



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

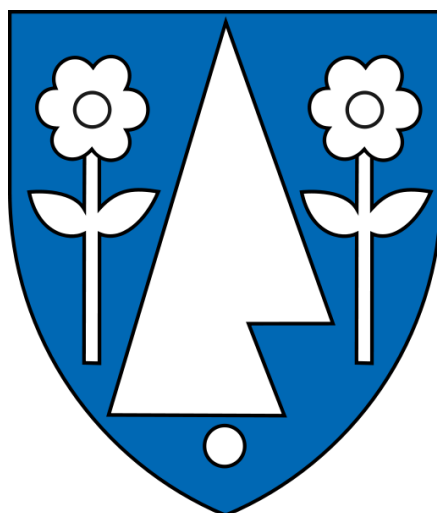
Pro vodu,
vzduch a přírodu

Varovný protipovodňový systém a digitální povodňové plány města Brna

část 3.3.5

ESN.4 - ZŠ, Štolcova 301/16

Brno-Černovice



02.2018

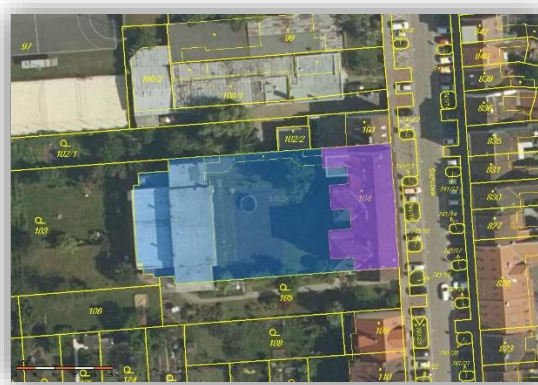
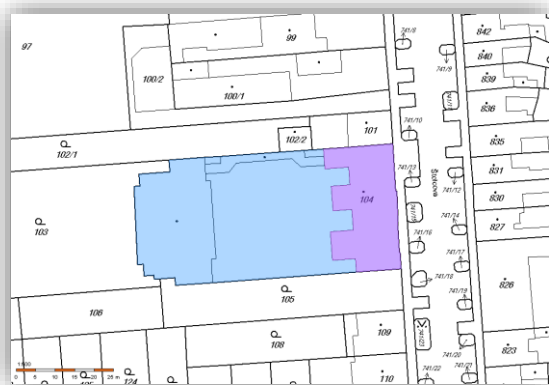
OBSAH ČÁSTI

Titulní list.....	1
3.3.5 ESN.04 – ZŠ, Štolcova 301/16.....	3
a) <u>Informace o parcele</u>	3
b) <u>Informace o stavbě</u>	3
c) <u>Stávající stav</u>	4
d) <u>Nový stav</u>	4
e) Instalace elektronické sirény.....	5
f) <u>Statické posouzení</u>	7
(1) Úvod	7
(2) Zatížení	7
(3) statické schéma - stožár	9
(4) Posouzení	10
(5) Závěr : konstrukce kotvení vyhoví	11
g) <u>ZÁVĚR</u>	11

3.3.5 ESN.04 – ZŠ, Štolcova 301/16

a) Informace o parcele

Parcelní číslo:	104
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Černovice [611263]
Číslo LV:	10001
Výměra [m ²]:	2094
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo		
Jméno/název	Adresa	Podíl
Statutární město Brno	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	

b) Informace o stavbě

Budova s číslem popisným:	Černovice [411752]; č. p. 301; stavba občanského vybavení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 104
Stavební objekt:	č. p. 301
Adresní místa:	Štolcova 301/16

Vlastníci, jiní oprávnění

Vlastnické právo		
Jméno/název	Adresa	Podíl
Statutární město Brno	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	

c) Stávající stav

Stávající rotační siréna DS977 je instalována na samostatně stojícím objektu základní školy. Řídící skříň sirény je instalována v posledním podlaží ve strojovně vzduchotechniky.

Objekt má tři nadzemní podlaží a půdní prostor. Konstruktivně je řešen jako zděný, provedený z cihelného zdiva tradiční technologií. Střecha sedlová se stojatou stolicí, vazným trámem a středovou vaznicí. Střešní krytina skládaná z pálených tašek uchycených na dřevěném laťování. Vizuelní prohlídkou nebyly zjištěny žádné zjevné závady v konstrukci krovu.



ESN.4 – stávající siréna



ESN.4 – umístění rozvaděče stávající rotační sirény

d) Nový stav

Stávající rotační motorová siréna včetně rozvaděče bude demontována a nahrazena novou sirénou elektronickou, uchycenou na stávajícím ocelovém stožáru přes stávající připojovací přírubu. V dané lokalitě se předpokládá s umístěním elektronické sirény o jmenovité hladině akustického tlaku 118 dB/30m, čemuž odpovídají elektronické sirény o výkonu 750-900 W (dle výrobce).

K instalaci bude využit stávající stožár. Na stožár bude uchycena sestava 6 sirénových jednotek s anténním nástavcem pro anténu VIS (70MHz). Konfigurace hlavic sirény bude – od sebe – všesměrová charakteristika.

Ovládací skříň nové elektronické sirény bude umístěna na místě rozvaděče HZS původní rotační sirény. V řídicí skříni sirénové jednotky budou osazeny koncové zesilovače, napájecí zdroj, 2 ks akumulátor, VIS obousměrný radiový modul, JSVV přijímač, FMR-VKV přijímač a GSM modul.

Nová anténa pro duplexní komunikaci VIS 70MHz bude instalována na výložník stožáru sirény, s radiovým modulem bude nová anténa propojena koaxiálním kabelem typu RG213. Nová anténa pro modul JSVV pro pásmo 160MHz a anténa pro GSM modul budou umístěny na nový rozvaděč elektronické sirény OS.

Siréna bude začleněna do JSVV provozovaného HZS Jihomoravského kraje, kde dodavatel požádá o přidělení kmenového listu. Elektronická siréna dále umožní místní předávání verbálních informací prostřednictvím mikrofону v řídicí skříni, rádiového modulu VIS, radiového přijímače FM a GSM modulu integrovaného v ovládací skříni sirény a mobilního telefonu.



ESN.4 – místo pro nový stožár sirény – u opěrného sloupku



ESN.4 – stávající siréna

Tabulka nastavení:

Poř. číslo	Umístění sirény	Ev.č.	Azimut směru horn	Tlačítko	Střeška, popis	GPS souřadnice	Výška antény VIS	Délka kabelu RG213 [m]	Délka kabelu typ CMFM [m]	Délka kabelu CYKY 3Cx1,5 [m]	Výkon (W) V - N
ESN.4	ZŠ	67071	45°	Ano	Sedlová	49.1888283N, 16.6357694E	20	12	4x1,5 12	30	750- 900

e) Instalace elektronické sirény

Elektrická instalace sirény a příslušné elektrovýzbroje předpokládá osazení a propojení těchto zařízení za současného minimálního zásahu do stávající elektroinstalace objektu. Vlastní rozváděč sirény OS je typová oceloplechová nástěnná rozvodnice, velikost skříně rozváděče je bude dle vysoutěženého dodavatele, přibližně 1000x800x300 mm, krytí IP66. Veškerá elektronika rozváděče je v kovových pouzdrech a je koncipovaná jako výměnná. V rozváděči jsou dva plynotěsné bezúdržbové akumulátory, které s dostatečnou rezervou umožňují odbavení varovných signálů a předávání tísňových informací i při výpadku napájení (musí splňovat podmínky HZS - MV-24666-1/PO-2008). Rozváděč OS je vybaven napájecím zdrojem, řídicí částí, tónovým a zvukovým generátorem, výkonovým zesilovačem, GSM modulem, radiovým VIS modulem a radiovým modulem JSVV. Přístup do rozváděče budou mít jen pověřené osoby, které mají speciální klíč od jeho dveří. Nová skříň elektronické sirénové jednotky OS, bude instalována na místě rozvaděče HZS původní rotační sirény v půdním prostoru.

Stávající neměřený přívod rozváděče rotační sirény je proveden kabelem CYKY-J 3x1,5 mm², uloženým na příchytkách na omítce z patrového rozvaděče kde v současnosti probíhá rekonstrukce. Pro nový rozváděč elektronické sirény OS bude instalován přívod nový samostatně jištěný a měřený. Provedení stávající NN přípojky musí být v souladu s platnými normami ČSN.

Propojení rozváděče sirény OS (výkonovými zesilovači) s akustickými měniči (ozvučnicemi) na střeše bude provedeno 3 kabely typu CMFM 4x1,5 mm² (1 kabel na každý pár). Délka kabelů bude cca 12 m, rozvod bude veden v chrániče připáskované ke stávajícím stožáru.

Připojení antény VIS (všesměrová typu Sirius) s rozváděčem OS je provedeno kabelem koaxiálního typu RG 213 o impedanci 50 Ohm (s Cu opletením) dlouhým cca 12 m vedenými v chrániče připáskované ke stávajícím stožáru spolu se signálovým kabelem. Mechanické upevnění sirény pro pásmo 70MHz bude na výložník upevněný ke stožáru sirény.

Připojení antény JSVV pro pásmo 160MHz s rozváděčem OS je provedeno kabelem koaxiálního typu RG 58. Mechanické upevnění sirény je obdobné jako na stávajícím rozvaděči.

Tlačítko místního ovládání (lokálního spuštění) bude umístěno na levé bočnici skříňě sirénové jednotky OS. Ovládací kabel k tlačítku je typu CYSY2x1,5 mm² a je veden v rozvaděči OS.

Zapojení kabelů bude provedeno dle manuálu výrobce sirény přes řadové svorky. Pokládka kabelů bude provedena dle ČSN 33 2000-5-52.

Demontáž

Vzhledem k výšce budovy a umístění sirény bude demontáž a montáž nové probíhat z jeřábu s dosahem 15m. Veškerý materiál, který bude demontován, bude po dohodě předán správci příslušného zařízení (HZS JmK). V případě, že nebude správci požadován, bude postupováno podle současné platné legislativy v oblasti zpracování odpadů (viz čl. 1.3.4 této TZ)

Hromosvod a uzemnění

Stávající stav:

Objekt školy je vybaven stávajícím hromosvodem dle **ČSN 34 1390**. Jímací soustava je z pozinkovaných materiálů.

Nový stav:

Pro novou elektronickou sirénu bude provedena ochrana před bleskem dle souboru norem **ČSN EN 62 305**. Na základě stanovení rizika a výběru ochranných opatření dle ČSN EN 62305-2 je KP zařazen do I. třídy LPS ochrany před bleskem.

Popis řešení hromosvodu:

Na střechu budovy bude doplněna na stávající ocelový stožár nová elektronická siréna. Pro tuto elektronickou sirénu bude provedena ochrana před bleskem dle ČSN EN 62 305.

Jako jímač bude sloužit komplet izolovaného stožáru (např. typu isFang 3000) délky 3 m (cca 850 mm tyčový jímač, 1,5 m izolovaná tyč a zbytek tvoří kovová trubka prům. 40 mm), který se za spodní kovovou trubku upevní dvojicí stožárových objímek na nosný stožár ozvučnic. Od jímače bude svod řešen „vodičem izolovaným proti vysokému napětí pro dodržení oddělovací vzdálenosti dle ČSN EN 62305“ (např. typu isCon 1000SW). Tento vodič bude spodním koncem přes koncovku napojen na svod hromosvodu.

Na střeše je třeba upravit stávající jímací vedení hromosvodu tak, aby byla dodržena oddělovací vzdálenost dle ČSN EN 62305. Vedení na střeše u stožáru bude nutno dodatečně oddálit až na dostatečnou vzdálenost min. 0,45 m.

Přepětivé ochrany:

Napájecí kabely pro koncové stupně sirény budou pod střechou přerušeny a naspojovány na svorkovnici nově instalované skříňky PK. K jednotlivým párům vývodů koncových stupňů zesilovačů

jsou připojeny svodiče přepětí (např. SALTEK FLP-12,5 V/1+1) – celkem 8 těchto svodičů. Do skříňky PK je dotažen uzemňovací vodič CY 16 mm² zelenožlutý z přípojkové skříňě.

Ve skříňce PK bude umístěn i konektorový spoj koaxiálního kabelu vedoucího od antény VIS do rozváděče OS. Tento spoj bude umístěn do instalační krabice kde bude přímo umístěna přepěťová ochrana (např. OBO DS-BNC-m/w).

f) Statické posouzení

Statické posouzení stávajícího stožáru v souvislosti s výměnou původní rotační sirény za sirénu elektronickou. Umístění stávající rotační sirény je pro novou elektronickou sirénu nevhodné a proto bude instalována na nový stožár. Statické posouzení je připraveno pro sirénu s o řád vyšším výkonem.

(1) Úvod

Vzhledem k tomu, že se jedná o dokumentaci pro výběr zhotovitele, nebylo možné výpočet provádět pro konkrétní typ elektronické sirény. Z možných typů elektronických sirén, dostupných na našem trhu byl výpočet proveden pro nejnepříznivější kombinaci možného zatížení – jedná se o hmotnost hlavice sirény a její celkovou plochu, v závislosti na výkonovém typu sirény který se pohybuje od 250 (300) až do výkonu 1800 (1500) W a počtu ozvučnic, který se pohybuje od 2 ks až do 12 ks.

Nová elektronická siréna o výkonu až 120 dB/30m bude umístěna na novém dvoudílném anténním stožáru – ocelová bezešvá trubka TR 114 x 4 – celk. dl. 4720 mm, který je kotven k dřevěným částem krovu. Kotvení je provedeno pomocí ocelových příložek, ocelových svorníků a dvojicí třmenů M16. Vzájemná rozteč kotvení - spodní část 1220 mm. Volná část nad horním kotvením k připojovací přírubě je 700 mm. Délka horní část stožáru elektronické sirény, na kterém jsou osazeny ozvučnice je 2620 mm, bude připojena pomocí připojovací příruby. Celková délka stožáru činí 4720 mm.

Všechny části anténního stožáru, včetně veškerých připojovacích a spojovacích prvků budou žárově pozinkovány, jako ochrana proti působení povětrnostní vlhkosti.

(2) Zatížení

* hmotnost zářičů 150 kg = 1,5 kN

nárysá plocha zářičů $A = 0,894 \cdot 2,692 \cdot 0,7 = 1,685 \text{ m}^2$

nový anténní stožár - trubka ocelová TR 114x4 - celk. dl. 4720 mm ČSN 41 5715-11353

hmotnost jedn. 10,8 kg/m celk. hm. 50,98 kg

průřezový modul $W = 36,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$,

konstrukční ocel pevnostní třídy S 235

* konstrukční ocel pevnostní třídy S 235 – prvky do tloušťky 40 mm

$f_Y = 235 \text{ MPa}$

jmenovitá a charakteristická hodnota meze kluzu

$\gamma_{M0} = \gamma_{M1} = 1,15$

$f_{Yd} = f_Y / \gamma_{M0} = 204,3 \text{ MPa}$

návrhová hodnota základního materiálu pro neoslabený průřez třídy 1,2,a 3

$E = 210 \cdot 10^3 \text{ MPa}$

* šroubový spoj – pevnostní třída šroubů 4,6 (hrubé)

$f_{Yb} = 235 \text{ MPa}$

jmenovitá a charakteristická hodnota meze kluzu

$f_{ab} = 400 \text{ MPa}$

jmenovitá a charakteristická hodnota meze pevnosti

v tahu

$$\gamma_{Mb} = 1,45$$

* svarový spoj – koutové svary

$$\beta_w = 0,80$$

$$\gamma_{Mw} = 1,50$$

$$f_{vw,d} = f_u / (3^{0,5} * \beta_w * \gamma_{Mw}) = 360 / (3^{0,5} * 0,80 * 1,5) = 173,21 \text{ MPa}$$

návrhová pevnost svaru ve smyku

$$f_w = f_u / (\beta_w * \gamma_{Mw}) = 360 / (0,80 * 1,5) = 300,0 \text{ MPa}$$

návrhová pevnost svaru

$$f_{w,kol} = f_u / \gamma_{Mw} = 360 / 1,5 = 240,0 \text{ MPa}$$

návrhová pevnost svaru pro T_{kol}

* vodorovné zatížení větrem

Brno - město větrová oblast IV . Dle ČSN 73 0037 je uvažovaná rychlost větru max. 140,0 km/hod. Vodorovné zatížení je udáváno pro rychlost větru $v = 45 \text{ m.s}^{-1}$ což odpovídá rychlosti 162 km/h.

normové zatížení větrem .. $w_n = w_0 \cdot \kappa_w \cdot C_w$

w_0 ...základní tlak větru kN/m^2 pásmo IV. $0,70 \text{ kN m}^{-2}$

κ_w ...součinitel výšky – pro 30 m nad terénem $\kappa_w = 1,33$

C_w ... tvarový součinitel $C_w = 1$

výpočtové zatížení $w_v = w_n \cdot \gamma_f$

γ_f ... pro stožáry ... $\gamma_f = 1,3$

IV. pásmo $w_n = 0,70 * 1,33 * 1 = 0,931 \text{ kN/m}^2$

$w_v = 0,931 * 1,3 = 0,95095 = 1,21 \text{ kN/m}^2$

$V_d = w_v \cdot A$

A ... celková nárysná plocha zářičů ... $A = 1,685 \text{ m}^2$

$V_d = w_v \cdot A = 1,21 * 1,685 = 2,039 \approx 2,04 \text{ kN}$

svislé zatížení

hmotnost sirény

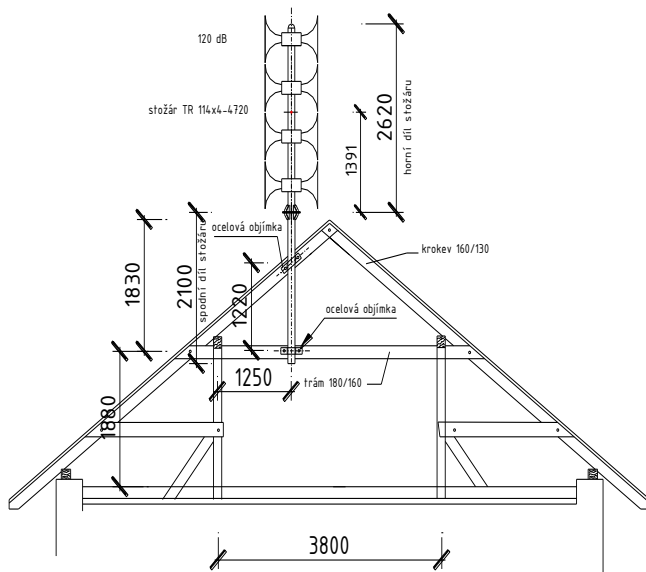
$$1,5 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ kN}$$

hmotnost stožáru

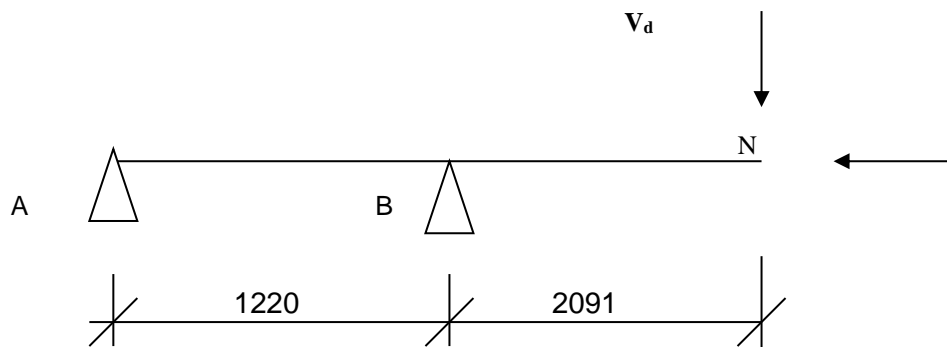
$$0,5 \cdot 1,2 = 0,6 \text{ kN}$$

c e l k e m

N = 2,25 kN \approx 2,3 kN



(3) statické schéma - stožár



výpočet reakcí A, B

$$\uparrow : A + B - V_d = 0$$

$$\curvearrowleft a : -1,22 \cdot B + 3,311 \cdot V_d = 0 \quad B = \frac{3,311 \cdot 2,04}{1,22} = 5,536 \text{ kN} \approx 5,54 \text{ kN}$$

$$\text{reakce } A = -5,54 + 2,03 = -3,51 \text{ kN}$$

$$\text{ohybový moment } M_b = V_d \cdot l_v = 2,04 \cdot 2,091 = 4,265 \text{ kNm} \approx 4,3 \text{ kNm}$$

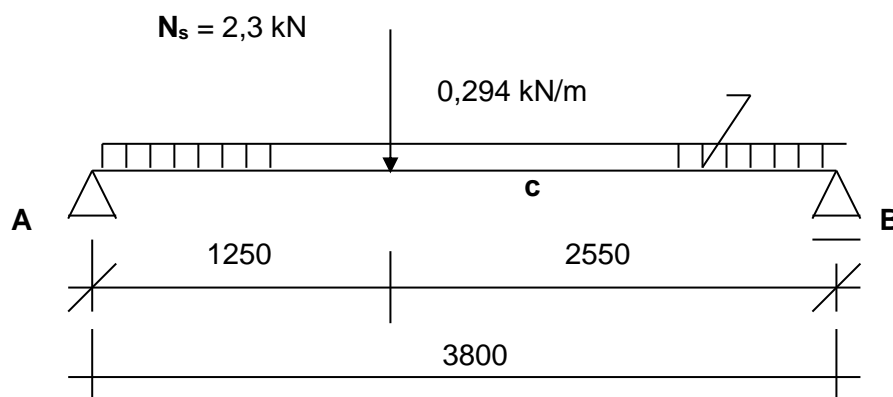
(4) Posouzení

* **stožár** - TR 114 x 4,0 posuzován na ohybový moment $M_B = 4,3 \text{ kNm}$

$$W = 36,7 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad f_{Yd} = 204,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{M_B}{W} \leq R_D \quad \sigma = \frac{4,3 \cdot 10^3}{36,7} = 117,17 \text{ MPa} < R_D = 204,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

* posouzení **trámu** - 180/160 mm světlost uložení 3800 mm
 svislá tíha od stožáru $N = 2,3 \text{ kN}$
 normová hmotnost trámu $0,16 \cdot 0,18 \cdot 850 = 30,6 \text{ kg/m} = 0,245 \text{ kN/m}$
 výpočtová ... $0,245 \cdot 1,2 = 0,294 \text{ kN/m}$



$$A = 2,1 \text{ kN}, \quad B = 1,32 \text{ kN}$$

prvek je namáhán ohybovým momentem $M_c = 2,395 \approx 2,4 \text{ kNm}$

průřez 180 / 160 mm

$$\text{průřezový modul } W = \frac{1}{6} b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 160 \cdot (180)^2 = 864,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

výpočtová pevnost dřeva – hraněné řezivo S II ... $R_{fd} = 9,0 \text{ MPa}$
 $\gamma_{r2} = 0,85$ chráněná expozice

* posouzení

$$\sigma = \frac{M_c}{W} \leq \gamma_r \cdot R_{fd} = 9,0 \cdot 0,85 = 7,65 \text{ MPa}$$

W

$$\sigma = \frac{2,4 \cdot 10^3}{864,0} = 2,78 \text{ MPa} < R_{fd} = 7,65 \text{ MPa} \quad \text{vyhovuje}$$

* posouzení **svorníků M16**

$$\text{tahová síla na 1 svorník} \quad N_1 = 5,6 / 2 = 2,8 \text{ kN}$$

posouzení na stříh :

$$N_2 = \frac{N}{2} = \frac{2,3}{2} = 1,15 \text{ kN}$$

únosnost šroubů M16 * v tahu $N_T = 23,55 \text{ kN} > N_1$

* ve stříhu $N_S = 26,14 \text{ kN} > N_2$

→
spojovací prostředky **vyhoví**

(5) Závěr : konstrukce kotvení vyhoví

použité podklady :

- * konstrukční schémata a zatěžovací údaje výrobců elektronických sirén
- * ČSN EN 1991-1-4 Obecná zatížení – zatížení větrem
- * ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stav. konstrukcí při přestavbách
- * ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí

g) ZÁVĚR

Provedení elektroinstalace musí odpovídat všem platným předpisům a ČSN. Před uvedením el. zařízení do provozu zajistí dodavatelská firma provedení revize a vypracování výchozí revizní zprávy.

El. zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno v takovém stavu, aby byla zajištěna jeho činnost a byly dodrženy požadavky elektrické i mechanické bezpečnosti.