

PŘÍLOHA 1:

VÝPOČETNÍ PROGRAM

Stavba Hlinsko – Polička

Vedení 110 kV

Příloha 1
Karta: 1. Wennerova metoda

Číslo podpěrného bodu	Zadání dílčích rezistivit půdy (zadává se, pokud není známá ekvivalentní rezistivita půdy ρ_E)			Známa ekvivalentní rezistivita půdy	Vypočtená ekvivalentní rezistivita půdy
	ρ_1 (Ωm)	ρ_2 (Ωm)	ρ_3 (Ωm)		
1				699	699,0
23				2586	2586,0
41				366	366,0
53				289	289,0
54				422	422,0
73				416	416,0
89				254	254,0
90				150	150,0
100				900	900,0
101				2628	2628,0
102				3912	3912,0
103				2328	2328,0
104				64	64,0
105				897	897,0
106				912	912,0
107				83	83,0
108				150	150,0
109				1074	1074,0
110				130	130,0
111				5904	5904,0
112				3744	3744,0
113				150	150,0
114				1151	1151,0
115				250	250,0
117				3120	3120,0
118				2124	2124,0
119				750	750,0
120				310	310,0
121				115	115,0
122				1392	1392,0
142				313	313,0
143				452	452,0
144				199	199,0
153				438	438,0
154				198	198,0
155				109	109,0
156				157	157,0
157				3504	3504,0
180				19	19,0
185				23	23,0
186				28	28,0
190				44	44,0

Číslo podpěrného bodu	V případě blokového základu zadej délku a šířku nadzemní části základu		V případě kruhového patkového základu zadej průměr patkového zhlaví, v případě patkového čtvercového základu zadej jeho šířku		Hloubka blokového nebo patkového základu	Ekvivalentní průměr
Č. PB	Blokový základ		Patkový základ		Hloubka (m)	D _{ekv} (m)
	Délka nadzemní části (m)	Šířka nadzemní části (m)	Průměr kruhového zhlaví (m)	Šířka čtvercového zhlaví (m)		
1	3,1	3,1			3	3,94
23	2	2			2,05	2,54
41	1,9	1,9			2,05	2,41
53	2,25	2,25			3	2,86
54	2,3	2,3			2,05	2,92
73	2,5	2,5			3	3,18
89	2,1	2,1			2,05	2,67
90	2,1	2,1			2,05	2,67
100	2,5	2,5			3	3,18
101	2,1	2,1			2,05	2,67
102	2,1	2,1			2,05	2,67
103	2,1	2,1			2,05	2,67
104	2,1	2,1			2,05	2,67
105	2,1	2,1			2,05	2,67
106	2,1	2,1			2,05	2,67
107	2,5	2,5			3	3,18
108	2,1	2,1			2,05	2,67
109	2,1	2,1			2,05	2,67
110	2,25	2,25			2,05	2,86
111	2,1	2,1			2,05	2,67
112	2,25	2,25			2,05	2,86
113	2,25	2,25			2,05	2,86
114	2,25	2,25			2,05	2,86
115	2,65	2,65			3	3,37
117	3,5	3,5			3	4,45
118	2,65	2,65			3	3,37
119	2,5	2,5			3	3,18
120	2,25	2,25			2,05	2,86
121	2,25	2,25			2,05	2,86
122	2,4	2,4			2,05	3,05
142	2,65	2,65			3	3,37
143	2,4	2,4			2,05	3,05
144	2,65	2,65			3	3,37
153	2,25	2,25			2,05	2,86
154	2,65	2,65			3	3,37
155	2,25	2,25			2,05	2,86
156	2,5	2,5			3	3,18
157	2,5	2,5			3	3,18
180	2,25	2,25			2,05	2,86
185	2,5	2,5			3	3,18
186	2,5	2,5			3	3,18
190	3,1	3,1			3	3,94

Vzdálenost od rozvodny A	Příspěvek zkrat. proudu od rozvodny A	Příspěvek zkrat. proudu od rozvodny B	Proud jednopólového zkratu	Krok vzdálenosti po vedení pro upřesnění zkratového proudu na jednotlivých stožárech		
L_A (km)	Rozvodna A Hlinsko (kA)	Rozvodna B Polička (kA)	$3I_0$ (kA)	Krok vzdálenosti po:	1,00	km
0,00	5,61	0,71	6,32			
1,00	5,18	0,78	5,96			
2,00	4,82	0,85	5,67			
3,00	4,49	0,92	5,41			
4,00	4,20	0,97	5,17			
5,00	3,94	1,03	4,97			
6,00	3,71	1,09	4,80			
7,00	3,50	1,14	4,64			
8,00	3,31	1,19	4,50			
9,00	3,13	1,24	4,37			
10,00	2,97	1,28	4,25			
11,00	2,82	1,33	4,15			
12,00	2,68	1,38	4,06			
13,00	2,55	1,43	3,98			
14,00	2,43	1,48	3,91			
15,00	2,31	1,52	3,83			
16,00	2,21	1,57	3,78			
17,00	2,11	1,61	3,72			
18,00	2,01	1,67	3,68			
19,00	1,92	1,72	3,64			
20,00	1,83	1,78	3,61			
21,00	0,70	2,90	3,60			
22,00	0,67	3,01	3,68			
23,00	0,65	3,12	3,77			
24,00	0,62	3,24	3,86			
25,00	0,59	3,38	3,97			
26,00	0,56	3,53	4,09			
27,00	0,53	3,68	4,21			
28,00	0,50	3,86	4,36			

Zadávané hodnoty	
zadat hodnoty	vyber z nabídky
výpočet = vzorec	konstantní hodnota

Doba trvání poruchy (čas vypnutí) - t_F (s)
0,5
Typ vedení
110 kV - jedno zemnicí lano
Typ páskového zemniče
FeZn 30 x 4 mm
Činitel pravděp. souč. působení - w (-)
0,7
Přídavná imp. obuvi - R_{a1} (Ω)
1000
Konstanta k (-) - pravděp. (pro 50 kg)
0,067
Impedance těla - Z_B (Ω)
1396
Dovolené dotykové napětí - U_{Tp} (V)
204
Polovina šířky páskového zemniče - d (m)
0,015

Celková délka pásku FeZn 30 x 4 mm pro paprskový zemnič je:
1692 m

Číslo podpěrného bodu (stožáru)	Vzdálenost od rozvodny A	Blízkost osob dle PNE 33 3300	Rezistivita půdy	Zkratový proud	Impedance celého systému uzemnění	Redukční činitel vedení	Dovolený zemní odpor stožáru	Zemní odpor paty stožáru	Porovnání R_z a R_{dov}	Počet paprsků strojeného zemniče	Délka jednoho paprsku zemniče	Ekvivalentní odpor základu s páskovým zemničem	Proud stožárovou konstrukcí do země	Napětí na uzemnění stožáru proti referenční zemi	Napětí na patě stožáru	Dotykové napětí	Dovolené krokové napětí	Návrh uzemnění stožáru, nebo případný typ dodatečného opatření, pokud je třeba
Č. PB	Vzdálenost od rozvodny A (km)	Blízkost osob (ANO/NE)	ρ_E (Ωm)	I_k (kA)	Z_E (Ω)	r (-)	R_{dov} (Ω)	R_z (Ω)	$R_z < R_{dov}$ (A/N)	Paprsků (ks)	L_1 (m)	R_E (Ω)	I_t (kA)	U_E (V)	U_D (V)	U_T (V)	U_{ST} (V)	Návrh uzemnění stožáru /Dodatečné opatření/
1	0,044	NE	699	6,30	1,00	0,5455	10	25,82	NE	4	20,0	15,48	0,093	2407	273,6	326,4	624,4	Pásy 4 x 22 m
23	3,519	NE	2 586	5,29	1,00	0,5119	15	159,10	NE	4	20,0	73,01	0,012	1894	178,7	594,6	1697,2	Pásy 4 x 22 m
41	6,748	ANO	366	4,68	0,90	0,5632	15	25,20	NE	2	16,9	14,98	0,066	1661	240,7	279,0	435,1	Pásy 2 x 18,9 m
53	9,068	NE	289	4,36	0,90	0,5698	15	20,68	NE	1	18,5	14,99	0,076	1566	226,9	268,1	391,3	Pásy 1 x 20,5 m
54	9,250	ANO	422	4,34	0,90	0,5592	15	18,87	NE	2	11,4	14,98	0,081	1529	221,6	287,0	466,9	Pásy 2 x 13,4 m
73	12,307	ANO	416	4,04	0,90	0,5596	15	24,21	NE	2	18,5	14,98	0,059	1423	206,2	286,2	463,5	Pásy 2 x 20,5 m
89	14,368	NE	254	3,88	0,90	0,5734	15	13,99	ANO	-	-	13,99	0,100	1402	203,2	263,1	371,4	Vyhovuje
90	14,482	ANO	150	3,87	0,80	0,5886	15	8,26	ANO	-	-	8,26	0,154	1276	277,4	248,3	312,3	Ekvipotenciální kruhy
100	15,708	ANO	900	3,79	1,00	0,5388	15	52,37	NE	4	20,0	24,82	0,027	1431	162,6	354,9	738,7	Pásy 4 x 22 m
101	15,820	ANO	2 628	3,79	1,00	0,5115	15	144,75	NE	4	20,0	70,78	0,009	1357	128,0	600,5	1721,1	Pásy 4 x 22 m
102	15,935	ANO	3 912	3,78	1,00	0,5018	15	215,47	NE	4	20,0	105,36	0,006	1329	121,4	783,0	2451,1	Pásy 4 x 22 m
103	16,051	ANO	2 328	3,78	1,00	0,5145	15	128,22	NE	4	20,0	62,70	0,011	1360	128,3	557,9	1550,5	Pásy 4 x 22 m
104	16,163	ANO	64	3,77	0,75	0,6142	15	3,53	ANO	-	-	3,53	0,345	1216	639,9	236,1	263,4	Vyhovuje (UE < 2UD)
105	16,276	ANO	897	3,76	1,00	0,5389	15	49,41	NE	4	20,0	24,16	0,029	1420	161,3	354,5	737,0	Pásy 4 x 22 m
106	16,385	ANO	912	3,76	1,00	0,5385	15	50,23	NE	4	20,0	24,56	0,028	1416	160,9	356,6	745,5	Pásy 4 x 22 m
107	16,508	ANO	83	3,75	0,75	0,6063	15	4,83	ANO	-	-	4,83	0,247	1193	628,2	238,8	274,2	Vyhovuje (UE < 2UD)
108	16,629	ANO	150	3,74	0,80	0,5886	15	8,26	ANO	-	-	8,26	0,149	1234	268,2	248,3	312,3	Ekvipotenciální kruhy
109	16,746	ANO	1 074	3,74	1,00	0,5342	15	59,16	NE	4	20,0	28,93	0,024	1397	138,3	379,7	837,6	Pásy 4 x 22 m
110	16,870	ANO	130	3,73	0,75	0,5928	15	6,11	ANO	-	-	6,11	0,190	1160	429,7	245,5	300,9	Ekvipotenciální kruhy
111	17,000	ANO	5 904	3,72	1,00	0,4920	15	325,19	NE	4	20,0	159,01	0,004	1281	114,4	1066,2	3583,5	Pásy 4 x 22 m
112	17,117	ANO	3 744	3,72	1,00	0,5029	15	175,92	NE	4	20,0	93,73	0,007	1308	119,4	759,2	2355,5	Pásy 4 x 22 m
113	17,256	ANO	150	3,71	0,80	0,5886	15	7,05	ANO	-	-	7,05	0,174	1223	265,8	248,3	312,3	Ekvipotenciální kruhy
114	17,399	ANO	1 151	3,70	1,00	0,5324	15	54,08	NE	4	20,0	28,82	0,026	1380	136,7	390,6	881,4	Pásy 4 x 22 m
115	17,539	ANO	250	3,70	0,90	0,5739	15	12,93	ANO	-	-	12,93	0,103	1337	193,8	262,6	369,2	Vyhovuje (UD < UT)
117	17,782	ANO	3 120	3,69	1,00	0,5073	15	86,29	NE	4	20,0	58,50	0,015	1310	119,6	670,5	2000,8	Pásy 4 x 22 m
118	17,867	NE	2 124	3,69	1,00	0,5168	15	109,89	NE	4	20,0	55,62	0,012	1333	125,8	528,9	1434,5	Pásy 4 x 22 m
119	17,979	ANO	750	3,68	1,00	0,5436	15	43,64	NE	4	20,0	20,69	0,032	1401	159,2	333,6	653,4	Pásy 4 x 22 m
120	18,107	ANO	310	3,68	0,90	0,5678	15	14,57	ANO	-	-	14,57	0,090	1315	190,6	271,1	403,3	Vyhovuje (UD < UT)
121	18,252	NE	115	3,67	0,75	0,5965	15	5,40	ANO	-	-	5,40	0,213	1149	425,6	243,4	292,4	Vyhovuje
122	18,399	ANO	1 392	3,66	1,00	0,5275	15	55,92	NE	4	20,0	32,23	0,024	1353	134,0	424,9	1018,4	Pásy 4 x 22 m
142	21,164	NE	313	3,61	0,90	0,5675	15	16,19	NE	1	8,7	14,99	0,080	1292	187,2	271,5	405,0	Pásy 1 x 10,7 m
143	21,290	NE	452	3,62	0,90	0,5573	15	18,16	NE	2	10,9	15,00	0,070	1272	184,4	291,3	484,0	Pásy 2 x 12,9 m
144	21,409	ANO	199	3,63	0,80	0,5804	15	10,30	ANO	-	-	10,30	0,115	1181	256,7	255,3	340,2	Ekvipotenciální kruhy
153	22,640	ANO	438	3,74	0,90	0,5582	15	20,58	NE	2	14,7	15,00	0,064	1314	190,5	289,3	476,0	Pásy 2 x 16,7 m
154	22,755	ANO	198	3,75	0,80	0,5806	15	10,24	ANO	-	-	10,24	0,119	1219	264,9	255,2	339,6	Ekvipotenciální kruhy
155	22,889	NE	109	3,76	0,75	0,5981	15	5,12	ANO	-	-	5,12	0,231	1181	437,3	242,5	289,0	Vyhovuje
156	23,030	ANO	157	3,77	0,80	0,5873	15	9,14	ANO	-	-	9,14	0,136	1241	269,7	249,3	316,3	Ekvipotenciální kruhy
157	23,166	NE	3 504	3,78	1,00	0,5045	15	203,91	NE	4	20,0	96,65	0,007	1337	122,1	725,0	2219,1	Pásy 4 x 22 m
180	26,619	NE	19	4,16	0,70	0,6531	15	0,89	ANO	-	-	0,89	1,493	1333	951,9	229,7	237,8	Vyhovuje
185	27,459	NE	23	4,28	0,70	0,6468	10	1,34	ANO	-	-	1,34	1,013	1356	968,7	230,3	240,1	Vyhovuje
186	27,522	NE	28	4,29	0,70	0,6404	10	1,63	ANO	-	-	1,63	0,826	1346	961,2	231,0	242,9	Vyhovuje
190	28,326	NE	44	4,36	0,70	0,6259	10	1,63	ANO	-	-	1,63	0,823	1337	955,2	233,3	252,0	Vyhovuje

Účinnost od: 07.10.2019		Návrh zemnicí soustavy			Arch. čís.:	9 ET 12 345n
ELEKTROTRANS					Objednatel:	ČEZ Distribuce, a.s.
		Stavba:	Hlinsko – Polička, vedení 110 kV			
		Verze:	1			
		Zak. č. obj.:	IE-12-2002591			
		Zak č. ET:	1130			
		Zpracoval:	Korel			
Datum:	17.12.2019					
Počet listů:	1					
St. č.	R_t základ (Ω)	U_D - dovolené (V)	U_d - vypočtené (V)	Blízkost osob	Dodatečné opatření	Tvar zemnicí soustavy
1	15,5	326	274	NE	ANO	Pásky 4 x 22 m
23	73,0	595	179	NE	ANO	Pásky 4 x 22 m
41	15,0	279	241	ANO	ANO	Pásky 2 x 18,9 m
53	15,0	268	227	NE	ANO	Pásky 1 x 20,5 m
54	15,0	287	222	ANO	ANO	Pásky 2 x 13,4 m
73	15,0	286	206	ANO	ANO	Pásky 2 x 20,5 m
89	14,0	263	203	NE	NE	-
90	8,3	248	277	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
100	24,8	355	163	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
101	70,8	601	128	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
102	105,4	783	121	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
103	62,7	558	128	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
104	3,5	236	640	ANO	NE	-
105	24,2	355	161	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
106	24,6	357	161	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
107	4,8	239	628	ANO	NE	-
108	8,3	248	268	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
109	28,9	380	138	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
110	6,1	246	430	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
111	159,0	1066	114	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
112	93,7	759	119	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
113	7,0	248	266	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
114	28,8	391	137	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
115	12,9	263	194	ANO	NE	-
117	58,5	670	120	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
118	55,6	529	126	NE	ANO	Pásky 4 x 22 m
119	20,7	334	159	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
120	14,6	271	191	ANO	NE	-
121	5,4	243	426	NE	NE	-
122	32,2	425	134	ANO	ANO	Pásky 4 x 22 m
142	15,0	272	187	NE	ANO	Pásky 1 x 10,7 m
143	15,0	291	184	NE	ANO	Pásky 2 x 12,9 m
144	10,3	255	257	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
153	15,0	289	190	ANO	ANO	Pásky 2 x 16,7 m
154	10,2	255	265	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
155	5,1	243	437	NE	NE	-
156	9,1	249	270	ANO	ANO	Ekvipotenciální kruhy
157	96,6	725	122	NE	ANO	Pásky 4 x 22 m
180	0,9	230	952	NE	NE	-
185	1,3	230	969	NE	NE	-
186	1,6	231	961	NE	NE	-
190	1,6	233	955	NE	NE	-

PŘÍLOHA 2:

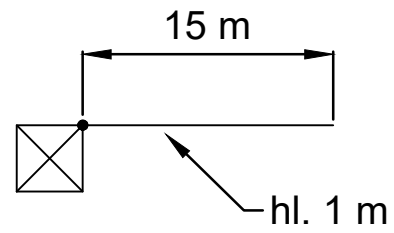
NÁVRH UZEMŇVOACÍCH SOUSTAV

Stavba Hlinsko – Polička

Vedení 110 kV

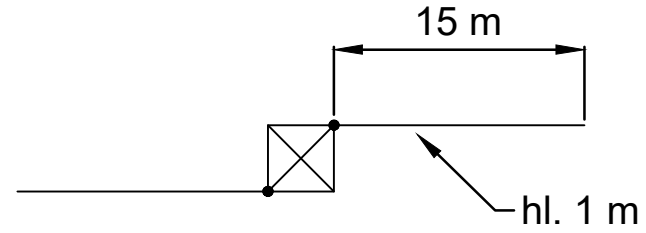
Výkresy poskytnuty se souhlasem vlastníka.

VARIANTA 1P15



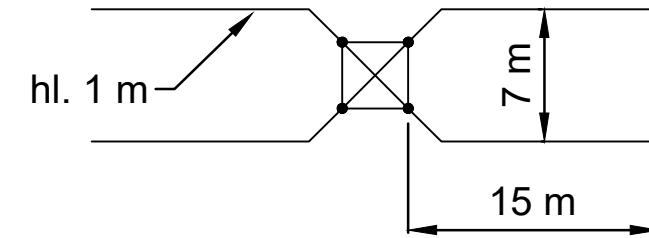
Stožáry č.:
4, 7, 40, 44, 47, 57, 60, 61, 69, 77, 79, 80, 85, 88, 89, 94, 116, 121, 126, 135

VARIANTA 2P15



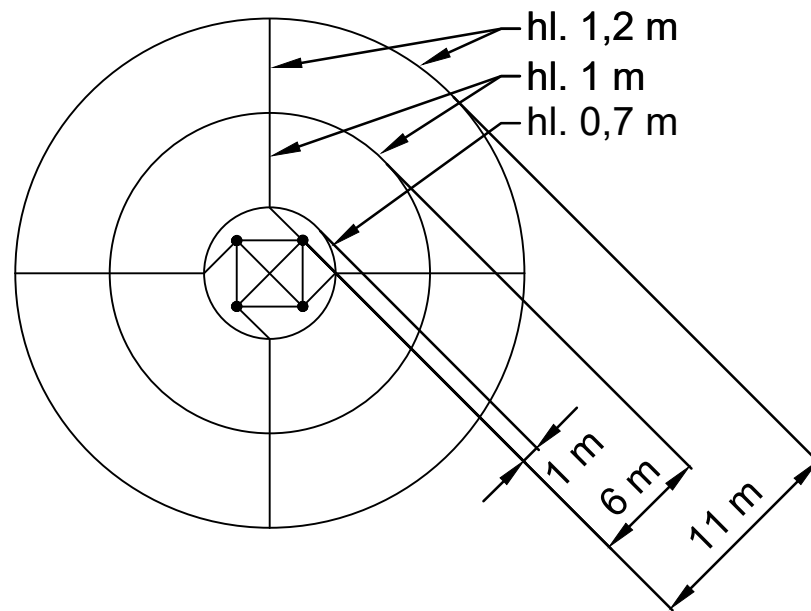
Stožáry č.:
2, 3, 5, 6, 8, 9, 12, 14, 17, 30, 35, 38, 45, 71, 75, 82, 86, 87, 92, 99, 142

VARIANTA 4Pz7



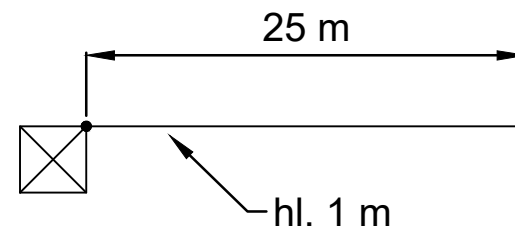
Stožáry č.:
10, 11, 13, 15, 16, 18, 19, 21, 26, 27, 29, 32, 33, 34, 36, 37, 72, 95, 96, 123

VARIANTA 3K11



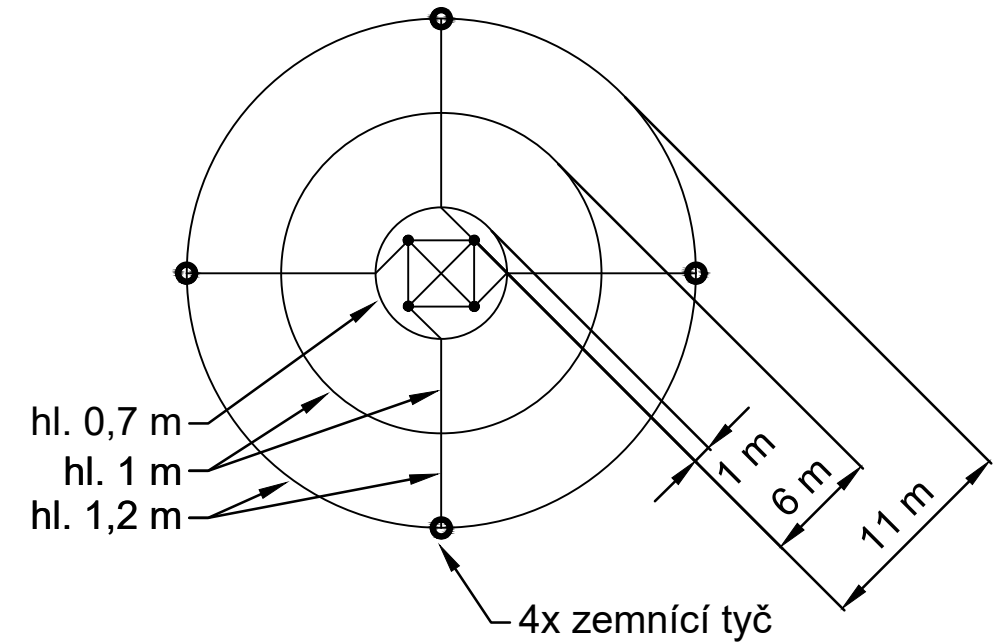
Stožáry č.:
20, 22, 23, 24, 31, 70, 76, 78, 83, 84, 97, 98, 119, 129, 137, 140

VARIANTA 1P25




Stožáry č.:
160

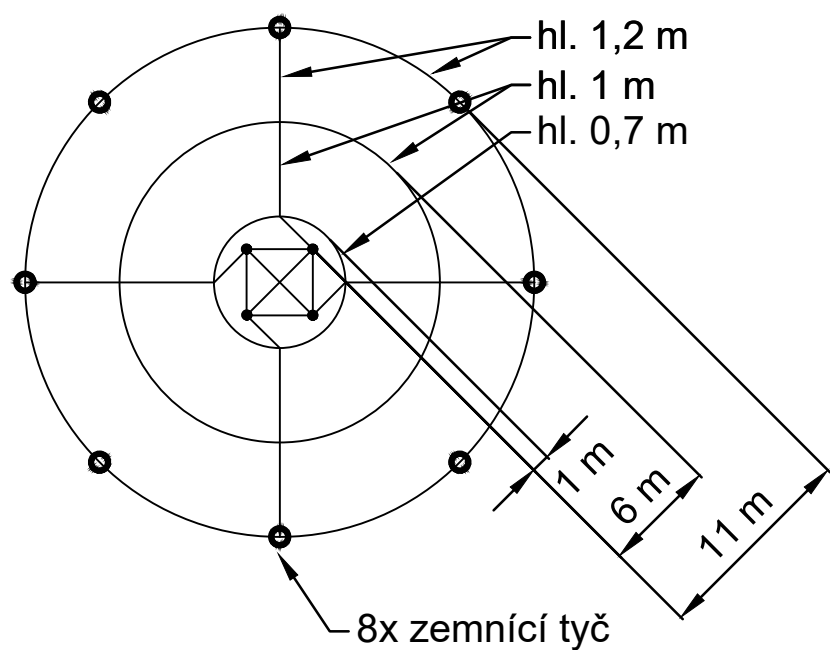
VARIANTA 3K11-4T5



Stožáry č.:
-

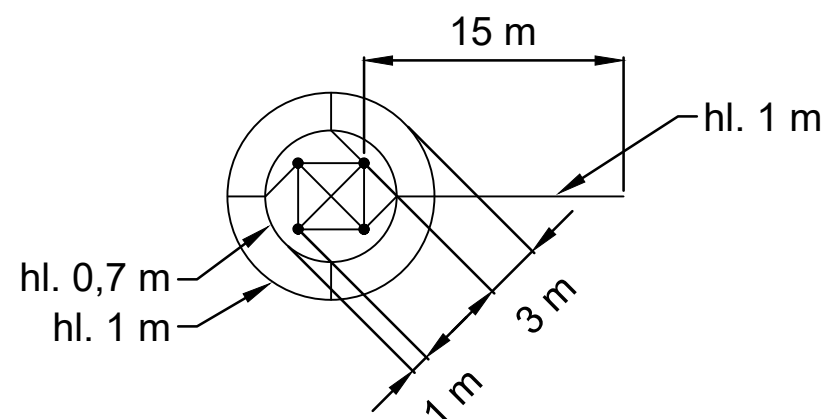
				 Elektrotrans a.s. [®]	
				Stavba Hlinsko – Polička, venkovní vedení 110 kV	
				Název Návrh uzemňovacích soustav	
				Čís.výkresu 3 ET 16 490a	
				1/3 List	
		Změna	Datum	Index	Podpis
Měřítko	Výtisk	Navrhl	Ing.Krejza		
—		Kreslil	Ing.Krejza		
—		Schválil	Ing.Krba		
		Datum	11/2019		
Počet A4	1	Stupeň	DPS		
		Zakázka	1130		

VARIANTA 3K11-8T5



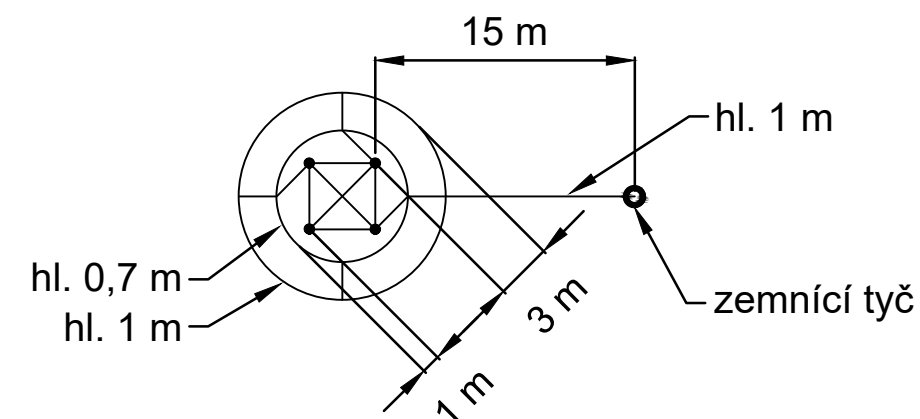
Stožáry č.:
-

VARIANTA 1P15-2K3



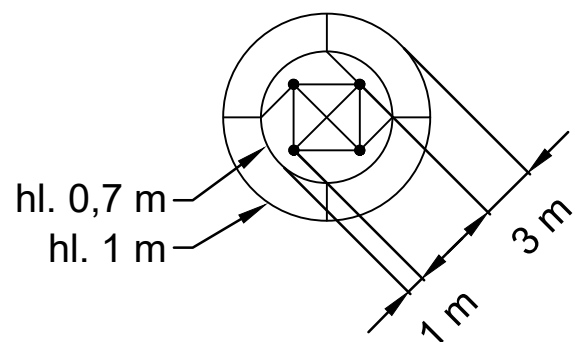
Stožáry č.:
28, 118, 120, 153

VARIANTA 1P15-2K3-1T5



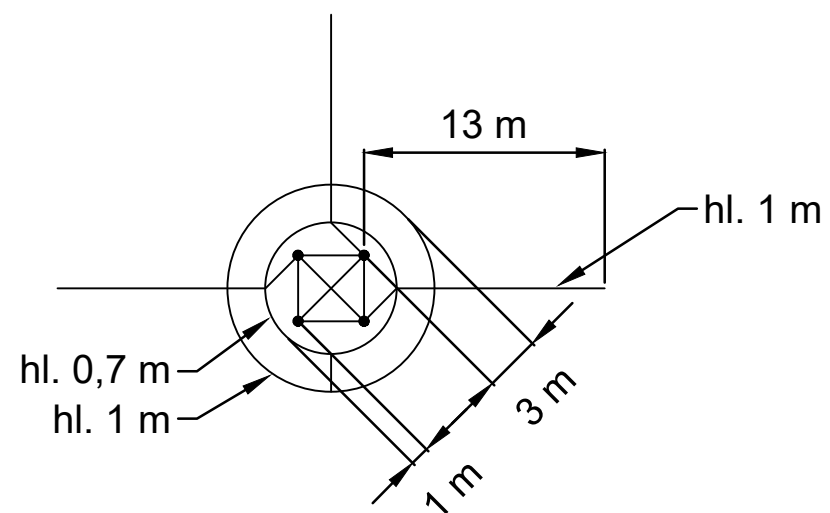
Stožáry č.:
117

VARIANTA 2K3



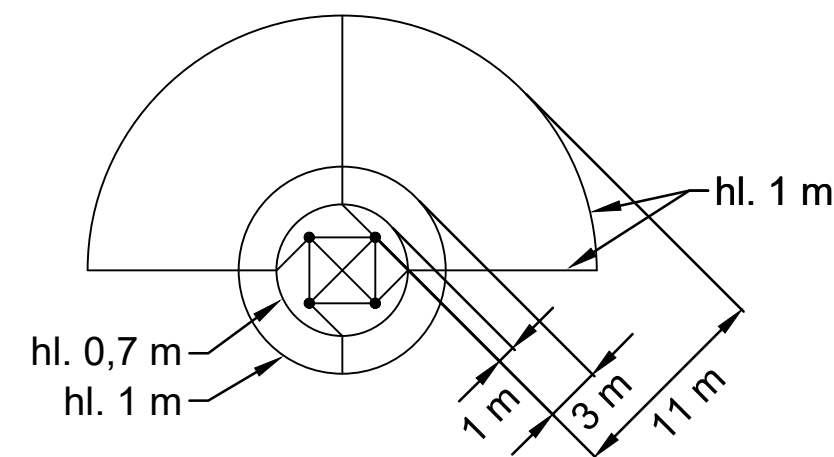
Stožáry č.:
90, 93, 104, 107, 108, 110, 113, 115, 127, 131,
133, 136, 144, 145, 149, 154, 156, 188

VARIANTA 3P13-2K3




Stožáry č.:
73

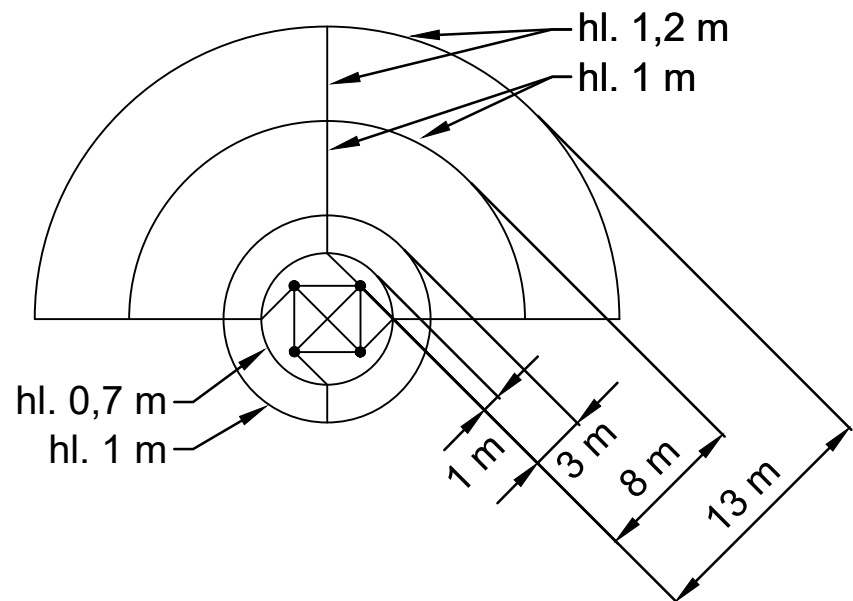
VARIANTA 1Kpul11-2K3



Stožáry č.:
1

				 Elektrotrans a.s. [®]	
				Stavba Hlinsko – Polička, venkovní vedení 110 kV	
				Název	
				Návrh uzemňovacích soustav	
				Čís.výkresu	
				3 ET 16 490a	
				2/3 List	
Změna		Datum	Index	Podpis	
Měřítko	Výtisk	Navrhl	Ing.Krejza		
-		Kreslil	Ing.Krejza		
-		Schválil	Ing.Krba		
		Datum	11/2019		
Počet A4	1	Stupeň	DPS		
		Zakázka	1130		

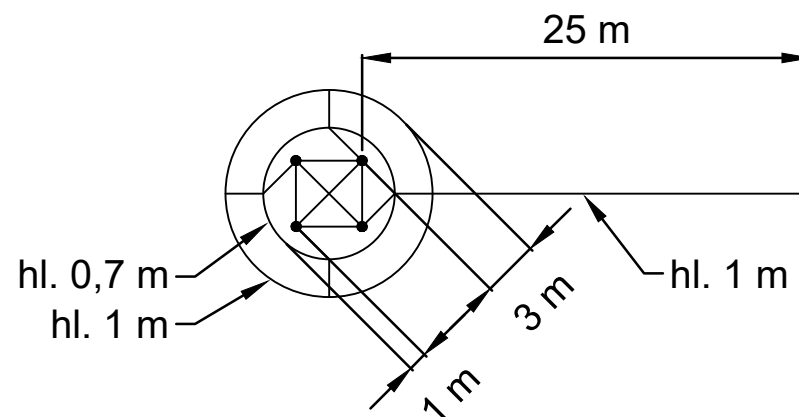
VARIANTA 2Kpul13-2K3



Stožáry č.:

-

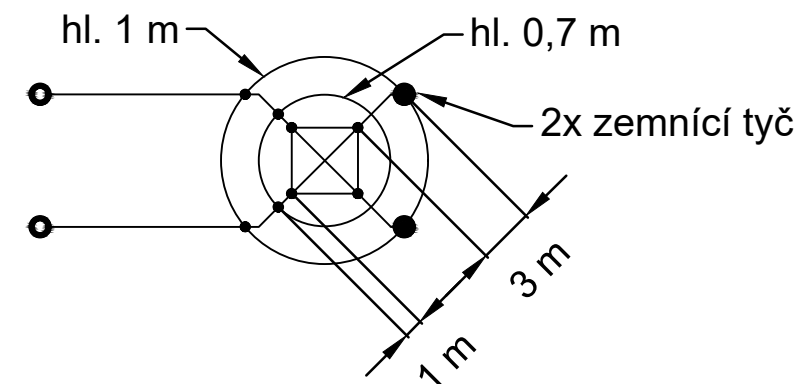
VARIANTA 1P25-2K3



Stožáry č.:

157

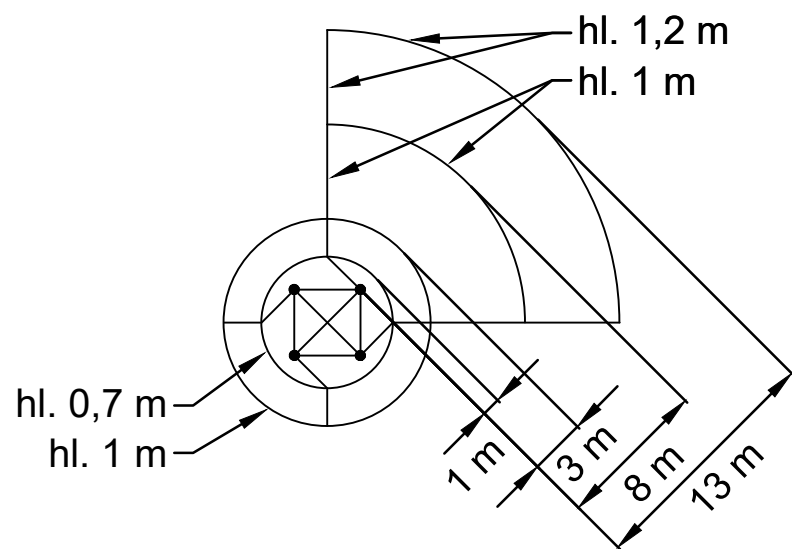
VARIANTA 2K3-2Pz15-4T5



Stožáry č.:

100, 101, 102, 103, 105, 106, 109, 111, 112, 114

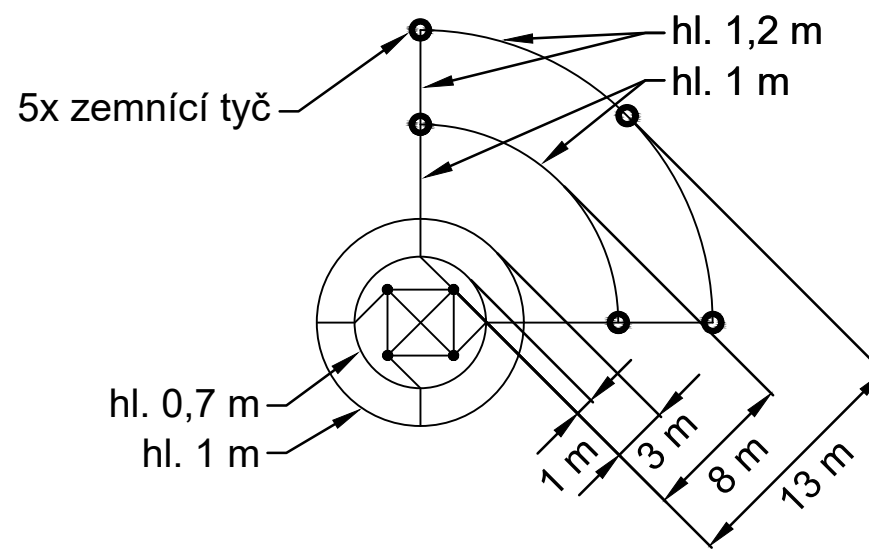
VARIANTA 2Kctvrt13-2K3



Stožáry č.:

122

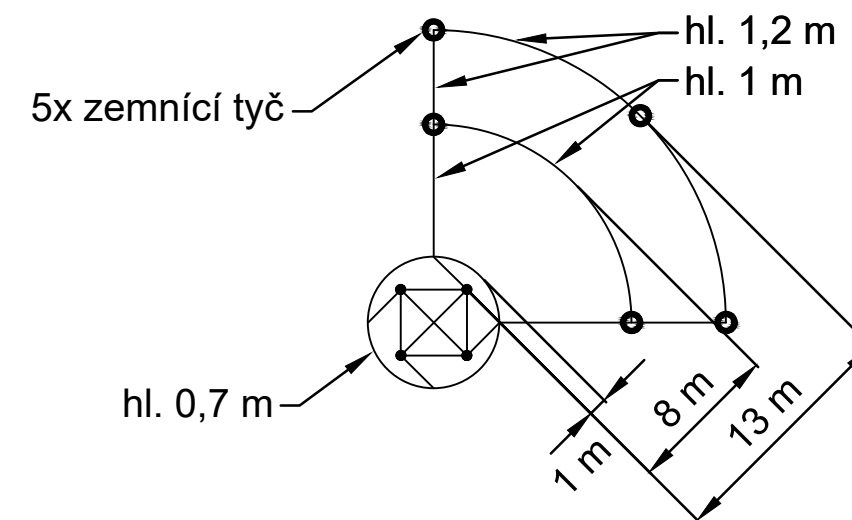
VARIANTA 2Kctvrt13-2K3-5T5



Stožáry č.:


-

VARIANTA 2Kctvrt13-1K1-5T5



Stožáry č.:

-

				 Elektrotrans a.s. [®]	
				Stavba Hlinsko – Polička, venkovní vedení 110 kV	
				Název	
				Návrh uzemňovacích soustav	
				Čís.výkresu	
				3 ET 16 490a	
				3/3	
				Líst	
		Změna	Datum	Index	Podpis
Měřítko	Výtisk	Navrhl	Ing.Krejza		
-		Kreslil	Ing.Krejza		
-		Schválil	Ing.Krba		
		Datum	11/2019		
Počet A4	1	Stupeň	DSPS		
		Zakázka	1130		

PŘÍLOHA 3:

FOTOGALERIE SNÍMKŮ ZE STAVBY

Hlinsko – Polička

Vedení 110 kV

U jednotlivých snímků není zdroj z typografických důvodů uveden.

Zdroj všech snímků: PROFI EMG s.r.o. Pardubice, PAULUS Roman.



Snímek 1: Příhradový stožár vsazený do výkopu



Snímek 2: Příhradový stožár po základní betonáži



Snímek 3: Bednění pro vybudování betonového zhlaví stožáru



Snímek 4: Vybetonované zhlaví stožáru



Snímek 5: Instalace uzemnění s ekvipotenciálními kruhy



Snímek 6: Spojování pásků pomocí křížových svorek (opatřeno ochranným nátěrem)



Snímek 7: Tažení paprskového uzemnění



Snímek 8: Připojení ekvipotenciálního kruhu ke stožárové konstrukci



Snímek 9: Tažení pásku FeZn tvořícího vzdálený ekvipotenciální kruh



Snímek 10: Připojení zemnicího pásu ke stožárové konstrukci