

Optimalizácia vzduchu pomocou rastlinného filtra v učebni



Študenti Strednej odbornej školy automobilovej sa spojili a uskutočnili významný projekt zameraný na zlepšenie kvality vzduchu v učebni. Cieľom tohto inovatívneho projektu bolo účinne bojovať proti negatívnym vplyvom znečisteného ovzdušia v školskom prostredí. Tým, že sa škola nachádza v blízkosti frekventovanej cesty, sme skúmali parametre ako PM_{2,5}, PM₁₀, TVOC, HCHO, teplota a vlhkosť vzduchu. Znečistenie vzduchu tuhými časticami PM₁₀ a PM_{2,5} má významný vplyv na zdravie. Tieto častice pochádzajú z rôznych zdrojov ako je dym z kúrenia, výfukové plyny z áut, priemyselné emisie a aj vírením častíc usadených na zemi. Ich malá veľkosť umožňuje hlboké prenikanie do dýchacích ciest a dlhodobá expozícia môže viesť k zníženiu pľúcnej kapacity, chronickým ochoreniam a dokonca

aj k predčasným úmrtiam. PM_{2,5} môže spôsobiť aj zvýšené riziko rakoviny pľúc a akútne problémy ako dráždenie očí, nosa, hrdla, astmatické záchvaty a zvýšenú citlivosť na infekcie dýchacích ciest.

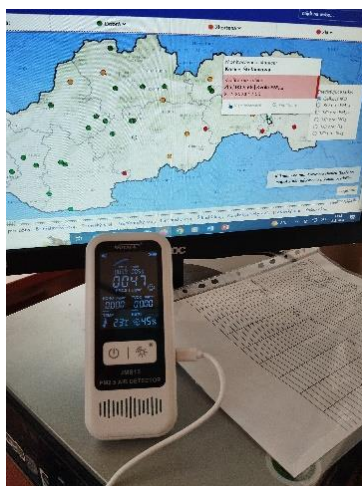
Okrem toho, znečistenie vo vnútorných priestoroch formaldehydom (HCHO) a celkovými organickými látkami vo vzduchu (TVOC) má tiež negatívne dôsledky na zdravie. Formaldehyd, vychádzajúci napríklad z drevotriesok či izolačných materiálov, môže spôsobiť dráždenie očí a dýchacích ciest a bol dokonca klasifikovaný ako možný karcinogén. Vysoké koncentrácie TVOC môžu pochádzať z rôznych zdrojov ako sú stavebné materiály či kozmetika. Nedostatočné vetranie v interiéroch a absencia filtrácie vzduchu sú hlavnými príčinami zhoršenej kvality vnútorného vzduchu v triedach, čo môže viesť k zdravotným problémom.

Väčšina škôl musí mať vykurovanie podľa stanovených noriem, avšak nedostatočná vlhkosť a teplota môžu spôsobiť nepohodlie a dokonca aj zhoršiť dýchacie podmienky žiakov. Relatívna vlhkosť vzduchu je kľúčom k pohodlnému stavu organizmu a udržiavaniu zdravia. Príliš nízka vlhkosť môže spôsobiť dýchacie problémy a nepohodu, zatiaľ čo nadmerná vlhkosť môže viesť k tvorbe plesní a zhoršeniu imunity. Je dôležité zabezpečiť nielen vonkajšiu, ale aj vnútornú kvalitu vzduchu vo vzdialených priestoroch, ako sú školy, pre lepšie zdravotné a pohodlné podmienky pre žiakov a všetkých prítomných.

Samotné merania boli uskutočnené s použitím špeciálneho meracieho prístroja, ktorý umožnil monitorovať úroveň vyššie zmienených parametrov. Teplota a vlhkosť boli stále v optimálnych hodnotách.

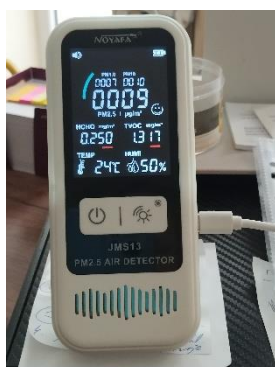
V rámci prvej fázy meraní boli údaje zachytené bez prítomnosti kvetov v miestnosti, a následne porovnané s externými informáciami získanými z portálu dnesdycham.sk. Tieto porovnaná poskytli dôležitý pohľad na koreláciu medzi vnútornými a vonkajšími faktormi ovplyvňujúcimi kvalitu vzduchu.

Zaujímavým zistením bola korelácia hodnôt medzi vnútorným aj vonkajším prostredím. V prípadoch, keď bola zhoršená externá situácia, výsledky v triede boli vyššie, ale stále boli optimálne. Len v jednom prípade sa nám podarilo v interiéri namerať zvýšené hodnoty, ktoré sme potom porovnali s aplikáciou a celkovo v Košiciach bola v tento deň mimoriadne zlá smogová situácia. Viď bližšie Obr 1.



Obr. 1 Analýza ovzdušia – zhoršené výsledky

Zaznamenali sme aj vysoký obsah TVOC a HCHO, čo bolo pravdepodobne spôsobené použitím parfumov po telesnej výchove. Toto zvýraznilo citlivosť meracích prístrojov na vonkajšie zdroje znečistenia a dôraz na potrebu eliminácie takýchto faktorov v prostredí školy. Vid' bližšie Obr 2.



Obr. 2 Zvýšené hodnoty TVOC a HCHO

S cieľom rozšíriť poznatky o vplyve rastlín na ovzdušie sa študenti venovali aj štúdiu odborných článkov. Rastliny nie sú len estetickým doplnkom, ale môžu tiež prispievať k čistejšiemu vzduchu v interiéri, konkrétne v triede. Štúdie naznačujú, že niektoré izbové rastliny

majú schopnosť odstraňovať škodlivé látky z ovzdušia, čím vytvárajú príjemnejšie a zdravšie prostredie pre študentov. NASA odporúča jednu rastlinu na každých 9 metrov štvorcových¹.

Z hľadiska ekologického by sme zdôraznili nasledovné výhody rastlín:

1. **Čistenie vzduchu:** Rastliny môžu pomôcť čistiť vzduch absorbovaním určitých škodlivých látok a toxínov z vnútorného prostredia. Tento proces môže zlepšiť kvalitu vzduchu, ktorý dýchame vo vnútri budov a miestností.
2. **Zníženie uhlíkovej stopy:** Rastliny pri fotosyntéze absorbujú oxid uhličitý (CO₂) a produkujú kyslík. Aj keď táto hmotnosť CO₂, ktorú rastlina absorbuje, môže byť pomerne malá voči celkovej uhlíkovej stope, každý príspevok k odstráneniu CO₂ z ovzdušia môže pomôcť.
3. **Podpora biodiverzity:** Pestovanie rastlín a kvetov v miestnostiach môže podporiť biodiverzitu a ochranu rôznorodých druhov rastlín. Aj keď to nie je priamo spojené so znižovaním emisií alebo zlepšovaním kvality ovzdušia, podpora rôznorodosti rastlín môže mať pozitívny vplyv na miestne ekosystémy.
4. **Psychologické a emocionálne blaho:** Prítomnosť rastlín a kvetov môže prispieť k lepšiemu duševnému a emocionálnemu blahu študentov. Umožňujú spojenie s prírodou a pomáhajú vytvárať pozitívnu a uvoľnenú atmosféru v triede.

K odporúčaným rastlinám do tried by sme zaradili²:

1. **Palma areková (*Chrysalidocarpus lutescens*)** Palmy sú skvelé do väčších priestorov a dokonca nie sú toxické ani pre psov alebo mačky. Potrebujú časté zalievanie, takže je vhodné umiestniť ich do priestoru, kde trávite veľa času. Odstraňujú toxíny, napríklad benzén, oxid uhoľnatý, formaldehyd, trichlóretylén a xylén – rozpúšťadlo, ktoré sa používa v tlačiarenskom a gumárenskom priemysle.
2. **Zelenec chochlatý (*Chlorophytum comosum*)** Nielenže odstraňuje zo vzduchu chemikálie, ale je tiež jednou z najmenej náročných rastlín na pestovanie a údržbu. Odstraňuje toxíny vrátane oxidu uhoľnatého a xylénu.
3. **Sansevieria trojpása (*Dracaena trifasciata*)** Sansevieria, známa ako svokrin jazyk, patrí k obľúbeným izbovým kvetinám. Štúdia z Harvardskej univerzity dokázala, že patrí k izbovým rastlinám, ktoré vo veľkej miere produkujú kyslík. Pochádza

¹ <https://vedanadosah.cvtisr.sk/priroda/zivotne-prostredie/zivel-vzduch-cistenie-vzduchu-rastlinami/>

² <https://vedanadosah.cvtisr.sk/priroda/zivotne-prostredie/zivel-vzduch-cistenie-vzduchu-rastlinami/>

z tropických oblastí a aj vďaka tomu je húževnatá, nenáročná a odolná. Odstraňuje toxíny, napríklad formaldehyd, trichlóretylén, benzén a xylén.

4. **Gerbera (Gerbera)** Krásna a farebná rastlina, ktorá produkuje v noci veľa kyslíka a zároveň odstraňuje škodlivé chemikálie, ako je benzén a trichlóretylén. Benzén je jedným z najsilnejších karcinogénov, potláča funkciu kostnej drene, ktorá produkuje krvinky. Gerbera je prospešná pre tých, ktorí trpia spánkovým apnoe a poruchami dýchania. Pre lepší spánok sa odporúča dať si ju na nočný stolík.
5. **Aloa pravá (Aloe vera alebo A. barbadensis)** Aloa je známe svojimi protizápalovými a hojivými vlastnosťami. Ukázalo sa, že je aj skvelým čističom vzduchu, z ktorého odstraňuje formaldehyd. Dará sa jej v teplých, dobre osvetlených miestnostiach. Hnedé škvrny na listoch indukujú extrémne množstvo škodlivých chemikálií v priestore.

Po osvojení si informácií o pozitívnom prínose rastlín na kvalitu vzduchu a čistení toxických látok sme do triedy umiestnili navrhované rastliny. Vid' bližšie Obr 3.



Obr. 3 Umiestnenie kvetov v miestnosti

Zelenec chochlatý (*Chlorophytum comosum*):

1. *Sansevieria troj pása* (*Dracaena trifasciata*): Táto rastlina je vhodná do školských priestorov a efektívne odstraňuje škodlivé látky, vrátane formaldehydu, trichlóretylénu, benzénu a xylénu.



Obr 4 Zelenec chochlatý

2. Potosovec (*Epipremnum aureum*), často nazývaná ako "potos" alebo "zlatýš", patrí medzi rastliny, ktoré sú známe svojou schopnosťou čistiť vzduch.

Za správnych podmienok a starostlivosti môže potos pomôcť znížiť úroveň niektorých škodlivých látok vo vzduchu, ako sú napríklad formaldehyd, benzén, xylen a toluén.



Obr. 5 Potosovec

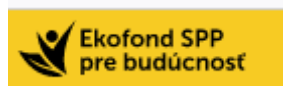
Pri umiestňovaní rastlín sme zohľadnili ich potreby a svetelné podmienky. Následne sme uskutočnili merania. Nepodarilo sa nám zaznamenať pozitívny vplyv z hľadiska meraných hodnôt. Domnievame sa, že uvedenú hypotézu o vplyve rastlín na vzduch v triede je potrebné aplikovať v dlhšom časovom horizonte a s profesionálnymi prístrojmi.

Prínosy tohto projektu sú mnohostranné a zahŕňajú nielen zlepšenie kvality vzduchu v učebni, ale aj vzdelávanie a osvetu v oblasti environmentálneho vplyvu rastlín. Okrem toho, projekt vyzdvihol dôležitosť vzdelávania o environmentálnych témach a podporil povedomie o potrebe udržateľných riešení v školskom prostredí.

Inovatívnosť tohto projektu spočívala v kombinácii viacerých faktorov, ktoré ho robili výnimočným:

1. **Výskum a analytický prístup:** Študenti a učiteľka neobmedzili svoje úsilie len na realizáciu fyzického experimentu. Skúmali odborné články a využili externé zdroje údajov na porovnanie a analýzu dát z meraní, čo pridalo hlbší význam a pochopenie vplyvu rastlín na ovzdušie.
2. **Interdisciplinárny prístup:** Projekt kombinoval viaceré oblasti zamerané na environmentálne vedy, biológiu a technológiu merania. Spájal teoretické poznatky s praktickou implementáciou prostredníctvom výskumu, experimentovania a aplikácie poznatkov.
3. **Výučba a povedomie:** Okrem zlepšenia kvality vzduchu v učebni bol projekt zameraný aj na vzdelávanie študentov a pedagógov o environmentálnych témach. Týmto spôsobom vytvoril dlhodobý vplyv, podporujúc povedomie o dôležitosti udržateľných riešení v školskom prostredí.
4. **Praktická aplikácia:** Nielenže študenti získali teoretické znalosti, ale aj praktické skúsenosti so zrealizovaním projektu od začiatku až po výsledky. To im poskytlo príležitosť naučiť sa a aplikovať znalosti v reálnom prostredí.

Ďakujeme nadácii SPP Ekofond za podporu pri realizácii projektu.



Koordinátorka projektu: Nikoleta Puchá