


zodpovědný projektant		vypracoval		
Jan LANDA		Jan LANDA		
investor :				
Gymnázium Sokolov a Krajské vzdělávací centrum, p.o. Husitská 2053, Sokolov				
akce :				datum : 11/2019
ÚSPORNÉ VNITŘNÍ OSVĚTLENÍ V TĚLOCVIČNĚ				účel : PDS
				zak.č. : 4519
obsah :				paré :
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

OBSAH:

Úvod	3
Základní technické údaje	3
Vnější vlivy	3
Zajištění dodávky elektrické energie	3
Energetická bilance	3
Ochrana před dotykem neživých částí	3
Ochrana před dotykem živých částí	3
Ochrana proti zkratu a přetížení	4
Ochrana před přepětím – vnější	4
Ochrana před přepětím - vnitřní	4
Uzemnění objektu	4
Pospojování	4
Styk s ostatními sítěmi	4
Stávající stav	4
Demontáže	5
Navrhované řešení	5
Navrhované řešení – Tělocvičná hala	5
Navrhované řešení – Chodby, WC a sklady	5
Navrhované řešení – Šatny a pohybové sály	6
Světelná instalace, snímače pohybu	7
Osvětlení dle souboru norem ČSN EN 12464 a ČSN 36 0020	7
Nouzové osvětlení dle ČSN EN 1838	7
Revize elektrických zařízení, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz a trvalý provoz	7
Požadavky na realizaci, ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků	8
Použité technické normy	9

Příloha:

1. *Výpočet osvětlení*
2. *Energetická bilance*

Úvod

Projektová dokumentace řeší výměnu svítidel v celém pavilonu tělocvičny a změnu ovládání osvětlení ve vybraných prostorách pavilonu tělocvičny v objektu gymnázia v Sokolově.

Dokumentace je vyhotovena na základě těchto podkladů:

- výkresy dispozičního řešení stávajícího osvětlení
- požadavky investora
- normy a předpisy platné v době zpracování PD

Základní technické údaje

Napěťová soustava: 3+PE+N AC 50Hz, 400V/230V, TN-S
1+PE+N AC 50Hz, 230V, TN-S

Vnější vlivy

Vnější vlivy převzaty ze stávající dokumentace elektroinstalace. Vnější vlivy uvnitř řešených částí z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem byly stanoveny jako „NORMÁLNÍ“ v souladu s ČSN 332000-4-41 ed.2/Z1 Tabulka NA. 4 a článkem ZA4 ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

Provozovatel objektu je povinen zajistit vypracování provozního řádu v souladu s požadavky TIČR a SÚIP, příslušných zákonů, vyhlášek a ČSN.

Zajištění dodávky elektrické energie

Není předmětem této PD

Energetická bilance

- Stávající stav: 277 ks svítidel o celkovém příkonu cca 33 kW
- Nový stav: 261 ks svítidel o celkovém příkonu cca 12,5 kW
- Úspora: 21,5 kW

Podrobnější propočtení energetické bilance je samostatnou přílohou této technické zprávy (viz. příloha č.2 Energetická bilance)

Ochrana před dotykem neživých částí

podle ČSN EN 33 2000-4-41 ed.2

- Samočinným odpojením od zdroje v případě poruchy
- Uzemněním a ochranným vodičem
- Hlavním a doplňujícím pospojováním

Ochrana před dotykem živých částí

podle ČSN EN 33 2000-4-41 ed.2

- Izolací
- Polohou
- Kryty nebo přepážkami
- Proudovým chráničem

Ochrana proti zkratu a přetížení

Přiřazení jisticích prvků vodičům a kabelům bylo provedeno dle ČSN 332000-5-52 ed.2, ČSN 332000-4-43 ed.2 a ČSN 332000-4-473/Opr.1. Ochrana před úrazem elektrickým proudem je zajištěna uplatněním odpovídajících opatření stanovených v ČSN EN 61140 ed. 2/Z1 a ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.

- soustavy do 1000 V AC a 1500 V DC dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2:
AC 400/230 V, TN automatickým odpojením od zdroje v síti TN

Ochrana před přepětím – vnější

Není předmětem této PD.

Ochrana před přepětím - vnitřní

Není předmětem této PD.

Uzemnění objektu

Není předmětem této PD.

Pospojování

Není předmětem této PD. Nově navržená svítidla mají třídu el. izolace - II.

Styk s ostatními sítěmi

Nutno respektovat umístění stávajících inž. sítí a zabránit jejich poškození při pokládce nových kabelových tras.

Stávající stav

Jedná se o jedno podzemní podlaží 1.PP a dvě nadzemní podlaží 1.NP a 2.NP v pavilonu tělocvičny.

V podzemním podlaží 1.PP jsou situovány malé pohybové (cvičební) sály, sklad náradí, šatny, sprchy a WC a technické zázemí objektu (strojovna VZT). Osvětlení je zajištěno převážně zářivkovými svítidly 2x36W a 2x58W, případně žárovkovými svítidly 1x60W.

V nadzemním podlaží 1.NP se nachází sociální zázemí pro cvičící, sklad náradí a samotná tělocvičná hala. Osvětlení chodeb a skladů je zajištěno zářivkovými svítidly 2x36W, osvětlení WC potom žárovkovými svítidly 1x60W. Osvětlení tělocvičné haly je zajištěno výbojkovými svítidly 1x250W a 1x400W, prostor pod galerií je osvětlen zářivkovými svítidly 2x58W.

V nadzemním podlaží 2.NP se nachází vstupní schodiště a galerie (hlediště). Osvětlení schodiště je zajištěné svítidly s kompaktními zářivkami 1x11W, osvětlení galerie potom zářivkovými svítidly 2x58W.

Veškerá svítidla v tělocvičné hale a pohybových sálech jsou krytá mřížemi.

Ovládání osvětlení na chodbách je provedené tlačítkovými spínači a krokovými relé. Tlačítkové spínače jsou prosmyčkovány kabelem CYKY 2x1,5. Ovládání osvětlení v hale a pohybových sálech je provedené tlačítkovými ovladači start/stop a stykači v rozvaděči RMS. Ovládání osvětlení v ostatních prostorách (šatny, sklady, WC apod.) je provedené lokálně vypínači případně přepínači řaz.6.

Demontáže

V rámci výměny svítidel bude provedena demontáž, odvoz a ekologická likvidace všech stávajících svítidel v řešeném prostoru. Dále bude provedena demontáž, odvoz a ekologická likvidace tlačítkových spínačů na chodbách a vypínačů v šatnách a sociálním zázemí.

Navrhované řešení

Výměna osvětlení v celém pavilonu tělocvičny je rozdělena do čtyř částí. V první části je výměna osvětlení v celé tělocvičné hale, druhá část je výměna svítidel na a pod galerií a výměna osvětlení a změna ovládání na přístupovém schodišti do haly. V třetí části je výměna osvětlení a změna ovládání na všech chodbách, sociálním zázemí, skladech a venkovní osvětlení nad dveřmi v 1.NP a v 1.PP. Ve čtvrté části je výměna osvětlení v pohybových sálech a výměna osvětlení a změna ovládání v šatnách a sprchách v 1.PP. Rozhraní jednotlivých částí je graficky znázorněné ve výkresové části.

Navrhované řešení – Tělocvičná hala

V tělocvičné hale budou stávající výbojková svítidla nahrazena LED reflektory 120W. Stávající výbojky jsou vsazené do dřevěného stropu a chráněné mříží proti poškození. Nové LED reflektory budou také vsazené do výřezu místo demontovaných výbojek. Vzhledem k menší velikosti LED reflektorů oproti demontovaným výbojkovým svítidlům budou vzniklé otvory po výbojkových svítidlech vyplněné vsazenými lakovanými palubkami. Krycí mříže přes svítidla zůstanou zachované beze změny. Ovládání osvětlení zůstane zachované.

Navrhované řešení – Galerie

V prostoru pod galerií a na galerii budou stávající zářivková svítidla 2x58W nahrazena novými LED svítidly 45W dl. 120cm IP66. Nová svítidla budou osazena na místo stávajících svítidel výměnou kus za kus. Krycí mříže přes svítidla zůstanou zachována. Ovládání osvětlení zůstane zachované.

V prostoru na schodišti v 2.NP budou stávající svítidla s kompaktními zářivkami nahrazené novými LED svítidly 20W dl.60cm IP66. Nová svítidla budou osazena na místo stávajících svítidel výměnou kus za kus. Osvětlení podesty u schodiště v 1.NP je dnes provedené zářivkovým svítidlem 2x36W. Toto svítidlo bude nahrazené LED panelem 40W instalovaným do přisazeného hliníkového rámečku 600x600mm. Ovládání osvětlení na schodišti na galerii je dnes provedené tlačítkovými spínači a krokovým relé v rozvaděči RMS. Tlačítkové spínače na schodišti budou demontované, kabely zaizolované a krabice zavíčkované. Kabely budou dále v rozvaděči RMS odpojené a ponechané v rezervě. Ovládání bude nově provedené nástěnnými pohybovými spínači umístěnými v obou podlažích tohoto schodiště ve výšce min. 2,5m od podlahy. Pohybové spínače budou připojené kabelem CYKY 5J1,5 z rozvaděče RMS. Stávající krokové relé bude v rozvaděči nahrazeno časovým relé a stykačem. Časové relé bude vybavené přepínačem pro stálé sepnutí osvětlení pro případ potřeby místní údržby. Kabely pro pohybová čidla budou vedené v liště po povrchu.

Navrhované řešení – Chodby, WC a sklady

Na všech chodbách v 1.NP a 1.PP budou stávající zářivková svítidla 2x36W nahrazena novými LED panely 40W přisazenými na stropě pomocí montážních hliníkových rámečků 600x600mm. Na schodišti mezi 1.PP a 1.NP budou na stěně nově instalována dvě LED svítidla 45W dl. 120cm. Vzhledem k instalaci jiných typů svítidel a vzhledem k jinému rozmístění nových svítidel bude zapotřebí upravit stávající kabeláž pro svítidla. Stávající kabeláž pro stávající svítidla je vedena ve zdech pod omítkou a následně v liště po stropě ke svítidlům. Tato kabeláž bude zkrácena až ke zdi, kde bude nově ukončena na svorkovnici v povrchové elektroinstalační krabici. Z této nové krabice bude dále vedena nová kabeláž pro nová svítidla. Nová svítidla budou z nové elektroinstalační krabice připojena kabelem CYKY 3J1,5 vedeným v liště po stropě. Ovládání osvětlení na všech chodbách je dnes provedené tlačítkovými spínači a krokovým relé v rozvaděči RMS. Tlačítkové spínače na všech

chodbách budou demontované, kabely zaizolované a krabice zavíčkované. Kabely budou dále v rozvaděči RMS odpojené a ponechané v rezervě. Ovládání bude nově provedené převážně stropními pohybovými spínači. Na schodišti z 1.PP do 1.NP budou instalované nástěnné pohybové spínače a v zadní části chodby v 1.PP u šaten budou instalované pohybové spínače v provedení polozapuštěném do nové elektroinstalační krabice pr. 68mm. Pohybové spínače budou připojené kabelem CYKY 5J1,5 z rozvaděče RMS. Stávající krokové relé budou v rozvaděči nahrazeny časovými relé a stykači. Časová relé budou vybavena přepínačem pro stálé sepnutí osvětlení pro případ potřeby místní údržby. Kabely pro pohybová čidla budou horizontálně vedené v liště po povrchu. Vertikální trasa bude vedena pod omítkou.

Osvětlení na chodbě v 1.NP bude rozdělené na dva samostatně ovládané okruhy, přičemž jeden okruh bude v m.č. 105 a druhý okruh v m.č. 112. Schodiště mezi 1.PP a 1.NP bude přiřazené do okruhu chodby m.č. 021 v suterénu.

Osvětlení na chodbách v suterénu bude rozdělené do čtyř okruhů. Jeden okruh bude v m.č. 021 spolu se schodištěm mezi 1.PP a 1.NP, druhý okruh bude v prostoru mezi pohybovými sály a šatnami m.č. 012 a 014, třetí okruh bude v chodbě u šaten m.č. 016 a 018 a čtvrtý okruh bude v chodbě u zadního vstupu. V chodbě u šaten u m.č. 016 a 018 budou z důvodu SDK kastlíku u stropu instalovány pohybové snímače v polozapuštěném provedení do elektroinstalační krabice pr. 68mm ve výšce 120cm nad podlahou. V tomto prostoru budou ze stejného důvodu svítidla zavěšena na lankách. Aby byla splněna osvětlenost na podlaze.

Na WC pro invalidy budou stávající žárovková svítidla 1x60W nahrazena novými LED svítidly 20W. Stávající ovládání osvětlení vypínačem u vstupu bude nahrazené pohybovým spínačem instalovaným na elektroinstalační krabici pr. 68mm. Na ostatní WC budou stávající svítidla nahrazena LED svítidly 20W s integrovaným snímačem pohybu. Stávající vypínače u vstupů budou zrušené, kabeláž bude přepojena pro trvalé napájení svítidel a elektroinstalační krabice budou zavíčkovány.

Ve všech skladovacích prostorách budou stávající zářivková svítidla 2x36W nahrazena novými LED svítidly 45W dl.120cm dle výpočtů osvětlení. Ovládání osvětlení v těchto prostorách zůstane zachované lokálními spínači u vstupu.

Navrhované řešení – Šatny a pohybové sály

Stávající zářivkové osvětlení 2x36W v šatnách a ve sprchách bude nahrazené LED svítidly 20W dle výpočtů osvětlení. Stávající ovládání osvětlení pomocí lokálních vypínačů u dveří bude nahrazené novými pohybovými spínači v polozapuštěném provedení na elektroinstalační krabici pr.68.

Ve sprchách přímo ve sprchovém koutě se dnes nenachází žádné svítidlo. Z důvodu výměny systému ovládání v místnosti sprch budou ve sprchových koutech nově instalovány LED pásy. Nové LED pásy budou v provedení 12VDC IP50 4,8W/m a budou umístěné v nové hliníkové rohové liště v rohu pod stropem s SDK kastlíkem od VZT ve výšce cca 3m od podlahy. Napájení LED pásku bude provedené pomocí napájecího zdroje 12VDC/24W instalovaném v plastové elektroinstalační krabici umístěné za zdí v přidružené šatně. Spínání LED pásku bude provedené pomocí pohybového snímače 12VDC IP20 umístěném přímo ve sprchovém koutě. LED pásek a pohybový snímač budou připojené kabelem CYSY 2x0,75 instalovaném v liště u stropu. Napájení jednotlivých napájecích zdrojů bude provedené kabelem CYKY 3J1,5 vedeným z vypínače u dveří. Kabel bude vedený u stropu v elektroinstalační liště, vertikální trasa do vypínače bude vedena pod omítkou.

Stávající zářivkové osvětlení 2x36W v pohybových sálech bude nahrazené LED svítidly 45W dl. 120cm IP66 dle výpočtu osvětlení. Vzhledem ke změně umístění a počtu svítidel bude zapotřebí upravit stávající kabeláž. Stávající ovládání osvětlení je provedené pomocí tlačítek start/stop umístěných u vstupu a stykači umístěnými v rozvaděči RMS. Tento systém ovládání zůstane zachován. Stávající svítidla jsou kryta mříží. Stávající krycí mříže budou demontované a z převážné části budou použité pro krytí nových LED svítidel. Nevyužité krycí mříže, které budou v dobrém stavu (nebudou ohnuté, zlomené apod.) budou uloženy do skladu jako rezervní, nevyužité krycí mříže

v havarijním stavu budou odvezené k ekologické likvidaci. Využití nepoužitých krycích mříží bude konzultováno se správcem objektu p. Zoubkem.

Stávající zářivkové osvětlení 2x36W v posilovně, m.č. 003, bude nahrazené LED panely 40W umístěnými v přisazeném hliníkovém rámečku 600x600mm dle výpočtu osvětlení. Vzhledem ke změně umístění a počtu svítidel bude zapotřebí upravit stávající kabeláž. Stávající systém ovládání osvětlení pomocí lokálních vypínačů u vstupu zůstane zachované.

Světelná instalace, snímače pohybu

Páteřní světelná instalace (kabely) zůstává původní. Bude pouze změněno samotné připojení jednotlivých svítidel kabelem CYKY 3J1,5 vedeným po povrchu v elektroinstalační liště. Propojení nové kabeláže na stávající kabeláž bude vždy provedené v nové povrchové elektroinstalační krabici. Nástěnná a stropní pohybová čidla budou mít nastaven čas sepnutí na minimální hodnotu, konečný čas sepnutí svítidel bude nastavený v časových relé instalovaných v rozvaděči RMS. Pohybová čidla instalovaná v šatnách a integrovaná ve svítidlech budou mít nastavený čas sepnutí na 5 minut. Pohybová čidla ve sprchách a sprchových koutech budou mít čas sepnutí nastavený na 10 minut.

Osvětlení dle souboru norem ČSN EN 12464 a ČSN 36 0020

Prostory jsou řešeny návrhem svítidel tak, aby intenzita osvětlení E_m , rušivé oslnění UGR a podání barev R_a splňovala soubor norem ČSN EN 12464. Výpočty osvětlení jsou součástí projektové dokumentace a nedílnou součástí této technické zprávy viz. Příloha č. 1.

Dle ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů – část 1: Vnitřní pracovní prostory:

- Řešené prostory jsou zaříděny: 5.36 Vzdělávací zařízení – Školské budovy.

Nouzové osvětlení dle ČSN EN 1838

Nouzové osvětlení zůstává stávající a není součástí této dokumentace.

Revize elektrických zařízení, komplexní vyzkoušení, zkušební provoz a trvalý provoz

Před uvedením elektroinstalace a všech elektrozařízení do zkušebního provozu je nutno provést zkoušky jednotlivých zařízení. Při zkouškách musí být prokázána bezchybná funkčnost a předána revizní zpráva prokazující bezchybný stav a bezpečný provoz zařízení.

Ke každému novému el. zařízení musí být dodána dodavatelem el. zařízení v potřebném rozsahu dokumentace umožňující stavbu, provoz, údržbu a revizi zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí zařízení a další rozšiřování zařízení.

Do dokumentace skutečného stavu musí být zaznamenány všechny změny proti původní projektové dokumentaci, které na zařízení vznikly před uvedením do trvalého provozu nebo v době provozu.

Zprovoznění zařízení je podmíněno předložením těchto dokladů:

- výchozí zpráva o revizi elektrického zařízení dle ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení, ČSN 33 2000-6 ed.2 Revize a ČSN EN 60079-17 ed.4 Revize a preventivní údržba elektrických instalací.
- zpráva o měření umělého osvětlení dle souboru norem ČSN 36 0011 Měření osvětlení prostorů
Další periodické revize bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě, vyvolané poruchou nebo poškozením elektrického zařízení, hromosvodu.

Požadavky na realizaci, ochrana zdraví a bezpečnost pracovníků

Stavba bude realizována za dodržení bezpečnostních předpisů a norem ČSN EN 50110–1 ed.3, obsluha a práce na elektrických zařízeních, ČSN EN 50110–2 ed.2, obsluha a práce na elektrických zařízeních národní dodatky, i všech dalších nařízení s nimi souvisejících.

Podle zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon, náleží dle §158, §160, vedení realizace stavby do vybraných činností ve výstavbě. Realizaci musí provádět osoby autorizované podle zákona č. 360/1992 Sb., které zaručují nejen odborné vedení stavby, ale také bezpečnost při činnostech spojených s prováděním díla. Výběr dodavatele (zhotovitele) se bude provádět formou výběrového řízení, ve kterém je požadavek na autorizaci prvořadým kritériem.

El. rozvody smí provádět dle projektové dokumentace a platných ČSN pouze pracovník s příslušnou odbornou způsobilostí dle Vyhlášky č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice.

Účastníci stavebních prací jsou povinni dodržovat ustanovení právních předpisů, vztahujících se k zajištění bezpečnosti práce. Při souběhu stavebních prací dvou a více dodavatelů musí být před zahájením stavební činnosti druhého a dalších dodavatelů stanovena koordinace stavební činnosti k zajištění bezpečnosti práce a požární ochrany.

Vzájemné vztahy, závazky a povinnosti v oblasti bezpečnosti práce musí být mezi účastníky výstavby dohodnuty předem a musí být obsaženy v zápise o převzetí staveniště, pokud nejsou zajištěny smluvním vztahem.

Výstavba je navržena dle zásad stanovených ve vyhlášce č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů tak, aby neohrožovala zdraví, život uživatelů okolních staveb a neohrožovala životní prostředí.

Projekt byl vypracován v souladu s platnými ČSN a předpisy, musí tak být provedeny i všechny montážní práce.

Při provozování elektrického zařízení je nutno dodržovat zákony, vyhlášky, ČSN, bezpečnostní předpisy a technologické postupy. Zvláštní pozornost je nutno věnovat pracím v blízkosti částí elektrického zařízení pod napětím (příkaz "B") ve smyslu platných norem.

Při provádění stavby budou dodrženy obecně závazné předpisy o provádění staveb, včetně

- zákona č. 458/2000 Sb., energetický zákon
- zákona č. 183/2006 Sb., stavební zákon
- zákona č. 262/2006 Sb., zákoník práce
- zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- vyhlášky č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

Použité technické normy

ČSN 33 2000-4-42 ed.2	El. instalace nízkého napětí, Bezpečnost-ochrana před účinky tepla
ČSN 331500/Z4	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí. Revize
ČSN EN 50 110-1 , ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních.
ČSN 332000-1 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Stanovení základních charakteristik
ČSN 332000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Bezpečnost. Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
ČSN 33 2000-4-443 ed.3	Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 332000-5-51 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Výběr a stavba elektrických zařízení. Všeobecné předpisy.
ČSN 332000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Výběr a stavba elektrických zařízení. Výběr a stavba vedení.
ČSN 332000-5-54 ed.3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Výběr a stavba elektrických zařízení. Uzemnění a ochranné vodiče.
ČSN 33 2000-7-701 ed.2	El. instalace nízkého napětí, Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech, Prostory s vanou nebo sprchou
ČSN 33 2312	Elektrotechnické předpisy. Elektrické zariadenia v horlavých látkách a na nich
ČSN 33 2130 ed.3	El. instalace nízkého napětí – vnitřní el. rozvody
ČSN EN 62305	Soubor norem Ochrana před bleskem
ČSN EN 1838	Nouzové osvětlení
ČSN 36 0020	Sdružené osvětlení
ČSN EN 12464	Soubor norem Světlo a osvětlení, Osvětlení pracovních prostorů