



Vybudování JCE IB SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU, KOLÍN, Jaselská 826, 280 90 Kolín

Parcely číslo st. 5186, st. 5185, st. 5184, st. 5429, st., 5427, k.ú. Kolín [668150]

Jednostupňový projekt stavby



SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Červen 2023

vypracoval: Ing. Radek Maleček

souprava čís.:

příloha čís.: B



ARCHITEKTURA, PROJEKTY,
INŽENÝRSKÁ ČINNOST
www.wik.cz

Atelier WIK, s.r.o.
Rosického nám. 6, 616 00 Brno
tel. office: 605 282 845
e-mail: atelier@wik.cz

IČ: 606 99 981, DIČ: CZ60699981
Obchodní rejstřík: KOS Brno
Spis. zn.: C 14568

bankovní spojení: Sberbank CZ, a.s.
pobočka Brno, č. ú.: 4060029364/6800
IBAN: CZ94 6800 0000 0040 6002 9364

Obsah

B.1. Popis území stavby.....	6
a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,	6
b) údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem,.....	6
c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby,.....	6
e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.....	8
f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,	8
g) ochrana území podle jiných právních předpisů	8
h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,	9
i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	9
j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	9
k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,.....	9
l) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě	9
m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	9
n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavební úpravy a provádí.....	9
n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo.....	10
B.2. Celkový popis stavby	10
B.2.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání	10
a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí ,.....	10
b) účel užívání stavby	10
c) trvalá nebo dočasná stavba	10
d) informace o vydaných rozhodnutích a povolení výjimek z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby,.....	10
e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů.....	10
f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů	10
g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,	11
h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,.....	11
i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy	11
j) orientační náklady stavby.....	11
B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení	11
a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení	11
b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.	11
B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	11
B.2.4. Bezbariérové užívání stavby	11

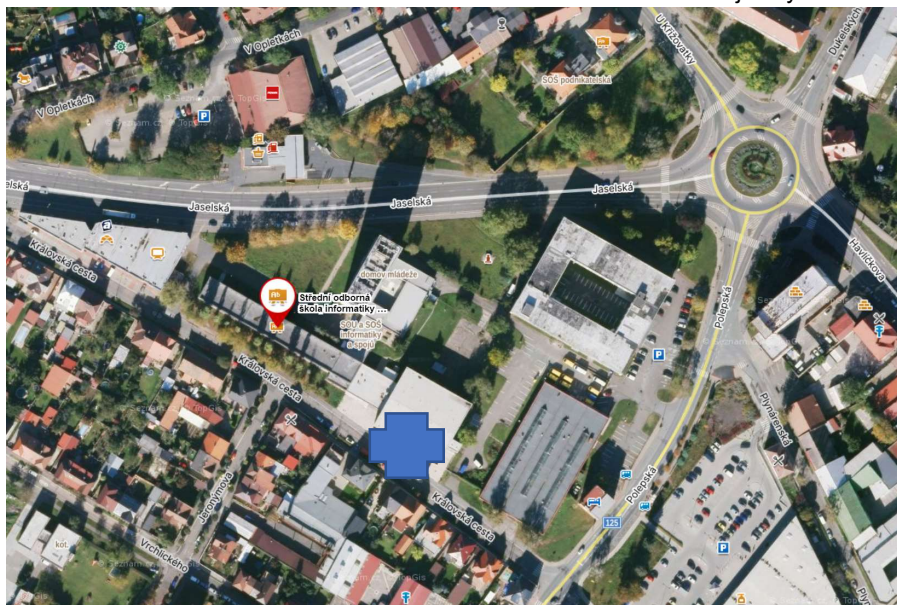
Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením	
B.2.5. Bezpečnost při užívání	11
B.2.6. Základní charakteristika objektů	11
a) stavební řešení	11
b) konstrukční a materiálové řešení	12
c) mechanická odolnost a stabilita	16
B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení	18
a) technické řešení	18
b) výpočet technických a technologických zařízení	18
B.2.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení	52
B.2.9. Úspora energie a tepelné ochrany	52
B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	53
Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.	53
B.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	53
a) ochrana před pronikáním radonu z podloží	53
b) ochrana před bludnými proudy	53
c) ochrana před technickou seizmicitou	53
d) ochrana před hlukem	53
e) protipovodňová opatření	53
f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)	53
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	53
a) napojení místa technické infrastruktury	53
b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky	53
B.4. Dopravní řešení	54
a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace	54
b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu	54
c) doprava v klidu	54
d) pěší a cyklistické stezky	54
B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	54
a) terénní úpravy	54
b) použité vegetační prvky	54
c) biotechnická opatření	54
B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	54
a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda	54
b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině	55
c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	56
d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem	56
e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno,	56

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	56
B.7. Ochrana obyvatelstva	56
Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva	
B.8. Zásady organizace výstavby	56
a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění	56
b) odvodnění staveniště	56
c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	56
d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	56
e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	57
f) maximální zábory staveniště (dočasné / trvalé)	57
g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy	57
h) maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	57
i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	57
j) ochrana životního prostředí při výstavbě	57
k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi	57
l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	57
m) zásady pro dopravní inženýrská opatření	58
n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)	58
o) postup výstavby	58
B.9. Celkové vodohospodářské řešení	58

B.1. Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území,

Řešená stavba se nachází v katastrálním území Kolína v blízkosti centra jihovýchodně od něj.



Pozemek je převážně rovinný a nachází se v zastavěném území, kde přílehlou výstavbu tvoří rodinné domy a objekty kancelářské a občanské vybavenosti.

b) údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem,

Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající budovu z cca 70-tých let, tak určitě bylo vydáno:

- Územní rozhodnutí a stavební povolení
- kolaudační rozhodnutí

Charakter stavebních úprav nevyžaduje výše uvedené dokumenty mít dispozici.

c) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby,

Řešené území dle platného územního plánu města Kolína se nachází v zastavěném území města na ploše označené OV1, což je plocha občanského vybavení - obslužná sféra.



6.2.3 PLOCHY OBČANSKÉHO VYBAVENÍ

OV1 OBSLUŽNÁ SFÉRA

HLAVNÍ VYUŽITÍ

Hlavní funkcí území je občanské vybavení

- ve veřejném zájmu: školství, zdravotnictví, sociální zařízení a služby, kultura
- občanské vybavení ostatní: sportovní zařízení, administrativa, stravování, ubytování, maloobchod, služby

Podnikatelské činnosti a občanské vybavení je určené obsluze a potřebám obyvatel města (služby, obchod, veřejné stravování, kulturní zařízení apod.), bez bližšího určení druhu a umístění jednotlivých zařízení v této části území.

PŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ ÚZEMÍ, ČINNOSTI A STAVBY

- I. odstavování vozidel na vyhrazeném konkrétním pozemku nebo na vlastním pozemku, kapacitě určené normou pro odstavování vozidel občanského vybavení
- II. podnikatelská činnost s vlastními účelovými stavbami a prostory, negativní vliv nad přípustnou mez nezasahuje sousední obytné budovy ani území za hranicí HOP (hygienického ochranného pásma), je-li vymezena, kromě vyjmenovaného nepřípustného využití
- III. trvalé bydlení správce, majitele účelových staveb nebo zaměstnanců
- IV. výrobní služby s vlastními účelovými stavbami a prostory, negativní vliv nad přípustnou mez nezasahuje sousední obytné budovy ani území za hranicí HOP (hygienického ochranného pásma), je-li vymezena
- V. plochy veřejné zeleně
- VI. místní komunikace, účelové komunikace
- VII. sociální zařízení a služby VIII. přechodné ubytování zaměstnanců a studentů

NEPŘÍPUSTNÉ VYUŽITÍ ÚZEMÍ, ČINNOSTI A STAVBY

- I. samozásobitelská pěstitelská nebo chovatelská činnost
- II. zemědělská a lesní výrobní činnost s účelovými stavbami
- III. rekreace v objektech pro rodinnou rekreaci
- IV. velkovýrobní průmyslová a skladová činnost s účelovými stavbami
- V. výstavba, přestavba a dostavba maloobchodních zařízení nad 500 m² prodejní plochy
- VI. dočasné ubytování

PRÁVIDLA PRO PROSTOROVÉ USPOŘÁDÁNÍ A PODMÍNKY PRO VYUŽITÍ PLOCH

- I. součástí projektu musí být dokumentováno řešení odstavování vozidel dle počtu určeného normativem pro občanské vybavení
- II. ostatní pravidla budou stanovena dle konkrétního záměru v rámci územního řízení, zastavěná plocha v MPR Kolín nepřesahuje 90% pozemku dle Regulačního plánu
- III. nepovolují se provozovny živností, které vyvolávají dopravu překračující intenzitu běžnou v rodinné zástavbě z důvodu ochrany vlastnictví sousedních zahrad a stávajících staveb RD

Z hlediska funkční plochy je stávající stavba školy jako stavba občanského vybavení v souladu s platným územním plánem.

Jsou splněny všechny podmínky zastavěnosti území.

Územně plánovací podklady

Dotčený pozemek je součástí území řešeného územním plánem města Kolín, zpracované Ing. arch. Pavlem Krolákem, Zázvorkova 1998 155 00 Praha 5 IČO: 66896274, Číslo autorizace ČKA 03 – 539.

Posouzení záměru podle § 96b odst. 3 stavebního zákona, zda je přípustný z hlediska souladu s politikou územního rozvoje a územně plánovací dokumentací a cíli a úkoly územního plánování:

Politika územního rozvoje České republiky 2008 (dále jen PÚR)

Schválena dne 20.7.2009 usnesením vlády č. 929, která je dle ust. § 31 odst. 4 stavebního zákona závazná pro rozhodování v území.

Vzhledem k tomu, že posuzovaný záměr s ohledem k jeho rozsahu a významu PÚR konkrétně neřeší a svým charakterem není v rozporu s obecnými principy stanovenými v PÚR.

Zásady územního rozvoje Středočeského kraje (dále jen ZÚR SK)

Zásady územního rozvoje Jihomoravského kraje byly vydány dne 7.2.2012 a nabyly účinnosti dne 22.2.2012.

Posuzovaný záměr s ohledem k jeho rozsahu a významu ZÚR SK konkrétně neřeší a svým charakterem není v rozporu s obecnými principy stanovenými v ZÚR SK.

Posouzení záměr vč. vztahu k uplatňování cílů a úkolů územního plánování vyplývajících z ust. § 18 a § 19 stavebního zákona. Bylo zjištěno:

K § 19 odst. 1 písm. e) stavebního zákona - záměr byl posuzován s ohledem na stávající charakter a hodnoty území, přičemž bylo z aktuálních územně analytických podkladů ověřeno, že na pozemek dotčený stavebním záměrem nejsou kladeny žádné omezující podmínky a kritéria, které by měly vliv na umístění záměru.

Stávající stavba školy naplňuje požadavky na hospodárné využívání zastavěného území a svým navrženým využitím respektuje stávající funkci **plochy občanského vybavení - ov1 obslužná sféra**. Předložený záměr svou rozlohou i účelem odpovídá stávajícímu stavu území a výrazně jej nemění. Není zdrojem negativních vlivů, které by byly neslučitelné s pohodou v lokalitě samotné.

Na základě a po posouzení výše uvedených podkladů je patrné, že záměr je v souladu s PÚR ČR, a v souladu se stávající územně plánovací dokumentací a s cíli a úkoly územního plánování a shoduje se i s požadavky s nově navrhovanou územně plánovací dokumentací a s cíli a úkoly územního plánování, a proto je přípustný.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající budovu z cca 70-tých let, tak určitě bylo vydáno:

- stavební povolení
- kolaudační rozhodnutí

Charakter stavebních úprav nevyžaduje výše uvedené dokumenty mít dispozici.

Nejsou nám známy žádné vydané výjimky.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Stavební úpravy, které spočívají v nových datových rozvodech a úpravách stávajících serveroven vč. úpravy chlazení do nich.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,

Vzhledem k charakteru stavebních úprav bylo upuštěno od geologického, radonového průzkumu.

Byl proveden pouze vizuální průzkum.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemky nejsou chráněny dle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů ani zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

Vzhledem k tomu, že se jedná pouze o vnitřní úpravy stávající budovy, tak nebylo nutné mapovat venkovní sítě technické infrastruktury a jejich ochranná pásma. Předpokládáme

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

V oblasti se nachází sítě:

- **Podzemní vedení STL a NTL plynovodu**
 - o Dle zákona 458/2001 Sb. Energetický zákon §68, odst. 3b činí ochranné pásmo **1 m**
- **Telekomunikační sítě**
 - o Dle zákona 458/2001 Sb. Energetický zákon §46, odst. 3 činí ochranné pásmo **1 m**
Od krajního vodiče
- **Vodovod (dle zákona 274/2001 sb.)**
 - o DN <500 mm **1,5 m**
 - o DN >500 mm **2,5 m**
- **Kanalizace (dle zákona 274/2001 sb.)**
 - o DN <500 mm **1,5 m**
 - o DN >500 mm **2,5 m**
 - o Od stromu **1,5 m**
- **Elektrické vedení**
 - o Minimální vzdálenosti platné pro nadzemní vedení NN dle PNE 333302 (výběr)

- Výška nad volným terénem: holé vodiče min. 6 m, izolované min. 5,5 m
- Výška nad pozemními komunikacemi - silnice: holé vodiče min. 6 m, izolované min. 5,5 m; chodníky, cyklostezky: holé vodiče min. 5 m, izolované min. 4 m
- Výška nad neschůdnou částí objektu: holé vodiče min. 0,5 m, izolované min. 0,3 m
- Vzdálenost od okapů: holé vodiče min. 0,2 m, izolované min. 0,1 m
- Výška nad schůdnými částmi objektu: holé vodiče min. 4 m, izolované min. 3 m
- Vodorovná vzdálenost od schůdných částí objektu: holé vodiče min. 2 m, izolované min. 1 m
- Minimální vzdálenosti holých vodičů od oken: nad - 0,2 m, vedle - 0,5 m, pod - 1 m, před - 2 m.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

Stávající budova se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Vliv stávající stavby na okolí stavby a pozemky a ochranu okolí je dán hlavně svojí historií vzniku (70. léta), kdy byla stavba povolena. Proto vzhledem ke stavebním úpravám se to neřeší.

Odtokové poměry se stavebními úpravami nemění.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V rámci stavebních úprav není nutné provádět žádné asanace, demolice nebo kácení dřevin.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa,

Neřeší se.

l) územně technické podmínky - zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Nemění se.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nejsou známy, žádné časové vazby a podmiňující, vyvolané související investice.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavební úpravy a provádí

p.č.	plocha [m ²]	druh pozemku	způsob využití	LV	vlastnické právo/hospodaření se svěřeným majetkem
St. 5184	1061	Zastavěná plocha a nádvoří	Budova s č.p. 826 – objekt občanské vybavenosti	6539	Vlastnické právo: Středočeský kraj, Zborovská 81/11, 150 000 Praha 5 - Smíchov Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: SOŠ informatiky a spojů a SOU, Kolín, Jaselská 826, 28002 Kolín IV.
St. 5185	252	Zastavěná plocha a nádvoří	Budova bez č.p. – stavba občanského vybavení	6539	Vlastnické právo: Středočeský kraj, Zborovská 81/11, 150 000 Praha 5 - Smíchov Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: SOŠ informatiky a spojů a SOU, Kolín, Jaselská 826, 28002 Kolín IV.
St. 5186	1231	Zastavěná plocha a nádvoří	Budova bez č.p. – stavba občanského vybavení	6539	Vlastnické právo: Středočeský kraj, Zborovská 81/11, 150 000 Praha 5 - Smíchov Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: SOŠ informatiky a spojů a SOU, Kolín, Jaselská 826, 28002 Kolín IV.

St. 5427	1255	Zastavěná plocha a nádvoří	Budova bez č.p. – stavba občanského vybavení	6539	Vlastnické právo: Středočeský kraj, Zborovská 81/11, 150 000 Praha 5 - Smíchov Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: SOŠ informatiky a spojů a SOU, Kolín, Jaselská 826, 28002 Kolín IV.
St. 5429	318	Zastavěná plocha a nádvoří	Budova bez č.p. – stavba občanského vybavení	6539	Vlastnické právo: Středočeský kraj, Zborovská 81/11, 150 000 Praha 5 - Smíchov Hospodaření se svěřeným majetkem kraje: SOŠ informatiky a spojů a SOU, Kolín, Jaselská 826, 28002 Kolín IV.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Nevzniká.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1. Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejích současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí ,

Jedná se o stavební úpravy stávající školy, která je připojena na stávající dopravní a technickou infrastrukturu. Vzhledem k tomu, že se jedná primárně o stavební úpravy slaboproudých rozvodů a s tím spojené úpravy chlazení a drobné stavební úpravy (příček, podlah atp.)

b) účel užívání stavby

Stávající stavba je střední školou. Účelem stavebních úprav je zkvalitnění využití IT v celé budově.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

d) informace o vydaných rozhodnutích a povolení výjimek z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby,

Vzhledem k tomu, že se jedná o stávající budovu z cca 70-tých let, tak určitě bylo vydáno:

- stavební povolení
- kolaudační rozhodnutí

Charakter stavebních úprav nevyžaduje výše uvedené dokumenty mít dispozici.

Nejsou nám známy žádné vydané výjimky.

Stavební úpravy stávající stavby neřeší bezbariérovost.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Charakter stavebních úprav nevyžaduje stavební povolení, proto nebylo zažádáno o závazná stanoviska dotčených orgánů.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není chráněna dle zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších předpisů ani zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.

g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.,

Vzhledem k charakteru stavebních úprav se navrhované parametry stavby neřeší.

h) základní bilance stavby - potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.,

Nemění se.

i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

- zahájení stavby 11 / 2023
- ukončení stavby 04 / 2024

Stavba bude členěna na dvě etapy:

- I. etapa řeší: budova E kompletní a 1.PP v budově D
- II. etapa řeší: budovu A, B, C kompletně a 1.NP v budově D

j) orientační náklady stavby

viz. rozpočet stavby.

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Nemění se a proto se neřeší.

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení.

Nemění se a proto se neřeší.

B.2.3. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nemění se a proto se neřeší.

B.2.4. Bezbariérové užívání stavby

Nemění se a proto se neřeší.

B.2.5. Bezpečnost při užívání

Nemění se a proto se neřeší.

B.2.6. Základní charakteristika objektů

a) stavební řešení

SO 01 – Škola

Stávající budova školy se skládá z pavilónů:

- Pavilon A – Škola, vstup
- Pavilon B – Škola
- Pavilon C – Sportovní hala, posilovna
- Pavilon D - Jídelna, kuchyň
- Pavilon E - Internát, škola

Základové konstrukce:

Předpoklad založení je vzhledem ke skeletové konstrukci plošné na železobetonových patkách případně doplněno o hlubinné založení na pilotách.

Svislé konstrukce:

Všechny pavilony jsou z hlediska svislých nosných konstrukcí řešeny jako železobetonový monolitický skelet s osovými moduly:

- Pavilon A - 3,6 / 5,4 m
- Pavilon B - 3,0 / 7,2 m a 3,0 / 3,6 m
- Pavilon C - 6,0 / 33,0 m
- Pavilon D - 3,6 / 5,4 m
- Pavilon E - 3,6 / 5,4 m

Obvodový plášť budovy se předpokládá u pavilonů A, B, C, D vyzdívaný z cihel CDm a u pavilonu E je v kombinaci s fasádními sendvičovými panely s izolací z minerální vlny.

Vnitřní stěny jsou zděné z cihel CDm různých tloušťek.

Vodorovné konstrukce:

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny železobetonovými monolitickými průvlaky v modulové osnově viz. výše spřažené s monolitickou železobetonovou stropní deskou tl. cca 150 mm. Průvlaky jsou v různých rozměrech, které nebylo možné vždy ověřit. Předpokládané rozměry průvlaků (š/v):

- Pavilon A - 300/500 mm
- Pavilon B - 500/500 mm
- Pavilon C - střešní vazníky na rozpon 33,0 m
- Pavilon D - 500/500 mm
- Pavilon E -
 - o 1.PP a 1.NP - 450/550 mm
 - o 2.NP - 400/550 mm
 - o 3.NP -13.NP - 300/550 mm

Schodiště:

Schodiště jsou železobetonové monolitické

Střechy:

Střechy jsou řešeny jako ploché jednoplášťové s vnitřními vpustěmi a hydroizolací z fólie z mPVC kotvené.

Fasáda:

Fasáda je tvořena:

- kontaktním zateplovacím systémem z fasádního z polystyrenu případně minerální vlny s probarvenou omítkou.
- Na pavilonu E je použity fasádní sendvičovými panely s izolací z minerální vlny.

Výplně otvorů:

Výplně venkovních otvorů okna, dveře, prosklené fasády jsou z plastových profilů případně hliníkových profilů se zasklením izolačním dvojsklem.

Povrchové úpravy:

Nášlapnou vrstvu podlah tvoří keramická dlažba a vinilová podlaha.

Vnitřní stěny jsou opatřeny štukovou omítkou s malbou nebo keramickým obkladem.

V části pavilonu B je SDK podhled.

b) konstrukční a materiálové řešení

SO 01 – Škola

Zemní práce

Nevyskytují se.

Základové konstrukce

Do stávajících základových konstrukcí se nezasahuje.

Bourací práce

V rámci stavebních úprav budou prováděny bourací práce:

- Pávilon A -
 - o Prostupy pro vedení slaboproudých rozvodů – vrtáním
- Pávilon B -
 - o Prostupy pro vedení nových slaboproudých rozvodů – vrtáním
 - o Demontáž stávajícího podhledu v 1.NP a 2.NP pro vložení nových slaboproudých rozvodů
 - o Rozebrání kazetových akustických podhledů ve třídách pro nové slaboproudé rozvody
 - o Drážkování ve zdivu pro nové slaboproudé rozvody
 - o Vybourání stávajících dveří a příčky pro zřízení prostoru pro nový podružný datový rozvaděč v 2.NP
- Pávilon C -
 - o Prostupy pro vedení nových slaboproudých rozvodů – vrtáním
- Pávilon D -
 - o Prostupy pro vedení nových slaboproudých rozvodů – vrtáním
- Pávilon E -
 - o Prostupy pro vedení nových
 - slaboproudých rozvodů – vrtáním
 - rozvodů chlazení – vrtáním
 - o osekání omítky z průvlaků pro osazení kotevních plechů
 - o Drážkování ve zdivu pro nové slaboproudé rozvody
 - o Vybourání stávající příčky v serverovně v 1.NP
 - o Vybourání stávajících příček v serverovně v 5.NP
 - o Vybourání podlahy v serverovně v 1.NP v místě nových datových rozvaděčů
 - serverovně v 1.NP v místě nových datových rozvaděčů
 - serverovně v 5.NP v místě nových datových rozvaděčů
 - o Vybourání stávajících dveří v:
 - 1.NP v serverovně a rozšíření otvoru o 100 mm
 - 5.NP v serverovně a učebně
 - o Vybourání nových otvorů pro nové dveře v 5.NP.
 - o Vybourání stávajícího nadsvětliku z luxfer v 1NP

Svislé nosné konstrukce:

Do stávajících svislých nosných konstrukcí nezasahujeme stavebními úpravami.

Komín - odvod spalin

Neřeší se.

Vodorovné konstrukce:

Nové vodorovné nosné konstrukce se neprovádí.

V rámci nových rozvodů se budou provádět nové vrtané prostupy do stávajících vodorovných nosných konstrukcí, která jsou tvořena stropní železobetonovou monolitickou deskou.

Strop nad 1.PP pod serverovnou umístěnou v 1.NP v poli f/g je zatížen od datových rozvaděčů na celkovou plochu místnosti v normových hodnotách, ale v lokálním zatížení je větší. Proto technologie bude podepřena dvěma profily U 16 vložené pod stropní ŽB desku v místě osazení datových rozvaděčů a aktivována vyklínkováním a spára bude vyplněna cementovou rozpínavou maltou. Nosníky budou kotveny do průvlaků chemickými kotvami.

Prostupy do monolitických konstrukcí do DN100mm budou vrtány dodatečně.

Prostupy požární dělicími konstrukcemi musí být utěsněny. Požární ucpávky kabelů jsou součástí elektroinstalací, ostatní prostupy ZTI, UT a VZT se dobetonují a PO utěsní.

POZN.: Všechny vodorovné konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-díleenskou dokumentaci.

Konstrukce spojující různé úrovně

Do stávajících konstrukcí spojující různé úrovně nezasahujeme stavebními úpravami.

Příčky a dělicí konstrukce

Nové příčky a dozdivání stávajících příček budou provedeny dle PD:

- tl. 125 mm z cihelných tvárníc např. POROTHERM 11,5 AKU zděných na maltu M10 ($R_w = 47$ dB)
- Sádrokartonové příčky tl. 125mm s min. $R_w = 53$ dB tl. 125mm 2x opláštěná, CW 75, minerální izolace tl. 60mm
- Nové předstěny kryjící nové rozvody bude provedena z SDK s dvojitým jednostranným opláštěním.

Dilatace ve stěnách - v místě dilatace se do zdiva vloží dilatační lišta k těmto účelům určená a vhodná.

Při provádění příček je nutno dbát na provedení dilatačních spár (vložení pěnového polystyrenu tl. 20 mm). Při napojení zděné a sádrokartonové příčky bude do rozhraní vložena dilatační lišta.

POZN.: Všechny příčky budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů.

Konstrukce zastřešení

Do stávajících konstrukcí zastřešení nezasahujeme stavebními úpravami.

Pouze na střeše pavilonu D se osadí nové kompresory chlazení, které budou osazeny na upevňovací systém Walraven bez zásahu do střešní skladby.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Oplechování, prostupy střešní konstrukcí, střešní vpusti atd. jsou systémovou dodávkou střechy.

Hydroizolace

Do stávajících hydroizolací nezasahujeme stavebními úpravami.

Tepelné izolace

Vodovodní, kanalizační a topenářské potrubí je tepelně izolována viz dle ČSN a dle PD VZT.

Akustická izolace

Pod datové rozvaděče bude vložena antivibrační podložka.

Podlahy, soklíky, terasa

V rámci nových rozvodů silnoproudé a slaboproudé elektroinstalace a rozvodů chlazení dojde k prostupům stropními a podlahovými konstrukcemi. Po ukončení nových rozvodů budou stávající podlahy zapraveny.

Vzhledem k tomu, že není známa skladba podlahy v serverovně v 1.NP, tak pod datovými rozvaděči se podlaha vybourá na stropní konstrukci v šíři 1500mm a provede se betonáž nové podlahové desky tl. cca 100mm vyztužené KARI sítí KH 30 (100/100/6mm). Následně po odstranění stávající podlahové krytiny a očištění podlahové desky bude provedeno vyrovnaní podlahy samonivelační stěrkou, na kterou bude položena antistatická podlahová krytina. Pod datové rozvaděče bude vložena antivibrační podložka.

V 5.NP, kde se rozšiřuje serverovna a budou zde vybourány příčky, tak je velká pravděpodobnost rozdílných výšek podlah a vzhledem k tomu, že není známa skladba podlahy pod datovými rozvaděči, tak statik doporučil pod datovými rozvaděči vybourat stávající podlahu. Proto je výhodnější celou podlahu vybourat a provést novou skladbu podlahy v serverovně novou. Nová podlahová betonová deska tl. cca 100 mm resp. 80 mm bude vyztužená KARI sítí KH 30 (100/100/6 mm). Vyrovnaní bude provedeno samonivelační stěrkou, na kterou bude položena antistatická podlahová krytina. Pod datové rozvaděče bude vložena antivibrační podložka.

Všechny podlahy jsou vč. tepelné či kročejové izolace, betonové mazaniny vyztužené KARI sítí, penetrace, samonivelační stěrky, lepidla a vlastní nášlapné vrstvy atp.

Vlastnosti nášlapné vrstvy z hlediska PO musí vyhovovat ČSN viz. F. Požární ochrana.

Všechny podlahové konstrukce (tj. všechny vrstvy) musí být provedeny podle platných norem a technologických postupů.

Tam, kde jsou dilatační spáry, bude do podlah vložena příslušná dilatační lišta (např. SCHLUTER). Dlažba bude dilatována. Napojení dlažeb a obkladů bude provedeno přes dilatační koutové lišty.

Rozhraní podlahovin bude vždy provedeno přes přechodovou nebo ukončující podlahové lišty (např. SCHLUTER).

Podrobněji viz. Skladba podlah.

Soklíky jsou provedeny z příslušných materiálů k nášlapné vrstvě - soklovky.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-díleenskou dokumentaci.

Obklady

Tam, kde dojde v rámci nových rozvodů silnoproudé a slaboproudé elektroinstalace a rozvodů chlazení k poškození nebo odstranění stávajících obkladů, tak se tam provedou nové obklady.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-díleenskou dokumentaci.

Omítky

Oprava omítek po nových instalacích a nové omítky na novém zdivu přiček bude provedena vápenocementová štuková ve složení - vnitřní štuková omítka jemná zrnitosti 0,4 mm, vnitřní jádrová strojní omítka a cementový postřík.

Je nutno počítat s omítkovými rohovými profily, ukončujícími profily a jinými profily, které jsou v současné době standardně používány. Tam, kde jsou dilatační spáry, bude do omítek vložena **dilatační lišta**. Štuk na betonové plochy bude prováděn přes spojovací můstek.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-díleenskou dokumentaci.

Malby, nátěry

Malby v nadzemních podlažích budou provedeny disperzní akrylátové, ořezuvzdorné, omyvatelné a s dobrou paropropustností vodních par v rozsahu dle PD.

Ocelové konstrukce budou po odmaštění a zbavení solí natřeny základním nátěrem např. HEMPADUR 15552 v tl. suché vrstvy 40 µm. Následně bude proveden nátěr např. HEMPADUR MASTIC 45880 tl. 80 µm. Vrchní nátěr bude proveden např. HEMPADURANE TOCOAT 55210 v tl. 60 µm v příslušné RAL.

Vrstvy nátěrů a jejich nanášení jsou provedeny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů.

Nátěry musí splňovat životnost nad 15let.

Podhledy

V pavilonu B budou v 1.NP a 2.NP :

- Stávající SDK podhledy v chodbách z části demontovány pro vložení nových slaboproudých rozvodů. Po jejich instalaci bude podhled opět zaklopen SDK deskami a budou do něj vloženy nové revizní otvory pro případné protažení kabeláže v budoucnu. Stávající revizní otvory budou zachovány.
- Stávající akustické kazetové podhledy v učebnách budou z části citlivě rozebrány a po montáži slaboproudých rozvodů budou opět zaklopeny

Výplně otvorů

V místnostech serverů v 1.NP a 5.NP budou na zasklení stávajících plastových venkovních výplní nalepena reflexní fólie pro snížení tepelné zátěže místnosti.

Do ostatních venkovních výplní se stavebními úpravami nezasahuje.

Dveře vnitřní jsou provedeny dřevěné s HPL laminátovým povrchem (podrobnosti viz. výpis vnitřních výplní otvorů) vč. ocelových zárubní.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-díleenskou dokumentaci.

Truhlářské výrobky

Mezi truhlářské výrobky nový obklad vnitřního parapetu v serverovně v 5.NP. Podrobněji viz. Výpis truhlářských výrobků.

POZN.: Všechny konstrukce budou prováděny dle platných technologických postupů a pravidel, které stanovují ČSN nebo technologické předpisy výrobců jednotlivých používaných materiálů. Dodavatel stavby musí předložit před prováděním výrobně-dílečenskou dokumentaci.

Klempířské výrobky

Neřeší se.

Zámečnické výrobky

Mezi zámečnické výrobky se řadí:

- ocelové podepření serverů pod stropem nad 1.PP dvěma ocelovými válcovanými profily U 160
- systémové konstrukce na vynášení venkovních jednotek chlazení ze systém Walraven bez zásahu do střešní skladby, vč. opláštění ochranným pletivem
- ocelová korytová konstrukce osazená pod stávající kanalizaci v místnosti serverovny v 1.NP a 2.NPsoučástí tohoto výrobku je havarijně odvodněná přes zápachovou uzávěru napojeno na kanalizaci v místě napojení odvodu kondenzátu
- ocelové dveřní zárubně 2.NP (pavilon B), 5.NP (pavilon E) o rozměru dle PD
- lišty
- atp.

Podrobněji viz. Výpisy zámečnických výrobků.

Vnitřní vybavení

Jsou navrženy:

- revizní dvířka do SDK podhledů a předsazených stěn
- přenosné hasicí přístroje
- lišty

Podrobněji viz. Výpisy doplňkových výrobků.

c) mechanická odolnost a stabilita

POPIS NAVRŽENÉHO KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ, VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Statická část projektové dokumentace na akci: „Vybudování JCE IB SOŠ informatiky a spojů na SOU Kolín“ řeší stavební úpravy v pavilonu E. Stavební úpravy se z hlediska statiky, týkají umístění serverů v 1. NP (E1.17) a 5. NP (E5.23). Těmito servery budou přitíženy stávající stropní konstrukce.

Stávající objekt pavilonu E má jedno podzemní a 13. nadzemních podlaží. Hlavní nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový monolitický skelet s osovou vzdáleností rámu 3,60 metru. Ve směru příčném je modulový systém konzola 1,20 metru, 2*pole 5,40 metru a konzola 1,20 metru.

Technické řešení

Statické úpravy v 1. NP

V 1. NP bude spojena vybouráním nenosné příčky v ose f spojena místnost E1.16 s místností E1.17 – a vznikne jeden nový prostor, ve kterém bude serverovna. Místnosti budou nově umístěné servery o maximální hmotnosti 648 kg. Na toto zatížení není stávající stropní konstrukce navržena (užitné zatížení pro školy je max. 3,00 kN/m²). Proto bude stropní konstrukce nad 1. PP pod řadou serverů podchycena. K podchycení stropní konstrukce budou použité ze spodní strany stropu 2 ocelové profily U 160. Profily budou kotvené do průvlaků příčných rámu.

Pro uchycení profilů U160 budou na nosné rámy osazené kotevní desky z plechu P12 – 200/200 mm (před osazením odstranit omítku). Desky budou k rámu kotvené pomocí chemických kotev vždy 2*M16. V kotevní desky bude vytažena žiletka pro uchycení nosníku U160 – přichycení šroub M20. Pod stropní konstrukcí bude na žiletky osazen nosník U160. Spára mezi nosníkem a stávající stropní konstrukcí bude doklínovaná ocelovými pásky a následně vyplněna rozpínavou maltou.

Z podlahy v 1. NP pod servery budou odstraněny stávající vrstvy podlahy a provedena podlaha nová z betonu C20/25 XC2 v tloušťce min. 100 mm, která bude vyztužena svařovanou sítí KARI 6*6/100*100 mm (výkresy viz stavební část).

Statické úpravy v 5. NP

V místnosti D5.23 budou opět vybourané nenosné příčky (osa e) a vznikne jeden prostor. V tomto prostoru budou opět umístěny nové servery 2 kusy o celkové hmotnosti 848 kg. Servery budou zabírat plochu cca 2,00 m². Ostatní část

místnosti zůstane volná pouze pro obsluhu. Roznesení zatížení na větší plochu stropní desky zajistí opět nově provedená podlaha tloušťky min. 50 mm – beton C20/25 XC2, výztuž svařovaná síť KARI 6*6/100*100 mm (výkresy viz stavební část).

V případě, že bude nutné umístit do místnosti dodatečně další zařízení, bude nutné stropní konstrukci podchytit obdobně jako v předcházejícím případě.

HLAVNÍ KONSTRUKČNÍ PRVKY

Navržené materiály – konstrukční prvky

Ocelová konstrukce podchycení stropu	Ocel S 235	2* antikorozivní nátěr
Nova konstrukce podlahy	Beton C20/25 XC2	
	Výztuž sv. síť KARI	Ocel B500B (10 505, ØR)

HODNOTY ZATÍŽENÍ

Užitných

Zatížení podlahy 1. NP školní prostory	3,00 kN/m ²
--	------------------------

Klimatických

Zatížení sněhem – oblast I.	0,70 kN/m ²	
Zatížení větrem	25 m/s	
Ostatní stálá zatížení byla brána dle	eurokód	1 – Zatížení konstrukcí

NÁVRH ZVLÁŠTNÍCH, NEOBÝKLÝCH KONSTRUKCÍ, TECHNOLOGICKÝCH POSTUPŮ

Při stavebních pracích na pavilonu E budou použité běžné stavební technologie a postupy prací.

ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY

Výkopy nebudou prováděné.

POSTUP PRACÍ, KTERÉ BY MOHLY OVLIVNIT STABILITU VLASTNÍ KONSTRUKCE

Viz výše – technické řešení

ZÁSADY PRO PROVÁDĚNÍ BOURACÍCH PRACÍ A PODCHYCOVACÍCH PRACÍ

Bourací práce budou prováděné postupným ručním rozebíráním. Práce budou prováděné se shora směrem dolů, vybouraný materiál nesmí být hromaděn na stropní konstrukci.

Při bouracích pracích musí být dodržované veškeré bezpečnostní a hygienické normy a předpisy.

POŽADAVKY NA KONTROLY ZAKRÝVANÝCH KONSTRUKCÍ

TDI převezme ocelovou konstrukci podchycení a nové dobetonování podlahy.

PODKLADY

- Rozpracovaná část stavební projektové dokumentace – atelier WIK
- Zaměření stávajícího

Normy

- eurokód - Zásady navrhování konstrukcí
- eurokód 1 – Zatížení konstrukcí
- eurokód 2 – Navrhování betonových konstrukcí
- eurokód 3 – Navrhování ocelových konstrukcí
- eurokód 5 – Navrhování dřevěných konstrukcí
- eurokód 6 – Navrhování zděných konstrukcí
- eurokód 7 – Navrhování geotechnických konstrukcí
- ČSN ISO 13822 – hodnocení existujících konstrukcí

Literatura

- Statické tabulky
- Příručka pro stavební inženýry 1÷4
- Technický průvodce 4
- ing. St. Novák - stavitelská statika
- Doc. Ing. Karel Lorenz – Navrhování nosných konstrukcí

Programy

- AUTOCAD It2010
- NEXIS
- IDEA RS Beton

POŽADAVKY NA ROZSAH DALŠÍ DOKUMENTACE

Pro realizaci stavby musí být provedená dokumentace zajišťované dodavatelem – dodavatelská dokumentace, výrobní výkresy OK.

ZÁVĚR

Navrhované stavební úpravy pavilonu E nenaruší statiku dílčích nosných prvků ani objektu jako celku. Stávající konstrukce pro nástavbu vyhoví.

BEZPEČNOST PRÁCE PŘI PROVÁDĚNÍ STAVEBNÍCH PRACÍ

Při provádění všech stavebních prací musí být dodržována Sbírka zákonů č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, 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).

B.2.7. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) technické řešení

V rámci SO01 – Rodinný dům je řešeno:

- D.1.4.1. Zdravotechnika – odvod kondenzátu od vnitřních chladících jednotek v 1.NP a 5.NP řeší profese chlazení
- D.1.4.2. Plynoinstalace – neřeší se
- D.1.4.3. Ústřední vytápění – neřeší se
- D.1.4.4. Chlazení – serverovny v 1.NP a 5.NP budou doplněny chlazením,
- D.1.4.5. Vzduchotechnika – neřeší se
- D.1.4.6. Silnoproudá elektroinstalace – nové silnoproudé rozvody budou provedeny pro napájení nových zařízení chlazení, slaboproudého
- D.1.4.7. Slaboproudá elektroinstalace
- D.1.4.8. Měření a regulace
- D.1.4.9. Technologie a řešení JCE IB

b) výpočet technických a technologických zařízení

D.1.4.1 Zdravotechnika

Odvod kondenzátu od vnitřních chladících jednotek v 1.NP a 5.NP řeší profese chlazení. Bude zajištěn odvod kondenzátu od vnitřních chladících jednotek. Kondenzátní potrubí bude plastové HT DN32 s dopojením kondenzátu od vnitřních chladících jednotek PE hadicemi D25. Potrubí kondenzátu bude vedeno společně s potrubím chlazení ve žlabu s min. spádem 0,5%. Dopojení na stávající kanalizaci bude přes sifon se suchou zápachovou uzavírkou.

SERVER 1.NP – Dopojení na stávající kanalizaci bude potrubím kondenzátu svedeným od vnitřních chladících jednotek do 1.PP, kde bude pod stropem napojeno na stávající stoupačku kanalizace vložení odbočky.

SERVER 5.NP – Dopojení na stávající kanalizaci bude potrubím kondenzátu od 3 vnitřních chladících jednotek na původní odpad demontované výlevky (LIT DN100) v šachtě. Od 4 vnitřní chladící jednotky bude potrubí kondenzátu dopojeno na původní odpad demontovaného WC v druhé šachtě. Za tímto účelem bude nutné částečně šachty vybourat a zpětně dozdit a zednický zapravit.

Demontáž stávajících rozvodů

- Vodovod – v 5.NP - vlivem rozšíření serveru dojde k vybourání příček, v kterých jsou rozvody vody a kanalizace. Tyto rozvody budou zrušeny a u napojení stoupacího potrubí.
- Splašková kanalizace - v 5.NP - vlivem rozšíření serveru dojde k vybourání příček, v kterých jsou rozvody vody a kanalizace. Tyto rozvody budou zrušeny a u napojení stoupacího potrubí.

Zrušeny budou:

- Výlevka (zrušeno a zaslepeno připojovací potrubí kanalizace, studené a teplé vody)
- 2 x umyvadlo (zrušeno a zaslepeno připojovací potrubí kanalizace, studené a teplé vody)
- 1 x WC (zrušeno a zaslepeno připojovací potrubí kanalizace a studené vody)

D.1.4.4. Chlazení

1. ÚVOD

Zařízení chlazení zajišťuje chlazení 2 místností serveroven ve škole SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU v Kolíně :

- 1 Serverovna v 1.NP – Původní rozšířená serverovna
- 2 Serverovna 5.NP – Nová serverovna ve stávajících prostorách

1.1. VÝCHOZÍ PODKLADY

Vstupní údaje :

- projekt stavební části a požadavky investora
- požadavky platných a souvisejících předpisů a norem
- podklady výrobců chlazení
- prohlídka na místě

1.2. PODKLADY PRO VYPRACOVÁNÍ

- Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), se změnami
- Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací se změnami 217/2016 Sb.
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, se změnami
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby se změnami ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
- ČSN EN 378-1 +A1 (140647) Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
- Komentované znění ČSN EN 378 1-4 (10/2017) – Svaz chladicí a klimatizační techniky

1.3. PARAMETRY VENKOVNÍHO OVZDUŠÍ

Místo stavby	Kolín
Zimní výpočtová teplota	- 12°C
Letní výpočtová teplota	+ 32°C

1.4. PARAMETRY ENERGIÍ, JEJICH POUŽITÍ

Pro provoz vzduchotechnických zařízení budou použita tato media s parametry:

Silnoproud	230V/400V/50Hz
------------	----------------

2. PODKLADY PRO DIMENZOVÁNÍ ZAŘÍZENÍ

2.1 Stanovení tepelné zátěže:

- Technologie - Hodnoty vychází z údajů technologie serverů (stávající zařízení + nové zařízení) s možným výhledovým rozšířením technologie s adekvátním navýšením tepelné zátěže
Jedná se dle podkladů technologie o max. nejvyšší součtový topný výkon datových rozvaděčů (v praxi se uvažuje reálně výrazně nižší výkon odpovídající skutečnému zatížení serveroven a uvažování současnosti). Z toho důvodu se jeví součtový chladicí výkon 3 současně provozovaných chladicí jednotek jako dostatečný i s ohledem na možné adekvátní rozšíření kapacity technologie serveroven. Možné krátkodobé navýšení vnitřní teploty serveru nad ideální teplotu 22-24°C je možné až do teploty 35°C.
- Radiace - Okna SZ – Tepelná zátěž – 380 W/m² (květen 17hod)
Pro zamezení tepelné zátěže radiací budou všechna okna serveroven opatřena protislunečními pokovenými foliemi se s celkově zadrženou solární energií min. 80%
Okna SZ – Tepelná zátěž 1m² vč. folie – 76 W/m

SERVEROVNA 1.NP :

Technologie (max)	63 114,5 BTU/h =	18,5 kW
Radiace	16,9m ² , 10% rám = 15,2m ² x 76	1,2 kW
CELKEM		19,7 kW

SERVEROVNA 5.NP :

Technologie (max)	52 221,5 BTU/h =	15,3 kW
Radiace	11,7m ² , 10% rám = 10,5m ² x 76	0,8 kW
CELKEM		16,1 kW

2.2. Maximální hladiny hluku způsobených zařízení chlazení :

- Venkovní prostor

Přípustné hodnoty hladiny hluku dle Nařízení vlády č.272/2011 Sb. v souladu s normou ČSN EN 15251:

Způsob využití území	Denní doba	Požadovaná hodnota L_{Aeq} [dB]
Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 6:00 do 22:00	50 + 0 = 50
Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 22:00 do 6:00	50 – 10 = 40
Venkovní chráněný prostor – pozemek určený k rekreaci	v denní i noční době	50

3. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

3.1.1 SERVEROVNA 1.NP

Max. tepelná zátěž 19,7 KW
 Kondenzační jednotky 4 x SPLIT (nástěnná vnitřní jednotka + venkovní kondenzační jednotka)
 Parametry 1 x SPLIT – chladivo R32 :
 - CELOROČNÍ PROVOZ (-15°C-48°C - URČENO PRO SERVEROVNY)
 - 1200 x 360 x 265 (š x v x h), max. 20kg
 - Chladicí výkon - min. / nom. / max = 3,8 / 9,5 / 12,54 kW
 - Citelný chladicí výkon SHC při $T_e=35^\circ\text{C}$ $T_i=25^\circ\text{C}$ – min. 7,1kW
 - Celkový chladicí citelný výkon při chodu 3 jednotek – min. 21,3 kW
 Umístění kond. jednotek Plochá střecha pavilonu D nad varnou v úrovni 2.NP pavilonu E

Pro chlazení serveru v 1.NP jsou navrženy 4 samostatné SPLIT chladicí systémy. Chladicí citelný výkon 3 současně provozovaných jednotek činí 21,3 kW (4. jednotka je záložní). Max. vypočtená tepelná zátěž je 19,7kW, v praxi nebude dle podkladů technologie této zátěže dosaženo – viz bod 2.1. V této serverovně se neuvažuje významné navýšení kapacity technologie.

Venkovní kondenzační jednotky budou osazeny na ploché střeše pavilonu D nad varnou v 1.NP na ocelové podpěrné kci společně se 4 kondenzačními jednotkami pro chlazení serveru v 5.NP. Kondenzační jednotky budou osazeny na izolátorech chvění pro zabránění vibrací a nadměrnému hluku a budou osazeny s respektováním min. odstupových vzdáleností dle požadavků výrobce. Podpěrnou kci pro kondenzační jednotky včetně pozink. kanálů s víkem vedených na střeše zajistí stavba.

Od venkovních kondenzačních jednotek bude svedeno potrubí chladiva (2 x tepelně izolované Cu potrubí vč. napájecího a komunikačního kabelu) pod soklem obvodové stěny střechy pod strop 1.NP (chodba D1.15) odkud bude potrubí přivedeno pod stropem 1.NP do serverovny E1.17. V serverovně budou osazeny 4 nástěnné chladicí jednotky, které budou dopojeny na potrubí chladiva a komunikační a napájecí kabel.

Od vnitřních jednotek bude zajištěn odvod kondenzátu kondenzátním potrubím HT-32 svedeným do 1.PP kde bude pod stropem dopojeno na stávající stoupačku kanalizace přes sifon se suchou zápachovou uzavírkou.

Ovládání viz. bod 3.3.

3.1.2 SERVEROVNA 5.NP

Max. tepelná zátěž 16,1 KW
 Kondenzační jednotky 4 x SPLIT (nástěnná vnitřní jednotka + venkovní kondenzační jednotka)

Parametry 1 x SPLIT – chladivo R32 :

- CELOROČNÍ PROVOZ (-15°C-48°C - URČENO PRO SERVEROVNY)
- 1200 x 360 x 265 (š x v x h), max. 20kg
- Chladicí výkon - min. / nom. / max = 3,8 / 9,5 / 12,54 kW
- Citelný chladicí výkon SHC při $T_e=35^\circ\text{C}$ $T_i=25^\circ\text{C}$ – min. 7,1kW
- Celkový chladicí citelný výkon při chodu 3 jednotek – min. 21,3 kW

Umístění kond. jednotek Plochá střecha pavilonu D nad varnou v úrovni 2.NP pavilonu E

Pro chlazení serveru v 5.NP jsou navrženy 4 samostatné SPLIT chladicí systémy. Chladicí citelný výkon 3 současně provozovaných jednotek činí 21,3 kW (4. jednotka je záložní). Max. vypočtená tepelná zátěž je 16,1kW, v praxi nebude dle podkladů technologie této zátěže dosaženo – viz bod 2.1. V této serverovně se uvažuje výhledové navýšení kapacity technologie, adekvátní max. chladicímu výkonu navrženého zařízení chlazení.

Venkovní kondenzační jednotky budou osazeny na ploché střeše pavilonu D nad varnou v 1.NP na ocelové podpěrné konstrukci společně se 4 kondenzačními jednotkami pro chlazení serveru v 1.NP. Kondenzační jednotky budou osazeny na izolátorech chvění pro zabránění vibrací a nadměrnému hluku a budou osazeny s respektováním min. odstupových vzdáleností dle požadavků výrobce. Podpěrnou kci pro kondenzační jednotky včetně pozink. kanálů s víkem vedených na střeše zajistí stavba.

Od venkovních kondenzačních jednotek bude svedeno potrubí chladiva (2 x tepelně izolované Cu potrubí vč. napájecího a komunikačního kabelu) pod soklem obvodové stěny střechy pod strop 1.NP (chodba D1.15) odkud bude potrubí přivedeno pod stropem 1.NP ke stoupačkám S1, které budou přivedeny přes strop 1.NP až 4.NP do serverovny E5.23. V serverovně budou osazeny 4 nástěnné chladicí jednotky, které budou dopojeny na potrubí chladiva a komunikační a napájecí kabel.

Od vnitřních jednotek bude zajištěn odvod kondenzátu potrubím HT-32 svedeným na stávající stoupačku v místě původní výlevky a původního WC. Napojení kondenzátního potrubí bude přes sifon se suchou zápachovou uzavírkou.

Ovládání viz. bod 3.3.

3.2. Posouzení obsazených prostor dle ČSN EN 378 1

Chladivo R32

QLAV	0,15 kg/m ³	Limitní množství s přídavným větráním (rozptýlení do 15min)
QLMV	0,063 kg/m ³	Limitní množství s min. větráním
RCL	0,061 kg/m ³	Praktický limit - limitní koncentrace chladiva
LFL	0,307 kg/m ³	Dolní hranice hořlavosti

Serverovna 1.NP: S=20,9m³, h=4,25m, V=88,8m³

Délka nejdelší trasy	37 m
Chladivo v nejdelší trase	3 kg + (37-7,5)*40 = 4,2 kg
Praktický limit	V*RCL = 88*0,061kg/m ³ = 5,45 kg Vyhovuje dle ČSN EN 378-1

Serverovna 5.NP: S=20,9m³, h=2,55m, V=47,0m³

Délka nejdelší trasy	50 m
Chladivo v nejdelší trase	3 kg + (50-7,5)*40 = 4,7 kg
C1 Praktický limit	V*RCL = 47*0,061kg/m ³ = 2,87 kg Nevyhovuje dle ČSN EN 378-1
Je potřeba posoudit další opatření dle ČSN EN 378-1 (C2 a C3)	

SERVEROVNA – klasifikace obsazeného prostoru dle ČSN 378-1 : A c I

C2 Výpočet dle pohodlí osob
V*LFL = 47 * 0,307 = 14,44 kg **Vyhovuje dle ČSN EN 378-1**

C2 Výpočet pro jiné aplikace
V*20%*LFL = 47 * 0,2 * 0,307 = 2,89 kg **Nevyhovuje dle ČSN EN 378-1 – nutno opatření dle C3**

C3 V*QLAV = 47 * 0,15 = 7,05kg >4,7kg
Postačí 1 opatření dle ČSN 378-1 – detekce úniku chladiva R32

3.3. Ovládání a MaR

Serverovna v 1.NP a serverovna v 5.NP budou vybaveny nadřazeným systémem MaR (řešeno samostatnou profesí), který zajistí:

- Ovládání 4 split systémů přes komunikační karty ModBus, které budou osazeny v každé vnitřní jednotky (dodávka chlazení)
- Řízení celoroční teplota serveroven $T_i = 22-24^{\circ}\text{C}$, (optimální) $\text{Max. } T_i = 35^{\circ}\text{C}$ (vyšší = havarijní stav)
- Nástěnný dotykový panel s nastavením teploty, možnost dálkového monitoringu a řízení pro obsluhu

MaR zajistí redundanci, zálohování a monitoring místnosti a chladících jednotek.

- Rovnoměrné střídání chladících jednotek s kaskádovým spínáním dalších jednotek v případě potřeby (jedna jednotka bude vždy mimo provoz jako záloha)
- Všechny jednotky budou zatíženy v čase stejnými provozními hodinami.

V případě překročení max. teploty v místnosti 35°C nebo zjištění poruchy jedné z jednotek:

- zvuková a světelná signalizace v místnosti serveru a místnosti obsluhy + odeslání SMS a na příslušné číslo

MaR zajistí detekci úniku chladiva R32 do místnosti.

- zvuková a světelná signalizace v místnosti serveru a místnosti obsluhy + odeslání SMS a na příslušné číslo
- obsluha bude informována o nutnosti otevření dveří do místnosti a oken pro vyvětrání místnosti
- odstaví se kompresory jednotek + spustí se ventilátory všech jednotek na max. otáčky pro promísení a naředění vzduchu s uniklým chladivem

4. VŠEOBECNÉ OPATŘENÍ

4.1. Protipožární opatření

VZT zařízení bude instalováno v souladu s požárním zabezpečením objektu, vyhláškou č.246/2001, ČSN 730872, 730872 a 730810 a podle požárně-technického řešení objektu. Všechna zařízení chlazení budou řešena z hlediska protipožárních opatření, s respektováním samostatných protipožárních úseků.

Serverovny v 1.NP a 5.NP tvoří samostatné požární úseky. Prostupy potrubí chladiva požárně dělící kcmi (prostupy do serveroven) a mezi jednotlivými podlažími budou opatřeny certifikovanými protipožárními ucpávkami dle typu potrubí min. EI 45.

4.2. Protihluková opatření

Všechna zařízení chlazení budou řešena z hlediska protihlukových a protivibračních opatření, tj. použití izolátorů chvění pro osazení venkovních kondenzačních jednotek s respektováním příslušných hygienických předpisů a splnění požadavků přípustných hodnot hluku ve vnitřním prostoru dle nařízení vlády č.272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Budou dodrženy požadavky na hladinu akustického tlaku do venkovního prostoru v obytné ochranné zóně 50dB/40dB (LpA pro den/noc).

4.2. Revize chladícího zařízení

- Provozovatel chladícího zařízení je povinen zajistit provádění pravidelných revizí těsnosti chladících zařízení, vedení záznamů a kontrolu všech zařízení klimatizace certifikovanou osobou dle platné legislativy, zejména :

Výňatek z Nařízení EU č. 517/2014:

Článek 4 – Kontrola těsnosti

Provozovatelé zařízení, které obsahuje fluorované skleníkové plyny v množství 5 tun ekvivalentu CO₂ nebo větším v jiné než pěnové formě, zajistí u tohoto zařízení kontroly těsnosti.

Odstavec 1 se vztahuje na provozovatele následujících zařízení, která obsahují fluorované skleníkové plyny:

- a) stacionární klimatizační zařízení;
Kontroly těsnosti podle odstavce 1 se provádějí v následujících intervalech:
- b) u zařízení obsahujících fluorované skleníkové plyny v množství 5 tun ekvivalentu CO₂ nebo větším, ale menším než 50 tun ekvivalentu CO₂: **nejméně jednou za 12 měsíců**, nebo nejméně jednou za 24 měsíců, pokud je na zařízení instalován systém detekce úniků;

Článek 4 – Vedení záznamů

Provozovatelé zařízení, u něhož je třeba provádět kontrolu těsnosti podle čl. 4 odst. 1, zřídí a vedou o každém z těchto zařízení záznamy uvádějící tyto informace:

- a) množství a typ instalovaných fluorovaných skleníkových plynů;

- b) množství fluorovaných skleníkových plynů doplněných v průběhu instalace, údržby či servisu, nebo v důsledku úniku;
- c) zda byla daná množství instalovaných fluorovaných skleníkových plynů recyklována nebo regenerována, včetně názvu a adresy recyklačního nebo regeneračního zařízení a případně čísla certifikátu;
- d) množství znovuzískaných fluorovaných skleníkových plynů;
- e) identifikační údaje podniku, který provedl instalaci, servis, údržbu a případně opravu nebo vyřazení z provozu daného zařízení, v příslušných případech včetně čísla jeho certifikátu; f) termíny a výsledky kontrol prováděných podle
 - Provozovatel chladicího zařízení je povinen zajistit kontrolu a čištění kondenzačního potrubí vč. sifonu.
 - Provozovatel chladicího zařízení je povinen zajistit revizi elektroinstalace související s novým zařízením klimatizace dle platné legislativy a předpisů.

5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

5.1. Stavba

- Zajištění dopravních cest pro transport zařízení a jednotlivých dílů, příp. pro jejich opravy a servis
- Umožnění bezpečné montáže
- Zřízení podpěrné nosné kce pro osazení 8 ks kondenzačních venkovních jednotek na ploché střeše
- Pozinkované žlaby s víkem osazené na ploché střeše pro vedení potrubí chladiva a kabelů komunikace
- Vybourání otvorů vedení chladiva - vždy s rezervou na každou stranu než je čistý rozměr potrubí vč. izolace
- Posouzení statické únosnosti stavebních kcí na které bude kotveno zařízení chlazení
- Úchytné staticky ověřené body v rozteči cca 2 m, ke kterým je možno připevňovat systém závěsů a podpěr pro vedení potrubí chlazení
- SDK podhledy a obklady VZT potrubí pokud budou vyžadovány
- Začištění, utěsnění a zednické zapravení průstupů po instalaci potrubí chlazení v příčkách, stěnách a stropěch
- Provedení požárních ucpávek průchodů potrubí chlazení přes požárně dělící kce atestovaným protipožárním systémem, pokud budou vyžadovány
- Potrubí chlazení bude vodivě propojeno a stavba zajistí jeho elektrické uzemnění.

5.2. Zdravotní technika

- Bude zajištěn odvod kondenzátu od vnitřních chladicích jednotek. Kondenzační potrubí bude plastové HT DN32 s dopojením kondenzátu od vnitřních chladicích jednotek PE hadicemi D25. Potrubí kondenzátu bude vedeno společně s potrubím chlazení ve žlabu s min. spádem 0,5%. Dopojení na stávající kanalizaci bude přes sifon se suchou zápachovou uzavírkou.

SERVEROVNA 1.NP – Dopojení na stávající kanalizaci bude potrubím kondenzátu svedeným od vnitřních chladicích jednotek do 1.PP, kde bude pod stropem napojeno na stávající stoupačku kanalizace vložím odbočky.

SERVEROVNA 5.NP – Dopojení na stávající kanalizaci bude potrubím kondenzátu od 3 vnitřních chladicích jednotek na původní odpad demontované výlevky (LIT DN100) v šachtě. Od 4 vnitřní chladicí jednotky bude potrubí kondenzátu dopojeno na původní odpad demontovaného WC v druhé šachtě. Za tímto účelem bude nutné částečně šachty vybourat a zpětně dozdít a zednický zapravit.

5.3. Elektroinstalace:

- Rozvodná soustava: 3 NPE AC 50 Hz 230 / 400V / TN-S
- Zajistí silový přívod pro zařízení chlazení a jejich uzemnění
- Zajistí ochranu před nebezpečným dotykem dle ČSN 33 2000-4-41: samočinným odpojením vadné části

Požadované el. příkony zařízení chlazení:

č.z. 101 4,0kW / 400V, jištění 3x20A, CYKY 5Cx2,5 – 4ks
Plochá střecha pavilonu D nad varnou v úrovni 2.NP pavilonu E

č.z. 201 4,0kW / 400V, jištění 3x20A, CYKY 5Cx2,5 – 4ks
Plochá střecha pavilonu D nad varnou v úrovni 2.NP pavilonu E

6. PŘIPOMÍNKY PRO MONTÁŽ

Montáž všech zařízení chlazení musí být prováděna odbornou montážní firmou a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření dle platných předpisů. Dodavatelská firma provede kontrolu (množství kusů, výkonových parametrů apod.) navržených VZT komponentů uvedených ve specifikaci PD s výkresovou částí PD. Při montáži všech komponentů chlazení musí být dodrženy montážní postupy a pokyny výrobců jednotlivých zařízení. Veškerá zařízení musí být po montáži podrobena řádnému zkušebnímu provozu. Pro provoz zařízení chlazení a MaR je nutné sepsat obsluhovací předpis pro obsluhu zařízení. Obsluhovatel musí být řádně seznámen s funkcí, provozem a údržbou zařízení. Výměna dílčích prvků zařízení chlazení a následné nakládání s nimi bude prováděna podle předpisů jednotlivých výrobců.

Zařízení chlazení seřizená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů zařízení chlazení.

Zařízení chlazení musí být pravidelně kontrolována, čištěna a udržována stále v provozuschopném stavu. Okolí zařízení musí být vždy čisté a přístupné pro snadnou kontrolu a bezpečnou obsluhu nebo údržbu.

Při provozu odpovídá za bezpečnost práce provozovatel. Všechny podmínky pro bezpečnou práci mu být uvedeny v provozním řádu – zajistí dodavatel.

Po ukončení montáží bude provedena komplexní zkouška celého zařízení vč. tlakové zkoušky všech systémů chlazení, aby se prokázala je úplnost, řádně provedená montáž a připravenost k přejímacímu řízení.

7. ZÁVĚR

Projekt byl zpracován podle současně platných norem. Na provozovaném zařízení musí být prováděna pravidelná údržba a servis odborně způsobilou firmou. Dodavatel je povinen dodržet všechny požadavky dotčených orgánů, které jsou součástí stavebního a územního řízení. Pokud budou zjištěny odlišnosti od údajů uvedených v projektu, je nutné se spojit s projektantem a provést případné korekce podle skutečného stavu. Pokud provede dodavatel stavby jakékoli změny, odlišující se od zpracované platné projektové dokumentace bez písemného svolení projektanta, přebírá plnou zodpovědnost za dodávku v plném rozsahu. Je nezbytně nutné, nejpozději do zahájení prací na kterékoli části zpracované podle tohoto návrhu, uzavřít smlouvu o výkonu autorského dozoru. Pokud smlouva nebude uzavřena, má se za to, že dodavatel brání zhotoviteli v kontrole provádění systému a zhotovitel neodpovídá za vady vzniklé z tohoto titulu. Dodavatel stavby je povinen předat investorovi projektovou dokumentaci skutečného provedení stavby, která musí být samostatně zpracována. Prováděcí projektová dokumentace a projekt pro vydání stavebního povolení nesmí být k tomuto účelu použita. Při předání stavby bude povinností dodavatele montážních prací předat odběrateli dokumentaci skutečného provedení, technické podmínky provozu strojů a zařízení a manipulační řád pro všechny systémy dodávky. Na základě těchto podkladů si uživatel zpracuje provozní řád pro každou provozní soustavu. Zhotovitel jako odborná firma musí prostudovat projekt a předem, před vlastní realizací upozornit projektanta na zjištěné chyby a nedostatky. Pokud tak neučiní, přebírá zodpovědnost i za případné vady projektu. Příložený výkaz výměr a rozpočet je orientační. Skutečné výměry je nutné zaměřit na stavbě podle skutečných délek a kusů osazených na stavbě. Prováděcí projektová dokumentace a projekt pro stavební povolení požívá ochrany podle zákona č. 35/1965 Sb. ve znění pozdějších změn a doplňků v zák. č. 89/1990 Sb. a zák. č. 121/2000 Sb. (autorský zákon).

Veškeré práce budou provedeny podle platných právních předpisů a technických norem.

D.1.4.6. Silnoproudá elektroinstalace

Průvodní zpráva

Dokumentace je zpracována jako dokumentace pro provedení stavby. Projektová dokumentace řeší slaboproudé vnitřní rozvody v objektu SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ SOU, Jaselská 826, 280 02, Kolín. Jedná se o 5 objektů budovy propojené mezi sebou přes pavilon A. Pavilon A, C a D jsou jednopodlažní, pavilon B je dvoupodlažní a pavilon E je 13-ti podlažní objekt.

Veškeré dodané zařízení bude nové a pocházet od jednoho dodavatele, plně zodpovědného za vzájemnou kompatibilitu jednotlivých součástí. Specifikované systémy budou dodány, instalovány, testovány, zprovozněny a předány uživateli v plně provozuschopném stavu. Systémy musí splnit všechny vlastnosti uvedené v projektové dokumentaci, tyto jsou uvedeny jako minimálně přípustné.

Dokumentace je vypracována dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem.

Použité podklady

Stavební dispozice.

Elektrotechnické normy a předpisy ČSN 73 7505, ČSN 34 7402, ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, ČSN EN 50341-1 a další související normy, aktualizace, edice a náhrady těchto norem.

Předpisy a normy

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

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

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-444 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Dovolené proudy v elektrických rozvodech

- ČSN 33 2000-5-534 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-559 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Svítidla a světelná instalace
- ČSN 33 2000-5-56 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Revize
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Prostory s vanou nebo sprchou
- ČSN 33 20007-704 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích.
- ČSN 33 2000-7-714 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení pro venkovní osvětlení
- ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 62 305-1 ed.2	Ochrana před bleskem - Obecné principy
- ČSN EN 62 305-2 ed.2	Ochrana před bleskem - Řízení rizika
- ČSN EN 62 305-3 ed.2	Ochrana před bleskem - Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62 305-4 ed.2	Ochrana před bleskem - Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy, revize elektrických zařízení
- ČSN CLC/TR 60079-32-1	Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040	Elektrotechnické předpisy, ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení elektrizační soustavy
- ČSN 33 2160	Elektrotechnické předpisy, předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením – kap. 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 12464-1	Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN 33 0010 ed.2	Elektrotechnické předpisy – Rozdělení a pojmy
- ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

Zmíněné normy nejsou kompletní základnou, pro jednotlivé výrobky, montážní postupy a činnosti spojené se zhotovením daného objektu. Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese. Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

Technické údaje

Základní parametry sítě:

- 3+PEN
- AC 50 Hz
- 230 V / 400 V
- TN-C, TN-C-S

Ochrana před úrazem el. proudem

Základní (normální) – Izolaci živých částí, kryty, zábranami či polohou.

Ochrana při poruše (doplňná) – Automatickým odpojením od zdroje.

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

Ochrana před atmosférickými vlivy dle ČSN EN 62305-3 ed. 2.

Vnější vlivy

Navržená elektrická instalace svým krytím odpovídá určenému prostředí. V případě uvedení rozdílného stupně krytí v protokolu o určení prostředí a výkresové dokumentaci platí vždy vyšší údaj.

Technologické rozvody

Zásuvkové rozvody, kabelové trasy

V prostoru stávající serverovny a vedlejšího kabinetu v 1.NP se zruší veškerá instalace vzhledem ke kompletní přestavbě a spojení dvou místností v jednu. Po demontáži se nově naistaluje nový silový rozvaděč označený R-SRV1, který bude napojený z hlavní rozvodny v 1.PP. Z tohoto rozvaděče budou napojeny veškeré zařízení umístěné v datových rozvaděcích včetně nového osvětlení, zásuvkových okruhu a řídicí rozvaděče měření a regulace. Dle požadavku budou ještě doplněny 2 okruhy do prostoru pod serverovnou, které budou napojeny z rozvaděče R-SRV1 v 1.NP. V prostoru

serverovny bude umístěn další rozvaděč R-VZT, z kterého budou nově napojeny všechny VZT jednotky pro chlazení daného prostoru v 1.NP a v 5.NP. Bude nutné provést komunikace mezi rozvaděčem MaR a PZTS. Obdobný případ je také v 5.NP, kde také upravený prostor pro novou serverovnu. V nové serverovně bude umístěn nový silový rozvaděč, také napojený z hlavní rozvodny v 1.PP, který je označený jako R-SRV2. Z tohoto rozvaděče budou napojeny veškeré zařízení uvnitř datových rozvaděčů, nové osvětlení, zásuvkové okruhy a řídicí systém pro VZT MaR. Dále v patře se nachází stávající silový rozvaděč označený RS B04.1, který se nachází mezi výtahy. Tento rozvaděč bude doplněn o 4 nové zásuvkové okruhy 16A/1/B a to konkrétně Z1,Z2,Z3 a ZFB. Tyto okruhy budou rozmístěny v prostoru učebny E5.21 a E5.14, kde veškerá nová kabeláž povede v parapetním kanále do daného místa a ukončena silovou zásuvkou. Viz PD

V prostoru učebny D1.12 je nyní nevyhovující stávající rozvaděč PR-P6, který bude nutno předělat dle nových požadavků a vyhlášek. Z nově instalovaného rozvaděče, který bude mít stejné označení jako rozvaděč zrušený, budou napojeny zpět stávající zásuvkové okruhy nacházející se po celé učebně, a navíc bude připraven nově vývod pro napojení nového datového rozvaděče D01 umístěný v učebně. V objektu B nově zřízen datový rozvaděč umístěný v prostoru B2.17 před sociálním zázemím učitelů. Tento datový rozvaděč bude napojen ze silového rozvaděče RS-A-11, který je umístěný na chodbě v 2.NP a je již stávající. Do tohoto rozvaděče bude pouze doplněn jistič 16A/1/B pro napojení datového rozvaděče a jeden okruh pro zásuvku, také 16A/1/B. Tento prostor se také bude upravovat, proto bude nutné udělat mírné posuny vypínače a VZT ovladače, který je nyní na stěně která se bude rušit a posouvat.

Motorické / zásuvkové rozvody a okruhy jsou provedeny dle výkresové části této PD. V objektu jsou použity zásuvky pod omítku v krytí IP40, na omítku v krytí IP44. Kabelové rozvody volně vedené, které neslouží pro napájení požárně bezpečnostních zařízení (PBZ), ani nemusí po dobu požáru zůstat funkční, jsou provedeny kabely typu CYKY (1-CYKY). Společné trasy kabelů budou vedeny ve stávajících žlabech/lávkách. Odbočky z hlavních tras budou provedeny buď v kabelových žlabech menších rozměrů nebo v instalačních trubkách či lištách. Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2, rozvody ve sprchách, koupelnách a v místnostech s umývacími prostory musí být provedeny dle ČSN 33 2000-7-701 ed.2.

Osvětlení

Jelikož se mění dispozice obou serveroven bude nutné upravit stávající osvětlení. Osvětlení bude provedeno dle ČSN EN 12464-1 a ČSN 73 4301-Z1 LED svítidla, nouzové osvětlení ve společných daných prostorách není vyžadováno, budou použity pouze nouzové nalepovací piktogramy. Osvětlení bude spínáno pomocí instalačních spínačů. Osvětlení bude napojeno z rozvaděče R-SRV1 v 1.NP a z R-SRV2 v 5.NP. V ostatních prostorách se osvětlení neřeší, viz PD.

Veškeré osvětlení je rozokruhované a je přesně dáno, které ovládací prvky ovládají daná svítidla. Výška instalace svítidel bude přizpůsobena konstrukční výšce daného prostoru a bude uvedena ve výpočtu osvětlení.

Ochranná opatření

Ochrana proti přetížení a zkratu

Ochrana proti přetížení a zkratu je řešena volbou vhodných jistících prvků a ostatních el. zařízení s dostatečnou zkratovou odolností. Zkratová odolnost je vždy uvedena na patřičném schématu rozvaděče.

Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 vzduchovými jističi, pojistkovými odpínači a pojistkami.

Ochrana před úrazem el. proudem je provedena některým z níže uvedených opatření dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 nebo jejich vhodnou kombinací.

Normální:

- automatickým odpojením od zdroje v požadované době odpojení
- dvojitou nebo zesílenou izolací
- elektrickým oddělením pro napájení jednoho spotřebiče
- malým napětím (SELV a PELV)

Doplňná (dle ČSN 22 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-7-701 ed.2):

- pospojováním (ochranným a ve vyznačených místnostech doplňkovým).
- u zásuvek (do 20A), které jsou užívány laiky a jsou určeny pro všeobecné použití, je ochrana provedena samočinným odpojením od zdroje s použitím proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem nepřesahujícím 30 mA - kromě zásuvek zvláštního určení, kde není žádoucí vypnutí (např. PC většího rozsahu, lednice, atd.).

Elektroinstalace všeobecně

Elektroinstalace v posuzovaném objektu bude provedena v souladu s platnými předpisy pro prostředí stanovené dle ČSN 33 2000-1 ed.2 a ČSN 33 2000-5-51. Před uvedením stavby do užívání bude provedena revize elektrozařízení.

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.3, 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.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
- Vyhláška č.192/2005 Sb.
- Vyhláška č. 601/2006 Sb.

Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhlášky č. 194/2022 Sb.

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 1500 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

Revize elektrického zařízení

Výchozí revize bude provedena dodavatelem montážních prací podle ČSN 33 1500. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každém zjištěném zásahu bleskem.

Závěr

Projektová dokumentace bude vypracována dle požadavků zadavatele z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem, jejich změn a dodatků. Dodavatel musí investorovi předložit certifikáty všech použitých typů kabelů, svítidel a všech použitých přístrojů a zařízení.

V případě, že v době mezi předáním tohoto projektového řešení a započítím realizačních prací dojde ke změně norem a předpisů ČSN s přihlédnutím na nutný rozsah projektové dokumentace je rovněž nutné, aby investor zajistil revizi tohoto projektového řešení samostatnou objednávkou.

Před předáním elektrických rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána výchozí zpráva dle ČSN 33 1500. Dále je nutné, aby dodavatel montážních prací řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem elektrického proudu.

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí – všechny montážní práce je nutno provést dle platných Elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu dle ČSN.

Rozumí se, že v době realizace nemusí být projektová dokumentace nutně kompletní v každém detailu a Zhotovitel bude nucen učinit projektové odhady ohledně prací. Jestliže v průběhu výběrového řízení a výstavby se ukážou tyto odhady nesprávnými nebo budou potřebovat pozměnit, půjde to na plnou odpovědnost Zhotovitele a ne Projektanta ani Objednatele.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku a je plnou Zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků Objednatele.

V případě, že Zhotovitel chce specifikovat jakékoliv položky obsažené v cenové nabídce, je nutné je k této cenové nabídce přiložit. Ty cenové nabídky, které budou postrádat dodatečné specifikace, budou pokládány za plně porozuměné požadavkům Objednatele, bez jakýchkoliv dodatků.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku nebo není uveden výrobce, anebo kdy Zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí Zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem a s cenou ke schválení projektantovi.

Závazek Zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech řemeslech, i kdyby projektová dokumentace pro provedení stavby cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího je tomu tak, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla. Projektant na základě pověření Objednatelem bude mít svrchovanou pravomoc při řešení všech záležitostí a případných neshod týkajících se kvality materiálu.

D.1.4.7. Slaboproudá elektroinstalace

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Dokumentace je zpracována jako dokumentace pro provedení stavby. Projektová dokumentace řeší slaboproudé vnitřní rozvody v objektu SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ SOU, Jaselská 826, 280 02, Kolín. Jedná se o 5 objektů budovy propojené mezi sebou přes pavilon A. Pavilon A, C a D jsou jednopodlažní, pavilon B je dvoupodlažní a pavilon E je 13-ti podlažní objekt.

Veškeré dodané zařízení bude nové a pocházet od jednoho dodavatele, plně zodpovědného za vzájemnou kompatibilitu jednotlivých součástí. Specifikované systémy budou dodány, instalovány, testovány, zprovozněny a předány uživateli v plně provozuschopném stavu. Systémy musí splnit všechny vlastnosti uvedené v projektové dokumentaci, tyto jsou uvedeny jako minimálně přípustné.

Dokumentace je vypracována dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem.

Použité podklady

Stavební dispozice.

Elektrotechnické normy a předpisy ČSN 73 7505, ČSN 34 7402, ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, ČSN 33 2000-5-51 ed. 3, ČSN 33 2000-5-54 ed. 3, ČSN EN 50341-1 a další související normy, aktualizace, edice a náhrady těchto norem.

PŘEDPISY A NORMY

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

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

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-42 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před účinky tepla
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-4-444 Elektrotechnické předpisy – Ochrana před napětovým a elektromagnetickým rušením
- ČSN 33 2000-5-51 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Všeobecné předpisy
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická vedení
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- ČSN 33 2000-5-534 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Přepětová ochranná zařízení
- ČSN 33 2000-5-537 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Přístroje pro odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-559 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Svítidla a světelná instalace
- ČSN 33 2000-5-56 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení pro bezpečnostní účely
- ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Revize
- ČSN 33 2000-7-701 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Prostory s vanou nebo sprchou
- ČSN 33 2000-7-704 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Elektrická zařízení na staveništích a demolicích.
- ČSN 33 2000-7-714 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Zařízení pro venkovní osvětlení
- ČSN 33 2130 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
- ČSN EN 62 305-1 ed.2 Ochrana před bleskem - Obecné principy
- ČSN EN 62 305-2 ed.2 Ochrana před bleskem - Řízení rizika
- ČSN EN 62 305-3 ed.2 Ochrana před bleskem - Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
- ČSN EN 62 305-4 ed.2 Ochrana před bleskem - Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
- ČSN 33 1310 ed.2 Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy, revize elektrických zařízení
- ČSN CLC/TR 60079-32-1 Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN 33 2040 Elektrotechnické předpisy, ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu zařízení
- ČSN 33 2160 elektrizační soustavy
- ČSN 33 2160 Elektrotechnické předpisy, předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy
- ČSN 33 2160 trojfázových vedení VN, VVN a ZVN
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a
- ČSN 33 2000-4-443 ed. 3 elektromagnetickým rušením – kap. 443: Ochrana před atmosférickým nebo spínacím přepětím
- ČSN EN 50110-1 ed. 3 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

- ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy – Rozdělení a pojmy
- ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

Zmíněné normy nejsou kompletní základnou, pro jednotlivé výrobky, montážní postupy a činnosti spojené se zhotovením daného objektu. Normy jsou zde nahlíženy dle specifik této profese. Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaným k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

DOKUMENTACE

Jednotlivé přílohy projektové dokumentace, textové i výkresové části jsou koncepčně propojeny a vzájemně se doplňují. K jakékoli činnosti spojené s touto projektovou dokumentací je nezbytně nutné využít kompletní soubor příloh (pro ocenění dodávek a prací nelze využít pouze výkaz výměr).

Projektová dokumentace ve svém návrhu využívá jednotlivé funkční celky slaboproudých rozvodů a technologií se stávajících dodávek a prací. Činnosti prováděné dle této projektové dokumentace a veškeré úkony s ní spojené (včetně ocenění dodávek a prací dle této projektové dokumentace) je nezbytně nutné provádět tak, aby vždycky vznikl funkční celek, nikoliv pouze nefunkční část.

Nejsou-li ve výkresové části, případně v technické zprávě výslovně vyjmenovány stavební díly slaboproudých rozvodů a technologií, které dodá investor, uživatel, případně, že budou použity stávající, je nutné na stavbu dodat kompletní sestavy slaboproudých rozvodů a technologií tak, aby vznikl funkční celek.

V rámci kompletace systému poskytne dodavatel následující dokumentaci:

- Návod k obsluze a údržbě systému
- Kompletní seznam instalovaných zařízení, jejich naprogramované parametry, texty a popisy
- Dokumentaci aktuální topologie systému
- Seznam všech předem odsouhlasených odchylek, výjimek, variant nebo záměn oproti PD
- Provozní řád
- Místní bezpečnostní předpis
- Certifikační protokoly, měření jednotlivých přípojních míst

Ochrana před úrazem el. proudem

Slaboproudé rozvody a zařízení oddělené od rozvodů NN.

- Ochrana před nebezpečným dotykem živých i neživých částí je dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 provedena malým napětím SELV nebo PELV.

Zařízení slaboproudých rozvodů napájených z rozvodů NN

- Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 provedena izolací, případně doplňkovou ochranou proudovým chráničem (řeší projektová dokumentace rozvodů NN).
- Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí je dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 provedena samočinným odpojením od zdroje (v návaznosti na typ sítě rozvodů NN, řeší projektová dokumentace rozvodů NN).

Působení vnějších vlivů.

- V závislosti na členění prostoru z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem a z hlediska působení vnějších vlivů (33 2000-5-51) není u slaboproudých rozvodů nutná úprava krytí (doplňkovými moduly či typovými prvky) nebo zapojení (dalších ochranných obvodů či zařízení) ani není nutné použít speciálních zařízení či technologií.

Demontáže

Slaboproudé zařízení, rozvody a kabeláže ve stávajícím objektu, které již nebudou po rekonstrukci užívány, budou demontovány nebo zachovány dle požadavku investora. V případě demontáže, provede odborná firma po vyznačení všech částí rozvodu, které budou zachovány a po prokazatelném seznámení všech firem a jejich zaměstnanců, pracujících v objektu, o nutnosti zachování vyznačených rozvodů.

Demontované prvky a části slaboproudých rozvodů, které nebudou dále využity, budou ekologicky (za dodržení veškerých obecně platných legislativních předpisů) zlikvidovány.

Kabelové trasy

Podružné trasy v jednotlivých poschodích jsou uloženy ve žlabu, v trubkách nebo ve vkladacích lištách, trasy jsou vedeny mimo prostory únikových cest a pokud možno nejsou situovány v trasách, kde jsou vedeny kabely silnoproudé elektroinstalace. V technicky nevyhnutelných případech musí být při souběhu a křížení dodrženy minimální vzdálenosti dle ČSN 342300, ČSN 332000-5-52, ČSN EN 50174-2

POPIS ROZVODŮ

V místnosti stávající serverovny umístěné v pavilonu E v 1.NP se bude nově rekonstruovat prostory pro možnost doplnění nových datových rozvaděčů. V prostoru se nyní nachází stávající datový rozvaděč HR1.1 o velikosti 42U, který bude nově doplněn o další dva nové datové rozvaděče HR1.2 a HR1.3, oba o velikosti 42U. Z těchto hlavních datových rozvaděčů bude dále přes optické vedení napojeny veškeré ostatní podružné rozvaděče viz blokové schéma. V 5.NP bude nově

zřízená úplně nová serverovna, napojená z rozvaděčů HR umístěná v 1.NP. V této serverovně budou nově umístěny 2 datové rozvaděče označeny jako JR1.1 a JR1.2. V 5.NP se dále nachází stávající datové rozvaděče, které budou nově přepojeny na nové rozvaděče JR umístěné v serverovně v 5.NP pomocí optického kabelu. Pro stávající datové rozvaděče S1 a S2 budou použity nové bedny, jelikož stávající velikost je již nevyhovující. Dále s rozvaděčem S1 bude nutné dle velikosti upravit panty na pravou stranu kvůli umístění dvou LCD obrazovek. Dále v prostoru učeben informatiky v 5.NP budou nově doplněny tzv cvičné neboli školící rozvaděče označeny R1, R2 a R3. Z těchto rozvaděčů bude nově rozvedena datová síť v učebnách E5.10 a E5.14 jako zásuvky cvičné a v učebně E5.21 budou doplněny zásuvky zabezpečené a cvičné zároveň.

V hlavní serverovně v budově E v 1.NP a serverovně Junior centra v 5.NP bude instalováno poplachové zabezpečovací a tísňové systémy pro kontrolu neoprávněného vstupu a detekci zatopení s přenosem přes GSM/IP. Pro přehled budou serverovny doplněny o systém IP kamer se záznamem.

Veškeré propojené mezi datovými rozvaděči a rozmístěný prvku v datových rozvaděcích je zakresleno v blokovém schématu datové sítě.

Racky jsou umístěny v jednotlivých nadzemních poschodích v serverovnách, kabinetech a v učebnách v objektu školy a internátu. Páteřní kabely budou uloženy ve žlabu, v trubce nebo v liště. Všechny prostupy kabelových rozvodů v konstrukcích musí být utěsněny dle ČSN 73 0802, v celé tloušťce prostupu.

STK – STRUKTUROVANÁ KABELÁŽ

Pro rozvod počítačové sítě a telefonu slouží instalace strukturované kabeláže. Pro tyto rozvody bude využito datového kabelu 4x2x0,5 Cat.6a. Kabeláž bude použita pro připojení i dalších slaboproudých systémů (např. WiFi, přístupového systému apod.). V objektu bude instalován několik datový rozvaděč ve stojanovém provedení. Při realizaci je nutno dodržet maximální délku segmentu 90m.

Veškerá kabeláž SK končí na straně datového rozvaděče a ukončena na patch panelech. Datové zásuvky budou instalovány v provedení povrchové/pod omítku/do parapetního kanálu v provedení shodném jako zásuvky SIL. Přesné umístění datových zásuvek musí být při realizaci koordinováno se zásuvkami silnoproudými. Předpokládá se instalace datových zásuvek dvouportových 2xRJ45 modulárně typových Cat.6a. Zásuvky budou instalovány pro napojení PC, telefonů, tiskáren, TV, apod. Dále rozvody SK slouží pro zařízení, která nejsou ukončena datovou zásuvkou a to především - přístupové body WiFi, telefonní vrátný, atd.

V celém objektu budou zřízeny přístupové body pro WIFI technologii. Každé patro objektu disponuje přípojnými místy pro osazení WiFi Access Pointu (AP) tak, aby signálem těchto zařízení byla pokryta celá plocha daného patra (musí být zvoleno odpovídající zařízení zajišťující tento požadavek).

Datové kabely jsou zataženy do datových rozvaděčů a vyvázány na patch panelech, tzn. instalování kabeláže je součástí kabeláže SK.

Rozvody strukturované kabeláže musí mít na svých koncích dostatečnou rezervu, tzn. jak na straně zásuvek, tak v datovém rozvaděči. Hlavní kabelové rozvody povedou převážně ve žlabu, v místě bez podhledu v lištách na omítce (v takovém případě musí být trasy lišt minimální). Použité materiály a technologie budou v souladu s platnými ČSN.

V projektovaném objektu se počítá s instalací systému v kategorii:

Cat 6a pracuje s šířkou pásma do 500 MHz.

Podporované protokoly 10G Base – T

Návaznosti, připravenost

Dodavatel STK zajistí:

- Montáž všech prvků dle specifikace
- Drobné stavební úpravy jako např. vrtání příček, zdí a stropů, dále drážkování apod.

Napájení

Napájení datových rozvaděčů SK je provedeno ze silových rozvaděčů v daném poschodí. V rozvaděči je instalován samostatný jistič 1f 16A, charakteristika C, Označený „SK nevypínat“. Přívodní kabel typu CYKY 3x2,5 je v rozvaděči zakončen v napájecí rozvodnici. K datovému rozvaděči je dotažen i zemnicí Cu vodič o průřezu 6 mm².

PZTS – ELEKTRONICKÝ ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM

Ústředna

Ústředna PZTS je modulární multiplexní systém s možností variabilní konfigurace. Základem je ústředna s vestavěným napájecím zdrojem. Všechny periferie se zapojují na tzv. sběrnici.

Ovládání systému lze provádět z klávesnic s LCD displejem. S okolím může komunikovat přes obousměrné rozhraní Ethernet/RS485.

Programové vybavení ústředny je velmi propracované. Ústřednu lze rozdělit na několik nezávisle ovládaných podsystémů. Možnosti jejich ovládání nejsou nijak omezeny. Z libovolné klávesnice lze ovládat jeden, několik nebo všechny podsystémy, přičemž přístup k nim závisí i na oprávnění uživatele.

Akustická odezva klávesnice na poplachy a další události v systému se může vztahovat i na jiné části systému. Obsluha ústředny je rozdělena do čtyř stupňů podle kvalifikace obsluhujícího personálu.

Ústředna je umístěna vedle vstupu do prostoru pana ředitele na stěně.

Stávající řešení PZTS bude doplněno o 4 ks zónových expandérů PARADOX ZX82.

Detektory

V chráněném prostoru budou instalovány PIR detektory. Detektor pohybu PIR PARADOX NV5M bude snímat prostor serverovny a bude propojen kabelem se systémem EZS.

Zabezpečeny jsou prostory navazující na vstup do objektu a jednotlivé místnosti viz projektová dokumentace. Instalované detektory musí být schváleny pro stupeň zabezpečení 2 ČSN EN 50 131-1, pro objekty se středním až vysokým rizikem.

Magnetické kontakty

Magnetické kontakty střeží vstupní dveře do vybraných místností, viz projektová dokumentace. Instalované magnetické kontakty musí být schváleny pro stupeň zabezpečení 2 ČSN EN 50 131-1, pro objekty se středním až vysokým rizikem. Použity Magnetický kontakt VAR-TEC SM-25. Nutno řešit s dodavatelem dveří. Magnetickými kontakty VAR-TEC FM-102 budou také osazeny dveře datových rozvaděčů a budou spojeny kabely se systémem EZS.

Klávesnice

Klávesnice PARADOX K32LCD+ pro ovládání systému bude umístěna zevnitř střeženého prostoru poblíž vchodových dveří a bude kabelově spojena se systémem EZS.

Signalizace poplachu

Vnitřní nezálohovaná sirénka VAR-TEC SA 913F bude umístěna v prostoru chodby před serverovny, kabelově spojena se systémem EZS.

Požární čidla, detektor zatopení, teploměry a teplotní čidla

Teplotní čidla VAR-TEC FDR-16-HR budou umístěna v datových rozvaděčích a budou kabelově propojeny se systémem EZS.

Požární čidlo VAR-TEC FDA-630-S bude umístěno na stropě místnosti serverovna, čidlo je autonomní, nevyžaduje tedy kabelové propojení se systémem EZS.

Detektor zatopení VAR-TEC WLD38R bude umístěn v nejnižším bodě podlahové plochy serverovny, bude připojeno kabelem do systému EZS

Teploměr HW group s.r.o. bude snímat teplotu místnosti serverovny, bude připojen datovým kabelem do místní sítě

Kabelové rozvody

Kabelové rozvody EZS budou vedeny v samostatných kabelových trasách – drátěných kabelových žlabech a PVC ohebných trubkách příp. na OBO Gripech. Pro rozvody EZS k detektorům bude použit kabel SOLARIX UTP cat.6e. Uložení kabelů je provedeno dle ČSN 34 2300, zejména je nutné dodržet souběh vedení se silovými rozvody v minimální vzdálenosti 10 cm.

Rozvody v chráněných únikových cestách jsou provedeny odpovídajícími kabely.

Napájení

Napájení ústředny je provedeno samostatně jištěným přívodem 230V 50Hz. Přívod je proveden kabelem CYKY 3Cx1,5mm, jištění 10A s ochranou proti přepětí do 3. stupně. V rozvaděči NN označit přívod štítkem EZS – nevypínat.

Zkoušky zařízení EZS před uvedením do provozu

Před uvedením zařízení EZS do provozu se zejména zjišťuje:

- zda zařízení EZS má požadované vlastnosti
- zda je montáž zařízení EZS provedena podle platné dokumentace doplněné o změny vzniklé v průběhu stavby.

Přístupový systém

V objektu školy je již stávající přístupový systém od firmy ANET. V této projektové dokumentaci se bude pouze rozšiřovat o 6 nových přístupových míst včetně otvíračů a kabeláže. Celý systém využívá sériové sběrnice RS485. Jednotky APAS a UNI-CONTROL budou vždy ve chráněném prostředí. Hlavní sběrnice (mezi řídicí jednotkou a jednotkami APAS vždy bude řešena pomocí UTP a CYSY pro napájení souběžně. Ke čtečce a otvíračů již stačí UTP.

DOHLEDOVÝ VIDEOSYSTÉM CCTV

Jedná se o nový kamerový systém se záznamovým zařízením osazeným v datovém rozvaděči v 1. NP v místnosti serverovny. V datovém rozvaděči budou osazeny switche pro připojení kamer v daném prostoru. Switch je propojen z NVR záznamovým zařízením, kde je propojen do místní datové sítě a dle přidělených práv poskytován určeným uživatelům.

V prostoru serveroven v 1.NP a v 5.NP budou nově doplněny pohledové i náhledové kamery od firmy HIKVISION. Budou umístěny tak, aby jejich záběr pokryl zájmové oblasti a poskytl přehled o dění ve sledovaném prostoru. Kabely od kamer budou připojeny do místní datové sítě přednostně do rozvaděče HR v 1.NP.

Umístění základních prvků je patrné z výkresové dokumentace.

OCHRANNÁ OPATŘENÍ

Ochrana proti přetížení a zkratu

Ochrana proti přetížení a zkratu je řešena volbou vhodných jističích prvků a ostatních el. zařízení s dostatečnou zkratovou odolností. Zkratová odolnost je vždy uvedena na patřičném schématu rozvaděče.

Ochrana před nebezpečným dotykem

Ochrana je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 vzduchovými jističi, pojistkovými odpínači a pojistkami.

Ochrana před úrazem el. proudem je provedena některým z níže uvedených opatření dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 nebo jejich vhodnou kombinací.

Normální:

- automatickým odpojením od zdroje v požadované době odpojení
- dvojitou nebo zesílenou izolací
- elektrickým oddělením pro napájení jednoho spotřebiče
- malým napětím (SELV a PELV)

Doplněná (dle ČSN 22 2000-4-41 ed.3 a ČSN 33 2000-7-701 ed.2):

- pospojování (ochranným a ve vyznačených místnostech doplňkovým).
- u zásuvek (do 20A), které jsou užívány laiky a jsou určeny pro všeobecné použití, je ochrana provedena samočinným odpojením od zdroje s použitím proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím rozdílovým proudem nepřesahujícím 30 mA - kromě zásuvek zvláštního určení, kde není žádoucí vypnutí (např. PC většího rozsahu, lednice, atd.).

ELEKTROINSTALACE VŠEOBECNĚ

Elektroinstalace v posuzovaném objektu bude provedena v souladu s platnými předpisy pro prostředí stanovené dle ČSN 33 2000-1 ed.2 a ČSN 33 2000-5-51. Před uvedením stavby do užívání bude provedena revize elektrozařízení.

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.3, 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 vyplývajících. 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.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních
- ČSN EN 50110-2 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 2: Národní dodatky
- Vyhláška č.192/2005 Sb.
- Vyhláška č. 601/2006 Sb.

Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhlášky č. 194/2022 Sb.

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 1500 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

Revize elektrického zařízení

Výchozí revize bude provedena dodavatelem montážních prací podle ČSN 33 1500. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každém zjištěném zásahu bleskem.

ZÁVĚR

Projektová dokumentace bude vypracována dle požadavků zadavatele z hlediska maximální hospodárnosti a platných předpisů a norem, jejich změn a dodatků. Dodavatel musí investorovi předložit certifikáty všech použitých typů kabelů, svítidel a všech použitých přístrojů a zařízení.

V případě, že v době mezi předáním tohoto projektového řešení a započatím realizačních prací dojde ke změně norem a předpisů ČSN s přihlédnutím na nutný rozsah projektové dokumentace je rovněž nutné, aby investor zajistil revizi tohoto projektového řešení samostatnou objednávkou.

Před předáním elektrických rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána výchozí zpráva dle ČSN 33 1500. Dále je nutné, aby dodavatel montážních prací řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem elektrického proudu.

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí – všechny montážní práce je nutno provést dle platných Elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu dle ČSN.

Rozumí se, že v době realizace nemusí být projektová dokumentace nutně kompletní v každém detailu a Zhotovitel bude nucen učinit projektové odhady ohledně prací. Jestliže v průběhu výběrového řízení a výstavby se ukážou tyto odhady nesprávnými nebo budou potřebovat pozměnit, půjde to na plnou odpovědnost Zhotovitele, a ne Projektanta ani Objednatele.

Zhotovitel doplní poskytnuté informace svými vlastními znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit nabídku a je plnou Zhotovitelovou zodpovědností učinit potřebné dotazy, jak to pro tento účel považuje za nutné.

Je povinností Zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků Objednatele.

V případě, že Zhotovitel chce specifikovat jakékoliv položky obsažené v cenové nabídce, je nutné je k této cenové nabídce přiložit. Ty cenové nabídky, které budou postrádat dodatečné specifikace, budou pokládány za plně porozuměné požadavkům Objednatele, bez jakýchkoliv dodatků.

V případech, kdy v projektové dokumentaci není uveden druh materiálu či výrobku nebo není uveden výrobce, anebo kdy Zhotovitel navrhuje jiný rovnocenný výrobek, musí Zhotovitel předložit své návrhy s technickým popisem a s cenou ke schválení projektantovi.

Závazek Zhotovitele je vybudovat dílo kompletní ve všech řemeslech, i kdyby projektová dokumentace pro provedení stavby cokoliv opomenula. V případě, že dle mínění nabízejícího je tomu tak, musí toto uvést při podání nabídky. Jestliže tak neučiní, předpokládá se, že zahrnul vše nutné pro vybudování díla. Projektant na základě pověření Objednatelem bude mít svrchovanou pravomoc při řešení všech záležitostí a případných neshod týkajících se kvality materiálu.

D.1.4.8. Měření a regulace

1.1 ÚČEL DÍLČÍHO PROVOZNÍHO SOUBORU

Dokumentace je zpracována jako jednostupňový projekt stavby. Projektová dokumentace řeší ovládání a MaR pro chlazení prostoru serveroven v SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU, KOLÍN, Jaselská 826, 280 90 Kolín. Jedná se o místnost E1.16/E1.17 v 1.NP a E5.23 v 5.NP.

Dokumentace je vypracována dle zadání a požadavků formulovaných v průběhu projekčních prací zadavatelem.

1.2 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

1.2.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Vybudování JCE IB SOŠ INFORMATIKY A SPOJŮ A SOU KOLÍN
Místo stavby:	Kolín (668150)
Kraj:	Středočeský
Investor:	Střední odborná škola informatiky a spojů a Střední odborné učiliště, Kolín, Jaselská 826

1.2.2 Zpracovatel projektové dokumentace

Zpracoval:	Ing. Martin BORECKÝ
Kontroloval:	Ing. Petr ČERNOHORSKÝ

1.2.3. Základní popis stavby

Jedná se o stavební úpravy stávající školy, která je připojena na stávající dopravní a technickou infrastrukturu. Jedná se primárně o stavební úpravy slaboproudých rozvodů a s tím spojené úpravy chlazení a drobné stavební úpravy (příček, podlah atp.). Účelem stavebních úprav je zkvalitnění využití IT v celé budově.

V 1. NP bude vybouráním nenosné příčky v ose f spojena místnost E1.16 s místností E1.17 – a vznikne jeden nový prostor, ve kterém bude serverovna. Do místnosti budou nově umístěné datové rozvaděče.

V místnosti E5.23 budou opět vybourané nenosné příčky (osa e) a vznikne jeden prostor. V tomto prostoru budou opět umístěny nové datové rozvaděče. Datové rozvaděče budou zabírat plochu cca 2,00 m². Ostatní část místnosti zůstane volná pouze pro obsluhu.

1.3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Pro chlazení serverovny v 1.NP jsou navrženy 4 samostatné SPLIT chladicí systémy. Pro chlazení serverovny v 5.NP jsou také navrženy 4 samostatné SPLIT chladicí systémy. Každá jednotka bude osazena modulem suchého kontaktu s komunikací po komunikačním protokolu Modbus RTU (modul je dodávkou chlazení). Jednotky budou navzájem propojeny komunikační linkou. Propojení vnitřních a venkovních jednotek projekt MaR neřeší.

V každé místnosti - serverovně bude umístěn rozvaděč MaR s nadřazeným řídicím systémem. Po komunikaci Modbus RTU budou k řídicímu systému připojeny chladicí jednotky. Jednotky bude možné ovládat (ZAP/VYP, provozní režim, nastavení teploty, otáčky ventilátoru) a vyčítat stav (provozní stav, chybový stav, teplota v místnosti). Součástí rozvaděče MaR bude nástěnný dotykový panel pro nastavení požadované teploty v místnosti s možností dálkového monitoringu a řízení pro obsluhu. Chladicí jednotky se budou v provozu rovnoměrně střídát – ze 4ks jednotek bude jedna jednotka studená záloha, ostatní 3 jednotky budou v případě potřeby spínány kaskádově.

Teplota v místnosti - serverovně bude monitorována prostorovým teplotním čidlem. Celoroční teplota bude udržována ve stanoveném rozmezí $T_i = 22 - 24^{\circ}\text{C}$. Maximální povolená teplota v místnosti je 35°C . Při jejím překročení nebo při poruše jedné chladicí jednotky bude aktivována zvuková a světelná signalizace v místnosti - serverovně a v místnosti obsluhy. Zároveň dojde k odeslání informační zprávy SMS na příslušné telefonní číslo.

V každé místnosti – serverovně bude instalován detektor úniku chladiva R32 do místnosti. Při detekci úniku chladiva budou odstaveny kompresory jednotek z provozu a ventilátory všech vnitřních jednotek se spustí na maximální otáčky. Tím dojde k promísení a naředění vzduchu v místnosti s uniklým chladivem. Zároveň bude aktivována zvuková a světelná signalizace v místnosti – serverovně a v místnosti obsluhy, bude odeslána informační zpráva SMS na příslušné telefonní číslo. Obsluha bude informována o nutnosti otevření dveří do místnosti a oken pro vyvětrání místnosti.

Na kabeláž k jednotlivým zařízením jsou kladeny různé požadavky a nároky. Z tohoto důvodu jsou tyto kabely odděleny ve vlastních kabelových trasách (žlaby, trubky, příchytky apod.). Ve společných kabelových trasách se povedou pouze za předpokladu, pokud budou na ně kladeny stejné požární, bezpečnostní, či jiné nároky.

Páteřní kabelové trasy systému měření a regulace budou v objektu vhodně zvoleny a dimenzovány tak, aby splnily všechny základní požadavky vyplývající z charakteru a koordinace stavby, platnosti všech norem a nařízení a s dostatečnou kapacitou pro případné budoucí rozšíření.

Kabely a elektroinstalační trubky vedené vně objektu musí být odolné vůči povětrnostním vlivům a UV záření. Jako měřicí a signalizační kabely budou navrženy stíněné kabely JYTY a TCEKFE, jako silové ovládací a signalizační kabely budou použity kabely CYKY.

Je nutné dodržet minimální vzdálenost slaboproudých a silnoproudých rozvodů při souběhu, křížení vedení je povoleno (viz. ČSN EN 50 174-2 ed.2 v platném znění).

Kabelové trasy, které prochází požárními úseky (viz dokumentace stavby) budou protipožárně zapraveny dle požadavků PBŘ.

Veškerá instalovaná kabeláž a zařízení MaR musí být navržena dle požadavků PBŘ. V prostorách CHÚC a v prostorách s velkým požárním zatížením (viz. aktuální projekt PBŘ), kancelářích, bytech budou použity bezhalogenové a oheň retardující kabely typu SHKFH-R, JXFE-R a 1-CXKH-R.

1.4 VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

- projekt stavební části a části chlazení, požadavky investora
- požadavky platných a souvisejících předpisů a norem
- podklady výrobců chlazení

Navrhovaný systém měření a regulace spolu s rozvody musí být provedeny v souladu:

- s obecně závaznými zákonnými i podzákonnými právními předpisy, které jsou platné v době realizace stavby,
- s předmětnými platnými českými technickými normami (není-li v technické zprávě uvedeno jinak), které se vztahují na realizované rozvody a technologie i jejich jednotlivé části a díly v návaznosti slaboproudých, silnoproudých rozvodů a technologií na celé stavební dílo,
- s požadavky a podmínkami vnitřních předpisů jednotlivých provozovatelů a správců systému měření a regulace (jsou-li tito provozovatelé a správci níže v technické zprávě uvedeni),
- s instalačními manuály, doporučeními výrobců i s ostatními podklady od výrobce a technickými podmínkami použitých materiálů, zařízení a technologií.

Veškeré pracovní postupy při stavbě slaboproudých rozvodů a technologií musí být prováděny v souladu se všemi obecně závaznými zákonnými i podzákonnými právními předpisy, které jsou platné v době provádění stavby.

1.4.1 Použité normy

Pro návrh systému měření a regulace bylo využito zejména těchto předpisů v aktuálním znění:

Tabulka č. 1 – Technické normy

Označení normy	Název normy
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy – Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana pře úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
ČSN 33 2130 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 34 1610	El. silnoproudý rozvod v prům. provozovných vč. změny Z1
ČSN EN 50110-1 ed.3	Obsluha a práce na el. zařízeních
ČSN ISO 3864-1	Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
ČSN 33 4010	Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu
ČSN 34 2100	Elektrické předpisy ČSN. Předpisy pro nadzemní sdělovací vedení
ČSN 34 2300 ed.2	Předpisy pro vnitřní rozvody vedení elektronických komunikací
ČSN 34 2710	Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
ČSN 73 0875	Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení
ČSN EN 60439-1 ed.2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 50 110-1 ed.3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních – Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50 173-1 ed.4	Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 50 173-2 ed.2	Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 2: Kancelářské prostory
ČSN EN 50 174-1 ed.3	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality
ČSN EN 50 174-2 ed.3	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů – Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách
ČSN EN 50289-1-1 ed.2	Komunikační kabely – Specifikace zkušebních metod – Část 1-1: Elektrické zkušební metody – Všeobecné požadavky
ČSN EN 50 370-1	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Norma skupiny výrobků pro obráběcí a tvářecí stroje – Část 1: Emise
ČSN EN 54	Řada norem elektrické požární signalizace
ČSN EN IEC 60 079-0 ed.5	Výbušné atmosféry – Část 0: Zařízení – Obecné požadavky
ČSN EN 60794-1-1 ed.3	Optické vláknové kabely – Část 1-1: Kmenová specifikace – Obecně
ČSN EN IEC 61 000-6-2 ed.4	Elektromagnetická kompatibilita (ECM) – část 6-2: Kmenové normy – Odolnost pro průmyslové prostředí

Označení normy	Název normy
ČSN EN 61 000-6-3 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (ECM) – Část 6-3: Kmenové normy – emise – Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
ČSN EN 61 000-6-4 ed.2	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy – Emise – Průmyslové prostředí
ČSN EN 61 537 ed.2	Vedení kabelů – Systémy kabelových lávek a systémy kabelových roštů
ČSN EN 61 935-1 ed.3	Specifikace pro zkoušení symetrické a koaxiální kabeláže pro informační technologii – Část 1: Instalovaná symetrická kabeláž specifikovaná v souboru norem EN 50173
ČSN EN 61386-1 ed. 2	Trubkové systémy pro vedení kabelů – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN 62 305-1 ed.2	Ochrana před bleskem – Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62 305-4 ed.2	Ochrana před bleskem – Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN EN ISO/IEC 17 050-1	Posouzení shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 1: Všeobecné požadavky
ČSN EN ISO/IEC 17 050-2	Posouzení shody – Prohlášení dodavatele o shodě – Část 2: Podpůrná dokumentace

1.4.2 Legislativní předpisy

Tabulka č. 2 – Legislativní předpisy

Legislativní předpis	Název legislativního předpisu
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. 101/2005 Sb.	o podrobnějších požadavcích na pracovištích a pracovním prostředí
Nařízení vlády č. 378/2001 Sb.	kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
Nařízení vlády č. 406/2004 Sb.	o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu a NV 23/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu
NV č. 361/2007 Sb.	kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 19/2021 Sb.	kterou se mění vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění vyhlášky č. 221/2014 Sb.
Vyhláška č. 192/2005 Sb.	kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů
Vyhláška č. 20/1989 Sb.	o Úmluvě Mezinárodní organizace práce o bezpečnosti a zdraví pracovníků a o pracovním prostředí
Vyhláška č. 200/2019 Sb.	kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
vyhláška č. 246/2001 Sb.	o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
Vyhláška č. 268/2011 Sb.	kterou se mění Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
Vyhláška č. 367/2001 Sb.	o hodnocení nebezpečných vlastností odpadů
Vyhláška č. 394/2003 Sb.	kterou se mění vyhláška č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění vyhlášky č. 552/1990 Sb. a nařízení vlády č. 352/2000 Sb.
Vyhláška č. 398/2009 Sb.	o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
Vyhláška č. 405/2017 Sb.	kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb., a vyhláška č. 169/2016 Sb., o stanovení rozsahu dokumentace veřejné zakázky na stavební práce a soupisu stavebních prací, dodávek a služeb s výkazem výměr
Zákon č. 110/2019 Sb.	Zákon o zpracování osobních údajů
Zákon č. 127/2005 Sb.	o elektronických komunikacích a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o elektronických komunikacích), ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 133/1985 Sb.	o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 17/1992 Sb.	o životním prostředí ve znění pozdějších předpisů

Legislativní předpis	Název legislativního předpisu
Zákon č. 174/1968 Sb.	o státním odborném dozoru nad bezpečností práce ve znění zákona č. 557/1990 Sb. a zákona 159/1992 Sb. a zákona č. 251/2005 Sb. o inspekci práce ve znění zákona č. 264/2006 Sb.
Zákon č. 183/2006 Sb.	o územním plánování a stavebním řádu (stavení zákon)
Zákon č. 189/2006 Sb.	o péči zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 22/1997 Sb.	o technických požadavcích na výrobky v aktualizovaném znění zákona č. 526/2020 Sb.
Zákon č. 232/2006 Sb.	zákoník práce ve znění pozdějších předpisů
Zákon č. 262/2006 Sb.	zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů
Zákon 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),
Zákon č. 361/2000 Sb.	o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
Nařízení vlády č. 194/2022 Sb.	o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění platných předpisů
Zákon č. 541/2020 Sb.	o odpadech ve znění pozdějších předpisů

1.5 TECHNICKÉ ÚDAJE

Napěťové soustavy

3 NPE AC, 50 Hz, 400/230 V / TN-S,

tj. trojfázová střídavá se samostatně
vedenými vodiči N a PE

Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje

- základní ochrana (ochrana před dotykem živých částí)

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.2 příloha A, čl. A.1 izolace čl. A.2 kryty

- ochrana při poruše (ochrana před dotykem neživých částí)

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.1 ochranné uzemnění a ochranné pospojování

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.3.2 automatické odpojení v případě poruchy

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 415.2 doplňující ochranné pospojování

- základní ochrana a ochrana při poruše v obvodech FELV podle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl. 411.7 funkční malé napětí (FELV)

-

1.6 URČENÍ PROSTŘEDÍ

Z hlediska působení vnějších vlivů budou umístěná technická zařízení navržených systémů v prostředí dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. Zpracování této dokumentace se řídí dle protokolu o určení vnějších vlivů, který je součástí projektové dokumentace silnoproudé elektroinstalace.

1.6.1 Vlivy zařízení

Všechna zařízení budou provedena v souladu s ČSN 33 2000-1 ed. 2 (Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik) tak, aby nedocházelo k působení na jiná zařízení a nebylo vystavěno nežádoucím vlivům jiných zařízení. Zařízení budou odolná proti elektrickému rušení z okolního prostředí, elektrické sítě a proti VF rušení.

1.7 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Profese elektro

- zajistí do každé místnosti serverovny elektrický přívod pro napájení rozvaděče MaR, jištění přívodu B16/1 (1 fáze, 230V, 16A)

Profese stavba

- zajistí opravení otvorů a zapravení prostupů kabelových tras přes jednotlivé příčky a podlahy objektu. Zapravení svislých tras vedených pod omítkou.

D.1.4.9. Technologie a řešení JCE IB

Projekt technologií a řešení JCE IB (produkce, CYLAB, videokonferenční systém) obsahuje:

D.1.4.9.00. Zaměření technologické části PD

D.1.4.9.01. Aktivní prvky

1. Instalace a konfigurace aktivních síťových prvků LAN

Tato kapitola řeší specifikaci požadavků na vybavení počítačové sítě aktivními síťovými prvky dle nově navržené struktury UKS, a které tvoří síťovou LAN infrastrukturu. Návrh designu počítačové sítě je rozdělen do tří vrstev – přístupová (access), jádro (core) a datacentrová (DC).

Přístupová vrstva (přístupové switche)

Stávající prvky přístupové sítě jsou morálně zastaralé, s nevyhovující propustností, heterogenní, proto je plánovaná generační výměna a rozšíření přístupové vrstvy sítě s cílem homogenizace akt. prvků. Nasazení L2 přístupových switchů bude provedeno dle níže uvedeného schématu na obr. 1 různých typů. Část z dodávaných switchů bude podporovat PoE+ (802.3bt) pro napájení přístupových bodů bezdrátové sítě a kamer. Všechny přístupové switche (v podružných rozvaděcích i serverovnách) budou zapojeny do core switchů. Jedná se o kompletní výměnu všech stávajících switchů a rozšíření LAN sítě kdy budou aktivovány všechny datové zásuvky. Pokud bude v datovém rozvaděči více jak jeden switch, bude zapojen tzv. do stohu speciálním stohovacím modulem.

Jádro sítě (core switche)

Nově bude zbudována core vrstva nasazení dvou L3 core switchů do prostředí IT serverovny ŠKOLA (HR), v konfiguraci jedné logické entity (stohu), sloužících k agregaci switchů přístupové vrstvy sítě.

Datová centra (DC switche)

Implementace dvojice datacentrových switchů bude sloužit k síťovému připojení dalších technologií v obou serverovnách ŠKOLA, LAB (HR, JR) typicky serverů a bude tvořit jednu logickou entitu (stoh).

Přehledové síťové schéma na obr. 1 detailně zobrazuje zapojení akt. prvků po jednotlivých rozvaděcích včetně vazby na související technologické části (virtualizační prostředí, zálohování, externí konektivita). Všechny navrhované switche budou vybaveny příslušnými moduly pro připojení do poč. sítě včetně připojovacích kabelů a stohovacích modulů, pokud je požadováno jejich sestohování v rámci datového rozvaděče viz obr. 1.

Počty aktivních prvků v jednotlivých lokalitách, dle jejich typu, jsou uvedeny v následující tabulce.

Na všechny aktivní prvky je požadována záruka v rozsahu minimálně 5 let.

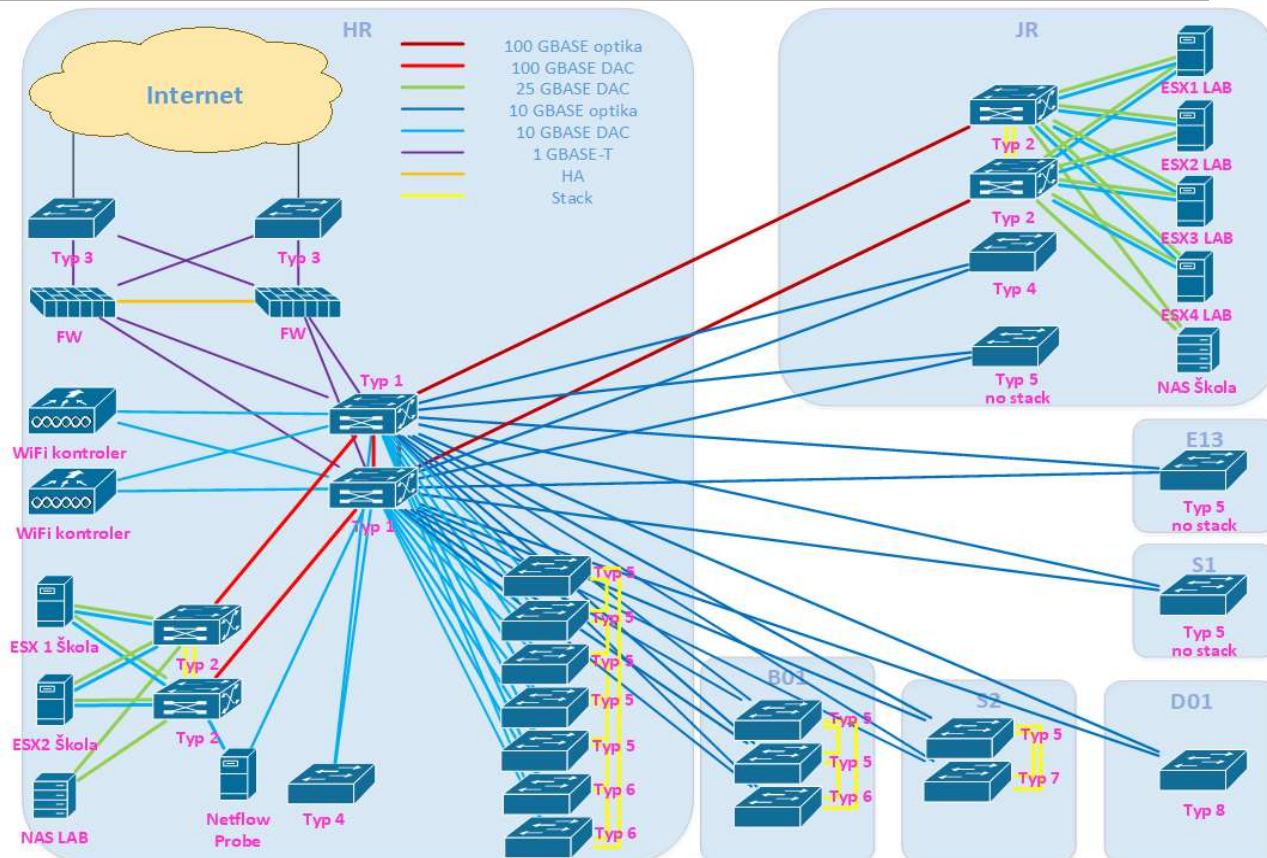
Tabulka rozmístění akt. prvků v jednotlivých lokalitách dle typu

Určení - místnost - (datový/é rozvaděč/e)	Typ akt. prvku	Počet kusů	Etapa instalace
ŠKOLA - HR - E1.16 (HR1.1, HR1.2, HR1.3)	1	2	1
	2	2	1
	3	2	1
	4	1	1
	5	5	1
	6	2	1
	FW	2	1
	WiFi kontrolér	2	1
LAB - JR – E5.23 (JR1.1, JR1.2)	2	2	1
	4	1	1
	5 no stack	1	1
ŠKOLA - S1 - (E5.10)	5 no stack	1	1
ŠKOLA - S2 - (E5.14)	5	1	1
	7	1	1
ŠKOLA - E13 - (E13.09)	5 no stack	1	1
ŠKOLA - D01 - (D1.12)	8	1	2
ŠKOLA - B01 - (B2.17)	5	2	2
	6	1	2

Switche umístěné v podružných rozvaděcích (S1, S2, D01, B01, E13) budou chráněny proti výpadku elektrické energie zdrojem nepřerušovaného napájení (dále jen „UPS“). UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízené vypínání a hlavně pak on-line sledování stavu UPS.

Tabulka rozmístění UPS v podružných rozvaděcích dle typu

Určení - místnost - (datový/é rozvaděč/e)	Typ UPS	Počet kusů	Etapa instalace
ŠKOLA - S1 - (E5.10)	2	1	1
ŠKOLA - S2 - (E5.14)	2	1	1
ŠKOLA - E13 - (E13.09)	2	1	1
ŠKOLA - D01 - (D1.12)	3	1	2
ŠKOLA - B01 - (B2.17)	4	1	2



Obr.1: Topologie řešení počítačové sítě

D.1.4.9.02. Bezdrátová infrastruktura (WLAN)

Instalace a konfigurace Bezdrátové počítačové sítě (WiFi)

Rozsah této části projektu spočívá ve vykrytí celé školy včetně domova mládeže bezdrátovým signálem, prostřednictvím bezdrátových přístupových bodů (AP) se zajištěním centrálního řízení této WiFi sítě. V rámci tohoto projektu dojde k instalaci AP splňující standard 802.11ax (WiFi 6).

Návrh technologie WLAN se skládá z vlastních přístupových bodů a centrálního systému (kontrolér), v redundantním režimu, pro řízení a konfigurování bezdrátové sítě.

Dodavatel provede instalaci AP včetně kabelážního systému do příslušných datových rozvaděčů v jednotlivých částech budovy, na základě projektu fyzické infrastruktury s rozmístěním jednotlivých přístupových bodů, který je nedílnou součástí tohoto projektu. Všechny kabelové trasy (datové TP trasy) budou poměřeny certifikovaným, měřicím přístrojem a bude vyhotoven měřicí protokol prokazující validitu tohoto kabelového propoje.

Dále bude provedena konfigurace kontrolérů a AP včetně vytvoření 3 SSSID a jejich propagaci, pomocí VLAN, do LAN. Nedílnou součástí konfigurační práce je implementace segmentace prostřednictvím VLAN a protokolu 802.1x vycházející z bezpečnostních pravidel konfigurovaných v LAN (drátové poč. síti)

Dodávka, instalace a konfigurace řešení pro WiFi sestává z následujících částí:

- Přístupové body bezdrátové sítě – celkem 60 kusů
 - Etapa 1. – 44 kusů
 - Etapa 2. – 16 kusů
- Fyzický kontrolér – 2ks
 - oba kontroléry budou nainstalovány v etapě 1.

D.1.4.9.03. Řešení ochrany perimetru a vzdálený přístup (VPN) - škola

Řešení ochrany perimetru školy

Současná ochrana perimetru poč. sítě neodpovídá aktuálním požadavkům na síťovou bezpečnost a klade neúměrné nároky na údržbu a správu. S ohledem na důležitost zařízení, výpadek této služby má vliv na chod celé Školy.

Z tohoto důvodu jsou navrženy dva hardwarové boxy běžící v HA clusteru v režimu active/passive, kdy v případě výpadku aktivního člena automaticky plně přebírá jeho funkci člen záložní. Oproti stávajícímu řešení, doplňujeme službu antivirové kontroly provozu, antispam, application control, URL filtering, DNS security a intrusion prevention systém s

možností aktualizací reputačních či jiných databází po dobu 5 let. Redundantní konektivita se zbytkem síťové infrastruktury je samozřejmostí. Next Generation Firewall (dále jen „NGFW“) ve formě hardware appliance, s podporou výrobce v režimu 24x7 a aktualizací všech požadovaných bezpečnostních funkcí po dobu 5 let, musí také zabezpečit šifrovaný vzdálený přístup prostřednictvím virtual private network (dále jen „VPN“) do LAN pro minimálně pro 40 zaměstnanců a min. 50 žáků tzn. celkem minimálně pro 90 uživatelů. Dále bude tento VPN přístup využíván pro výuku KB pro externí subjekty, typicky školy, ve virtuálním prostředí JCEIB, v počtu až 60 uživatelů.

Součástí kalkulace je instalace a konfigurace včetně připojení do počítačové sítě příslušnými moduly a kabely.

D.1.4.9.04. Řízení přístupu do LAN a WLAN včetně segmentace - škola

4.1. Řešení přístupu zařízení a uživatelů do LAN a WLAN včetně segmentace

Součástí navrženého řešení řízení přístupu zařízení a uživatelů (autentizace a autorizace) je konfigurace aktivních prvků, kontrolérů a autentizačního a autorizačního serveru (dále jen AA server) minimálně v rozsahu v této kapitole uvedené. AA server je součástí návrhu celého řešení a bude nakonfigurován a zalicencován v redundantním zapojení (HA režim). Oba tyto servery budou nainstalovány do navrženého virtuálního v prostředí ŠKOLY.

Systém řízení přístupu uživatelů do LAN a WLAN bude realizován prostřednictvím jednotné správy uživatelských účtů (jednotná identita), autentizací uživatelů při přístupu k jednotlivým zdrojům poč. sítě pomocí několika zásadních komponent a to:

- konfigurovatelné aktivní prvky, se zásadní vlastností, a to podporou protokolu IEEE 802.1x jako standardu pro kontrolu přístupu do LAN založenou na portu akt. prvku,
- autentizační a autorizační server (specializovaný server RADIUS), který síťovým autentizačním protokolem Kerberos umožňuje bezpečně prokázat identitu uživatele nebo zařízení,
- databáze uživatelů (přihlašovacího jména a hesla) uložená v LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), který v tomto řešení reprezentuje Active Directory (dále jen „AD“),
- důvěryhodná zařízení s OS Win, která budou naimportovány v LDAP.

Autentizace uživatelů, při přístupu k jednotlivým službám, bude řešena přes LDAP. Při přihlašování libovolného uživatele je kontaktován AA server napojený na LDAP.

Aktivní prvky disponují konfigurací, která omezuje přístup do sítě pomocí protokolu 802.1x napojeného na AA server a LDAP. V tomto případě je použita databáze uživatelů uložené v AD (Active Directory). Všechny porty, které jsou určeny pro uživatele, jsou zabezpečené a všechny porty jsou stejně nakonfigurované. Switch na portu ověřuje, zda připojené zařízení může do poč. sítě. Uživatel své zařízení může připojit kamkoliv do ethernetové zásuvky a vždy se ověří a je mu přidělena správná VLAN.

1. Lokální počítačová síť – drátová (LAN)

V LAN bude minimálně nakonfigurován a vynucován následující princip ověřování zařízení. Switch připojované zařízení ověří, zda JE či NENÍ v AD přítomen objekt tohoto zařízení s příslušnými vlastnostmi. Pokud objekt ověřovaného zařízení existuje v AD, tak switch na portu povolí komunikaci a nastaví na něm příslušnou konfiguraci, která je poslána z AA serveru. Tato konfigurace se pro každý typ zařízení liší a je mu přidělena na základě splněných kritérií dle typu zařízení:

Doménový počítač (typicky zařízení s OS WIN)

- počítač MUSÍ být v doméně (AD),
- počítač v AD je zařazen v příslušné OU (organizační jednotka),
- počítači je přidělena VLAN kde se dostane do interní sítě a má přístup na servery,

Soukromé zařízení

- uživatel musí mít v AD účet,
- účet v AD je zařazen v příslušné OU (učitel/student),
- na zařízení bude nastartovaná služba Wired AutoConfig service (i v ČJ Windows) - je nutné zapnout automatické spuštění služby,
- na síťové kartě bude nastaveno ověřování PEAP/MSChapV2,
- zařízení je přidělena VLAN učitel nebo VLAN student.

Tiskárny, tabule, scannery apod. (školní zařízení, které neumí 802.1x a nepotřebují přístup na internet)

- každé zařízení bude v AD v OU = Zařízení,
- účet pro zařízení v AD bude ve tvaru: Jméno: MAC_zařízení, Heslo: MAC_zařízení,
- tyto zařízení budou mít přidělenou uživatelskou VLAN, ale budou mít omezení v podobě Access Listů (nemohou do internetu, jsou povoleny jen služby pro tisk, DNS, DHCP,...).

Pokud nebude v AD nalezen objekt příslušného zařízení, tak se zařízení neověří a je mu zakázáno připojení do poč. sítě. Uživatelé, kteří se chtějí připojit do lokální poč. sítě nebo do internetu, musí mít účet v AD.

2. Lokální počítačová síť – bezdrátová (WLAN)

Bezdrátová síť využívá stejný způsob ověřování jako LAN pouze s tím rozdílem, že se uživatel nepřipojuje do ethernetového portu („datové zásuvky“), ale připojuje se prostřednictvím přístupových bodů a ověření probíhá prostřednictvím kontroléru. Bezpečnost je jednotná pro LAN tak WLAN tzn. způsob autentifikace je pro učitele, studenty a notebooky, kteří jsou v AD totožný (viz výše).

V bezdrátové síti budou nakonfigurována tato jména bezdrátových sítí (SSID):

- JMENO_SKOLY – SSID používají učitelé, studenti a notebooky, kteří jsou v AD,
- JMENO_SKOLY_Hoste – bude vytvořeno pro hosty školy.

Součástí cenové kalkulace je kompletní nasazení segmentace počítačové sítě prostřednictvím VLAN, nasazení nového IP plánu a ověřování všech zařízení prostřednictvím AA serveru. AA servery v počtu 2ks budou nasazeny v HA režimu.

Licence AA serveru, pro minimálně 1200 identit, bude funkční, včetně podpory, 5 let od nainstalování tohoto SW. Po uplynutí této doby je nutné dokoupit předplatné (subscription) min. na další rok. Při nezakoupení této podpory AA server přestane být funkční tzn. žádné zařízení se nepřipojí do LAN a WLAN.

D.1.4.9.05. Serverová infrastruktura, virtualizace, zálohování - škola

1. Řešení hyper konvergovaného prostředí s implementovanou virtualizační platformou

Konvergované prostředí je reprezentováno dedikovaným výpočetním clusterem (výpočetní výkon, datový prostor) a virtualizační vrstvy. Virtualizační vrstva je navazujícím softwarem na konvergované řešení. Tato virtualizační platforma pokrývá licenčně celé nabízené konvergované řešení a zajišťuje možnost vytváření tzv. VM's (Virtual Machines) neboli virtuálních serverů, které budou sloužit zejména pro provozní aplikace. Počet virtuálních serverů není licenčně nijak omezen.

Virtualizační platforma

Stávající serverové řešení se sestává z několika fyzických serverů, které povětšinou nejsou kryty jakoukoliv formou podpory. Na nich instalované aplikace pak nejsou provozovány v režimu redundance a případný hardwarový problém (ať již na samotném serveru či jeho konektivitě) pak znamená kompletní výpadek daného systému. Stejně tak zálohování dat v daném prostředí je poměrně problematické.

Nové řešení se sestává ze dvou výkonných serverů s interním diskovým polem, které společně tvoří dedikovaný výpočetní cluster. Serverové řešení bude redundantně připojeno do jiného fyzického boxu centrálního stohu, čímž je zajištěna vysoká dostupnost síťové konektivity. Každý server bude osazen redundantními ventilátory, zdroji a disky v režimu RAID (ochrana při výpadku disku). Celé řešení pak doplňuje NAS pro potřeby centralizovaného zálohování dat, která bude umístěna v serverovně JCE IB.

Součástí celého řešení je kompletní konfigurace a nastavení hyper konvergovaného prostředí, virtuálního prostředí včetně instalace nových VM's včetně migrace dat ze stávajících VM's.

Řešení dedikovaného výpočetního clusteru

Toto řešení je logicky provázáno s virtualizační vrstvou a společně tvoří jeden funkční celek, protože hyper konvergované prostředí (Hyper-converged infrastructure, dále jen „HPI“) je reprezentováno právě technologiemi serverů osazenými interními datovými úložišti (výpočetní výkon, diskové pole) a virtualizační vrstvy.

Řešení HPI je tvořeno souborem jednotlivých technologických prvků sjednocených tak, aby společně tvořili jeden funkční, logický celek, který je jednoduše škálovatelný a efektivní z pohledu správy.

Servery mají celou řadu redundantních prvků (zdroje, ventilátory) a disponují vlastní metodikou ochrany dat v paměti. Data interního diskového prostoru jsou chráněna proti výpadku mechaniky pomocí RAID technologie. Servery jsou vybaveny obvody pro vzdálenou správu (vzdálené sledování) s možností posílání e-mailů v případě abnormálního chování (chyby) zařízení.

Všechna důležitá data (i virtuály) budou zálohována na NAS zařízení. Z důvodu fyzické bezpečnosti je NAS mělo umístěna v jiné lokalitě (datový rozvaděč JR1.2) než kde je umístěno celé konvergované prostředí.

Uvedené požadavky ideálně naplňuje technologie hyper konvergovaného řešení, kterým se docílí dostatečného výkonu pomocí 2ks serverů v rackovém provedení umístěným v datovém rozvaděči (dále jen „DR“) HR1.2 v hl. serverovně (HR).

Servery budou kryty zárukou od výrobce HW s odezvou v místě instalace. Podpora hyper konvergovaného celku je pak zajištěna na dobu 5 let. Součástí návrhu řešení je kompletní konfigurace a montáž serverů.

Technické parametry hyper konvergovaného prostředí – Škola

Sestava je tvořena dvěma identickými servery, NAS (v lokalitě DR JR1.2) a UPS. Doplněno o switche.

Server výšky 1U je osazen dvěma 32 jádrovými CPU, 512 GB paměti a interním diskovým polem v režimu RAID. Součástí jsou 2 redundantní zdroje, potřebná licence pro vzdálenou správu a síťová konektivita. Typ záruky je 8x5 NBD v místě instalace.

Diskový prostor v dedikovaný výpočetním clusteru bude osazen rotačními disky s využitelnou kapacitou cca 23TB.

Instalace a migrace serverů do virtuálního prostředí ŠKOLY

V rámci nasazení virtuálního prostředí je součástí implementace také instalace nových virtuálních serverů (VM's) a migrace stávajících virtuálních či fyzických serverů. V případě instalace nových a migrovaných serverů s OS Win je počítáno s licencemi, které ŠKOLA dodá, v rámci své licenční sml. OVS-ES se společností Microsoft, licence pro uživatele (zaměstnanci, studenti – User CAL) dle aktuálního počtu, serverové lic. na instalovaná procesorová jádra, pro zařízení (Device CAL) a terminálové licence (RDS CAL).

Zálohování - ŠKOLA

Zálohování VMs fungující v produkčním prostředí ŠKOLY, bude provozován v jiné místnosti, než je umístěno konvergované řešení virtuálního prostředí ŠKOLA, konkrétně v datovém rozvaděči v 5NP v serverovně JCE IB (DR JR1.2).

NAS má dva zdroje a potřebnou síťovou konektivitu. Jeho interní diskové pole je ochráněno proti výpadku dvou diskových mechanik. NAS bude přímo propojena optickým kabelem do datacentrových switchů v serverovně JCE IB v 5NP. Na základě zjišťování potřeb Školy, s výhledem na 5 let, je počítáno s využitelnou kapacitou 80 TB. Toto prostředí bude plně zálohované za použití rotačního způsobu zálohování.

Řešení zálohování obou virtuálních prostředí je složeno ze dvou zálohovacích virtuálních serverů se serverovým OS, zálohovacího softwaru, běžící nezávisle na sobě na obou virtuálních platformách a dvou diskových úložišť NAS.

Licence zálohovacího SW bude plně funkční, permanentní a umožňující, v rámci této licence, zálohovat obě virtuální prostředí výše popsaným způsobem. Součástí licence bude pětiletá podpora.

Součástí návrhu je kompletní instalace a konfigurace zálohování VM's na NAS.

Ochrana napájení (UPS) - ŠKOLA

Servery a switche umístěné v serverovně JCE IB jsou chráněny proti výpadku elektrické energie UPS zařízením doplněným o přídatné bateriové moduly, které výrazně prodlouží dobu běhu celé sestavy na baterie v případě přerušení dodávky energie. UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízené vypínání a také sledování on-line stavu zařízení.

Celému řešení budou napájení zálohovat tři UPS, každá s maximální zátěží 6kVA.

- D.1.4.9.06. Pracovní stanice pro IT učebny a dohled – škola + cylab.

Pracovní stanice – počítače

Pro potřeby multioborové výuky, ve třech IT učebnách, kde bude probíhat výuka KB a Cisco akademie je nutné tyto učebny vybavit plnohodnotnými HW PC s dvěma síťovými kartami. Jedna síťová karta bude připojena do školní počítačové sítě (E5.10, E5.14, E5.21) a druhá karta bude připojena do datové zásuvky vedoucí do cvičného DR (R1, R2, R3) v příslušné počítačové učebně. Dále se na těchto PC budou spouštět VDI terminály pro připojení do cvičného virtuálního prostředí JCE IB.

- D.1.4.9.07. IP kamery – škola

Instalace a konfigurace IP kamerového systému

V současné době Školy neprovozuje kamerový systém pro dohled na chodbách Školy a DM včetně vchodových dveří. Pro přehled o pohybu osob jsou do obou serveroven navrženy pohledové a náhledové IP kamery se systémem pro záznam obrazových dat pro účely zpětného prohlížení. Dále budou všechny tři IT učebny doplněny o náhledové kamery pro účely výuky bezpečnostních scénářů v rámci výuky KB. Konkrétně budou jednotlivá zařízení rozmístěna takto:

- Serverovna Školy (DR HR) v 1NP budovy E:
 - 1x pohledová kamera.
 - 1x náhledová kamera.
- Serverovna JCE IB (DR JR) v 5NP budovy E:
 - 1x pohledová kamera.
 - 1x náhledová kamer.
- 3x IT učebna kombinovaná s učebnou KB v 5NP:
 - 3x náhledová kamera.

Kamery budou ukládat obrazová data na IP video rekordér umístěný v DR HR1.2 v 1NP serverovny Školy.

Detailní umístění jednotlivých IP kamer, v rámci jednotlivých místností, je zakresleno ve výkresové dokumentaci část slaboproud.

D.1.4.9.08. Analýza datových toků v síti (NDR) na základě monitoringu založené na analýze NETFLOW/IPFIX – škola

1. Popis

NDR je určena pro zvýšení schopností detekce a ochrany před kybernetickými útoky v rámci sítě a analýzu datových toků. Jedná se o sofistikovaný nástroj pro zaznamenání síťového provozu a detekci útočníka v síti s možností automatické reakce na vzniklý bezpečnostní incident.

V rámci provozního prostředí Školy s ohledem na MBS (minimální bezpečnostní standard) bude provedena implementace NDR pro zajištění schopnosti detekce hrozeb v rámci sítě a reakce na ně.

V rámci realizačního projektu je nutné dané řešení vybírat s ohledem na vzájemnou propojitelnost jednotlivých technologií. V rámci Školy se jedná doporučený o sběr a archivaci logů v rámci LM.

V rámci provozního prostředí bude řešení využito pro zaznamenání síťového provozu (síťová sonda) a pro uchování a analýzu dat (kolektor).

Vzhledem ke zdrojům virtualizačních serverů a předpokládanému objemu dat na 10Gbps linkách je požadováno využití hardware. Předpokládaná potřebná úložná kapacita na kolektoru je 3 TB při uchování obohacených dat po dobu 6 měsíců. Odhad reflektuje předpokládány rozvoj v rámci Školy a její infrastruktury.

Řešení monitoringu a analýzy datových toků bude tedy jednotným celkem (složeným z dílčích HW a SW prvků) určeným pro zvýšení síťové bezpečnosti v provozním prostředí hlavní serverovny a zároveň celé školy. Monitoring a analýza datových toků bude probíhat v produkčním prostředí odděleně od CYLAB.

2. Obecné vlastnosti řešení

Komplexní škálovatelné řešení umožňující monitorování sítě jako systém pro monitorování výkonu, provozu a bezpečnosti počítačových sítí. Monitorovací systém musí umožňovat dlouhodobé podrobné monitorování veškerého provozu na počítačové síti. Získané statistiky o provozu datové sítě musí umožnit sledovat a vyhodnocovat objemy a strukturu provozu v reálném čase, analyzovat příčiny provozních nebo výkonových problémů na straně sítě až po uživatele a jednotlivé aplikace, odhalovat vnitřní a vnější neznámé bezpečnostní hrozby a anomálie na základě analýzy chování sítě, uživatelů a zařízení. Je nezbytné, aby monitorovací systém byl zcela nezávislý na použité síťové infrastruktuře a svou funkcí nenarušoval sledovanou síť. Ze strany sledované sítě nesmí být monitorovací systém detekovatelný.

Pro uložení a zpracování statistik bude využito specializovaného zařízení – kolektor. Pro účely výuky opět ve formě virtuální appliance.

Kolektory musí poskytovat grafické uživatelské rozhraní a analytické nástroje pro práci se síťovými statistikami bez nutnosti instalovat jakýkoliv software na klientské stanice a dále pak poskytovat automatizované reporty i notifikace na nestandardní situace.

Ukládání dat probíhá kontinuálně s dostupností bez jakékoliv ztrátové agregace po dobu několika měsíců. Samozřejmostí je plná customizace způsobu prezentace dat a reportů na základě cílového prostředí.

Systém musí pracovat s technologií datových toků (NetFlow/IPFIX/jFlow/NetStream/cflow). Tato technologie představuje nejmodernějším prostředek pro monitorování sítě a oproti konkurenčním technologiím nabízí výhody zpracování všech paketů bez vzorkování, imunitu vůči šifrovanému provozu, škálovatelnost i pro vysokorychlostní síť nebo specializovaná prostředí průmyslových sítí.

Obecné vlastnosti řešení:

- Řešení musí umět identifikovat zero-day útoky (např. na základě behaviorální analýzy).
- Řešení poskytuje detekci anomálií na síti s podporou deduplikace, vzorkování na úrovni toků, identifikace uživatelů, persistencí doménových jmen.
- Minimální detekční mechanismy zahrnují detekci skenování portů, slovníkové útoky, útoky typu DoS (odmítnutí služby), útoky na síťové protokoly SSH, RDP, Telnet.
- Detekce anomálií v DNS, DHCP, SMTP, multicast provozu a nestandardní komunikaci.
- Detekce P2P sítí a anonymizačních služeb (např. TOR).
- Detekce událostí na základě "Threat Intelligence" dat (komunikace s botnet C&C), detekce nadměrného zatížení sítě, výpadků služeb, chybějících reverzních DNS záznamů, nových a cizích zařízení připojených k síti.
- Detekce NAT.

- Řešení musí být schopné analyzovat a vyhodnocovat události nejen na základě porovnání signatur, ale také na základě behaviorální analýzy.
- Řešení nesmí omezovat funkčnost, kvalitu ani narušovat bezpečnost ostatních zařízení/systémů v síti.
- Systém musí podporovat čtení a vyhodnocování informací z síťového provozu, zejména na aplikační úrovni ISO/OSI modelu resp. TCP/IP, s ohledem na možnost odhalení pokročilých útoků.

3. Popis požadovaných technologií

Všechny níže zmíněné technologie budou provozovány v prostředí ŠKOLY. V rámci ŠKOLY a v souladu s jejími potřebami a udržitelností je zamýšleno pořízení technologie včetně hardware.

- *NetFlow/IPFIX dat (sondy) – 1 kus:*

Zdroje flow (NetFlow/IPFIX) dat (sondy) jsou výkonné autonomní zařízení, které monitorují síťový provoz, vytváří o něm statistiky v podobě IP toků (NetFlow/IPFIX data) a zasílají tyto statistiky na kolektor pro uložení a další zpracování. NetFlow/IPFIX data obsahují informace o tom, kdo komunikoval s kým, jak dlouho, jakým protokolem, kolik přenesl dat a další informace ze síťové (L3) a transportní (L4) vrstvy OSI modelu. Sonden musí rovněž umožnit analýzu aplikační vrstvy (L7), identifikaci aplikací (NBAR2) a podrobný monitoring hlavních aplikačních protokolů (např. HTTP, DNS, DHCP). Mimo objemových charakteristik provozu poskytnout sondy rovněž výkonové parametry datové sítě (např. RTT, SRT, jitter) pro analýzu zpoždění na síti. Sonda tak musí přinést komplexní přehled a detailní informace o dění v síti a usnadnit řešení síťových problémů, správu a optimalizaci sítě a zvyšuje její bezpečnost.

Sonden musí být nezávislé na použité síťové infrastruktuře a svou funkcí nijak neovlivnit sledovanou síť. K síti budou připojeny pasivně prostřednictvím SPAN/mirroring portu nebo pomocí TAPu. Ze strany monitorovacích rozhraní připojených do sledované sítě nesmí být zařízení detekovatelné. Sonda bude navíc vybavená vlastní kolektorovou aplikací umožňující lokální ukládání a analýzu vlastních NetFlow/IPFIX dat.

- *Vlastnosti kolektoru NetFlow dat – 1kus:*

Kolektory jsou zařízení (datová úložiště) s vysokou diskovou kapacitou určená pro uložení, vizualizaci a vyhodnocení síťových statistik exportovaných NetFlow/IPFIX dat. Kolektor dále podporuje flow data ve formátech jFlow, sFlow, NetStream a další kompatibilní s NetFlow a tudíž je na něj možné exportovat flow data z různých zdrojů (routery, switche, firewally, apod.). Zobrazení uložených flow dat a jejich analýza (vyhledávání, agregace, výpisy aj.) bude probíhat na kolektoru prostřednictvím zabezpečeného webového rozhraní. Uložená data a výsledky analýz budou dostupná ve formě dlouhodobých grafů a top statistik s možností zobrazení dat až na úrovni jednotlivých komunikací (jednotlivé NetFlow/IPFIX záznamy). Kolektor bude dále poskytovat funkce reportování statistik o síťovém provozu a systém notifikací v případě výskytu definované události/anomálie. Kolektor tak přinese kompletní přehled o dění v síti a umožní operátorům přesně, rychle a efektivně řešit problémy v síti, zvýšit jejich bezpečnost díky detekci a analýze provozu, optimalizovat síť, plánovat budoucí rozvoj a kapacitní požadavky a snížit provozní náklady.

Funkčnost kolektoru musí být možné dále rozšířit o systémy pro automatické vyhodnocování NetFlow/IPFIX dat, záchyt síťového provozu, monitorování výkonu aplikací a systémem pro ochranu proti DoS/DDoS útokům.

- *Automatické vyhodnocování NetFlow dat:*

Systém pro automatické vyhodnocování IP toků musí umožňovat automatickou detekci bezpečnostních nebo provozních anomálií datové sítě a jejich hlášení formou událostí. Systém bude založen na pokročilých metodách tzv. behaviorální analýzy a umožní tak odhalovat hrozby a incidenty, které překonaly zabezpečení na perimetru nebo bezpečnostní ochranu koncových stanic, a pro které dosud není dostupná signatura. Jedná se tak o systém včasné detekce a reakce na bezpečnostní incidenty, který vhodným způsobem doplní další nástroje pro předcházení kybernetickým bezpečnostním incidentům. Detekované události bude možné dále analyzovat, vizualizovat nebo automaticky reportovat, případně integrovat s dohledovými systémy, incident handling systémy a systémy typu SIEM. Automatická detekce bezpečnostních incidentů, anomálií provozu sítě a konfiguračních problémů výrazně zjednoduší správu datové sítě, zvýší její bezpečnost a umožní proaktivně identifikovat příčiny problémů.

D.1.4.9.09. Endpoint detection and response (EDR) – škola

1. Popis

EDR je určeno pro zvýšení ochrany před kybernetickými útoky na koncových zařízeních. Nástroj je určen pro detekci pokročilých hrozeb a rozšiřuje nebo nahrazuje standardní antivirová řešení, která tyto hrozby dnes plně nepokrývají.

Detekuje pokročilé typy hrozeb na základě setrvalého monitoringu na koncových zařízeních. Vyhodnocuje nezvyklé chování a pokusy o napadení systému hackery prostřednictvím identifikátorů kompromitace. Dále umožňuje reagovat na vzniklé hrozby prostřednictvím automatizované reakce a zabránit útočníkovi v hlubším průniku do infrastruktury.

V rámci provozního prostředí Školy a s ohledem na MBS EDR bude zajišťovat schopnost detekce hrozeb na koncových stanicích a serverech.

V rámci realizačního projektu je požadavkem, aby řešení bylo propojitelné s dalšími technologiemi. V rámci Školy se jedná o sběr a archivaci logů v rámci LM.

V rámci provozního prostředí Školy EDR zvýší schopnosti detekce hrozeb na koncových stanicích a serverech a reakce na ně. Toto stávající antivirové řešení nepokrývá v dostatečné míře.

Není ale uvažováno kompletní nahrazení antivirového řešení pouze samotným EDR. EDR by mělo antivirové řešení doplnit, nebo tuto část obsahovat. V případě dodávky kombinace AV + EDR jsou požadovány následující vlastnosti

- D.1.4.9.10. Centrální LOG Management – škola

1. Popis

LM umožňuje sběr a vyhodnocení logových informací z jednotlivých prvků infrastruktury, jejich centralizaci a archivaci v jednom místě. Je v souladu s navrhovaným bezpečnostním standardem.

Pro účely kalkulace a návrhu řešení byl použit výpočet potřebných EPS na základě průměrného množství událostí generovaného jednotlivými technologiemi a best practice při napojování zdrojů.

V rámci prostředí Školy bude s ohledem na MBS implementaci LM pro zajišťovat schopnost vyhodnocení logových informací z jednotlivých prvků infrastruktury.

Centrální LM bude provozován v novém virtuálním prostředí školy, které zajistí požadovaný výkon. V rámci realizace tedy není požadována dodávka dalšího hardware.

Škola není povinným subjektem z pohledu zákona o kybernetické bezpečnosti a nevztahují se v tomto ohledu na ni požadavky na dobu uchování dat. Pro účely projektu a alokování kapacit na serverech byla použita doba dostupnosti a uchování dat: 3 měsíce online a dalších 6 měsíců offline.

Servery potřebné pro provoz budou virtualizovány.

- D.1.4.9.12. Virtuální firewall (NGFW) pro experimentální prostředí – CYLAB

Řešení ochrany perimetru v rámci testovacích bezpečnostních scénářů

S ohledem na IT výuku a cíle vzdělávání studentů je součástí dodávky virtuální firewall (dále jen **NGFW**) sloužící k testování bezpečnostních scénářů experimentálním virtuálním prostředí školy (dále jen **CYLAB**). Z důvodu flexibility řešení je požadována jedna virtuální appliance do virtuálního prostředí dodávaného v rámci tohoto projektu do CYLAB. Na tomto zařízení není vyžadováno použití žádných bezpečnostních funkcí jako URL filtrace, ochrana před malware, IPS atd. Do budoucna je toto, ale nutné předpokládat i s případným požadavkem na variabilní využití subskripce dle potřeby (např. výměna subskripce URL filtrace za DNS security). Nyní se nepředpokládá ani využití vzdáleného VPN klientského připojení. Virtuální firewall musí být od stejného výrobce jako hardwarové appliance na ochranu perimetru ŠKOLY.

Součástí virtuálního firewallu je podpora aktualizací po dobu 5-ti let včetně instalace a základní konfigurace NGFW.

- D.1.4.9.13. Serverová infrastruktura, virtualizace, zálohování – CYLAB

1. Řešení hyper konvergovaného prostředí s implementovanou virtualizační platformou

Hyper konvergované prostředí v CYLAB je reprezentováno dedikovaným výpočetním clusterem sestávající ze čtyř serverů s interními diskovými poli (výpočetní výkon, datové úložiště) a virtualizační vrstvy založeném na stejném řešení HW a SW včetně podpory jako v prostředí Školy. Prostředí CYLAB bude využíváno k multioborové výuce tzn. nebude sloužit pouze k výuce KB, ale také ostatním IT oborů, které Škola vyučuje včetně Cisco Akademie. Z toho také plynou vyšší nároky na výpočetní, ale hlavně pak diskový prostor celého řešení. Na základě zjišťování požadavků Školy na výuku s paralelním využitím tří IT učeben byl proveden výpočet potřebného výpočetního výkonu a diskového prostoru na základě této konstrukce:

- každý výukový scénář bude spuštěn v maximální variantě skupinou uživatelů (3x17 uživatelů, 3x 1 učitel). Na konci hodiny se rozehraný scénář ve virtuálním prostředí vypne a bude připraven pro pokračování v rozdělení práci v následující vyučovací hodině. Každý scénář navíc může být také využíván v rámci pronájmu učeben školám vzdáleným přístupem.
- pro provoz jednoho výukového scénáře je počítáno, že jeden scénář je ve třech třídách (3x17 uživatelů) spuštěn a další jsou vypnuté, ale rozdělané tzn. zabírají, na diskovém úložišti, prostor.
- na diskovém úložišti bude připraveno 10 vzorových výukových scénářů, připravených ke klonování na potřebný počet max. 3x17.
- všechny virtuální PC jsou plnohodnotné PC s OS Win či Linux
- pro připojení k jednotlivým výukovým scénářům budou využity virtuální desktop terminály (dále jen „VDI“). V kalkulaci je počítáno s max. využitím 60ks VDI.

Uvedené požadavky ideálně naplňuje technologie hyper konvergovaného řešení, kterým se docílí dostatečného výkonu pomocí 4ks serverů v rackovém provedení, umístěným v DR JR v serverovně Školy v 5NP budovy E (JCE IB).

Servery jsou kryty zárukou od výrobce HW s odezvou v místě instalace. Podpora hyper konvergovaného celku je pak zajištěna na dobu 5 let. Součástí návrhu řešení je kompletní konfigurace a montáž serverů.

Technické parametry konvergované prostředí – CYLAB

Sestava je tvořena čtyřmi identickými servery s interními diskovými poli, UPS instalované v DR JR v 5NP serverovny JCE IB, další NAS umístěné v lokalitě serverovny Školy v DR HR, v 1NP budovy E. Vše doplněno o switche.

Server výšky 1U je osazen dvěma 32 jádrovými CPU, 2 TB paměti a interním diskovým polem v režimu RAID. Součástí jsou 2 redundantní zdroje, potřebná licence pro vzdálenou správu a síťová konektivita. Typ záruky je 8x5 NBD v místě instalace.

Diskový prostor v jednotlivých serverech dedikovaného výpočetního clusteru bude osazen rotačními disky s využitelnou kapacitou cca 117TB. Toto prostředí nebude plně zálohované. Zálohovat se budou pouze rozpracované výukové scénáře, vzorové scénáře a SW ve formě VM's navržené, v této kapitole, pro výuku KB.

Zálohování JCE IB

Zálohování vytvořených cvičných bezpečnostních scénářů provozovaných na virtuální platformě JCE IB, které budou sloužit k výuce, bude provozován v jiné místnosti, než je umístěno konvergované řešení virtuálního prostředí CYLAB, konkrétně v datovém rozvaděči v 1NP v hlavní serverovně (HR1.2).

NAS má dva zdroje a potřebnou síťovou konektivitu. Jeho interní diskové pole je ochráněno proti výpadku dvou diskových mechanik. NAS bude připojena optickým kabelem do datacentrových switchů v hlavní serverovně v 1NP v oddělené VLAN. Na základě zjišťování způsobu výuky, s výhledem na 5 let, je počítáno s využitelnou kapacitou 117 TB. Toto prostředí nebude plně zálohované. Zálohovat se budou pouze rozpracované výukové scénáře, vzorové scénáře a SW ve formě VM's navržené, v kapitole 15.1, pro výuku KB.

Ochrana napájení (UPS) v JCE IB

Servery a switche umístěné v serverovně JCE IB jsou chráněny proti výpadku elektrické energie UPS zařízením doplněným o přídatné bateriové moduly, které výrazně prodlouží dobu běhu celé sestavy na baterie v případě přerušení dodávky energie. UPS samozřejmě chrání připojená zařízení i v případě špiček, podpětí a přepětí. UPS je vybavena řídicí síťovou kartou pro případné řízené vypínání a také sledování on-line stavu zařízení.

Celému řešení budou napájení zálohovat dvě UPS, každá s maximální zátěží 6kVA.

D.1.4.9.14. Videokonferenční systém

Videokonferenční systém je klíčovým komunikačním prvkem pro spojení ŠKOLY v rámci kyberprostoru prostřednictvím sestavy, která je postavena na standardní komunikační videokonferenční platformě. To otevírá obrovské možnosti nejen pro hybridní výuku, ale i pro komunikaci s ostatními subjekty, které mají standardizovanou komunikační platformu. Tímto řešením se tedy propojuje reálný svět se světem kybernetickým.

1. Technické řešení

Systém sjednocené komunikace je složený z více technologických prvků pro zajištění přenosu obrazu, zvuku, sdílení obsahu, využívající IP infrastrukturu. Jedná se o systém sloužící k interní i externí komunikaci (mimo prostředí JCE IB) formou videokonferenčních hovorů.

Celé řešení je založeno na třech HW videokonferenčních systémech. Každý ze setů bude umístěn v jednotlivých IT učebnách (E5.10, E5.14, E5.21) v 5NP s pevnou montáží na zeď. Způsob montáže je detailně rozkreslen ve výkresové dokumentaci.

Videokonferenční systém s pevnou montáží na zeď obsahuje:

- o videokonferenční řešení – kamera, interní pole mikrofonu, reproduktory, ovládací touch panel, možnost připojení externího mikrofonu
- o 2x LCD panel s montážní konzolí na zeď
- o licence pro připojení těchto setů do MS Teams na dobu 60 měsíců.

Toto řešení umožní přehledně zobrazit prezentovaný obsah např. prezentaci na jednom LCD displeji, na druhém LCD displeji se zobrazí připojení účastníci v rámci probíhajícího video hovoru.

D.1.4.9.15. Analýza datových toků v síti (NDR) na základě monitoringu založeném na analýze NetFlow/IPFIX – CYLAB

1. Popis

Technologie Network Detection and Response (NDR) bude určena v rámci CYLAB k výukovým účelům, kde studentům umožní pochopit princip fungování analýzy datových toků v síťové infrastruktuře a způsoby detekce útočníka, který se v ní pohybuje.

Technologie je určena pro zvýšení schopností detekce a ochrany před kybernetickými útoky v rámci sítě a analýzu datových toků. Jedná se o sofistikovaný nástroj pro zaznamenání síťového provozu a detekci útočníka v síti s možností automatické reakce na vzniklý bezpečnostní incident.

V rámci CYLAB je plánován provoz řešení v rámci virtualizace, která má pro tyto účely dostatečné kapacity. Vybrané řešení tedy musí umožňovat nasazení jako virtuální appliance.

Řešení monitoringu a analýzy datových toků bude tedy jednotným celkem (složeným z SW prvků) určeným pro výuku v CYLAB.

Základním požadavkem je také integrovatelnost s LM+SIEM, který bude v rámci CYLAB provozován.

2. Obecné vlastnosti řešení

Komplexní škálovatelné řešení umožňující monitorování sítě jako systém pro monitorování výkonu, provozu a bezpečnosti počítačových sítí. Monitorovací systém musí umožňovat dlouhodobé podrobné monitorování veškerého provozu na počítačové síti. Získané statistiky o provozu datové sítě musí umožnit sledovat a vyhodnocovat objemy a strukturu provozu v reálném čase, analyzovat příčiny provozních nebo výkonnostních problémů na straně sítě až po uživatele a jednotlivé aplikace, odhalovat vnitřní a vnější neznámé bezpečnostní hrozby a anomálie na základě analýzy chování sítě, uživatelů a zařízení. Je nezbytné, aby monitorovací systém byl zcela nezávislý na použité síťové infrastruktuře a svou funkcí nenarušoval sledovanou síť. Ze strany sledované sítě nesmí být monitorovací systém detekovatelný.

Pro uložení a zpracování statistik bude využito specializovaného zařízení – kolektor. Pro účely výuky opět ve formě virtuální appliance.

Kolektory musí poskytovat grafické uživatelské rozhraní a analytické nástroje pro práci se síťovými statistikami bez nutnosti instalovat jakýkoliv software na klientské stanice a dále pak poskytovat automatizované reporty i notifikace na nestandardní situace.

Ukládání dat probíhá kontinuálně s dostupností bez jakékoliv ztrátové agregace po dobu několika měsíců. Samozřejmostí je plná customizace způsobu prezentace dat a reportů na základě cílového prostředí.

Systém musí pracovat s technologií datových toků (NetFlow/IPFIX/jFlow/NetStream/cflow). Tato technologie představuje nejmodernějším prostředek pro monitorování sítě a oproti konkurenčním technologiím nabízí výhody zpracování všech paketů bez vzorkování, imunitu vůči šifrovanému provozu, škálovatelnost i pro vysokorychlostní sítě nebo specializovaná prostředí průmyslových sítí.

Obecné vlastnosti řešení:

- Řešení musí umět identifikovat zero-day útoky (např. na základě behaviorální analýzy).
- Řešení poskytuje detekci anomálií na síti s podporou deduplikace, vzorkování na úrovni toků, identifikace uživatelů, persistencí doménových jmen.
- Minimální detekční mechanismy zahrnují detekci skenování portů, slovníkové útoky, útoky typu DoS (odmítnutí služby), útoky na síťové protokoly SSH, RDP, Telnet.
- Detekce anomálií v DNS, DHCP, SMTP, multicast provozu a nestandardní komunikaci.
- Detekce P2P sítí a anonymizačních služeb (např. TOR).
- Detekce událostí na základě "Threat Intelligence" dat (komunikace s botnet C&C), detekce nadměrného zatížení sítě, výpadků služeb, chybějících reverzních DNS záznamů, nových a cizích zařízení připojených k síti.
- Detekce NAT.
- Řešení musí být schopné analyzovat a vyhodnocovat události nejen na základě porovnání signatur, ale také na základě behaviorální analýzy.
- Řešení nesmí omezovat funkčnost, kvalitu ani narušovat bezpečnost ostatních zařízení/systémů v síti.
- Systém musí podporovat čtení a vyhodnocování informací z síťového provozu, zejména na aplikační úrovni ISO/OSI modelu resp. TCP/IP, s ohledem na možnost odhalení pokročilých útoků.

3. Popis požadovaných technologií

Všechny níže zmíněné technologie budou provozovány ve virtuální prostředí CYBAL. V rámci školy a v souladu s jejími potřebami a udržitelností není zamýšleno pořízení nástroje společně s hardware.

- *NetFlow/IPFIX dat (sondy) – 1 kus:*

Zdroje flow (NetFlow/IPFIX) dat (sondy) jsou výkonné autonomní zařízení, které monitorují síťový provoz, vytváří o něm statistiky v podobě IP toků (NetFlow/IPFIX data) a zasílají tyto statistiky na kolektor pro uložení a další zpracování. NetFlow/IPFIX data obsahují informace o tom, kdo komunikoval s kým, jak dlouho, jakým protokolem, kolik přenesl dat a další informace ze síťové (L3) a transportní (L4) vrstvy OSI modelu. Sonden musí rovněž umožnit analýzu aplikační vrstvy (L7), identifikaci aplikací (NBAR2) a podrobný monitoring hlavních aplikačních protokolů (např. HTTP, DNS, DHCP). Mimo objemových charakteristik provozu poskytnout sondy rovněž výkonové parametry datové sítě (např. RTT, SRT, jitter) pro analýzu zpoždění na síti. Sonda tak musí přinést komplexní přehled a detailní informace o dění v síti a usnadnit řešení síťových problémů, správu a optimalizaci sítě a zvyšuje její bezpečnost.

Sonden musí být nezávislé na použité síťové infrastruktuře a svou funkcí nijak neovlivnit sledovanou síť. K síti budou připojeny pasivně prostřednictvím SPAN/mirroring portu nebo pomocí TAPu. Ze strany monitorovacích rozhraní připojených do sledované sítě nesmí být zařízení detekovatelné. Sonda bude navíc vybavená vlastní kolektorovou aplikací umožňující lokální ukládání a analýzu vlastních NetFlow/IPFIX dat.

- *Vlastnosti kolektoru NetFlow dat – 1 kus:*

Kolektory jsou zařízení (datová úložiště) s vysokou diskovou kapacitou určená pro uložení, vizualizaci a vyhodnocení síťových statistik exportovaných NetFlow/IPFIX dat. Kolektor dále podporuje flow data ve formátech jFlow, sFlow, NetStream a další kompatibilní s NetFlow a tudíž je na něj možné exportovat flow data z různých zdrojů (routery, switche, firewally, apod.). Zobrazení uložených flow dat a jejich analýza (vyhledávání, agregace, výpisy aj.) bude probíhat na kolektoru prostřednictvím zabezpečeného webového rozhraní. Uložená data a

výsledky analýz budou dostupná ve formě dlouhodobých grafů a top statistik s možností zobrazení dat až na úrovni jednotlivých komunikací (jednotlivé NetFlow/IPFIX záznamy). Kolektor bude dále poskytovat funkce reportování statistik o síťovém provozu a systém notifikací v případě výskytu definované události/anomálie. Kolektor tak přinese kompletní přehled o dění v síti a umožní operátorům přesně, rychle a efektivně řešit problémy v síti, zvýšit jejich bezpečnost díky detekci a analýze provozu, optimalizovat síť, plánovat budoucí rozvoj a kapacitní požadavky a snížit provozní náklady.

Funkčnost kolektoru musí být možné dále rozšířit o systémy pro automatické vyhodnocování NetFlow/IPFIX dat, záchyt síťového provozu, monitorování výkonu aplikací a systémem pro ochranu proti DoS/DDoS útokům.

- **Automatické vyhodnocování NetFlow dat:**

Systém pro automatické vyhodnocování IP toků musí umožňovat automatickou detekci bezpečnostních nebo provozních anomálií datové sítě a jejich hlášení formou událostí. Systém bude založen na pokročilých metodách tzv. behaviorální analýzy a umožní tak odhalovat hrozby a incidenty, které překonaly zabezpečení na perimetru nebo bezpečnostní ochranu koncových stanic, a pro které dosud není dostupná signatura. Jedná se tak o systém včasné detekce a reakce na bezpečnostní incidenty, který vhodným způsobem doplní další nástroje pro předcházení kybernetickým bezpečnostním incidentům. Detekované události bude možné dále analyzovat, vizualizovat nebo automaticky reportovat, případně integrovat s dohledovými systémy, incident handling systémy a systémy typu SIEM. Automatická detekce bezpečnostních incidentů, anomálií provozu sítě a konfiguračních problémů výrazně zjednoduší správu datové sítě, zvýší její bezpečnost a umožní proaktivně identifikovat příčiny problémů.

D.1.4.9.16. Endpoint detection and response (EDR) – CYLAB

1. Popis

Technologie Endpoint Detection and Response (EDR) bude určena v rámci CYLAB k výukovým účelům, kde studentům umožní pochopit princip fungování procesů a koncových stanicích a serverech a způsoby detekce útočníka, který se v nich pohybuje.

EDR je určeno pro zvýšení ochrany před kybernetickými útoky na koncových zařízeních. Nástroj je určen pro detekci pokročilých hrozeb a rozšiřuje nebo nahrazuje standardní antivirová řešení, která tyto hrozby dnes plně nepokrývají. Detekuje pokročilé typy hrozeb na základě setrvalého monitoringu na koncových zařízeních. Vyhodnocuje nezvyklé chování a pokusy o napadení systému hackery prostřednictvím identifikátorů kompromitace. Dále umožňuje reagovat na vzniklé hrozby prostřednictvím automatizované reakce a zabránit útočníkovi v hlubším průniku do infrastruktury.

V rámci CYLAB je plánován provoz řešení v rámci virtualizace, která má pro tyto účely dostatečné kapacity. Vybrané řešení tedy musí umožňovat nasazení jako virtuální appliance.

Základním požadavkem je také integrovatelnost s LM+SIEM, který bude v rámci CYLAB provozovaný.

D.1.4.9.17. Nástroj pro testování zranitelností (vulnerabilitymanagementu) – CYLAB

1. Popis

Vulnerability management (správa zranitelností) je nedílnou součástí řešení kybernetické bezpečnosti. Správa zranitelností je „cyklická praxe identifikace, klasifikace, stanovení priorit, nápravy a zmírňování“ zranitelností softwaru.

Ve výuce umožní žákům pochopit princip fungování procesů v rámci managementu zranitelností. Žáci si budou moci ověřit, zda jimi navržená a realizovaná infrastruktura je bezpečná a neobsahuje zranitelnosti, které by bylo možné využít útočníkem. Žák se seznámí s mezinárodní metodikou označování zranitelností a bude mít možnost vyzkoušet doporučené způsoby jejich odstraňování. Nástroj je vhodný pro realizaci cvičebních scénářů.

V rámci CYLAB je plánován provoz řešení v rámci virtualizace, která má pro tyto účely dostatečné kapacity. Vybrané řešení tedy musí umožňovat nasazení jako virtuální appliance.

Základním požadavkem je také integrovatelnost s LM+SIEM, který bude v rámci CYLAB provozovaný.

D.1.4.9.18. Log Management a management bezpečnostních událostí (LM a SIEM) - CYLAB

1. Popis

Pro účely výuky bude začleněna technologie Log Managementu a SIEM (Security Information and Event Management). LM a SIEM jsou specializovaná bezpečnostní řešení, která umožňují sbírat, korelovat a analyzovat události ze všech možných vrstev IT infrastruktury. SIEM a LM řešení jsou nedílnou součástí monitoringu kybernetické bezpečnosti v rámci komerčních společností i ve veřejné správě.

Řešení Log Management, v rámci projektu, je uvažováno s konfigurovatelným uživatelským oddělením rolí s využitím silných šifrovacích metod a ochranou logů před neoprávněným přístupem k citlivým datům.

V rámci CYLAB je plánován provoz řešení v rámci virtualizace, která má pro tyto účely dostatečné kapacity. Vybrané řešení tedy musí umožňovat nasazení jako virtuální appliance.

2. Log Management

Log Management je řešením, které umožňuje seskupovat provozní záznamy HW zařízení, OS a aplikací na jednom místě, ve sjednoceném formátu, se zachováním jejich dostupnosti, důvěrnosti a integrity. Díky přehlednému webovému rozhraní pro vyhledávání, přírůběžným reportům a statistikám, umožňuje Log Management snazší práci s logy při analýze, a to jak za účelem auditu, tak i pro zajištění každodenního provozu.

Ve výuce umožní žákům pochopit princip a způsoby sběru a vyhodnocení logových údajů v rámci celé infrastruktury CYLAB. Žáci se seznámí nejen s danou technologií, která je na vrcholu pyramidy kybernetické bezpečnosti, ale i se

způsoby zpracování dat, jejich logického třídění a vzájemného korelování. Umožní jim tak využít znalosti získané v rámci dalších předmětů, jako je matematika, výpočetní techniky a programování.

3. Řešení Security Information and Event Management (SIEM) v prostředí CYLAB

Nástroj pro sběr a vyhodnocení kybernetických bezpečnostních událostí je známý pod zkratkou SIEM (Security Information and Event Management) a provádí management bezpečnostních informací a událostí.

Jedná se o analytický nástroj vytvářející závěry o bezpečnostní situaci v reálném čase, který musí velmi rychle analyzovat získaná log data o následcích s informacemi o možných příčinách. Aby SIEM plnil svoji úlohu, je nutné zajistit základní kontrolu a monitoring bezpečnosti dané infrastruktury, integrovat vhodné zdroje Log informací – vazba na Log Management. Samotný SIEM pouze identifikuje bezpečnostní události a incidenty na základě poskytnutých informací z bezpečnostní infrastruktury.

Např. pokud bezpečnostní infrastruktura neobsahuje skener zranitelností, tak SIEM nedokáže rozlišit, jestli nálezy IDS/IPS jsou věrohodné nebo false positive. Proto musí řešení SIEM umožňovat integraci s dalšími komponentami bezpečnostní infrastruktury tak, aby byl při maximální efektivitě zajištěn sběr všech potřebných informací pro detekci bezpečnostních incidentů.

D.1.4.9.19. Služba security operations center (SOC) - škola

1. Popis

V rámci projektu bude pro zajištění monitoringu kybernetické bezpečnosti využito služeb bezpečnostního dohledového centra.

Služby zajistí monitoring nad stávajícími informačními systémy a nově dodanými technologiemi NDR a EDR a tím eliminují rizika spojená s nedostatečnou personální kapacitou na úrovni pracovníků Školy.

V rámci služeb SOC dojde k napojení současných IS do dohledového centra a zajištění dohledu v režimu 8 x 5.

Součástí ceny je pronájem licenci SIEM a napojení EDR + NDR.

D.1.4.9.20. Organizační opatření

1. Návrh řešení

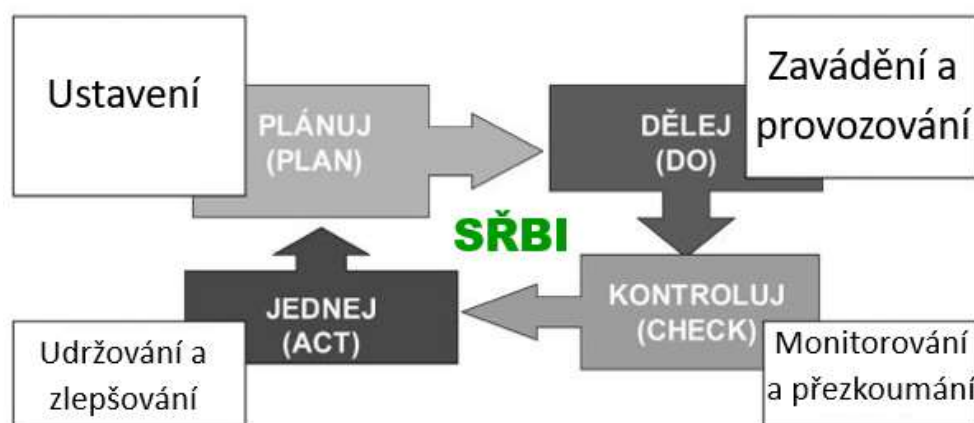
Bezpečnostním opatřením se rozumí souhrn úkonů, jejichž cílem je zajištění bezpečnosti informací v informačních systémech a dostupnosti a spolehlivosti služeb a sítí elektronických komunikací v kybernetickém prostoru (ZoKB¹, §4, odst. 1). Z této definice vyplývá, že bezpečnostní opatření jsou realizována kombinací opatření organizačních a technických a že jejich cílem je zajištění jak ochrany aktiv, tak i kontinuity byznysu organizace.

1.1. Organizační opatření

Pro zajištění ustavení, zavedení, provozování, monitorování, přezkoumání, udržování a zlepšování bezpečnosti informací a dat je nezbytné učinit patřičné kroky. To je také jasně definováno ve VyKB² § 2

j) systémem řízení bezpečnosti informací část systému řízení povinné osoby založená na přístupu k rizikům informačního a komunikačního systému, která stanoví způsob ustavení, zavádění, provozování, monitorování, přezkoumání, udržování a zlepšování bezpečnosti informací a dat.

Demingův cyklus (PDCA)



V opatřeních ID 1-10 Studie – Metodické posouzení podle MBS³ jsou uvedena mimo nálezu a komentáře i doporučení, jak identifikované neshody řešit. Organizační opatření je dále nutné zavádět i ve vazbě na opatření technická – viz Studie ID 11 - 18.

Organizační opatření je možné v organizaci Zadavatele variantně řešit:

1. pouze vlastními silami (bez vynaložení přímých finančních prostředků, je ale nutné značné úsilí Zadavatele),
2. vlastními silami Zadavatele s podporou konzultanta Řešitele (zde záleží jaký čas bude potřebný na zajištění konzultační podpory s tím, že běžná cena IB/KB konzultanta se pohybuje v sazbě cca 1500,- Kč/h bez DPH),
3. výhradně formou dodávky externím subjektem (Zadavatel musí vynaložit potřebnou součinnost Řešiteli a zaplatit cenu za jím poskytnuté služby).

Varianta č. 1 je bez dalších nákladů, nicméně s delší časovou náročností a s případnými náklady na dovzdělání dotčených osob v oblasti KB – viz kapitola 11.2. Studie.

Varianta č. 2 již vyžaduje spolupráci specialisty/konzultanta s finanční náročností dle jeho časového rámce, který bude potřebný. Míra jeho spoluúčasti je závislá na požadavcích ze strany Zadavatele. Osoby jednající s tímto konzultantem by měly projít vzděláváním – viz kapitola 11.2. Studie.

Varianta č. 3 je komplexním řešením ze strany specializované poradenské firmy. V níže uvedené tabulce je uvedena souhrnná kalkulace. Jedná se o odhad s ohledem na požadavky MBS, charakteru organizace Zadavatele (Škola) a s ohledem na výsledky posouzení. Poslední položkou tabulky je cena za 1MD⁴ práce konzultanta v oblasti IB/KB.

1.1.1. Navrhované bezpečnostní politiky a bezpečnostní dokumentace

SŘBI je systémem dokumentovaným. Pokud chci něco řídit, musím to i měřit. Tedy mít nejen vytvořeny potřebné předpisy (pravidla), ale i dokumentaci a záznamy (evidence – neboli důkazy) o provozování SŘBI.

Níže jsou tedy uvedeny jak bezpečnostní politiky, tak i potřebná bezpečnostní dokumentace. Zatímco bezpečnostní politiky může za součinnosti Zadavatele vytvářet Řešitel, u bezpečnostní dokumentace je nezbytná vyšší míra aktivity na Zadavateli a jeho pracovnících.

1.1.1.1. Bezpečnostní politiky

Základním předpokladem pro zavedení informační a kybernetické bezpečnosti je nezbytnost zpracování bezpečnostních politik v následujícím členění. Při tvorbě bezpečnostních politik Řešitelem pro organizaci Zadavatele je ovšem potřebná součinnost ze strany Zadavatele z důvodu úzké vazby vytvářených předpisů na organizaci Zadavatele a z důvodu potřeby zajištění integrace SŘBI do procesů organizace Zadavatele.

Míru potřebné součinnosti Zadavatele určuje při tvorbě bezpečnostních politik vždy a výhradně Řešitel, který v těchto předpisech kombinuje svoje znalosti a know-how s informacemi o organizaci Zadavatele.

- 1) Politika organizační bezpečnosti
 - a. Určení bezpečnostních rolí a jejich práv a povinností
- 2) Politika řízení informací
 - a. Identifikace, hodnocení a evidence informací
 - b. Pravidla ochrany jednotlivých úrovní informací
 - c. Způsoby spolehlivého mazání nebo ničení technických nosičů dat, informací, provozních údajů a jejich kopií
 - d. Pravidla a postupy pro ochranu předávaných informací
 - e. Způsoby ochrany elektronické výměny informací
 - f. Pravidla pro využívání kryptografické ochrany
- 3) Politika řízení dodavatelů
 - a. Náležitosti smlouvy o úrovni služeb a způsobů a úrovní realizace bezpečnostních opatření a o určení vzájemné smluvní odpovědnosti
 - b. Pravidla pro provádění kontroly zavedení bezpečnostních opatření u dodavatele
- 4) Politika bezpečnosti lidských zdrojů
 - a. Pravidla rozvoje bezpečnostního povědomí a způsoby jeho hodnocení
 - b. Bezpečnostní školení nových zaměstnanců
 - c. Pravidla pro řešení případů porušení bezpečnostní politiky
 - d. Pravidla pro ukončení pracovního vztahu nebo změnu pracovní pozice
- 5) Politika řízení změn
 - a. Způsob a principy řízení změn v procesech a informačních nebo komunikačních systémech
- 6) Politika řízení kontinuity činností
 - a. Práva a povinnosti zúčastněných osob
 - b. Cíle řízení kontinuity činností
 - c. Určení a obsah potřebných plánů kontinuity činností a havarijních plánů
- 7) Politika řízení dokumentace
- 8) Politika fyzické bezpečnosti
 - a. Pravidla pro ochranu objektů
 - b. Pravidla pro kontrolu vstupu osob
 - c. Pravidla pro ochranu zařízení
 - d. Detekce narušení fyzické bezpečnosti
- 9) Politika řízení provozu a komunikací
 - a. Postupy bezpečného provozu
 - b. Požadavky a standardy bezpečného provozu
- 10) Politika řízení přístupu
 - a. Princip minimálních oprávnění/need-to-know
 - b. Požadavky na řízení přístupu
 - c. Životní cyklus řízení přístupu
 - d. Řízení privilegovaných oprávnění
 - e. Řízení přístupu pro mimořádné situace
 - f. Pravidelné přezkoumání přístupových oprávnění včetně rozdělení jednotlivých uživatelů v přístupových skupinách
- 11) Politika bezpečného chování uživatelů
 - a. Pravidla pro bezpečné nakládání s informacemi

- b. Bezpečné použití přístupového hesla
- c. Bezpečné použití elektronické pošty a přístupu na internet
- d. Bezpečný vzdálený přístup
- e. Bezpečné chování na sociálních sítích
- f. Bezpečnost ve vztahu k mobilním zařízením
- 12) Politika zálohování a obnovy a dlouhodobého ukládání
 - a. Pravidla a postupy pro zálohování a obnovu
- 13) Politika řízení technických zranitelností
- 14) Politika bezpečného používání mobilních zařízení
- 15) Politika akvizice, vývoje a údržby
 - a. Bezpečnostní požadavky pro akvizici, vývoj a údržbu
 - b. Řízení zranitelností
 - c. Politika poskytování a nabývání licencí programového vybavení a informací
- 16) Politika zvládání kybernetických bezpečnostních incidentů
 - a. Pravidla a postupy pro identifikaci, evidenci a zvládání jednotlivých kategorií kybernetických bezpečnostních incidentů
 - b. Pravidla a postupy pro vyhodnocení kybernetických bezpečnostních incidentů a pro zlepšování kybernetické bezpečnosti
 - c. Evidence incidentů

1.1.1.2. Doporučená bezpečnostní dokumentace

SŘBI je dokumentovaným systémem. Proto v návaznosti na bezpečnostní politiky musí Zadavatel vytvořit i bezpečnostní dokumentaci v následujícím členění:

- 1) Plán zavádění bezpečnostních opatření
 - a. Popis bezpečnostních opatření, osoby odpovědné za zavedení jednotlivých bezpečnostních opatření, potřebné zdroje a termíny
- 2) Síťová topologie
- 3) Přehled používaných zařízení
- 4) Zprávy z auditu

Při zpracování bezpečnostní dokumentace může Zadavatel využít konzultačních služeb Řešitele. Míru využití konzultačních služeb si řídí po konzultaci s Řešitelem Zadavatel. Z tohoto důvodu nebude v kalkulaci naceněna cena konzultací jako celek, ale pouze cena za MD konzultanta.

1.1.2. Registr zpracování osobních údajů

SŘBI je dokumentovaným systémem. To platí i v oblasti zpracování osobních údajů. V souladu s GDPR⁵ vyplývá pro organizaci Zadavatele povinnost řídit se požadavky, které toto nařízení na organizaci Zadavatele klade. Mimo jiné musí Zadavatel provádět záznamy o činnostech zpracování osobních údajů v souladu s článkem 30 GDPR.

Článek 30

Záznamy o činnostech zpracování

1. Každý správce a jeho případný zástupce vede záznamy o činnostech zpracování, za něž odpovídá. Tyto záznamy obsahují všechny tyto informace:

- a) jméno a kontaktní údaje správce a případného společného správce, zástupce správce a pověřence pro ochranu osobních údajů;
- b) účely zpracování;
- c) popis kategorií subjektů údajů a kategorií osobních údajů;
- d) kategorie příjemců, kterým byly nebo budou osobní údaje zpřístupněny, včetně příjemců ve třetích zemích nebo mezinárodních organizacích;
- e) informace o případném předání osobních údajů do třetí země nebo mezinárodní organizaci, včetně identifikace této třetí země či mezinárodní organizace, a v případě předání podle čl. 49 odst. 1 druhého pododstavce doložení vhodných záruk;
- f) je-li to možné, plánované lhůty pro výmaz jednotlivých kategorií údajů;
- g) je-li to možné, obecný popis technických a organizačních bezpečnostních opatření uvedených v čl. 32 odst. 1.

Při tvorbě registru zpracování osobních údajů Řešitelem je nezbytná součinnost ze strany Zadavatele z důvodu zpracování osobních údajů v organizaci Zadavatele. Míru součinnosti určuje Řešitel.

1.1.3. Zajištění kontinuity činností pro 7 identifikovaných klíčových IS organizace Zadavatele

Pro organizaci Zadavatele je nezbytné zajištění bezpečnosti informací a služeb, které jsou poskytovány či zpracovávány jeho informačními či komunikačními systémy. Bezpečnost informací ve smyslu zajištění důvěrnosti, integrity a dostupnosti je řešena organizačními a technickými opatřeními. Zajištění nepřetržitého provozování těchto informačních systémů je nezbytné z pohledu business kontinuity organizace Zadavatele. Je tedy nezbytné zmapovat tyto klíčové IS a následně se zamyslet nad zajištěním kontinuity činností při nežádoucích či havarijních situacích.

Pro každý klíčový IS je nezbytné vytvořit evidenční list IS v rozsahu nejméně:

- Evidenční popis IS (název, verze, výrobce, podpora, garant, provozovatel, frekvence aktualizace zpracovávaných dat, veřejný/neveřejný, pořizovací náklady, roční provozní náklady)
- Účel IS
- Popis a blokové schéma IS
- Technické a programové prostředky pro zajištění provozu IS

- Způsob zajištění autentizace uživatelů a řízení přístupu
- Popis síťových technologií IS
- Způsob zaznamenávání činností v IS
- Způsob ochrany IS před škodlivým kódem
- Kryptografické prostředky
- Způsob zajištění úrovně dostupnosti IS
- Realizace vazeb IS s IS jiných správců a provozovatelů
- Současný stav IS
- Předpokládané změny v IS

Tyto evidenční listy vytváří (pokud neexistují) Zadavatel. V případě potřeby může využít služeb konzultanta v ceně dle počtu čerpaných hodin za konzultace – viz ceník níže.

V návaznosti na tyto evidenční listy IS pak Řešitel zpracuje Plány kontinuity činností (BCP). Pro každý IS zpracuje Řešitel jeden plán kontinuity činností řešící recovery proces dat pro daný IS (viz vzorový formulář níže). Tzn. bude se jednat o případ kompletní ztráty dat např. v důsledku ransomware útoku. Zadavatel poskytne Řešiteli potřebnou součinnost.

Vzorový plán kontinuity činností

PLÁN KONTINUITY ČINNOSTÍ (BCP)		
Hrozba	Přívalová povodeň	
Nebezpečí	Zničení serverovny, ztráta dat.	
Pravděpodobnost vzniku	střední	
OPATŘENÍ		
Prevence		
1. Umístění serverovny do vyšších pater budovy.		
2. Vytvoření záloh.		
3. Nasmlouvání záložní lokality. V případě vzniku mimořádné události převedení provozu informačního nebo komunikačního systému do alternativní (záložní) lokality.		
Činnosti v případě aktivace zdroje hrozby		
Scénář pokrývá nejhorší variantu, kdy bude nutné opustit budovu společnosti, ve které je uložena serverovna. V rámci testování i v průběhu ostrého nasazení plánu protipopatření musí být veškeré činnosti obnovy dokumentovány, aby mohly být zde uvedené postupy obnovy případně aktualizovány nebo upřesněny – provádí určený člen týmu.		Doba trvání
1. Svolání krizového štábu společnosti - Svolání krizového týmu IT. - Postup dle povodňového plánu společnosti. - Rozhodnutí o aktivaci záložní lokality.		2 hod
2. Zahájení přípravy spuštění záložní lokality - Sbalení vytvořených záloh na základě DRP. - Přesun odpovědných osob do záložní lokality – pracovníci odboru IT, a další členové týmu potřební pro zachování chodu nezbytných činností společnosti. - Aplikace opatření pro minimalizaci škod. - Evakuace zbytku osob a nařízení útlumové činnosti. - Instalace a konfigurace serverů, aplikací, síťových prvků na základě DRP.		5 hod
3. Zahájení ostrého provozu v záložní lokalitě Informování vedení společnosti o obnovení dostupnosti aplikací v záložní lokalitě. 2 hod.		2 hod
Konec (Celková doba trvání)		9 hod
Doporučení pro méně závažný vývoj situace		
V případě, že se krizový štáb rozhodne neaktivovat záložní lokalitu, bude utlumena činnost organizace, budou podniknuta opatření pro minimalizaci škod (protipovodňová opatření), všechny osoby budou evakuovány.		
Další postup		
Mimořádná událost bude nadále monitorována. Po opadnutí povodně začnou likvidační práce a obnovení činností organizace v plném rozsahu.		

Podrobněji viz. část D.1.4.9. Technologie a řešení JCE IB v projektové dokumentaci

B.2.8. Zásady požárně bezpečnostního řešení

Požárně bezpečnostní řešení je podrobně popsáno v samostatné části projektové dokumentace - část D.1.3.

B.2.9. Úspora energie a tepelné ochrany

a) kritéria tepelně technického hodnocení

vzhledem k vnitřním úpravám se neřeší

b) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Zdrojem chlazení jsou venkovní chladicí jednotky sloužící pouze pro technologické chlazení serveroven v 1.NP a 5.NP

B.2.10. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Větrání

Do stávajícího řešení nezasahujeme, proto se neřeší.

Vytápění / chlazení

Do stávajícího řešení vytápění nezasahujeme, proto se neřeší.

Serverovny v 1.NP a 5.NP budou doplněny chlazením.

Osvětlení

Do stávajícího řešení nezasahujeme, kromě místností serveroven v 1.NP a 5.NP.

Zásobování vodou

Do stávajícího řešení nezasahujeme, proto se neřeší.

Dešťové vody

Do stávajícího řešení nezasahujeme, proto se neřeší.

Splaškové vody

Do stávajícího řešení nezasahujeme, proto se neřeší.

Odpady

Do stávajícího řešení nezasahujeme, proto se neřeší.

Vliv stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost)

Nemění se

B.2.11. Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Nemění se.

b) ochrana před bludnými proudy

Nemění se.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Nemění se.

d) ochrana před hlukem

Nemění se.

e) protipovodňová opatření

Nemění se.

f) ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Nemění se.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojení místa technické infrastruktury

SO 01 – Škola je připojena

- Stávající vodovodní přípojkou na veřejný vodovod
- Stávající splaškovou kanalizační přípojkou
- Stávající dešťovou kanalizační přípojkou
- Stávající středotlakou plynovodní přípojkou

- Horkovodní přípojkou
- Přípojkou NN
- Přípojkou komunikačních sítí

B.4. Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Nemění se a proto se neřeší.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Nemění se a proto se neřeší.

c) doprava v klidu

Nemění se a proto se neřeší.

d) pěší a cyklistické stezky

Nemění se a proto se neřeší.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) terénní úpravy

Nemění se a proto se neřeší.

b) použité vegetační prvky

Nemění se a proto se neřeší.

c) biotechnická opatření

Nemění se a proto se neřeší.

B.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda. Odpady a půda

Nemění se a proto se neřeší.

Stavba svým užíváním a provozem nemá negativní vliv na životní prostředí. Stavba při svém provozu neprodukuje žádný nebezpečný odpad, pouze komunální odpad z běžného provozu školy, který je umísťován do kontejnerů na odpad, které vyváží specializovaná firma.

Očekávaná skladba odpadů pro trvalý provoz se nemění.

Během výstavby stavebních úprav budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby – různá stavební suť, zbytky stavebních materiálů, obalový materiál stavebních hmot (papír, lepenka, plastové folie), odpadní stavební a obalové dřevo. Mohou se vyskytnout také v malém množství zbytky nejrůznějších izolačních hmot – zvuková izolace apod. Při provádění elektroinstalace, vodovodního a kanalizačního potrubí se mohou jako odpady vyskytnout také zbytky kabelů, prostupů, lepicích pásek, zbytků plastových nebo kovových trubek apod. Při natírání konstrukcí, lepení např. podlahových krytin, dále při úklidu apod. se jako odpad vyskytnou nádoby z kovů i z plastů s obsahem znečištění a znečištěné textilní materiály. Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Odpady budou přednostně odevzdány oprávněné osobě k opětovnému použití. Odpady, které již nemají další jiné využití, budou předány oprávněné osobě k jejich ekologické likvidaci.

Tab 1 : Zařazení odpadů z výstavby dle katalogu odpadů a jejich množství dle vyhl. 93/2016 Sb.í

Katalog.č.	Název druhu odpadu	Kategorie	Množství	Způsob likvidace
15	Odpadní obaly			

15 01	Obaly			
15 01 01	papírový a/nebo lepenkový obal	O	0,20 t	Spalovna
15 01 02	plastový obal	O	0,10 t	Recyklace
15 01 03	dřevěnný obal	O	0,15 t	Spalovna
15 01 04	kovový obal	O	0,05 t	Recyklace
15 01 05	kompozitový obal	O	0,05 t	Skládka
15 01 06	směsný obal	O	0,08 t	Skládka
15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	N	0,01 t	Skládka
15 02	Adsorpční činidla, filtrační materiály a čisticí tkanina			
15 02 02	Adsorpční činidla, filtrační materiály a čisticí tkanina znečištěné nebezpečnými látkami	N	0,01 t	Skládka
17	Stavební a demoliční odpady			
17 01	Beton, cihly, tašky, keramika			
17 01 01	beton	O	12,5 t	Recyklace
17 01 02	cihla	O	2,2 t	Recyklace
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	O	0 t	
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a ker. výrobků	O	0 t	
17 02	Dřevo, sklo, plasty			
17 02 01	Dřevo	O	0,10 t	Spalovna
17 02 02	sklo	O	0,03 t	Recyklace
17 02 03	Plast	O	0,05 t	Spalovna
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu			
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 04 10	O	640 t	Skládka
17 04	Kovy, slitina kovů			
17 04 05	Železo a ocel	O	0,05 t	Recyklace
17 04 11	Kabely	O	0,02 t	Recyklace
17 05	Zemina, kamení a vytěžená hlušina			
17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod č. 17 05 03	O	0 t	
17 05 06	Vytěžená hlušina	O	0 t	
17 06	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu			
17 06 02	Izolační materiály neuvedené pod č. 17 06 03	O	0,01 t 250 t	Skládka
17 06 04	Izolační materiály	O	0,02 t	Skládka
17 08	Stavební materiál na bázi sádry			
17 08 02	Stavební materiál na bázi sádry	O	0,050 t	Skládka
17 09	Jiný stavební a demoliční odpady			
17 09 03	Jiný stavební a demoliční odpad	N	0,01 t	Skládka
17 09 04	Směsný stavební a demoliční odpad	O	0,10 t	Skládka
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady u úřadů), včetně z odděleného sběru			
20 01	Složky z odděl. sběru			
20 01 01	Papír a/nebo lepenka	O	0,03 t	Spalovna
20 01 02	Sklo	O	0,03 t	Recyklace
20 01 11	Textilní materiál	O	0,01 t	Skládka
20 01 38	Dřevo	O	0,05 t	Spalovna
20 03	Ostatní komunální odpad			
20 03 01	Směsný komunální odpad	O	0,05 t	Skládka

Při likvidaci odpadů je nutno postupovat dle zákona č. 185/2001 Sb. Zejména je třeba odpady likvidovat pouze v zařízeních, která jsou k tomu určena, dle uvedeného zákona.

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památkových stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Nemění se a proto se neřeší.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Nemění se a proto se neřeší.

d) způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

Nemění se a proto se neřeší.

e) v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno,

Nemění se a proto se neřeší.

f) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nemění se a proto se neřeší.

B.7. Ochrana obyvatelstva

Nemění se a proto se neřeší.

B.8. Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Vzhledem k vnitřním úpravám je stavenišťem vlastní budova školy, kde pro stavbu budou využívány stávající rozvody vody, kanalizace a rozvody NN. Materiál na stavbu bude dovážěn po ulici Královská cesta a bude skladován pouze na pozemku investora.

b) odvodnění staveniště

Neřeší se.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba je napojena dopravně stávajícím vjezdem do areálu školy. Škola je připojena na základní technickou infrastrukturu.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při stavbě bude v maximální možné míře dbáno na ochranu okolí staveniště. Dodavatel je povinen udržovat na převzatém stanovišti a na přenechaných inženýrských sítích pořádek a čistotu, odstraňovat odpad a nečistoty vzniklé jeho pracemi. Při provádění stavebních a technologických prací musí být vyloučeny všechny negativní vlivy na životní prostředí a to zejména dodržováním těchto zásad:

- chránit okolní prostor proti vlivům stavby provedením ochranných pásů textilie s prováděním prašných prací pod vodní clonou
- nádoby na odpad trvale umístit mimo veřejné prostranství
- stavební činnost stavebními mechanismy, hlučné práce včetně nákladní a automobilové dopravy realizovat v dohodnutých termínech
- stavební činnost provozovat tak, aby nedocházelo k obtěžování okolí nadměrným hlukem a prachem
- dopravní prostředky před výjezdem ze staveniště řádně očistit
- vyloučit nebezpečí požáru z topenišť a jiných zdrojů
- zabránit exhalacím z topenišť, rozehřívání strojů nedovoleným způsobem
- zabránit znečišťování okolí odpadní vodou, povrchovými splachy z prostoru staveniště, zejména z míst znečištěných oleji a ropnými produkty
- zamezit znečišťování komunikace a zvýšené prašnosti. Pokud dojde při využívání veřejných komunikací k jejich znečištění, dodavatel je povinen toto znečištění neprodleně odstranit
- před prací v rámci staveniště bude zajištěno zaměření všech dotčených stávajících inženýrských sítí, neboť výchozí podklady nemusí vždy přesně zachycovat jejich přesnou polohu a nelze zcela vyloučit i možnost lokalizace sítí zatím nezjištěné. Při realizaci musí být respektována ochranná pásma jednotlivých inženýrských sítí a dodržena ČSN 73 605 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

- respektovat stávající i nová ochranná pásma, která se vztahují k vedení inženýrských sítí a dopravních komunikací místního charakteru, dle příslušných ČSN a zákona č. 274/2001 Sb. O vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu. V ochranném pásmu lze provádět práce jen s písemným souhlasem provozovatele sítí, nelze umisťovat zařízení staveniště, budovat stavby a konstrukce trvalého nebo dočasného charakteru s výjimkou úpravy povrchu a staveb inženýrských sítí.

Ochrana proti hluku – práce, při kterých bude využíváno strojů s hlučností nad 60-80 dB, je nutno realizovat v době určené příslušným orgánem.

Odpady vzniklé při realizaci stavby se omezují na stavební odpad stavebního materiálu vznikající při stavebních pracích spojených s novými konstrukcemi. Odpady vzniklé při realizaci stavby budou tříděny na jednotlivé druhy a odváženy odbornou firmou v souladu s příslušnými zákony zabývajícími se nakládání s odpady.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na asanace, demolice nebo kácení dřevin.

f) maximální zábory staveniště (dočasné / trvalé)

Pro stavbu jsou uvažovány zábory v areálu školy.

g) požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Stavba nenaruší stávající veřejné komunikační trasy, obchozí trasy nejsou navrženy.

h) maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Během výstavby budou vznikat odpady běžné ze stavební výroby – různá stavební suť, zbytky stavebních materiálů, obalový materiál stavebních hmot (papír, lepenka, plastové folie), odpadní stavební a obalové dřevo. Mohou se vyskytnout také v malém množství zbytky nejrůznějších izolačních hmot – izolace tepelná a zvuková izolace apod. Při provádění elektroinstalace, vodovodního a kanalizačního potrubí se mohou jako odpady vyskytnout také zbytky kabelů, prostupů, lepicích pásek, zbytků plastových nebo kovových trubek apod. Při natírání konstrukcí, lepení např. podlahových krytin, dále při úklidu apod. se jako odpad vyskytnou nádoby z kovů i z plastů s obsahem znečištění a znečištěné textilní materiály.

Třídění odpadů bude probíhat přímo na staveništi. Odpady budou přednostně odevzdány oprávněné osobě k opětovnému použití. Odpady, které již nemají další jiné využití, budou předány oprávněné osobě k jejich ekologické likvidaci.

Při likvidaci odpadů je nutno postupovat dle zákona č. 185/2001 Sb. Zejména je třeba odpady likvidovat pouze v zařízeních, která jsou k tomu určena, dle uvedeného zákona.

i) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Neřeší se.

j) ochrana životního prostředí při výstavbě

V době realizace stavby je nutné organizovat stavební práce tak, aby omezení provozu v přilehlých ulicích bylo minimální a hlavně aby nebylo negativně ovlivňováno bydlení v sousedství.

Z hlediska péče o životní prostředí se musí účastníci výstavby zaměřit zejména na:

- ochranu proti hluku a vibracím
- ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem
- ochranu proti znečišťování komunikací
- ochranu proti znečišťování podzemních a povrchových vod
- respektování hygienických předpisů a opatření v objektech zařízení staveniště

Během výstavby bude docházet ke vzniku stavebního odpadu. Na stavební odpad je kladen požadavek maximální recyklovatelnosti. Všechny odpady budou během stavby likvidovány v souladu s programem odpadového hospodářství dodavatele stavby.

k) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Při výstavbě je nutno pro bezpečnost pracovníků a zajištění ochrany zdraví při stavbě dodržovat platné právní předpisy a normy pro výstavbu, především zákon č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při výstavbě je nutno postupovat dle technických listů pro jednotlivé výrobky, a dodržovat základní pravidla hygieny práce. Veškeré specializované práce musí provádět pracovníci s předepsanou kvalifikací.

l) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Na vlastní stavbu se nevztahuje vyhláška č. 398/2009 Sb., kterou se stanoví obecné technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Veřejně přístupné plochy tuto vyhlášku splňují. Stavba nebude nijak negativně ovlivňovat ostatní stavby, není nutné provádět úpravy pro bezbariérové užívání.

m) zásady pro dopravní inženýrská opatření

Vzhledem k charakteru, rozsahu a umístění stavby nebude nutné dělat žádná dopravně inženýrská opatření.

n) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Není potřeba stanovit speciální podmínky pro provádění stavby.

V době realizace stavby je nutné organizovat stavební práce tak, aby omezení provozu v přilehlé komunikaci bylo minimální a hlavně aby nebylo negativně ovlivňováno bydlení v sousedství hlukem a vibracemi, znečišťováním ovzduší výfukovými plyny a prachem, znečišťováním komunikací, znečišťováním podzemních a povrchových vod. Je třeba respektovat místní nařízení a vyhlášky a dodržovat bezpečnostní předpisy.

Dny výstavby budou	Po-Pá	od 7 ⁰⁰ do 18 ⁰⁰ , LAeq,T=65/60dB
	So	od 9 ⁰⁰ do 17 ⁰⁰ , LAeq,T=65/60dB
	Ne	bez stavební činnosti

V případě nutnosti např. z důvodů technologických procesů (betonáž, izolace střechy atp.) je možné po dohodě se sousedy učinit operativní změnu.

postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

o) Postup výstavby

Podrobný harmonogram stavebních a montážních prací vypracuje vybraný dodavatel stavby.

V harmonogramu stavebních a montážních prací je nutné naplánovat provádění prací tak, aby stavební činnosti se zvýšenou produkcí hluku nebyly prováděny v nežádoucích dnech a hodinách (svátky, noční hodiny apod.). Stavba nepředpokládá zkušební provoz, stavba nepředpokládá postupné uvádění do provozu. Stavba nebude členěna na etapy.

Rozhodující dílčí termíny

předpokládané zahájení stavby:	10 / 2023
předpokládané ukončení stavby:	01 / 2024

Lhůta výstavby je navržena projektantem po dohodě s investorem stavby na základě zkušeností s ohledem na náklady stavby a podmínky realizace, jakož i vzhledem k náročnosti stavby.

B.9. Celkové vodohospodářské řešení

Neřeší se.

Brno, červen 2023

Vypracoval: Ing. Radek Maleček