



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

Pro vodu,  
vzduch a přírodu

## **Varovný protipovodňový systém a digitální povodňové plány města Brna**

### **část 3.3.36**

**EST.11 - Kalvodova 799/27, BVaK**

Brno-Střed



**09.2019**

OBSAH ČÁSTI

Titulní list.....		1
3.3.36 EST.11 – Kalvodova 799/27, BVaK.....		3
a) <u>Informace o parcele</u> .....		3
b) <u>Informace o stavbě</u> .....		3
c) <u>Stávající stav</u> .....		3
d) <u>Nový stav</u> .....		4
e) <u>Instalace elektronické sirény</u> .....		5
f) <u>Statické posouzení</u> .....		8
(1) <b>Úvod</b>	8	
(2) <b>Zatížení</b>	8	
(3) <b>statické schéma - stožár</b>	10	
(4) <b>Posouzení</b>	10	
(5) <b>Závěr : konstrukce kotvení vyhoví</b>	12	
g) <u>ZÁVĚR</u> .....		12

**3.3.36 EST.11 – Kalvodova 799/27, BVaK****a) Informace o parcele**

<b>Parcelní číslo:</b>	<b>1536/5</b>
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Stránice [610330]
Číslo LV:	10001
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	369
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Graficky nebo v digitalizované mapě
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

**b) Informace o stavbě**

Budova s číslem popisným:	Stránice [411621]; stavba technického vybavení
Stavební objekt:	č. p. 799
Adresní místa:	Kalvodova 799/27

**Vlastníci, jiní oprávnění**

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

### c) Stávající stav

Jedná se o dva samostatně stojící objekty vodáren. Objekty jsou jednopodlažní s plochou střechou. Konstruktivně jsou řešeny jako železobetonové skelety s výplňovým cihelným zdivem. Konstruktivně se jedná o konzole kotvené do obvodové stěny, ke kterým bude uchycen stožár sirény.

Vizuální prohlídkou nebyly zjištěny žádné zjevné závady v obvodové konstrukci.

V dané lokalitě se předpokládá s umístěním elektronické sirény o jmenovité hladině akustického tlaku 116 dB/30m, čemuž odpovídají elektronické sirény o výkonu 500-600 W.



EST.11 – boční stěna kde bude uchycen nový stožár sirény



EST.11 – umístění rozvaděče sirény

### d) Nový stav

Nová elektronická siréna s jmenovitým akustickým tlakem 116 dB/30m bude umístěna na novém stožáru – ocelová bezešvá trubka dl. 2850 mm, který bude kotven k obvodovému zdivu objektu.

Na nový stožár bude uchycena sestava 4 sirénových jednotek. Konfigurace hlavic sirény bude – vedle sebe – směrová charakteristika, směrování dle tabulky nastavení.

Ovládací skříň nové elektronické sirény bude umístěna v rohu technické místnosti vodárny. 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 připevněný na stožár 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, rádiového přijímače FM a GSM modulu integrovaného v ovládací skříni sirény a mobilního telefonu.

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.11	BVaK	-	150°	Ano	Plochá	49.2006286N, 16.5708911E	15	55	4x2,5 55	15	500-600

### 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 skříňe 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 JSVV modulem. Přístup do rozváděče budou mít jen pověřené osoby, které mají speciální klíč od jeho dveří. Nová skříň elektronické sirénové jednotky OS, bude instalována na chodbě u nového stožáru. Nový přívod rozváděče sirény bude proveden kabelem CYKY-J 3x1,5 mm<sup>2</sup>, uloženým v elektroinstalační trubce. Provedení nové NN přípojky musí být v souladu s platnými normami ČSN. Do patrového rozváděče bude osazeno samostatné jištění a podružné měření.

Propojení rozváděče sirény OS (výkonovými zesilovači) s akustickými měniči (ozvučnicemi) na stožáru bude provedeno 2 kabely typu CMFM 4x2,5 mm<sup>2</sup>. Délka kabelů bude cca 55m, rozvod bude veden z rozváděče po vnitřní straně obvodové stěny budovy v pevné elektroinstalační trubce a ve stávajícím drátěném žlabu.



EST.11 – boční stěna kde bude kolem vrat vedena nová kabelová trasa (el.trubka 40) k novému stožáru sirény



EST.11 – boční stěna kde bude kolem vrat vedena nová kabelová trasa (el.trubka 40) k novému stožáru sirény



EST.11 – boční stěna kde bude ve stávajícím drátěném žlabu vedena nová kabelová trasa k novému stožáru sirény



EST.11 – boční stěna kde bude ve stávajícím drátěném žlabu vedena nová kabelová trasa k novému stožáru sirény



EST.11 – průraz stěnou do chodby zásobníku a nová kabelová trasa (el.trubka 40) k novému stožáru sirény a průraz na vnější stěnu



EST.11 – průraz na vnější stěnu k novému stožáru sirény, místo kotvení stožáru

Připojení antén VIS (všesměrová typu Sirius) a antény JSVV pro pásmo 160MHz s rozváděčem OS bude provedeno kabelem koaxiálního typu RG 213 o impedanci 50 Ohm (s Cu opletením) dlouhým cca 10 m vedenými v chrániče spolu se signálovým kabelem.

Tlačítko místního ovládání (lokálního spuštění) bude umístěno na pravé bočnici skříňě sirénové jednotky OS. Ovládací kabel k tlačítku je typu CYSY2x1,5 mm<sup>2</sup> a je veden v rozváděči OS.

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

### **Montáž**

Montážní práce budou prováděny z plošiny cca 12m, plošina bude na nezpevněné travnaté ploše.

### **Hromosvod a uzemnění**

#### *Stávající stav:*

Objekt 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 nový 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

**f) Statické posouzení**

Návrh a statické posouzení stožáru nové elektronické sirény v souvislosti s umístěním v rámci IZS. Posouzení je provedeno i pro sirénu o řád vyšším výkonem.

**(1) Úvod**

Nová elektronická siréna o jmenovitém výkonu 116 dB bude umístěna na novém anténním stožáru – ocelová bezešvá trubka TR 102 x 4 - dl. 3250 mm, který je kotven k obvodové stěně objektu. Kotvení do obvodového zdiva je provedeno pomocí svorníků M16. Stožár je uchycen na konzolkách z profilu U100, pomocí ocelových příložek a dvojicí třmenů M16. Vzájemná rozteč kotvení - spodní část 1800 mm. Volná část nad horním kotvením k připojovací přírubě je 1300 mm. Horní část stožáru elektronické sirény, na kterém jsou osazeny ozvučnice je z trubky TR 102x4, délky 2120 mm bude připojena pomocí připojovací příruby. Celková délka stožáru činí 5370 mm.

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

**(2) Zatížení**

\* hmotnost zářičů  $80 \text{ kg} = 0,8 \text{ kN}$

nárysná plocha zářičů  $A = 0,914 * 1,905 * 0,7 = 1,22 \text{ m}^2$

nový anténní stožár - trubka ocelová TR 102x4 - celk. dl. 4420 mm ČSN 41 5715-11353

hmotnost jedn. 9,66 kg/m celk. hm. .... 42,7 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  $v = 45 \text{ m.s}^{-1}$  ..... což odpovídá rychlosti 162 km/h.

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

$w_0$  ...základní tlak větru  $\text{kN/m}^2$  pásmo IV.  $0,70 \text{ kN m}^{-2}$   
 $\kappa_w$  ...součinitel výšky – pro 30 m nad terénem  $\kappa_w = 1,33$   
 $C_w$  ... tvarový součinitel  $C_w = 1$

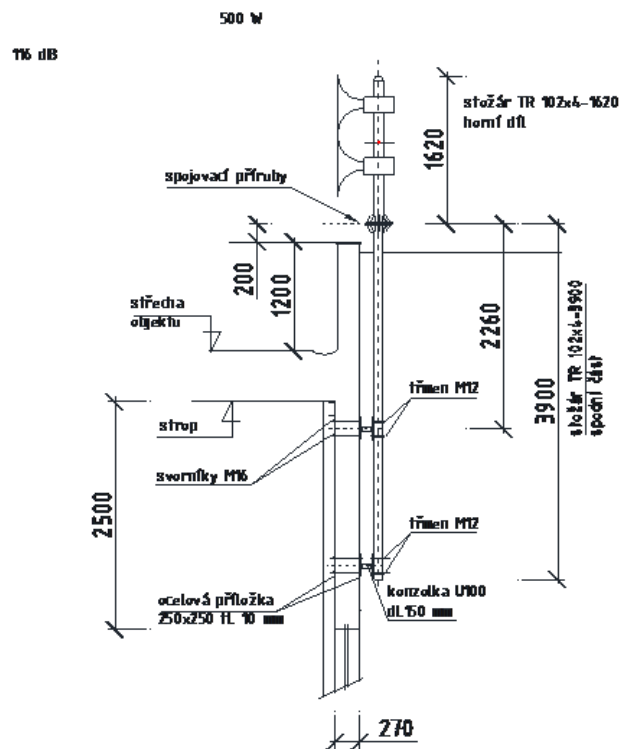
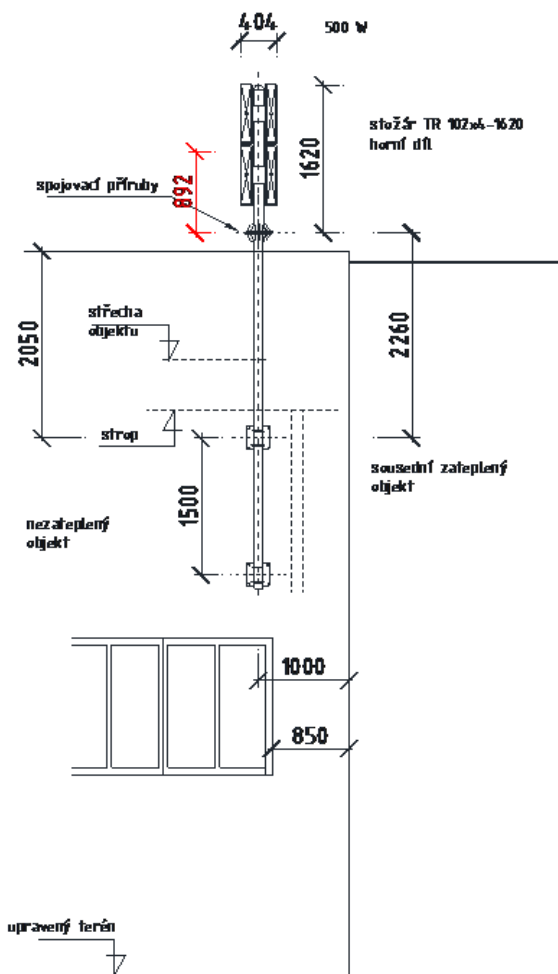
výpočtové zatížení  $w_v = w_n \cdot \gamma_f$   $\gamma_f$  ... pro stožáry ...  $\gamma_f = 1,3$

IV. pásmo  $w_n = 0,70 \cdot 1,33 \cdot 1 = 0,931 \text{ kN/m}^2$   $w_v = 0,931 \cdot 1,3 = 0,95095 = 1,21 \text{ kN/m}^2$

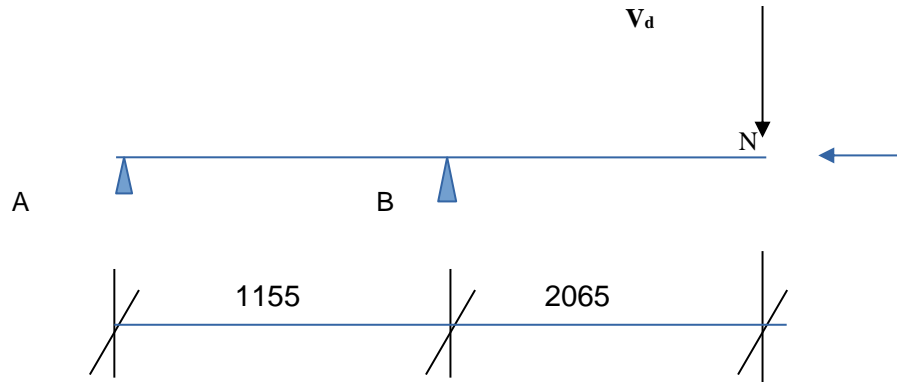
$V_d = w_v \cdot A$   $A$  ... celková nárysná plocha zářičů ...  $A = 1,258 \text{ m}^2$

$V_d = w_v \cdot A = 1,21 \cdot 1,258 = 1,522 \approx 1,6 \text{ kN}$

svislé zatížení	hmotnost sirény	1,1 . 1,1	= 1,21 kN	
	hmotnost stožáru	0,48 . 1,2	= 0,576 kN	
	<b>c e l k e m</b>	<b>N = 1,786 kN <math>\approx</math> 1,8 kN</b>		



**(3) statické schéma - stožár**



výpočet reakcí A, B

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

$$a : -1,155 \cdot B + 3,22 \cdot V_d = 0 \quad B = \frac{3,22 \cdot 1,6}{1,155} = 4,46 \text{ kN} \approx 4,5 \text{ kN}$$

reakce  $A = -4,5 + 1,6 = -2,9 \text{ kN}$

ohybový moment  $M_b = V_d \cdot l_v = 1,6 \cdot 2,065 = 3,304 \text{ kNm} \approx 3,3 \text{ kNm}$

ohybový moment  $M_b = V_d \cdot l_v = 1,6 \cdot 2,065 = 3,304 \text{ kNm} \approx 3,3 \text{ kNm}$

ohybový moment  $M_b = V_d \cdot l_v = 1,6 \cdot 2,465 = 3,944 \text{ kNm} \approx 4,0 \text{ kNm}$

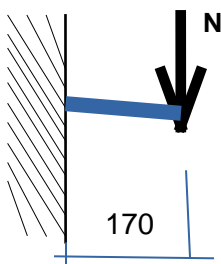
**(4) Posouzení**

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

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

$$\sigma = \frac{M_B}{W} \leq R_D \quad \sigma = \frac{3,3 \cdot 10^3}{29,0} = 113,79 \text{ MPa} < R_D = 204,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

\* **konzolka U 100 – dl. 150 mm**



vyložení  $l = 170 \text{ mm}$ , svislá síla  $N = 1,8 \text{ kN}$

moment na konzole  $M_k = 1,8 \cdot 0,17 = 0,306 \approx 0,31 \text{ kNm}$

$$W_y = 8,45 \cdot 10^3 \text{ mm}^3, \quad R_d = 190 \text{ MPa}$$

$$0,31 \cdot 10^3$$

napětí  $\sigma = \frac{\dots}{2 \cdot 8,45} = 18,34 \text{ MPa} < R_d = 190 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$

- posouzení **koutových svarů** konzolky U 100 – 150 mm

ruční svařování  $a_{we} = a = 4 \text{ mm}$ , délka svaru  $L = 371,0 \text{ mm}$

spojovací materiál  $R_d = 210 \text{ Mpa}$

tl. svaru  $a = 4 \text{ mm}$

$\alpha = 1,3 - 0,3 \cdot \frac{a_{we}}{7}$  pro  $a < 7 \text{ mm}$  .....  $\alpha = 1,3 - 0,3 \cdot 4/7 = 1,129$   
výpočet napětí

účinná plocha svaru  $L \cdot a_{we} = 371 \cdot 4 = 1484 \text{ mm}^2$

průřezový modul účinné plochy  $\dots \frac{1}{6} \cdot a_{we} \cdot L^2 = 1468,17 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

$\tau = \frac{N}{a_{we} \cdot L_a} = \frac{1,8 \cdot 10^3}{1484} = 1,22 \text{ MPa}$

$\tau = \frac{M_v}{\frac{1}{6} \cdot a_{we} \cdot L_a^2} = \frac{0,3 \cdot 10^3}{1468,17 \cdot 10^3} = 2,04 \cdot 10^{-4} \text{ MPa}$

posouzení

převodní součinitelé kout. svarů  $\gamma = 0,7$   $\gamma = 0,86$  pro ocel ř. 37  
 $R_d = 210 \text{ MPa}$

podmínka

$\sqrt{\left(\frac{2,04 \cdot 10^{-4}}{0,7}\right)^2 + \left(\frac{1,22}{0,86}\right)^2} = 1,42 \text{ MPa} < \alpha \cdot R_d = 237,1 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhoví}$

- posouzení **svorníků M12**

tahová síla na 1 svorník  $N_1 = 4,2 / 2 = 2,1 \text{ kN}$

posouzení na stříh :

$$N_2 = \frac{N}{2} = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ kN}$$

únosnost šroubů M12 \* v tahu  $N_T = 12,64 \text{ kN} > N_1$

\* ve stříhu  $N_S = 17,70 \text{ kN} > N_2$

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.