



## Atletická hala Vítkovice

---

Projektová dokumentace pro provádění stavby

**D. Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení**

SO 04 - Atletická hala

### Silnoproudá elektrotechnika

Číslo zakázky : 12-028-5 / D 04.4.5  
Zhotovitel : OSA projekt s.r.o.  
Kafkova1133/10  
702 00 Ostrava - Moravská Ostrava  
Vedoucí projektu: Ing.arch. Tomáš Janča  
Vypracoval : Bc. Břetislav Musil  
Objednatel : Statutární město Ostrava  
Prokešovo náměstí 8  
729 30 Ostrava  
Datum : srpen 2013

# TECHNICKÁ ZPRÁVA

## Obsah

1. Identifikace stavby .....	2
2. Předmět projektu .....	2
3. Obecné informace .....	2
3.1. Ochrana před nebezpečným dotykem .....	5
3.2. Ochrana před přepětím .....	5
3.3. Protipožární opatření .....	5
3.4. Krabice, rozvaděče .....	5
4. Návaznost na jiné objekty .....	6
5. Silnoproudá instalace .....	6
5.1. Technologické rozvody .....	6
5.1.1. Protipožární opatření .....	7
5.2. Světelné rozvody .....	7
5.2.1. Nouzové osvětlení .....	7
5.3. Hlavní a doplňující pospojování .....	7
5.4. Ostatní zařízení .....	7
6. Hromosvod a uzemnění .....	8
7. Bezpečnost práce .....	9
7.1. Kvalifikace pracovníků .....	10

## 1. Identifikace stavby

Název stavby:	Atletická hala Vítkovice
Investor:	Statutární město Ostrava
Stupeň projektu:	Dokumentace pro stavební povolení

## 2. Předmět projektu

Předmětem této projektové dokumentace je návrh silnoproudých systémů (napájení, osvětlení, uzemnění, hromosvod) pro nově budovanou sportovní atletickou halu.

## 3. Obecné informace

### Podklady:

- dokumentace stavební části
- požadavky investora, konzultace s investorem
- normy a předpisy

### Rozvodná soustava:

3+PEN, AC 50Hz, 230V/400V, TN-C (pro napájení hlavních rozvaděčů)

3+N+PE, AC 50Hz, 230V/400V, TN-C-S (pro ostatní rozvody)

Ochrana před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.č.2, čl. 413.1 :

automatickým odpojením od zdroje v požadované době odpojení, pospojováním

Stupeň dodávky el. energie dle ČSN 34 1610 :

3. stupeň (osvětlení, většina technologických zařízení)

Měření spotřeby: Nepřímé

Kompenzace: není řešena tímto projektem

Ochrana proti zkratu a přetížení: jističi v rozvaděčích

**Bilance spotřeby elektrické energie:**

	Instal. výkon	Soud. příkon
Osvětlení:	Pi = 157 kW	Ps = 150 kW
VZT:	Pi = 80 kW	Ps = 64 kW
ZTI:	Pi = 22 kW	Ps = 11 kW
Zásuvky:	Pi = 65 kW	Ps = 36 kW
Ostatní:	Pi = 30 kW	Ps = 15 kW
Atletický tunel:	Pi = 84 kW	Ps = 54 kW
Celkem:	Pi = 438 kW	Ps = 330 kW
Kontejnerový chiller:	Pi = 145 kW	Ps = 145 kW

Dodavatel se musí podřídit normám a předpisům platným v ČR v době realizace prací, a zejména normám a požadavkům platných při odběru elektrické energie a vydaných rozvodným závodem, a dále požadavkům Telekomunikačního úřadu a HZS.

Dodavatel se spojí s jednotlivými technickými úseky a podřídí se jejich normám a požadavkům.

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-54 ed.2 Elektrotechnické předpisy – uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-6-61 ed.2 Elektrotechnické předpisy – postupy při výchozí revizi
- ČSN 33 2130 ed.2 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrotechnické předpisy – stanovení základních charakteristik
- ČSN EN 62 305 ed.2 Ochrana před bleskem
- ČSN IEC 60331 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-2-1 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-2 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-4 Bezpečnost
- ČSN 33 2000-5 Výběr a stavba elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-6 Revize

- ČSN 33 2000-7 Zařízení jednoúčelové a ve zvláštních objektech
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2030 Ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040 Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu elektrizační soustavy
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Elektrická zařízení. Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech. Prostory s vanou nebo sprchou a umývací prostory.
- ČSN 33 2160 Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN, ZVN
- ČSN 33 3060 Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- ČSN 33 3201 Elektrické instalace nad AC 1kV
- ČSN 33 2000-5-52 Předpisy pro kladení silových elektrických vedení
- ČSN EN 50110-1 ed.2 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN EN 12464-1 Umělé osvětlení vnitřních prostorů
- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření k zajištění ochrany před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-473 Opatření k ochraně proti nadproudům
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Výběr a stavba vedení
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Výběr a stavba el. zařízení, všeobecná ustanovení
- ČSN 33 2000-5-54 ed.2 Uzemnění a ochranné vodiče

Výchozí standard instalace hromosvodu, pro provedení všech elektrických prvků, rozvodů a uzemňovacích soustav:

ČSN 33 2000-X-XX

HD 384.X.XX.XX

Pro standardy související, pro ochranu proti atmosférickému přepětí je základem:

ČSN EN 62305 ed.2

### 3.1. Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je navržena ochrana živých částí krytím a izolací.

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí do 1000V:

Základní ochrana je navržena automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33-2000-4-41 ed2.

Zvýšená ochrana je navržena ochranným pospojováním a proudovými chrániči. Proudové chrániče s  $\Delta I < 30\text{mA}$  budou navrženy pro zásuvkové vývody na pracovištích, kde lze předpokládat použití elektrických předmětů třídy I, pro zásuvkové vývody, které budou sloužit pro připojení spotřebičů používaných ve venkovním prostředí, případně kde si to vyžádá zadavatel technologie a v prostorech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Též pro zásuvkové okruhy se zásuvkami pro všeobecné použití, přístupné laikům. V prostorách se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem (místnosti s odtokovými kanály) bude provedeno i místní ochranné pospojování.

### 3.2. Ochrana před přepětím

V objektech budou použity přepětové ochrany pro silnoproudá elektrická zařízení zajišťující koordinaci izolace kategorie II až IV podle ČSN EN 60664

Kategorie IV a III – podružný rozvaděč

Kategorie II – budou umístěny v zásuvkových vývodech pro napájení počítačových a telekomunikačních zařízeních a v obvodech, napájejících zařízení pro přenos dat. Přesné rozmístění vyplyne z navrhované struktury napájecích rozvodů při respektování ochranné zóny přepětového chrániče. Zásuvky sloužící pro počítače budou osazeny přepětovými ochranami kategorie II (vždy první zásuvka na okruhu, pokud je vzdálenost mezi první zásuvkou na okruhu a dalšími chráněnými zásuvkami větší než 5m, musí se opět osadit zásuvka s přepětovou ochranou kategorie II.). Zásuvkové obvody PC, určené do jiného než základního prostředí budou chráněny přímo v rozvaděči.

Ochranná úroveň soustavy svodičů přepětí je dána ochrannou úrovní svodiče nejnižší kategorie a úbytkem napětí na zemnicích vodičích vedoucích k HOP daných sváděným proudem, proto je třeba pro zlepšení ochrany proti přepětí propojit vzájemně PE můstky rozvaděčů vodičem CYY 16/žz.

### 3.3. Protipožární opatření

Prostupy elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) požárně dělícími konstrukcemi musí být utěsněny protipožární ucpávkou. Těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou rozvody prostupují, min. 180, 90 a 60 minut. Hmoty použité pro utěsnění smějí být třídy reakce na oheň C.

Napájení protipožárních zařízení bude zajištěno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů, a to z elektrické sítě a z UPS určené právě pro tato zařízení (přetížitelná UPS), s dobou zálohy alespoň 30 minut. Jedná se o ZOKT a odvětrání CHÚC.

### 3.4. Krabice, rozvaděče

Všechna zařízení musí být instalována do vhodných elektrických skříní nebo krabic. Každý rozvaděč bude označen na dveřích nápisem přesně identifikujícím jeho určení. Relé a další

---

zařízení určená pro montáž do externích skříní musí být bezpečně upevněna na DIN lištách nebo jiným mechanicky stabilním způsobem.

Kabely uvnitř skříní a krabic budou uspořádány tak, aby umožňovaly dostatečný přístup pro nastavování a údržbu instalovaných zařízení.

## 4. Návaznost na jiné objekty

Tento objekt stavebně navazuje a souvisí s ostatními částmi objektu. Nejtěsnější koordinace bude vyžadována s projektem stávající ČEZ Arény a s projektem Atletického tunelu.

## 5. Silnoproudá instalace

### 5.1. Technologické rozvody

Hlavní rozvody začínají v energocentru ČEZ Arény, odkud budou vedeny přívodní kabely pro novou atletickou halu. Přívod bude veden trojicí kabelů CYKY 3x185+90 z hlavní rozvodny pod nádvořím do dílny čez arény, tudíž bude veden po stěnách až do místa sousedícího s novou atletickou halou. Ve společné zdi bude vytvořen průraz a kabel zaveden do hlavní rozvodny atletické haly.

Z hlavní rozvodny budou dále vedeny přívody podružných rozvaděčů a přívody napájení dalších technologií. Kabely budou opět měděné, nejčastěji CYKY, vedené zejména na kabelových žlabech.

Z hlavní rozvodny bude vybudována přípojka atletického tunelu do předem připraveného rozvaděče (projekt atletického tunelu není předmětem této dokumentace), kabelem CYKY 3x70+50.

Hlavní rozvody v budovách budou provedeny kabely CYKY uloženými ve vodorovných trasách v kabelových žlabech, ve svislých stoupacích trasách v kabelových žlabech a kanálech včetně příchytek.

Elektrorozvody z podružných rozvaděčů se předpokládají v kabelových kanálech, v lištách (žebřících) na zdi, v konstrukci příček, pod omítkou, nad podhledy či v podlaze a to podle požadavků investora, případně podle možností stavební konstrukce. Elektroinstalace bude provedena kabely CYKY (tam kde je to možné, v ostatních prostorech kabely splňujícími B2ca S1 D0). Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

Kabely vedoucí v CHÚC musí splňovat dle ČSN 73 0848 třídu reakce na oheň B2ca a doplňkovou klasifikaci s1 (tvorba kouře) a d0 (odkapávání hořících částic).

Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

Rozmístění zásuvek bude přizpůsobeno interiéru a požadavkům uživatele. Přívod k zásuvkám bude veden pod omítkou, v lištách, trubkách a podparapetním žlabu. Rozvod v podhledu bude veden kabelovými žlaby až k jednotlivým rozvaděčům a přístrojům.

Vybraná zařízení budou dle požadavku investora zálohována, a to pomocí UPS 50kVA s dobou zálohy 30 min. Bude se jednat o 1/3 osvětlení sportoviště, zásuvky v podlahových krabicích na sportovišti a zásuvky v režiích.

### 5.1.1. Protipožární opatření

Ventilátory ZOTK a CHÚC budou napájeny pomocí přetížitelné UPS a rozvaděče R-OTK. Přetížitelná UPS je navržena speciálně pro rozběhy motorů a pro odolávání jejich náběhovým proudům. Baterie a rozvaděč R-OTK budou tvořit ucelený jednotný systém, který bude dodán v rámci stejné dodávky. V rozvaděči bude připraveno jak ovládání spouštění, tak jištění ventilátorů.

## 5.2. Světelné rozvody

Osvětlení je navrženo převážně svítidly zářivkovými, kompaktními zářivkami, halogenovými žárovkami a LED zdroji. Pro osvětlení technických místností budou použita svítidla průmyslová zářivková.

Spínání osvětlení v objektu je provedeno vypínači, tlačítky a pohybovými čidly.

Na herní ploše atletické haly budou zářivková svítidla vybavena DALI předřadníky, pro větší variabilitu ovládání. DALI obslužný pult bude umístěn na recepci, dále bude v rámci systému dodán virtuální PC s vizualizací pro ovládání pomocí počítače. Systém bude vybaven převodníkem na sběrnici DMX512.

### 5.2.1. Nouzové osvětlení

Pro zajištění napájení systému nouzového osvětlení budou použita svítidla doplněná nouzovými předřadníky, s napájením z centrální baterie s min. dobou autonomie 1 hodina. Rozvody nouzového osvětlení musí splňovat požadavek na funkčnost v případě požáru. Rozmístění svítidel a úroveň nouzového osvětlení je dáno příslušnou ČSN.

## 5.3. Hlavní a doplňující pospojování

Dle ČSN 33 2000-4-41 čl. 413.1.2.1. budou u rozvaděčů osazeny přípojnice hlavního pospojování HOP (hlavní ochranná přípojnice), ke které se připojí ochranné vodiče, uzemňovací přívody, vodivé vodovodní potrubí, kovové konstrukční části, ÚT a potrubí VZT. V místech rozdělení soustav TNC a TNS bude provedeno hlavní pospojování. HOP bude připojena samostatným vývodem na společnou uzemňovací soustavu plochým vodičem FeZn 30/4.

Pospojování v objektu bude provedeno dle charakteru a rozměru jednotlivých připojovaných hmot drátem CYY nebo Cu lankem.

Vodivé části přicházející do budovy zvenku, musí být pospojovány co nejbližší, jak je možné k jejich vstupu do budovy. V prostorech nebezpečných a zvláště nebezpečných bude provedeno doplňující pospojování vodičem CY 6 mm<sup>2</sup> zelenožlutým dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 čl.413.1.6 a v koupelnách dle ČSN 33 2000-7-701 ed.2.

## 5.4. Ostatní zařízení

Technologická zařízení budou připojována individuálně, dle požadavků ostatních profesí. Jedná se hlavně o zařízení VZT, ZTI, SLP, ZOKT a rozvaděče MaR. Veškeré rozvaděče budou navrženy s dostatečnou prostorovou rezervou, aby bylo umožněno instalovat další elektrická zařízení v prostoru.

## 6. Hromosvod a uzemnění

Pro objekt byl proveden výpočet rizik dle ČSN EN 62305-2 ed.2 programem HAKELSoft. Podrobné výsledky jsou k nahlédnutí u projektanta. Kritéria přípustného rizika:  $R1 * 10^{-5} < 1$ ,  $R2 * 10^{-3} < 1$ ,  $R3 * 10^{-3} < 1$  a  $R4 * 10^{-3} = \text{cca } 1$  (Z normy povinné  $R1 - R3$ ). Pro daný objekt nemá smysl uvažovat rizika  $R2$  a  $R3$ , jelikož jeho poškozením nedojde ke ztrátě kulturního dědictví, ani relevantní ztrátě veřejných služeb.

Z výsledků vyplývá, že objekt dosahuje rizika  **$R1 * 10^{-5} = 0,46$**  při dodržení následujících opatření:

Objekt bude vybaven jímací soustavou dle LPS III, svodiči přepětí na NN síti, bude provedeno řádné vyrovnaní potenciálu v objektu a bude zabráněno volnému přístupu do rozvaděčů NN. Veškeré kovové inženýrské sítě (vyjma elektro) budou připojeny na uzemnění. Provedené výpočty platí při současných předpokladech. Po realizaci projektu by měl být výpočet ověřen na základě skutečného provedení stavby a v případě zvýšení rizika nad dovolenou mez by mělo být přistoupeno k dodatečným opatřením.

*Poznámka k výpočtu - relativně nízká hladina rizika vyplývá zejména z údajů v PBŘ, dle kterých je v objektu nízké požární zatížení. Pokud by v rámci realizace stavby došlo k navýšení požárního zatížení, je třeba projekt HR adekvátně upravit.*

Na objektu bude zřízena soustava ochrany proti blesku dle LPS III. Soustava bude splňovat podmínky ochrany valivou koulí. Vrchní jímací soustava bude mřížová, v případě potřeby (oddálená ochrana zařízení na střeše, atd.) doplněná pomocnými jímači. Hromosvodná soustava bude částečně využívat konstrukce na střeše jako náhodné jímače a svody, zejména protisněhové zábrany.

Pro základní návrh je vypočtena maximální bezpečná vzdálenost na vzduchu "s" 2,9m, umístění výpočtového bodu ve středu stavby. V závislosti na finálním provedení střechy lze redukovat v závislosti na vodivosti konstrukce. Pro přesnější výpočet "s" je také vhodné zhotovit a změřit uzemnění, aby mohl být započten vliv zemních odporů jednotlivých svodů.

Pokud nebude možno pro některý instalovaný prvek dodržet bezpečnou vzdálenost, musí být připojen na jímací soustavu, ochráněn před přímým úderem blesku a musí být provedeny opatření k řádnému vyrovnaní potenciálu (svodiče bleskových proudů, uzemnění neživých částí). Rozteč svodů pro tuto třídu LPS je 15m, svody lze umísťovat s tolerancí 20%, průměrná rozteč musí být zachována.

Svody budou realizovány jako přiznané po fasádě, v některých úsecích částečně skryté. Skryté části budou řešeny AlMgSi vodičem s PVC izolací. Svody po fasádě budou kotveny s maximální roztečí 1m, svody skryté s max. roztečí 0,5m. Skrytí svodu bude většinou provedeno umístěním pod izolaci, v případě dvou svodů pak musí trasování využít až interiérový sloup. Ve výkresu hromosvodu je zachyceno vzorové trasování ve dvou řezech.

Hromosvodná soustava bude napojena na sousední halu a atletický tunel.

Jímací vedení na hale bude AlMgSi D8 na podpěrách, součástí jímací soustavy budou i jímače délky 3m u VZT jednotek. Jímače u VZT jednotek budou vždy zavětrovány k dané jednotce. Pro daný systém střechy nelze jímací soustavu provést vůči VZT jednotkám jako izolovanou,

proto budou tyto jednotky na hromosvodnou soustavu napojeny. Propoj bude proveden vodičem V4A d=8mm na vrcholu VZT jednotky a také v patě jímače a mezi sněhovou zábranou a VZT jednotkou. Zavětrování bude provedeno izolačním materiálem, aby nezvyšovalo tok bleskového proudu do jednotky.

Zde popsané principy je nutno dodržet, technické detaily provedení se mohou lišit v závislosti na konkrétních dodaných výrobcích a stavebních postupech.

### **Uzemnění**

Uzemnění objektu pro potřeby elektro a hromosvodu bude zajištěno základovým zemničem. Základový zemnič bude tvořen sítí pásku FeZn 30x4. Pásek bude ukládán zdvojeně do betonové zálivky s ohledem na výskyt bludných proudů v lokalitě. Ukládání do betonu bude řešeno v úseku podkladového betonu. V ostatních úsecích nebude z technologických důvodů obetonování možné, zemnič proto bude vždy v úseku DOČ až napojení na nejbližší zaústění do podkladového betonu proveden s dodatečnou ochranou proti korozi (izolační bužírka, nátěr a pod.). Spojování pásků bude prováděno sváry.

Jelikož bludné proudy představují zásadní komplikaci, bude veškeré přizemňování a uzemňování prováděno přes diodové oddělovací členy. Jelikož objekt je napájen ze sousedního energocentra po NN v soustavě TN-C, bude jediné přímé přímé uzemnění v tomto objektu, aby nedocházelo k uzavírání proudových smyček přes zařízení a konstrukce haly.

Uzemnění bude za DOČ realizováno izolovaným vodičem, který prostoupí do haly, nebo poslouží hromosvodu. Přejít bude realizován v přechodových krabicích vybavených kromě DOČ ještě zkušebními svorkami pro potřeby revize. Krabice budou situovány většinou do terénu, případně do fasády. Z důvodu lepší manipulace může páskový vodič FeZn pro napojení na krabici ZS+DOČ přejít lokálně na vodič FeZn d=10mm.

## **7. Bezpečnost práce**

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed.2, ČSN EN 50110-2 ed.2 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajícími. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem :

- ČSN EN 50110-1 ed.2      - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.2      - Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)

Vyhláška ČÚBP č.192/2005 Sb.

Vyhláška ČÚBP č.363/2005 Sb.

## 7.1. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb.

- § 3 pracovníci seznámení - obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším
- § 5 pracovníci znalí
  - obsluha el.zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším
  - obsluha elektrického zařízení vn
  - práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

V Ostravě dne 29. 8. 2013

Bc. Břetislav Musil