

## **Technická zpráva**

**Akce:** Stavební úpravy a nástavba VŠK J.L. FISCHERA – blok B

**Nízkonapěťové osvětlení, strukturovaná kabeláž,  
integrační prvky řízení topení v pokojích a  
teplé vody a ventilace v koupelnách**

**Část:** SO 02 objekt VŠK J.L. Fischera

**2.-5.NP-rekonstrukce plus 6NP-dostavba**

**Investor:** Univerzita Palackého v Olomouci, Křížkovského 511/8, 779 00  
Olomouc

**Místo stavby:** parcela st. 1574, st. 1575, k.ú. Olomouc – město,  
Olomoucký kraj

**Zpracoval:** Ing. Josef Macháč, Na sídlišti 208, 783 49 Lutín

## Obsah:

1.	Úvod.....	4
	Projekční podklady .....	4
	Platné vyhlášky a normy ČSN:.....	5
	Bezpečnost práce a požární bezpečnost .....	5
2.	Základní technické údaje.....	5
	Napěťová soustava :.....	5
	Ochrana před úrazem elektrickým proudem: .....	5
	Vnější vlivy ČSN 33 2000-3 .....	6
	Odpady.....	6
	Obecná pravidla pro instalaci rozvodů.....	6
	Požárně bezpečnostní řešení.....	6
3.	Návaznosti a požadavky na jiné systémy, profese. ....	7
4.	Světelná elektroinstalace .....	8
	Ovládání osvětlení. ....	9
	Použité typy svítidel.....	10
	Nouzové a bezpečnostní osvětlení.....	10
5.	Přílohy.....	10

## 1. Úvod

Využitím nejmodernějších trendů v oblasti slaboproudých systémů denního osvětlení v prostorách objektu UP VŠK J.L. Fischera - Blok B, sleduje SKM UP Olomouc, co by servisní jednotka Univerzity Palackého v Olomouci, s tradicí a aktivním zájmem o ochranu životního prostředí a zájmem o trvalou „Udržitelnost“. Předkládaná projektová dokumentace řeší výměnu stávajícího fluorescentního osvětlení za nejnovější řízené LED osvětlení s plošným inteligentním způsobem ovládání intenzity osvětlení v korelaci s ergonomickými potřebami ubytovaných studentů a se schopností celoplošného využívání intenzity přirozeného denního osvětlení přicházejícího do objektu v závislosti dle denní a roční doby. Z předchozího požadavku vyplývá, že se bude autonomně bez interakce s obsluhou intenzita osvětlení měnit průběžně v závislosti na okamžité hodnotě intenzity osvětlení naměřené u každého samostatně napojeného světla jeho senzorem. Dalším požadavkem na inteligentní systém umělého osvětlení je jeho schopnost plošného měření „teplotní mapy“ objektu v místnostech a ve všech prostorách, kde bude provedena instalace umělého osvětlení a předání této informace prostřednictvím otevřených průmyslových standardů a protokolů do MaR nebo BMS nadstaveb, které pokud nebudou součástí stávající rekonstrukce, budou následně implementovány a investor požaduje zajištění sběru teplotních dat budou využívat informace z plošně sbíraných dat systému inteligentního umělého osvětlení. Systém inteligentního osvětlení musí být minimálně schopen předávat okamžité anebo průměrné hodinové, denní, týdenní, měsíční anebo roční statistiky naměřených hodnot intenzity osvětlení a prostorové teploty v každé místnosti, kde bude osvětlení instalováno. Je vyžadována možnost poskytnutí zobrazení veškerých aktuálních anebo statistických hodnot měřených veličin na LED smart TV nebo PC monitorech, tak aby technická obsluha objektu viděla okamžitý stav, funkčnost anebo alarmy z nefunkčních koncových prvků jako jsou světla, senzory anebo gatewaye použité v projektu. Pro následnou komunikaci a předávání informací pořizovaných systémem inteligentního osvětlení je požadována forma API v protokolu BacNet/IP případně MQTT nebo Unified. Jedním z cílů implementace inteligentního osvětlení je také snížení provozních nákladů spojených s provozem a údržbou systému. Investor vyžaduje, aby v žádné z použitých komponent, jako jsou koncová světla, vypínače, spínače, senzory všech typů nebo gatewaye, umožňující napojení ovládání klimatizací, žaluzií nebo obdobných zařízení, nebyl akumulátor nebo záložní baterie. Cílem projektu je zajistit a prokázat dlouhodobé úspory za energie nyní vydávané za provoz stávajícího systému umělého osvětlení. Prokázat na příkladu typového řešení jak v nadcházejících obdobích řešit a realizovat úsporná a ekologicky šetrná řešení v segmentu denního / umělého osvětlení vnitřních univerzitních ubytovacích prostor, výukových, kancelářských a laboratorních ploch s vědomím, že v takovém to typu objektu (ubytování) je statisticky podloženo, že spotřeba el. energie za osvětlení činí více jak 60% z celkové spotřeby objektu.

### Projekční podklady

Projektovými podklady pro rozsah a srovnání výsledných provozních nákladů jsou stávající dokumentace a provedená revize stávajícího stavu osvětlení s ohledem na kvantitativní charakteristiku stávajícího stavu.

Strukturovaná kabeláž nutná pro napájení a řízení inteligentní osvětlovací soustavy – datové rozvody (Osvětlení) je součástí projektové dokumentace a je zahrnuta v cenových kalkulacích. Kabely osvětlení jsou navrženy v typové kabeláži v provedení UTP Cat 5e.

Projektem je také řešena datová část strukturované kabeláže v minimalistickém rozsahu s ohledem na potřeby ubytovaných pro připojení počítačové infrastruktury nebo pro potřeby hlasových komunikací. Tato kabeláž je řešena kabely UTP LZO v kategorii Cat 6.

Systém osvětlení bude napojen na LAN síť pro sledování a získávání průběžných informací o stavu a využívání osvětlení v celém objektu. Případné další napojení systému na MaR, kamerový systém nebo jinou inteligentní řídicí platformu jako je řízení vytápění bude konzultováno s provozovatelem dle jeho potřeb a možností v budoucnosti užívaných a aplikovaných technologií v objektu.

Stávající celkový instalovaný výkon v provedení zářivkových svítidlech v rekonstruovaných prostorách objektu koleji se odhaduje na cca **30 kW** (cca 700 svítidel).

Stávající vypočtená energetická bilance:

Instalovaný výkon:	30 kW
Výpočtový výkon:	30 kW
Roční spotřeba el. energie:	141 MWh

Budoucí vypočtená energetická bilance:

Instalovaný výkon:	20 kW
Výpočtový výkon:	20 kW
Roční spotřeba el. energie:	80 MWh

Osvětlení ve veřejných prostorách (chodbách a schodištích) bude i při klidovém stavu „vypnuto“ (v případě dlouhodobé nepřítomnosti osob) svítit na 10 % světelného výkonu se zanedbatelnou spotřebou el. energie a bude sloužit jako pomocné osvětlení pro zvýšení pocitu bezpečnosti ubytovaných.

### Platné vyhlášky a normy ČSN:

ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení Část 3: Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
ČSN 34 2100	Předpisy pro nadzemní sdělovací vedení
ČSN ISO 3864 (01 8010)	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN EN 50173-1 ed.2 (36 7253)	Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy. Část 1: Všeobecné požadavky
ISO/IEC 11801	Univerzální kabeláž pro potřeby uživatelů
ČSN 34 2710	Předpisy pro zařízení el. požární signalizace
ČSN 73 0875	Požární bezpečnost staveb - Navrhování elektrické požární signalizace
ČSN EN 54 (soubor)	Elektrická požární signalizace
ČSN 34 2300	Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
ČSN 33 2000	Soubor elektrotechnických předpisů - Elektrická zařízení
ČSN 73 0804	Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty
ČSN 33 1310	Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace (platnost do 1.10.2011)
ČSN EN 61140 – ed. 2	Ochranná opatření před úrazem el. proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení

### Bezpečnost práce a požární bezpečnost

Při realizaci prací musí být plněna opatření týkající se předpisů bezpečnosti práce na technických zařízeních a při stavebních pracích. Při pokládce a montáži el. rozvodů je nutné dodržovat předpisy a opatření, které vyplývají z podmínek ČSN a souvisejících předpisů. Montážní práce mohou provádět pouze osoby k tomu účelu pověřené a s řádnou kvalifikací. Všichni pracovníci musejí být před zahájením stavby průkazně proškoleni o bezpečnostních předpisech a dle vnitřních předpisů objednatele.

Z hlediska požární bezpečnosti musí všechna instalovaná zařízení vyhovovat současně platným předpisům ČR.

## 2. Základní technické údaje

### Napěťová soustava :

3N+PE ~ 50 Hz, 400 V/230 V TN-S  
 2 –230V/12 V/24 V napájení slaboproudých systémů  
 24-48V/max 750mA napájení koncových svítidel

### Ochrana před úrazem elektrickým proudem:

#### Slaboproudé rozvody a zařízení oddělené od rozvodu NN:

Ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí (ochrana za normálních podmínek i při poruše) je dle ČN 33 2000-4-41 ed2 provedena malým napětím SELV nebo PELV.

#### Zařízení slaboproudých rozvodů napájených z rozvodů NN:

**Základní ochrana** před nebezpečným dotykem živých částí je dle ČN 33 2000-4-41 ed.2 provedena izolací (základní) a krytím.

**Ochrana při poruše** je provedena ochranným pospojováním (HOP) a automatickým odpojením od zdroje napájení případně tam, kde je to určeno ochranou proudovým chráničem (ověřit v projektové dokumentaci rozvodu NN).

**Ochrana zvýšená** je provedena malým napětím SELV, PELV. (ověřit v projektové dokumentaci rozvodu NN).

#### **Uzemnění, pospojování:**

Uzemnění a pospojování bude provedeno dle ČSN EN50173 Informační tlg-univerzální kabelové systémy a ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2000-7-707 Požadavky na uzemnění v instalacích zařízení pro zpracování dat.

V dotčených prostorách, bude u datových rozvaděčů určených pro instalaci SE centrálních světelných zdrojů a zakončení napájecích datových rozvodů LED osvětlení umístěného v místnosti centrálního rozvaděče SKR a Osvětlení v 3NP.

Skříňka pospojování S-OP41 (hlavní skříň ochranného pospojování a uzemnění slaboproudu) bude připojena vodičem CY16 na hlavní ochrannou přípojnicí objektu. Toto připojení bude nutné konzultovat s profesí silnoproud. Typy skříněk: typové nástěnné uzemňovací skřínky EPS1, EPS2.

#### **Vnější vlivy ČSN 33 2000-3**

V závislosti na členění prostor z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem (dle ČSN 33 20 00-4-41) a z hlediska působení vnějších vlivů (dle ČSN 33 20 00-3 a ČSN 33 20 00-5-51) určených komisí v „Protokolu o určení vnějších vlivů“ není u slaboproudých rozvodů a zařízení vyprojektovaného rozsahu nutná úprava krytí (doplňkovými moduly či typovými prvky) nebo zapojení (dalších ochranných obvodů či zařízení) ani není nutné použít speciálních zařízení či technologií.

#### **Odpady.**

Při provádění vnitřních instalací a při pokládce/instalaci kabelů vnitřních/venkovních rozvodů vznikne z hlediska Zákona o odpadech malé množství inertního odpadu (kabely, PVC trubky apod.). Tyto odpady budou zlikvidovány podle příslušných předpisů.

#### **Obecná pravidla pro instalaci rozvodů**

Hlavní trasy budou vedeny v drátěných/plechových žlabech rozměrů 60x150 (300) nad sádrokartonovým obkladem u stropu. Pro napojení do LAN sítě pak případné stoupací trasy budou přichyceny ve stoupacích šachtách na drátěném roštu / žebříku. Odbočky z hlavních tras budou řešeny drátěnými žlaby rozměrů 60x60 mm rozvody v přichycených trubkách v podhledu, v podlaze nebo zasekané ve stěně, vložené do sádrokartonové stěny. Prostupy požárně dělicími konstrukcemi včetně prostupů el. rozvodů budou utěsněny hmotami s třídou reakce na oheň B dle ČSN EN 13 501-1. Těsnící konstrukce musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou rozvody prostupují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 90 minut (podle ČSN EN 1363-1). Použity budou ucpávky s platnými certifikáty. Rozvody a zařízení budou provedeny dle ČSN IEC 1200-52, ČSN 37 5245, ČSN EN 50173-1, ČSN EN 50174-1, 36 9071, ČSN EN 50174-2, 36 9071, ČSN 33 0600, Zákon č. 22/97 Sb. nařízení vlády č. 169/97 Sb. a ČSN 33 2000-1, ČSN 33 4010, ČSN 33 2030, ČSN 33 0420, ČSN 38 0810, ČSN 34 2300, ČSN EN 50173-1, 36 7253, ČSN 33 2000-4-41, -43, -44, -47, -481. ČSN EN 50131-1+Z1, ČSN EN 50174-2, 36 9071. Musí být dodrženy souběžové odstupy od silových kabelů podle poslední jmenované normy (tab. č. 1). Kovové žlaby musí být uzemněny EN 50310.

#### **Požárně bezpečnostní řešení**

Veškeré nově zřizované prostupy všemi stěnami (*pokud procházejí z jednoho požárního úseku do druhého požárního úseku*) a stropy (*ve všech případech*) budou řádně protipožárně utěsněny.

Pro kabeláž SKR a Osvětlení je nutné utěsnění stropů a podlah v šachtě, kterou jsou vedeny kabely do jiných podlaží. Utěsnění bude provedeno rozebíratelným způsobem (protipožární polštáře), aby bylo možné dokládání nových kabelů v budoucím provozu.

Prostupy kabelů, jejichž izolace nejsou v provedení jako „nešířící požár“ (dle norem řady ČSN EN 50266), jsou tvořeny svazkem vodičů, celková hmotnost izolací je větší než 1,0 kg/m a prostupují jedním otvorem, budou při prostupu utěsněny a na povrchu ošetřeny. Ošetření navrhne a provede specializovaná firma. (toto se týká přechodů stoupačkou v podlažích do rozvodné místnosti v 3NP). (Protipožární nátěr svazku kabelů).

Pokud jde o použití kabelů pro tuto stavbu, bylo rozhodnuto, že pro rozvody Osvětlení a SKR v prostorách chráněných únikových cest, postačí použít kabely bez halogenové (LSZH), což vyplývá z provedeného výpočtu váhy izolace kabelů na metr krychlový prostoru na chodbách. Pro datové rozvody SKR budou použity také kabely v provedení izolace LSZH v Cat6. Pro Osvětlení budou použity datové kabely Cat 5e.

### **3. Návaznosti a požadavky na jiné systémy, profese.**

#### **Hlavní a podružné trasy pro SKR:**

Hlavní trasy a podružné trasy jsou zřejmé z nových stavebních půdorysů. U hlavních tras je nutné koordinovat jejich výšky a půdorysné umístění nad podhledy se silnoproudem, VZT, UT, ZTI a ostatními profesemi. Profese SK-osvětlení zahrnuje do rozpočtu hlavní trasu na všech dotčených podlažích. Hlavní trasa je vedena ve žlabu drátěném 60x150 zavěšeném / přisazeném na stropu dotčených prostor.

Vedlejší trasy, tj. odbočení ke svítidlům jsou řešeny převážně v zaoblených lištách přisazených na stropu a vedených až k jednotlivým svítidlům. Na stropěch bez podhledu jsou senzory umístěny v adaptérech u svítidla. Před vstupem do lišty jsou kabely vedeny v ohebných trubkách (překlenutí mezery mezi žlabem a lištou). Ovladače / scénické ovladače jsou umístěny standardně u dveří na stěně. Stěny jsou ve dvojím provedení: beton nebo lehké zdivo.

#### **Silnoproudé napájení zařízení SKR a Osvětlení:**

Požadavky na profesi jsou zadány v rámci koordinací. Jedná se o zadání počtů obvodů pro dotčenou místnost s datovým rozvaděčem v dotčeném v prostoru. Standardně jsou ke každému rozvaděči pro napájení svítidel z 1ks centrálního zdroje osvětlení (dále jen SE) požadovány 2ks zásuvek 230AC, 16A, napájené ze samostatných zásuvkových obvodů. Je požadován počet: 2ks SE a na každých 5ks SE navíc dvě rezervní zásuvky. Obě napájecí zásuvky jednotlivých SE budou napojeny na samostatném zásuvkovém okruhu, aby v případě výpadku jednoho okruhu mohl zdroj SE dále napájet koncové prvky! V jedné ze dvou napájecích větví bude předřazena UPS, která v případě výpadku napájení v celém objektu, bude zálohovat provoz Osvětlení na dobu nejméně 20 minut.

Spouštění (start) nouzového osvětlení (NO, je řešeno v silnoproudu) v případě výpadku napájení hlavního osvětlení bude zajištěno v silnoproudu kontrolou výpadku napájecího napětí v silovém rozvaděči, ze kterého jsou napájeny obvody pro LED osvětlení. (ČSN 33 2130 ed2 č.5.6.)

#### **Chlazení a větrání rozvodny osvětlení a SKR (místnost 3.25 a,b):**

Požadavek na větrání a chlazení v této části řešení nebyl zadán profesi VZT při koordinaci, z důvodu doatečného tepelného příkonu do prostor a odvedení ztrátového tepla ne většího než cca 1,2kW bude provedena revize chlazení v místnosti telefonní ústředny. Tato ztráta se musí uvažovat, protože bude několik zdrojů typu SE fyzicky instalován společně s aktivními prvky datové sítě.

#### **MaR – řešení časování teplé vody ve sprchách v návaznosti na osvětlení:**

Požadavek na ovládání programovatelného časovače dávajícího průtok teplé vody do sprchového koutu s možností nastavení prodlevy mezi sprchováním. Požadavek je definován jako 7-mi minutový interval na jeden sprchovací cyklus s následnou prodlevou 2 minuty. Po této prodlevě bude prostřednictvím společného tlačítka / vypínače osvětlení a časování teplé vody umístěného vně koupelny, umožněno opakované spuštění teplé vody s intervalem 7 minut. Součástí VV je zahrnutá typová gateway ovládající časovací relé napojené na ovládací ventil umístěný na přívodní trubce rozvodu teplé vody pro sprchový kout. Dle požadavku investora bude umožněno flexibilní do nastavení intervalu časování v rozmezí od 3 do 10 minut. Ovládaný ventil na teplou vodu ve sprše je součástí PD vodo topo.

#### **Odvětrávání koupelen – řízení šachetních ventilátorů**

Navržená svítidla v koupelnách a jejich příslušné senzory musí být schopny předat informaci o přítomnosti obyvatel objektu v některé ze stoupačkově napojených koupelen na odvětrávání. Zapnutí společného ventilátoru stoupačky bude naprogramováno dle požadavků investora tak, aby po rozsvícení světla v některé z příslušných koupelen byl po definovaném časovém intervalu spuštěn ventilátor s naprogramovaným časovým doběhem. Systém řízení ventilátorů bude napojen do systému řízení osvětlení prostřednictvím spínací

GTW umístěné v místnosti centrální rozvodny na příslušných UTP kabelech svedených od jednotlivých ventilátorů umístěných na střeše objektu.

### **Řízení el. ventilů deskových radiátorů**

Pro řízení tepelného komfortu ubytovaných osob je navržen systém řízení průtoku otopného média deskovým radiátorem v pokoji v závislosti na prostorové teplotě naměřené tepelným čidlem instalovaným v každém pokoji na stěně v blízkosti tepelné hlavice v rohu u venkovní zdi. Vedení k čidlům bude provedeno ve formě 3 vodičové sběrnice kabelem CYKY 3x1,5J. Čidlo bude vybaveno kontakty na připojení elektricky řízeného ventilu, který v klidovém stavu, například při výpadku napájení el. energií, bude otevřen aby bylo zaručeno topení i v krizové situaci. Čidlo bude mít samostatné kontakty na spínací/rozpínací kontakt pro hlídání stavu otevřených nebo uzavřených dveří/oken v pokoji, tak aby došlo k v běžném provozu k uzavření ventilu při větrání místnosti. Čidlo bude instalováno do parapetního žlabu na stěně v blízkosti venkovní zdi do montážní krabíčky zasazené ve žlabu.

Řídicí systém bude schopen napojit nejméně 30 samostatně řízených čidel/okruhů na řídicí jednotku tak, aby se řídilo samostatně minimálně jedno půl patro, ideálně jedno patro. Kabeles vedené od čidla k ventilu a kontaktu budou dvoužilové a budou umístěny do lišty pod dveřmi vedoucími na balkon. Jednotka a napájecí zdroje budou umístěny na zeď v prostoru podhledu na chodbě dle výkresové dokumentace. Pokud by to bylo technicky možné s ohledem na délky smyček, by bylo možné přemístit řídicí jednotky do 3NP do racků v centrální rozvodné místnosti objektu 3.25a. Ke každé jednotce a napájecímu zdroji bude z profese silnoproud přiveden napájecí okruh se samostatným jištěním. Ke každé jednotce bude přivedena jedna zásuvka strukturované kabeláže, přes kterou bude jednotka ovládána a konfigurována.

## **4. Světelná elektroinstalace**

Vzhledem k charakteru objektu bude použito kombinace denního a umělého způsobu osvětlování místností s omezeným pracovním pobytem. Elektroinstalace řeší pouze umělé osvětlení a nezabývá se denním osvětlením. Denní osvětlení ve všech místnostech s trvalým pobytem osob odpovídá ČSN 73 0580. Celkové osvětlení je navrženo / kalkulováno vždy jako kombinace umělého osvětlení a denního osvětlení. Kalkulace úrovně celkového osvětlení je uvedena dále v samostatné příloze technické zprávy, kde je zároveň vyjádřena i na nákrese s uvedenými hodnotami v tabulce.

Návrh osvětlení dotčených prostor je řešen ve smyslu ČSN EN 12464-1 a dalších souvisejících norem a předpisů. Použitá svítidla splňují požadavky kladené na intenzity osvětlení, rovnoměrnost a omezení oslnění v dotčených prostorách.

Při návrhu bylo využito nejmodernější poznatků z oblasti osvětlovací techniky, použití nových generací světelných zdrojů LED, řízení a ovládání světelných toků zdrojů, optické systémy ve svítidlech zajišťující maximální účinnost a hospodárnost provozu.

Svítidla mají odpovídající krytí a požadované optické a instalační vlastnosti. Při zachování všech těchto kritérií je samozřejmostí jednoduchá montáž, snadná údržba.

Použité světelné zdroje jsou uvažovány s teplotou chromatičnosti 4000 K, index barevného podání Ra >80. Životnost se pohybuje u zvolených LED svítidel až v rozsahu 50000 hod, což odpovídá výpočtově při průměrném svícení 12 hodin denně více jak 11 roků provozu. Pro zaručení funkčnosti a aktuálnosti firmware řídicího prvku je nezbytné provádět každoročně alespoň jednu průběžnou kontrolu stavu koncových světél, senzorů a SE odbornou firmou a předplatit si podporu u výrobce. Kalkulace obsahuje tyto náklady na období 36 měsíců viz VV.

### **Konfigurace systému osvětlení s LED svítidly napájenými z datových rozvodů.**

Konfigurace umělého osvětlení dotčených prostor je uvedena v blokovém schéma. Všechna svítidla pro systém hlavního osvětlení jsou napájena nízkým napětím DC po datových kabelech. Ke každému světelnému senzoru, ovladači nebo přímému rozhraní je veden jeden segment UTP kabelu Cat5e.

Použitá svítidla jsou jednokanálová s příkonem 15 - 34 W. Svítidla s poloviční spotřebou (do 16 W) byla navržena ve většině případů tak, že sdílejí jeden napájecí port RJ45 inteligentního zdroje, ze kterého jsou napájena z důvodu zvýšení efektivity investice. Napojení na přírodní napájecí UTP kabely bude ve formě konektoru (např. RJ45) pro usnadnění instalace a případné reinstalace při výměně/opravě svítidla.

Použité ovladače (vypínače s funkcí stmívače) umožní uživateli ovládání jeho individuálních potřeb nastavení intenzity osvětlení. Všechny použité ovladače mají schopnost plynulého nastavení intenzity osvětlení. Ovladače budou minimálně vybaveny dvěma tlačítky nebo přepínací ploškou pro zajištění požadované funkce vypínače a stmívače v jednom.

Pro systém osvětlení je zvoleno označení jako datový rozvaděč osvětlení rozvaděč RD1.1.- 4. V těchto rozvaděčích budou umístěny řídicí a napájecí prvky osvětlení SE a případně pro datové analýzy i prvek nesoucí označení SD určený k zajištění komunikace a předáváním sbíraných dat ze systému osvětlení pro budoucí nadstavbové systémy řízení objektu. Do stejných rozvaděčů bude instalován i odpovídající počet aktivních prvků datové sítě SKR, který bude umístěn v samostatné sekci rozvaděče RD1.4.

Požadavky na funkce napájení a řízení osvětlení jsou rozděleny na několik kategorií. První kategorií je soubor centrálně nastavitelných funkčních vlastností obsahující možnost nastavení a změny intenzity osvětlení na úrovni každého senzoru/světelného zdroje. Možnost nastavení změny chování osvětlení dle ročních/týdenních/denních/hodinových/minutových časových rozvrhů. Možnost plynulé reakce na změny venkovního/denního osvětlení, tak aby se dala ekologicky úsporně využít složka denního osvětlení pro ztlumení umělého osvětlení. Druhou kategorií je možnost lokálního stmívání dle potřeby koncového uživatele pomocí vypínače s integrovaným stmíváním, tzv. override. Třetí kategorií je soubor vlastností a informací čerpaných z centrálního řízení osvětlení, jejich export prostřednictvím MBUS nebo LDAP. Tato třetí kategorie bude využita k návaznému propojení na řízení/ovládání spotřeby teplé vody v dotčených buňkových sprchách.

### **Napájení osvětlení.**

Zdrojem napájení pro svítidla je aktivní inteligentní napájecí prvek umístěný v rozvaděčích RD1.1.- 4. Počet aktivních prvků (SE) pro dotčené podlaží je dán počtem svítidel. Napájení SE je zajištěno profesí silnoproud, která do jednotlivých rozvaděčů nainstalovala příslušný počet zásuvkových obvodů 230 V, AC, 16 A pro datové rozvaděče RD1.1.-4. V datových rozvaděčích se na patch panelech segmentů kabeláže Cat 5e, připojují jednotlivá svítla pomocí patch kabelů do aktivních prvků (SE). Napájecí napětí na výstupu aktivních prvků (SE) 18-55V, DC/75 až 700 mA na port. Celkový instalovaný výkon inteligentních LED svítidel ve všech prostorách objektu kolejí: **20 kW** (cca 700 svítidel). Napájení jednotlivých svítidel je rozděleno u větších místností (studovny, chodby na více napájecích prvků (SE), takže případné problémy v jednom zdroji malého napětí nezpůsobí kompletní výpadek osvětlení v prostoru. Osvětlení schodišť je zajištěno z více napájecích okruhů.

Z aktivních prvků SKR jsou datové kabely připojeny přes patch panely do jednotlivých datových zásuvek umístěných na pokojích a chodbách kolejí.

### **Ovládání osvětlení.**

Ovládání svítidel u navrhovaného systému osvětlení je realizováno především s využitím softwarového časového programu kombinovaného s čtením přítomnosti čidla /senzory v dotčených prostorách. To umožňuje podstatně efektivnější a přesnější ovládání a monitorování rozsvícení každého svítidla umělého osvětlení v závislosti na přítomnosti a využívání místností studenty, zaměstnanci a návštěvníky. Aktivní řídicí prvek inteligentního osvětlení, přes který probíhá SW řízení a případný reporting, bude umístěn v RD1.1 v 3NP v místnosti 3.25. Každé dvě svítidla mají svoje čidlo (1+2). Každé dvě svítidla se chovají autonomně, takže přizpůsobují svůj provoz hladině denního osvětlení v daném prostoru. Tato charakteristika (vlastnost) svítidla, umožňuje provozní úspory ve spotřebě elektrické energie, v přímé vazbě na denní dobu, konkrétní intenzitu denního osvětlení a aktuální stav využívání prostor zaměstnanci.

Každé čidlo/senzor monitoruje tři fyzikální veličiny:

- a) tepelný obraz ve svém okolí v místnosti - detekci pohybu v daném místě čidla (detekce přítomnosti osob), na základě detekce přítomnosti a v závislosti na programovém řešení zajišťuje ovládání svítidla.
- b) měření prostorové teploty v okolí senzoru / svítidla
- c) měření aktuální hladiny osvětlení v daném místě čidla/senzoru.

Připojení napájecích kabelů a čidel se uskutečňuje přes senzor / adaptér G3, který je součástí systému svítidel. Přestože je možné svítidla ovládat bez ovladačů (vypínačů u klasického provedení soustavy osvětlení), je v návrhu osvětlení uvažováno s ovladači v dotčených prostorách na místech, kde jsou dnes vypínače umístěny. Ovladače umožňují ruční ovládání, včetně stmívání, volbu světelných scén.

Souhrnně lze granularitu ovládání osvětlení popsat jako ovládání až na úroveň jednotlivých dvojic svítidel (světelného zdroje). Vzhledem k čidlům snímajícím hladinu osvětlenosti v místnostech je zajištěno plynulé regulování intenzity osvětlení v závislosti na denním osvětlení.



Požadavkem na SW a HW řízení osvětlení je integrace provozních stavů prostřednictvím standardizovaného průmyslového rozhraní iBacnet.

### **Použité typy svítidel.**

Rozdělení svítidel po jednotlivých místnostech je možné určit jednak podle půdorysů a dále podle Přílohy č.1 tabulka svítidel.

Všechna navržená svítidla musí být v provedení pro SE! Pokud by byla použita jiná svítidla systém nebude efektivně implementovatelný a ve svém důsledku i 100% funkční a nesplní požadavky definované na plošný sběr dat o klimatu, denním přísvitu a obsazenosti objektu. Jakékoliv výjimky a náhrady osvětlení v konkrétních prostorách budou mít za následek ztráty integrity provozních informací čerpaných ze senzorické sítě nebo jejich kompletní výpadek v daném místě.

V projektu jsou použita následující svítidla se specifikací (viz. příloha č.1):

1. Název svítidla: LED 40A/1440, 9900lm, 31W, 3000K, účinnost min:46%, rozměry: 1440x50x80 montáž přisazená
2. Název svítidla: LED 40A/600, 3900lm, 13W, 3000K, účinnost min:46%, rozměry: 600x50x80 montáž přisazená
3. Název svítidla: LED 600x600, 3900lm, 34W, 4000K, účinnost min:46%, rozměry: 595x595x90, montáž přisazená
4. Název svítidla: LED 800x50, 800lm, 7W, 4000K, účinnost min:40%, rozměry: 800x50x30, montáž přisazená

Investor požaduje minimální počet typů svítidel, z důvodu budoucí údržby a náhrad, tak aby případný sklad náhradních komponent byl efektivně řízen a počet skladových položek minimalizován. V současném provedení projektu a specifikacích dodávky není definován a zahrnut rozsah skladu a typové složení náhradních komponent.

### **Nouzové a bezpečnostní osvětlení.**

Řešení systému nouzového a bezpečnostního osvětlení objektu není touto částí projektové dokumentace řešeno, je náplní profese silnoproud. Vlastní provázanost mezi denním a nouzovým systémem osvětlení bude řešena v rámci koordinace obou projektů.

## **5. Přílohy.**

- Příloha č.1 Specifikace svítidel
- Příloha č.2 Typové místnosti použité pro výpočet osvětlení