



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Varovný protipovodňový systém a digitální povodňové plány města Brna

část 3.3.44

EST.1 - MŠ Brno, Tumaňanova

Brno-Řečkovice (Mokrá Hora)



01.2019

OBSAH ČÁSTI

Titulní list	1
3.3.44 EST.1 – MŠ Brno, Tumaňanova.....	3
a) <u>Informace o parcele</u>	3
b) <u>Informace o stavbě</u>	4
c) <u>Stávající stav</u>	4
d) <u>Nový stav</u>	4
e) Instalace elektronické sirény	6
Popis řešení hromosvodu	7
Přepětové ochrany	7
f) <u>Statické posouzení</u>	7
(1) Úvod 7	
(2) Zatížení 8	
(3) statické schéma - stožár 9	
(4) Posouzení 10	
(5) Závěr : konstrukce kotvení vyhoví 11	
g) <u>ZÁVĚR</u>	12

3.3.44 EST.1 – MŠ Brno, Tumaňanova

a) Informace o parcele

Parcelní číslo:	220
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Mokrá Hora [611701]
Číslo LV:	10001
Výměra [m ²]:	1873
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří



Umístění stožáru s ozvučnicemi



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:	Mokrá Hora [411884]; č. p. 163; stavba občanského vybavení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 220
Stavební objekt:	č. p. 163
Adresní místa:	Tumaňanova 163/59

Vlastníci, jiní oprávnění

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

c) Stávající stav

V dané lokalitě se předpokládá s umístěním elektronické sirény o jmenovité hladině akustického tlaku 111 dB/30m, čemuž odpovídají elektronické sirény o výkonu 250-300 W

Umístění sirény bude na nový stožár instalovaný na budově MŠ Brno Tumaňanova 163/59.



EST.1 – objekt MŠ vhodný k instalaci nové sirény



EST.1 – umístění rozvaděče pro napojení sirény v suterénu starší budovy

d) Nový stav

Na nový stožár bude uchycena sestava 2 sirénových ozvučnic s anténními nástavci pro anténu VIS (70MHz) a pro anténu JSVV (160MHz). Konfigurace hlavic sirény bude vedle sebe – **směrová** charakteristika.

Ovládací skříň nové elektronické sirény bude umístěna v půdním prostoru na stožár. V řídicí skříni sirénové jednotky budou osazeny koncové zesilovače, napájecí zdroj, 2 ks akumulátor, VIS obousměrný rádiový modul, JSVV přijímač, FMR-VKV přijímač a GSM modul.

Nová anténa pro duplexní komunikaci VIS 70MHz bude instalována na výložník stožáru sirény, s rádiovým modulem bude nová anténa propojena koaxiálním kabelem typu RG213. Nová anténa pro modul JSVV pro pásmo 160MHz a anténa pro GSM modul u nového rozvaděče 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 mikrofonu v řídicí skříni, rádiového modulu VIS, rádiového přijímače FM a GSM modulu integrovaného v ovládací skříni sirény a mobilního telefonu.



EST.1 – půdní prostor MŠ – umístění stožáru a ovládací skříň



EST.1 – pozice stožáru sirény na střeše MŠ



EST.1 – trasa přívodu OS sirény napájení - půda



EST.1 – trasa přívodu OS sirény napájení - půda



EST.1 – trasa přívodu OS sirény napájení - suterén



EST.1 – trasa přívodu OS sirény napájení – suterén (umístění nefunkčního komínu)



EST.1 – rozvaděč objektu bude doplněn jističem 1f/16A/B a podružným měřením

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
EST.1	MŠ	-	200°	Ano	valbová	49.2616600N, 16.5942969E	12	8	4x2,5 8	50	250F

e) Instalace elektronické sirény

Elektrická instalace sirény a příslušné elektrovýzbroje předpokládá osazení a propojení těchto zařízení. Vlastní rozvaděč sirény OS je typová oceloplechová nástěnná rozvodnice, velikost skříně rozvaděče je bude dle vysoutěženého dodavatele, přibližně 1000x800x300 mm, krytí IP43. Veškerá elektronika rozvaděče je v kovových pouzdech a je koncipovaná jako výměnná. V rozvaděči 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). Rozvaděč OS je vybaven napájecím zdrojem, řídicí částí, tónovým a zvukovým generátorem, výkonovým zesilovačem, GSM modulem, radiovým VIS modulem a radiovým modulem JSVV. Přístup do rozvaděče budou mít jen pověřené osoby, které mají speciální klíč od jeho dveří. Nová skříň elektronické sirénové jednotky OS, bude instalována na stožáru sirény ve výšce 1,2m (SH).

Nový přívod rozváděče sirény bude proveden kabelem CYKY-J 3x2,5 mm², uloženým v půdním prostoru a v suterénu v elektroinstalační liště (přichycení na trámy krovu/zdi) a v elektroinstalační chrániče ve stoupačce která bude realizovaná v nefunkčním komínu. Provedení nové NN přípojky musí být v souladu s platnými normami ČSN. Do rozváděče objektu v suterénu bude osazeno samostatné jištění a podružné měření spotřeby elektrické energie.

Propojení rozváděče sirény OS (výkonovými zesilovači) s akustickými měniči (ozvučnicemi) na střeše bude provedeno kabelem typu CMFM 4x1,5 mm². Délka kabelů bude cca 8m, trasa bude v UV stabilní chrániče připáskované ke stožáru (případně vnitřkem).

Připojení antény VIS (všesměrová typu Sirius) s rozváděčem OS bude provedeno kabelem koaxiálního typu RG 213 o impedanci 50 Ohm (s Cu opletením) dlouhým cca 8m vedenými v chrániče spolu se signálovým kabelem. Anténa JSVV pro pásmo 160MHz bude umístěna v půdním prostoru nad rozváděč sirény. Mechanické upevnění antén bude na výložník upevněný ke stožáru sirény.

Tlačítko místního ovládání (lokálního spuštění) bude umístěno na pravé bočnici skříňové jednotky OS. Ovládací kabel k tlačítku je typu CYSY2x1,5 mm² a je veden v rozváděči OS.

Zapojení kabelů bude provedeno dle manuálu výrobce sirény přes řadové svorky.

Ochrana před bleskem dle ČSN EN 62 305-1

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

U stožáru na konci hřebenu je instalován stávající jímač a na střeše je soustava jímačů a svodů dle ČSN EN 62305. Tento jímač bude vyměněn za vyšší (cca 2m) tak aby stožár sirény včetně ozvučnic a antény VIS byl v ochranném prostoru vytvořeném novým jímačem.

Přepět'ové ochrany

Napájecí kabel pro koncové stupně sirény 1-CHKE-V (-O) 12x1,5 mm² bude připojen přes svodiče přepětí (např. SALTEK FLP-12,5 V/1+1) – celkem 2ks těchto svodičů. Tyto svodiče budou osazeny do OS. Do OS budou umístěny i 2 konektorové spoje koaxiálních kabelů s přepět'ovou ochranou (např. OBO DS-BNC-m/w).

f) Statické posouzení

Statické posouzení návrhu ocelového stožáru v souvislosti s výměnou původní rotační sirény za sirénu elektronickou. Posouzení je vypracováno i na sirénu s vyšším výkonem (až pro 4 ozvučnice).

(1) Úvod

Výpočet je proveden pro sirénu řady eRotor výrobce Technologie2000.

Jedná se o samostatně stojící objekt mateřské školy Paraplíčko, v městské části Mokrá Hora. Objekt má jedno nadzemní podlaží, jedno podlaží podzemní a půdní prostor. Konstruktivně je řešen jako zděný, provedený z cihelného zdiva tradičními technologiemi. Střeška valbová, se stojatou stolicí, vazným trámem a středovou vaznicí. Jedná se o masivní neporušený krov. Střešní krytina skládaná z pálených tašek uchycených na dřevěném laťování. Objekt je po celkové rekonstrukci.

Vizuální prohlídkou nebyly zjištěny žádné zjevné závady v konstrukci krovu.

Nová elektronická siréna bude uchycena na ocelovém stožáru, který bude kotven k dřevěným prvkům konstrukce krovu.

V dané lokalitě se předpokládá s umístěním elektronické sirény o jmenovité hladině akustického tlaku 116 dB, čemuž odpovídají elektronické sirény o výkonu 500 W.

Nová elektronická siréna o výkonu 500 W bude umístěna na novém anténním stožáru, který je řešen jako dvoudílný. Umístění stožáru nové sirény se předpokládá z vnitřního půdního prostoru.

Spodní část – ocelová bezešvá trubka TR 102 x 4 - dl. 4700 mm, je kotvena k dřevěným částem krovu – vazný trám, resp. středová vaznice. Kotvení je provedeno přes oboustranně umístěné ocelové příložky, pomocí kotevních svorníků M16. Vzájemná rozteč kotvení spodní části je 2750 mm. Volná část nad horním kotvením k přípojovací přírubě je 1950 mm. Horní část stožáru elektronické sirény, na kterém jsou osazeny ozvučnice je z ocelové trubky TR 102x4, délky 1620 mm. Oba díly stožáru jsou vzájemně spojeny pomocí přípojovacích přírub. Spojovací příruby budou cca 900 mm nad střešním pláštěm. Celková délka stožáru činí 6400 mm.

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

(2) Zatížení

* hmotnost zářičů $60 \text{ kg} = 0,6 \text{ kN}$

nárysá plocha zářičů $A = 0,914 * 1,270 * 0,7 = 0,813 \text{ m}^2$

nový anténní stožár - trubka ocelová TR 102x4 - celk. dl. 6400 mm ČSN 41 5715-11353

hmotnost jedn. 9,66 kg/m celk. hm. 61,82 kg

průřezový modul $W = 29,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$,

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

$\beta_w = 0,80$

$\gamma_{Mw} = 1,50$

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

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 $v = 45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, 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 $w_n = 0,70 \cdot 1,33 \cdot 1 = 0,931 \text{ kN/m}^2$ $w_v = 0,931 \cdot 1,3 = 0,95095 = 1,21 \text{ kN/m}^2$

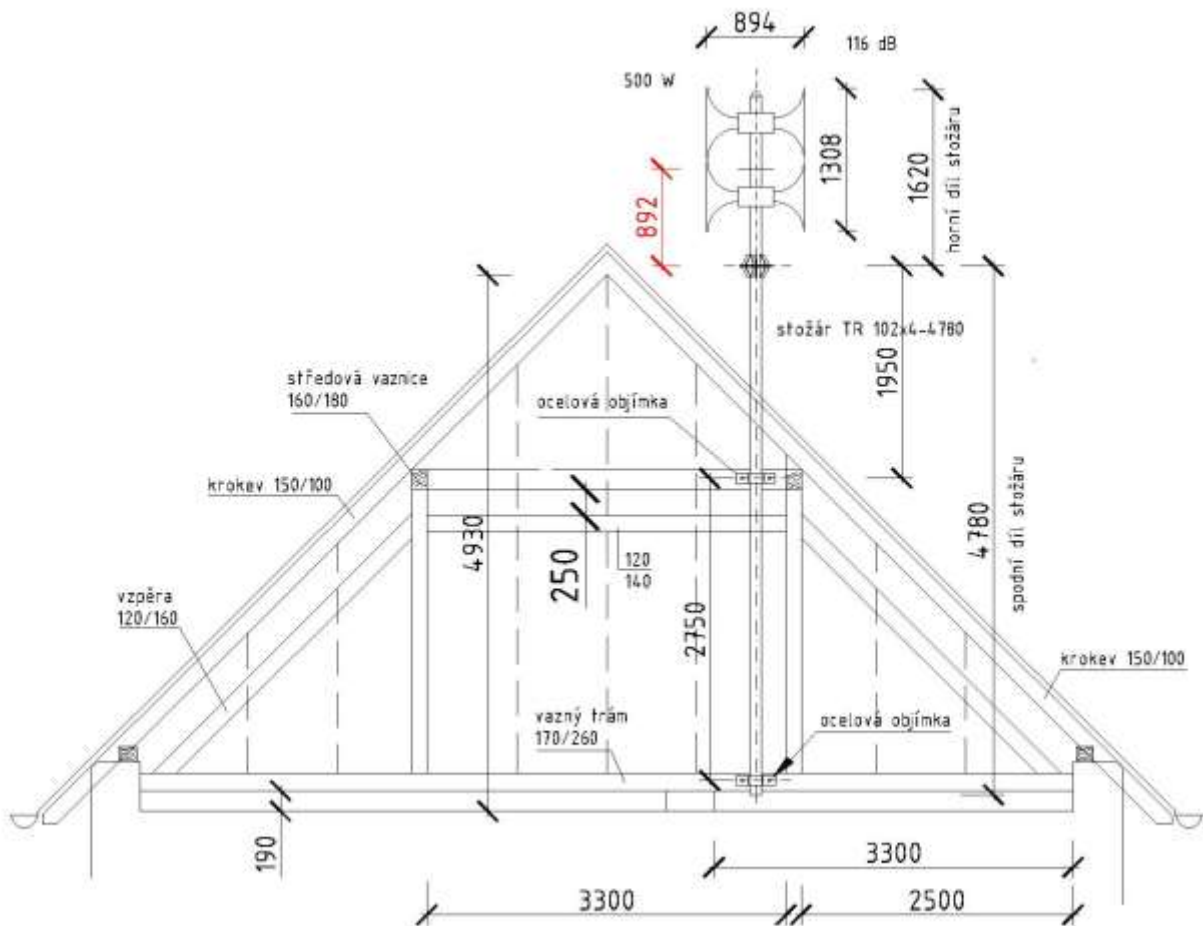
$V_d = w_v \cdot A$ A ... celková nárysná plocha zářičů ... $A = 0,813 \text{ m}^2$

$V_d = w_v \cdot A = 1,21 \cdot 0,813 = 0,984 \approx 1,0 \text{ kN}$

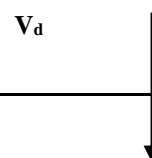
svislé zatížení	hmotnost sirény	$0,6 \cdot 1,1$	$= 0,66 \text{ kN}$
	hmotnost stožáru	$0,62 \cdot 1,2$	$= 0,744 \text{ kN}$

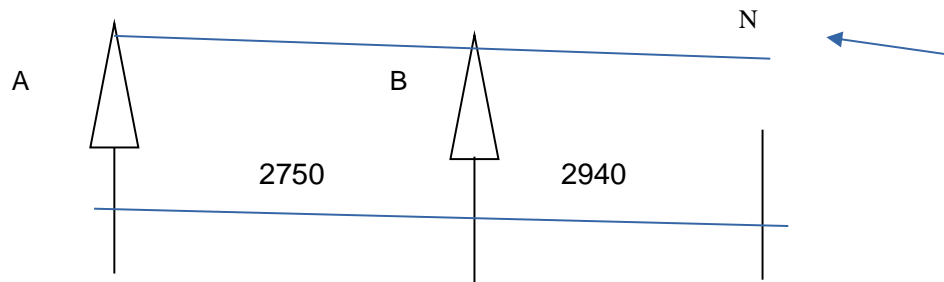
c e l k e m

N = 1,404 kN \approx 1,42 kN



(3) statické schéma - stožár





výpočet reakcí A, B

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

$$a : -2,75 \cdot B + 5,69 \cdot V_d = 0 \quad B = \frac{5,69 \cdot 1,0}{2,75} = 2,069 \text{ kN} \approx 2,1 \text{ kN}$$

reakce $A = -2,1 + 1,0 = -1,1 \text{ kN}$

ohybový moment $M_b = V_d \cdot l_v = 1,0 \cdot 2,94 = 2,94 \text{ kNm} \approx 3,0 \text{ kNm}$

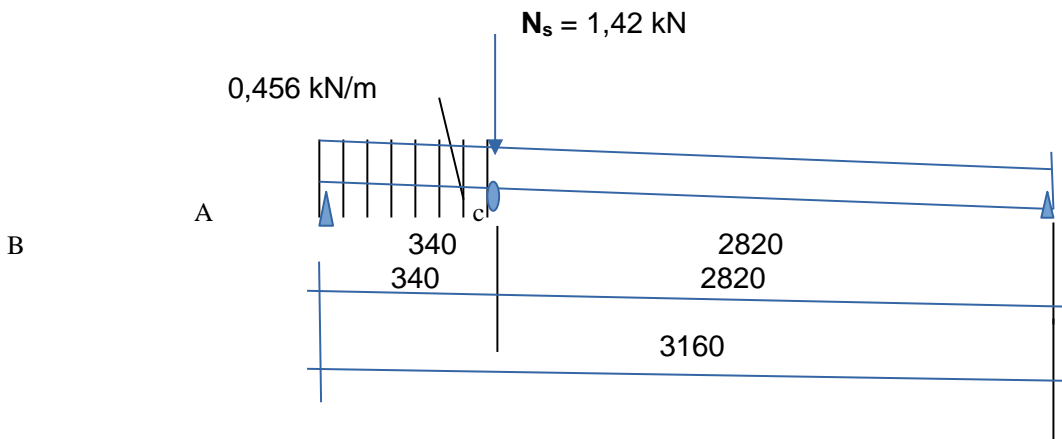
(4) Posouzení

* **stožár** - TR 102 x 4,0 posuzován na ohybový moment $M_B = 3,0 \text{ kNm}$

$$W = 29,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3 \quad f_{y,d} = 204,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma = \frac{M_B}{W} \leq R_D \quad \sigma = \frac{3,0 \cdot 10^3}{29,0} = 103,45 \text{ MPa} < R_D = 204,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

* posouzení **vazného trámu** - 170/260 mm ... světlost uložení 3160 mm
 svislá tíha od stožáru $N = 1,42 \text{ kN}$
 normová hmotnost trámu
 $0,17 \cdot 0,26 \cdot 850 = 37,57 \text{ kg/m} = 0,38 \text{ kN/m}$
 výpočtová ... $0,38 \cdot 1,2 = 0,456 \text{ kN/m}$



$$A = 1,96 \text{ kN}, \quad B = 0,9 \text{ kN}$$

prvek je namáhán ohybovým momentem $M_c = 0,64 \approx 0,7 \text{ kNm}$

průřez (b x h) ... 170 x 260 mm

$$\text{průřezový modul } W = \frac{1}{6} b \cdot h^2 = \frac{1}{6} \cdot 170 \cdot (260)^2 = 1915,33 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

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

$$\gamma_{r2} = 0,85 \quad \text{chráněná expozice}$$

* posouzení

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

$$\sigma = \frac{0,7 \cdot 10^3}{1915,33} = 0,365 \text{ MPa} < R_{fd} = 7,65 \text{ MPa} \quad \text{vyhovuje}$$

* posouzení **svorníků** M16

$$\text{tahová síla na 1 svorník } N_1 = 2,1 / 2 = 1,05 \text{ kN}$$

posouzení na stříh :

$$N_2 = \frac{N}{2} = \frac{1,42}{2} = 0,71 \text{ kN}$$

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

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

spojovací prostředky

(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.