



OPERAČNÍ PROGRAM  
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE  
Fond soudržnosti

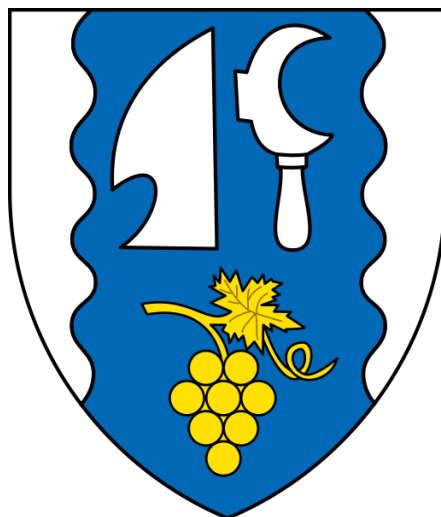
Pro vodu,  
vzduch a přírodu

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

### **část 3.3.22**

**ESN.15 - ZŠ, Hudcova 81/3**

Brno-Medlánky



**02.2018**

OBSAH ČÁSTI

Titulní list.....	1
3.3.22 ESN.15 – ZŠ, Hudcova 81/3 .....	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 .....	6
f) <u>Statické posouzení</u> .....	7
(1) <b>Úvod</b> .....	7
(2) <b>Zatížení</b> .....	8
(3) <b>statické schéma - stožár</b> .....	9
(4) <b>Posouzení</b> .....	10
(5) <b>Závěr : konstrukce kotvení vyhoví</b> .....	11
g) <u>ZÁVĚR</u> .....	11

## 3.3.22 ESN.15 – ZŠ, Hudcova 81/3

a) Informace o parcele

<b>Parcelní číslo:</b>	<b>628</b>
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Medlánky [611743]
Číslo LV:	10001
Výměra [m <sup>2</sup> ]:	1970
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		
<b>Jméno/název</b>	<b>Adresa</b>	<b>Podíl</b>
Statutární město Brno	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	

b) Informace o stavbě

Budova s číslem popisným:	Medlánky [411850]; č. p. 81; objekt občanské vybavenosti
Stavba stojí na pozemku:	p. č. 628
Stavební objekt:	č. p. 81
Adresní místa:	Hudcova 81/35

**Vlastníci, jiní oprávnění**

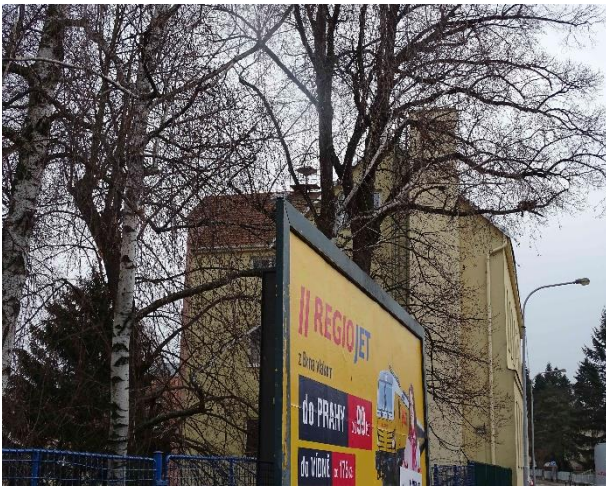
Vlastnické právo		
<b>Jméno/název</b>	<b>Adresa</b>	<b>Podíl</b>
Statutární město Brno	Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno	

### c) Stávající stav

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

Objekt má tři nadzemní podlaží a půdní prostor. Konstrukčně je řešen jako zděný, provedený z cihelného zdiva tradiční technologií. Střeška sedlová, nad částí půdy valbová. Konstrukce krovu dřevěná, se stojatou stolicí, vazným trámem a středovou vaznicí. V části půdního prostoru ocelová konstrukce, na které je uchycen stožár stávající rotační sirény. Střešní krytina skládaná z pálených tašek uchycených na dřevěném laťování. Vizualní prohlídkou nebyly zjištěny žádné zjevné závady v konstrukci krovu.

Stávající rotační motorová siréna bude demontovaná a nahrazena novou sirénou elektronickou, uchycenou na stávajícím ocelovém stožáru přes stávající přípojovací přírubu. Půda je přístupná výlesem z posledního nadzemního podlaží.



ESN.15 – stávající siréna



ESN.15 – umístění rozvaděče stávající sirény, v podkrovním prostoru

### d) Nový stav

Stávající rotační motorová siréna včetně rozvaděče bude demontovaná a nahrazena novou sirénou elektronickou, uchycenou na stávajícím ocelovém stožáru přes stávající přípojovací přírubu. 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).

K instalaci bude využit stávající stožár. Na stožár bude uchycena sestava 4 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, rádiového přijímače FM a GSM modulu integrovaného v ovládací skříni sirény a mobilního telefonu.



ESN.15 – stávající stožár sirény – průchod na střeše



ESN.15 – stávající stožár sirény – kotvení



ESN.15 – stávající stožár sirény – příruba a pochozí lávka

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.15	ZŠ	67071	45°	Ano	Sedlová s lávkou	49.2388347N, 16.5773994	35	12	4x1,5 12	-	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 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 přívod rozváděče rotační sirény je proveden kabelem CYKY-J 3x2,5 mm<sup>2</sup>, uloženým pod omítkou a bude využit i pro nový rozváděč elektronické sirény OS. Provedení stávající NN přípojky je v souladu s platnými normami ČSN a jedná se o měřený přívod.

Propojení rozváděče sirény OS (výkonovými zesilovači) s akustickými měniči (ozvučnicemi) na střeše bude provedeno 2 kabely typu CMFM 4x1,5 mm<sup>2</sup> (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 upevněn 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 pravé bočnici skříňe 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.

### **Demontáž**

Po demontáži stávající rotační sirény bude na přírubu připevněn nový stožár s ozvučnicemi (4 horny). Vzhledem k výšce budovy a nemožnosti parkování jeřábu bude nutné demontovat a osazovat sirénu ze střechy z obslužné lávky. 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.

*Přepětíové ochrany:*

Napájecí kabely pro koncové stupně sirény budou pod střešou 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 mm<sup>2</sup> zelenožlutý z přípojkové skříňe.

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 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. Statický posudek je zpracován na sirénu s dvojnásobným počtem horn.

### **(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 nejnepríznivější 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 akustickém výkonu až 120dB/30m bude umístěna na stávajícím anténním stožáru – ocelová bezešvá trubka TR 114 x 4 - dl. 4500 mm, který je kotven k ocelové konstrukci v půdním prostoru. Kotvení je provedeno pomocí ocelových příložek. Vzájemná rozteč kotvení - spodní část 2450 mm. Volná část nad horním kotvením k připojovací přírubě je 2050 mm. Horní část stožáru elektronické sirény, na kterém jsou osazeny ozvučnice je 2120 mm, bude připojena pomocí připojovací příruby. Celková délka stožáru činí 6620 mm.

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

## (2) Zatížení

\* hmotnost zářičů 110 kg = 1,1 kN

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

nový anténní stožár - trubka ocelová TR 114x4 - celk. dl. 6620 mm ČSN 41 5715-11353

hmotnost jedn. 10,8 kg/m celk. hm. .... 71,5 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

$\beta_w = 0,80$

$\gamma_{Mw} = 1,50$

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

návrhová pevnost svaru ve smyku

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

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  $\text{kN/m}^2$  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  $w_n = 0,70 \cdot 1,33 \cdot 1 = 0,931 \text{ kN/m}^2$

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



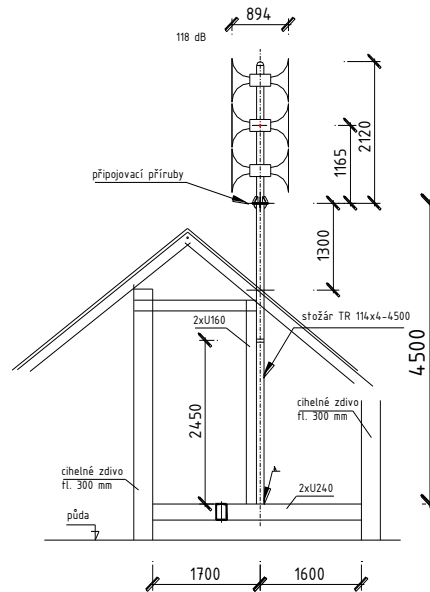
$$V_d = w_v \cdot A \quad A \dots \text{celková nárysná plocha zářičů} \dots A = 1,258 \text{ m}^2$$

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

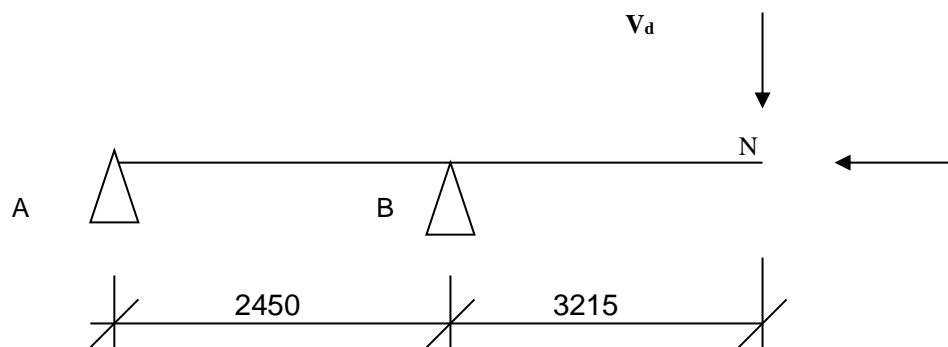
svislé zatížení	hmotnost sirény	$1,1 \cdot 1,1$	$= 1,21 \text{ kN}$
	hmotnost stožáru	$0,72 \cdot 1,2$	$= 0,864 \text{ kN}$

celkem

$$N = 2,074 \text{ kN} \approx 2,1 \text{ kN}$$



### (3) statické schéma - stožár



výpočet reakcí A, B

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

$$a : -2,45 \cdot B + 5,665 \cdot V_d = 0 \quad B = \frac{5,665 \cdot 1,6}{2,45} = 3,69 \text{ kN} \approx 3,7 \text{ kN}$$

$$\text{reakce } A = -3,7 + 1,6 = -2,1 \text{ kN}$$

$$\text{ohybový moment } M_b = V_d \cdot l_v = 1,6 \cdot 2,025 = 5,144 \text{ kNm} \approx 5,2 \text{ kNm}$$

#### (4) Posouzení

\* **stožár** - TR 114 x 4,0 posuzován na ohybový moment  $M_B = 5,2 \text{ kNm}$

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

$$\sigma = \frac{M_B}{W} \leq R_D \quad \sigma = \frac{5,2 \cdot 10^3}{36,7} = 141,69 \text{ MPa} < R_D = 204,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

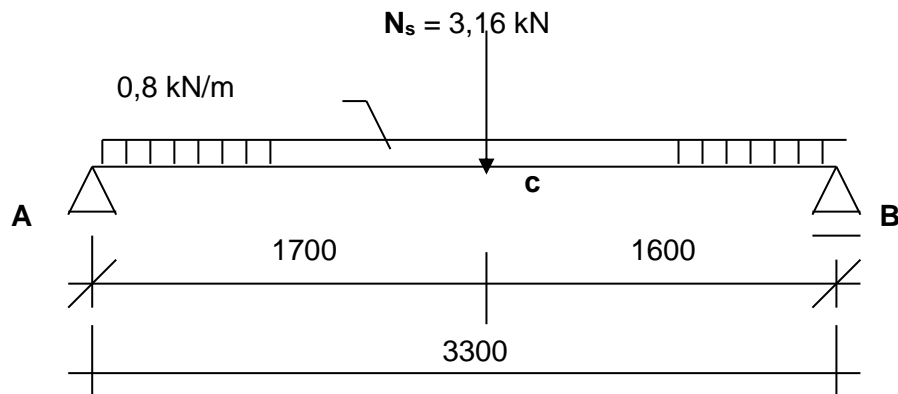
\* posouzení **ocelového trámu** - 2 x U 240 mm světlost uložení 3300 mm

svislá tíha od stožáru  $N = 2,1 \text{ kN}$

svislá tíha od přídatného ocel. prvku 2 x U160 dl. 2800 mm = 105,84 kg = 1,06 kN

normová hm. ocel. trámu  $33,2 \cdot 2 = 66,4 \text{ kg/m} = 0,664 \text{ kN/m}$

výpočtová ...  $0,664 \cdot 1,2 = 0,7968 \text{ kN/m} = 0,8 \text{ kN/m}$



$$A = 2,85 \text{ kN}, \quad B = 2,95 \text{ kN}$$

prvek je namáhán ohybovým momentem  $M_c = 3,689 \approx 3,7 \text{ kNm}$

průřez 2 x U240 mm

$$\text{průřezový modul } W = 600,0 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

\* posouzení

$$\sigma = \frac{M_c}{W} \leq \gamma_r \cdot R_{fd} = 204,3 \text{ MPa}$$

$$3,7 \cdot 10^3$$

$$\sigma = \frac{\quad}{600,0} = 6,17 \text{ MPa} < R_{fd} = 204,3 \text{ MPa} \longrightarrow \text{vyhovuje}$$

**(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.