
	5.5.8	ეპიურები განაწილებული LM1	159
	5.5.9	ეპიურები ჯამური LM1	161
	5.5.10	ეპიურები ყველა დატვირთვებისგან	163
5.6		რეაქციები ბურჯებზე თაღისა და კოჭის ქვეშ	165
	5.6.1	რეაქციები ბურჯებზე თაღის ქვეშ	165
	5.6.2	რეაქციები ბურჯებზე კოჭის ქვეშ	165
6.		**სიმტკიცის შემოწმებები**	**166**
7.		**მდგრადობის შემოწმებები**	**167**
7.1		რედუქციული კოეფიციენტების გამოთვლა	167
7.2		თაღის მდგრადობის შემოწმება	169
7.3		დგარის მდგრადობის შემოწმება	170
7.4		ადგილობრივი მდგრადობის შემოწმებები	171
	7.4.1	ფირფიტების ადგილობრივ მდგრადობაზე შემოწმება	172
	7.4.2	გრძივი წახნაგების, როგორც შეკუმშული ღეროების მდგრადობა	173
	7.4.3	გრძივი წახნაგების, როგორც ხისტი საყრდენების საკმარისობა	174
8.		**გამძლეობის შემოწმებები**	**177**
8.1		მთავარი კოჭების კვანძების გაანგარიშება	177
8.2		ფოლად-რკინაბეტონის ხიდების საბრჯენების გამძლეობის გაანგარიშება	181
8.3		ფოლად-რკინაბეტონის ხიდების ფილის დაჭიმული არმატურის გამძლეობის გაანგარიშება	182
8.4		ფოლადრკინაბეტონის ხიდების ფილის შეკუმშული ბეტონის გამძლეობის გაანგარიშება	183
9.		**სახსარის გაანგარიშებები**	**184**
10.		**ხიდის ფილის გაანგარიშებები**	**189**
10.1		დამცავი ფენის სისქის გაანგარიშება	189
10.2		არმირების სქემა	193
	10.2.1	არმატურის პირგადადების სიგრძის გაანგარიშება	194
	10.2.2	სამოძრაო ზონაში ფილის ჩაღუნვის მომენტები	195
		10.2.1.1 ძალვის განსაზღვრა	197

10.3	ფილის კოლოფებს შორის სიმტკიცისა და ბზარმედეგობის გაანგარიშება		198
	10.3.1	ხიდის გასწვრივ არმატურის გაანგარიშება	198
		10.3.1.1 არმატურის Ø20 გაანგარიშება ხიდის გასწვრივ ადგილობრივ ჩაღუნვაზე	200
		10.3.1.2 არმატურის Ø25 გაანგარიშება ხიდის გასწვრივ ადგილობრივ ჩაღუნვაზე და გაჭიმვაზე	201
	10.3.2	არმატურის გაანგარიშება ხიდის განივად	203
10.4	განივი კოჭების გაანგარიშება		204
	10.4.1	ძალვები	204
	10.4.2	სიმტკიცის, ბზარმედეგობის და მდგრადობის გაანგარიშება	205
		10.4.2.1 კვეთი 1 გაანგარიშება (ფილა დაჭიმულია)	206
		10.4.2.2 კვეთი 2 გაანგარიშება (ფილა დაჭიმულია)	207
		10.4.2.3 კვეთი 3 (ფილა შეკუმშულია)	208
11.	**გაანგარიშებები სეისმური ზემოქმედებისთვის**		210
11.1	ამოსავალი მონაცემები		210
11.2	დატვირთვების შეთავსება სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით		213
11.3	ინერციული ძალების გაანგარიშება		215
	11.3.1	გაანგარიშება EN მიხედვით	216
	11.3.2	გაანგარიშება СП 14.13330.2011 მიხედვით	217
	11.3.3	გაანგარიშება ДБН В.1.1-12.2006 მიხედვით	217
11.4	გაანგარიშებათა შედეგები		218
12.	**გაანგარიშებები ქარის ზემოქმედებაზე**		219
12.1	ამოსავალი მონაცემები ქარის დაწოლის გაანგარიშებისთვის		219
13.	**დატვირთვა წვიმისაგან. ნიაღვრული ჩამონადენის გაანგარიშება**		223
14.	**ჭანჭიკებით შეპირაპირების გაანგარიშებები**		224
14.1	ჭანჭიკკონტაქტის მზიდუნარიანობის შეფასება		224
14.2	ქვედა სარტყელის განივი კოჭების შეპირაპირების გაანგარიშება		225
14.3	გრძივი წახნაგების, კვეთით 200x20, შეპირაპირების გაანგარიშება		225

1. ზოგადი დებულებები

1.1 პროექტირების ნორმები

ხიდის ფოლადის კონსტრუქციების და რკინაბეტონის საყრდენების პირველი და მეორე ჯგუფების მიხედვით ზღვრული მდგომარეობის გაანგარიშება შესრულებულია ევროკოდების თავების შესაბამისად.

საანგარიშო დატვირთვების ერთობლიობა შესრულებულია:

EN 1990:2002 Eurocode-Basis of structural desing. (პროექტირების საფუძვლები) შესაბამისად.

ხიდის ელემენტების დატვირთვები მიღებულია:

EN 1991-1-1:2002 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-1: General actions – Densities, self-weight, imposed loads for buildings. (კონსტრუქციებზე ზემოქმედება. ნაწილი 1-1: ზოგადი ზემოქმედება-სიმკვრივე, საკუთარი წონა, დატვირთვები ნაგებობებზე).

EN 1991-2:2003 Eurocode 1: Actions on structures – Part 2: Traffic loads bridges. (კონსტრუქციებზე ზემოქმედება. ნაწილი 2: ტრანსპორტის დატვირთვები ხიდებზე) შესაბამისად.

რკინაბეტონის კონსტრუქციების სიმტკიცის და ბზარმედეგობის გაანგარიშება შესრულებულია:

EN 1992-1-1: 2004 Eurocode 2: Desing of concrete structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. (ბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-1: საერთო წესები და წესები ნაგებობებისთვის).

EN 1992-2 Desing of concrete structures. Part 2 - bridges. Воздействия на конструкции. Часть 2: Транспортные нагрузки на мости. (კონსტრუქციებზე ზემოქმედება. ნაწილი 2: ხიდები) შესაბამისად.

ფოლადის კონსტრუქციების სიმტკიცის, მდგრადობის და გამძლეობის გაანგარიშება შესრულებულია:

EN 1993-1-1: 2005 Eurocode 3: Desing of steel structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings. (ფოლადის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-1: საერთო წესები და წესები ნაგებობებისთვის).

EN 1993-1-5: 2005 Eurocode 3: Desing of steel structures – Part 1-5: Plated structural elements. (ფოლადის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-5: ფილოვანი კონსტრუქციები).

EN 1993-1-8: 2005 Eurocode 3: Desing of steel structures – Part 1-8: Desing of joints. (ფოლადის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-8: შეპირაპირებების პროექტირება).

EN 1993-1-9: 2005 Eurocode 3: Desing of steel structures – Part 1-9: Fatigue strenght of steel structures. (ფოლადის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-9: გამძლეობის გაანგარიშება).

EN 1993-2 Desing of steel structures. Part 2 - bridges. (ფოლადის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 2: ხიდები) შესაბამისად.

ფოლადრკინაბეტონის კონსტრუქციების დატვირთვების ნაკრები, სიმტკიცის და ბზარმედეგობის გაანგარიშება შესრულებულია:

EN 1994-1-1: Eurocode 4: Desing of composite steel and concrete structures. – Part 1-1: General rules and rules for buildings. (ფოლადრკინაბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-1: საერთო წესები და წესები ნაგებობებისთვის).

EN 1994-2: 2005 Eurocode 4: Desing of composite steel and concrete structures. Part 2 - General rules and rules for bridges. (ფოლადრკინაბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 2: საერთო წესები და წესები ხიდებისთვის) შესაბამისად.

სეისმური ზემოქმედება განსაზღვრულია მეთოდიკით:

EN 1998-1: 2011 სეისმომედეგი კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1. საერთო წესები, სეისმური ზემოქმედება და წესები ნაგებობებისთვის).

EN 1998-2: 2011 სეისმომედეგი კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 2. ხიდები).

1.2 მასალების და ნაკეთობების სტანდარტები

სტანდარტები და მასალები, ნაკეთობანი და ტექნოლოგიური ოპერაციებიარ უნდა ეწინააღმდეგებოდეს საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს მითითებებსა და დადგენილებებს. წინამდებარე პროექტი ეფუძნება ძირითად ევროპულ სტანდარტებს, ამასთანავე სხვა სტანდარტებსაც, რომლებიც არ ეწინააღმდეგებიან EN და ISO სტანდარტების მოთხოვნებს და საქართველოს სახელმძღვანელო სტანდარტებს.

ფოლადის ნაგლინი

EN 10025-1:2004 ცხლადჭედური ნაკეთობები კონსტრუქციული ფოლადისაგან. ნაწილი 1. მიწოდების ზოგადი ტექნიკური პირობები;

EN 10025-2:2004 ცხლადჭედური ნაკეთობები კონსტრუქციული ფოლადისაგან. ნაწილი 2. არალეგირებული კონსტრუქციული ფოლადის მიწოდების ტექნიკური პირობები;

EN 10025-3:2004 ცხლადჭედური ნაკეთობები კონსტრუქციული ფოლადისაგან. ნაწილი 3. ნორმალიზებული ნაგლინი წვრილმარცვლოვანი საშემდუღებლო კონსტრუქციული ფოლადის მიწოდების ტექნიკური პირობები;

EN 10025-4:2004 ცხლადჭედური ნაკეთობები კონსტრუქციული ფოლადისაგან. ნაწილი 3. თერმომექანიკური ნაგლინი წვრილმარცვლოვანი საშემდუღებლო კონსტრუქციული ფოლადის მიწოდების ტექნიკური პირობები;

ISO 1035.4:2001 «ნაგლინი ფოლადის ცხლადნაგლინი. ნაწილი 4. დაშვება (ISO 1035/4:1982, IDT)»;

ГОСТ 380:2005 ნახშირბადოვანი ფოლადი ჩვეულებრივი ხარისხის;

ДБН В.2.3-26:2010 ხიდები და მილები. ფოლადის კონსტრუქციები. პროექტირების წესები. დანართი Г;

ГОСТ 535-2005 ნაგლინი სორტული და ფასონური ჩვეულებრივი ხარისხის ნახშირბადოვანი ფოლადისაგან. საერთო ტექნიკური პირობები;

ГОСТ 6713-91 ნაგლინი დაბალლეგირებული კონსტრუქციული ხიდების მშენებლობისთვის. ტექნიკური პირობები;

ГОСТ 19281-89 ნაგლინი მაღალი სიმტკიცის ფოლადისაგან. საერთო ტექნიკური პირობები.

საშემდუღლებო მასალები

ISO 2560:2009 «საშემდუღებლო მასალები. ხელით რკალური შედუღების მასალით დაფარული ელექტროდები არალეგირებული და წვრილმარცვლოვანი ფოლადისაგან. კლასიფიკაცია»;

ISO 14341:2012 «საშემდუღებლო მასალები. ელექტროდული მავთული და დასადუღებელი მეტალი რკალური შედუღებისთვის, დნობადი ელექტროდით დამცავ გაზში, არალეგირებული და წვრილმარცვლოვანი ფოლადისაგან. კლასიფიკაცია»;

ISO 14174:2010 «ფლიუსი რკალური შედუღებისთვის»;

ГОСТ 2246-70* საშემდუღებლო ფოლადის მავთული;

ГОСТ 9467-75* ელექტროდები დაფარული გარსაცმით, ფოლადისა და დადუღების ხელით რკალური შედუღებისთვის;

ГОСТ 9087-69. ფლიუსები საშემდუღებლო;

ГОСТ 8713-79*. შედუღება ფლიუსში;

ГОСТ 5264-80. ხელით რკალური შედუღება;

ГОСТ 11534-75*. ხელით რკალური შედუღება. შეერთება შედუღებით მახვილი და ბლაგვი კუთხეებით;

ГОСТ 14771-76. რკალური შედუღება დამცავ გაზში. შეერთება შედუღებით;

ГОСТ 6996-66*. შეერთება შედუღებით. მექანიკური თვისებების განსაზღვრის მეთოდები;

ГОСТ 3242-79. შეერთება შედუღებით. ხარისხის კონტროლის მეთოდები;

ГОСТ 14782-86. კონტროლი დაშლის გარეშე. შეერთება შედუღებით. ულტრაბგერის გამოყენებით მეთოდები;

ГОСТ 22974. 0...13-85. ფლიუსები საშემდუღებლო მდნარი. ანალიზის მეთოდები;

ГОСТ 4463-76. ფტორიანი ნატრიუმი. ტექნიკური პირობები;

ОСТ 32100-87. ხიდების, ლოკომოტივების და ვაგონების შედუღებით შეერთების ნაკერების კონტროლი ულტრაბგერით;

ВСН 188-78. ხიდების ფოლადის კონსტრუქციებში შედუღებით შეერთებების მექანიკური დამუშავების ინსტრუქცია;

СТО-ГК «ტრანსმშენი»-012-2007 ხიდების ფოლადის კონსტრუქციები. ქარხნული დამზადებით. М.2007;

СТО-ГК «ტრანსმშენი»-005-2007 ხიდების ფოლადის კონსტრუქციები. სამონტაჟო შედუღების ტექნოლოგია. М.2007;

ფოლადის სხმულები და ჭედვა

ГОСТ 977-88. ფოლადის სხმულები. საერთო ტექნიკური პირობები;

ГОСТ 53464-2009. სხმულები მეტალისა და შენადნობებისაგან. ზომების დაშვებადობა, მასები და ნამეტის მექანიკური დამუშავება;

ГОСТ 8479-70. ჭედური კონსტრუქციული ნახშირბადოვანი და ლეგირებული ფოლადისაგან. საერთო ტექნიკური პირობები;

ISO 4993:2018 «ფოლადისა და თუჯის სხმულები. რადიოგრაფული კონტროლი»;

მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები

ГОСТ Р 53664:2009. «ცილინდრული და კონუსური მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები ხიდების მშენებლობისთვის. ქანჩები და საყელურები»;

ГОСТ 22353-77. მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები სიმტკიცის კლასით В. კონსტრუქცია და ზომები;

ГОСТ 22354-77. მაღალი სიმტკიცის ქანჩები სიმტკიცის კლასით В. კონსტრუქცია და ზომები;

ГОСТ 22355-77. საყელურები სიმტკიცის კლასით С მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკებისთვის. კონსტრუქცია და ზომები;

ГОСТ 22356-77. ჭანჭიკები და ქანჩები მაღალი სიმტკიცის საყელურები. საერთო ტექნიკური პირობები;

დრეკადი საბრჯენები

ISO 13918:2008 “Studs and ceramic ferrules for stud welding” სარჭები და კერამიკული მილისები მიდუღებისთვის;

საანკერო ჭანჭიკები

ISO 898-1:2003 «ნახშირბადოვანი და ლეგირებული ფოლადის სამაგრი ნაკეთობების მექანიკური თვისებები»;

ჩვეულებრივი ჭანჭიკები

ISO 1014:2013 «ექვსწახნაგანათავიანი ჭანჭიკები. სიზუსტის კლასი A და B»;

ISO 898-1:2003 «ნახშირბადოვანი და ლეგირებული ფოლადის სამაგრი ნაკეთობების მექანიკური თვისებები»;

საყრდენი ნაწილები

ISO 6446:2016 «Rubber products. Bridge bearings. Specification for rubber materials, IDT». «რეზინოტექნიკური ნაკეთობები. ხიდის საკისარები. სპეციფიკაცია რეზინოვანი მასალებისთვის, IDT»;

დეფორმაციული ნაკერები

ISO 6446 «ხარისხის მენეჯმენტის სისტემები. მოთხოვნები»;

არმატურა და ბეტონი

EN 1992-1-1:2004 რკინაბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 1-1. საერთო წესები და წესები კონსტრუქციისთვის;

EN 1992-2:2004 რკინაბეტონის კონსტრუქციების პროექტირება. ნაწილი 2. რკინაბეტონის ხიდები. პროექტირების წესები;

EN 206-1 ბეტონი - ნაწილი 1: საერთო ტექნოლოგიური მოთხოვნები, წარმოება და ხარისხის კონტროლი;

ГОСТ 5781-82. ცხლადნაგლინი ფოლადი რკინაბეტონის კონსტრუქციების არმირებისთვის. ტექნიკური პირობები. Hot-rolled steel for reinforcement of ferroconcrete structures. Specifications;

ГОСТ 26633-2015. მძიომე და წვრილმარცვლოვანი ბეტონები. ტექნიკური პირობები. Heavy-weight and sand concretes. Specifications;

კოროზიისგან დაცვა

ISO 12944:1998 ლაკები და საღებავები. ფოლადის კონსტრუქციების დაცვა კოროზიისაგან საფარის დაცვის სისტემებით;

ISO 4628 ნაწილი 1. საერთო შესავალი და აღნიშვნათა სისტემა. /Part 1: General introduction and designation system;

ხიდის ვაკისი

EN 1317-2:1998 Road restraint systems Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers / საგზაო შემოფარგვლის სისტემები ნაწილი 2. უსაფრთხოების ბარიერები, კლასიფიკაცია სამუშაო მახასიათებლების მიხედვით, დაჯახებაზე გამოცდის მიღება და გამოცდის მეთოდები.

2. ხიდის კონსტრუქციები

2.1 მასალები და ნაკეთობები

2.1.1 ფოლადის კონსტრუქციები. მასალები და მახასიათებლები

კოჭის მზიდი კონსტრუქციების მასალად გამოყენებულია S 420 N/NL დაბალლეგირებული ფოლადი EN 10025-3 მიხედვით, ან S 420 M/ML ფოლადი EN 10025-4 მიხედვით, რაც შეესაბამება EN 1993-1-1 მოთხოვნებს და ხიდებისთვის წაყენებულ EN 1993-2 მოთხოვნებს.

ქვემოიჯარადესთან შეთანხმების საფუძველზე შესაძლებელია EN 10025 ფოლადის შეცვლა C390 კლასის სიმტკიცის დაბალლეგირებულ ფოლადზე, ნორმალიზებულ ან თერმოგაუმჯობესებულ მდგომარეობაში ГОСТ 6713-91 შესაბამისად, მაგალითად 10ХСНД-2.

დენადობის ზღვრის f_y და დროებითი წინაღობის f_u ნომინალური მნიშვნელობები ფოლადის ნაგლინისთვის მიღებულია:

ა) ან: $f_y = R_{eh}$ და $f_u = R_m$, უშუალოდ ნაგლინის სტანდარტის მიხედვით:

ბ) ან 3.1 ცხრილის მიხედვით

R_{eh} - დენადობის მედეგობა ნაგლინის სტანდარტის მიხედვით

R_m - დროებითი მედეგობის საშუალო მნიშვნელობა ნაგლინის სტანდარტის მიხედვით.

ცხრილი 3.1 EN 1993-1-1 დენადობის ზღვრის ნომინალური მნიშვნელობა f_y და დროებითი წინაღობა f_u ფოლადის ნაგლინის გაჭიმვაზე

ცხრილი 2.1

სტანდარტი და სიმტკიცის კლასი	ნაგლინის სისქის ნომინალური მნიშვნელობა, მმ			
	$t \le 40$ მმ		$40 < t \le 80$ მმ	
	f_y [Н/мм²]	f_u [Н/мм²]	f_y [Н/мм²]	f_u [Н/мм²]
EN 10025-2 ნახშირბადოვანი ფოლადები				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	410	550
EN 10025-3 დაბალლეგირებული ნორმალიზებული ფოლადი წვრილი მარცვლებით				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520

S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4 დაბალლეგირებული თერმოგაუმჯობესებული შედუღებადი ფოლადი წვრილი მარცვლებით				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5 ატმოსფერომედეგი ფოლადი				
S 275 W	235	360	215	340
S 355 W	355	510	335	490
EN 10025-6 მაღალი სიმტკიცის ფოლადის ფურცლოვანი ნაგლინი გამოწრთობით და გაშვებით				
S460Q/QL/QL1	460	570	440	550

EN 10025 სტანდარტებში მიღებულია შემდეგი აღნიშვნები

აღნიშვნები EN 10025-2-დან:

S — კონსტრუქციული ფოლადი;
275 — დენადობის მინიმალური ზღვარი მპა-ში 16 მმ სისქისას;
+AR — ფოლადის ნაგლინის მიწოდების პირობები;
+N — ნორმალიზებული და ნორმალიზებული ნაგლინით მიწოდების პირობები;
C — შესაბამისი კლასი ცივი ფორმირებისთვის;
Z — გაუმჯობესებულთვისებებიანი ნაგლინის კლასი.

დარტყმითი დენადობის მნიშვნელობა გამოიყენება ცხრ. 2.1 EN 1993-1-10 ნაგლინის სისქის განსაზღვრისთვის, დამოკიდებულს ტემპერატურასა და დაძაბულობაზე.

აღნიშვნები EN 10025 –ში, რომლებიც შეეხება დარტყმით დენადობას

ცხრილი 2.2

ევროკოდი	აღნიშვნები	დარტყმითი დენადობა არანაკლებ, ჯოული/სმ²	გამოცდის ტემპერატურა, °C
EN 10025-2	JR	27	20
	JO	27	0
	J2	27	-20
	K2	40	-20
EN 10025-3	N	27	-20
	NL	40	-50
EN 10025-4	M	27	-20
	ML	40	-50

ალტერნატივად შეიძლება გამოყენებულ იქნას სხვა ფოლადები - C390 სიმტკიცის კლასის და 10ХСНД-2 მარკის, ГОСТ 6713-91 «კონსტუქციული დაბალლეგირებული ნაგლინი ხიდებისათვის. ტექნიკური პირობები» მიხედვით.

2.1.1.1 საიმედოობის კოეფიციენტები

EN 1993-2 მიხედვით კოეფიციენტები γ_M არის არა მარტო მასალის საიმედოობის კოეფიციენტები, ამასთანავე ითვალისწინებენ სხვა შესაძლო გადახრებსაც.

ცხრილი 2.3

გაანგარიშებათა სახეობები	საიმედოობის კოეფიციენტი
კვეთის მედეგობა პლასტიურ დეფორმაციაზე (ადგილობრივი მდგრადობის დანაკარგის ჩათვლით)	$\gamma_{M0} = 1.0$
მდგრადობის დანაკარგზე მედეგობა (ადგილობრივის გამორიცხვით)	$\gamma_{M1} - 1.1.$
დაჭიმული ელემენტების მედეგობა დაშლაზე	γ_{M2}=1.25
ჭანჭიკების მედეგობა	$\gamma_{M2} = 1.25$
წკირების (ღერები) მედეგობა	
შედუღების ნაკერების მედეგობა	
დაჭმუჭვნაზე მედეგობა	
შეპირაპირებათა წაცურებაზე მედეგობა ВПБ-ზე	
სიმტკიცის ზღვრული მდგომარეობა (წაცურება კატეგორია C)	$\gamma_{M3} = 1.25$
ექსპლოატაციის ზღვრული მდგომარეობა (წაცურება, ჭრა და დაჭმუჭვნა კატეგორია B)	$\gamma_{M3,ser} = 1.1$
წკირების (ღერები) მედეგობა ექსპლოატაციის მდგომარეობაში	$\gamma_{M6,ser} = 1.0$
დაძაბული ჭანჭიკების წინასწარდაძაბვა	$\gamma_{M7} = 1.1$
ბეტონის მედეგობა	γ_c სმ. EN1992

საანგარიშო მედეგობის მნიშვნელობა ადგილობრივი მდგრადობის და სიმტკიცის გასაანგარიშებლად $f_y/\gamma_{M0} = 390$ მპა (ამოსავალი სიმტკიცის კლასი C390). იმის გამო, რომ ГОСТ 6713 მიხედვით ფოლადის ვარიაციის კოეფიციენტი არ აღემატება $v - 0.07$, ყველა ზემოთმოყვანილი კოეფიციენტები შეიძლება გავავრცელოთ ფოლადზე ГОСТ 6713 მიხედვით.

2.1.2 რკინაბეტონის კონსტრუქციები

ფილის ბეტონის მასალად მიღებულია ბეტონი B35. უახლოესი ანალოგია C30/37 კლასის ბეტონი EN 1992-1-1 მიხედვით, რაც შეესაბამება B37 კლასს СНиП 2.05.03-84* მიხედვით. ბეტონის საანგარიშო მახასიათებლები EN 1992-1-1:2004 მიხედვით მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 3.1 EN 1992-1-1:2004, C20/25÷C50/60 კლასის ბეტონებისთვის

ცხრილი 2.4

ბეტონის კლასი EN 1992-1-1 მიხედვით	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
f_{ck} (პრიზმული სიმტკიცე СНиП $R_{b,ser}$ მიხედვით)	20	25	30	35	40
ბეტონის კლასი СНиП $f_{c,cube} \approx f_{ck}/0.8$ მიხედვით	25	30	37	45	50
$f_{cm} = f_{ck} + 8$	28	33	38	43	48
$f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ или R_b по СНиП	13.3	16.7	20	23.3	26.7
$0.8f_{cd}$ ფილებისთვის СТБ ან $0.8R_b$ СниП მიხედვით	10.6	13.4	16.0	18.6	21.4
$0.85f_{cd}$	11.3	14.2	17	19.8	22.7
$R_{b,mc2}$ по СНиП $k_1 f_{ck} = 0.6 f_{ck}$	12	15	18	21	24
$f_{ctm} = 0.3 f_{ck}^{2/3}$	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5
E_{cm}	30000	31000	33 000	34000	35000

ბეტონის მომზადებისა და საანგარიშო მახასიათებლების კონტროლის შესაძლებლობის მიზნით აღებულია B35 კლასის ბეტონის მახასიათებლები. EN 1992-1-1 მიხედვით ბეტონისა და B35 კლასის ბეტონის მახასიათებლების შედარების ცხრილი მოცემულია ნაწილში «ფილის ბეტონის გაანგარიშება».

2.1.3 «ნელსონის» საბრჯენები

ფილის ბეტონის მასალის ანალოგად მიღებულია C30/37 კლასის ბეტონი EN 1992 მიხედვით.

«ნელსონის» დრეკადი ანკერები ISO 13918:2008 მიხედვით და EN 10025-2 მიხედვით S235J2+C450 კონსტრუქციული ფოლადისაგან. აღნიშვნები მიუთითებენ ფოლადის შემდეგ მექანიკურ თვისებებზე:

S235 დენადობის მინიმალური ზღვარი, მპა;

J2 დარტყმითი სიბლანტე 27 ჯოული/სმ^2 -20°C დროს;

C450 დროებითი მედეგობა, მპა.

35-45 ბეტონების მზიდუნარიანობა EN 1994 მიხედვით მოცემულია ცხრილებში 2.5, 2.6-ში.

ცხრილი 2.5

კრიტერიუმები	EN 1994 2:2005, პ.6.6.3.1
იშლება ბეტონი	$3 \le h/d \le 4$ $P_{Rd,c} = 0.29\alpha d^2\sqrt{f_{ck}E_{cm}}/\gamma_v$ დროს $\alpha = 0.2(h/d+1)$ $h/d \ge 4$ $\alpha = 1$ დროს
იშლება ფოლადი	$P_{Rd,s} = (0.8f_u\pi d^2/4)/\gamma_v$

ცხრილი 2.6

დასახელება	აღნიშვნა	მნიშვნელობა		
საბრჯენის დიამეტრი, სმ	d	2		
ფოლადის ზღვრული სიმტკიცე, მპა	f_u	450		
ბეტონის კლასი (თანახმ. СНиП)		B35	B40	B45
ბეტონის დეფორმაციის მოდული, მპა	E_{cm}	32300	33350	34300
ბეტონის კუმშვაზე მედეგობის მახასიათებელი, მპა	f_{ck}	28	32	36
საიმედოობის კოეფიციენტი	γ_v	1.25	1.25	1.25
ზღვრული ძალვა «ბეტონზე», ტ	$P_{Rd,c}$	8.83	9.59	10.31
ზღვრული ძალვა «ფოლადზე», ტ	$P_{Rd,s}$	9.05		

2.1.4 მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები

ჭანჭიკებით შეერთების გაანგარიშება შესრულებულია EN 1993-1-8 მიხედვით.

EN თანახმად ხიდების ფრიქციული შეერთებისთვის გამოიყენება მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები 10.9 კლასის სიმტკიცით, ИСО 898-1:2009 «ნახშირბადოვანი და ლეგირებული ფოლადის შეერთებების მექანიკური თვისებები ნაწილი 1: ჭანჭიკები, ხრახნები და სარჭები სპეციალური თვისებებით, დიდი და მცირე კუთხვილებით» მიხედვით. ISO 898-1 მიხედვით მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკების მექანიკური თვისებების შედარება ГОСТ Р 53664 «ცილინდრული და კონუსური მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკები ხიდებისთვის. ქანჩები და საყელურები მათთვის. ტექნიკური პირობები» მიხედვით ჭანჭიკებთან მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 2.7

მექანიკური თვისებები	ГОСТ Р 53664	ИСО 898-1 კლასი 10.9
სიმტკიცის ზღვარი ნომინალური, $R_{m,nom}$, მპა	1100	1000
სიმტკიცის ზღვარი მინიმალური, $R_{m,nom}$, მპა	1100	1040
ფარდობითი დაგრძელება გაწყვეტის შემდეგ, %	≥8	9
ფარდობითი შევიწროება, %	≥35	

სიმაგრე $HVmin$	388	380
დარტყმითი სიბლანტე, K_V -20°C დროს, ჯოული	-	27
დარტყმითი სიბლანტე, KCU -40°C დროს, ჯოული	≥49	
მიღებული გამოსაცდელი დატვირთვა ჭანჭიკებისთვის M22, კნ		315
მიღებული გამოსაცდელი დატვირთვა ჭანჭიკებისთვის M24, კნ		367

მიზანშეწონილია მაღალი სიმტკიცის ჭანჭიკებად გამოვიყენოთ ჭანჭიკები ГОСТ Р 53664 მიხედვით, უფრო მაღალი სიმტკიცის ზღვრით, ტოლი 1100 მპა-ისა.

ფრიქციული შეერთებების ერთი ჭანჭიკკონტაქტის წაცურებაზე მედეგობის საანგარიშო მნიშვნელობები EN 1993-1-8 მიხედვით მოცემულია ცხრილში 2.8.

ცხრილი 2.8

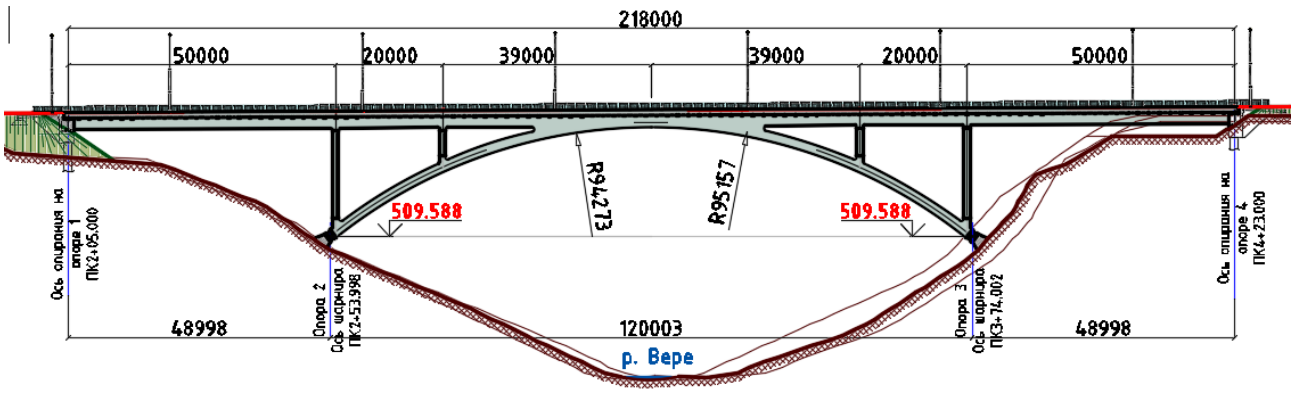
ჭანჭიკის დიამეტრი, მმ	d_b	22	24
ჭანჭიკის კუთხვილის ფართი, სმ^2	A_b	3.03	3.53
ჭანჭიკის დროებითი მედეგობა	f_{ub}	11000	11000
წინასწარდაძაბულობის საიმედოობის კოეფიციენტი (EN 1993-1-8)	y_{M7}	1.1	1.1
ჭანჭიკის ჩახრახვნის საანგარიშო ძალვა $F_{p,c}=0.7 \cdot f_{ub} \cdot A_s / y_{M7}$	$F_{p,C}$	21.2 ტ	24.7 ტ
ხვრეტი d+2 მმ (ცხრ.3.6 EN 1993-1-8)	Ks	1	1
ჭანჭიკკონტაქტების რიცხვი	n	1	1
ხახუნის კოეფიციენტი ელიტ-სილიკატურ გრუნტზე (ცხრ. 3.7 EN 1993-1-8)	μ	0.4	0.4
საიმედოობის კოეფიციენტი წინასწარდაძაბულობაზე (ცხრ. 3.7 EN 1993-1-8)	y_{M3}	1.25	1.25
ჭანჭიკკონტაქტების საანგარიშო წაცურება $F_{s,Rd}= F_{p.C} \cdot K_s \cdot n \cdot \mu / y_{M7}$	$F_{s,Rd}$	6.8 ტ	7.9 ტ

2.2 კონსტრუქციის მოკლე აღწერა

2.2.1 ხიდის მზიდი კონსტრუქციები

2.2.1.1 ზოგადი

ქვემოთ მოცემულია ხიდის საერთო ხედი, რომელიც წარმოადგენს საფუძველს საანგარიშო სქემის ასაგებად.



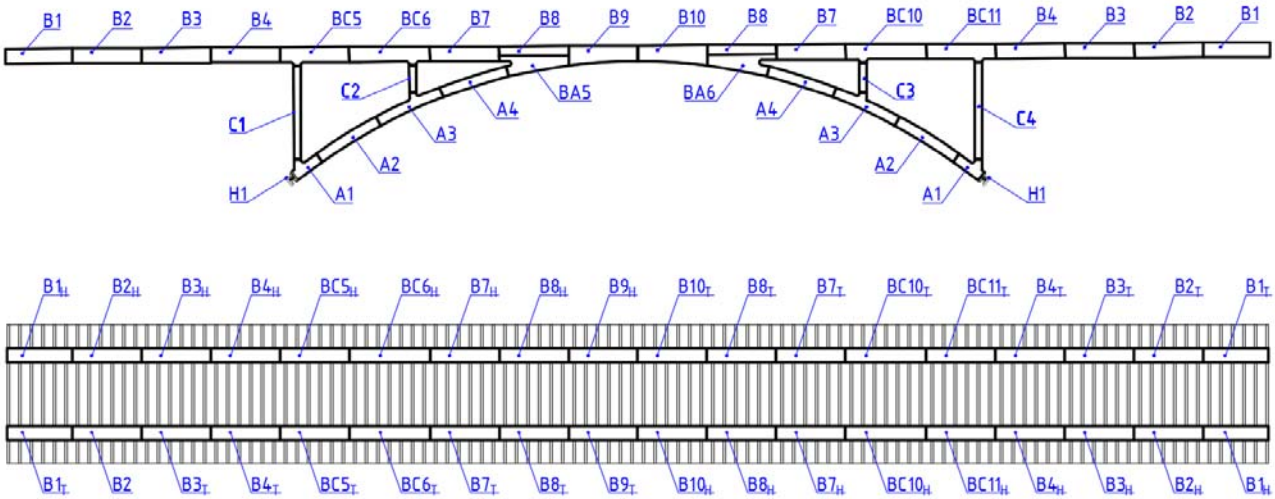
ნახ. 2.1 ხიდის ფასადი

ხიდის მალის კვეთი შედგება თაღის თაღზედა მალის ნაშენისაგან, დგარებისა და სახსრებისაგან. წრიული ფორმის თაღს რადიუსით 92-94 მ აქვს მალი სახსრების ღერძებს შორის 120 მ-ით. რადიუსი დაზუსტდება მუშა ნახაზების დამუშავების შემდეგ.

2.2.1.2 ფოლადის კონსტრუქციები. სამონტაჟო მარკები და შეპირაპირებები.

ხიდის ფოლადის კონსტრუქციები დამზადებულია 30 ტ-მდე წონის ცალკეული სამონტაჟო ელემენტებისაგან, რომელთა გადატანა შესაძლებელია ავტოტრანსპორტით ან რკინიგზით.

ხიდის კონსტრუქციების დაყოფა ელემენტებად ნაჩვენებია ნახ. 2.2.



ნახ. 2.2 თაღოვანი მალის ნაშენის ელემენტების განლაგების სქემა

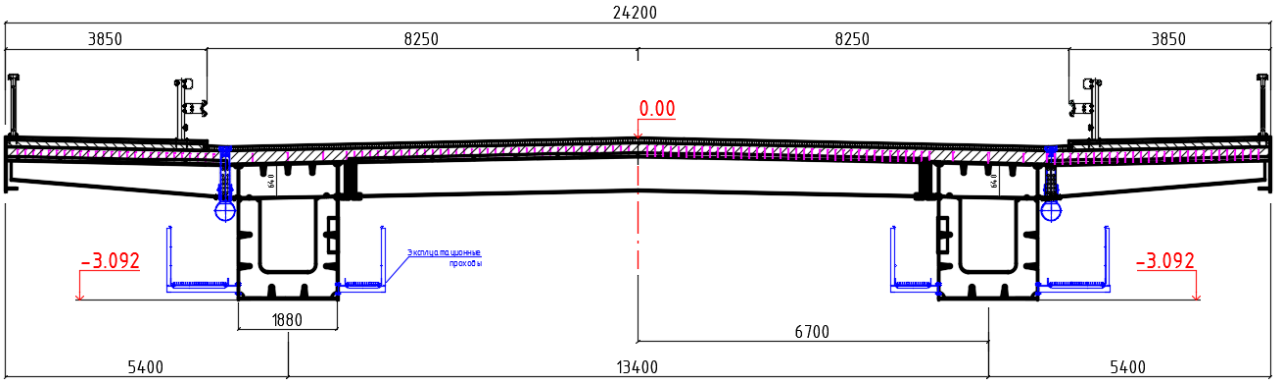
ქარხნული სამონტაჟო მარკები მონტაჟისას ერთიანდებიან შედუღებით და მაღალსიმტკიციანი ჭანჭიკებით. კოჭებისა და თაღების სამონტაჟო მარკების

შეერთების პრინციპი მდგომარეობს ელემენტის კონტურული ფურცლების შეპირაპირებულ შედუღებაში და ფრიქციული შეერთებების მოწყობაში ელემენტების გრძივი წახნაგების გასაერთიანებლად. განივი კოჭების ზედა სარტყელი ერთიანდება შედუღებით, ხოლო ქვედა სარტყელის კედლები მაღალსიმტკიციანი ჭანჭიკებით. ლავგარდანები განივ კოჭებთან ერთიანდება შედუღებით.

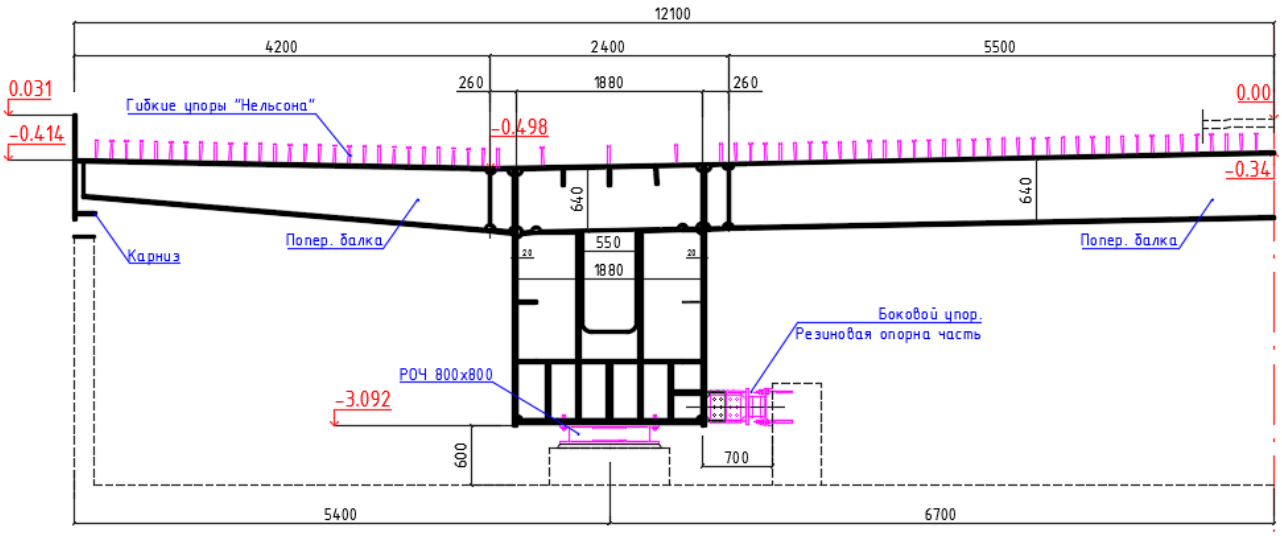
პროექტში გათვალისწინებულია ფრიქციული საფარების მოწყობა ძირითად კონსტრუქციებზე და ზესადებებზე (ქარხანაში შეღებვისას) ეთილსილიკატური შემადგენლობის საფუძველზე თუთიის ფხვნილისა და აბრაზიული შემავსებლის დამატებით. ასეთი გადაწყვეტილება საშუალებას იძლევა კონტაქტური ზედაპირების მონტაჟისას არ გამოვიყენოთ ქვიშა-ჭავლური დამუშავება და შეერთებების დროებითი იზოლიაცია.

2.2.1.3 მალის ნაშენი. კონსტრუქციული გადაწყვეტილებები.

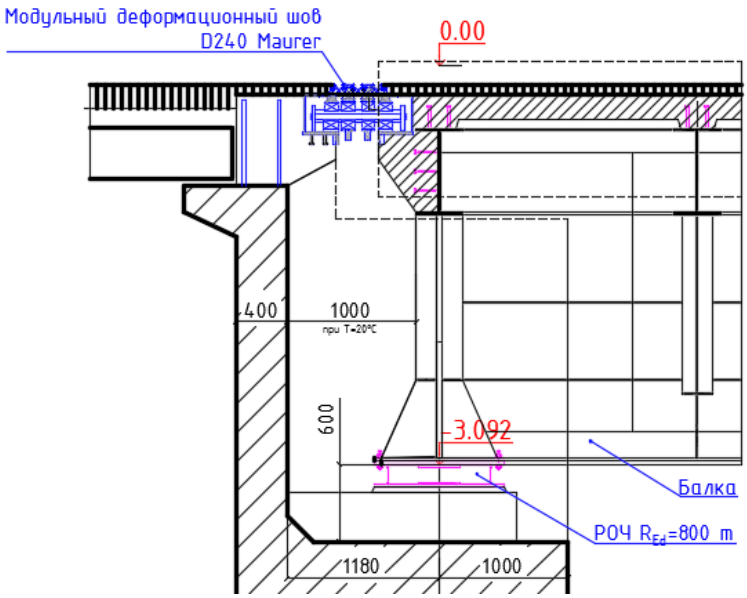
განივ კვეთში კოჭი შედგება ორი კოლოფისაგან, გაერთიანებული ერთმანეთთან განივი კოჭებით და რკინაბეტონის ფილიანი კონსოლებით, დაყრდნობილს განივ კოჭებსა და კოლოფებზე. კოლოფების ღერძებს შორის მანძილი 13.4 მ-ია ხიდის მთლიანი 24.2 მ სიგანისას.



ნახ. 2.3 კოჭის განივი კვეთი რეგულარულ ზონაში



ნახ. 2.4 ხიდის განივი კვეთი ბურჯზე

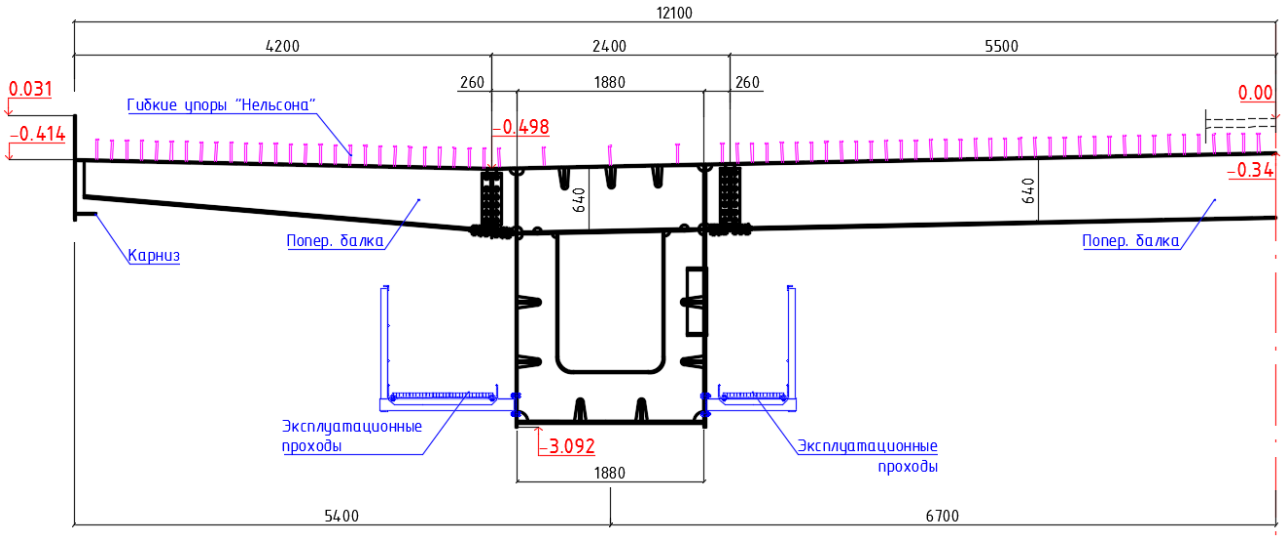


ნახ. 2.5 კოჭის დაყრდნობა ბურჯზე. ფასადი

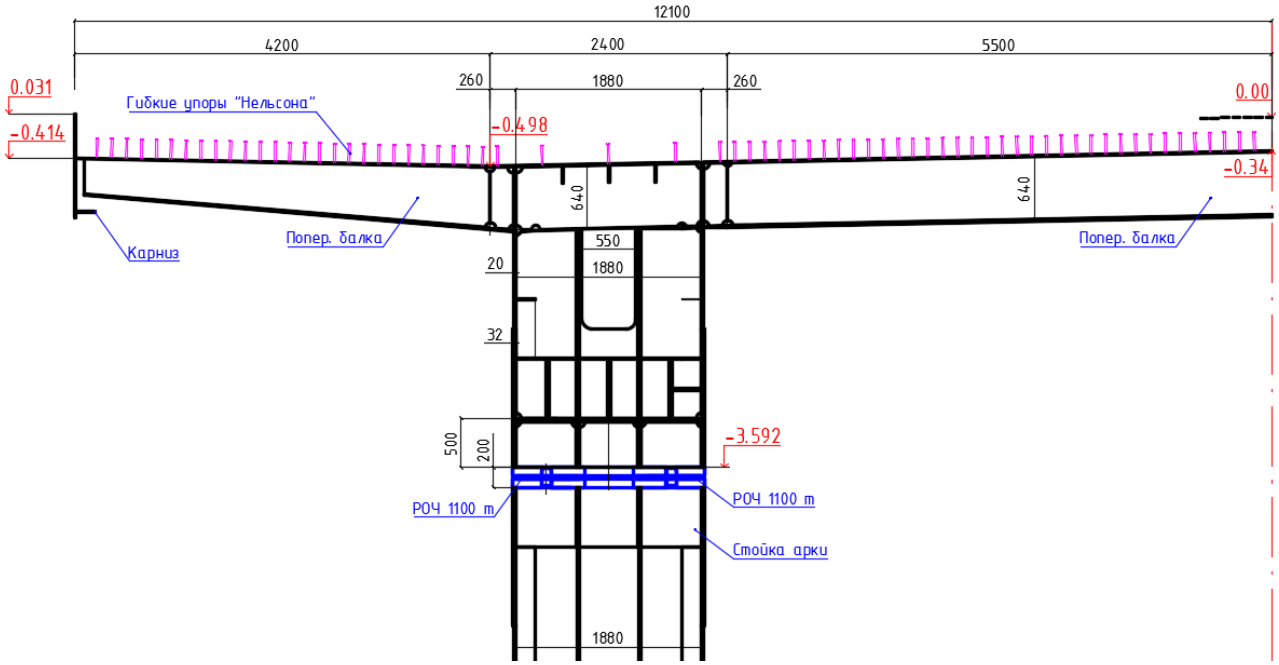
კოლოფები ვერტიკალური კედლებითაა, მუდმივი 1.88 მ დაშორებით კედლებს შორის. კოლოფის ზედა სარტყელს აქვს 2% -ანი განივი ქანობი. ხიდის გასწვრივ განივი კოჭების განლაგების ბიჯი 2 მ-ია. ფილა მიერთებულია კოლოფთან და განივ კოჭებთან «ნელსონის» დრეკადი საბრჯენებით Ø19x200 მმ.

ბურჯებზე კოჭი დაყრდნობილია რეზინოვან არმირებულ საყრდენ ნაწილზე, ვერტიკალური რეაქციების დასაცემად, სეისმური ბიძგების და ქარის დაწოლისგან გამოწვეული განივი წაცურების საწინააღმდეგოდ ფიქსირებულია განივი რეზინოვანი საბრჯენებით. კოლოფის საბრჯენ ზონაში მოწყობილია საბრჯენი დიაფრაგმა (ნახ. 2.4).

ხიდის ფასადზე ბურჯზე დაყრდნობა ნაჩვენებია ნახ 2.5-ზე. კოჭი ეყრდნობა რეზინოვან საყრდენ ნაწილს 800 ტ. მოწყობილია სამმოდულიანი დეფორმაციული ნაკერი გადაადგილების განშლით ±120 მმ D240 ტიპის.



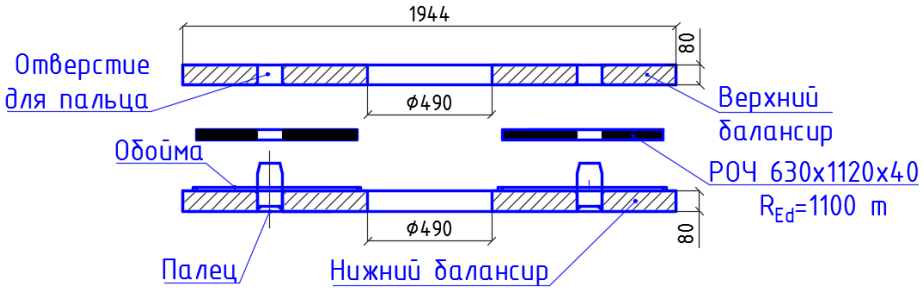
ნახ. 2.6 ხიდის განივი კვეთი რეგულარულ ზონაში



ნახ. 2.7 ხიდის განივი კვეთი ბურჯზე დაყრდნობის ზონაში

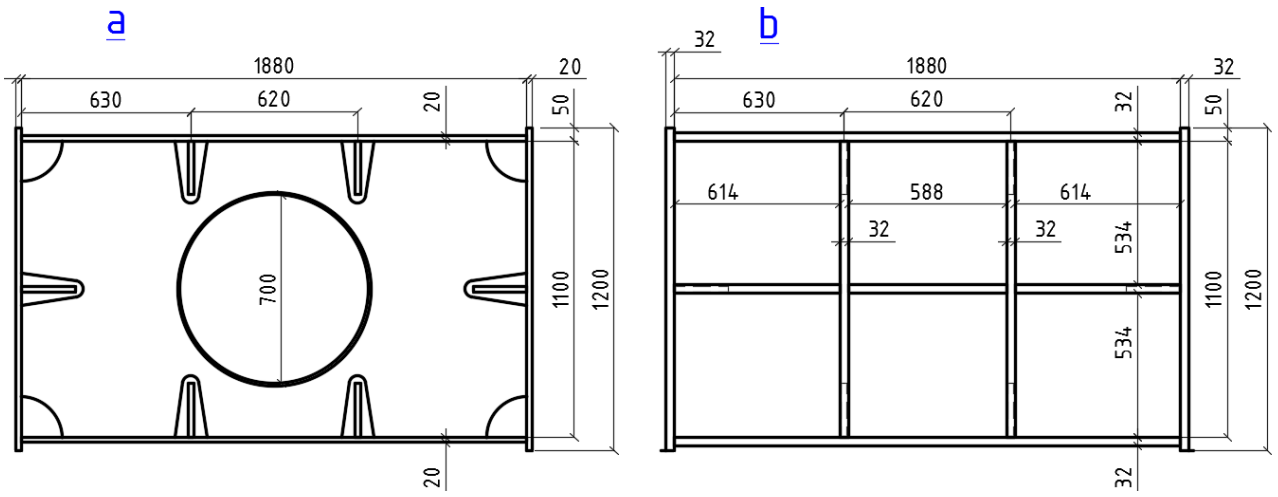
ფოლადის კოჭის განივი კვეთი რეგულარულ ზონაში ნაჩვენებია ნახ 2.6-ზე. თაღის ბურჯზე დაყრდნობის ადგილას მოწყობილია სახსარი ხიდის გასწვრივ და განივი ჩამაგრება ორი რეზინოვანი საყრდენი ნაწილის განლაგებით ხიდის განივად (ნახ. 2.7).

სახსარი უზრუნველყოფს ჩარჩოს მღუნავი მომენტის მოხსნას დგარისაგან ხიდის სიბრტყეში, ხოლო ხიდის განივად აუცილებელია ჩარჩო კონსტრუქციის განივი სიხისტის უზრუნველსაყოფად. დგარი ფიქსირდება სარჭების საშუალებით საყრდენ ნაწილში. სახსარი ინდივიდუალური კონსტრუქციისაა. მეტალოკონსტრუქციები მზადდება ხიდის კონსტრუქციის დამამზადებელ ქარხანაში, ხოლო რეზინოვანი არმირებული არმირებული ელემენტები უნდა შეძენილ იქნას სპეციალიზებულ დამამზადებელთან, რეზინოვანი საყრდენი ნაწილების 25 მპა-მდე გაძლიერებული ძალვამედეგი რეზინისაგან (ნახ. 2.8).



ნახ. 2.8 სახსარი საყრდენსა და კოჭს შორის და საყრდენსა და თაღს შორის

მართკუთხა დგარის კვეთი, რეგულარულ ნაწილში 20 მმ-იანი ნაგლინისაგან. დიაფრაგმები განლაგებულია 1.8-2.0 მბიჯით (ნახ. 9). სახსრებთან მიერთების ადგილებში შექმნილია კოჭოვანი უჯრედი 32 მმ-იანი ფურცლისაგან.



ნახ. 2.9 დგარების კვეთი: ა) რეგულარულ ნაწილში;

ბ) სახსარზე დაყრდნობის ადგილში