

# MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA

## TECHNICKÝ POPIS UCELENÉHO ŘEŠENÍ

### IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

|                     |   |
|---------------------|---|
| Stavba:             | ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, p.o.  |
| Místo stavby:       | 460 15 Liberec – Starý Harcov   |
| Dílčí část:         | AV technika + silnoproud + slaboproud + stavba                          |
| Stupeň dokumentace: | Dokumentace výběru dodavatele - DVD                                     |
| Investor:           | ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, příspěvková organizace                      |
| Projektant profese: | <b>DESIGN 4AVI s.r.o.</b> , Pražská 63, 102 00 Praha 10<br>Tomáš Klabík |

## OBSAH

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>ÚVOD.....</b>  | <b>3</b> |
| <b>2</b> | <b>CÍLE REKONSTRUKCE - VÝSLEDEK .....</b>                     | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>TOPOLOGICKÝ POPIS REALIZACE .....</b>                      | <b>3</b> |
| 3.1      | Stavební práce – bourací a přípravné práce .....              | 3        |
|          | Nároky na nosné konstrukce .....                              | 4        |
| 3.2      | Stavební práce – pokládka nové podlahové krytiny .....        | 4        |
| 3.3      | Silnoproud, slaboproud .....                                  | 5        |
| 3.4      | Kabelování AV a slaboproudu .....                             | 5        |
| 3.5      | Usazení nábytku a interaktivního zobrazovače .....            | 5        |
| 3.6      | Instalace koncových prvků, oživení, předání a zaškolení ..... | 6        |
| <b>4</b> | <b>POPIS KONCOVÉ TECHNOLOGIE .....</b>                        | <b>7</b> |
| 4.1      | Interaktivní zobrazovač, vizualizér .....                     | 7        |
| <b>5</b> | <b>POŽADAVKY A NÁROKY NA INVESTORA - UŽIVATELE .....</b>      | <b>7</b> |
| 5.1      | Silnoproud .....  | 7        |
| 5.2      | Slaboproud, strukturovaná kabeláž LAN .....                   | 8        |
| 5.3      | Stavba .....  | 8        |
|          | Nároky na nosné konstrukce .....                              | 8        |
| <b>6</b> | <b>SERVIS.....</b>  | <b>8</b> |
| 6.1      | Preventivní prohlídka (Profylaxe) .....                       | 8        |
| 6.2      | Vzdálená správa .....   | 8        |
| <b>7</b> | <b>ZÁVĚR.....</b>   | <b>9</b> |

## Přílohy:

- Výkres rozvržení AV techniky
- Výkres rozvržení silnoproudu, slaboproudu a tras
- Výkres zapojení silnoproudu + rozvaděč

# 1 ÚVOD

---

Tento dokument popisuje možnosti celkové rekonstrukce učebny na novou moderní multimediální učebnu. Rozměry učebny, která je v dokumentu popisována, jsou uvažovány 13,15 x 6,62 x 3,22 m s 3-mi okny.

## 2 CÍLE REKONSTRUKCE - VÝSLEDEK

---

Výsledkem je vytvořit moderní multimediální učebnu, která odpovídá požadavkům dnešní doby. S vývojem používání technologií ve školách se možnosti digitální výuky na všech typech škol posunuly dopředu o několik mílových kroků. Digitální svět nabízí učitelům možnosti, o kterých se jim dříve ani nesnilo. Učebna bude vybavená řešením s maximálním důrazem na kvalitu výuky včetně plné spolupráce učitele i žáků. Řešení bude navíc doplněno interaktivním zobrazovačem a stolním vizualizérem.

Při modernizaci učebny je uvažováno s celkovou rekonstrukcí, tj. od demontáže stávající podlahové krytiny, silnoproudých a slaboproudých rozvodů k vytvoření nových silnoproudých, slaboproudých rozvodů a kabelových tras pro AV techniku ve třídě. Učebna bude vybavena novou podlahovou krytinou, novou výmalbou a specializovaným nábytkem. Jako koncové zařízení bude osazeny studentské pracovní stanice, výukové PC, stolní vizualizér a v neposlední řadě interaktivní zobrazovač s prezentačním SW.

## 3 TOPOLOGICKÝ POPIS REALIZACE

---

### 3.1 Stavební práce – bourací a přípravné práce

Rekonstrukce učebny začne úplnou demontáží stávajících silových rozvodů, které budou nahrazeny novým rozvodem z podružného rozvaděče v učebně. Stávající silové rozvody budou nejprve přeměřeny a následně odpojeny v rozvodných krabicích.

V další etapě dojde k přistavení kontejneru na stavební suť (**zde po investoroři nárokuje vyčlenění vhodného místa pro kontejner**) v návaznosti na volný přístup pro odvoz suti z učebny. Po přistavení kontejneru budou zahájeny bourací práce obsahující následovné:

- zasekání otvoru pro podružný silový rozvaděč
- vytvoření drážek pro nové silové a slaboproudé okruhy + chráničky ve stěnách a stropě
- odstranění stávající podlahové krytiny
- vytvoření drážek v podlaze pro nové silové a slaboproudé okruhy + chráničky
- zapuštění podlahové krabice, do které budou zavedeny volné chráničky
- odstranění staré vrstvy výmalby (stěny + strop)
- odstranění stavební suti a demontovaného materiálu

Po etapě bouracích prací bude následovat rozvedení nových silových, slaboproudých rozvodů a chrániček. **V této etapě nárokuje po investoroři dotažení nového silového přívodu do podružného rozvaděče v učebně (kabel CYKY-J 5x6mm, jištěný 3F 25A jističem s charakteristikou C). Krom silového přívodu nárokuje dotažení 2x LAN přívodu ze serverovny do prostoru katedry v učebně. Toto není předmětem dodávky.**

Jakmile bude natažena veškerá silová kabeláž (pro zásuvky, včetně usazení podružného rozvaděče, podlahové krabice pod katedrou a volných chrániček pro AV kabeláž a slaboproud), tak bude přistoupeno k etapě finálního začištění nových drážek ve stěnách, stropě a podlaze.

V případě instalace nového umyvadla, dojde k odstranění starého obkladu stěny, napenetrování a instalace voděodolné stěrky v místě umístění nového obkladu. Po nalepení obkladů a

vyspárování dojde k instalaci umyvadla na skříňce a vodovodní baterie na stěně. Předpokládané provedení obkladu je bílý MAT o rozměrech 20x20cm do výšky 1,4m.

Další prací bude vysátí, případné penetrování a vystěrkování podlahy pro vytvoření finálního podkladu pro lepení linolea. Po vytvrdnutí a vyschnutí začištěných drážek a stěrky dojde k penetrování stěn a stropu s následnou dvojitou výmalbou (v ceně kalkulována bílá výmalba).

### Nároky na nosné konstrukce

Tento projekt neřeší nosnost vertikálních, horizontálních konstrukcí, návrh kotvení pomocných nosných konstrukcí a závěsů koncových prvků AV techniky do stavebních konstrukcí. Před instalací pomocných nosných konstrukcí a závěsů na stavební konstrukce je nezbytné nechat zpracovat návrh způsobu kotvení projektantem stavby, statikem, nebo odbornou firmou.

### 3.2 Stavební práce – pokládka nové podlahové krytiny

Po vyschnutí stěrky dojde k vysátí, penetrování podlahy a následné aplikaci zátěžového PVC linolea pomocí lepidla s vysokou pevností. Navržené linoleum je přímo určené do prostor škol, kde se předpokládá dlouhodobé působení vysokou zátěží (zejména pohyblivého nábytku). Krytina je řazena do stupně zátěže 34, 43, má zvýšenou odolnost proti poškrábání, opotřebení, otěru, poskytuje podlahovině matný vzhled, usnadňuje údržbu a čištění. Díky celkovému vyvzorování snižuje viditelnost poškozených míst. Spoje nově položeného linolea budou svařeny pro vytvoření bezspárového vodotěsného švu. Při pokládce je nutné dodržovat jednotlivé technologické postupy pro pokládku podlahové krytiny.

Po aplikaci podlahové krytiny následuje osazení soklové lišty po celém obvodu učebny.

#### *Vzorník možností výběru podlahové krytiny*

3330-51



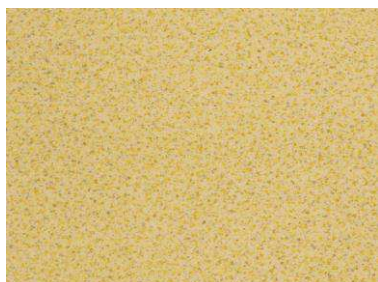
4000-57



4300-59



2120-80



2120-81



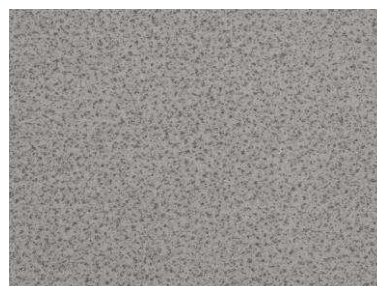
2120-82



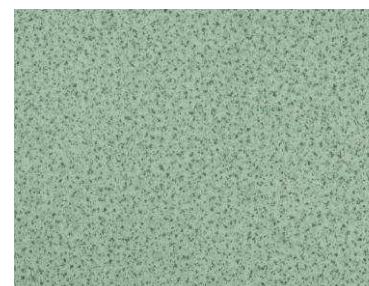
2120-83



2120-84



2120-85 - doporučená



2120-86 - doporučená



2120-87



### 3.3 Silnoproud, slaboproud

Po dokončení stavebních prací budou zapojeny silové zásuvky v místnosti a oživen nový silový podružný rozvaděč. Podružný rozvaděč bude osazen jističi v kombinaci s proudovým chráničem (přesné zapojení viz příloha „ZAPOJENÍ SILNOPROUDU + ROZVADĚČ“).

Po zapojení silové části bude provedena výchozí revize silnoproudu s výstupním protokolem pro uživatele.

### 3.4 Kabelování AV a slaboproudu

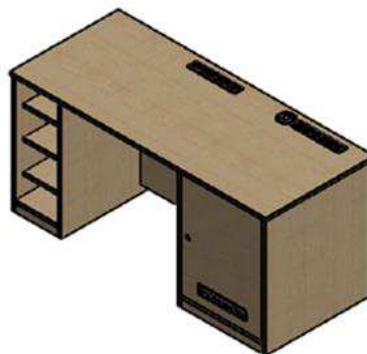
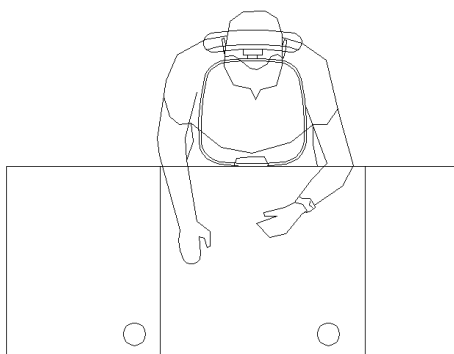
Do připravených chrániček budou zataženy rozvody slaboproudu. V katedře bude umístěn datový switch. Kabeláž bude ponechána s rezervou 1,5m na obou koncích. Za interaktivním zobrazovačem bude osazena datová dvojjáskovka.

### 3.5 Usazení nábytku a interaktivního zobrazovače

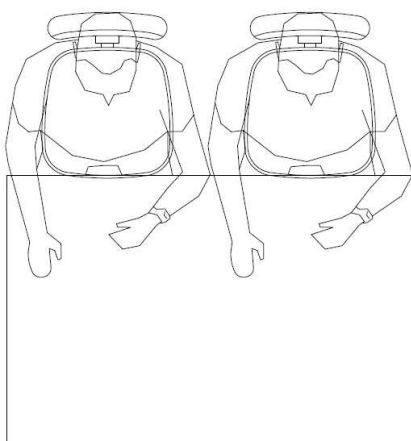
Další etapou instalace bude osazení specializovaného nábytku. Katedra bude osazena dle výkresové dokumentace na připravenou podlahovou krabici, do které jsou zataženy veškeré slaboproudé rozvody a chráničky. Katedra je uzamykatelná, vybavena větracími otvory a kabelovými průchodkami.

Do učebny bude možné umístit mobilní pódium, které bude skládané z 32 dílů. Žákovské lavice jsou mobilní a stohovatelné.

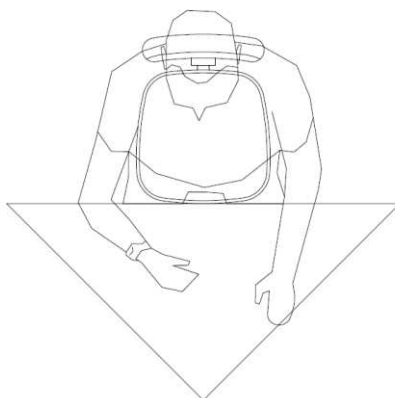
*Katedra učitele*



*Mobilní studentské stoly uzpůsobené pro 2 žáky.*



*Mobilní studentské stoly uzpůsobené pro 1 žáka.*



*Vzorník možností výběru dekoru nábytku*

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
| javor   | buk   | světle šedá/RAL 7035   | Bílá/RAL 9016   |

### **3.6 Instalace koncových prvků, oživení, předání a zaškolení**

Jako poslední etapa následuje instalace koncových prvků. Instalace interaktivní tabule na pylonový pojezd, přidavných křídel pro popis fixem, přidavných reproduktorů a ultrakrátkého datového projektoru.



Následuje instalace technologie prezentační technologie do katedry učitele (prezentační PC, stolní vizualizér, monitory, datový switch). Technologie uvnitř katedry bude uzamykatelná. Do studentských pracovišť budou instalovány pracovní stanice (PC + klávesnice + myš + monitor)

Poslední etapou je předání kompletní učebny a zaškolení učitelů.

## 4 POPIS KONCOVÉ TECHNOLOGIE

---

### 4.1 Interaktivní zobrazovač, vizualizér

Jako zobrazovač učebny bude instalována interaktivní tabule na pylonovém pojezdu, s projektořem s ultrakrátkou projekční vzdáleností a interaktivní displej na mobilním stojanu.

Interaktivní tabule představuje standard moderní učebny, umožňuje učiteli a žáků dotykem ovládat všechny aplikace připojeného počítače a navíc používat digitální inkoust. Tabule rozezná 4 dotyky a interaktivní multidotyková gesta pro ovládání objektů, současně mohou na tabuli pracovat 2 žáci (s používáním multidotykových gest) nebo až 4 žáci. Snímací technologie automaticky rozezná dotyk prstem (pro ovládání myši), popisovačem (pro zápis digitálním inkoustem) a houbičkou nebo dlaní (pro mazací digitálního inkoustu).

Displej rozezná 16 dotyků a interaktivní multidotyková gesta pro ovládání objektů, současně mohou na displeji pracovat 2 žáci (s používáním multidotykových gest) nebo až 4 žáci. Snímací technologie automaticky rozezná dotyk prstem (pro ovládání myši), popisovačem (pro zápis digitálním inkoustem) a houbičkou nebo dlaní (pro mazací digitálního inkoustu).

Výukový sw, který je součástí dodávky, obsahuje nástroje pro psaní, kreslení, vkládání objektů a zároveň průvodce pro přípravu jednoduchých aktivit pomocí šablon. Učitel má také možnost využít tisíců již připravených interaktivních cvičení, které připravili ostatní učitelé českých škol a zdarma poskytli ke sdílení na webový portál. Součástí sw je také cloud prostředí pro interaktivní spolupráci žáků pomocí žákovských zařízení – počítačů, tabletů a chytrých telefonů – připojených k internetu. Interaktivní práce v cloud prostředí umožňuje spolupráci nejen v rámci jedné třídy, ale i spolupráci mezi žáky nad domácím úkolem po skončení školy nebo spolupráci vzdálených účastníků.

Stolní vizualizér slouží učiteli ke snímání plošných (průsvitných i neprůsvitných) či trojrozměrných předloh (předmětů) a jejich zobrazení na interaktivním zobrazovači. Snímaný obraz z vizualizéru lze ve výukovém sw dále zpracovávat, doplnit o popisky digitálním inkoustem. Vizualizér také umožňuje, pomocí speciální 3D kostky, ovládat – otáčet a přibližovat

## 5 POŽADAVKY A NÁROKY NA INVESTORA - UŽIVATELE

---

### 5.1 Silnoproud

Pro zajištění bezpečných a normou předepsaných technických podmínek provozu je nárokována **oddělená el. technologická napájecí síť TN-S** (bezproudové nulování), která by při správném provedení měla zabránit průnikům rušení a kolísání na síti do zařízení, zároveň snižuje možnost vzniku brumových zemních smyček, na které je tato technologie velmi citlivá.

Při návrhu je nutno uvažovat s hodnotami příkonu zařízení v jednotlivých místnostech.

**Nárokuje se po investorovi dotažení nového silového přívodu do podružného rozvaděče v učebně (kabel CYKY-J 5x6mm, jištěný 3F 25A jističem s charakteristikou C).**

Obecné zásady instalace rozvodů pro napájení AV techniky:

- Nulový a zemnicí vodič musí být oddělený.

- Musí být zamezeno vzniku zemních smyček - všechny napájecí okruhy musí být uzemněny na stejný zemnicí bod.
- Pokud je to možné, budou všechny napájecí okruhy pro AV techniku zapojeny na stejnou fázi.
- Pokud je to možné, budou napájecí okruhy pro spotřebiče nesouvisející s AV technikou, zapojeny na jiné fáze, než AV technika.
- Poblíž míst, kde bude nainstalována AV technika, nebudou silné zdroje elektromagnetického pole.
- Doporučujeme všechny napájecí zásuvky 230V pro AV techniku vybavit přepětovou ochranou.

## 5.2 Slaboproud, strukturovaná kabeláž LAN

**Nárokujeme dotažení 2x LAN přívodu ze serverovny do prostoru katedry v učebně.**

Vnitřní LAN a připojení k WAN garantovaná linka min. 1024/512 kBit s firewallem.

Možnost řešení vzdálené správy.

Vyčlenění volného prostoru v racku serverovny pro možnost instalace technologie vzdáleného přístupu ke studijním materiálům pro samostudium.

## 5.3 Stavba

**Nárokujeme vyčlenění vhodného místa pro kontejner na stavební suť** v návaznosti na volný přístup pro odvoz sutě z učebny.

Vyčlenění vhodné pracovní doby pro bourací a stavební práce (předpoklad od 7:00 – 18:00) v pracovních dnech.

### Nároky na nosné konstrukce

Tento projekt neřeší nosnost vertikálních, horizontálních konstrukcí, návrh kotvení pomocných nosných konstrukcí a závěsů koncových prvků AV techniky do stavebních konstrukcí. Před instalací pomocných nosných konstrukcí a závěsů na stavební konstrukce je nezbytné nechat zpracovat návrh způsobu kotvení projektantem stavby, statikem, nebo odbornou firmou.

## 6 SERVIS

---

### 6.1 Preventivní prohlídka (Profylaxe)

K dosažení maximálních provozních výkonů systémů, funkčních celků a zařízení po celou dobu jejich životnosti, k udržení záruky a k podchycení možných rizik v provozu systému v budoucnosti je nutné pravidelně kontrolovat zařízení a udržovat ho ve funkčním stavu.

Doporučujeme minimálně 2x ročně provést preventivní prohlídku zařízení (profylaxi). Zákazník získá jistotu 100% funkčnosti zařízení a jistotu udržení záruky.

### 6.2 Vzdálená správa

Vzdálená servisní správa je služba, umožňující identifikaci a následnou analýzu zjištěné závady z jiného místa, než je místo provozu dané technologie. Hlavním cílem vzdálené správy je rychlá a účinná pomoc při řešení problémů, virtuální podpora uživatelů, úspora času a nákladů. Systém umožňuje prostřednictvím přímého napojení na koncové prvky technologií u klienta analyzovat



provoz zařízení, identifikovat problémy s jeho funkcionalitou a výkonností, odstraňovat vzniklé technické chyby a problémy.

***Výhody vzdálené servisní správy:***

- preventivní monitoring stavu vzdálených zařízení = placený monitoring, možnost předejít závadám
- snížení nákladů za dopravu do místa zásahu servisní zakázky pro servis i zákazníka
- vykonání servisního zásahu vzdáleně = zkrácení doby poruchy
- diagnostika závady, rychlé vyřešení servisní zakázky
- upgrade SW resp. FW, SW změny zařízení nebo řídicího systému vzdáleně
- zjištění provozního stavu – zapnuto/vypnuto
- reset – zaseknutí/zamrznutí
- nastavení produktu
- aktualizace firmware produktu

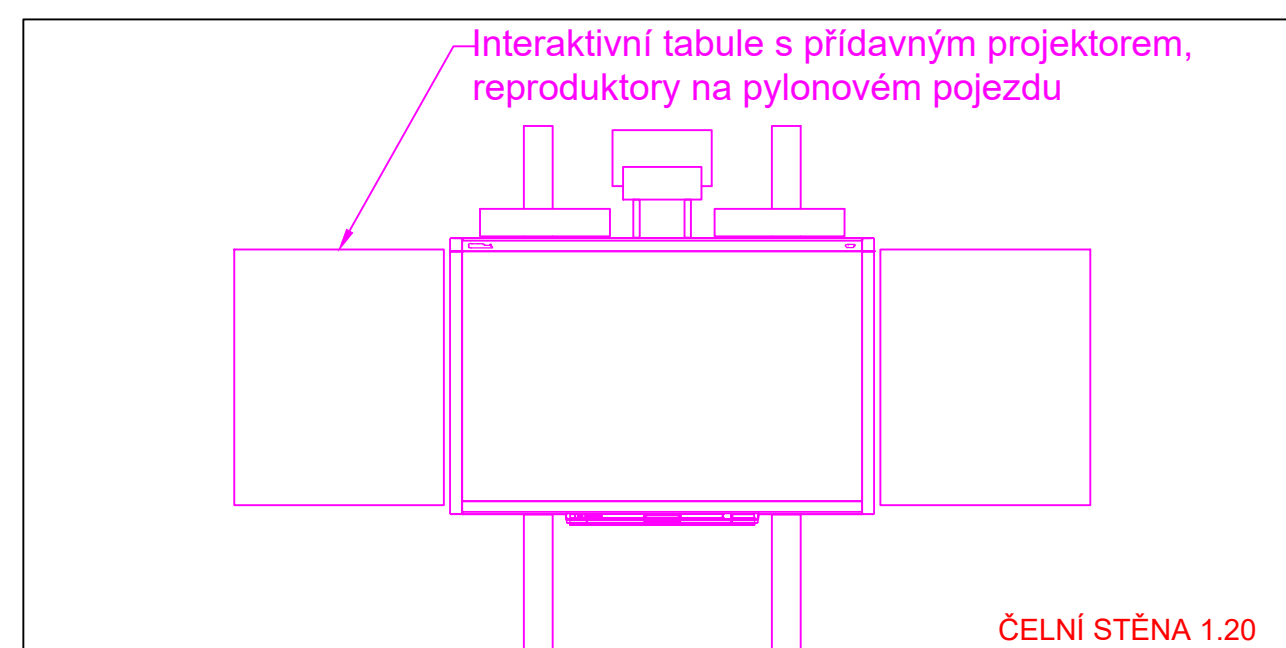
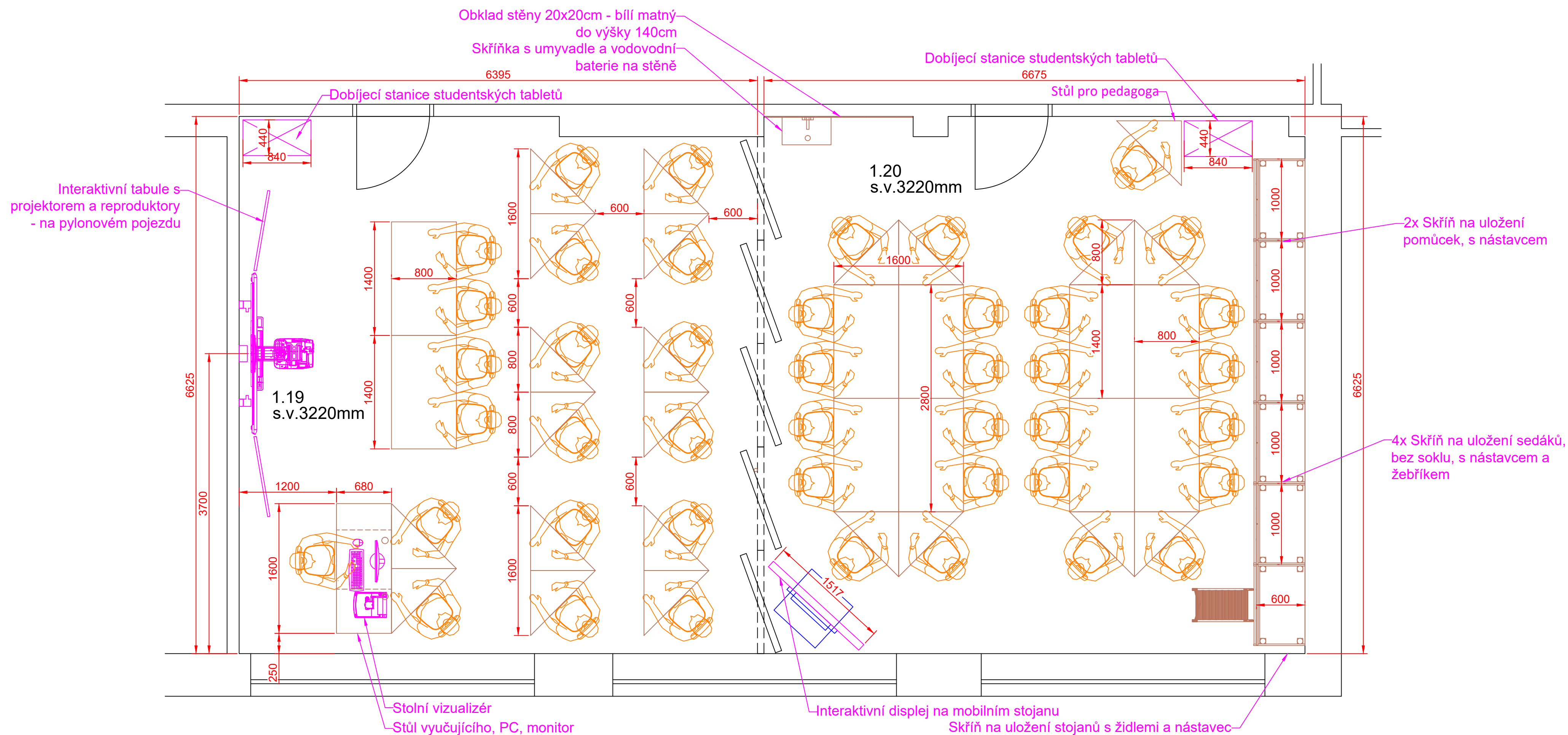
Předpokladem vzdálené servisní správy je zabezpečená a stabilní datová konektivita mezi technologií klienta a místem servisu. Vzdálená správa nesmí snížit nebo ohrozit zabezpečení dat klienta. Technologie je propojena s klientskou sítí pomocí routeru, propojení je zabezpečeno a obě strany souhlasí s řešením a stupněm zabezpečení.

## **7 ZÁVĚR**

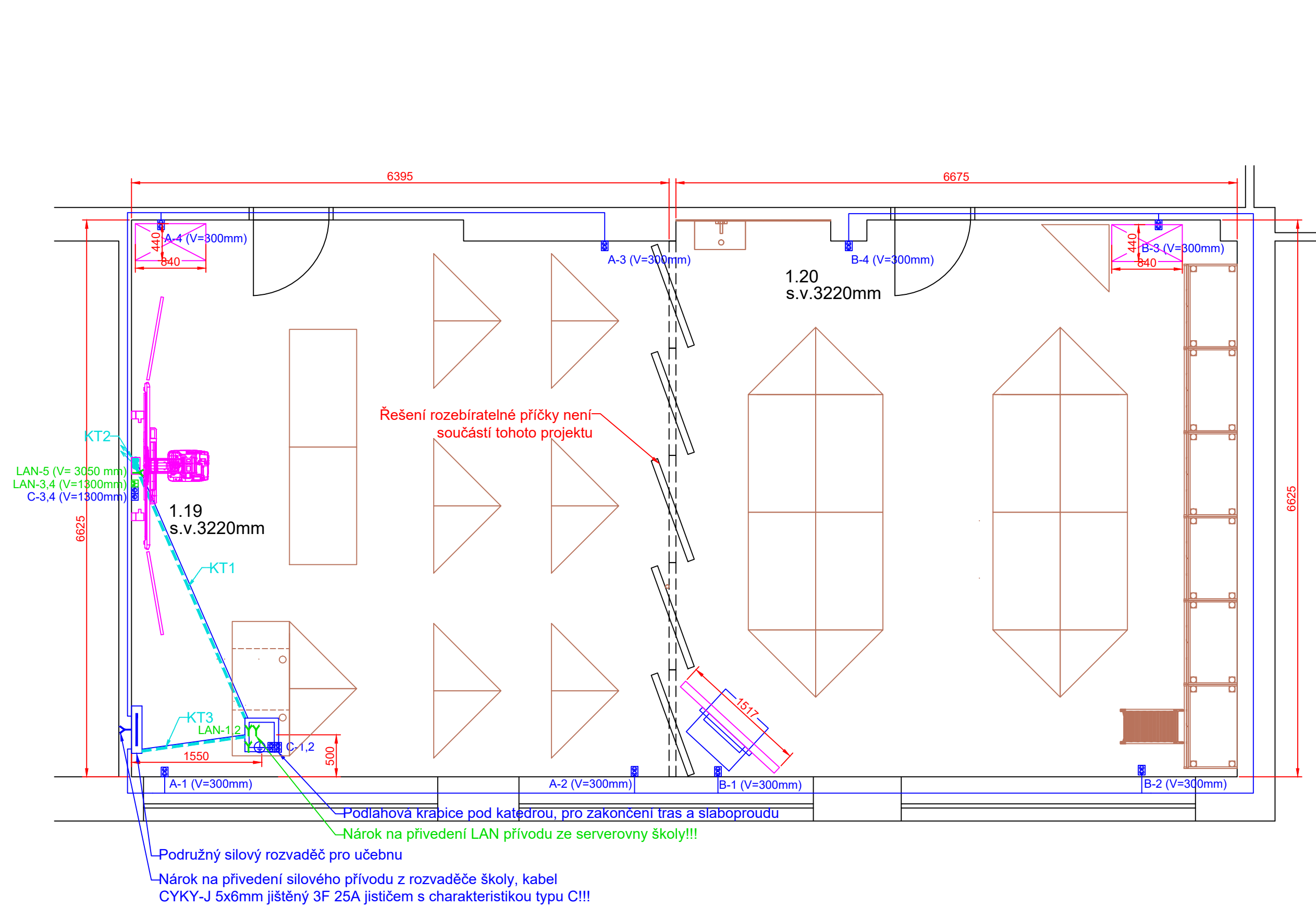
---

Tato dokumentace navrhuje optimální řešení vybavení prostor a je koncipována jako dokumentace pro výběr dodavatele.

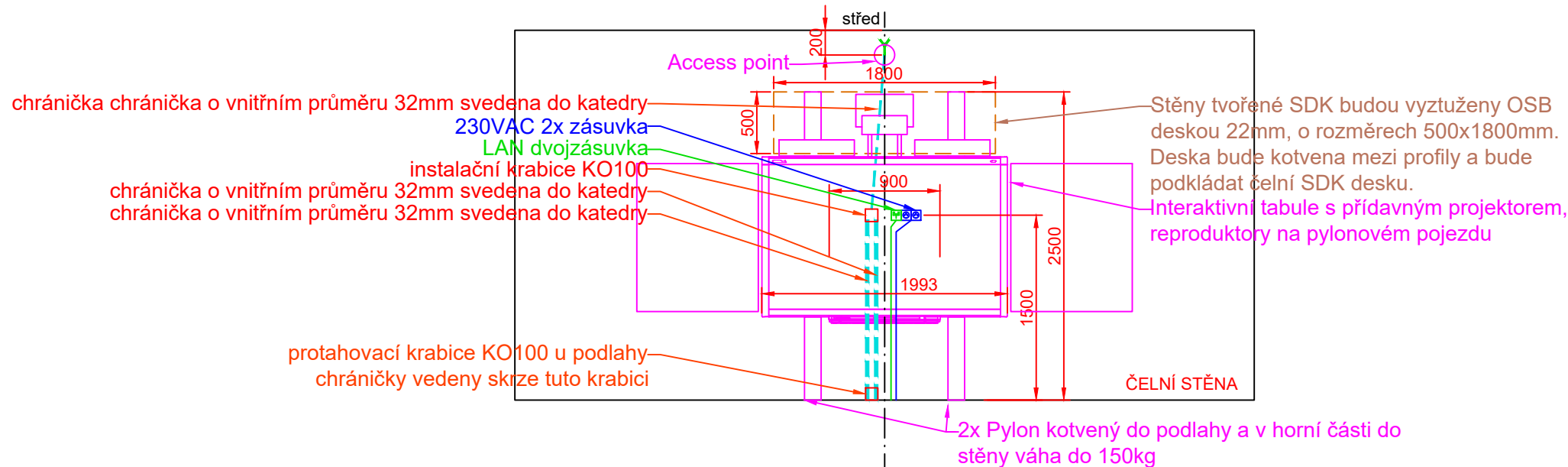
V Praze 11/2019



|   |                        |  |        |
|---|------------------------|--|--------|
| AKCE: ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, p.o.<br>460 15 Liberec - Starý Harcov                       |                        | <b>4DESIGN</b><br><small>DESIGN 4AVI s.r.o.<br/>design4avi@design4avi.cz<br/>102 00 PRAHA 10, Pražská 63</small> |        |
| VYPRACOVAL:   | Tomáš Klabík           |  |        |
| VEDOUcí PROJEKTANT:   | Ing. Jaroslav Havlíček | DATUM:   | 9/2019 |
| INVESTOR: ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, příspěvková organizace<br>460 15 Liberec - Starý Harcov |                        | STUPEŇ:  | DVD    |
| OBSAH: MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA (Č.1.19+1.20)<br>ROZVRŽENÍ AV TECHNIKY                            |                        | MĚŘITKO:   |        |
|   |                        | Č. VÝKRESU:  | 01     |
|   |                        | Č. PARÉ:   |        |

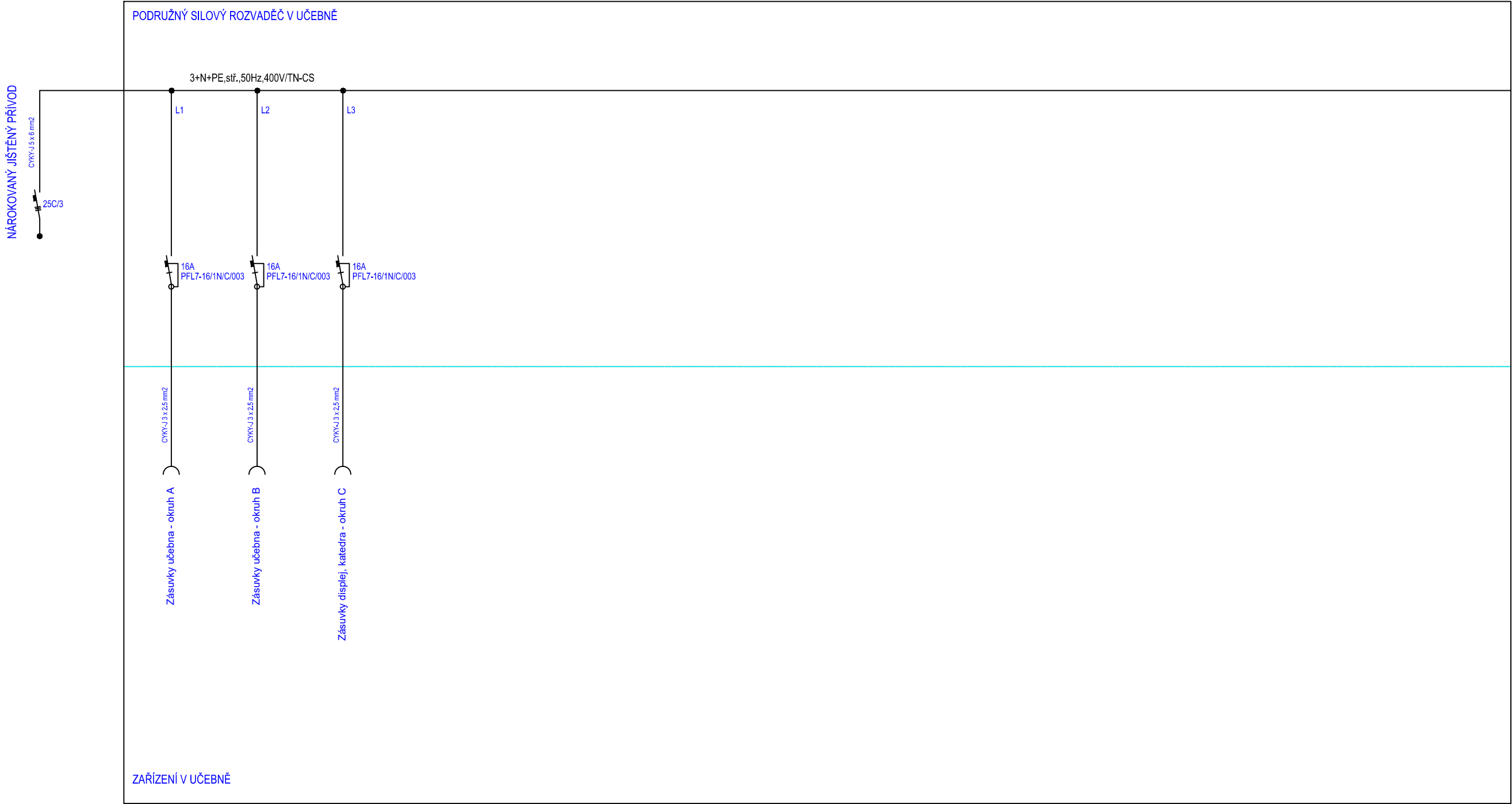


V případě montáže osvětlení nad interaktivní tabulí, je zapotřebí zohlednit pohyb datového projektoru. Projektor vyčnívá cca 600mm od čelní stěny. Nutná koordinace s dodavatelem vybavení.










|   |                        |   |        |          |
|---|------------------------|---|--------|----------|
| AKCE: ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, p.o.<br>460 15 Liberec - Starý Harcov                       |                        | <div><div>4DESIGN</div><div>AVI</div><div>DESIGN 4AVI s.r.o.<br/>design4avi@design4avi.cz<br/>102 00 PRAHA 10, Pražská 63</div></div> |        |          |
| VYPRACOVAL:   | Tomáš Klabík           |   |        |          |
| VEDOUcí PROJEKTANT:   | Ing. Jaroslav Havlíček | DATUM:  | 9/2019 | Č. PARÉ: |
| INVESTOR: ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, příspěvková organizace<br>460 15 Liberec - Starý Harcov |                        | STUPEŇ:   | DVD    |          |
|   |                        | MĚŘÍTKO:  |        |          |
| OBSAH: MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA (Č.1.19+1.20)<br>ROZVRŽENÍ SILNOPROUDU, SLABOPROUDU A TRAS        |                        | Č. VÝKRESU:<br>02   |        |          |

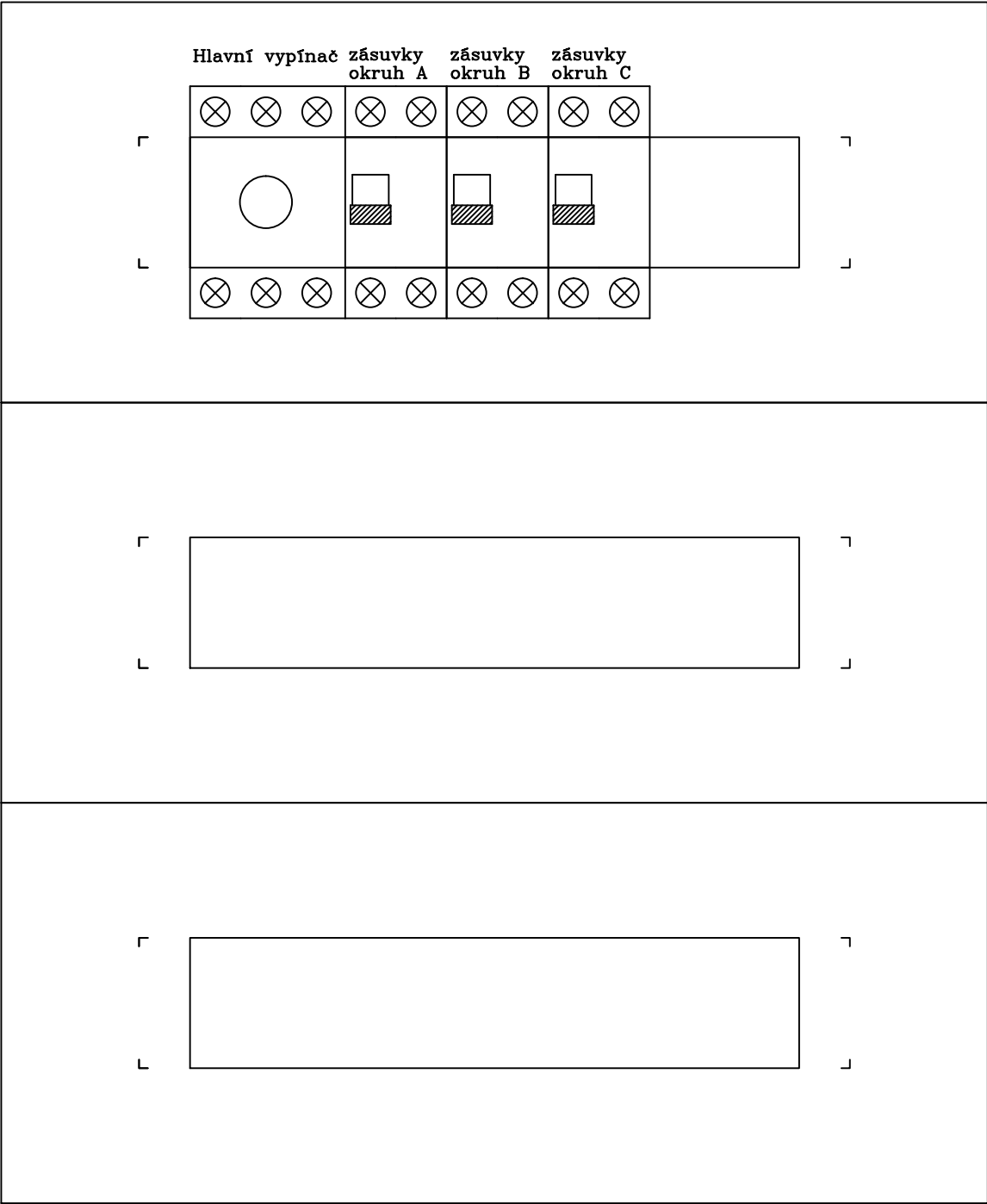
Zapojení silnoprrodu



LEGENDA:

-  Proudový chránič s jističem - 1 fázový
-  Jistič - 3 fázový
-  Zásuvka - zásuvkový okruh
-  Světlo - světelný okruh
-  Vypínač
-  Hlavní vypínač
-  Motor - stínící technika

Výkres osazení silového rozvaděče 36DIN



|   |   |  |     |                   |
|---|---|--|-----|-------------------|
| AKCE: ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, p.o.<br>460 15 Liberec - Starý Harcov       |   | <div><div>4AVI</div><div>DESIGN</div></div> <div>DESIGN 4AVI s.r.o.<br/>design4avi@design4avi.cz<br/>102 00 PRAHA 10, Pražská 63</div> |     |                   |
| VYPRACOVAL:   | Tomáš Klabík  | <div>DATUM: 9/2019</div> <div>Č. PARÉ:</div>   |     |                   |
| VEDOUcí PROJEKTANT:   | Ing. Jaroslav Havlíček  |  |     |                   |
| INVESTOR:   | ZŠ Liberec, Na Výběžku 118, příspěvková organizace<br>460 15 Liberec - Starý Harcov |  |     |                   |
| OBSAH: MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA (Č.1.19+1.20)<br>ZAPOJENÍ SILNOPROUDU + ROZVADĚČE |   | STUPEŇ:  | DVD | Č. VÝKRESU:<br>03 |
|   |   | MĚŘÍTKO:   |     |                   |