



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Varovný protipovodňový systém a digitální povodňové plány města Brna

část 3.3.33

ESN.5 - Pisárecká 277/1, BVaK, vodárna

Brno-Střed



02.2018

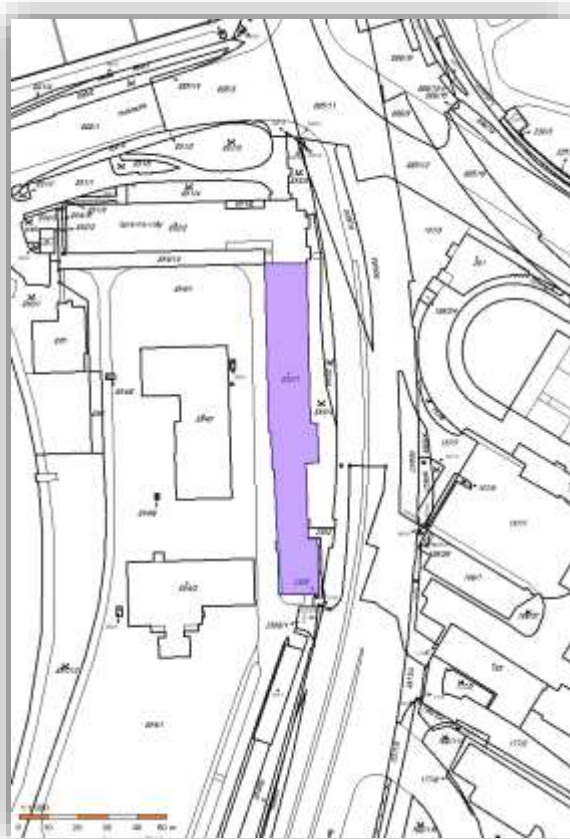
OBSAH ČÁSTI

Titulní list.....	1
3.3.33 ESN.5 – Pisárecká 277/1, BVaK, vodárna	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>	5
e) Instalace elektronické sirény	7
f) <u>Statické posouzení</u>	8
(1) <i>Úvod</i>	8
(2) <i>Zatížení</i>	8
(3) <i>statické schéma - stožár</i>	10
(4) <i>Posouzení</i>	10
(5) <i>Závěr : konstrukce kotvení vyhoví</i>	12
g) <u>ZÁVĚR</u>	13

3.3.33 ESN.5 – Pisárecká 277/1, BVaK, vodárna

a) Informace o parcele

Parcelní číslo:	892/1
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Pisárky [610208]
Číslo LV:	10001
Výměra [m ²]:	245
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
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:	Pisárky [490385]; č. p. 277; jiná stavba
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 892/1
Stavební objekt:	č. p. 277
Adresní místa:	Pisárecká 277/1

Vlastníci, jiní oprávnění

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

Omezení vlastnického práva

Typ
Věcné břemeno umístění a provoz. elektrorozvodného zařízení

c) Stávající stav

Stávající rotační siréna DS977 je instalována na ploché střeše administrativního objektu BVaK, Řídicí skříň sirény je instalována v posledním podlaží ve strojovně vzduchotechniky. Stávající rotační motorová siréna a rozvaděč budou demontovány.

Stávající siréna je usazena na betonovém bloku. Vzhledem k tomu, že toto řešení kotvení je pro výměnu za elektronickou sirénu nevhodné, bude nová elektronická siréna umístěna na jiném objektu, a sice jiné budově v rámci areálu vodáren a kanalizací.

Objekt je v majetku SMB a má tři nadzemní podlaží. Střecha je plochá s krytinou z asfaltových modifikovaných pásů. Umístění stožáru nové sirény se předpokládá zvenčí na stěnu. Konstrukčně se jedná o konzole, kotvené do obvodové stěny, na které bude uchycen stožár sirény.

Vizuální prohlídkou nebyly zjištěny žádné zjevné závady v obvodové konstrukci střešní nástavby.

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

V dané lokalitě se předpokládá s umístěním elektronické sirény o jmenovité hladině akustického tlaku 120 dB, čemuž odpovídají elektronické sirény o výkonu 1000 W. Stávající rotační motorová siréna bude demontovaná a nahrazena novou sirénou elektronickou, uchycenou na stávajícím ocelovém stožáru přes novou přípojovací přírubu. Půda je přístupná dveřmi ze schodiště v posledním nadzemního podlaží.



ESN.5 – stávající siréna na střeše Pisárecká 555/1a



ESN.5 – umístění rozvaděče stávající sirény, ve strojovně VZT

d) **Nový stav**

Stávající rotační motorová siréna včetně rozvaděče bude demontovaná a nahrazena novou sirénou elektronickou, uchycenou na jiné budově v areálu na novém ocelovém stožáru kotveném z boku ke stěně budovy pomocí konzolí. 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 (dle výrobce).

Na nový stožár bude uchycena sestava 4 sirénových jednotek s anténním nástavcem pro anténu VIS (70MHz) a pro anténu JSVV (160MHz). Konfigurace hlavic sirény bude – od sebe – všesměrová charakteristika.

Ovládací skříň nové elektronické sirény uvnitř budovy pod novým stožárem. 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 bude umístěna v podhledu 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, radiového modulu VIS, radiového přijímače FM a GSM modulu integrovaného v ovládací skříni sirény a mobilního telefonu.



ESN.5 – místo pro nový stožár sirény – vpravo od žebříku



ESN.5 – místo pro nový rozvaděč sirény(zadní stěna nad kopírkou)



ESN.5 – stávající rozvaděč pro nový přívod sirény (bude doplněn o nový jistič a podružné měření)



ESN.5 – trasa nového přívodu k rozvaděči OS povede nad podhledem



ESN.5 – stávající rozvaděč pro nový přívod sirény (bude doplněn o nový jistič a podružné měření)



ESN.5 – schéma rozvaděče NN

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.5	BVaK	67025	165°	Ano	plochá	49.1913989N, 16.6216903E	15	6	4x2,5 10	10	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 skříňe rozváděče je bude dle vysoutěženého dodavatele, přibližně 1000x800x300 mm, krytí IP66. Veškerá elektronika rozváděče je v kovových pouzdech 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.

Nový přívod rozváděče sirény bude proveden kabelem CYKY-J 3x1,5 mm², uloženým v trubce pod omítkou a v podhledu. Provedení nové NN přípojky musí být v souladu s platnými normami ČSN. Do patrového rozvaděče bude osazeno samostatné jištění a podružné měření.

Propojení rozváděče sirény OS (výkonovými zesilovači) s akustickými měniči (ozvučnicemi) na střeše bude provedeno 2 kabely typu CMFM 4x1,5 mm² (1 kabel na každý pár). Délka kabelů bude cca 10 m, rozvod bude veden z rozvaděče novým průrazem obvodové stěny k novému stožáru. Celá trasa bude v UV stabilní chrániče připáskované ke stožáru (případně vnitřkem).

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 6 m vedenými v chrániče spolu se signálovým kabelem. Mechanické upevnění antén bude na výložník upevněný ke stožáru sirény.

Tlačítko místního ovládání (lokálního spuštění) bude umístěno na pravé bočnici skříňe sirénové 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. Pokládka kabelů bude provedena dle ČSN 33 2000-5-52.

Demontáž

Demontáži stávající rotační sirény provedena z rovné střechy. 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 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 dvojitě 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 střese je třeba upravit stávající jímací vedení hromosvodu tak, aby byla dodržena oddělovací vzdálenost dle ČSN EN 62305. Vedení na střese u stožáru bude nutno dodatečně oddálit až na dostatečnou vzdálenost min. 0,45 m.

Přepětíové ochrany:

Napájecí kabely pro koncové stupně sirény budou v rozvaděči přerušeny a naspojovány na svorkovnici PK. K jednotlivým párům vývodů koncových stupňů zesilovačů jsou připojeny svodiče přepětí (např. SALTEK FLP-12,5 V/1+1) – celkem 4 těchto svodičů. Do rozvaděče bude dotažen uzemňovací vodič CY 16 mm² zelenožlutý z přípojkové skříně.

V rozvaděči bude umístěn i konektorový spoj koaxiálních kabelů vedoucího od antény VIS do rozvaděče OS. Na tyto spoje bude umístěna přepětíová ochrana (např. OBO DS-BNC-m/w).

f) Statické posouzení

Statické posouzení stávajícího stožáru v souvislosti s výměnou původní rotační sirény za sirénu elektronickou. 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 118 dB bude umístěna na novém anténním stožáru – ocelová bezešvá trubka TR 102 x 4 - dl. 2850 mm, který je kotven k obvodovému zdivu objektu. Kotvení do obvodového zdiva je provedeno pomocí ocelových svorníků a ocelových příložek, umístěných oboustranně na zdivu. Stožár je uchycen na konzolkách z profilu U100, pomocí ocelových příložek a dvojitě třmenů M12. Vzájemná rozteč kotvení - spodní část 1500 mm. Volná část nad horním kotvením k připojovací přírubě je 1200 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 4970 mm.

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

(2) Zatížení

* hmotnost zářičů 110 kg = 1,1 kN

nárysá plocha zářičů $A = 0,894 * 2010 * 0,7 = 1,258 \text{ m}^2$

nový anténní stožár - trubka ocelová TR 102x4 - celk. dl. 4970 mm ČSN 41 5715-11353
 hmotnost jedn. 9,66 kg/m celk. hm. 48,01kg
 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

$\beta_w = 0,80$
 $\gamma_{Mw} = 1,50$

$f_{vw,d} = f_u / (3^{0,5} * \beta_w * \gamma_{Mw}) = 360 / (3^{0,5} * 0,80 * 1,5) = 173,21 \text{ MPa}$ 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 $v = 45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ 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 $w_n = 0,70 * 1,33 * 1 = 0,931 \text{ kN/m}^2$ $w_v = 0,931 * 1,3 = 0,95095 = 1,21 \text{ kN/m}^2$

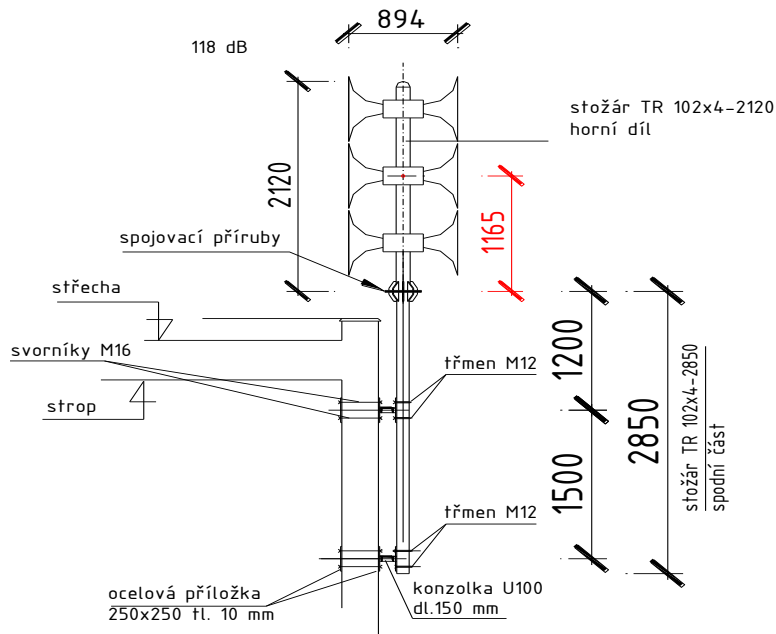
$V_d = w_v \cdot A$ A ... celková nárysná plocha zářičů ... $A = 1,258 \text{ m}^2$

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

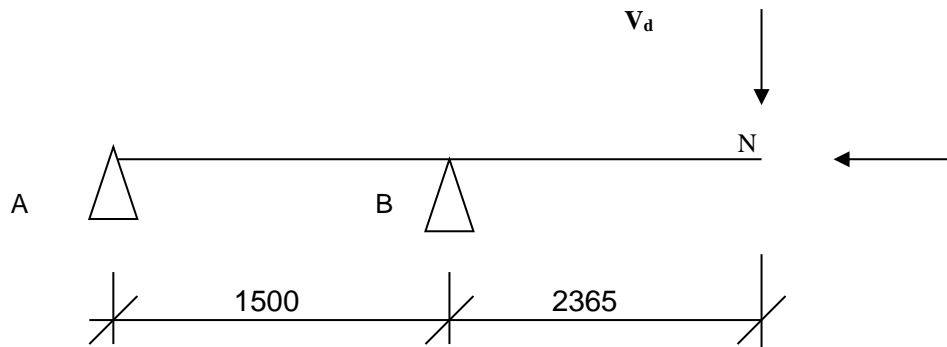
svislé zatížení	hmotnost sirény	1,1 . 1,1	= 1,21 kN
	hmotnost stožáru	0,48 . 1,2	= 0,576 kN

c e l k e m

N = 1,786 kN \approx 1,8 kN



(3) statické schéma - stožár



výpočet reakcí A, B

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

$$\curvearrowleft a : -1,5 \cdot B + 3,865 \cdot V_d = 0 \quad B = \frac{3,865 \cdot 1,6}{1,5} = 4,123 \text{ kN} \approx 4,2 \text{ kN}$$

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

$$\text{ohybový moment } M_b = V_d \cdot l_v = 1,6 \cdot 2,365 = 3,784 \text{ kNm} \approx 3,8 \text{ kNm}$$

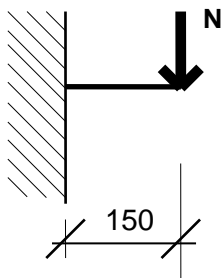
(4) Posouzení

* **stožár** - TR 102 x 4,0 posuzován na ohybový moment $M_B = 3,8 \text{ kNm}$

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

$$\sigma = \frac{M_B}{W} \leq R_D \quad \sigma = \frac{3,8 \cdot 10^3}{29,0} = 131,03 \text{ MPa} < R_D = 204,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

* **konzolka U 100 – dl. 150 mm**



vyložení $l = 150 \text{ mm}$, svislá síla $N = 1,8 \text{ kN}$

moment na konzole $M_k = 1,8 \cdot 0,15 = 0,27 \approx 0,3 \text{ kNm}$

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

napětí $\sigma = \frac{0,3 \cdot 10^3}{2 \cdot 8,45} = 17,75 \text{ MPa} < R_d = 190 \text{ MPa} \rightarrow \text{vyhovuje}$

- 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 $a = 4 \text{ mm}$

$$\alpha = 1,3 - 0,3 \cdot \frac{a_{we}}{7} \quad \text{pro } a < 7 \text{ mm} \dots \alpha = 1,3 - 0,3 \cdot \frac{4}{7} = 1,129$$

výpočet napětí

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

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

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

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

posouzení

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

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

- posouzení **svorníků M12**

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

posouzení na stříh :

$$N_2 = \frac{N}{2} = \frac{1,6}{2} = 0,8 \text{ kN}$$

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.