

# UČEBNA PŘÍRODNÍCH VĚD – MULTIFUNKČNÍ UČEBNA

## TECHNICKÝ POPIS UCELENÉHO ŘEŠENÍ

### IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

Stavba:	ZŠ Liberec
Místo stavby:	ul. 5. května, 64/49,460 01 Liberec 1
Dílčí část:	AV technika + silnoprúd + slaboprúd + osvětlení + stavba
Stupeň dokumentace:	Dokumentace výběru dodavatele - DVD
Investor:	-
Projektant profese:	<b>Complex spol. s.r.o.</b> , Bavorská 856, 155 41 Praha 5 Antonín Turek, DiS, CTS

## 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>4</b>
3.1	Stavební práce – bourací a přípravné práce .....	4
3.2	Stavební práce – pokládka nové podlahové krytiny .....	4
3.3	Silnoproud.....	6
3.4	Kabelování AV a slaboproudu .....	6
3.5	Usazení nábytku, instalace pylonů a interaktivní tabule.....	6
3.6	Instalace koncových prvků, oživení, předání a zaškolení .....	8
<b>4</b>	<b>POPIS KONCOVÉ TECHNOLOGIE UČEBNY PŘÍRODNÍCH VĚD .....</b>	<b>9</b>
4.1	Technologie učebny přírodních věd .....	9
4.2	Interaktivní tabule, vizualizér .....	10
<b>5</b>	<b>POŽADAVKY A NÁROKY NA INVESTORA - UŽIVATELE .....</b>	<b>10</b>
5.1	Silnoproud.....	10
5.2	Slaboproud, strukturovaná kabeláž LAN .....	11
5.3	Stavba .....	11
<b>6</b>	<b>SERVIS.....</b>	<b>11</b>
6.1	Preventivní prohlídka (Profylaxe) .....	11
6.2	Vzdálená správa .....	11
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>12</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 nové moderní prostory pro výuku přírodních věd pro 30 studentů. Rozměry učebny, která je v dokumentu popisována, jsou uvažovány 9,57 x 7,13 x 4,36 m . Učebna by měla být vybavena umyvadlem.

## 2 CÍLE REKONSTRUKCE - VÝSLEDEK

---



Výsledkem je vytvořit moderní učebnu přírodních věd pro výuku fyziky, chemie a biologie, která odpovídá požadavkům dnešní doby (učebnu bude možné využít i pro výuku dalších humanitních předmětů). Děti budou mít k dispozici nejmodernější edukační systém, který slouží jako kompletní platforma pro realizaci experimentů ve výuce přírodních věd. Učebna bude vybavená řešením s maximálním důrazem na kvalitu výuky včetně plné spolupráce učitele i žáků. Měřicí systémy poskytují uživatelům kompletní vybavení pro experimentální výuku přírodních věd. Tyto kvalitní technologické nástroje podněcují zájem o přírodní vědy, inspirují studenty i jejich pedagogy a propagují aplikovanou vědu v hodinách fyziky, biologie, chemie, nebo environmentální výchovy. Navržená technologie má pro každý předmět specializované sady měřících sond, senzorů a experimentálního příslušenství, ale také vypracované školní experimenty včetně metodiky vedení seminářů pro lektory. Řešení bude navíc doplněno interaktivní tabulí s 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, instalatérského vedení vody + odpadů a kabelových tras pro AV techniku ve třídě. Učebna bude vybavena novou podlahovou krytinou, novou výmalbou a specializovaným nábytkem. Jako koncové zařízení bude osazena technologie pro realizaci pokusů, dřez a plynový hořák v katedře, bezdrátové studentské pracovní stanice, výukové PC, stolní vizualizér a v neposlední řadě interaktivní tabule 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 nahrazeným 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 investorovi 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
- vytvoření drážek pro rozvody vody a odpadu ke středovému korytu a katedře (předpoklad na zasekání přívodu vody a odpadů z prostoru stávajícího umyvadla v rohu místnosti + následná instalace rozvodů ve středovém tunelu
- 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 investorovi 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.**

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 skřínce a vodovodní baterie na stěně. Předpokládané provedení obkladu je bílý MAT o rozměrech 20x20cm do výšky 1,4m o šíři 1,2m. Pro novou katedru se dřezem bude instalováno odpadní rozvod + přívod studené vody.

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).

#### 3.2 Stavební práce – pokládka nové podlahové krytiny

Po vyschnutí stěrkovací hmoty 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*

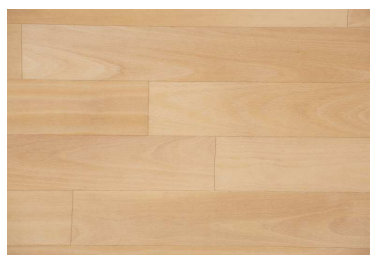
**3330-51**



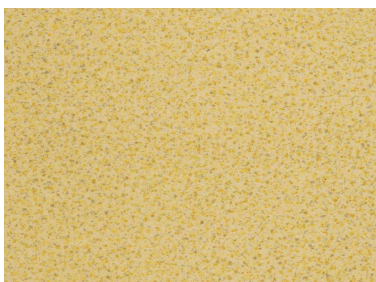
**4000-57**



**4300-59**



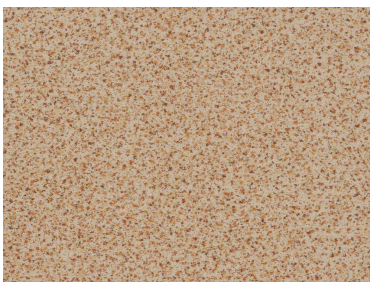
**2120-80**



**2120-81**



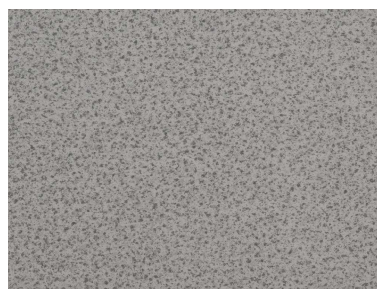
**2120-82**



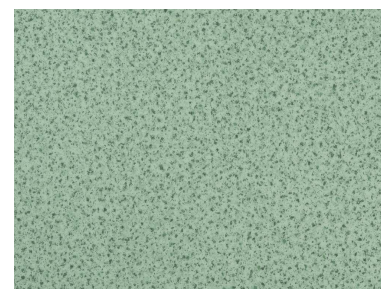
**2120-83**



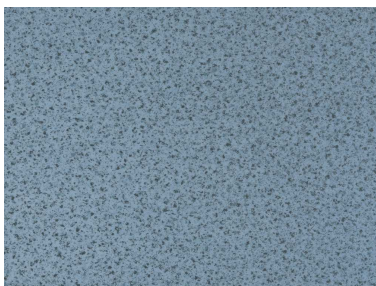
**2120-84**



**2120-85 - doporučená**



**2120-86 - doporučená**



**2120-87**





### 3.3 Silnoproud

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 středového tunelu s umyvadly budou zataženy rozvody silnoproudu, slaboproudu, 12V DC rozvodu a kabely pro spínání elektrických otvíračů v lavicích. Do každého stolu bude zatažen rezervní LAN kabel z prostoru katedry (zde bude umístěn datový switch). Kabeláž bude ponechána s rezervou 1,5m na obou koncích. Za interaktivní tabulí bude osazena datová dvojjádrová zásuvka.

### 3.5 Usazení nábytku, instalace pylonů a interaktivní tabule

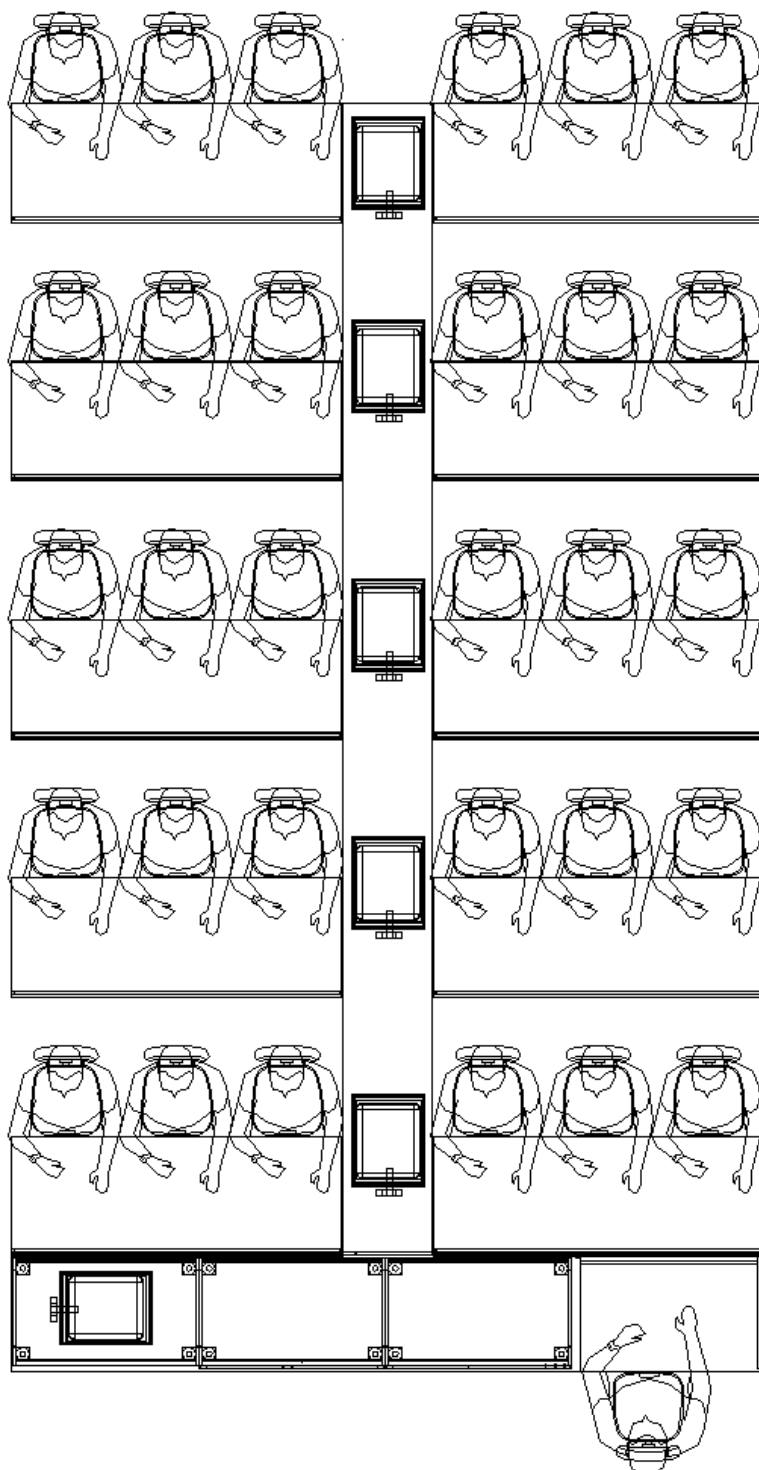
Další etapou instalace bude osazení specializovaného nábytku učebny přírodních věd. Katedra bude osazena dle výkresové dokumentace na připravenou podlahovou krabici, do které jsou zataženy veškeré slaboproudé rozvody a chráničky. Jedná se o specializovanou katedru, do které je možné umístit technologii učebny přírodních věd a prezentační PC. V katedře je dále osazena plynová 5kg propan butanová bomba s regulátorem tlaku, na desce katedry je pevně instalován plynový ventil, do kterého je připojen plynový kahan. V desce katedry je umístěn dřež a baterie se studenou vodou. Katedra je uzamykatelná, vybavena větracími otvory a kabelovými průchodkami. Katedra je vybavena volným prostorem pro sezení.

Studentské stoly, jsou uzpůsobeny pro 3 žáky. Stoly jsou pevně ukotveny na kabelové vývody z podlahy. Kabeláž bude vedena dutou nohou stolu, která je přizpůsobena pro vedení kabeláže z podlahy. V zadní části stolu je umístěn panel s 4x 230V zásuvkou a 1x DC zásuvkou napojenou na lineární laboratorní zdroj v katedře. Zásuvky budou standardně ukryty pod deskou stolu a nebudou přístupné žákům krom vyučování (otevření pomocí posunu pracovní desky je blokováno elektrickým otvíračem). Učitel provádí odemknutí pro přístup k zásuvkám centrálně z prostoru katedry. Zásuvky budou vypínány pomocí „shození“ jističe v podružném rozvaděči v blízkosti katedry.

Mezi studentskými lavicemi bude umístěn středový tunel s dřezy a bateriemi (předpoklad na studenou vodu). Uvnitř tunelu budou vedeny rozvody vody, odpadu a kabely k jednotlivým lavicím. Dvířka pro přístup dovnitř tunelu budou uzamykatelná.

U boční stěny učebny se předpokládá umístění nábytkové skříňové sestavy. Jedná se o 2 skříně s výškou cca 2,6m. Spodní skříň, která má prosklenou horní část bude opatřena bezpečnostním sklem. Celé dveře jsou v hliníkovém rámečku. Nástavec má pevný sokl. Skřínky budou sloužit pro umístění technologie učebny přírodních věd (kufříky s pokusnými nástroji, atd.).

*Sestava katedry + středového tunelu a posuvných stolů*



*Vzorník možností výběru dekoru nábytku (možnost kombinace jednotlivých dekorů)*

H1521 ST15 Javor medový



W980 ST15 Platinově bílá



U630 ST15 Limetková



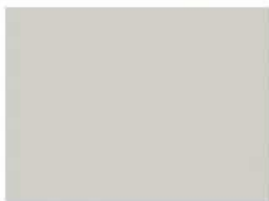
U634 ST15 Sametově zelená



H1518 ST15 Buk přírodní



U708 ST15 Světle šedá



5 ST15 Jablečně zelená



### 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 a výukové technologie do katedry učitele (prezentační PC, stolní vizualizér, monitor, datový switch, plynový hořák, dřez, vodovodní baterie, DC zdroj). Technologie uvnitř katedry bude uzamykatelná. Na stropě ve středu učebny bude instalován access point pro bezdrátové připojení pracovní stanice studentů k WIFI síti. V rohu místnosti bude umístěna uzamykatelná dobíjecí skříň pro bezdrátové pracovní stanice studentů. Poslední etapou je předání kompletní učebny a zaškolení učitelů.

**Zapojení plynové sestavy s propan butanem musí provádět kvalifikovaná osoba a po řádném zapojení musí být vytvořena výchozí revize k plynovým rozvodům v pultech!**





## 4 POPIS KONCOVÉ TECHNOLOGIE UČEBNY PŘÍRODNÍCH VĚD

---

### 4.1 Technologie učebny přírodních věd

Učebna přírodních věd bude vybavena moderním systémem, které tvoří pracoviště vyučujícího a pracoviště studentů. Navržená technologie má pro každý předmět specializované sady měřicích sond, senzorů a experimentálního příslušenství, ale také vypracované školní experimenty včetně metodiky vedení seminářů pro lektory. Studentům jsou k dispozici bezdrátové pracovní stanice (notebooky), které jsou v případě nečinnosti uloženy v dockovací, uzamykatelné skříni v rohu místnosti (1 pracovní stanice přísluší 3 studentům).

Jedna žákovská sada (pro 3 studenty = 1 stůl), uložená v kufříku ve stole studentů obsahuje:

- bezdrátové rozhraní s připojením pro USB či Bluetooth, integrovaným čidlem teploty a napětí
- 5 základních senzorů: teplotní sonda, senzor pohybu, senzor síly, senzor pH, senzor nízkého tlaku
- 1 metodická příručka pro učitele
- 1 USB flash disk s 28 žákovskými úlohami
- 1 dvoupatrový úložný box s přihrádkami

Základní sadu je možné rozšířit o následující komponenty:

- senzor plynného CO<sub>2</sub>
- senzor magnetického pole
- senzor počasí s anemometrem
- senzor napětí a proudu
- senzor tepu s ručními úchyty

Učitel má k dispozici 28 předpřipravených žákovských úloh, kdy každá žákovská úloha obsahuje:

- průvodce experimentem krok za krokem
- obrázek a motivující příběh zasazující téma do reality běžného života
- jednoduchý teoretický úvod
- postup měření a vyhodnocení výsledků
- ověření porozumění pomocí testových otázek
- záznam měření do elektronického deníku

Ve skupině 3 studentů u jednoho stolu jsou úlohy žáků rozděleny následovně.

1. student pracuje s technologií přírodních věd (senzory)
2. student pracuje s bezdrátovou pracovní stanicí (tablet 2v1 s klávesnicí)
3. student pracuje jako vedoucí pokusu (manager pokusu)

Kromě žákovských sad lze vybavení učebny rozšířit o sady pro Fyziku, Chemii a Přírodopis. Tyto rozšiřující sady mohou fungovat jako sady pro učitele – demonstrace pokusů. Největší zapojení žáků lze dosáhnout, pokud každou sadu bude mít 3 členná skupinka žáků a pokus budou

provádět přímo oni. Počty jednotlivých senzorů a čidel lze libovolně přizpůsobit potřebám – některé nakoupit jen pro učitele, některé pro skupinky žáků.

- Sada pro Fyziku obsahuje ruční generátor el. Napětí, model větrné elektrárny, bezdrátový vozík s integrovanými senzory, dráhu pro vozíky, míchačku barev, sadu čoček a laseru, silné magnety, sadu cívek a transformátorové jádro, měřicí rozhraní.
- Sada pro Chemii obsahuje spektrofotometr, optické vlákno ke spektrofotometru, magnetickou míchačku, digitální váhy, ohřívací plotýnku, přípravek pro odvození teploty absolutní nuly a přípravek pro ukázkou závislosti teploty a tlaku plynu.
- Sada pro Přírodopis obsahuje model lidského oka, USB kameru pro sledování malých objektů a digitální mikroskop.

## 4.2 Interaktivní tabule, vizualizér

Jako centrální zobrazovač učebny bude instalována interaktivní tabule na pylonovém pojezdu, s projektořem s ultrakrátkou projekční vzdáleností a stolní vizualizér na katedře.

Interaktivní tabule představuje standard moderní učebny, umožňuje učitelům a žákům 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 mazání 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 učitelům ke snímání plošných (průsvitných i neprůsvitných) či trojrozměrných předloh (předmětů) a jejich zobrazení na interaktivní tabuli. 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).

Obsahují 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 plátna, osvětlení, žaluzie a další 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 firewalllem.

Možnost řešení vzdálené správy.

## 5.3 Stavba

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

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

# 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.

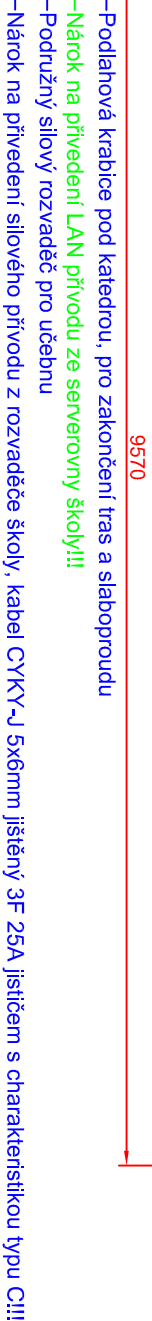
## **7 ZÁVĚR**

---

Tato dokumentace navrhuje optimální řešení vybavení prostor a je koncipována jako dokumentace pro provedení stavby.

V Praze 25.10.2016










**UČEBNÁ PRO VÝUKU PŘÍRODNÍCH VĚD  
ROZVRŽENÍ SILNOPROUDU, SLABOPROUDU A TRAS**

**SILNOPROUD**

Legenda:

	Dvojzásuvka 230VAC
	Zásuvka 230VAC
	Zásuvka 12V DC
	Kabeľový vývod 230/400VAC
	Zemňitý kabeľ 4mm

**NÁROKY 230VAC**

1. VŠECHNY NAPÁJECÍ OKRUHY PRO AV TECHNIKU ZAPOJENY NA STEJNOU FÁZI - OZNAČENA AV

2. NAPÁJECÍ OKRUHY PRO OSVĚTLENÍ A DALŠÍ SPOTŘEBIČE NESOUVISLEJÍCÍ S AV TECHNIKOU

ZAPOJENÍ NA JINÉ FÁZE NEŽ AV TECHNIKA - OZNAČENY M

3. VŠECHNY NÁROKY 230VAC JSOU NÁROKOVÁNY PÁRSKOVIČE Z ROZVADĚČE (TĚDY PŘÍMO - NE PŘES VYFÁKČ).


**KABELOVÁ TRASA SILNOPROUDU V PODLAZE, STĚNÁCH A STROPU**

**SLABOPROUD**

Legenda:

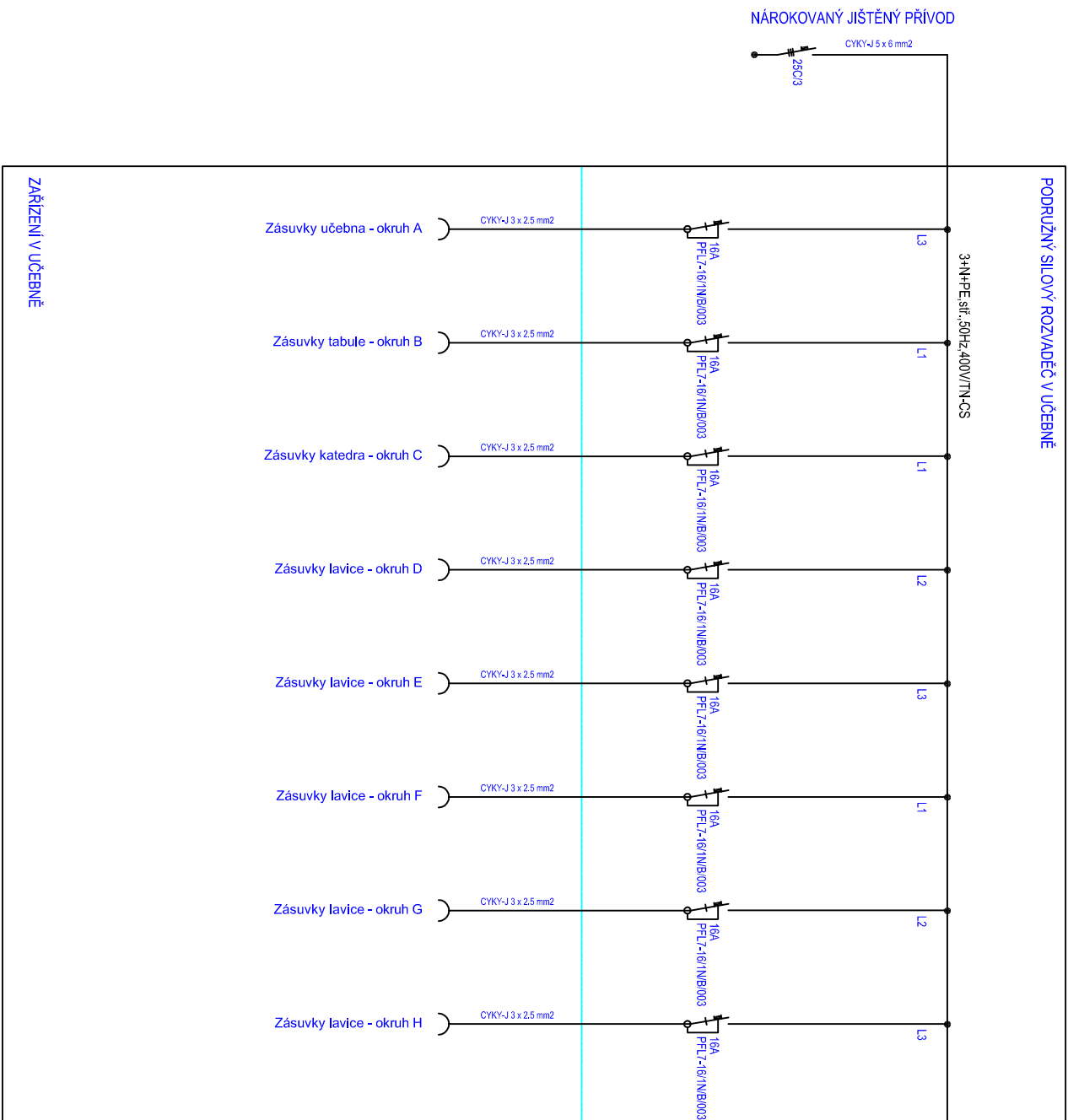
-  Dvojzásuvka LAN
-  Kabelový vývod LAN

— KABELOVÁ TRASA SLABOPROUDU V PODLAŽÍ, STĚNÁCH A STROPU

 KABELOVÁ TRASA PRO AV. VEDENÁ V PODLAŽE A ZDECH  
VEDENÍ CHRANIČEK JE IDEOVÉ, JEJICH PŘESNÉ VEDENÍ BUDE UPŘESNĚNO  
PŘI REALIZACI PODLE SKUTEČNÉHO STAVU STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ.  
**CHRANIČKY BUDOU REALIZOVÁNY CO NEJBLÍŽŠÍ CESTOU**  
NENÍ NUTNÉ DODRŽOVAT KOLNÍ SMĚRY, NEJMENŠÍ POLOMĚR OHTYBU  
CHRANIČEK BUDE 200mm, V CHRANIČKÁCH BUDE ZALOŽEN PROTÁHOVACÍ  
DÁT A VZDY ZAKONČENÝ OKEM.  
KT = KABELOVÁ TRASA, VIZ TABULKA TRAS  
  
**TABULKA NÁROKOVANÝCH KABELOVÝCH TRAS**  
KT 1 - 3x CHRANIČKA Ø32mm VEDENÁ Z PODLAHOVÉ KRABICE POD KATEGORII DO 24KPR66  
K VSTĚNĚ ZA INTERAKTIVNÍ TABULI A 1x DOK KU68 PRO DATOVOU ZÁSLUKU.  
KT 2 - 1x CHRANIČKA Ø16mm VEDENÁ Z PODLAHOVÉ KRABICE POD KATEGORII K AP NA  
STŘEPE  
ZBYLÉ KABELOVÉ TRASY BUDOU ROZVEDENY V RAMCI KATEGORIE A STŘEDOVÉHO TUNELU  
K JEDNOTLIVÝM LAVICM.



## Zapojení silnoprůdu



## LEGENDA

### Proudový chránič s jističem - 1 fázový


**Jistič - 3 fázový**

## Zásuvka - zásuvkový okruh

## Vypínač

## Výkres osazení silového rozvaděče 28DIN

activity center A	activity center B	activity center C	activity center D	activity center E	activity center F	activity center G	activity center H

VYPRACOVAL:		VED. PROJEKTANT:		SCHVÁLIL:	
Antonín Turek, DIŠ, CTS		Jiří Chlácha		Jiří Chlácha	
MŮ - OÚ:					
INVESTOR:					
STAVBA - OBJEKT:					
ZŠ Liberec					
ul. 5. května, 64/49, 460 01 Liberec 1					
OBSAH:					
UČEBNA PRO VÝUKU PŘÍRODNÍCH VĚD ZAPOJENÍ SILNOPROUDU + ROZVADĚČ					
					
A4		2			
DATUM		10/2016			
STUPEŇ		DVD			
MĚŘITKO		-			
ČÍS. ZAK.		-			
ČÍSLO VÝKRESU:				REV.	
3					