

# ODBORNÁ UČEBNA – PŘÍRODNÍ VĚDY

## TECHNICKÝ POPIS UCELENÉHO ŘEŠENÍ

### IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

---

Akce:	INFRASTRUKTURA ZŠ CHOMUTOV odborné učebny – přírodní vědy, technické a řemeslné obory 8.1_ZŠ Zahradní_učebna
Dílčí část:	AV technika + silnoproud + slaboproud
Stupeň dokumentace:	Dokumentace výběru dodavatele - DVD
Investor:	Statutární město Chomutov, Zborovská 4602, 430 28 Chomutov
Projektant profese:	<b>DESIGN 4AVI s.r.o.</b> , Pražská 63, 102 00 Praha 10 Tomáš Klabík

# OBSAH

---

<b>1 ÚVOD</b>	<b>3</b>
<b>2 CÍLE REKONSTRUKCE - VÝSLEDEK</b>	<b>3</b>
<b>3 TOPOLOGICKÝ POPIS REALIZACE</b>	<b>3</b>
3.1 Stavební práce – bourací a přípravné práce.....	3
Nároky na nosné konstrukce.....	3
3.2 Silnoproud, slaboproud a stínící technika.....	4
3.3 Kabelování AV a slaboproudu.....	4
3.4 Usazení nábytku a interaktivního zobrazovače.....	4
3.5 Instalace koncových prvků, oživení, předání a zaškolení.....	5
<b>4 POPIS KONCOVÉ TECHNOLOGIE UČEBNY PŘÍRODNÍCH VĚD</b>	<b>6</b>
4.1 Technologie učebny přírodních věd.....	6
4.2 Interaktivní zobrazovač, vizualizér.....	7
<b>5 POŽADAVKY A NÁROKY NA INVESTORA - UŽIVATELE</b>	<b>7</b>
5.1 Silnoproud.....	7
5.2 Slaboproud, strukturovaná kabeláž LAN.....	8
Nároky na nosné konstrukce.....	8
<b>6 SERVIS</b>	<b>8</b>
6.1 Preventivní prohlídka (Profylaxe).....	8
6.2 Vzdálená správa.....	8
<b>7 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 rekonstrukce učebny na nové moderní prostory pro výuku přírodních věd pro 30 studentů. Rozměry učebny, která je v dokumentu popisována, jsou uvažovány 11,6 x 7,36 x 3,25m s 4-mi okny.

## 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 měřicích sond, senzorů a experimentálního příslušenství, ale také vypracované školní experimenty včetně metodiky vedení seminářů pro lektory. Řešení bude navíc doplněno interaktivním zobrazovačem s vizualizérem.

Při modernizaci učebny je uvažováno s rekonstrukcí zahrnující vytvoření nových silnoproudých, slaboproudých rozvodů a kabelových tras pro AV techniku ve třídě. Učebna bude vybavena stínicí technikou a specializovaným nábytkem. Jako koncové zařízení bude osazena technologie pro realizaci pokusů, bezdrátové 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

V této etapě budou připraveny silové rozvody a kabelové trasy pro strukturovanou kabeláž a AV kabeláž dle výkresové dokumentace.

#### 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

### Silnoproud, slaboproud a stínicí technika

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 + ROZVADEČ“).

Pro možnost zastínění učebny ve slunných dnech, bude instalována nová elektricky ovládaná stínicí technika. Jedná se o blackout zatemňovací látku bez vodících lišt a bez kazety. V učebně předpokládáme umístění 4 oken o rozměrech cca 2330 x 2130 mm. Ovládání rolet bude prováděno pomocí ovládacích tlačítek umístěných na stěně v blízkosti katedry. Rolety budou zapojeny do samostatných okruhů

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

### 3.3

### Kabelování AV a slaboproudu

o připravených chráničkách budou zataženy rozvody slaboproudu, 12V DC rozvodu a kabely pro spínání elektrických otvíračů v lavicích.

Vedení strukturované kabeláže a osazení datových zásuvek nárokuje po profesi informačních systémů.

### 3.4

### Usazení nábytku a interaktivního zobrazovače

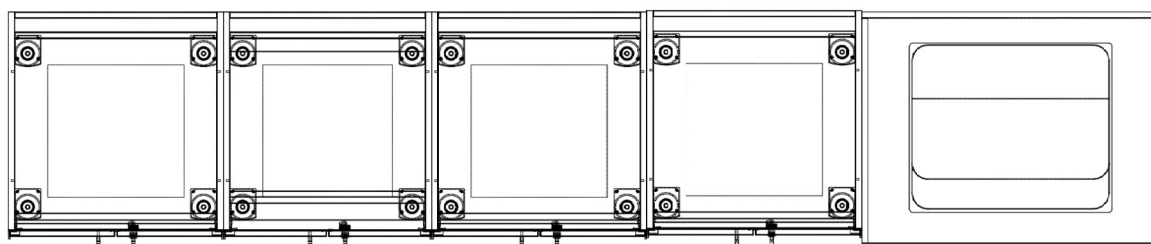
Další etapou instalace bude osazení specializovaného nábytku učebny přírodních věd. Katedra bude osazena dle výkresové dokumentace na připravenou podlahovou krabici, do které jsou zataženy veškeré slaboproudé rozvody a chráničky. Jedná se o specializovanou katedru, do které je možné umístit technologii učebny přírodních věd a prezentační PC. Katedra je uzamykatelná, vybavena větracími otvory a kabelovými průchodkami.

Studentské stoly, jsou uzpůsobeny pro 2-3 žáky. Stoly jsou pevně ukotveny středem nohy na kabelové vývody z podlahy. Kabeláž bude vedena dutou nohou stolu, která je přizpůsobena pro vedení kabeláže z podlahy. V zadní části stolu jsou umístěny 2x 230V dvojzásuvkou 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 „shoení“ jističe v podružném rozvaděči v blízkosti katedry.

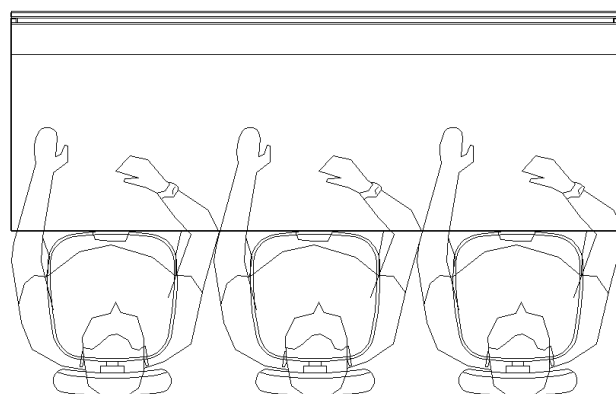
U zadní a stěny učebny se předpokládá umístění 2x nábytkové skříňové sestavy. Jedná se o 5 skříní s výškou cca 2,8m. Spodní skříň, která má prosklenou horní část bude opatřena bezpečnostním sklem. Celé dveře jsou v hliníkovém rámečku. Nástavec má pevný sokl, ke kterému je připevněno vedení žebříku, díky němu je možné maximalizovat počet uložených předmětů i v horních skříních a snadno s nimi manipulovat. Skřínky budou sloužit pro umístění technologie učebny přírodních věd (kufříky s pokusnými nástroji, atd.).

Na boku učebny budou umístěné policové regály.

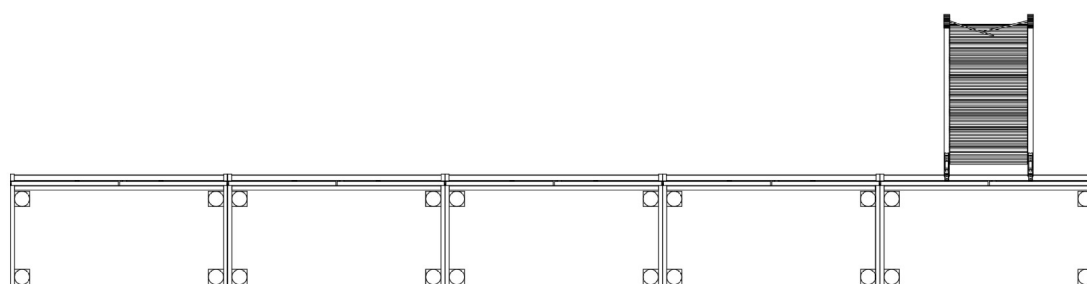
### *Katedra učitele*



### *Stoly pro studenty*



### *Skříňová sestava (5x skříň + žebřík)*



			
javor	buk	světle šedá/RAL 7035	Bílá/RAL 9016

### 3.5 Instalace koncových prvků, oživení, předání a zaškolení

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

Následuje instalace technologie prezentační a výukové technologie do katedry učitele (prezentační PC, stolní vizualizér, monitor, DC zdroj). Technologie uvnitř katedry bude uzamykatelná. V rohu místnosti bude umístěna uzamykatelná dobíjecí skříň pro bezdrátové pracovní stanice studentů. Poslední etapou je předání kompletní učebny a zaškolení učitelů.

## 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 senzorů a experimentálního příslušenství, ale také vypracované školní experimenty včetně metodiky vedení seminářů pro lektory. Studentům jsou k dispozici bezdrátové pracovní stanice, které jsou v případě nečinnosti uloženy v dockovací, uzamykatelné skříni v rohu místnosti (1 pracovní stanice přísluší 2-3 studentům).

Jedna žákovská sada, uložená v kufříku obsahuje:

- metodickou příručku učitele, která 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
- 9 senzorů: bezdrátový senzor teploty, bezdrátový senzor síly, bezdrátový senzor tlaku, bezdrátový senzor napětí, bezdrátový senzor proudu, bezdrátový senzor světla, bezdrátový senzor pohybu, bezdrátový senzor magnetického pole, bezdrátový senzor vozík pro dynamické pokusy.
- 1 USB flash disk s žákovskými úlohami
- SW pro měření v přírodních vědách
- 1 plastový kufřík pro bezpečné uložení senzorů

Kromě žákovských sad lze vybavení učebny rozšířit o sady pro Fyziku, Chemii a Biologii. Tyto rozšiřující sady mohou fungovat jako sady pro učitele – demonstrace pokusů. Počty jednotlivých senzorů a čidel lze libovolně přizpůsobit potřebám – některé nakoupit jen pro učitele, některé pro skupinky žáků.

- Sada pro Fyziku – obsahuje univerzální rozhraní pro měření, napěťový a proudový senzor, SW pro pokročilá měření, kovovou dráhu s bezdrátovými vozíky, rotor pro pohon vozíků, sadu pro optické pokusy, sadu pro základní elektrické obvody, sadu jednoduché stroje, sadu oscilace, vlnění, zvuk, sadu rotace a setrvačnost, sadu pro stavbu mostních konstrukcí, dopadovou plošinu, bezdrátový senzor rotace, bezdrátovou fotobránu, senzor zvuku s mikrofonom, dobíjecí stanici.
- Sada pro Chemii - obsahuje bezdrátový spektrometr, optické vlákno pro spektrometr, bezdrátový senzor napětí, bezdrátový senzor proudu, bezdrátový senzor teploty, ohřívací plotýnka s magnetickou míchačkou, 5x míchací tyčinku, digitální váhy 2000g + USB adaptér pro připojení k PC, přípravky pro odvození absolutní nuly a ideální plyn, dobíjecí stanici.
- Sada pro Biologii - obsahuje mikroskop, kameru kompatibilní s mikroskopem, model lidského oka, komoru pro pozorování ekosystému, komoru pro fotosyntézu, senzor EKG, senzor průtokoměr s teploměrem, hloubkoměr s teploměrem, bezdrátový teplotní senzor, tělní povrchová teplotní sonda, senzor spirometr s 10 náustky, bezdrátové rozhraní, bezdrátový senzor O<sub>2</sub>, bezdrátový senzor krevního tlaku, bezdrátový senzor rozpuštěného O<sub>2</sub>, dobíjecí stanici.

## 4.2 Interaktivní zobrazovač, vizualizér

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

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 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 školy 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 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, jištění 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 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

Strukturovanou kabeláž a osazení datových zásuvek nárokuje se po profesi informačních systémů.

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

Možnost řešení vzdálené správy.

### 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.



