



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

AKČNÝ PLÁN NA ZLEPŠENIE ZDRAVEJ MIKROKLÍMY ŠKOLY

Úvod

Cieľom tohto akčného plánu je zabezpečiť a udržiavať zdravé a komfortné vnútorné prostredie v priestoroch Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Košiciach na základe výsledkov interného auditu vnútorného prostredia. Plán sa zameriava na optimalizáciu kľúčových parametrov vnútorného prostredia, ktoré priamo ovplyvňujú zdravie, pohodu a pracovný výkon žiakov a pedagógov, vrátane tepelného komfortu, relatívnej vlhkosti vzduchu, kvality vnútorného ovzdušia a svetelného komfortu.

Interný audit, realizovaný v piatich reprezentatívnych triedach školy, identifikoval oblasti, kde je vnútorné prostredie vyhovujúce, a zároveň poukázal na nedostatky, ktoré je potrebné riešiť preventívnymi a optimalizačnými opatreniami. Na základe týchto zistení akčný plán stanovuje konkrétne opatrenia, termíny ich realizácie, zodpovedné osoby a indikátory účinnosti.

Cieľom akčného plánu je:

- zabezpečiť stabilnú a zdravú mikroklímu v triedach,
- minimalizovať riziká spojené s nepriaznivými parametrami vnútorného prostredia,
- podporiť pohodu, koncentráciu a zdravie žiakov a pedagogických pracovníkov,
- zaviesť systematické monitorovanie a riadenie kvality vnútorného prostredia.

Tento dokument slúži ako **praktický návod a rámec pre implementáciu opatrení**, ktoré zabezpečia dlhodobú udržateľnosť priaznivých podmienok vo vnútornom prostredí školy, a predstavuje základ pre kontinuálne zlepšovanie kvality prostredia pre všetkých užívateľov budovy.

Tabuľka 1 Základný popis učební.

	Trieda 1 (č. 24)	Trieda 2 (č. 124)	Trieda 3 (č. 112b)	Trieda 4 (č. 122)	Trieda 5 (č. 49)
Dátum merania	10.11.2025	11.11.2025	12.11.2025	13.11.2025	14.11.2025
Doba merania	8:00 – 14:15	8:00 – 15:05	8:00 – 14:15	7:10 – 15:05	8:00 – 14:15
Poschodie	2.NP	1.PP	1.PP	1.PP	4.NP
Podlahová plocha	72,76 m ²	82,24 m ²	59,02 m ²	91,40 m ²	70,52 m ²
Výška miestnosti	3,3 m	4,1 m	4,1 m	4,1 m	3,3 m
Typ ventilácie	prirodzená	prirodzená	prirodzená	prirodzená	prirodzená

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

1. OBLASŤ: TEPLOTA (TEPELNÝ KOMFORT)

Východiskový stav

Na základe výsledkov meraní teploty vzduchu a operatívnej teploty v triedach T1–T5 bolo zistené, že hodnoty sa počas vykurovacieho obdobia nachádzali prevažne v rámci optimálnych, resp. prípustných limitov podľa platnej legislatívy a technických noriem. Priemerné hodnoty operatívnej teploty sa pohybovali v rozsahu 22,8 – 23,5 °C, čo poukazuje na zabezpečenie primeranej tepelnej pohody. Lokálne boli zaznamenané vyššie maximálne hodnoty teploty vzduchu, ktoré však neprekračovali prípustné limity. Napriek vyhovujúcemu stavu je potrebné prijať **preventívne a optimalizačné opatrenia**, ktoré zabezpečia stabilitu tepelného komfortu aj pri meniacich sa prevádzkových a klimatických podmienkach.

Cieľ opatrení

- Udržiavať teplotu vnútorného prostredia v optimálnom rozsahu 20 – 24 °C
- Predchádzať lokálnemu prehrievaniu alebo podchladzovaniu priestorov
- Zabezpečiť rovnomerné teplotné podmienky počas vyučovania

Navrhované opatrenia

Opatrenie	Popis opatrenia	Zodpovednosť	Časový horizont	Priorita
Optimalizácia regulácie vykurovania	Pravidelná kontrola a nastavenie termostatických ventilov na vykurovacích telesách	Školník, údržbár	krátkodobý	stredná
Prevenca prehrievania tried	Zabrániť dlhodobému prekúreniu miestností počas vykurovacej sezóny	pedagógovia	priebežný	stredná
Koordinácia vetrania a vykurovania	Uprednostniť krátke, intenzívne vetranie namiesto dlhodobého chladenia	pedagógovia	priebežný	stredná
Monitorovanie teploty	Priebežné orientačné sledovanie teploty počas vyučovania	vedenie školy	strednodobý	nízka
Prevádzkové nastavenie priestorov	Zohľadniť počet osôb a charakter vyučovania pri regulácii teploty	vedenie školy	strednodobý	nízka
Edukácia užívateľov	Informovanie pedagógov a žiakov o zásadách správneho vetrania a tepelnej pohody	vedenie školy	krátkodobý	nízka

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

Očakávaný prínos opatrení

- Stabilná tepelná pohoda počas celého vyučovania
- Zníženie únavy a zlepšenie koncentrácie žiakov
- Prevencia energetických strát a neefektívnej prevádzky

Zhrnutie

Merania teploty vzduchu a operatívnej teploty v triedach T1–T5 preukázali, že hodnoty sa počas vykurovacieho obdobia pohybovali prevažne v optimálnom rozsahu 20–24 °C, s minimálnymi lokálnymi odchýlkami. Tepelná pohoda bola z hľadiska priemerov a smerodajných odchýlok zabezpečená a nebol zaznamenaný výskyt nepriaznivého prievanu či lokálneho prehrievania.

Preventívne opatrenia navrhnuté v rámci akčného plánu – optimalizácia vykurovania, koordinácia s vetraním, pravidelné sledovanie teploty a edukácia užívateľov – zabezpečia **stabilnú a dlhodobu udržateľnú tepelnú mikroklímu**, čo prispeje k pohodliu, koncentrácii a zdraviu žiakov aj pedagógov.

Celkovo možno konštatovať, že **tepelný komfort v hodnotených triedach je vyhovujúci**, pričom implementácia opatrení zabezpečí jeho udržanie aj pri meniacich sa prevádzkových a klimatických podmienkach.



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

2. OBLASŤ: VLHKOSŤ VZDUCHU (RELATÍVNA VLHKOSŤ VZDUCHU)

Východiskový stav

Merania relatívnej vlhkosti vzduchu v triedach T1–T5 preukázali, že hodnoty sa pohybovali v odporúčanom rozsahu 30 – 70 %. Priemerné hodnoty relatívnej vlhkosti dosahovali 52,9 – 59,0 %, čo predstavuje priaznivé podmienky z hľadiska hygieny, komfortu a prevencie rastu mikroorganizmov. Počas monitoringu neboli zaznamenané extrémne výkyvy vlhkosti.

Cieľ opatrení

- Zachovať relatívnu vlhkosť vzduchu v odporúčanom rozsahu 40 – 60 %
- Predchádzať vysušovaniu vzduchu počas vykurovacej sezóny
- Zamedziť nadmernému zvlhčovaniu a riziku kondenzácie

Navrhované opatrenia – relatívna vlhkosť

Opatrenie	Popis opatrenia	Zodpovednosť	Časový horizont	Priorita
Monitorovanie vlhkosti vzduchu	Pravidelné sledovanie relatívnej vlhkosti v triedach	vedenie školy	strednodobý	nízka
Prevenca vysušovania vzduchu	Optimalizácia teploty vykurovania s cieľom zamedziť poklesu RH	Školník, údržbár	priebežný	stredná
Správny režim vetrania	Krátke a intenzívne vetranie bez dlhodobého vysušovania interiéru	pedagógovia	priebežný	stredná
Prevenca kondenzácie	Kontrola stavu okien a obvodových konštrukcií	Školník, údržbár	dlhodobý	nízka
Edukácia užívateľov	Informovanie o vplyve vlhkosti na zdravie a komfort	vedenie školy	krátkodobý	nízka

Očakávaný prínos

- Zachovanie priaznivej mikroklímy bez zdravotných rizík
- Prevencia podráždenia slizníc a dýchacích ciest
- Zníženie rizika vzniku plesní a kondenzácie vlhkosti

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Študijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

Záverčné zhrnutie

Merania relatívnej vlhkosti vzduchu v triedach T1–T5 preukázali, že hodnoty sa pohybovali v odporúčanom rozsahu 30–70 %, pričom priemerné hodnoty sa pohybovali medzi 52,9 – 59,0 %. Vlhkosť vzduchu bola stabilná, bez výrazných výkyvov, čo zabezpečilo hygienicky vyhovujúce a komfortné podmienky pre pobyt a činnosť žiakov a pedagógov.

Navrhované opatrenia – pravidelné sledovanie vlhkosti, optimalizácia vykurovania, správny režim vetrania a edukácia užívateľov – prispievajú k **udržaniu priaznivej mikroklímy a prevencii zdravotných rizík**, ako sú podráždenie dýchacích ciest alebo vznik plesní.

Celkovo možno konštatovať, že **relatívna vlhkosť vzduchu v hodnotených triedach je vyhovujúca**, pričom realizácia preventívnych opatrení zabezpečí jej stabilitu aj pri meniacich sa prevádzkových podmienkach.



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

3. OBLASŤ: KVALITA VNÚTORNÉHO OVZDUŠIA

Východiskový stav:

1. Priemerné koncentrácie CO₂ vo všetkých triedach prekročili odporúčaný limit 1000 ppm (1 385 – 1 977 ppm), čo poukazuje na nedostatočné vetranie počas vyučovania.
2. TVOC a formaldehyd (HCHO) boli zvýšené najmä v triede T1, spôsobené dočasnou mimoriadnou udalosťou (rozliatie vonného prípravku).
3. PM_{2.5} a PM₁₀ prekračovali limity v triedach T3 a T5, pravdepodobne v dôsledku používania kriedovej tabule a vírenia prachu.
4. Hodnoty CO, O₃ a NO₂ sa nachádzali v norme a nenaznačovali významné vnútorné ani vonkajšie zdroje znečistenia.

Cieľ opatrení:

- Zabezpečiť zdravé a bezpečné vnútorné prostredie s kvalitou ovzdušia v súlade s platnými limitmi a odporúčaniami WHO, LEED a WELL.
- Stabilizovať koncentrácie CO₂, TVOC, HCHO a prachových častíc pod odporúčanými hodnotami.
- Minimalizovať riziko nepriaznivých dopadov znečisteného vzduchu na zdravie, pohodu a koncentráciu žiakov a pedagógov.

Navrhované opatrenia – Kvalita vnútorného ovzdušia

Opatrenie	Popis opatrenia	Zodpovednosť	Časový horizont	Priorita
Vetranie a výmena vzduchu	Pravidelné krátke vetranie počas prestávok a vyučovania; optimalizácia prirodzeného vetrania; zváženie núteného vetrania s reguláciou podľa senzorov CO ₂	pedagógovia	Ihneď a priebežne	Vysoká
Monitorovanie CO ₂ a prachových častíc	Inštalácia senzorov CO ₂ v triedach; pravidelné merania PM _{2.5} a PM ₁₀ ; dokumentovanie a vyhodnocovanie údajov	Školník, údržbár	1–3 mesiace od zavedenia	Vysoká

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Študijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

Opatrenie	Popis opatrenia	Zodpovednosť	Časový horizont	Priorita
Zníženie emisií VOC (Volatile Organic Compounds – prchavé organické zlúčeniny)	Používanie čistiacich prostriedkov s nízkymi VOC; obmedzenie materiálov a zariadení s vysokými VOC; intenzívne vetranie po upratovaní alebo rekonštrukciách	Hospodárka, upratovačky	Ihneď a priebežne	Stredná
Redukcia prašnosti (PM _{2.5} a PM ₁₀)	Pravidelné mokré čistenie podláh a povrchov; minimalizácia vírenia prachu počas vyučovania (napr. alternatíva kriedy)	Hospodárka, upratovačky	Ihneď a priebežne	Vysoká
Vzdelávanie a prevencia	Edukácia žiakov a pedagógov o potrebe vetrania a čistenia vzduchu; rýchle opatrenia pri mimoriadnych udalostiach	Pedagogický zbor, vedenie školy	1–2 mesiace a priebežne	Stredná

Očakávaný prínos:

- Zníženie priemerných koncentrácií CO₂ pod 1000 ppm.
- Stabilizácia TVOC a formaldehydu pod odporúčanými limitmi.
- Redukcia PM_{2.5} a PM₁₀ pod odporúčanými hodnotami.
- Zabezpečenie zdravého, komfortného prostredia, ktoré podporuje sústredenie, pohodu a výučbu žiakov.

Záverčné zhrnutie:

Implementácia navrhovaných opatrení zabezpečí zlepšenie kvality vnútorného ovzdušia vo všetkých triedach. Dôsledné vetranie, monitorovanie, znižovanie emisií VOC a prašnosti spolu s edukáciou personálu prispejú k stabilnej mikroklíme, znížia zdravotné riziká a podporia optimálne podmienky pre pobyt a výučbu.

Záverčné zhodnotenie akčného plánu

Cieľom akčného plánu je zabezpečiť zdravú a komfortnú mikroklímu v triedach Strednej priemyselnej školy elektrotechnickej v Košiciach na základe výsledkov interného auditu vnútorného prostredia. Plán sa sústredil na tri kľúčové oblasti tepelno-vlhkostnej mikroklímy: **teplotu vzduchu, vlhkosť vzduchu a kvalitu vnútorného ovzdušia.**

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756



Stredná priemyselná škola elektrotechnická, Komenského 44, 040 01 Košice

Studijné odbory: 2675 M Elektrotechnika 2561 M Informačné a sieťové technológie 2563 Q Počítačové systémy

1. Tepelný komfort – teplota vzduchu

Merania ukázali, že priemerné hodnoty teploty vzduchu vo väčšine tried spĺňali odporúčané a prípustné limity, hoci v niektorých prípadoch sa objavili výkyvy nad optimálny rozsah. Navrhnuté opatrenia, ako pravidelné sledovanie teploty, optimalizácia vykurovania a prevádzková kontrola teplotných rozdielov, prispievajú k stabilizácii teploty a zlepšeniu subjektívneho pocitu tepelnej pohody žiakov a pedagógov.

2. Tepelný komfort – vlhkosť vzduchu

Relatívna vlhkosť vzduchu sa vo všetkých monitorovaných triedach nachádzala v rámci odporúčaných hygienických limitov (30–70 %), avšak jej variabilita sa líšila medzi jednotlivými miestnosťami. Implementácia opatrení zameraných na udržiavanie vlhkosti v odporúčanom rozsahu (napr. pravidelné merania, regulácia ventilácie a prevádzka zvlhčovačov podľa potreby) umožní predísť negatívnym účinkom suchého alebo príliš vlhkého vzduchu na zdravie, pohodlie a koncentráciu užívateľov priestorov.

3. Kvalita vnútorného ovzdušia

Audit identifikoval zvýšené koncentrácie CO₂ vo všetkých triedach, lokálne zvýšené TVOC, formaldehyd a prachové častice PM_{2.5} a PM₁₀, ktoré prekročovali odporúčané limity. Navrhnuté opatrenia zahŕňajú zlepšenie vetrania, inštaláciu senzorov CO₂, zníženie emisií VOC, pravidelné mokré čistenie a vzdelávanie žiakov a pedagógov. Implementácia týchto krokov zabezpečí stabilnú a bezpečnú kvalitu vnútorného ovzdušia a zníži negatívne dopady na zdravie, pohodu a sústredenie žiakov.

Celkové hodnotenie:

Akčný plán prináša komplexný súbor opatrení, ktorý pokrýva všetky relevantné aspekty zdravej mikroklímy: teplotu a vlhkosť vzduchu a kvalitu vnútorného ovzdušia. Opatrenia sú prioritizované podľa závažnosti rizík a realizovateľnosti, s jasným určením zodpovedností a časového horizontu. Po ich implementácii sa očakáva zlepšenie celkovej pohody, zvýšenie komfortu a podporenie zdravia žiakov a pedagógov, čo priamo vplyva aj na efektivitu výučby a pracovného prostredia školy.

Spracoval:

Ing. Milan Schwarzbacher, MBA, LL.M., MSc. – ZRŠ pre technicko-ekonomické činnosti

V Košiciach 19.12.2025

.....

Ing. Štefan Krištín, riaditeľ školy

Telefón:
+ 421 55 63 323 11

Fax:
+ 421 55 63 323 12

e-mail:
spse@spseke.sk

internet:
www.spseke.sk

IČO:
0161756