



European
Commission



Príručka pre
zdravé prostredie
✓ európskych školách



Európska komisia
Generálny direktoriát pre zdravie a spotrebiteľov
Generálny direktoriát pre spoločné výskumné centrum - Inštitút pre ochranu zdravia a spotrebiteľov

Kontaktné informácie

Adresa: Via E. Fermi 2749, TP 281, I-21027 Ispra (VA), Italy
E-mail: JRC-IHCP-CAT@ec.europa.eu
Tel.: +39 0332 78 9871
Fax: +39 0332 78 5867

Ďalšie informácie o Generálnom direktoriáte pre zdravie a spotrebiteľov sú k dispozícii na:
http://ec.europa.eu/dgs/health_consumer/index_en.htm

Ďalšie informácie o Generálnom direktoriáte pre spoločné výskumné centrum sú k dispozícii na:
<https://ec.europa.eu/jrc/>

Právne informácie

Toto je spoločná publikácia Generálneho direktoriátu pre zdravie a spotrebiteľov Európskej únie a Generálneho direktoriátu pre spoločné výskumné centrum, vedecké centrum pre Európsku komisiu. Jeho cieľom je poskytnúť nezávislú technickú podporu založenú na vedeckých dôkazoch pre Európsku politiku počas celého politického procesu. Zodpovednosť za obsah tejto správy nesú autori a prispievatelia. Názory vyjadrené v tomto dokumente sa nezhodujú s názormi Európskej komisie ani Európskej únie, Európska komisia alebo Výkonná agentúra pre zdravie a spotrebiteľov preberajú akúkoľvek zodpovednosť za informácie obsiahnuté v tejto správe alebo za jej používanie.

JRC791163
EUR 26730 EN

ISBN 978-92-79-39175-0 (PDF)
ISSN 1831-9424 (online)
Doi : 10.2788/95941

Luxembursko: Úrad pre publikácie Európskej únie, 2014

© Európska únia, 2014
Reprodukovanie je povolené za predpokladu uvedenia zdroja.

Vytlačené v Taliansku

Abstrakt

Tento dokument popisuje rámec postupov pre zdravé životné prostredie v európskych školách, ktorý bol vytvorená v rámci projektu SINPHONIE (*Sledovanie kvality vnútorného ovzdušia v školách a jeho vplyvu na zdravie detí v školách – Monitorovacia sieť v Európe*). Jeho cieľom je poskytnúť referenčnú príručku, ktorá spája koherentne a komplexne najnovšie poznatky získané z výstupov projektu SINPHONIE. K nim patria hlavné hybné sily a prevencia, kontrola, náprava a komunikačné stratégie pre zdravé prostredie v školách v Európe. Táto smernica pre zdravé životné prostredie v európskych školách je primárne určená pre príslušných tvorcov politiky na európskej a národnej úrovni a pre miestne orgány, s cieľom zlepšiť vnútorné prostredie škôl vo svojich krajinách s rešpektovaním ich špecifik (environmentálnych, sociálnych, ekonomických) v rámci národných a miestnych pomerov. Druhou cieľovou skupinou, ktorá má získať priame výhody z týchto postupov sú projektanti školských budov a manažéri (zodpovední za projekt, výstavbu a obnovu školských budov), školáci a ich rodičia, učitelia a ostatný školský personál. Užívatelia tejto príručky by si mali v prvom rade riadiť príslušnými národnými predpismi a používať túto publikáciu ako zdroj k doplnkovým informáciám.

SINPHONIE

Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách a jeho vplyv na zdravie

Monitorovacia sieť v Európe

Príručka pre zdravé prostredie v európskych školách

Autormi tejto správy sú:

Stylios Kephelopoulos (European Commission, Joint Research Centre), Éva Csobod (REC, Hungary), Yuri Bruinen de Bruin (RIVM, The Netherlands), Eduardo de Oliveira Fernandes (IDMEC-FEUP, Portugal)

S príspevkami od:

Paolo Carrer (UMIL, Italy), Corinne Mandin (CSTB, France), Marianne Stranger (VITO, Belgium), Isabella Annesi-Maesano (UPMC Paris 06, France), Marcia Giacomini (UBA, Germany), Ellen Koudijs (RIVM, The Netherlands), Hans Moshammer (Medical University Wien, Austria), Peter Rudnai (NIEH, Hungary), Joana Madureira (FEUP, Portugal), Dejan Mumovic (UCL, United Kingdom), Dainius Matuzevičius and Edvinas Krugly (KUT, Lithuania), Anne Hyvärinen, Martin Täubel and Kati Järvi (THL, Finland), Zorica Zivkovic (USMS, Serbia), Helena Kazmarová (SZU, Czech Republic), Michal Jajcaj and Henrieta Savinová (UVZSR, Slovakia), Margarita-Niki Assimakopoulos (UOA, Greece), John Bartzis and Krystallia Kalimeri (UOWM, Greece), Eugen S. Gurzau and Iulia Neamtiu (EHC, Romania), Peter van den Hazel (VGGM, The Netherlands), Stephen Montefort (WALDONET, Malta), Adamos Hadjipanayis (Larnaca General Hospital, Cyprus), Eduart Cani (REC, Albania)



REGIONAL ENVIRONMENTAL CENTER

The Regional Environmental Centre for Central and Eastern Europe
2000 Szentendre
Ady Endre ut 9-11, Hungary

PodĎakovanie

Tento dokument bol vytvorený na základe projektu SINPHONIE (Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách a jeho vplyv na zdravie - Monitorovacia sieť v Európe) financovaného Európskym parlamentom a zrealizovaného na základe zmluvy s Generálnym direktoriátom pre zdravie a spotrebiteľov Európskej komisie (DG SANCO) (SANCO/2009/C4/04, zmluva SI2.570742).

Spoluautori tejto správy by chceli vyjadriť svoju veľkú vďaku všetkým svojim spolupracovníkom za ich mimoriadny prínos v zrealizácii projektu SINPHONIE a prípravy príručky pre zdravé prostredie v európskych školách.

Špeciálna vďaka patrí učiteľom, žiakom a rodičom, ktorí sa zúčastnili na projekte SINPHONIE za ich entuziazmus a úzku spoluprácu.

Príručka pre zdravé prostredie v európskych školách

OBSAH

1. VÝCHODISKÁ A CIELE PRÍRUČKY PRE ZDRAVÉ PROSTREDIE V EURÓPSKÝCH ŠKOLÁCH	6
ZDRAVÉ PROSTREDIE V ŠKOLÁCH JE DÔLEŽITÝM PREDPOKLADOM PRE GARANCIU RASTU DETÍ, VZDELÁVACÍCH PRÍLEŽITOSTÍ A VÝKONOV, AKO AJ ICH KULTÚRNEHO A SOCIÁLNEHO ROZVOJA. KVALITA OVZDUŠIA V ŠKOLSKOM PROSTREDÍ MÁ MIMORIADNY VÝZNAM KVÔLI ČASU, KTORÝ ŠKOLÁCI TRÁVIA V ŠKOLE A KVÔLI SVOJIM FYZIOLOGICKÝM VLASTNOSTIAM SÚ MIMORIADNE CITLIVOU SKUPINOU V RÁMCI POPULÁCIE. V EURÓPE VIAC AKO 64 MILIÓNOV ŠTUDENTOV A TAKMER 4,5 MILIÓNOV UČITEĽOV SÚ VYSTAVENÍ VPLYVU VNÚTORNEHO OVZDUŠIA V ŠKOLÁCH. TRÁVIA VIAC ČASU VO VNÚTORNOM PROSTREDÍ (V PROSTREDÍ ŠKÔLOK, ZÁKLADNÝCH A STREDNÝCH ŠKÔL A V DETSKÝCH JASLIACH) AKO NA AKOMKOLIEK INOM MIESTE, S VÝNIMKOU DOMOVA.	7
2. PREHLAD A ANALÝZA EXISTUJÚCICH MEDZINÁRODNÝCH INICIATÍV PRE ZDRAVÉ VNÚTORNÉ PROSTREDIE V ŠKOLÁCH.....	9
3. PRÍRUČKA PRE ZDRAVÉ PROSTREDIE V EURÓPSKÝCH ŠKOLÁCH	11
3.1 KLÚČOVÉ HYBNÉ SILY PRE ZDRAVÉ VNÚTORNÉ PROSTREDIE V ŠKOLE	13
3.2 ZDRAVOTNÉ SYMPTÓMY A PROBLÉMY VERZUS MOŽNÉ ZDRAVIU ŠKODLIVÉ FAKTORY	15
3.2.1 Zdravotné symptómy v súvislosti s fyzikálnymi, chemickými a biologickými škodlivými faktormi.....	16
3.2.2 Ako rozpoznať zdravotné problémy súvisiace s kvalitou vnútorného ovzdušia v školách	16
3.3 UKAZOVATELE, NÁSTROJE, PROTOKOLY A POKYNY PRE MONITOROVANIE KVALITY VNÚTORNEHO OVZDUŠIA A HODNOTENIE ZDRAVIA V ŠKOLSKOM PROSTREDÍ	17
3.4 USMERNENIE O PREVENCII, KONTROLE, NÁPRAVE A KOMUNIKAČNÝCH STRATÉGIÁCH	23
3.4.1 Usmernenie o všeobecných hygienických a o špecifických požiadavkách na kvalitu vnútorného ovzdušia v školských budovách	23
3.4.2 Usmernenie o stavebných požiadavkách na školské budovy	24
3.4.3 Usmernenie o požiadavkách na vnútornú klímu, vetranie a akustiku pre školské budovy	28
3.4.4 Usmernenie o riadení zdrojov znečistenia vnútorného ovzdušia	28
3.4.5 Usmernenie o stratégiách kontroly expozície.....	29
3.4.6 Usmernenie o vzdelávaní a komunikácii	30
3.5 TYPY PRE ZDRAVÉ ŠKOLSKÉ PROSTREDIE PODĽA ŠPECIFICKÝCH ŠKOLSKÝCH ČASŤÍ	33
4. KRITÉRIÁ PRE ZAVEDENIE USMERNENÍ PRE ZDRAVÉ PROSTREDIE V EURÓPSKÝCH ŠKOLÁCH DO NÁRODNEJ LEGISLATÍVY	43
4.1 VZŤAH MEDZI NÁKLADMI NA OPATRENIA A PRÍNOSMI PRE ZDRAVIE	44
5. REALIZÁCIA VÝZIEV A ODPORÚČANÍ.....	49
6. REFERENCIE.....	52
7. PRÍLOHY.....	55
PRÍLOHA A - PREHLAD INFORMÁCIÍ O POLITICKÝCH INICIATÍVACH (PREDPISY, ZÁKONY, SMERNICE, PROGRAMY) V EURÓPSKÝCH KRAJINÁCH O ZDRAVOM PROSTREDÍ V ŠKOLÁCH	56
PRÍLOHA B - FYZIKÁLNE A CHEMICKÉ ŠKODLIVÉ FAKTORY TÝKAJÚCE SA VNÚTORNEHO ŠKOLSKÉHO PROSTREDIA V SÚVISLOSTI SO ZDROJMI, ZDRAVOTNÝMI ÚČINKAMI, MOŽNOSŤAMI RIADENIA RIZÍK/KONTROLNÝMI OPATRENAMI, NORMAMI/SMERNICAMI/VÝSLEDKAMI PROJEKTU SINFONIE PRE POROVNANIE	68
PRÍLOHA C - MIKROBIOLOGICKÉ ŠKODLIVÉ FAKTORY TÝKAJÚCE SA VNÚTORNEHO OVZDUŠIA (ZDROJE, ZDRAVOTNÉ ÚČINKY, MOŽNOSTI RIADENIA RIZÍK/KONTROLNÉ OPATRENIA, NORMY/SMERNICE/VÝSLEDKY PROJEKTU SINFONIE PRE POROVNANIE).....	89

PREDSLOV

V Európe, viac ako 64 miliónov študentov a takmer 4,5 milióna učiteľov trávi veľa hodín každý školský deň v predškolských zariadeniach, v základných a stredných školách. Deti trávajú viac času v škole, než na akomkoľvek inom mieste, s výnimkou domova. Existuje mnoho dôkazov o potenciálnom vplyve rôznych znečisťujúcich látok nachádzajúcich sa vo vnútornom prostredí rozličných stavieb na zdravie človeka, vrátane škôl, pochádzajúcich z okolitého vzduchu alebo sa uvoľňujúcich z materiálov vo vnútornom prostredí, výrobkov alebo rôznych činností. Prítomnosť znečisťujúcich látok v školách môže ovplyvniť aj detský rast, príležitosti a výkon učenia, ako aj ich kultúrny a sociálny rozvoj. Nárast prevalencie prieduškovkej astmy bol dokumentovaný v posledných desaťročiach 20. storočia v priemyselnom svete, vrátane Európy. Je známe, že astmatické deti sú obzvlášť citlivé na vplyvy nedostatočnej kvality ovzdušia, a preto sa vnútornému a vonkajšiemu prostrediu v školách venuje čoraz viac pozornosti.

Európska komisia v rámci Stratégie v oblasti životného prostredia a zdravia podporila viacero kľúčových projektov zameraných na vypracovanie integrovaných prístupov k riešeniu kvality ovzdušia a zdravotných problémov (t.j. reťazec od expozície k potencionálnym príčinám a zdrojom, posudzovaniu zdravotného rizika, stratégiám a voľbám v oblasti politiky) v rôznych typológiách stavieb, vrátane škôl.

Projekt SINPHONIE bol financovaný Európskym parlamentom prostredníctvom Európskej komisie s cieľom vytvoriť vedeckú / technickú sieť, ktorá bude konať na európskej úrovni, s dlhodobou perspektívou zlepšovania kvality ovzdušia v školách a škôlkach, aby sa znížilo potencionálne riziko a záťaž na respiračné ochorenia u detí a učiteľov v dôsledku kombinovanej expozície znečistenému vnútornému a vonkajšiemu ovzdušiu. SINPHONIE bol míľnikový projekt, ktorý poskytuje štandardizované metodiky a nástroje pre lepšiu charakterizáciu vnútorného prostredia škôl a posúdenie zdravotných rizík u žiakov a zamestnancov škôl. Zároveň, projekt podporuje budúce politické aktivity formulujúce usmernenia, odporúčania a možnosti riadenia rizík pre zabezpečenie lepšej kvality ovzdušia v školách a súvisiacich zdravotných účinkov.

SINPHONIE vypracoval rámce a usmernenia pre zdravé prostredie v európskych školách s cieľom prepojiť ucelene a komplexne najaktuálnejšie poznatky (kľúčové faktory, prevenciu, kontrolu, sanáciu a komunikačné stratégie pre zdravé školské prostredie v Európe) a konkrétne výstupy projektu SINPHONIE.

Tieto usmernenia pre zdravé prostredie v európskych školách sú určené na to, aby obohatili a posilnili existujúce národné a miestne rozhodovanie a sú zamerané predovšetkým na príslušných tvorcov politik na európskej a národnej úrovni, ako aj na miestne orgány. Ich cieľom je zlepšiť vnútorné prostredie škôl v európskych krajinách, pri súčasnom rešpektovaní ich národných a miestnych špecifik (environmentálne, sociálne, ekonomické). Druhou cieľovou skupinou, kde sa očakáva priamy prospech z týchto usmernení, sú stavební projektanti a manažéri škôl (zodpovední za projektovanie, výstavbu a rekonštrukcie školských budov), žiaci a ich rodičia, učitelia a ďalší pracovníci škôl.

Mr John F Ryan
Európska komisia
Generálny direktoriát pre zdravie a spotrebiteľov
Riaditeľ verejného zdravotníctva

Dr Krzysztof Maruszewski
Európska komisia
Generálne riaditeľstvo pre
Spoločné výskumné centrum
Riaditeľ Inštitútu pre zdravie
a ochranu spotrebiteľa

Východiská a ciele príručky pre zdravé prostredie v európskych školách

Zdravé životné prostredie v školách je dôležitým predpokladom pre garanciu rastu detí, vzdelávacích príležitostí a výkonov, ako aj ich kultúrneho a sociálneho rozvoja. Kvalita ovzdušia v školskom prostredí má mimoriadny význam kvôli času, ktorý školáci trávia v škole a kvôli svojim fyziologickým vlastnostiam sú mimoriadne citlivou skupinou v rámci populácie. V Európe viac ako 64 miliónov študentov a takmer 4,5 miliónov učiteľov sú vystavení vplyvu vnútorného ovzdušia v školách. Trávia viac času vo vnútornom prostredí (v prostredí škôlok, základných a stredných škôl a v detských jasliach) ako na akomkoľvek inom mieste, s výnimkou domova.

Existujú presvedčivé dôkazy o možných škodlivých účinkoch mnohých látok znečisťujúcich ovzdušie, ktoré je možné nájsť vo vnútornom prostredí vrátane škôl. Zlá kvalita ovzdušia ovplyvňuje naše všeobecné blaho a pohodlie a má respiračné a iné zdravotné účinky, ako sú kardiovaskulárne choroby a rakovina, z dôvodu prítomnosti niektorých špecifických znečisťujúcich látok spôsobujúcich poškodenie zdravia. To bolo uvedené v mnohých vedeckých publikáciách (napr. smernice o kvalite ovzdušia (WHO, 2005, 2009, 2010), v manažérskych stratégiách o kvalite vnútorného ovzdušia (KVO) (EnVIE, 2008; SEARCH, 2010; atď.) a zároveň implementované v politických deklaráciách (Parmská ministerská deklarácia Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO), 2010).

Zvýšenie prevalencie bronchiálnej astmy bolo zdokumentované počas posledných dekád 20. storočia v industrializovanom svete vrátane Európy. Astmatické deti sú vo všeobecnosti mimoriadne citlivé na vplyvy zlej kvality ovzdušia. Preto školy predstavujú obzvlášť dôležité prostredie pre túto citlivú skupinu populácie. V správe Európskej federácie združení astmatikov a alergikov (EFA) z roku 2002 (EFA, 2002) boli identifikované rôzne problémy s kvalitou vnútorného ovzdušia (IAQ) v školách v európskych krajinách. Zdôraznil sa tak nedostatok štúdií o ich následkoch na zdravie a štandardizovaných metodológiách umožňujúcich riešenie týchto otázok holistickým spôsobom, ako aj hodnotenie vplyvu rôznych lokálnych politík v súvislosti s vnútorným ovzduším v školských budovách.

V roku 2010 Parmská deklarácia WHO/EURO, ktorú podpísalo 53 krajín, vyzvala členské štáty európskeho regiónu WHO k realizácii merateľných opatrení za účelom dosiahnutia stanovených cieľov. V Regionálnom prioritnom celi 3 o predchádzaní chorobám vďaka lepšej kvalite vonkajšieho a vnútorného ovzdušia sa uvádza: „Naším cieľom je zabezpečiť každému dieťaťu zdravé vnútorné prostredie v zariadeniach starostlivosti o deti, v škôlkach, v školách a vo verejných rekreačných zariadeniach, a to uplatňovaním smerníc WHO o kvalite vnútorného ovzdušia a podľa pokynov Rámcovej dohody o kontrole tabaku, s cieľom zabezpečiť zákaz fajčenia v týchto zariadeniach do roku 2015.“

Na základe cieľov Parmskej deklarácie, projekt SINPHONIE (Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách a jeho vplyv na zdravie – Monitorovacia sieť v Európe) financovaný Európskym parlamentom a podporovaný Európskou komisiou, bol prvým celoeurópskym pilotným projektom pre monitorovanie školského prostredia a zdravia detí súbežne s 23 európskymi krajinami (SINPHONIE, 2013). Tento dvojročný projekt (2010-2012) spojil multidisciplinárne poznatky 38 partnerov (plus jedného pripojeného partnera) z 25 krajín.

SINPHONIE bol míľnikový projekt, ktorý poskytol štandardizované metodiky a nástroje pre lepšie popísanie školského vnútorného prostredia a posúdenie zdravotných rizík pre školákov a zamestnancov. Zároveň sa v rámci neho vytvorili príručky (smernice) a odporúčania pre zdravé školské prostredie pokrývajúce širokú škálu situácií v Európe. Okrem toho predstavuje jedinečnú príležitosť a vynikajúci nástroj pre vytváranie

kapacít v niekoľkých národných inštitúciách najmä v krajinách východnej a južnej Európy. V tomto zmysle to bol jasný príklad 'technologického transferu' v súvislosti s metodikami pre hodnotenie kvality vnútorného ovzdušia a zdravotných účinkov v európskych krajinách. Pre splnenie cieľa zdravého školského prostredia v Európe je potrebný integrovaný a holistický prístup v otázke prevencie, kontroly, nápravy a komunikačných stratégií pre riešenie otázok kvality ovzdušia a zdravia (t.j. reťazec od vystavenia možným príčinám a zdrojom, cez hodnotenie zdravotného rizika, možnosti stratégií a politik) v školách, spolu s ich lokalitou, návrhom, výstavbou, používaním, riadením a údržbou.

Tento dokument popisuje rámec usmernení pre zdravé životné prostredie v európskych školách, ktoré boli vytvorené v rámci projektu SINPHONIE ako základ pre podporu možného vytvorenia programu koordinovaného v rámci EÚ pre zdravé prostredie v školách.

Jeho cieľom je poskytnúť referenčnú príručku, ktorá spája koherentne a komplexne najnovšie poznatky získané z výstupov projektu SINPHONIE. K nim patria kľúčové hybné sily a prevencia, kontrola, náprava a komunikačné stratégie pre zdravé školské prostredie v Európe. Účelom tejto príručky je poskytnúť rady, ktoré by sa mali zväziť ako všeobecne použiteľné vo väčšine škôl v Európe. Keďže je však každé školské prostredie jedinečné (v otázkach návrhu, klimatických podmienok, prevádzkových režimov, atď.), túto príručku je nutné prispôbiť primerane na národnej a lokálnej úrovni. Za tým účelom sú tiež poskytnuté kritériá pre pochopenie a implementovanie smernice do opatrení v rámci národnej politiky a činností v európskych krajinách. V tejto súvislosti usmernenie predstavené v tejto správe nemá nahrádzať, ale skôr obohatovať a posilňovať existujúce národné a lokálne smernice, ktoré budú naďalej prvým referenčným bodom.

Je nutné zdôrazniť, že cieľom tejto príručky je podporovať preventívny a nákladovo efektívny prístup – v súvislosti so snahami a súvisiacimi nákladmi potrebnými pre dosiahnutie vhodnej kvality vnútorného ovzdušia v danom školskom prostredí – na rozdiel od prístupu na báze riešenia problémov, ktorý sa snaží riešiť problémy len po tom, ako vzniknú.

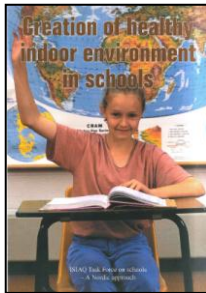
Táto príručka pre zdravé prostredie v európskych školách je primárne určená pre príslušných tvorcov politiky na európskej a národnej úrovni a pre miestne orgány, s cieľom zlepšiť vnútorné prostredie škôl vo svojich krajinách s rešpektovaním špecifík (environmentálnych, sociálnych, ekonomických) na národnej a lokálnej úrovni. Druhou cieľovou skupinou, ktorá má získať priame výhody z tejto príručky sú projektanti školských budov a manažéri (zodpovední za projekt, výstavbu a obnovu školských budov), školáci a ich rodičia, učitelia a ostatný školský personál.

Užívatelia tejto príručky by si mali najskôr pozrieť relevantné národné predpisy a používať túto publikáciu pre doplnkové informácie.

1. Prehľad a analýza existujúcich medzinárodných iniciatív pre zdravé vnútorné prostredie v školách

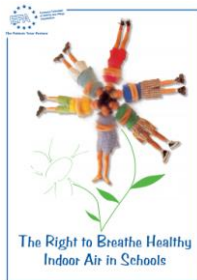
Vytvorenie tohto dokumentu vychádza z preskúmania najnovších informácií zhromaždených z literatúry a prostredníctvom partnerov projektu SINPHONIE o národných iniciatívach (smernice, programy a predpisy) s cieľom zlepšiť vnútorné prostredie v školách v celej Európe a na medzinárodnej úrovni. Zhromaždené informácie boli následne zanalyzované so zameraním sa na situáciu v Európe; hlavné podobnosti a rozdiely v európskych krajinách boli identifikované a zaznamenané.

ISIAQ



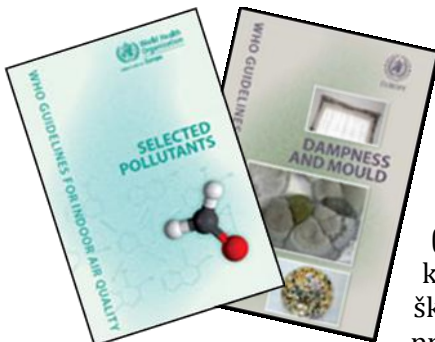
Medzinárodná asociácia pre kvalitu vnútorného ovzdušia a klímy (ISIAQ) zverejnila správu z roku 2001 'Vytváranie zdravého vnútorného prostredia v školách', ktorá obsahuje požiadavky na vhodné vnútorné prostredie v školách, metódy pre skúmanie školských budov s problémami týkajúcimi sa vnútornej klímy a pre zdravú obnovu a riadenie v školách, ako aj nápravné opatrenia.

EFA



V roku 2001 v súvislosti s projektom financovaným EÚ 'Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách' Európska federácia združení astmatikov a alergikov (EFA) pripravila odporúčania a návrhy pre zdravé školské prostredie v Európe, ktoré boli zhrnuté v príručke „Právo dýchať zdravý vzduch v školách.“

WHO



WHO zverejnila dva dokumenty predstavujúce usmernenia a odporúčania o kvalite vnútorného ovzdušia (hoci nie výslovne zameraných na školské prostredie). V roku 2009 boli vydané príručky o vlhkosti a plesniach (WHO, 2009) a v roku 2010 príručky o vnútornom ovzduší a chemických látkach (WHO, 2010). Hoci sa obe príručky zameriavajú na kvalitu vnútorného ovzdušia v obydliach, platia aj pre školské budovy. Príručky o IAQ WHO odporúčajú ciele pre IAQ, pri ktorých zdravotné riziká ako napríklad zhoršenie astmy, senná nádcha, atopia, atď. môžu byť výrazne znížené, a poskytujú vedecký základ pre právne vykonateľné normy vo všetkých oblastiach sveta. Príručky sú určené pre profesionálov v oblasti verejného zdravia zapojených do prevencie pred zdravotnými rizikami spojenými s expozíciou zo životného prostredia, ako aj pre

špecialistov a úrady zapojené do procesu projektovania a používania budov, vnútorných materiálov a produktov.

US EPA



Počas viac ako 10 rokov Agentúra pre ochranu životného prostredia USA (US EPA) poskytla balík opatrení 'Nástroje pre zabezpečenie kvality vnútorného ovzdušia pre školy' pre vedúcich pracovníkov škôl, zamestnancov rôznych školských zariadení, učiteľov, profesionálov v oblasti zdravotnej starostlivosti, ako aj pre študentov a ich rodičov. Tento balík poskytuje najlepšie postupy, usmernenia a vzorový plán riadenia IAQ pre zlepšenie ovzdušia v školách pri nízkych alebo nulových nákladoch. Všetky relevantné materiály sú dostupné na: <http://www.epa.gov/iaq/schools/>. Tento balík opatrení sa používa aj v

Kanade.

Európske krajiny



Prehľad informácií získaných z európskych krajín uvádzame v prílohe A. Je zrejmé, že politické opatrenia sú v jednotlivých krajinách rôzne. V prípade krajín, ktoré v súčasnosti majú zavedené politické opatrenia, existujú v ich cieľoch isté zhody, hoci rozsah a úroveň vypracovania týchto opatrení sa rôzni. Niekoľko krajín prijalo smernice a odporúčania, podľa ktorých poskytujú informácie školám o tom, ako vytvárať zdravé vnútorné prostredie v školách. Mnohé z nich sa však priamo netýkajú zlepšovania IAQ výslovne v školských budovách.

Niektoré z opatrení sú povinné, kým ostatné sú len odporúčania. Jedna krajina tiež predpisuje povinné merania IAQ.

V prílohe A sa uvádza, že niektoré európske krajiny majú zavedené hygienické požiadavky. Zdá sa, že mnohé z týchto požiadaviek nie sú vydané priamo pre zlepšenie výslovne IAQ, ale skôr pre udržanie základnej hygieny v školských budovách, čím sa predchádza istým bežným infekčným chorobám. Hygienické požiadavky zahŕňujú venovanie pozornosti takým veciam ako sú čistiace postupy, osobná hygiena, potravinová bezpečnosť a podmienky v miestnostiach (osvetlenie a vetranie). V prílohe A sa tiež uvádza, že niektoré krajiny majú technické požiadavky, ktoré sú výslovne zamerané na zlepšenie IAQ v školských budovách. K nim môžu patriť projekt školských budov, umiestnenie mechanickej ventilácie alebo programy nápravy po zistení problémov.

Na základe preverovania národných iniciatív v rámci projektu SINPHONIE v členských štátoch EÚ, v prístupujúcich krajinách a kandidátskych krajinách sa zistilo, že Nemecko a Francúzsko vydali komplexné usmernenia a odporúčania týkajúce sa hygieny a požiadaviek na IAQ pre školy, opatrenia na kontrolu vybraných znečisťujúcich látok vnútorného ovzdušia, požiadavky na vnútornú klímu postupy v prípadoch týkajúcich sa problémov vnútorného prostredia a ich nápravy.

Nemecké smernice pre hygienu vnútorného ovzdušia v školských budovách vydal Umweltbundesamt v roku 2008 (UBA, 2008).

Vo Francúzsku a v súvislosti s francúzskym environmentálnym programom 'Grenelle Environnement' (Francúzsko, 2010) boli vytvorené povinné požiadavky pre pravidelné

monitorovanie a kontrolu IAQ v školách na báze pravidelnosti a pre zriadenie systému označovania pre stavebné a dekoračné materiály.

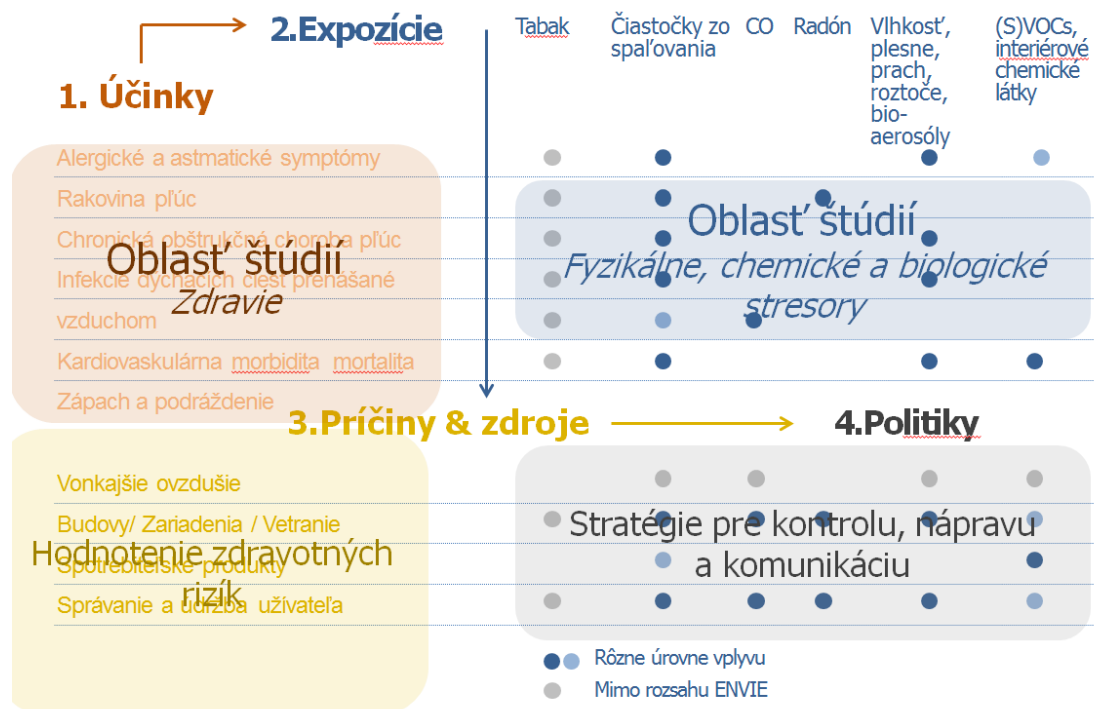
3. Príručka pre zdravé prostredie v európskych školách

Zložitosť zdrojov vnútorného znečistenia a ich vzťah k expozícii a účinkom na zdravie predstavuje hlavné výzvy pre vytvorenie koherentných prístupov k školskému prostrediu. Rovnako dôležité je množstvo strán zodpovedných za vytváranie a kontrolu znečistenia vnútorného ovzdušia v budovách vo všeobecnosti a predovšetkým v školských budovách.

Je však zrejmé, že ak majú byť politiky zamerané na zlepšenie kvality vnútorného ovzdušia účinné, musia byť súčasťou komplexnej, interne a externe konzistentnej riadiacej stratégie zapájajúcej vlády, inštitúcie, odborné orgány a jednotlivcov. Plány musia byť zamerané na nové ale aj existujúce budovy a mali by zahŕňať opatrenia na lokálnej a národnej úrovni. Do úvahy treba zahrnúť: kvalitu vonkajšej klímy a ovzdušia; stavebné materiály a štýly; znalosti užívateľov a vzory správania; energetické politiky a udržateľnosť; a technológie stavebného systému. Požiadavky na navrhnutie úspešnej stratégie pokrývajú predchádzajúce zdôvodnenie, stanovenie cieľov, zhodnotenie riadiacich možností a politickú ochotu.

Vyššie uvedené hodnotenia zdôrazňujú potrebu riešiť a hodnotiť školské prostredie holistickým a koherentným spôsobom. To je možné zrealizovať prepojením užšieho výberu reťazcov expozície zdravia voči zdrojom pochádzajúcim z ovzdušia a posúdením možností stratégie pre minimalizovanie nechcených zdravotných následkov, v súvislosti s dosiahnuteľnými výhodami verejného zdravotníctva a invazívnosti. Zároveň by sa mala zohľadniť politická, právna, technologická, ekonomická a sociálna realizovateľnosť v rámci európskych krajín.

Projekt SINPHONIE bol prvým celoeurópskym projektom pre monitorovanie školského prostredia a zdravia detí súbežne v 23 európskych krajinách, vytvorený na holistickom koncepte vytvoreným projektom EnVIE financovaným z EÚ (EnVIE, 2008) (obrázok 1). Projekt SINPHONIE hodnotil kvalitu ovzdušia (vnútorného aj vonkajšieho) a posudzoval zdravie detí v školách v celej Európe pomocou spoločných a štandardizovaných metodík a nástrojov. Zároveň vytvoril možnosti riadenia rizík a usmernení pre zdravé ovzdušie v školskom prostredí v Európe.



Obrázok 1. Prístup projektu SINPHONIE

Tieto usmernenia, ktoré boli vytvorené pri zohľadnení dôležitosti zaistenia kvality celkového (vnútorného/vonkajšieho) ovzdušia v školských budovách a skutočnosti, že mnoho existujúcich školských budov je dosť starých a potrebuje modernizáciu, aby vyhovovali požiadavkám stratégie EÚ 2020 na energetickú výkonnosť, a aby boli prispôbované novým vzdelávacím prístupom, sú predstavené v tejto správe. Projekt SINPHONIE sformuloval rámec smerníc pre zdravé prostredie v rámci európskych škôl so zameraním na podkladové materiály, koncepty a odporúčania, ktoré vyplynuli z:

- analýzy existujúcich medzinárodných iniciatív o zdravom školskom prostredí (podľa popisu v kapitole 2 tejto správy).
- špecifických výstupov projektu SINPHONIE a z iných súvisiacich projektov financovaných z EÚ.

Príručka pre zdravé prostredie v európskych školách popísaná v tejto správe spája koherentným a komplexným spôsobom (obrázok 2):

- kľúčové hybné sily pre zdravé vnútorné školské prostredie.
- zdravotné symptómy a problémy a ich možné škodlivé faktory.
- tipy pre zdravé školské prostredie pre konkrétne školské priestory.
- prevenciu, kontrolu, nápravu a komunikačné stratégie.
- implementačné kritériá a odporúčania pre EÚ a národné politiky.



Obrázok 2. Konceptia príručky pre zdravé prostredie v európskych školách

3.1 Kľúčové hybné sily pre zdravé vnútorné prostredie v škole

Vnútorné prostredie v školskej budove je zložitý systém, ktorý zahŕňa mnoho parametrov, ktoré majú vplyv na zdravie a komfort užívateľov. Rovnako ako iné budovy, školská budova je fyzická stavba používaná, okrem iných účelov, na regulovanie alebo kontrolu environmentálnej expozície. Niekoľko priestorov môže byť definovaných v rámci školskej budovy, ktoré sa používajú na rôzne účely (t.j. triedy, jedálne, vedecké pracovne/laboratóriá, telocvične, šatne, vonkajšie prostredie) a s rôznymi požiadavkami podľa hustoty obsadenosti, druhu vetrania (napr. mechanická ventilácia zapnutá/vypnutá, prirodzené vetranie, atď.), kúrenia a rozsahu znečistenia. Rozsah znečistenia v školskej budove záleží do veľkej miery od vzájomného pôsobenia medzi budovou a jej vonkajším prostredím, ako aj od spôsobu, akým je budova postavená, zariadená a používaná, od druhu vetracej sústavy a od aktivít jej užívateľov. K hlavným zdrojom znečistenia ovzdušia v školskej budove patria:

- Znečistenie z vonkajšieho ovzdušia z dôvodu dopravných a mestských a priemyselných aktivít a z okolitých a podzemných zdrojov, ktoré sa dostávajú do budovy cez vetraciu sústavu alebo infiltráciou (priepustnosť plášťa budovy, ako sú základy, strecha, steny, dvere a okná).
- Stavebné materiály a zariadenie školy (napr. obklady stien a podlahové krytiny, používanie farieb a lepidiel, izolačných materiálov, atď.).
- Stav konštrukcie školskej budovy (napr. vek, poškodenie stien a stropov v dôsledku vsakovania vody, údržba stavebnej konštrukcie a zariadenia, atď.).

- Voda a pôda (napr. látky znečisťujúce ovzdušie prichádzajúce cez vodovod, radón a kontaminovaná pôda, atď.).
- Procesy, ktoré nastanú v rámci školskej budovy (napr. akékoľvek spaľovacie procesy, kúrenie, ventilačné a klimatizačné sústavy, spracovanie papiera, ako napr. fotokopírovanie, atď.) a
- Samotní užívatelia školskej budovy a ich aktivity (napr. fajčenie tabaku, používanie čistiacich prostriedkov, rastliny, domáce zvieratá, varenie, atď.).

Typické zdroje látok znečisťujúcich vnútorné ovzdušie v školských budovách sú uvedené v tabuľke 1.

Pre riadne zhodnotenie a udržovanie zdravého školského prostredia je dôležité: (a) získať informácie o vlastnostiach školskej budovy a o prevádzkových podmienkach (napr. aktivity užívateľa, postupy údržby, atď.); (b) identifikovať, merať a monitorovať vývoj znečisťujúcich látok vo vnútornom a vonkajšom prostredí školských budov zo zdrojov a ich koncentráciu; a (c) preskúmať vzťah medzi škodlivými faktormi zo znečistenia (fyzikálnymi, chemickými, biologickými) a zdravotnými problémami študentov a zamestnancov.

Pokiaľ ide o možný vplyv na zdravie zo zdrojov znečistenia týkajúcich sa školského prostredia, tiež by sa mal zvážiť vplyv klimatických zmien. Predpokladané zvyšovanie okolitej teploty a fenomén tepelných ostrovov v špecifických mestských zónach z dôvodu klimatických zmien môžu spôsobiť zmeny atmosférických podmienok. Tie zase môžu ovplyvniť vnútorné podmienky, prúdenie vzduchu cez okná a zaťaženie znečistením v školských budovách. Následne sa odporúča zhodnotiť vplyv budúcich možných klimatických zmien na IAQ daného školského prostredia, následne integrovať získané informácie o zdrojoch a škodlivých faktoroch ovplyvňujúcich toto školské prostredie, ako to dokazuje projekt SINPHONIE.

Okrem toho, implementácia požiadaviek energetickej efektívnosti v EÚ (smernica o energetickej efektívnosti budov (EPBD), 2010) bude viesť k postupnému posunu smerom k viac energeticky efektívnym budovám v Európe, pokiaľ ide o nové a existujúce budovy vrátane školských budov. Pri riešení požiadaviek energetickej efektívnosti na školské budovy sa odporúča, aby bola venovaná pozornosť aj zachovaniu vhodnej IAQ, aby sa predišlo negatívnym vplyvom na zdravie, komfortu a produktivite užívateľov školských budov. V tejto súvislosti sa všeobecne odporúčajú pasívne a nízkoenergetické budovy. Výzvou je racionalizovať a optimalizovať výdavky na energiu pri primeranom splnení požiadaviek na zdravie a komfort užívateľov školských budov.

Tabuľka 1. Typické zdroje látok znečisťujúcich vnútorné ovzdušie v školských budovách

(Zdroj: Nástroje pre zabezpečenie kvality vnútorného ovzdušia pre školy EPA USA – Referenčná príručka)

VONKAJŠIE ZDROJE	ZARIADENIE, KOMPONENTY A VYBAVENIE BUDOVY	OSTATNÉ POTENCIÁLNE VNÚTORNÉ ZDROJE
Znečisťovanie vonkajšieho ovzdušia <ul style="list-style-type: none"> • Peľ, prach, 	Zariadenie pre kúrenie, vetranie a klimatizáciu <ul style="list-style-type: none"> • Rast plesní v odkvapných misách, vetracích sústavách, cievkach a 	<ul style="list-style-type: none"> • Zásobovanie pre vedecké pracoviská • Zásobovanie pre

<p>spóry plesní</p> <ul style="list-style-type: none"> • Priemyselné emisie • Emisie z vozidiel • Emisie z vonkajšej techniky 	<p>zvlhčovačoch</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nevhodné vetranie spalín • Prach alebo zvyšky vo vetracej sústave 	<p>výtvarné potreby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oblasti na prípravu jedla • Fajčiarske salóniky • Čistiace materiály/osviežovače vzduchu • Emisie z odpadkov • Pesticídy • Zápachy, PČ (pevné častice) a prchavé organické látky z náterov, tesnení, lepidiel, lakov • Užívatelia s infekčnými chorobami • Fixky na tabule a podobné perá • Hmyz a iný škodlivý hmyz • Produkty osobnej starostlivosti • Skladovaný benzín a zariadenie pre trávnik a záhradu
<p>Okolité zdroje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nakladacie rampy • Zápach zo smetných košov • Nezdravé stavebné suty alebo odsávače na budovách v blízkosti vonkajších prívodov vzduchu 	<p>Ostatné zariadenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisie z kancelárskeho zariadenia (prchavé organické látky, ozón) • Emisie z dielne, laboratória a z čistiacich zariadení <p>Komponenty</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rast plesní na alebo v zašpinených alebo vodou poškodených materiáloch • Suché vodné uzávery, ktoré umožňujú prechod stokových plynov • Materiály obsahujúce POL (prchavé organické látky), anorganické látky alebo poškodený azbest • Materiály, ktoré produkujú čiastočky (prach) 	
<p>Podzemné zdroje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radón • Pesticídy • Presakovanie z podzemných zásobných nádrží 	<p>Vybavenie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emisie z nového vybavenia a podláh • Rast plesní na alebo v zašpinenom alebo vodou poškodenom vybavení 	

3.2 Zdravotné symptómy a problémy verzus možné škodlivé faktory

3.2.1 Zdravotné symptómy v súvislosti s fyzikálnymi, chemickými a biologickými škodlivými faktormi

Vystavenie širokej škále fyzikálnych, chemických a biologických škodlivých faktorov predstavuje v školskom prostredí zvyšovanie možných krátkodobých a dlhodobých zdravotných problémov medzi školákmi a zamestnancami a negatívnych vplyvov na kvalitu školských budov.

Výstup projektu SINPHONIE zdôrazňuje dôležité aspekty zložitého modelu vzájomných vzťahov medzi fyzikálnymi, chemickými a biologickými faktormi, expozíciou, zdrojmi/príčinami a vplyvom na zdravie školákov.

Zdravotné problémy ovplyvňujúce užívateľov školských budov zahŕňajú od nižšej dochádzky, komfortu a výkonu a zvýšenej neprítomnosti medzi školákmi a zamestnancami až po akútne zdravotné účinky (napr. podráždenie dýchacej sústavy), chronické choroby (napr. astma a alergie) a symptómy spojené s takzvaným 'syndrómom chorej budovy' (podráždenie očí, bolesti hlavy, atď.). Alergickí ľudia a astmatici čelia vyššiemu riziku.

Účinky problémov vyplývajúcich z kvality vnútorného ovzdušia na užívateľov školských budov predstavujú často skôr nešpecifické symptómy ako zistené choroby. K symptómom, ktoré sa zvyčajne pripisujú problémom s IAQ patria: podráždenie očí, nosa, hrdla a podráždenie kože; upchatie dutín, kašľanie a smrkanie; lapanie po dychu; a bolesti hlavy a únava.

Tieto symptómy môžu byť spôsobené zhoršením kvality ovzdušia v školskom prostredí (vnútorného a vonkajšieho), alebo môžu byť spojené s inými faktormi (napr. slabé osvetlenie, stres, hluk, atď.). Kvôli rôznej citlivosti u užívateľov školských budov problémy s IAQ môžu ovplyvňovať skupinu ľudí alebo konkrétnych jednotlivcov a môžu ovplyvňovať ľudí rôznymi spôsobmi. K jednotlivcom, ktorí môžu byť obzvlášť citliví na účinky znečistenia vnútorného ovzdušia patria ľudia vrátane ale nie výlučne: astmatici, alergici alebo ľudia citliví na chemické látky; ľudia s respiračnými chorobami; a potlačenými imunitnými funkciami (kvôli rádiácii, chemoterapii alebo chorobe).

Jeden z výstupov projektu SINPHONIE naznačuje, že astma v škole sa možno týka 100 000 detí v Európe.

Čo sa týka samotnej školskej budovy, nevhodná IAQ môže zrýchliť zhoršenie plášťa budovy ako celku, znížiť efektívnosť školských zariadení a vybavenia a zvýšiť riziko zatvorenia školy alebo premiestnenia užívateľov v rámci rovnakej budovy alebo do iných školských budov.

V súvislosti so spoločenským vplyvom problémy s IAQ v školskom prostredí môžu narušiť vzťahy medzi školskou správou, rodičmi školákov a zamestnancami školy, mať negatívny vplyv na dôveru komunity a napokon dokonca vytvoriť problémy v otázke zodpovednosti.

3.2.2 Ako rozpoznať problémy týkajúce sa IAQ v školách

Diagnostika symptómov v súvislosti s IAQ môže byť ťažká, nakoľko také symptómy ako bolesti hlavy, únava, lapanie po dychu, upchatie dutín, kašľanie, kýchanie, závrate, nauzea a podráždenie očí, nosa, hrdla a kože môžu byť spôsobené aj inými faktormi (napr. stresom, hlukom, slabým osvetlením, atď.). Nižšie uvádzame niektoré príznaky, ktoré môžu napovedať, ktoré symptómy sú spojené s problémami s IAQ:

- Symptómy sú rozšírené v triede alebo v škole.

- Symptómy zmiznú, keď deti alebo zamestnanci odídu zo školy na konci dňa alebo počas dlhších období.
- Vypuknutie symptómov náhle po istých zmenách v škole (ako napríklad namontovanie nového nábytku, vymaľovanie alebo použitie pesticídov).
- Reakcie nastávajú vo vnútri, ale nie vonku.
- Symptómy označil lekár ako týkajúce sa IAQ.

Je však nutné zdôrazniť, že nie je bezpečné predpokladať, že nedostatok symptómov znamená, že IAQ v škole je prijateľná. Zdravotné účinky z dlhodobej expozície (ako napríklad rakovina pľúc kvôli radónu) nemusia byť viditeľné počas mnohých rokov.

Jediným cieľom na zistenie skutočnosti, či spozorované symptómy alebo zdravotné účinky sú spojené s problémom v súvislosti s IAQ je monitorovať ukazovatele, o ktorých je známe, že sa týkajú najrozšírenejších problémov zdravia a budov v súvislosti s IAQ v školách (pozri odsek 3.3 nižšie). Takýto monitoring zahŕňa:

- Kontrolná prechádzka v prostredí okolo školy.
- Meranie fyzikálnych, chemických a biologických škodlivých faktorov, ktoré sú podozrivé zo spôsobovania zdravotných problémov.
- Spojenie výstupov z prieskumu v krokoch 1 a 2 do informácií týkajúcich sa vlastností školských budov (projekt, komponenty budovy, vybavenie, zariadenie a klíma), správania užívateľov a možných vnútorných a vonkajších znečisťujúcich zdrojov, ktoré majú byť zozbierané zo špecifických dotazníkov, klinických testov a nástrojov.

3.3 Ukazovatele, nástroje, protokoly a príručky pre monitorovanie IAQ a hodnotenie zdravia v školskom prostredí

Počas posledných dvoch desaťročí Európska komisia, WHO a niektoré členské štáty EÚ progresívne vytvárali ukazovatele, nástroje, protokoly a príručky pre monitorovanie znečistenia budov pripisovaného fyzikálnym, chemickým a biologickým škodlivým faktorom a pre hodnotenie zdravia užívateľov v rôznych vnútorných prostrediach.

V súvislosti so znečistením vnútorného ovzdušia chemickými látkami v roku 2010 WHO vydala usmernenia (príručky) v súvislosti so zdravím a odporúčania pre nasledovné chemické látky súvisiace s vnútorným ovzduším (látky znečisťujúce ovzdušie): benzén, oxid uhoľnatý, formaldehyd, naftalín, oxid dusičitý, polycyklické aromatické uhľovodíky (najmä benzo[a]pyrén), radón, trichlóretylén a tetrachlóretylén. Tieto chemické látky majú vnútorné zdroje, sú známe pre svoje zdravotné riziká a často sa nachádzajú vo vnútornom prostredí vrátane školských budov, v koncentráciách spôsobujúcich zdravotné problémy.

Usmernenia WHO pre vybrané chemické látky vychádzajú z kritického hodnotenia nastavenia a plnenia expozičných limitov pre vnútorné ovzdušie v EÚ, ktoré bolo vykonané Európskou komisiou (DG SANCO a DG JRC) v súvislosti s projektom EU-INDEX (Kotzias et al., 2005).

Ďalší kľúčový aspekt znečistenia vnútorného ovzdušia vyplýva z biologických škodlivých faktorov. Spôsobujú ho stovky druhov baktérii a húb, najmä vlákňité huby (plesne), ktoré rastú vo vnútri pri dostatočnej vlhkosti. V súvislosti s endotoxínom posledné štúdie preukázali, že úrovne expozície v školských triedach sú mnohokrát vyššie ako v domácom prostredí. V roku 2009 WHO poskytla komplexný prehľad vedeckých dôkazov

o zdravotných problémoch súvisiacich s vlhkosťou budov a s biologickými látkami. Záverom tohto prehľadu bolo, že k najvýznamnejším účinkom patria zvýšená prevalencia respiračných symptómov, alergie a astmy, ako aj narušenie imunologickej sústavy v súvislosti s rôznymi mikrobiologickými škodlivými faktormi. Výsledky projektu SINPHONIE preukázali viaceré spojitosti vybratých mikrobiálnych látok vo vnútornom prachu v školách s nedávno zistenými symptómami, nedávno zistenými respiračnými zdravotnými problémami a klinickými meraniami. To naznačuje spojitost prítomnosti mikrobiálnych látok so zdravím dýchacej sústavy žiakov a učiteľov.

V súlade s vyššie uvedenými usmerneniami a odporúčaniami boli v projekte SINPHONIE využité viaceré ukazovatele a zavedené nástroje a protokoly pre monitorovanie IAQ a zdravia v európskych školách, ako to zobrazuje tabuľka 2 a 3. Ich použitie sa odporúča pri skúmaní komplexného modelu vzájomných vzťahov medzi fyzikálnymi, chemickými a biologickými faktormi, expozíciou, zdrojmi/príčinami a účinkami na zdravie školákov a zamestnancov. Podrobnejšie informácie o fyzikálnych, chemických a mikrobiologických škodlivých faktoroch, ktoré sa najviac týkajú vnútorného ovzdušia v školách v súvislosti so zdrojmi, zdravotnými účinkami, možnosťami riadenia rizík/kontrolnými opatreniami, normami/smernicami a výsledkami projektu SINPHONIE sú predstavené na porovnanie v prílohe B a C.

Podskupina vyššie uvedených ukazovateľov a protokolov bola upravená podľa cieľov WHO pre monitorovanie látok znečisťujúcich vnútorné ovzdušie v školách v regióne WHO a stanovená v roku 2011 zo strany WHO v úzkej spolupráci s projektom Európskej komisie PILOT INDOOR AIR MONIT (vnútorné opatrenie č. SI2.582843 medzi DG SANCO a DG JRC) a projektom SINPHONIE. Ukazovatele a protokoly, ktoré sa majú používať na monitorovanie plnenia časovo vymedzených záväzkov pre zníženie zdravotných účinkov environmentálnych rizík medzi deťmi schválené členskými štátmi na Piatej ministerskej konferencii o životnom prostredí a zdraví WHO v roku 2010 sú:

- plesne a vlhkosť
- vetranie (vypočítané z koncentrácií CO₂).
- vystavenie vybratým látkam znečisťujúcim vnútorné ovzdušie v školách (NO₂ a formaldehyd ako hlavné znečisťujúce látky a benzén ako voliteľná znečisťujúca látka).



Ukazovatele plesní/vlhkosti si vyžadujú kontroly v školách, kým ukazovatele týkajúce sa vetrania a vystavenia vybratým chemickým látkam vo vnútornom ovzduší si vyžadujú monitorovanie kvality ovzdušia v školách. Protokoly pre monitorovanie IAQ v školách sú popísané v správe WHO-JRC (2011). Pilotný prieskum sa realizoval v rokoch 2011–2012 v Albánsku a v Chorvátsku pre otestovanie realizovateľnosti navrhovaných protokolov a implementovanie vo veľkom rozsahu v rámci regiónu WHO, ktoré sa začalo v roku 2013.

Je nutné zdôrazniť, že vyššie uvedené opatrenia ťažili zo súbežných opatrení v súvislosti s projektom Európskej komisie PILOT INDOOR AIR MONIT (2010-2012). Sústava harmonizácie kritérií, protokoly a postupy boli vytvorené pre monitorovanie vnútorného ovzdušia v rôznom vnútornom prostredí a pre rôzne ciele monitorovania vnútorného ovzdušia. Výsledné koherentné a pevné ukazovatele, nástroje a protokoly pre monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia a zdravia v školskom prostredí v Európe a v krajinách regiónu WHO sa opierali o bohaté krížové využívanie a zvýšené synergie medzi Európskou komisiou (DG SANCO a JRC), WHO, 23 európskymi krajinami zapojenými do projektu SINPHONIE a pokračujúcimi programami pre IAQ v Európe, ako

napríklad Francúzske observatórium kvality vnútorného ovzdušia (OQAI, 2001) a nemecký environmentálny prieskum (GerES).

Tabuľka 2. Ukazovatele projektu SINPHONIE pre monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia v európskych školách

Fyzikálne a chemické škodlivé faktory	Mikrobiologické škodlivé faktory
<ul style="list-style-type: none"> ➤ benzén ➤ trichlóretylén ➤ tetrachlóretylén ➤ formaldehyd ➤ naftalín ➤ benzo(a)pyrén ➤ a-pinén ➤ d-limonén ➤ PM_{2,5} ➤ PM₁₀ ➤ NO₂ ➤ ozón ➤ CO ➤ radón 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ endotoxín ➤ špecifické skupiny húb a baktérii <ul style="list-style-type: none"> • Skupina <i>Penicillium/Aspergillus</i> • <i>Cladosporium herbarum</i> • <i>Aspergillus versicolor</i>, • <i>Alternaria alternata</i> • <i>Trichoderma viride</i> • <i>Streptomyces</i> spp. • <i>Mycobacterium</i> spp. ➤ alergény <ul style="list-style-type: none"> • roztoče domového prachu • alergény z koňov, mačiek a psov

Tabuľka 3. Nástroje projektu SINPHONIE a protokoly pre monitorovanie IAQ a zdravia vo vnútornom školskom prostredí v EÚ

NÁSTROJE PROJEKTU SINPHONIE A PROTOKOLY PRE MONITOROVANIE KVALITY VNÚTORNÉHO OVZDUŠIA A ZDRAVIA VO VNÚTORNOM ŠKOLSKOM PROSTREDÍ V EÚ			
Typ	Účel	Zapojený/zúčastnený aktér/subjekt	Popis
Dotazníky	Dotazníky pre hodnotenie zdravia dýchacej sústavy detí a učiteľov a možných zmätočných faktorov v súvislosti s ich domácim prostredím.	Dotazník pre deti	Pre zozbieranie informácií o respiračných/alergických symptómoch/chorobách detí, o nimi vnímanej kvalite ovzdušia vo vnútri/vonku školy a o nimi vnímanom vplyve zlej kvality ovzdušia na školský výkon. V prípade škôlok a základných škôl dotazník vyplnia rodičia detí.
		Dotazník pre rodičov	Pre zozbieranie informácií o respiračných/alergických symptómoch/chorobách a o dietárnom príjme ich detí, o bežnejších rizikových faktoroch domácností (napr. fajčenie, chovanie domácich miláčikov, prítomnosť plesní/vlhkosti, odsávací/vykurovací systém, plynové spotrebiče, čistiace produkty, atď.) a oboznámenie sa s respiračnými/alergickými chorobami. Tento samostatne spracovaný dotazník bol navrhnutý tak, aby boli preskúmané celoživotné a nedávno zistené symptómy, charakteristika domácností a životného štýlu.
		Dotazník pre učiteľov	Pre zozbieranie informácií o ich respiračných/alergických symptómoch/chorobách a o dietárnom príjme, o nimi

			vnímanej kvalite ovzdušia vo vnútri/vonku školy a o nimi vnímanom vplyve zlej kvality ovzdušia na školský výkon, o bežnejších rizikových faktoroch domácností (napr. fajčenie, chovanie domácich miláčikov, prítomnosť plesní/vlhkosti, odsávací/vykurovací systém, plynové spotrebiče, čistiace produkty, atď.) a oboznámenie sa s respiračnými/ alergickými chorobami a o znalostiach/riadení školských otázok v súvislosti s kvalitou ovzdušia a o deťoch s astmou.
	Dotazníky pre posúdenie charakteristík školskej budovy a tried.	Dotazník o školskej budove	Týkajúce sa informácií o charakteristike školskej budovy (napr. vetrací systém), ktoré vyplňa riaditeľ školy.
		Dotazník o školskej triede	Vypĺňa sa jeden dotazník pre každú monitorovanú triedu, ak je to možné, pri spolupráci všetkých učiteľov pracujúcich v triede, v súvislosti s fyzikálnymi vlastnosťami triedy, upratovacími postupmi, vybavením a vnímaním IAQ.
Test pozornosti/koncentrácie	Test pre hodnotenie kapacity pozornosti/koncentrácie školákov v súvislosti s rôznymi faktormi ovplyvňujúcimi ich vnútorné školské prostredie.	Deti	Test obsahuje sériu matematických a logických testov, ktoré sa majú realizovať počas prvej hodiny dňa a zopakovať počas poslednej hodiny v rovnaký deň a v obmedzenom čase.
Nástroj pre hodnotenie absencii	Nástroj pre hodnotenie absencii žiakov z dôvodu chorôb.	Deti	Miera absencii sa hodnotí vyplnením záznamu o prítomnosti, ktorý vyplnení učiteľ (alebo iný poverený pracovník) za každú triedu, za účelom zaznamenania absencie v súvislosti s chorobou detí počas definovaného obdobia. Respiračná choroba bola definovaná podľa dotazníkov týkajúcich sa zdravia.
Protokoly pre klinické testy a meranie	Testy a merania pre zhodnotenie reakcie	Deti	Klinické testy a merania neinvazívnych biomarkerov zahŕňajú:

<p>neinvazívnych biomarkerov</p>	<p>bronchiálnej mukózy na rôzne vnútorné školské prostredia a pre zhodnotenie existencie alergickej senzibilácie u školákov.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - test funkcie pľúc (spirometria) - hladiny vdychovaného oxidu dusnatého (eNO) - hladiny vydychovaného oxidu uhličitého (eCO) - akustická rinometria - nosový výplach - kondenzát vydychovaného vzduchu - žmurkací test (frekvencia žmurkania) - kožný test na alergie
---	--	--	---

3.4 Usmernenie o prevencii, kontrole, náprave a komunikačných stratégiách

3.4.1 Usmernenie o všeobecných hygienických a o špecifických požiadavkách na IAQ v školských budovách

- ❖ Všeobecné hygienické požiadavky sa týkajú konštrukcie celej školskej budovy, jej lokality a stavu detského ihriska a použitia stavebných materiálov, ktoré by mali byť garantované počas celej doby životnosti budovy. Okrem toho, nemali by v nej existovať žiadne tepelné mosty, pretože môžu spôsobiť vlhkosť a plesne. Tieto hygienické požiadavky tiež platia pre jednotlivé miestnosti školy a oblasti, v ktorých by sa malo realizovať pravidelné a primerané upratovanie, vetranie, kúrenie a zabezpečenie a používanie zariadenia s nízkymi emisiami by tiež malo byť garantované.
- ❖ Špecializované zariadenia, ako napríklad kopírovacie stroje a tlačiarne, ktoré vyžarujú prchavé organické látky a častice počas prevádzky by mali byť umiestnené v samostatných miestnostiach školskej budovy s vlastným samostatným vetracím systémom.
- ❖ Práca alebo výučba v špecializovaných častiach v rámci školskej budovy by sa mali realizovať pri uplatnení všetkých ochranných opatrení pre žiakov a zamestnancov (napr. dostatočný počet vhodných fungujúcich a udržiavaných digestorov vo vedeckých dielňach a laboratóriách; chemické pokusy a manipulácia s akýmkoľvek karcinogénnymi, údajne karcinogénnymi, mutagénnymi alebo reprotoxickými látkami by mali realizovať výlučne špecializovaní a vhodne vyškolení pracovníci pomocou potrebných ochranných prostriedkov ako sú ochranné masky na tvár, ochranné okuliare a rukavice, laboratórne plášte, atď.). Príklady ochranných opatrení v špecializovaných oblastiach nájdete v nemeckom GUV 19.16¹.
- ❖ Typ, postupy a frekvencia upratovania by sa mali prispôbiť školským oblastiam a materiálom, ktoré sa majú upratovať, za účelom zníženia vystavenia sa chemickým a mikrobiologickým znečisťujúcim látkam a infekčným chorobám vo vnútornom školskom prostredí (napr. vhodné upratovanie minimálne jedenkrát denne je dôležité pre sanitárne priestory; vstupný priestor by sa mal upratovať denne, pričom sa odporúča, aby chodby a schodiská boli upratované minimálne každý druhý deň, aspoň trikrát v týždni; športové haly a podobné priestory si vyžadujú denné upratovanie; triedy a dosky stolov musia byť namokro upratané každý deň, aby sa znížila koncentrácia pevných častíc; a upratovanie s dezinfekčným prostriedkom sa musí vykonať každý deň v sanitárnych priestoroch a na toaletách).
- ❖ Triedy by mali byť primerane vetrané. To znamená, že rýchlosť výmeny vzduchu založenej na zdravotných kritériách je definovaná a vyjadrená ako litre/sekundu na osobu a nie už len ako výmena vzduchu za hodinu. Ekvivalencia výmeny vzduchu k l/s na osoby si vyžaduje poznanie obsadenosti v školskej miestnosti. Použitie mechanického vetrania bude oprávnené v prípade, ak kvalita vonkajšieho ovzdušia v okolí danej školy, nespĺňa smernice WHO o kvalite ovzdušia, a preto musí byť prefiltrovaný do rôznych miestností školy. Na miestach, kde je nainštalovaný a v prevádzke systém mechanického vetrania je

¹ Nemecké GUV 19.16 (<http://rzlpws50.hbk-bs.de/~vogt/bilder/guv1916.pdf>)

nutné venovať pozornosť jeho pravidelnej kontrole a údržbe s cieľom zabezpečiť, aby bol filtrovaný vzduch stále čistý. Prírodné vetranie musí byť navrhnuté a prevádzkované tak, aby spĺňalo požadovanú úroveň vetrania. To znamená, že vetrací systém zabezpečí napr. v zimnom období, aby hladiny CO₂ nepresiahli úroveň 1500 ppm.. Alarmy pre CO₂ v triedach sa používajú v niektorých krajinách EÚ ako praktický spôsob varovania, keď CO₂ dosiahne neprimerané hodnoty v triede. To znamená, že štandardné vetranie môže byť v plnej prevádzke len počas prestávok, ktorých trvanie by sa malo primerane plánovať. Vhodné postupy vetrania by mali zahŕňať prinajmenšom vyvetranie tried pred tým, ako sa začne školský deň, a následne opäť počas každej prestávky vo všetkých ročných obdobiach. Počas zimy sa odporúča, aby boli ventily radiátora zatvorené počas vetrania, aby sa minimalizovali straty energie, prednostne automatickými ventilmi so spínačom ovládania okna. Spôsob vetrania v triedach (prírodné vetranie, vetranie prievanom, mechanické vetranie) závisí od spôsobu vzduchotesnosti budovy, podnebného pásma, ročného obdobia, kvality vonkajšieho ovzdušia a od hlučnosti okolo budovy školy, a od voľnej kapacity vykurovacieho systému, ktorá by mala umožniť rýchle spätné vyhriatie tried po vetraní.

3.4.2 Usmernenie o stavebných požiadavkách na školské budovy

Výber výrobkov a materiálov pre výstavbu školy a rekonštrukciu:

- ❖ Stavebné výrobky a materiály používané vo výbave pre vnútorné priestory počas stavby alebo rekonštrukcie školy by mali spĺňať zdravotné a environmentálne požiadavky nariadenia EÚ č. 305/2011 o stavebných výrobkoch (CPR, 2011) a mali by byť označené štítkom EÚ (preferovaná možnosť) alebo národnými štítkami. Prehľad súkromných a dobrovoľných schém označovania a usmernenie o emisiách chemických látok v EÚ zo stavebných materiálov a výrobkov je uvedený v tabuľke 4 nižšie.
- ❖ Z dôvodu zvyšujúcich sa požiadaviek na energetickú efektívnosť budov v EÚ sa stalo dôležitým používať stavebné výrobky a materiály s nízkymi emisiami pri školských budovách. To umožňuje kontrolu znečistenia vnútorného ovzdušia a udržiavanie znečistenia na úrovniach, ktoré minimalizuje súvisiace riziká pre zdravie školákov a zamestnancov pri zracionalizovaní používania vetrania na zoslabenie neprijateľných úrovní látok znečisťujúcich vnútorné ovzdušie. To sa odporúča ako súčasť holistického prístupu v súvislosti s projektovaním, prevádzkou a údržbou udržateľných školských budov v Európe. Výrazné snahy sa v súčasnosti vynakladajú na zlepšovanie inovácií smerom k udržateľným budovám. Ich cieľom je: (a) znížiť celkový vplyv postaveného prostredia na ľudské zdravie a na prírodné prostredie zabezpečením efektívneho využívania energie, vody a ostatných zdrojov; (b) chrániť zdravie užívateľov budov a zlepšovať produktivitu zamestnancov; a (c) znižovať odpady, znečistenie a degradáciu životného prostredia. Niektoré z iniciatív pre udržateľné a zelené budovy v Európe sú uvedené v tabuľke 5.

Tabuľka 4. Značenie stavebných materiálov, výrobkov a usmernenie o chemických emisiách v EÚ

Značenie stavebných materiálov a výrobkov a usmernenie o chemických emisiách v EÚ
<ul style="list-style-type: none"> • Ekoznačenie (napr. podlahy pokryté textilom, drevené podlahy, matrace, vnútorné a vonkajšie nátery a laky: Európa)² • EMICODE® (lepidlá, tesniace materiály, laky na parkety a iné stavebné produkty: Nemecko/Európa)³ • GUT (koberce: Nemecko/Európa)⁴ • Modrý anjel (Nemecko)⁵ • Nordická labuť (Škandinávia)⁶ • Umweltzeichen (Rakúsko)⁷ • AgBB (Špecifikácie pre stavebné produkty: Nemecko)⁸ • M1 (stavebné produkty: Fínsko)⁹ • ANSES (predtým AFSSET) (stavebné produkty: Francúzsko)¹⁰ • CertiPUR (PU pena pre nábytkový priemysel: Európa)¹¹ • Ü značenie (Špecifikácie v súvislosti so značením CE: Nemecko)¹² • Dánske značenie vnútornej klímy¹³ • Švédske 'byggvarudeklaration' (stavebné produkty: Švédsko)¹⁴ • Natureplus (stavebné produkty: Nemecko/Európa)¹⁵

² Európske Ekoznačenie (<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>)

³ EMICODE® (<http://www.emicode.com/index.php?id=1&L=1>)

⁴ Značenie GUT (<http://pro-dis.info/86.html?&L=0>)

⁵ Modrý anjel (<http://www.blauer-engel.de/en/index.php>)

⁶ Nordická labuť (<http://www.svanen.se/en/Nordic-Ecolabel/>)

⁷ Umweltzeichen (<http://www.umweltzeichen.at/cms/home233/content.html>)

⁸ AgBB (<http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von>)

⁹ M1

(<http://www.rakennustieto.fi/index/english/emissionclassificationofbuildingmaterials.html>)

¹⁰ ANSES

(http://www.anses.fr/fr/upload/bibliotheque/892980998778406505212938602998/COV_Avis_signe_2009_10.pdf)

¹¹ CertiPUR (<http://www.europur.com/index.php?page=certipur>)

¹² Ü značenie (http://www.dibt.de/index_eng.html)

¹³ Dánske značenie vnútornej klímy (<http://www.teknologisk.dk/ydelser/dansk-indeklima-maerkning/dim-omfatter/253,2>)

¹⁴ Švédske 'byggvarudeklaration'

(<http://www.byggvarubedomningen.se/sa/node.asp?node=455>)

¹⁵ Natureplus (<http://www.natureplus.org/>)

Tabuľka 5. Iniciatívy pre trvalo udržateľné a zelené budovy v EÚ

<i>Iniciatívy pre trvalo udržateľné a zelené budovy v EÚ</i>
<ul style="list-style-type: none">• BREEAM (podporovanie a certifikovanie trvalo udržateľných budov: Spojené kráľovstvo)¹⁶• Démarche HQE (podporovanie a certifikovanie trvalo udržateľných budov: Francúzsko)¹⁷• DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen, podporovanie a certifikovanie trvalo udržateľných budov: Nemecko)¹⁸• VALIDEO (Dobrovoľný certifikačný systém trvalo udržateľnej výstavby: Belgicko)¹⁹

- ❖ Výber podlahovej krytiny (drevo/produkty na báze dreva, flexibilné a keramické podlahové krytiny) bude závisieť od plánovaného využitia priestoru a od požadovaného štandardu. Napríklad, keramické podlahové krytiny by sa mali používať kdekoľvek, kde krytiny musia byť pevné pri neustálom používaní a častom upratovaní (napr. hygienické zariadenia). Len podlahové krytiny, ktoré môžu byť utierané namokro by sa mali používať po novej výstavbe alebo rekonštrukcii školských budov.
- ❖ Textilné podlahové krytiny sa neodporúčajú v školských budovách kvôli pomerne vysokej cene za upratovanie (pokiaľ ide o čas a peniaze), a zároveň kvôli ich značnému prispievaniu k opakovanému vznášaniu pevných častíc vo vnútornom prostredí.
- ❖ Bezrozpúšťadlové nízko emisné lepidlá na podlahové krytiny sa preferujú pre všetky typy podlahových krytín (flexibilné podlahové krytiny, koberce, parkety).
- ❖ V školských budovách by sa mali používať len nábytky s nízkou hladinou formaldehydu alebo bez formaldehydu s ekoznačením.
- ❖ Pred natieraním a lakovaním by sa malo preveriť, či si práca vyžaduje použitie lakov, alebo či namiesto nich je možné použiť emulzné nátery. Emulzné a latexové nátery sú vhodné pre minerálne povrchy (steny a stropy).
- ❖ Laky alebo nátery na drevo s nízkym obsahom znečisťujúcich látok sú najvhodnejšie pre ochranu povrchov z nezaťažovaného dreva vo vnútorných priestoroch (triedy, kancelárie). Laky s nízkym obsahom znečisťujúcich látok na ochranu povrchov drevených komponentov alebo predmetov vystavených počasiu sú tiež k dispozícii na trhu.
- ❖ Prípravky s vysokým podielom rozpúšťadla na ošetrovanie povrchov by sa nemali používať pre lakovanie parkiet. Namiesto nich by sa mali používať vodné prípravky na povrchovú úpravu (tesnenia proti vode) na báze akrylátovej živice alebo polyuretánovej živice.
- ❖ Emulzné nátery sú vhodné na krytie veľkých plôch na stenách, stropoch a fasádach v školských budovách. Len nízko emisné stenové nátery by sa mali používať vo vnútornom prostredí školských budov (napr. matujúce emulzné nátery, nátery pre hodvábnu lesk a lesklé latexové nátery a minerálne emulzné nátery).

¹⁶ BREEAM (<http://www.breeam.org/>)

¹⁷ Démarche HQE (<http://assohqe.org/hqe/spip.php?rubrique9>)

¹⁸ DGNB (<http://www.dgnb.de/en/>)

¹⁹ VALIDEO (http://www.valideo.org/Public/valideo_menu.php?ID=8641)

- ❖ Je nutné venovať pozornosť konzervačným látkam uvedeným v zložení na obaloch vodných náterov pre ochranu alergikov.

3.4.3 Usmernenie o požiadavkách na vnútornú klímu, vetranie a akustiku pre školské budovy

- ❖ Pokiaľ je to možné, mali by sa v školských miestnostiach udržiavať fyzicky komfortné pracovné teploty počas celého roka podľa sezóny a teploty vonkajšieho ovzdušia (približne od 20°C do 26°C).
- ❖ Steny, podlahy a stropy v školskej budove musia byť navrhnuté tak, aby sa zabránilo nepríjemnej výmene tepelného žiarenia so studenými povrchmi.
- ❖ Riziko prehriatia v školách je možné znížiť, ak sa použije viac tepelnej hmoty pri nočnom chladiacom/odvzdušňovacom vetraní, čo pomôže absorbovať teplo vytvorené vo vnútri tried, aj keď je vonkajšia teplota vyššia ako limit tepelného komfortu.
- ❖ Izolovanie nosného konštrukčného systému školskej budovy od exteriéru pomôže zlepšiť tepelnú odolnosť plášťa školskej budovy, aby sa predišlo prítokom vonkajšieho tepla a udržala existujúca tepelná hmota na použitie pri nočnom chladení.
- ❖ Školské budovy s vysokým pomerom okien k stenám môžu byť vylepšené použitím izolačných priesvitných panelov a exteriérových tónovacích zariadení, aby sa zabránilo záťaži slnečným teplom a prítokom vodivého tepla cez okná. Povlaky odrážajúce tepelné žiarenie na skle môžu výrazne znížiť priame a nepriame infračervené žiarenie, najmä ak je ťažké zabezpečiť vonkajšie tienenie.
- ❖ Zníženie prítokov vnútorného tepla tiež môže byť užitočným spôsobom pre zabezpečenie tepelného komfortu pre školákov. To je možné dosiahnuť pomocou energeticky efektívnych svietidiel, svetelných stratégií a elektrických zariadení.
- ❖ V súčasnosti existuje významný rozsah pre adaptívny tepelný komfort v školských triedach a v budúcnosti sa bude zvyšovať. Potreba prispôbiť stratégie adaptívneho tepelného komfortu v školských budovách bude narastať, čo si vyžiada, aby školáci nosili ľahšie oblečenie, a aby sa zvýšil pohyb vnútorného vzduchu buď pasívne, pomocou vhodného návrhu okien, alebo použitím ventilátorov, ktoré umožnia rýchle odvedenie tepla z ich tela počas letného obdobia.
- ❖ Nízkoenergetické komfortné chladenie sa odporúča pre teplé podnebné pásma, ak samotné pasívne opatrenia sťažujú dosiahnutie tepelného komfortu. Napríklad, priame/nepriame pasívne spádové odparovacie chladenie, zemné vetracie trubky alebo použitie materiálov s fázovou zmenou v klimatizačných jednotkách pre zachovanie voľného nočného chladenia sú len niektoré z nízkoenergetických chladiacich technológií.
- ❖ Akustický návrh celej školskej budovy prispôbený pracovisku (univerzálnym triedam, hudobným triedam, športovým zariadeniam, spoločenským priestorom, atď.) by mal byť vhodný, aby boli dosiahnuté optimálne pracovné a vzdelávacie podmienky.

3.4.4 Usmernenie o riadení zdrojov znečistenia vnútorného ovzdušia

Riadenie zdrojov znečistenia vnútorného ovzdušia v školských budovách zahŕňa:

- ❖ Odstránenie zdrojov: odstránenie, eliminovanie zdrojov znečistenia alebo zabránenie ich vstupu do školskej budovy. K príkladom patrí snaha zabrániť tomu, aby autobusy stáli vonku pred školskými budovami a výmena materiálov pokrytých plesňami.
- ❖ Výmena zdrojov: výmena zdrojov znečistenia. K príkladom patrí výber nízko emisných materiálov a produktov v školských budovách.
- ❖ Zapuzdrenie zdroja: umiestnenie bariéry okolo zdroja, aby uvoľňoval menej znečisťujúcich látok do vnútorného ovzdušia v školských budovách. K príkladom patrí pokrytie skríň z lisovaného dreva vodotesnými alebo laminovanými povrchmi alebo použitie fólie z plastového materiálu pre izolovanie znečisťujúcich látok pri ich obnove.
- ❖ Vonkajšia kontrola zdrojov: kontrolovanie kvality vonkajšieho vzduchu vstupujúceho do vnútorného školského prostredia výberom zón 'bez znečistenia,' v ktorých sa majú stavať školy, alebo uložením prísnejších opatrení pre zlepšenie dopravných podmienok v tesnej blízkosti školských budov (napr. v dosahu 1 km).
- ❖ Vnútorná kontrola zdrojov: zabránenie nadmernému používaniu vonných produktov ako sú napríklad čistiace prostriedky a osviežovače vzduchu v škole.

3.4.5 Usmernenie o stratégiách kontroly expozície

- ❖ Nastavenie doby a miesta vystavenia znečisťujúcej látke. Príkladom časovej kontroly je naplánovanie odvoskovania a voskovania podlahy (pri zapnutom vetracom systéme), napríklad, počas víkendu (za predpokladu, že sa škola nepoužíva počas danej doby). Vďaka tomu produkty budú môcť byť vyvetrané počas víkendu, kým je škola neobsadená. Ku kontrole lokality patrí presunutie zdroja znečisťujúcej látky z užívateľov alebo dokonca premiestnenie citlivých užívateľov.
- ❖ Dočasné zvýšenie vetrania s náležitým použitím odsávacieho systému počas maľovania alebo aplikácie pesticídov, napríklad, môže byť užitočné pre zriedenie koncentrácie škodlivých plynov vo vzduchu.
- ❖ Zabezpečenie vyhovujúceho vetrania z hľadiska požiadaviek na zdravie (prirodzeného alebo mechanického) v súlade s prístupom vetrania projektu HEALTHVENT (pokyny pre vyhovujúce vetranie zohľadňujúce požiadavky na zdravie) (Carrer et al., 2013) sa odporúča pre zníženie záťaže znečisťujúcich látok pochádzajúcich z vnútorného prostredia a ich súvisiacich zdravotných rizík a pre zachovanie vhodných podmienok pre komfort.
- ❖ Filtrovanie častíc a plynných znečisťujúcich látok pri prechode vzduchu cez ventilačné zariadenie. Vo väčšine prípadov tento druh systému by mal byť navrhnutý podľa jednotlivých prípadov.
- ❖ Odstránenie bodových zdrojov vnútorných znečisťujúcich látok (pomocou odsávačov výfukových plynov a miestnych odsávacích ventilátorov) do exteriéru pred ich rozptýlením. K príkladom patria odsávacie zariadenia pre toalety a kuchyne, vedecké laboratória, skladovacie miestnosti, tlačiarne a rozmnožovne a odborné/priemyselné časti (ako napríklad zváracie kabíny a vypalovacie pece).

3.4.6 Usmernenie o vzdelávaní a komunikácii

Vzdelávanie, školenie a zvyšovanie povedomia u školákov a zamestnancov (učiteľov, žiakov, iného školského personálu) o otázkach IAQ je kľúčové. To pomôže znížiť ich vystavenie niektorým znečisťujúcim látkam vo vnútornom školskom prostredí poskytovaním základných informácií a tipov o tom, ako predchádzať, odstraňovať alebo kontrolovať tieto znečisťujúce látky počas ich denných aktivít v škole. Niektoré príklady posledných iniciatív v Európe sú uvedené nižšie.

❖ *Letáky a brožúry k projektu SINPHONIE (v 20 európskych jazykoch)*

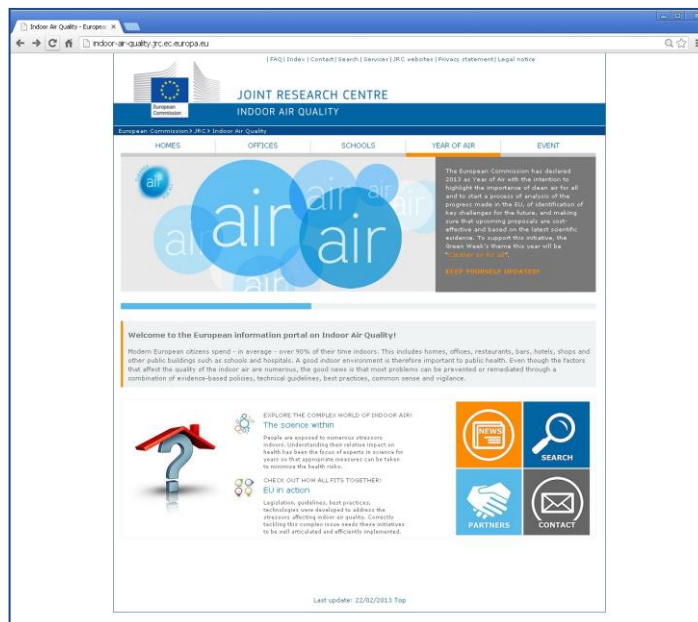
<http://www.sinphonie.eu/publications>

- „Čistý vzduch, zdravé deti, krajšia budúcnosť“
- „Na ceste k pohode a k zdraviu doma a v škole“
- „Zavádzame výskum do praxe“



❖ *Informačný portál EÚ o kvalite vnútorného ovzdušia (<http://indoor-air-quality.jrc.ec.europa.eu/Home>)*

Tento informačný portál EÚ obsahuje tipy pre zdravé školské prostredie podľa špecifických oddelení, ako sa uvádza v kapitole 3.5 tejto správy.



❖ *Sprievodné dokumenty a nástroje pre miestne orgány a pre manažérov škôl a centier dennej starostlivosti vo Francúzsku*

- Dve **prevádzkové príručky o riadení IAQ** boli zverejnené v roku 2010 francúzskym ministerstvom zdravotníctva a Inštitútom pre dohľad nad zdravotníctvom:

- Príručka o riadení IAQ v budovách otvorených pre verejnosť určená manažérom týchto zariadení, ktorú je možné prevziať z webovej stránky ministerstva zdravotníctva www.sante.gouv.fr v časti „Les dossiers" (Vlastnosti) – „La santé de A à Z" (Zdravie od A po Z) – písmeno S – „Santé environnement" (Hygiena životného prostredia):
<http://www.sante.gouv.fr/guide-de-gestion-de-la-qualite-de-l-air-interieur-dans-les-etablissements-recevant-du-public.html>
- Príručka pre diagnostikovanie a riešenie nevysvetlených kolektívnych syndrémov určená rezortom zodpovedným za riadenie týchto udalostí, ktorú je možné prevziať z webovej stránky Inštitútu pre dohľad nad zdravotníctvom www.invs.sante.fr v časti 'Publikácie' – 'Všetky publikácie':
http://www.invs.sante.fr/display/?doc=publications/2010/syndromes_collectifs_inexpliques/index.html
- Súbor 'Ecol'air – *Un établissement qui respire, c'est bon pour l'avenir - les outils pour une bonne gestion de la qualité de l'air dans les écoles*" ('Inštitúcia, ktorá dýcha je dobrá pre budúcnosť – Nástroje pre vhodné riadenie kvality ovzdušia v školách'). Súbor obsahuje **sériu nástrojov pre miestne orgány a manažérov škôl a centier dennej starostlivosti** o tom, ako zabezpečiť lepšiu kvalitu ovzdušia v týchto budovách. Obsahuje:
 - Zjednodušenú diagnostickú príručku k vetracím systémom v školách.
 - Príručku pre kupovanie a používanie čistiacich produktov pre lepšiu kvalitu ovzdušia.
 - Súbor odporúčaní o tom, ako zohľadňovať IAQ pri stavbe školy a projektoch rekonštrukcie.
 - Plagát: *Ecol'air – Lepšia kvalita vnútorného ovzdušia ovplyvňuje každého!*
 - Štyri hárky praktických rád.

Tieto dokumenty je možné prevziať z webovej stránky Agentúry pre riadenie životného prostredia a energie (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, ADEME): www.ademe.fr časť 'Publications et documents' – 'Air intérieur' (vnútorné ovzdušie):
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=79962&p1=00&p2=01&ref=17597>
- **Technická príručka o systémoch mechanického vetrania v školách**, zverejnená CETIAT ([Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques](http://www.cetiat.fr)), technickým centrom pre vykurovacie, vetracie a klimatizačné (HVAC) systémy 'Efektívne vetranie v školách – príručka o projektovaní': koncept, inštalácia a údržba. Je možné prevziať ju z webovej stránky: <http://www.cetiat.fr/>.

3.5 Tipy pre zdravé školské prostredie podľa špecifických školských častí

Trieda



Nábytok

- Preferuje sa nábytok s nízkymi emisiami.
- Mali by sa používať len celkom vysušené produkty bez zápachu s izolovanými emisiami.
- Nový nábytok by sa mal skladovať v čistých, suchých, dobre vetraných priestoroch až do zníženia uvoľňovania prchavých organických látok.
- Nábytok a zariadenie by sa malo inštalovať počas doby, kedy sú priestory prázdne alebo cez prázdniny, a to v dostatočnom predstihu pred začiatkom vyučovania.

Tabuľa

- Prach by sa mal v triedach upratovať a mali by sa vysávať pomocou vysoko účinného filtrového vysávača alebo vysávača s mokrým/parným vysávaním na konci každého školského dňa.
- Tabule by sa mali čistiť len mokrou špongiou.
- Upratovanie a údržba by sa mali realizovať po vyučovaní a pri dostatočnom vetraní počas a po upratovaní; použité čistiace prostriedky by mali byť vhodné pre takéto použitie a mali by sa používať podľa pokynov, s dostatočnou frekvenciou a v primeraných množstvách.
- Preferujú sa čistiace prostriedky s nízkymi emisiami.
- Pokiaľ je to možné, deti by nemali mať možnosť behať alebo hrať šport v triedach.

Vetranie

- Pokiaľ nie je nainštalovaný žiadny systém mechanického vetrania, malo by sa používať prirodzené vetranie (t.j. otvorené okná) ako prvá možnosť pre prívod

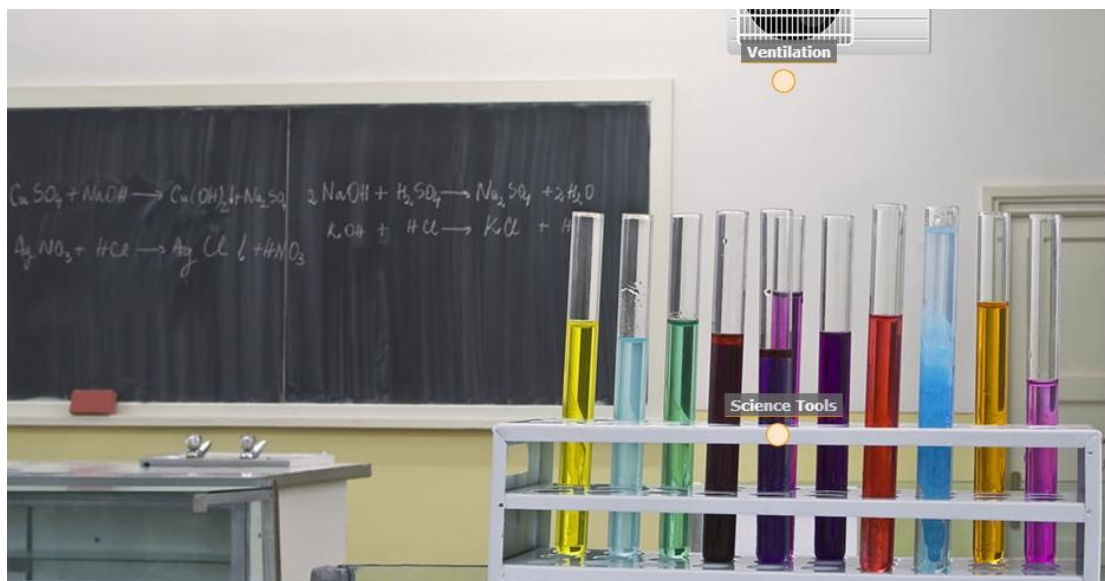
čerstvého vzduchu; okná by mali byť sústavne otvorené pred vyučovaním a počas prestávok medzi hodinami.

- Pokiaľ to nie je možné alebo povolené, pre otváranie okien kvôli počasiu, z dôvodu miery znečistenia vonkajšieho ovzdušia, hluku alebo z bezpečnostných dôvodov, by sa malo zväziť mechanické vetranie (s riadeným prívodom vzduchu). Počet výmen vzduchu za hodinu by sa mal vypočítať podľa obsadenia tried, ich veľkosti a plánu. Je potrebné pozrieť si európske alebo národné normy a skontrolovať, či je vetrací systém prispôsobený konkrétnej situácii školy.
- Aby sa predišlo prieniku vonkajšieho vzduchu a radónu, je dôležité zabezpečiť, aby si mechanicky vetrané budovy udržiavali vyšší tlak vzduchu vo vnútri ako vonku.
- Triedy by mali byť vybavené alarmom CO₂, ktorý signalizuje, keď bude úroveň CO₂ príliš vysoká (napr. viac ako 700ppm), a teda je potrebné vetranie.
- Vetranie by malo byť pravidelne upravované tak, aby bola udržiavaná stabilná a príjemná teplota a hladiny vlhkosti.
- Je nutné ďalej vytvárať technológie na riadenie ventilácie, optimalizačné algoritmy a postupy, ktoré sú prispôbované meniacej sa teplote, vlhkosti a úrovni znečistenia.
- Vetracie systémy by sa mali pravidelne kontrolovať a mal by byť stanovený plán údržby, do ktorého bude zapojený odborný technický personál.
- Filtre musia byť pravidelne vymieňané a plechy na odvod kondenzátu kontrolované, aby bolo zabezpečené ich primerané odvádzanie.
- Učitelia a študenti by mali vedieť, že vhodné vetranie je najdôležitejšie, že vetracie zariadenia nesmú byť zaťažované knihami, papiermi a inými vecami, a že mechanické vetranie by nemalo byť vypínané.

Podlaha

- Pri stavbe školy by projektant mal zohľadniť využitie miestnosti, keď navrhuje druh podlahy.
- Projektanti by mali výslovne zohľadniť upratovanie a údržbu pri rozhodovaní o povrchovej úprave podláh.
- Mala by sa zvoliť najmenej nebezpečná podlaha s nízkymi emisiami.
- Projektanti by tiež mali určiť použitie vstupných protišmykových systémov primeraného dizajnu a veľkosti na zachytávanie špiny, znečisťujúcich látok a vlhkosti, ktoré by sa inak rozšírili po celej školskej budove (a mali by byť podporované školskými manažérmi).
- Koberce by sa mali čistiť vysávačmi vybavenými HEPA (časticový filter s vysokou účinnosťou) filtrom.
- Keď je čas vymeniť koberce, linoleum, tvrdé drevo alebo dlaždice sú odporúčané ako alternatívy.

Vedecké laboratórium



Laboratórne pomôcky

- Nebezpečné laboratórne pomôcky by nemali byť nechávané bez dozoru.
- Mali by byť spísané pravidlá pre študentov v súvislosti s používaním a údržbou laboratórneho vybavenia.
- Študenti by mali byť ostro sledovaní pri vykonávaní pokusov.
- Ochranné pomôcky by sa mali nachádzať v každom laboratóriu a kontrolovať a udržiavať pravidelne.

Vetrание

- Mal by sa namontovať vetrací systém, ktoré je vhodný podľa účelu využitia miestnosti, jej veľkosti a jej obsadenosti.
- Klimatizačná sústava by mala zabezpečiť, aby vzduch bol odvádzaný priamo von, a nie recirkulovaný v celom školskom vetracom systéme.
- Vetrací systém by sa mal pravidelne kontrolovať, čistiť a udržiavať.
- Fľaše obsahujúce odpadové plyny by nemali byť nechané otvorené na stoloch počas prestávky, alebo dlhšie ako je potrebné.
- Masky a iné ochranné prostriedky by mali študenti používať počas príslušných pokusov.
- Variče a Bunsenove horáky sa nesmú nechávať zapnuté, keď sa nepoužívajú.
- Mali by byť namontované detektory CO₂ a rýchlosť vetrания by sa mala zvýšiť, ak sa spustí alarm.

Telocvična



Športový materiál

- Športové vybavenie by sa malo upratovať od prachu pravidelne počas školských období (pred alebo po vyučovaní).
- Dezinfekčné prostriedky by sa mali používať na čistenie len vo výnimočných prípadoch, ako napríklad pri zvýšenom výskyte infekčných chorôb v škole.
- Čistiace prostriedky by sa nemali používať, najmä nie priamo pred telesnou výchovou.
- Študenti by mali byť poučení, aby si umývali/dezinfikovali svoje ruky po telesnej výchove.
- Pred začiatkom nového školského roka by sa telocvična mala dôkladne upratať a vydezinfikovať. Malo by sa tak urobiť dostatočne skoro, aby zostal čas na vyprchanie čistiacich prostriedkov zo vzduchu.

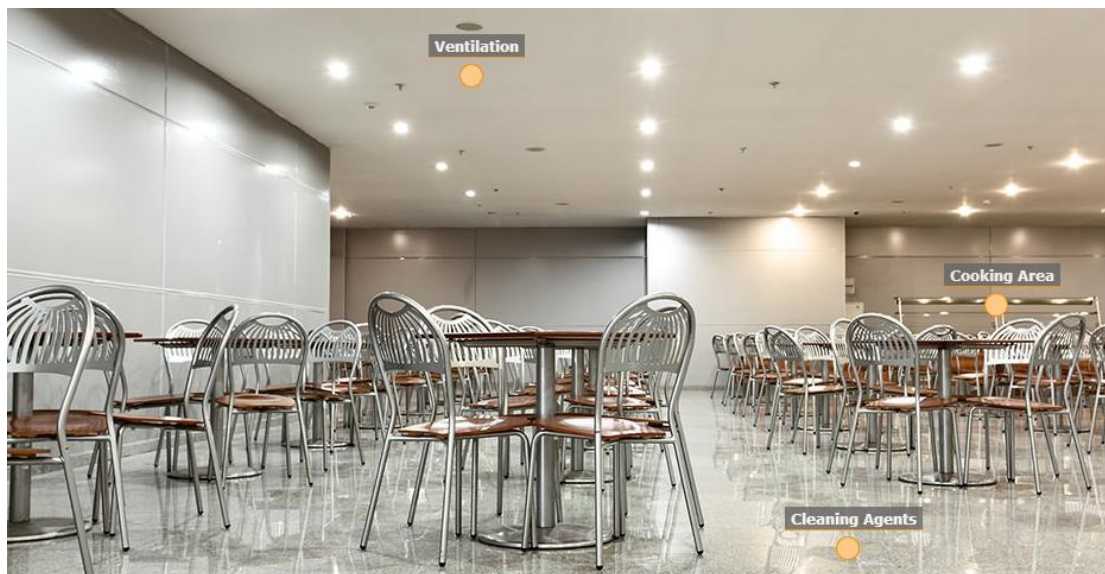
Čistiace prostriedky

- Požiadavky na upratovanie a údržbu by sa mali zväžiť pri rozhodovaní o povrchovej úprave podlahy.
- Vysávanie a/alebo umývanie vodou nemusí byť dostatočné vo všetkých prípadoch, ako napríklad po náročnom cvičení alebo hrách.
- Uprednostňujú sa čistiace produkty s nízkymi emisiami.
- Mali by sa zvoliť čistiace produkty podľa špecifických povrchov, ktoré sa majú upratovať, aby sa zabránilo nevhodnému zmiešaniu. Mali by sa používať podľa pokynov na štítku.
- Osviežovače vzduchu by sa nemali používať, alebo by sa mali používať umiernené.
- V prípade potreby je možné použiť silnejšie čistiace prostriedky, ale len po vyučovaní a pri častom vetraní.

Vetranie

- Pokiaľ to dispozičné riešenie školy dovoľuje, telocvičňa by sa mala nachádzať vedľa školského ihriska alebo v zelenom parku. Pokiaľ je to možné, malo by sa používať prirodzené vetranie (otvorené okná) tak často, ako je to možné, najmä počas telesnej výchovy.
- Prirodzené vetranie je menej vhodné, ak sa okná otvárajú do ulice, pretože častice z dopravy a iné znečisťujúce látky z ovzdušia, ktoré sú nebezpečné pre zdravie by sa mohli dostať do budovy školy.
- Ak sa prirodzené vetranie nemôže používať, projekt vetracieho systému v otázke výberu technológie a počtu výmen vzduchu za hodinu bude závisieť od kvality ovzdušia vonku, od veľkosti a objemu telocvične, od sezónnych podmienok a od časového plánu hodín telesnej výchovy.
- HVAC (kúrenie, vetranie a klimatizácia) systém by sa mal pravidelne kontrolovať, udržiavať, čistiť a opravovať.
- Prieduchy nesmú byť zakryté za nábytkom, športovým zariadením alebo oblečením.
- Otvory na prívod vzduchu nesmú byť prekryté, aby sa zastavil ťah vzduchu. Mali by sa vykonať vhodné úpravy alebo opravy.
- Deti by nemali mať dovolené upravovať ani presmerovať vetrací systém sami, nakoľko to môže ovplyvniť cirkuláciu vzduchu v celej škole.

Jedáleň



Kuchyňa

- Mal by sa nainštalovať lokálny odsávací ventilátor (vybavený filtrami) a tlak vzduchu v kuchyni by mal byť riadený.
- Vetracia sústava by mala byť prispôbená tak, aby výfukové pary a pachy z prípravy jedla sa nedostávali do hlavného vetracieho systému školy.
- Pokiaľ je to možné, zóna s prípravou jedla (t.j. kuchyňa) by mala byť oddelená od jedálne.
- Pokiaľ je to možné, vystavené jedlo by malo byť chránené. Odsávacie digestory by mali byť nainštalované a pravidelne čistené.

Čistiace prostriedky

- Deti by mali byť poučené, aby dávali veľký pozor na vyliate jedlo alebo nápoje, a aby príslušné miesto označili čo najskôr.
- Vo veľkých priestoroch by sa mali používať čistiace prostriedky s nízkymi emisiami, dodržiavať pokyny na štítkoch a v primeraných množstvách. Priestory by mali byť dobre vyvetrané počas upratovania. Ak je to potrebné, silnejšie čistiace prostriedky sa môžu použiť po vyučovaní a s primeraným vetraním.
- Mali by sa používať odolné podlahy, keďže môže dôjsť k rozliatiu tekutín a jedla; potreby upratovania a údržby by sa mali posúdiť výslovne po určení povrchových úprav podláh pre priestory jedálne.
- Škatule by sa mali likvidovať okamžite po dodaní a vrecia a obaly by sa nemali skladovať. Odpadové nádoby by sa mali odstraňovať ihneď, ako to bude možné, aby sa predišlo zamoreniu švábmi.
- Riady, nádoby a povrchy by sa mali upratovať do konca každého dňa, aby sa vytvoril zvyk, ktorý je nepriaznivý pre škodlivý hmyz. Ak sú potrebné pesticídy, preferuje sa ošetrovanie priamo na postihnutom mieste, a výlučne po vyučovaní.

Vetrание

- Relatívny tlak vzduchu jedálne a jej vetrací systém by mali byť naprojektované tak, aby prietok vzduchu, ovládanie vlhkosti, kontrola znečistení a výparov boli ošetrované automaticky a boli vhodné pre konkrétne potreby tejto zóny.
- V istých poveternostných podmienkach je vetrание neúčinné pri vnútornom riadení vlhkosti, keďže sa stane zdrojom vlhka; mechanické vetracie systémy sú potrebné k tomu, aby bolo vlhko odstránené z prichádzajúceho vonkajšieho vzduchu alebo z recirkulačného vzduchu.
- Vetrací systém použitý v jedálni by mal byť nezávislý od systému, ktorý je použitý v triedach.
- Mal by sa realizovať pravidelný výskum za účelom zisťovania nových technológií a moderných materiálov a ochranných vrstiev, ktoré zabraňujú tvorbe plesní.
- Poškodenie od vlhkosti by sa malo ošetriť ihneď, ako je zistené. V prípade neskoršieho riešenia problému s vlhkosťou je stále vhodné odstrániť plesne.
- Materiál napadnutý hubami vrátane plesní v usadenom prachu by sa mal odstraňovať účinne a bezpečne.

Šatne a zariadenia pre osobnú hygienu



Šatňové skrinky

- Mal by byť nainštalovaný vetrací systém, ktorý je vhodný pre rozlohu a umiestnenie spoločných priestorov a mal by byť pravidelne kontrolovaný a udržiavaný.
- Deti by mali byť poučené, aby zatvárali dvere, alebo by mal byť nainštalovaný automatický zatvárací systém na dverách, aby sa predišlo prechodu vlhkého vzduchu do ostatných miestností v školskej budove.
- Úniky vody alebo pokazené ventilátory by mali byť opravené čo najrýchlejšie.
- Deti by mali byť poučené, aby nenechávali vlhké veci alebo uteráky v skrinkách.
- Miestnosť so skrinkami by sa mala upratať a vysávať po vyučovaní, a ak je to možné, dvere skriniek by mali zostať otvorené počas noci kvôli vetraniu.
- Ak sa objavia plesne, mali by byť okamžite odstránené.
- Pokiaľ sa použijú dezinfekčné prostriedky alebo biocídy na odstránenie plesní, vždy by to malo byť mimo vyučovacích hodín. Spoločné priestory by mali byť vetrané a vzduch odťahovaný von. Chlórový bieliaci roztok by sa nemal nikdy zmiešať s inými čistiacimi roztokmi alebo prostriedkami, ktoré obsahujú amoniak, keďže tak môžu vzniknúť jedovaté pary.

Sprchy/toalety

- Upratovanie a údržba by mali byť výslovne posúdené pri určovaní povrchových úprav podláh pre sprchy a toalety (WC).
- Deti by mali byť poučené o hygienických pravidlách: ruky sa majú umývať mydlom/dezinfekčným prostriedkom; deti by nemali piť vodu z kohútikov (mali by byť nainštalované samostatné fontány s pitnou vodou), atď.
- Sprchy a WC by mali byť dôkladne vyčistené na konci každého vyučovania.
- Uprednostňujú sa čistiace produkty s nízkymi emisiami alebo na rastlinnej báze.

- Čistiace produkty by mali byť zvolené podľa špecifických povrchov, ktoré sa musia upratovať, aby sa predišlo nevhodnému zmiešaniu. Mali by sa používať podľa pokynov na obale.
- V prípade potreby sa môžu použiť silnejšie čistiace prostriedky, ale len po vyučovaní a pri lepšom vetraní.
- Zariadenia s horúcou vodou by mali byť nastavené na teplotu vyššiu ako 50°C (čo likviduje baktérie Legionella). Zmiešavače alebo zariadenia s ovládanou teplotou by mali byť namontované tak, aby sa deti nepopálili.
- Vodovodné potrubia by mali byť pravidelne kontrolované, udržiavané a čistené.
- Kohútiky by mali byť zbavované od usadenín a dezinfikované každých šesť mesiacov.

Vonkajšie prostredie



- Pokiaľ je to možné, školy by sa mali nachádzať mimo preplnených ulíc s hustou premávkou.
- Vozidlá by nemali dlho stáť naprázdno v blízkosti školy, najmä nie v blízkosti vonkajšieho prívodu vzduchu.
- Prírodné vetranie (t.j. otváranie okien), ktoré je stále najviac vhodné (najmä v triedach s vysokým počtom študentov) by sa malo používať opatrne, po zohľadnení prostredia a dennej doby (napr. blízkosť rušnej premávky, alebo keď rodičia privádzajú svoje deti, alebo keď rodičia prichádzajú vyzdvihnúť svoje deti, pričom motor auta nechajú zapnutý); poveternostných podmienok (napr. smogu, peľu v ovzduší, vlhkosti); a sezónnych požiadaviek na energetickú efektívnosť.
- Pokiaľ je to možné, vetrať by sa malo cez okná na strane ulice.
- Pokiaľ je to možné, miesto na vyzdvihnutie detí by sa nemalo nachádzať v blízkosti školských dverí alebo okien.
- Mechanické vetranie by nemalo byť obmedzené na odťahovanie znečisťujúcich látok vnútorného ovzdušia a ich nahrádzanie za vonkajší vzduch, ale by tiež malo filtrovať a riediť znečistený vonkajší vzduch.

4. Kritériá pre zavedenie usmernení pre zdravé prostredie v európskych školách do národnej legislatívy

Navrhujú sa štyri kritériá v rámci pomoci národným a miestnym orgánom, aby sa rozhodli, ktoré politické opatrenia v súvislosti s realizáciou usmernení pre zdravé školské prostredie v európskych školách sú najvhodnejšie pre ich národné alebo miestne podmienky.

Tieto kritériá sú popísané nižšie:

1) *Efektívnosť*

Efektívnosť sa týka odhadnutia predpokladaných zmien v súvislosti s rizikami alebo vplyvmi, keď sa politické opatrenia alebo konkrétna činnosť realizuje. Inými slovami, malo by byť možné vyjadriť predpokladanú efektívnosť politického opatrenia v súvislosti s kapacitou na zníženie rizika. V prípade školského prostredia je dôležité rozlišovať medzi vplyvmi na všeobecnej úrovni populácie a na úrovni sub-populácie, akou je napríklad zraniteľná skupina (napr. astmatici). Hoci je úplne nemožné ich oddeliť, je dôležité vedieť, či je cieľom opatrenia zlepšiť zdravie detí, alebo ich výkony v škole, alebo obe (keďže zdravšie dieťa bude mať najpravdepodobnejšie aj lepšie výsledky v škole).

2) *Proporcionalita*

Proporcionalita znamená získanie prehľadu o nákladoch oproti prínosom v súvislosti s prínosmi pre zdravie. Poznanie nákladov a prínosov pomôže národným a miestnym orgánom zhodnotiť opatrenia a lepšie posúdiť ich ekonomickú realizovateľnosť. Lepší prehľad o nákladoch je možné získať metódami na základe analýzy nákladov a výnosov, ako sú napríklad metódy, ktoré popísal Fisk et al. (2011). Pre tento účel sa zvyčajne používajú informácie o absenciách z dôvodu choroby medzi učiteľmi a žiakmi. Technická realizovateľnosť tu tiež zohráva úlohu, hoci pri tomto kritériu sa predpokladá, že sa vzťahuje hlavne na školskú budovu ako na krajinu. Jedným príkladom by boli systémy mechanického vetrania využívané na zlepšenie IAQ v školách. Mnoho existujúcich školských budov v Európe bolo naprojektovaných tak, aby následná úprava stavebnej konštrukcie na prispôbenie sa systémom mechanického vetrania nebola cenovo prístupná. To však do veľkej miery závisí aj od zvolených možností vetrania. Niektoré varianty, ako napríklad riadený odťah ventilátormi v oknách alebo dverách, môžu byť viac technicky realizovateľné, a preto viac cenovo prístupné.

3) *Realizovateľnosť*

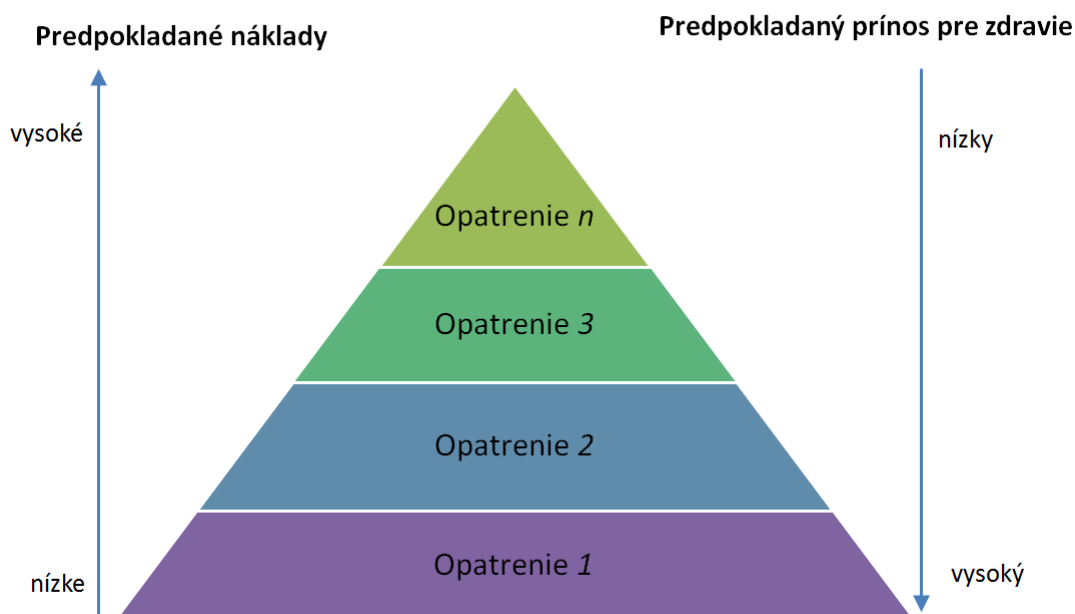
Realizovateľnosť sa týka posúdenia možnosti realizácie, vykonateľnosti a ovládateľnosti smerníc alebo odporúčaní. Napríklad, povinné monitorovanie vnútorných školských priestorov môže byť začlenené do národných politík, ale v prípade absencie vhodných realizačných stratégií a pokynov v prípade, že budú isté národné predpisy/normy porušené, monitorovanie nie je veľmi účelné ani efektívne.

4) *Monitorovateľnosť*

Monitorovateľnosť sa týka hodnotenia priamych (napr. úrovni expozície, hygienických noriem) a nepriamych (napr. zdravotných symptómov ako napríklad prevalencia nádchy, kašľa alebo dlhodobej astmy) vplyvov politických opatrení, ktoré sú realizované, a vytvorenia prehľadu nákladov na monitorovanie.

4.1 Vzťah medzi nákladmi na opatrenia a prínosmi pre zdravie

Ako sa výslovne spomína v súvislosti s kritériom proporcionality, každé prijaté opatrenie si vyžaduje náklady. Preto je vhodné vopred posúdiť, ktoré opatrenia pravdepodobne prinesú istú úroveň prínosu pre zdravie. Je dôležité mať na pamäti, že prínos pre zdravie nie vždy ide ruka v ruku s nákladmi. Niekedy najlacnejšie riešenia prinášajú najväčší prospech pre zdravie. Tento koncept je zobrazený na obrázku 3 nižšie.



Obrázok 3. Zobrazenie vzťahu medzi predpokladanými nákladmi a príslušnými prínosmi pre zdravie z národných opatrení

V súvislosti s konceptom predstaveným na obrázku 3, základnou teóriou je, že opatrenie 1 sa považuje za nízko nákladové riešenie, ale vedie k pomerne vysokým prínosom pre zdravie. Ak však prínosy pre zdravie nedosiahnu požadovanú úroveň, mali by sa predpokladať a prijať dodatočné opatrenia, ktoré budú ďalej zlepšovať zdravie, ale možno pri vyšších nákladoch. Tento obrázok je veľmi zjednodušeným teoretickým zobrazením vzťahu medzi predpokladanými nákladmi a príslušnými prínosmi pre zdravie. V skutočnosti je tento vzťah ďaleko zložitejší, pretože spôsob, akým sa hodnotia prínosy pre zdravie a náklady veľmi ovplyvňuje ich vzťah. Cieľom tohto obrázku je však zobrazit' vzťah medzi opatreniami, nákladmi a prínosmi pre zdravie ²⁰. Zároveň je dôležité mať na pamäti, ktorá strana alebo strany budú musieť zaplatiť/zdieľať náklady, ako napríklad národné alebo miestne orgány, školy, rodičia, atď.

Vzťah medzi prínosmi opatrení pre zdravie a súvisiacimi nákladmi je možné kvantifikovať pomocou príslušných ukazovateľov, ako sú napríklad tie uvedené v tabuľke 6.

²⁰ Viac informácií o metódach a dokumentoch o efektívnosti nákladov v súvislosti s ochranou zdravia sú k dispozícii na <http://kosteneffectiviteit-preventie.rivm.nl/algemene-hta-literatuur/richtlijn-kea-onderzoek/>.

Tabuľka 6. Ukazovatele vzťahu medzi prínosmi opatrení pre zdravie a súvisiacimi nákladmi (*zdroj: Dobrovoľné smernice EPA USA pre rozvoj a realizáciu programu pre ochranu zdravia v školskom prostredí na úrovni štátov*)

Typ ukazovateľa	Vzorový ukazovateľ
Zdravie	<ul style="list-style-type: none"> - Percento zníženia počtu návštev školských zdravotných sestier za rok. - Percento poklesu astmy za rok. - Percento zníženia absencií. - Percento zníženia počtu ohlásených prípadov ostatných respiračných chorôb.
Náklady	<ul style="list-style-type: none"> - Menej nárokov na odškodné zo strany školského personálu v súvislosti s kvalitou vnútorného ovzdušia. - Nižšie náklady na energie vďaka vhodne udržiavaným školským budovám a zariadeniam.
Spoločenské prínosy	<ul style="list-style-type: none"> - Pozitívna spätná väzba od školských odborových zväzov a združení rodičov. - Pozitívne ohlasy v médiách. - Vyššia dôvera verejnosti.

Na základe overenia súčasných národných smerníc a odporúčaní pre školské prostredie, opatrenia, ktoré sa môžu prijať sú rozdelené do týchto šiestich skupín:

1. skupina: Hygienické požiadavky pre postupy a frekvenciu upratovania. Predpokladá sa, že základné upratovanie – bez primeraného použitia čistiacich produktov – viac prispeje k predchádzaniu infekčným chorobám.

2. skupina: Zvyšovanie povedomia. Je rozšírený názor, že hygienu vnútorných priestorov je možné výrazne zlepšiť štruktúrnym zvyšovaním povedomia, ako sú napríklad osвета medzi (novými) pracovníkmi školy, upratovačkami, rodičmi a žiakmi/študentmi. Štruktúrne tu znamená, že zvyšovanie povedomia nie je len jednorazová udalosť, ale mechanizmus, ktorý sa rutinne opakuje počas istého časového obdobia. Osвета o upratovaní, o predchádzaní fajčenia tabaku, o používaní vhodných hygienických postupov, o vlastnostiach istých produktov v budove, atď., môže pozitívne ovplyvňovať správanie a viesť k lepšiemu zdraviu. K príkladom patrí holandský hárok 'Vnútorná klíma v základných školách' (<http://www.ggd Kennisnet.nl/groep/7/documenten/1189>) a belgický vzdelávací materiál dostupný pre základné školy (<http://www.lekkerfris.be>) aj pre stredné školy (<http://www.airatschool.be>). Na základe skúseností z Belgicka, monitorovanie odhalilo zlepšenie kvality vnútorného ovzdušia po používaní materiálov osvety.

3. skupina: Osvedčené metódy pre vetranie. Je známe, že vďaka osvedčeným metódam vetrania v triedach (prirodzené vetranie, ako je otvorenie okien v triede, alebo mechanická ventilácia) dôjde k zníženiu koncentrácie CO₂ v ovzduší, čím sa znížia koncentrácie znečisťujúcich látok vznikajúcich v triede a pozitívne to ovplyvní vzdelávacie schopnosti detí.

4. skupina: Používanie výrobkov/materiálov. Toto opatrenie sa veľmi týka opatrenia č. 2. Ak vieme o tom, ktoré stavebné výrobky, vybavenie (na základe zloženia) a výrobky ako sú lepidlá, farby, atď. obsahujú a vyžarujú isté látky, je možné prijímať rozhodnutia

na základe poznania s cieľom predchádzať používaniu istých produktov a nahradiť ich za iné, ktoré neprispievajú k zlej kvalite vnútorného ovzdušia, a teda znižujú príslušné zdravotné riziká. Používanie stavebných materiálov a spotrebných výrobkov s nízkymi emisiami, značenia na produktoch a predpisov o emisiách materiálov by malo značný význam pri plnení tohto cieľa.

5. skupina: Technické zásahy, ako sú projekt (nových) školských budov alebo rekonštrukcia (častí) existujúcich školských budov, pri ktorých sa bude zvláštna pozornosť venovať hygiene v o vnútornom prostredí. K nim bude patriť, napríklad, namontovanie mechanického vetrania a jeho technické podmienky (navrhnutá rýchlosť toku, prevencia zaťaženia hlukom, atď.). Vo všeobecnosti sa predpokladá, že technické opatrenia prinesú vyššie náklady pri zdravotných prínosoch, ktoré je ťažké vyčíslieť. Je však možné, že náklady na takéto technické opatrenia sú stále pomerne nízke v porovnaní s nákladmi na celkovú rekonštrukciu. Teda v prípade už naplánovanej rekonštrukcie by realizácia technických opatrení mohla byť stále nákladovo efektívna.

6. skupina: Monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia. Je možné zvoliť úzky zoznam ukazovateľov pre pravidelné monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia v obmedzenom počte náhodne vybraných tried. Tieto ukazovatele musia byť definované na základe dostupných smerníc o kvalite vnútorného ovzdušia (napr. WHO), realizovateľnosti hodnotenia a primeraných nákladov.

V tabuľke 7 sú uvedené príklady kvalitatívnych popisov možných opatrení zameraných na zlepšenie kvality vnútorného ovzdušia v školách na základe kritérií popísaných v 4. kapitole, a na základe vzťahu medzi nákladmi a prínosmi pre zdravie popísaného v odseku 4.1.1.

Tabuľka 7. Príklady kvalitatívnych popisov realizačných kritérií pre konkrétne opatrenia

Opatrenie		Kritériá			
	Popis	Efektívnosť	Proporcionalita	Realizovateľnosť	Monitorovateľnosť
Hygiena	Upratovanie toaliet	V prípade mladších detí vyššia v porovnaní so staršími žiakmi z dôvodu častého kontaktu tela (rúk) s toaletami a z dôvodu vkladania rúk do úst.	Predpokladajú sa nízke dodatočné náklady. (Opakovaná) osвета medzi upratovačkami a personálom školy.	Vizuálna kontrola toaliet je možná. Kontrolné zoznamy, do ktorých upratovačky zapíšu čas posledného upratovania.	Toto opatrenie je možné monitorovať pomocou pravidelných (napr. ročných) dotazníkov spokojnosti, ktoré sa distribuujú (najstarším) žiakom.
Zvyšovanie povedomia	Otváranie okien	V miestnostiach bez mechanického vetrania zvyšovanie povedomia pre udržiavanie	Osveta medzi personálom školy, rodičmi a študentmi bude trvať istý čas; podobne zmena správania bude trvať istý čas.	Programy na zvyšovanie povedomia by mohli byť zostavené a koordinované cez opatrenia politiky; mohli by sa stať	Počet škôl, ktoré konzultujú /sledujú programy na zvyšovanie povedomia môže byť monitorovaný.

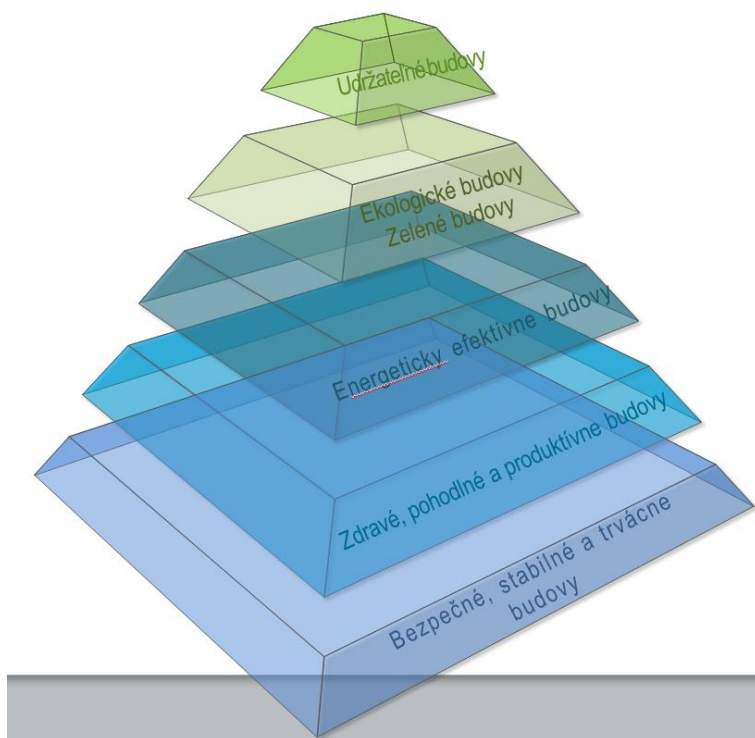
		nízkych koncentrácií CO ₂ a prchavých organických látok v triedach častým otváraním okien. Tým sa zvýši pozornosť u žiakov a vzdelávacie schopnosti a je to zároveň prospešné pre správny vývoj mozgu.	Materiály pre osvetu musia byť vyhotovené a zostavené v miestnom jazyku. Predpokladá sa však, že náklady môžu byť obmedzené, keďže rovnaké materiály sa môžu používať počas viacerých rokov.	dobrovoľnými alebo dokonca povinnými pre školy.	
Používanie produktov/materiálov	Predchádzanie používania farieb a lepidiel s obsahom rozpúšťadiel	Deti už viac nebudú vystavované škodlivým rozpúšťadlám. Hoci je ťažké vyčíslit' kapacitu zníženia rizík, predchádzanie častého vystavovania sa rozpúšťadlám zostáva prospešné.	Nepredpokladá sa, že zmena produktov prinesie výrazne zvýšené náklady.	Škola môže zmeniť spôsob, akým sú produkty kupované, alebo zmeniť dodávateľa. Vizualna kontrola zo strany personálu školy je voliteľná.	Nie je k dispozícii
	Predchádzanie používania stavebných materiálov, o ktorých je známe, že vyžarujú isté látky súvisiace s astmou ²¹	Pokiaľ sa isté stavebné materiály už viac nepoužívajú, užívatelia budovy nebudú vystavovaní istým látkam, ktoré súvisia s astmou. V závislosti od voľby stavebného materiálu, je možné	Náklady závisia od ceny alternatívnych stavebných materiálov. V porovnaní so spoločenskými nákladmi na liečenie astmy, náklady na alternatívne stavebné materiály budú podľa predpokladov pomerne nízke.	V národnej stratégii by sa malo požadovať používanie stavebných materiálov pre rekonštrukciu a stavbu (nových) školských budov, ktoré nie sú spojené s astmou, pričom toto opatrenie by sa mohlo uplatňovať prostredníctvom kontroly.	Z dlhodobého hľadiska by sa mohol sledovať vplyv prevalencie astmy v budovách s alternatívnymi stavebnými materiálmi. Z dlhodobého hľadiska je ťažké hodnotiť náklady vzniknuté na monitorovanie napr. prevalencie astmy, ale stále budú podľa predpokladov

²¹ 'Zdravé prostredie. Prehľad látok spojených s astmou' (2012). Táto najnovšia správa (8. august 2012) predstavuje prehľad látok v stavebných materiáloch, ktoré môžu spôsobovať alebo zhoršovať astmu. Tento prehľad má byť hodnotným zdrojom pre identifikovanie spúšťačov astmy a astmagénov a pre podporu vytvárania opatrení za účelom minimalizovania používania v stavebných materiáloch a zariadeniach:
http://transparency.perkinswill.com/assets/whitepapers/NIH_AsthmaReport_2012.pdf.

		dosiahnuť zníženie rizika.			nižšie v porovnaní s nákladmi na liečenie astmy.
<i>Technické opatrenia</i>	Inštalovanie monitora CO ₂ v triedach ako indikátora IAQ (napr. svetelná signalizácia na CO ₂ v Holandsku alebo indikačné lampy v Belgicku).	Udržiavanie vhodnej koncentrácie CO ₂ vedie k lepšej koncentrácii a k vyšším vzdelávacím schopnostiam u detí a je to zároveň prospešné pre správny vývoj mozgu.	Obstaranie monitora CO ₂ je nízko nákladové riešenie.	Realizovateľnosť záleží od toho, ako bude rozhodnuté o znížení koncentrácie CO ₂ , ak sa presiahne odporúčaná úroveň. Inštalácia mechanickej ventilácie je (výrazne) drahšia ako otváranie okien.	Inštalácia monitora CO ₂ v každej triede umožní školskému personálu a študentom sledovať koncentrácie CO ₂ . Predpokladá sa, že náklady budú nízke.
<i>Monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia</i>	Kontrolovať dodržiavanie existujúcich smerníc o IAQ.	Identifikácia kritických situácií (zdrojov vnútorného znečistenia, preplnenia vzduchu v triede, atď.).	Predpokladá sa, že náklady na monitorovanie budú stále nižšie ako náklady na liečbu astmy a na stratu schopnosti učiť sa.	Použitie pasívnych vzorkovačov a monitora CO ₂ .	Percento škôl alebo tried, v ktorých sú hodnoty odporúčané v IAQ smernici prekračované; vývoj počas rokov.

5. Realizácia výziev a odporúčaní

Sústava usmernení pre zdravé životné prostredie v európskych školách predstavená v tejto správe stanovuje základ a podporuje rozvoj programov pre udržateľné zdravé prostredie v školách v Európe. To je možné dosiahnuť pomocou preventívneho a nákladovo efektívneho prístupu k dosahovaniu zdravého školského prostredia, v porovnaní s prístupom na báze riešenia problémov, ktorý sa snaží riešiť problémy po tom, ako vzniknú. V tomto zmysle je zriadenie programov pre udržateľné zdravé prostredie v školách podporované ako holistická, komplexná a realizovateľná stratégia zahŕňajúca preventívne opatrenia a zaoberajúca sa otázkami zdravia v prostredí podporovaním vhodne udržiavaných školských budov a priestorov. Tieto programy by mali podporovať školské prostredie, ktoré je vhodné pre učenie a chráni zdravie študentov a zamestnancov. Okrem zlepšovania fyzického prostredia a minimalizovania možných zdravotných rizík, programy pre udržateľné zdravé prostredie v školách v Európe by tiež mali pomôcť pri koordinácii snáh na národnej úrovni a na úrovni miestnych orgánov pre prijímanie zdravých, bezpečných a nákladovo efektívnych alternatív, ktoré riešia každú prioritu v súvislosti so zdravým školským prostredím. K niektorým výhodám patria: zlepšenie zdravia študentov; nižšia miera absencií u detí a učiteľov; lepší akademický výkon u študentov a vyššia účasť v triede; vyššia retencia a spokojnosť s prácou medzi učiteľmi; a úspory nákladov prostredníctvom ochrany a efektívnosti energií a vody a lepšia údržba zariadení.



Dôležitým predpokladom programu pre udržateľné zdravé prostredie v školách je navrhovanie udržateľných školských budov pri harmonizácii pokrokov v architektúre a

projektovaní s klimatickými a regionálnymi/lokálnymi kultúrnymi hodnotami, ako aj s najnovšími novinkami v oblasti funkcii samostatného kúrenia/chladenia a ventilácie. Ventilácia by sa už viac nemala považovať za všeliek, ale za riešenie pre zachovanie expozície voči fyzikálnym, chemickým a biologickým škodlivým faktorom, ktoré ovplyvňujú vnútorné školské prostredie v rámci bezpečných úrovní. Preto sa pri každej snahe odporúča, aby sa predchádzalo znečisteniu z vonkajšieho ovzdušia v školských budovách, aby boli znečisťujúce látky vyžarované alebo vytvárané vo vnútri budovy v nízkych hodnotách. Napríklad, nadmerné emisie CO₂ ako napríklad tie, ktoré sú popísané v prieskume SINPHONIE z dôvodu nevhodného stavebného projektu, konštrukcie, prevádzky a údržby a použitia materiálov a produktov v triedach a budovách jasne predstavujú jednu z výziev, ktorá sa má implementovať. Podobne hladiny rozptýlených pevných častíc musia byť znížené a existujúce školské budovy zmodernizované tak, aby vyhovovali súčasným požiadavkám a normám o energetickej efektívnosti.

V otázke vetrania sa už prirodzené metódy neodporúčajú pre dosiahnutie prijateľnej kvality vnútorného ovzdušia v školských budovách. Preto by mohol byť posun modelu k uprednostňovaniu praktickej realizácie nedávno vytvorených zdravotných pokynov pre vetranie, v súvislosti s projektom HEALTHVENT financovaným EÚ (2010-2012) (Carrer et al., 2013) rozhodujúci pre vytváranie udržateľných školských prostredí pre ochranu zdravia v Európe. V rámci týchto programov by technicky vhodné riešenia a informované intervencie na základe najnovších vedeckých dôkazov a technologických možností mali byť sponzorované, koordinované a realizované zo strany príslušných orgánov na národnej a miestnej úrovni.

Programy pre udržateľné zdravé prostredie v školách v Európe môžu:

- *Podporovať iniciatívy vrátane legislatívnych iniciatív pre úpravu školských budov v otázke projektu, výstavby, použitých materiálov, postupov upratovania a údržby budov, ako aj uplatňovať zákaz fajčenia, predchádzanie alergénom a vetranie prospešné zdraviu v škole.*
- *Podporovať kampane a školenia pre zvyšovanie povedomia o zdravom školskom prostredí zameraných na školákov a ich rodiny, školský personál, odborníkov, tvorcov politiky a na širokú verejnosť.*
- *Podporovať výskum a inovácie pre vytváranie udržateľných opatrení zameraných na zlepšovanie kvality vnútorného ovzdušia v školskom prostredí a na dosahovanie súvisiacich zdravotných prínosov prostredníctvom cenovo efektívnych a najmodernejších vedeckých a technologických prístupov týkajúcich sa životného prostredia vytváraného výstavbou.*

Nasledovné sa odporúča ako nevyčerpávajúci zoznam aktivít, iniciatív a krokov, ktoré je možné zrealizovať v rámci pomoci pri získavaní udržateľného zdravého školského prostredia na národnej a miestnej úrovni v európskom kontexte a rozmere:

- ❖ *Vytvorenie a realizácia sady opatrení pre zdravé školské prostredie v EÚ (ukazovatele, štandardizované dotazníky, nástroje, protokoly a klinické testy pre monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia, kontrolovanie školských budov, hodnotenie zdravia v školskom prostredí a vyčíslenie zdravotných prínosov opatrení oproti súvisiacim nákladom). Okrem toho, mali by sa stanoviť požiadavky na pravidelné monitorovanie, kontroly a hodnotenie kvality*

vnútorného ovzdušia a zdravotných parametrov v školách v súlade so sústavou pre harmonizáciu PILOT INDOOR AIR MONIT a so štandardizovanými metódami a nástrojmi projektu SINPHONIE.

- ❖ Zriadenie európskeho systému zdravotného dohľadu pre sledovanie zdravia školákov a pracovníkov školy vrátane pokynov o riadení astmy. Tento systém by mohol vychádzať z aktualizácie databázy SINPHONIE zoskupením údajov z monitorovania kvality vnútorného ovzdušia a zdravotných údajov z akýchkoľvek budúcich kampaní v európskych školách a sprístupniť ich prostredníctvom iniciatívy GR ENV na IPCheM (Informačnej platforme pre chemické monitorovanie), ktorú podporuje GR JRC (<http://ies.jrc.ec.europa.eu/index.php?page=80>).
- ❖ Poskytovanie pokynov o implementovaní národného programu pre udržateľné školské prostredie v európskych krajinách: (a) na základe najmodernejších stavebných technológií a stratégií sledovania kvality vnútorného ovzdušia, ktoré podporujú kontrolu zdrojov stavebných produktov a materiálov a funkcie samostatného kúrenia/chladenia v európskych školách na základe prístupu vetrania pre ochranu zdravia vytvoreného projektom HEALTHVENT financovaným EÚ; (b) venovanie náležitej pozornosti geografickým, klimatickým a kultúrnym zvláštnostiam a špecifikám v jednotlivých členských štátoch EÚ; a (c) umožnenie úpravy a prispôsobenia existujúcich národných predpisov, stratégií, pokynov a ekonomických možností nákladovo efektívnym spôsobom.
- ❖ Poskytovanie pokynov o riadení školského prostredia, ktoré zohľadňujú zdravie a bezpečnosť školákov a zamestnancov vo všetkých oblastiach v súvislosti s projektom, výstavbou, obnovou, prevádzkou a údržbou školských budov a pozemkov a využívanie zdrojov udržateľným spôsobom (voda, energia, vzdelávacie materiály, čistiace produkty a postupy, atď.).
- ❖ Zostavenie celoeurópskeho inventára najlepších školských postupov ohľadom zdravia detí v Európe v súvislosti s kvalitou vnútorného ovzdušia.
- ❖ Vytvorenie a hodnotenie nákladovo efektívnych opatrení pre zmiernenie pre školy, v ktorých boli zistené problémy, ktoré by mohli použiť výstupy z prieskumu SINPHONIE a skúsenosti existujúcich národných sietí monitorovania kvality vnútorného ovzdušia a zdravia v školách v európskych krajinách.
- ❖ Podporovanie vhodného riadenia znečistenia vonkajšieho ovzdušia (z dôvodu dopravných a mestských a priemyselných aktivít) a iných zdrojov v blízkosti alebo pod školskou budovou pre splnenie cieľových hodnôt požadovaných príslušnou legislatívou EÚ a v súlade s pokynmi a odporúčaniami WHO.
- ❖ Zákaz fajčenia tabakových výrobkov a požadovanie používania materiálov a produktov s nízkymi emisiami s označením EÚ v prostredí všetkých škôl Európy.
- ❖ Implementovanie vhodných stratégií na prevenciu a zmiernenie radónu, ktoré využívajú odporúčania projektu RADPAR financovaného EÚ (2009-2011) (<http://web.jrc.ec.europa.eu/radpar/documents.cfm>).
- ❖ Implementovanie opatrení pre zabránenie vlhkosti a plesní v školských

budovách a zníženie vystavenia zdrojom alergénov, zohľadňujúc pri tom príslušné pokyny a odporúčania WHO.

- ❖ Poskytovanie pokynov k efektívnym postupom pre upratovanie a údržbu plášt'a budovy školy, kúrenie a ventilačné systémy a ostatné zariadenia.
- ❖ Poskytovanie príslušných školení pre deti, ich rodičov a učiteľov ohľadom kvality vnútorného ovzdušia a zdravotných otázok a pre školský personál zodpovedný za riadenie, údržbu a čistenie školských budov.

6. Referencie

Carrer P, Wargocki P, De Oliveira Fernandes E, Kephelopoulos S, et al. (2013). Európske zdravotné pokyny pre vetranie, Európska komisia. Správa ECA č. 30, Generálny direktoriát pre spoločné výskumné centrum, Luxembursko: Kancelária pre oficiálne publikácie Európskych spoločenstiev (v príprave).

Nariadenie o stavebných výrobkoch (CPR, 2011). Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 305/2011 z 9. marca 2011, ktorým sa ustanovujú harmonizované podmienky uvádzania stavebných výrobkov na trh a ktorým sa zrušuje smernica Rady 89/106/EHS.

Csobod E, Rudnai P, Vaskovi E (2010). Školské prostredie a zdravie dýchacej sústavy detí (SEARCH). Szentendre, Maďarsko.

Csobod E, Annesi-Maesano I, Carrer P, Kephelopoulos S, Madureira J, Rudnai P, De Oliveira Fernandes E, Barrero-Moreno J, Beregszaszi T, Hyvärinen A, Moshhammer H, Norback D, Paldy A, Pandics T, Sestini P, Stranger M, Täubel M, Varró M, Vaskovi E, Ventura G, Viegi, G (2013). Záverečná správa k projektu SINPHONIE (Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách a zdravie: monitorovacia európska sieť) (SANCO/2009/C4/04 zmluva SI2.570742). Generálny direktoriát Európskej komisie pre zdravie a spotrebiteľov (v príprave). <http://www.sinphonie.eu/>

De Oliveira Fernandes E, Jantunen M, Carrer P, Seppänen O, Harrison P, Kephelopoulos S (2008). Koordinačné aktivity EnVIE ohľadom kvality vnútorného ovzdušia a zdravotných účinkov: Záverečná správa o činnosti. Projekt č. SSPE-CT-2004-502671, IDMEC, Porto, Portugalsko.

EPBD (2010). Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/31/EÚ z 19. mája 2010 o energetickej hospodárnosti budov (prepracované znenie). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:153:0013:0035:EN:PDF>

Európska federácia združení astmatikov a alergikov (EFA) (2000). Znečistenie vnútorného ovzdušia v školách. Publikácie EFA. <http://www.efanet.org>

Fisk W J, Black D, Brunner G (2011). „Prínosy a náklady na vyššiu kvalitu vnútorného prostredia v kanceláriách v USA.“ Vnútorné ovzdušie 21(5): 357-367.

Francúzsko (2010). Le Grenelle Environnement. http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Grenelle_Loi-2_GB.pdf

GerES (Nemecký environmentálny prieskum o zdraví a environmentálnej hygiene). Nemecko. <http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit-e/survey/>

HEAL (2009). Zoznam agentúr podľa krajín EÚ, ktoré poskytujú informácie o vlhkosti a plesniach verejnosti
(http://www.vzbb.sk/sk/urad/narodne_centra/nrc_vo/Directory_of_agencies_July09.pdf)

Jantunen M, De Oliveira Fernandes E, Carrer P, Kephelopoulos S (2011). Podporovanie opatrení pre zdravé vnútorné ovzdušie (IAIAQ). Luxembursko: Európska komisia, Generálny direktoriát pre zdravie a spotrebiteľov;
http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/docs/env_iaiaq.pdf

Medzinárodná asociácia pre kvalitu vnútorného ovzdušia (ISIAQ) (2001). Správa pracovnej skupiny ISIAQ o „Vytváraní zdravého vnútorného prostredia v školách”.
http://www.isiaq.org/publications/TF_Schools_Creation_of_Healthy_Indoor_Environment_in_Schools.pdf/view

Kephelopoulos S, Kotzias D, Arvanitis A, Jantunen M, De Oliveira Fernandes E, Madureira J, Silva G, De Brouwere K, Molhave L, Schneider T, Mandin C, Fromee H, Kettrup A, Samoli E, Katsouyanni K, Carrer P, Fossati S, Ruggeri L, Cavallo D, Nevalainen A, Haverinen-Shaughnessy U, Forastiere F, Cesaroni G, Koistinen K (2012). Správa ECA č. 28. Zdravotné riziká z pevných látok vo vnútornom ovzduší (INDEX-PM). Generálny direktoriát pre spoločné výskumné centrum Európskej komisie, Luxembursko: Kancelária pre oficiálne publikácie Európskych spoločenstiev, EUR 25588 EN, 2012.

Kephelopoulos S, Crump D, Dauemling C, Winter-Funch L, Horn W, Keirsbulck M, Maupetit F, Sateri J, Saarela K, Scutaru AM, Tirkkonen T, Witterseh T, Sperk C (2012). Správa ECA č. 27. Harmonizačný rámec pre systémy označovania produktov v EÚ používaných vo vnútornom prostredí. Generálny direktoriát pre spoločné výskumné centrum Európskej komisie, Luxembursko: Kancelária pre oficiálne publikácie Európskych spoločenstiev, EUR 25276 EN, 2012.

Kotzias D, Koistinen K, Kephelopoulos S, Schlitt C, Carrer P, Maroni M, et al. (2005). Projekt INDEX. Kritické hodnotenie nastavenia a implementácie expozičných limitov vo vnútornom prostredí v EÚ. Záverečná správa. EUR 21590 EN: Európska komisia, GR pre spoločné výskumné centrum.

OQAI (Observatoire de la Qualité de l'Air Intérieur) (2001). Francúzsko.
<http://www.oqai.fr/obsairint.aspx>

Perkins+Will (2012). Zdravé životné prostredia. Súbor látok spojených s astmou. Národné inštitúty pre zdravie, kancelária výskumných zariadení, divízia ochrany životného prostredia.
http://transparency.perkinswill.com/assets/whitepapers/NIH_AsthmaReport_2012.pdf

UBA (Nemecká spolková agentúra pre životné prostredie) (2008) Pokyny k hygiene vnútorného ovzdušia v školách. Umweltbundesamt, Berlín.
<http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4113.pdf>

Agentúra pre ochranu životného prostredia USA. Internetová stránka o vytváraní zdravého vnútorného prostredia v školách. <http://www.epa.gov/iaq/schools/>

Nástroje pre zabezpečenie kvality vnútorného ovzdušia pre školy USA EPA – Referenčná príručka. http://www.epa.gov/iaq/schools/pdfs/kit/reference_guide.pdf

Svetová zdravotnícka organizácia (2005). Smernice o kvalite ovzdušia, globálna aktualizácia 2005: pevné častice, ozón, oxid dusičitý a oxid siričitý. Regionálna kancelária WHO pre Európu.

Svetová zdravotnícka organizácia (2009). Smernice WHO o kvalite vnútorného ovzdušia: vlhkosť a plesne. Kodaň: Regionálna kancelária WHO pre Európu:

<http://www.euro.who.int/en/what-we-publish/abstracts/who-guidelines-for-indoor-air-quality-dampness-and-mould>

Svetová zdravotnícka organizácia (2010). Smernice WHO o kvalite vnútorného ovzdušia: Vybraté znečisťujúce látky. Kodaň: Regionálna kancelária WHO pre Európu:

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf

Svetová zdravotnícka organizácia. Parmská deklarácia o životnom prostredí a zdraví.

2010. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/78608/E93618.pdf

WHO-JRC (2011). Správa o metódach pre monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia v školách.

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/147998/e95417.pdf

7. PRÍLOHY

PRÍLOHA A - Prehľad informácií o politických iniciatívach (predpisy, zákony, smernice, programy) v európskych krajinách o zdravom prostredí v školách

Členský štát EÚ	Opatrenia v rámci národných stratégií (predpisy, zákony, smernice, programy)				
	Typ	Všeobecný popis	Špecifikácia (parameter)	Zapojenie účastníka /príjemcovia	Referencia/zdroj informácií
Albánsko	Žiadne smernice	-	-	-	-
Rakúsko	Smernice o hygienických požiadavkách v školách	Všeobecné smernice popisujúce hygienické opatrenia v školách.	Obsahuje odporúčania o čistení a osobnej hygiene, o potravinovej hygiene, atď. Predpokladá sa, že kapitola o kvalite vnútorného ovzdušia v školách bude doplnená v budúcich vydaniach.	Školský personál	http://www.bmukk.gv.at/schulen/unterricht/hygieneplan.xml
	Smernice o vnútornom ovzduší v domácnostiach	Smernice o hodnotení vnútorného ovzdušia v domácnostiach. Tieto smernice tiež platia pre školy.	Obsahuje odporúčania o hodnotení chemických a biologických látok a požiadavky na vetranie (plesne, formaldehyd, CO ₂ , toluén, styrén, tetrachlóretylén, celkové prchavé organické látky) a popisuje zdravotné limitné hodnoty.	-	http://www.innenraumanalytik.at/richtwert_e.html
	Nemecké smernice pre hygienu vnútorného ovzdušia v školských	Podrobné smernice pre hygienu vnútorného ovzdušia v školských budovách; tiež často používané v Rakúsku.	Pozri Nemecko nižšie, kde sa uvádza podrobný popis.	-	www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-1/3689.pdf

	budovách				
<i>Belgicko</i>	Flámske predpisy a rozhodnutia týkajúce sa vnútornej klímy (ARAB, KB (12. august 1993), KB (27. marec 1998, 3. máj 1999, 11. marec 2002 a 17. júl 2002), -Rozhodnutie flámskej vlády (8. december 2006, 11. jún 2004, 19. november 2010 a 1. jún 1985)	Smernice a odporúčania pre bezpečné a čisté vnútorné prostredie vrátane Flámskeho výnosu o kvalite vnútorného ovzdušia vo vnútornom prostredí.	Obsahuje požiadavky na teplotu, vlhkosť, vetranie, vykurovacie systémy a používanie a skladovanie čistiacich prostriedkov a na kvalitu vnútorného ovzdušia v súvislosti s pokynmi a intervenčnými hodnotami pre chemické, fyzikálne a biologické látky. Belgicko zároveň zabezpečuje vzdelávacie programy pre základné a stredné školy zamerané na osvetu o vetraní tried otváraním okien. Jej účinnosť bola preukázaná meraniami kvality vnútorného ovzdušia v zúčastnených školách.	-	http://www.lekkerfris.be/ , www.airatschool.be
<i>Cyprus</i>	Žiadne smernice	-	-	-	-
<i>Česká republika</i>	Zákony o ochrane a podpore verejného zdravia v súvislosti so školským prostredím (zamerané na verejné budovy okrem bytov (Výnos ministerstva zdravotníctva ČR č. 6/2003 Zb. a	Tieto zákony popisujú hygienické požiadavky na vnútorné prostredia vo všeobecnosti (ČR č. 6/2003 Zb.) a pre oblasti navrhnuté ako vzdelávacie zariadenia pre školákov a mladých ľudí (č.410/2005 Zb.).	Obsahuje požiadavky na chemické, fyzikálne a biologické látky vo vnútornom prostredí obývatel'ných priestorov (ČR č. 6/2003 Zb.) a na vetranie, izoláciu, osvetlenie, vybavenie, čistenie, atď. (č.410/2005 Zb.).	-	-

	výnos ministerstva zdravotníctva ČR č.410/2005 Zb.).				
<i>Fínsko</i>	Všeobecné odporúčania a pokyny k rôznym aspektom kvality vnútorného ovzdušia vo všetkých budovách	Záväzná odporúčania o vnútornej klíme a vetraní budov (Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto. Määräykset ja ohjeet (2012). Odporúčania o zdraví v domácnosti (Asumisterveysopas Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö). Smernica o problémoch s vlhkosťou a plesňami v školských budovách. (Koulurakennusten kosteus- ja homeauriot. Opas ongelmien selvittämiseen (vo fínskom jazyku)).	Obsahuje odporúčania o fyzických podmienkach ako sú teplota, hluk a osvetlenie, úrovne chemických zlúčenín a mikrobov (priateľné hodnoty sú uvedené). Smernica sa týka riešenia problémov s vlhkosťou.	-	-
<i>Francúzsko</i>	Zákon o povinnom monitorovaní kvality vnútorného ovzdušia v školách (décret nr. 2011-1728) a zákon stanovujúci viac	Oba zákony predpisujú stratégie povinného monitorovania vnútorného ovzdušia v základných a stredných školách a v materských školách. Benzén, formaldehyd a ťažký vzduch sú tri cieľové ukazovatele. Okrem toho sa vykonáva kontrola	Všetky základné školy a materské školy by mali vykonávať monitorovanie kvality vnútorného ovzdušia pred januárom 2018. Toto monitorovanie by sa následne malo zopakovať každých sedem rokov, s výnimkou prípadu, kedy	Ministerstvá, mestá a obce, školy, akreditované spoločnosti	http://www.legifrance.gouv.fr/

	informácií o monitorovaní (décret 2012-14).	vetrania.	sú prekročené hodnoty stanovené smernicami pre cieľové ukazovatele. V takom prípade by sa mali merania opakovať do dvoch rokov.		
	Rozhodnutie o vykonaní zákonov o kvalite vnútorného ovzdušia v školách(DEV120 0916A).	Toto rozhodnutie popisuje podmienky pre hodnotenie kvality vnútorného ovzdušia a kontroly vetrania.	Merania a kontroly vetrania by mali vykonávať akreditované úrady a laboratóriá. Akreditáciu bude poskytovať Comité français d'accréditation (COFRAC).	Ministerstvá, mestá a obce, školy, akreditované spoločnosti	http://www.cofrac.fr/
<i>Nemecko</i>	Smernice pre hygienu vnútorného ovzdušia v školských budovách (2008)	Podrobné pokyny popisujúce opatrenia, ktoré sa majú prijať pre vytvorenie zdravej vnútornej klímy v školách.	Smernice obsahujú podrobné odporúčania o: a) hygienických požiadavkách v školách, vrátane upratovania a vetrania a o drobných stavebných prácach a rekonštrukcii; b) znečisťujúce látky používané vo vnútornom prostredí a ich vplyv na zdravie (chemické, fyzikálne a biologické látky); c) požiadavky na budovy, vrátane istých stavebných materiálov, vybavenie a akustické požiadavky; d) postupy o tom, ako riešiť problémy v o vnútornom prostredí; a e) prehľad existujúcich smerníc o rekonštrukcii/opravách.	Učitelia, žiaci, rodičia, správcovia škôl, vzdelávacie úrady, plánovacie oddelenia, oddelenia pre zdravie a životné prostredie, odborné skupiny zapojené do plánovania, výstavby, rekonštrukcie alebo modernizácie školských budov	www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4113.pdf
<i>Grécko</i>	Neexistujú žiadne konkrétne	Grécko má dva predpisy týkajúce sa energetickej	Odporúčania o energetickej hospodárnosti budov (výpočet	Predpisy sú určené najmä pre stavebných inžinierov	http://www.epbd-ca.eu/

	<p>predpisy týkajúce sa kvality vnútorného ovzdušia alebo vetrania</p>	<p>hospodárnosti v budovách, ktoré zohľadňujú vetranie. Oba predpisy majú v centre záujmu energiu. To môže ovplyvniť kvalitu vnútorného ovzdušia v školských budovách (zákon Grécka 3661/2008 (KENAK, Αρ. Φύλλου 407) a Technické usmernenia Technickej komory Grécka (TOTEE)).</p>	<p>spotreby energie budov, stanovuje minimálne požiadavky na energetickú hospodárnosť a predpisuje vystavenie certifikátu energetickej hospodárnosti, kontroly bojlerov a klimatizačných systémov a zriadenie národného orgánu energetických inšpektorov, v súlade s európskou smernicou 2002/91/ES), termofyzikálnymi vlastnosťami stavebných materiálov budovy a kontroly tepelno-izolačnej efektívnosti.</p> <p>Odporúčania pre vetranie v obytných budovách (používanie prirodzeného vetrania sa posudzuje podľa TOTEE) a v terciárnych budovách s mechanickým vetraním, vetranie podľa predpokladaného maximálneho počtu ľudí a minimálneho objemu vzduchu na osobu pre splnenie požiadavky minimálneho množstva čerstvého vzduchu.</p> <p>KENAK navrhuje predpisy o frekvencii výmen vzduchu podľa typu využitia vnútorného prostredia, ale nezahŕňa školy.</p>	<p>a inšpektorov, ktorí vydávajú certifikáty energetickej hospodárnosti. K ďalším účastníkom patria: odborné skupiny zapojené do plánovania, výstavby, rekonštrukcie alebo modernizácie školských budov a ministerstvá životného prostredia, energetiky a klimatických zmien a pre zdravie, vzdelávanie a povolanie.</p>	<p>http://kenakteetdk.files.wordpress.com (v gréckom jazyku)</p> <p>http://portal.tee.gr/portal/page/portal/tpree/totee/FEK%20407-B-2010%20-%20KENAK.pdf</p>
--	--	---	---	--	--

			Počet výmen vzduchu za hodinu sa vypočíta podľa štandardného vzorca.		
<i>Maďarsko</i>	Žiadne smernice týkajúce sa výslovne kvality vnútorného ovzdušia. Normy existujú pre reguláciu teploty.	Norma obsahuje predpis teploty v budovách základnej školy.	Obsahuje odporúčanie pre používanie prirodzeného vetrania s výnimkou priestorov, v ktorých sa konajú hromadné stretnutia. Tu by sa mal zabezpečiť stály chod ventilácie bez vytvárania prílišného hluku alebo priedanov.	-	-
<i>Taliansko</i>	Smernice Gazzetta Ufficiale Nr. 252. pre predchádzanie rizikových faktorov v školách pre alergie a astmu spôsobované vnútorným ovzduším (2010)	Smernice o hygienických opatreniach v školách, vrátane odporúčaní o stavebných konštrukciách a údržbe.	Obsahuje odporúčania o potravinovej bezpečnosti, o projektoch/výstavbe a riadení budov, pokyny k normám/hodnotám pre znečisťujúce látky z vnútorného ovzdušia, opravy/rekonštrukcie budov (odstraňovanie zdrojov), hygienu (upratovanie), o kontrolách klimatizácie (kontroly, údržbu), prevencii fajčenia/pasívneho fajčenia, osвете medzi deťmi/v rodine/medzi zamestnancami školy a o podpore zdravého životného štýlu.	Rôzne ministerstvá, zamestnanci školy, študenti a rodiny	-
<i>Litva</i>	Hygienická norma (HN21:2011)	Norma predpisuje, že školské budovy musia byť naprojektované a vybavené vykurovacími systémami, ventilačnými a (alebo)	Obsahuje odporúčania o teplote: priemerná teplota v triedach musí byť 18 až 20°C; vlhkosť: vlhkosť vzduchu v školských budovách musí byť 35 až 60%;	-	-

		<p>klimatizačnými systémami podporujúcimi a regulujúcimi mikroklímu a parametre kvality vzduchu.</p>	<p>vetranie: každá trieda a vzdelávacia miestnosť musí poskytovať prirodzené vetranie otváraním okien. Triedy a vzdelávacie miestnosti, ktoré nemajú mechanický ventilačný systém musia byť vetrané otváraním okien po každej hodine. Samostatné ventilačné systémy musia byť nainštalované v triedach, vo vzdelávacích miestnostiach, v dielňach, v športových halách, v ateliéroch, v miestnostiach na prípravu jedla, na toaletách a v sprchách. CO₂ limity: limit priemerných koncentrácií CO₂ v triedach počas vyučovania je 1500 ppm; limit pre krátkodobé koncentrácie je 5000 ppm.</p>		
	<p>Štandardné limitné hodnoty látok znečisťujúcich ovzdušie v školách (HN34:2007)</p>	<p>Táto norma popisuje limitné hodnoty pre viacero znečisťujúcich látok.</p>	<p>Obsahuje limitné hodnoty pre hladiny chemických a fyzikálnych látok, medzi nimi NO₂, ozónu, CO, formaldehydu, benzénu, trichlóretylénu, tetrachlóretylénu, PM₁₀, PM_{2.5}. Testy znečistenia ovzdušia sa realizujú v školách, len ak kompetentný úrad dostane sťažnosť.</p>	-	-
Malta	Smernica pre	Cieľom tejto smernice je	Obsahuje odporúčania pre	Zamestnanci školy a	http://www.ekoskola.o

	znižovanie odpadov pre školy 2011	poskytnúť učiteľom a študentom informácie o spustení kampane na zníženie odpadov v ich škole.	znižovanie odpadov z papiera a iného organického materiálu. Zároveň poskytuje pokyny o kupovaní papierenského tovaru a o kompostovaní odpadov.	študenti	rg.mt/uploads/2011/11/Printable-Version-of-Waste-reduction-Guidelines-for-a-Whole-School-Approach.pdf
<i>Holandsko</i>	Smernice a odporúčania o bezpečnom vnútornom prostredí	Smernice popisujú hygienické opatrenia a výstavbu a plánovanie škôl.	Obsahuje pomocné hodnoty pre vetranie (hlavný ukazovateľ celkovej kvality ovzdušia), akustiku, osvetlenie, teplotu, čistiace aktivity a renovácie (azbest). Tiež poskytuje rady pre výstavbu nových škôl so zdravým vnútorným prostredím.	Zamestnanci školy	http://www.scsb.nl/images/stories/modellen/naslagwerk_definitief_binnenmilieu.pdf http://www.agentschapnl.nl/content/brochure-eeen-nieuwe-frisse-school . http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/609021044.pdf Advices for a healthy indoor environment for newly build schools Datasheets for improving of the ventilation in primary schools Directive of the Municipal Health Service on environmental

					medicine
<i>Portugalsko</i>	<p>Povinný portugalský predpis o kvalite vnútorného ovzdušia a technická správa poskytujúca viac informácií o monitorovaní. Od januára 2009 je SCE povinná pre všetky budovy: nové budovy, významné renovácie existujúcich budov, verejných budov a všetkých budov, ktoré sa predávajú alebo prenajímajú.</p>	<p>Predpis popisuje podmienky pre hodnotenie kvality vnútorného ovzdušia a kontroly vetrania.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Výnos-zákon č. 78/2006. (2006). Národný systém pre energetiku a certifikáciu kvality vnútorného ovzdušia budov (v portugalskom jazyku: Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)). • Výnos-zákon č. 79/2006. (2006). Predpis o energetických systémoch a o vykurovacích, ventilačných a klimatizačných systémoch v budovách (v portugalskom jazyku: Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios-RSECE). • Výnos-zákon č. 80/2006. (2006). Predpis o charakteristikách termického chovania budov (v portugalskom jazyku: Regulamento das 	<p>Obsahuje požiadavky na CO₂, PM₁₀, CO, HCOH, O₃, TVOC, radón, počet výmen vzduchu za hodinu, baktérie, plesne a Legionella a špecifikuje príslušné maximálne koncentrácie.</p> <p>Merania a kontroly vetrania by mali realizovať akreditované úrady a laboratóriá.</p>	<p>Mestá a obce, školy, certifikované laboratóriá a spoločnosti</p>	<p>http://dre.pt/pdf1sdip/2006/04/067A00/24162468.pdf</p> <p>http://dre.pt/pdf1sdip/2006/04/067A00/24682513.PDF</p> <p>http://dre.pt/pdf1sdip/2006/04/067A00/24112415.PDF</p> <p><u>Poznámka:</u> Portugalsko je jedinou krajinou EÚ, ktorá zaznamenala najväčší pokrok v zavádzaní opatrení na kontrolu kvality vnútorného ovzdušia do kontrol energetickej hospodárnosti v budovách.</p>

		Características de Comportamento Térmico dos Edifícios-RCCTE).			
<i>Rumunsko</i>	Smernice o kvalite vnútorného ovzdušia (zákon č. 1955/1995)	Smernica popisuje hygienické požiadavky ako súčasť školského programu upravujúceho hygienu.	Obsahuje odporúčania o takých aspektoch ako sú čistenie odpadových vôd, požiadavky na potraviny (príjem kalórii), požiadavky na kúrenie, osvetlenie, vetranie, tepelno-vlhkostná mikroklima, normy pre fyzickú aktivitu, (hygienické) požiadavky na upratovanie a požiadavky na vybavenie nábytkom.	Okresný a miestny verejný zdravotnícky úrad, školský inšpektorát/zamestnanci školy	http://80.96.57.20/fisire/Ordin_1955.pdf
<i>Srbsko</i>	Žiadne smernice	-	-	-	-
<i>Slovensko</i>	Zákony o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v súvislosti s vnútorným prostredím a kvalitou vnútorného ovzdušia vo verejných budovách (zákon č. 355/2007 a vyhláška č. 259/2008)	Legislatívne opatrenia predpisujú požiadavky na mikroklimatické podmienky, vykurovanie a vetranie, osvetlenie a na kvalitu vnútorného ovzdušia vo verejných budovách vrátane škôl.	Obsahuje právne požiadavky a odporúčania o hydrotermálnej mikroklimě (teplota a vlhkosť), vykurovanie, vetranie, osvetlenie a čistenie. Kvalite ovzdušia sa venuje vyhláška č. 259/2008 popisujúca požiadavky na chemické a fyzikálne látky vrátane zápachov (CO, PM ₁₀ , NO ₂ , O ₃ , SO ₂ , HCHO, NH ₃ , C ₇ H ₈ , C ₄ H ₄ (CH ₃) ₂ , C ₈ H ₈ , C ₂ Cl ₄ , CS ₂ , H ₂ S a azbest).	Orgány štátnej správy, komunity, ostatné právnické a fyzické osoby: podnikatelia, projektanti, manažéri škôl a užívatelia	http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/htm_zak/jaspiw_mini_zak_vyber_hl1.asp?clear=N http://www.zbierka.sk

	<p>Vyhláška ministerstva zdravotníctva č. 259/2008 Z. z. o požiadavkách na vnútorné prostredie budov</p>	<p>Vyhláška popisuje konkrétne záväzné požiadavky na vnútorné prostredie, vrátane vzdelávacích zariadení pre deti, školákov a mládež.</p>	<p>Obsahuje cieľové hodnoty pre kvalitu vnútorného ovzdušia/znečistenie vnútorného ovzdušia: limitné hodnoty pre chemické, mikrobiologické a biologické znečistenie vnútorného prostredia a pevných častíc/požiadavky na vnútornú klímu, požiadavky na kúrenie, vetranie, izoláciu, osvetlenie a klimatizáciu. Prítomnosť viditeľných plesní vo vnútornom prostredí je zakázaná.</p>	<p>Orgány štátnej správy, komunity, ostatné právnické a fyzické osoby: podnikatelia, projektanti, manažéri škôl a užívatelia</p>	<p>http://www.zbierka.sk</p>
	<p>Vyhláška ministerstva zdravotníctva č. 257/2007 Z. z.</p>	<p>Vyhláška popisuje špecifické záväzné požiadavky týkajúce sa ochrany zdravia detí a mládeže v zariadeniach pre deti a mládež (materské školy, školy, atď.).</p>	<p>Obsahuje predpisy pre projektovanie zariadení pre deti a mládež, napr. počet m²/ dieťa v priestoroch materských škôl, v triedach základných a stredných škôl podľa ich špecializácie, počet hygienických zariadení, požiadavky na vykurovanie a vetranie a povinnosti manažéra školy vytvoriť plán pre upratovanie a dezinfekciu a ich frekvenciu a postupy pre vetranie (prirodzené). Orgány verejného zdravotníctva na Slovensku dohliadajú na plnenie týchto predpisov a všeobecne</p>	<p>Orgány štátnej správy, komunity, ostatné právnické a fyzické osoby: podnikatelia, projektanti, manažéri škôl a užívatelia.</p>	<p>http://www.zbierka.sk</p>

			záväzných právnych predpisov.		
--	--	--	-------------------------------	--	--

PRÍLOHA B - Fyzikálne a chemické škodlivé faktory týkajúce sa vnútorného školského prostredia v súvislosti so zdrojmi, zdravotnými účinkami, možnosťami riadenia rizík/kontrolnými opatreniami, normami/smernicami/výsledkami projektu SINPHONIE pre porovnanie

Škodlivý faktor	Popis	Zdroje	Zdravotné účinky	Možnosti riadenia rizík a kontrolné opatrenia	Normy/ smernice/ výsledky projektu SINPHONIE pre porovnanie
FYZIKÁLNE A CHEMICKÉ ŠKODLIVÉ FAKTORY TÝKAJÚCE SA VNÚTORNÉHO OVZDUŠIA					
Pevná častica (PM_{2,5} a PM₁₀)	Vzduchom sa šíriaca pevná častica je zlučienina stoviek rôznych látok, ktoré existujú ako častice, ktoré sú mimoriadne heterogénne pokiaľ ide o chemický obsah a veľkosť, s vysokou úrovňou priestorovej a časovej variability.	Koncentrácie pevných častíc vo vnútornom prostredí závisia od vonkajších a vnútorných zdrojov PM. Častice vo vonkajšom prostredí zo spaľovania vznikajú z emisií priemyselných komínov, z výfukových plynov áut (nafta/benzín), necestných vozidiel (napr. morské, stavebné,	Epidemiologické štúdie predpokladajú, že vystavovanie sa ovzdušiu znečistenému PM má krátkodobé a dlhodobé účinky na ľudské zdravie. PM súvisia najmä so zvýšením rizikom morbidity a mortality na kardiovaskulárne choroby, pľúcne choroby, astmu a iné respiračné problémy. Sub-populácie akými sú napr. deti, starí ľudia a	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Minimalizovať chod motora naprázdno u dopravných prostriedkov v blízkosti školských budov. ❖ Využívať efektívne technológie pre zníženie koncentrácie PM z dopravy, ako sú napríklad filtre a katalyzátory na dopravných vozidlách. ❖ Starostlivo zvážiť možné zdroje PM (doprava a priemysel) v okolí výstavby novej školy. ❖ Odporučiť zavedenie pokynov k vetraniu pre ochranu zdravia 	V EÚ neexistujú žiadne normy pre PM _{2,5} a PM ₁₀ konkrétne pre vnútorné ovzdušie školy. Smernica WHO o kvalite okolitého ovzdušia z roku 2005 pre PM _{2,5} (25 µg/m ³ ako 24-hodinový priemer a 10 µg/m ³ ako ročný priemer pre

	<p>Významnou zložkou jemnej pevnej častice (PM_{2,5}) je sadza. Sadze sú súčasťou výfukových plynov a majú priemer menší ako 2,5 mikrónov.</p>	<p>poľnohospodárske a lokomotívy), z dymu z kúrenia (z uhlia alebo dreva), z lesných požiarov a iných otvorených ohňov alebo zo spaľovania (napr. záhradného odpadu a zo zapalovania smetí).</p> <p>Rozsah, v akom tieto častice z vonkajších zdrojov ovplyvňujú vnútorné ovzdušie školskej budovy závisí od lokality budovy, od toho, ako blízko sa nachádza od vonkajších zdrojov, od smeru hlavného vetra v súvislosti so zdrojmi, od druhu využívaného ventilačného systému, podielu vonkajšieho vzduchu v zmesi vnútorného vzduchu a od umiestnenia prívodov vzduchu.</p> <p>K zdrojom vzniku častíc z horenia vo vnútornom prostredí</p>	<p>Ľudia s respiračnými chorobami (napr. chronická obštrukčná choroba pľúc, akútna bronchitída, astma, pneumónia) sú vystavené zvýšenému riziku zdravotných účinkov z expozície PM.</p> <p>Deti sú mimoriadne citlivé na znečistenie ovzdušia, pretože dýchajú o 50 % viac vzduchu na kg telesnej hmotnosti ako dospelí.</p> <p>PM_{2,5} predstavuje najväčšie zdravotné riziko a môže zhoršiť súčasný stav respiračnej choroby, ako sú astma a bronchitída. Je priamo spojené s nárastom hospitalizácii a záchranných výjazdov z dôvodu srdcových a pľúcnych chorôb, so zníženou funkciou pľúc a s predčasnou smrťou.</p> <p>Krátkodobá expozícia môže spôsobiť lapanie po</p>	<p>(projekt HEALTHVENT) pre kontrolu expozície NO₂ z vnútorných a vonkajších zdrojov v školských budovách.</p>	<p>ochranu pred krátkodobými a dlhodobými účinkami) a PM₁₀ (50 µg/m³ ako 24-hodinový priemer a 20 µg/m³ ako ročný priemer) sú odporúčané pre vnútorné ovzdušie v školskom prostredí.</p> <p>Do budúca je nutné posúdiť tieto hodnoty smernice v súvislosti s poslednými dôkazmi (Kephelopoulos et al., 2012), ktoré preukazujú isté náznaky o tom, že častice vytvárané vo vnútornom prostredí môžu byť viac bioaktívne ako</p>
--	--	--	---	---	--

		<p>patria vykurovacie zariadenie, kopírovacie stroje so suchým procesom, kuchynské variče a tabakový dym.</p>	<p>dychu, podráždenie očí a pľúc, nauzeu, ľahké závrate a možné zhoršenie alergií.</p>		<p>častice vo vonkajšom ovzduší, čo často súvisí s prítomnosťou endotoxínov a iných horľavých zložiek v časticiach pôvodom z vnútorného prostredia.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Za zmienku stojí, že projekt SINPHONIE sa zamerá na priemerné koncentrácie PM_{2,5} počas vyučovacích hodín, namiesto 24-hodinových priemerov, pretože deti sú v triede prítomné len počas vyučovania a obe úrovne sa môžu</p>
--	--	---	--	--	---

					odlišovať o 50 %. Celkovo bolo len 40 % školákov vystavených menej ako 10 µg/m ³ , 47 % až 10 a 25 µg/m ³ ; a 13 % až viac ako 25 µg/m ³ , čo predstavuje riziko pre dlhodobý vplyv na úmrtnosť z dôvodu kardiovaskulárno-respiračnej funkcie a rakoviny pľúc.
Benzén	Benzén je bezfarebná tekutina pri izbovej teplote a tlaku okolitého prostredia. Je prchavá z dôvodu nízkeho bodu varu a vysokého tlaku pary a veľmi horľavá s typickým aromatickým	Benzén sa dostáva do vnútra z vonkajšieho ovzdušia(výfukové plyny z mobilných zdrojov) a z vnútorných zdrojov ako sú napríklad horenie (vykurovanie, varenie, vznietený dym, fajčenie, atď.), susedné garáže, stavebné materiály, vinyl, guma a PVC	Benzén spôsobuje poškodenia centrálnej nervovej sústavy po akútnej expozícii. Chronické vystavenie benzénu môže spôsobiť útlm kostnej drene. Hlavným zdravotným rizikom spojeným s nízkoúrovňovou expozíciou benzénu je leukémia a najsilnejšia	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Nižší prípustný obsah benzénu v akomkoľvek materiáli a spotrebitel'skom produkte používaných v školských budovách. ❖ Predchádzať stavaniu garáží, ktoré susedia so školou. ❖ Zabezpečiť pravidelnú údržbu /kontrolu všetkých výhrevných zariadení používaných v školských budovách. 	Benzén je klasifikovaný Medzinárodnou agentúrou pre výskum rakoviny (IARC) ako známy ľudský karcinogén, preto sa nemôže odporúčať žiadna bezpečná úroveň expozície a jeho

	<p>zápachom.</p> <p>Benzén sa používa ako priemyselné rozpúšťadlo v mnohých prípravkoch, ako sú napríklad nátery, farby, laky, riedidlá a benzín (1 až 4 %). Tiež sa môže používať ako surovina (chemický medziprodukt) pri syntéze styrénu, fenolu, cyklohexánu, anilínu, alkylbenzénov pri výrobe rôznych plastov, živice a čistiacich prostriedkov, alebo pri syntéze pesticídov a liečiv. Tiež je možné nájsť ho ako prímies v chemických zmesiach z ropného</p>	<p>podlahy, nylonové koberce, nábytok a skladovanie rozpúšťadiel.</p>	<p>súvislosť u ľudí je s akútnou nelymfocytárnou leukémiou (ANLL). Najnižšou úrovňou expozície, pri ktorej bola spoľahlivo zistená zvýšená incidencia ANLL u pracovníkov vystavených benzénu sa zdá byť rozsah od 32 do 80 mg/m³.</p> <p>Odhadovaná jednotka rizika leukémie na 1 µg/m³ je 6×10^{-6}, a zvýšené celoživotné riziko 1/10 000 pri 17, 1/100 000 pri 1,7 a 1/1000 000 pri 0,17 µg/m³.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Zákaz fajčenia by sa mal vzťahovať na všetky priestory v školských budovách v členských štátoch EÚ. ❖ Odporúča sa zaviesť do praxe smernica o zdravotnom vetraní (projekt HEALTHVENT) na kontrolovanie expozície NO₂ z vnútorných a vonkajších zdrojov v školských budovách. 	<p>koncentrácia vo vnútornom ovzduší by mala byť udržiavaná na takej nízkej úrovni, aká je primerane dosiahnuteľná – v každom prípade by nemala presiahnuť koncentrácie vo vonkajšom ovzduší.</p> <p>V smernici o kvalite ovzdušia (2008/ES/50) (88) je stanovená limitná hodnota EÚ hladiny benzénu vo vonkajšom ovzduší ako 5 µg/m³ (ročný priemer).</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u> zhruba 25 % školákov je vystavených</p>
--	--	---	---	--	---

	priemyslu.				úrovniam vyšším ako 5 µg/m ³ s vyššími percentami v krajinách strednej Európy.
NO₂	<p>Oxid dusičitý (NO₂) je červenkastohnedý plyn s bodom varu 21,2°C a molekulárnou hmotnosťou 46,01 g/mol.</p> <p>Vyžaruje sa z procesov spaľovania a vytvára sa vo fotochemických reakciách.</p> <p>Je silný oxidant s typickým ostrým zápachom.</p>	<p>Najvýznamnejšími vnútornými zdrojmi NO₂ sú plynové spotrebiče, petrolejové ohrievače, pece na drevo a kozuby bez komínových prieduchov.</p> <p>Vonkajší vzduch (výfukové plyny z áut) je silným prispievateľom k vnútorným koncentráciám NO₂.</p> <p>Hlavnými zdrojmi oxidov dusíka v okolí prostredí (NO_x) sú vnikanie stratosférického NO_x, činnosť baktérii a vulkánov a osvetlenie. Elektrárne na fosílné palivo, motorové vozidlá a domáce</p>	<p>NO₂ je oxidačné činidlo, ktoré je vysoko dráždivé pre sliznice a má mnoho zdravotných účinkov. Väčšina štúdií preukázala značné zmeny vo funkcii pľúc u bežných dospelých ľudí pri koncentrácii NO₂ 2 ppm alebo vyššej.</p> <p>Zdá sa, že astmatici sú citliví na zhruba 0,5 ppm a subjektívne problémy boli ohlásené pri tejto úrovni.</p> <p>NO₂ zvyšuje bronchiálnu reaktivitu meranú farmakologickými bronchokonstrikčnými látkami u bežných ľudí a astmatikov, dokonca aj keď jeho hladiny neovplyvňujú funkciu pľúc priamo pri neprítomnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Regulovať vystavenie NO₂ v školských kuchyniach pomocou vhodného odsávacieho vetrania cez vetracie kryty. ❖ Odporúča sa zaviesť do praxe smernice pre zdravotné vetranie (projekt HEALTHVENT) na regulovanie vystavenia NO₂ z vnútorných a vonkajších zdrojov v školských budovách. ❖ Zákaz (preferovaná možnosť) akýchkoľvek plynových sporákov bez ventilácie, ktoré sa stále môžu používať v európskych školách, alebo zabezpečenie dostatočného lokálneho odsávacieho vetrania. ❖ Zabezpečiť pravidelnú údržbu /kontrolu všetkých spaľovacích spotrebičov v školách. 	<p>Smernice WHO o kvalite vnútorného ovzdušia z roku 2010 a projekt EÚ INDEX z roku 2005 a 2009 pre NO₂ 40 µg/m³ (ročný a týždenný priemer) a 200 µg/m³ (1-hodinový) sa odporúčajú pre vnútorné ovzdušie v školskom prostredí.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>S výnimkou pár tried, kde sú zaznamenané</p>

		vyhrievacie spotrebiče vyžarujú oxid dusnatý (NO), ktorý je reaktívnou zložkou, ktorá oxiduje s NO ₂ .	bronchokonstriktora. Podľa epidemiologických štúdií deti, ktoré sú vystavené látkam zo spaľovania z plynových sporákov majú vyšší výskyt respiračných symptómov a chorôb ako ostatné deti. Vznikli obavy z toho, že batol'atá môžu byť vystavené vyššiemu riziku symptómov z vysokých úrovní NO ₂ vo vnútornom prostredí kvôli ich vysokej dychovej frekvencii v porovnaní s veľkosťou tela a preto, že trávajú veľa času vo vnútri.		zvýšené koncentrácie NO ₂ vo vnútornom ovzduší boli školáci vo všeobecnosti vystavení nižším úrovniam ako je odporúčaná hodnota 40 µg/m ³ .
Formaldehyd	Formaldehyd (HCHO) je plyn s molekulovou hmotnosťou 30,03 a bodom varu - 21°C. Patrí k hlavným HPVC (chemické látky vyrábané vo veľkých	Formaldehyd sa uvoľňuje z väčšiny materiálov na báze dreva, často sa používa ako konzervačná látka, dezinfekčný prostriedok a biocíd, ako zložka lepidiel, lakov, v tlačných materiáloch, pri	Formaldehyd má ostrý zápach a má dráždivé vlastnosti, ktoré spôsobujú nepohodu. K symptómom zistených po krátkodobej expozícii formaldehydu patria: podráždenie očí, nosa a hrdla, spolu s diskomfortom podľa	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Minimalizovať emisie formaldehydu zo stavebných materiálov v školách, v produktoch a zariadení ❖ V školách používať stavebné materiály, produkty a vybavenie, ktoré je označené podľa aktuálnych schém značenia na národnej úrovni a na úrovni EÚ. 	Smernica WHO o vnútornom ovzduší z roku 2010 a aktualizovaný EU-INDEX 2009 odporúčajú hodnoty podľa smernice 120 µg/m ³ a 90 až

	<p>množstvách): v roku 2004 jeho výroba v EÚ a v Nórsku dosahovala 10,7 miliónov ton (FormaCare, 2008)</p>	<p>textilnom spracovaní, v trvalom značení, v automobilovom zariadení a v stovkách iných produktov.</p> <p>Zároveň sa vytvára pri spaľovacích procesoch, najmä pri fajčení tabaku, v chemických látkach s obsahom terpénov, ktoré sú obsiahnuté vo vôňach a v osviežovačoch vzduchu a najmä ako produkt hydrolyzy živice na báze formaldehydu (najčastejšie močovínový formaldehyd, fenolformaldehyd a melamínformaldehyd).</p> <p>Kvôli jeho bohatým zdrojom vo vnútornom prostredí sa formaldehyd nachádza v takmer všetkých vnútorných prostrediach (teda aj v školských budovách) v</p>	<p>dĺžky expozície, slzenie, kýchanie, kašeľ, nauzea a dyspnoea. Je dokázané, že deti sú citlivejšie na vplyv formaldehydu.</p> <p>V decembri 2012 bol formaldehyd zaradený v európskom systéme harmonizovanej klasifikácie a označovania ako karcinogén kategórie 1B</p> <p><u>Poznámka:</u> O látke kategórie 1 je známe alebo sa predpokladá, že má karcinogénne/mutagénne vlastnosti na ľudí. V prípade kategórie 1A je hodnotenie založené na dôkazoch potvrdených u ľudí; V prípade kategórie 1B je hodnotenie založené na dôkazoch potvrdených u zvierat.</p>	<p>❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie vo vnútornom prostredí podľa prístupu projektu HEALTHVENT.</p>	<p>120 µg/m³ (30-min. priemer) pre predchádzanie zmyslového podráždenia u bežnej populácie.</p> <p>Hodnoty podľa tejto smernice sú platné počas 30-minútovej doby a zároveň zabraňujú účinkom dlhodobej expozície na funkciu pľúc alebo riziko vzniku rakoviny nosohltana.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Je nutné zdôrazniť, že vyššie uvedené hodnoty smernice nemôžu byť priamo porovnané s</p>
--	--	---	--	---	---

		<p>koncentráciách, ktoré prevyšujú koncentrácie vo vonkajšom ovzduší v rádových hodnotách.</p> <p>Koncentrácie formaldehydu vo vnútornom prostredí sú ovplyvnené teplotou, vlhkosťou, počtom výmen vzduchu za hodinu, vekom budovy, využívaním produktu, prítomnosťou zdrojov spaľovania a fajčením užívateľov priestorov.</p>			<p>hodnotami nameranými počas projektu SINPHONIE v školách, keďže hodnoty namerané počas projektu sa týkajú týždenného odoberania vzoriek.</p> <p>Výsledky meraní formaldehydu vo vnútornom prostredí v školách projektu SINPHONIE sú v hodnotách od 1,3 do 66,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, s veľkými rozdielmi medzi zúčastnenými krajinami. Tieto úrovne boli podstatne vyššie v krajinách západnej a strednej Európy ako v krajinách severnej a južnej</p>
--	--	--	--	--	---

					Európy.
Naftalén	Naftalén je biely kryštalický púder s aromatickým zápachom. Je to uhl'ovodík s dvomi jadrami izolovaný z uhoľného dechtu s bodom varu 218°C a molekulovou hmotnosťou 128,18 g/mol. Naftalén má počas rozpadu tri až osem hodín v atmosfére.	Naftalén je medziprodukt pri výrobe ftalátových zmäkčovačov, syntetickej živice, ftaleínov, farbív, liečiv, konzervačných látok, celulooidov, lampovej černe, bezdymného prachu, antrachinónu, modrého indiga, perylénu a hydronaftalénov. Kryštalický naftalén sa používa ako repelent proti moliam a ako pevný dezodorant pre toalety. Tiež sa používa pri výrobe insekticídov. Drevný dym, motorová nafta a benzín tiež obsahujú naftalén. Naftalénové emisie do atmosféry pochádzajú najmä z prchavých emisií a z výfukov motorových vozidiel.	K hlavným obavám z expozície naftalénu patria poškodenia dýchacej sústavy vrátane tumorov v hornej dýchacej sústave. Na základe klasifikácie IARC je naftalén zrejme karcinogénny pre ľudí (skupina 2B).	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Obmedziť používanie produktov s obsahom naftalénu v školských budovách (pevné dezodoranty pre toalety). ❖ Vyhýbať sa používaniu petrolejových varičov bez ventilácie a zakázať fajčenie tabaku vo vnútri školských budov. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie vo vnútornom prostredí školy podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	<p>Dlhodobá hodnota podľa smernice 10 µg/m³ bola určená ako ročný priemer pre predchádzanie zdravotným rizikám spojeným s expozíciou naftalénu (WHO, 2010). Rovnakú hodnotu odporučil EU-INDEX v roku 2005 a 2009.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Koncentrácie naftalénu vo vnútrnom prostredí škôl projektu SINPHONIE dosahovali 0 až</p>

		<p>Úniky do pôdy a vody počas skladovania, prepravy a likvidácie motorovej nafty a uhoľného dechtu sa stratia a uvoľňujú do atmosféry kvôli vyprchaniu, fotolýze, adsorpcii a biologickému rozkladu.</p> <p>Bežné zdroje naftalénu vo vnútornom prostredí sú petrolejové variče bez ventilácie a tabakový dym.</p>			<p>30,8 µg/m³. Krajiny strednej a východnej Európy majú podstatne vyššie koncentrácie naftalénu vo vnútornom prostredí, hoci priemerné hodnoty pre všetky krajiny EÚ boli oveľa nižšie ako hodnota podľa smernice WHO.</p> <p>Zhruba 5 % školákov bolo vystavených naftalénu v koncentrácii vyššej ako 10 µg/m³.</p> <p>Väčšina školákov bola vystavená veľmi nízkym hladinám naftalénu (menej ako 1 µg/m³).</p>
--	--	--	--	--	---

<p>Oxid uhoľnatý</p>	<p>CO je bezfarebný nereakčný plyn bez zápachu a je splodinou nedokonalého horenia, hoci vzniká aj pri niektorých priemyselných a biologických procesoch.</p>	<p>CO často vzniká vo vnútornom prostredí zo spaľovacích spotrebičov bez ventilácie, najmä ak sú prevádzkované v zle vetraných priestoroch.</p> <p>Tabakový dym je tiež významným zdrojom znečistenia CO vo vnútornom prostredí.</p>	<p>Expozícia vysokým hladinám oxidu uhoľnatého je častou príčinou smrteľných nehôd.</p> <p>Pri nižších koncentráciách expozícia vedie k nižšej telesnej aktivite a k zvýšenému riziku ischemickej choroby srdca.</p> <p>Epidemiologické štúdie, ktorých sa zúčastnili veľké populačné skupiny, v ktorých boli expozície všeobecne pri pomerne nízkych koncentráciách oxidu uhoľnatého, preukázali zvýšené incidencie nízkej hmotnosti pri narodení, vrodené defekty, úmrtnosť batoliat a dospelých jedincov, hospitalizácia kvôli kardiovaskulárnym problémom, miestne srdcové zlyhania, mŕtvica, astmu, tuberkulózu a pneumóniu (WHO 2010).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Všetky spaľovacie zariadenia vo vnútri používané v školských budovách musia vypúšťať dym do komínov/digestorov/prieduchov s vývodom do atmosféry. ❖ Odporúča sa zaviesť vo všetkých európskych krajinách pravidelné povinné a certifikované kontroly spaľovacieho zariadenia používaného v školách vo vnútornom prostredí. ❖ Veľmi sa odporúča namontovať povinne vo všetkých európskych krajinách CO monitory/alarmy do vnútorných priestorov, ktoré majú spaľovacie zariadenie. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie vo vnútornom prostredí v školách podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	<p>Viacero hodnôt odporúča smernica WHO o vnútornom ovzduší z roku 2010 pre predchádzanie vplyvom krátkodobých vysokých hodnôt expozície (priemerné časy sú v zátvorkách):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 100 mg/m³ (15 min.) - 60 mg/m³ (30 min.) - 30 mg/m³ (1 h) - 10 mg/m³ (8 h) - 7 mg/m³ (24 h) <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Vo všetkých prípadoch okrem jedného boli deti zo škôl projekte SINPHONIE</p>
-----------------------------	---	--	--	---	---

					vystavené menej ako 7 mg/m ³ (24 h).
Ozón	<p>Ozón (O₃) je plyn prirodzene vytváraný vo vonkajších fotooxidačných reakciách zo slnečného svetla a umelo vytváraný ako vedľajší produkt ľudských aktivít v o vonkajšom aj vnútornom prostredí.</p>	<p>V exteriéri, najmä v mestskom prostredí v blízkosti veľkej premávky sa úroveň ozónu značne zvyšujú a spôsobuje to zdravotné problémy, najmä u citlivých ľudí, ako sú starší ľudia alebo astmatici. Keďže sa vonkajší vzduch dostáva do budov cez vetracie systémy alebo cez otvorené okná, zvýšené úroveň ozónu vo vonkajšom prostredí môžu spôsobiť isté zvýšenie hodnôt vo vnútornom prostredí.</p> <p>Mnoho zdrojov vo vnútornom prostredí môže zvýšiť úroveň ozónu ešte viac. K hlavným zdrojom ozónu vo vnútornom prostredí patria kancelárske stroje</p>	<p>Ako silný oxidant ozón môže vyvolávať rôzne fyziologické účinky na funkciu pľúc vrátane zníženej funkcie pľúc, výmeny vzduchu a priepustnosti vzduchu.</p> <p>Ozón tiež môže pôsobiť ako dráždivá látka.</p> <p>K zdravotným účinkom z expozície vyššej úrovni ozónu patria podráždenie očí, lapanie po dychu (dyspnoe), kašľanie, astma, nadmerná produkcia hlienov, podráždenie slizníc a bolesť v hrudi po vdýchnutí.</p> <p>Osoby ako napríklad astmatici a ľudia s alergickou nádchou môžu byť obzvlášť citliví na vyššie úroveň ozónu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Držte laserové tlačiarne a kopírovacie stroje mimo tried a kancelárii vo vhodne a samostatne vetraných špeciálnych miestnostiach školskej budovy. ❖ Predchádzajte alebo znížte fyzickú aktivitu školákov vo vonkajšom prostredí počas dní, kedy úroveň ozónu presiahnu hodnotu smernice WHO. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie pre vnútorné prostredie v školách podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	<p>Hodnota smernice WHO z roku 2005 (zameraná na zníženie rizika širokej škály of respiračných symptómov spojených s expozíciou ozónu) je:</p> <p>100 µg/m³ (8 h)</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>V školách projektu SINPHONIE hodnoty ozónu dosahovali 0 až 141 µg/m³.</p>

		(najmä elektrické zariadenia), počítačové terminály, laserové tlačiarne a kopírovacie stroje. Veľká hustota takýchto zariadení a/alebo nedostatky vetracích systémov môžu viesť k vyšším úrovňam ozónu, ktoré môžu spôsobiť nepriaznivé účinky pre zdravie.			
d-limonén		d-limonén sa často používa ako ochucovadlo v mnohých spotrebných produktoch používaných vo vnútornom prostredí.	Možné riziká expozície d-limonénu sú podráždenie očí a dýchacej sústavy. Podľa vedeckých zistení z reakcii medzi nenasýtenými prchavými zlúčeninami (napr. limonén, α -pinén, styrén) a radikálmi ozónu alebo hydroxyly (OH) vznikajú chemicky reaktívne látky, ktoré sú pravdepodobne viac zodpovedné za podráždenie očí a dýchacej sústavy ako chemicky nereaktívne prchavé organické látky	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Obmedziť používanie spotrebných produktov s obsahom d-limonénu ako napríklad osviežovače vzduchu v školských budovách. ❖ Zabrániť nadmernému používaniu parfumovaných čistiacich prostriedkov v školských budovách. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie pre vnútorné prostredie v školách podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	Hranica expozície 450 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ bola odporučená projektom EU-INDEX v roku 2005. Avšak sa uvádza, že nebolo možné odporučiť túto hodnotu dlhodobej expozície ako odporúčanú hodnotu pre d-limonén kvôli nedostatku

			<p>zvyčajne merané vo vnútornom prostredí.</p> <p>Preto sa predpokladá, že zhoršenie zdravotných účinkov nadväzuje na prítomnosť ozónu vo vnútornom prostredí.</p>		<p>dostatočných toxikologických údajov.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Koncentrácie d-limonénu v školách projektu SINPHONIE dosahovali 0 až 671 µg/m³, s úrovňami výrazne vyššími vo východnej Európe ako v južnej a západnej a veľmi nízkymi hodnotami v severnej Európe.</p> <p>Väčšina študentov bola vystavená veľmi nízkym hodnotám d-limonénu (menej ako 100 µg/m³).</p>
Trichlóretylén	Trichlóretylén (TCE) je často používané	Spotrebitelia môžu byť vystavení TCE pri používaní moridiel na	Expozícia TCE zvyšuje riziká rakoviny pečene, obličiek a semenníkov,	❖ Obmedziť používanie spotrebných produktov s obsahom TCE v školských	Na základe smernice WHO o kvalite

	<p>technické rozpúšťadlo. Je to prchavá, bezfarebná tekutina so sladkým zápachom chloroformu. Má teplotu topenia -84,8 °C, bod varu 86,7 °C, konštantu podľa Henryho zákona $1,03 \times 10^{-2} \text{ atm}\cdot\text{m}^3/\text{mol}$ pri 20 °C, tlak pary 7,8 kPa pri 20 °C, rozpustnosť vo vode 1,1 g/l pri 20 °C a $\log K_{ow}$ (rozdel'ovací koeficient v systéme oktanol/voda) 2,29.</p> <p>TCE sa používa najmä na parné odmasťovacie čistenie a odkalovanie vyrábaných kovových dielov</p>	<p>drevo, lakov, krycích náterov, mazacích prostriedkov, lepidiel, prostriedkov na opravu tlačových chýb, odlakovačov a istých čistiacich prostriedkov, kde sa TCE používa ako rozpúšťadlo.</p> <p>Kontaminovaná voda alebo pôda tiež môžu prispieť k znečisteniu vnútorného prostredia spôsobeného TCE.</p>	<p>ako aj nehodgkinovského lymfómu. Keďže existuje dostatočné množstvo dôkazov o tom, že TCE je genotoxický karcinogén, všetky expozície vo vnútornom prostredí sú považované za relevantné a nie je možné určiť žiadnu prahovú hodnotu.</p> <p>IARC klasifikovala TCE ako pravdepodobne karcinogénu látku pre ľudí (skupina 2A) na základe dostatočných dôkazov potvrdených na zvieratách a obmedzeného počtu dôkazov potvrdeného na ľuďoch.</p>	<p>budovách.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Monitorovať TCE vo vode a v pôde v školských priestoroch, aby sa zabránilo možnému znečisteniu vnútorného prostredia TCE v školských budovách z kontaminovanej vody (kúpanie/sprchovanie) a pôdy. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie pre vnútorné prostredie v školách podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	<p>vnútorného ovzdušia (2010) je odhadovaná jednotka rizika $4,3 \times 10^{-7}$ na $\mu\text{g}/\text{m}^3$.</p> <p>Koncentrácie TCE v ovzduší spojené so zvýšeným celoživotným rizikom rakoviny sú $230 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pre 1:10 000, $23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pre 1:100 000 a $2,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pre 1:1000 000.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>V školách projektu SINPHONIE bol zaznamenaný veľký rozsah hodnôt (0 až $\mu\text{g}/\text{m}^3$) s výrazne nižšími úrovňami TCE vo vnútornom</p>
--	--	--	---	---	---

	(80–95 % spotreby). K ďalšiemu použitiu patria priemyselné chemické čistenie, tlač, výroba tlačiarrenskej farby, ťaženie, výroba farieb a textilná tlač.				prostredí v západnej a severnej Európe ako v južnej a východnej Európe. Len 10 % detí bolo vystavených TCE v školách pri úrovni vyššej ako 5 µg/m ³ .
Tetrachlóretylén	Tetrachlóretylén (TCA) (CAS Registračné číslo 127-18-4; C ₂ Cl ₄ ; molekulová hmotnosť 165,83) je rýchlo prchavá, bezfarebná tekutina s éterickým zápachom. Jeho hlavné fyzikálne a chemické vlastnosti sú: molekulová hmotnosť 165,83 g/mol; hustota (pri 20°C)	K spotrebným výrobkom, ktoré môžu obsahovať TCA patria lepidlá, vonné látky, odstraňovače škvŕn, čističe škvŕn, zušľachťovače textílii, hydrofóbne prostriedky, čističe dreva, čistiace prostriedky pre motorové vozidlá a textilie čistené v čistiarni. Spotrebné výrobky uvedené vyššie sú zdrojmi expozície TCA vo vnútornom	Expozície TCA môžu ovplyvniť centrálnu nervovú sústavu, oči, obličky, pečeň, pľúca, sliznice a pokožku. Karcinogénnosť sa nepoužíva ako hlavné riziko, pretože neexistujú žiadne indikácie o tom, že TCA je genotoxická a existuje istá neistota o epidemiologických dôkazoch, ako aj o relevantnosti údajov o karcinogenícite u zvierat na ich podporu u ľudí. Avšak z dôvodu pretrvávajúcej neistoty o	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Obmedziť používanie spotrebných výrobkov s obsahom TCA v školských budovách ❖ Monitorovať vodné zdroje pre školské budovy a zabezpečiť, aby neboli kontaminované TCA s cieľom zabrániť súvisiacemu vystaveniu pri sprchovaní v spoločných sprchách a umývaní riadu v kuchyniach školských budov. ❖ Odporúča sa zabezpečiť zdravotné vetranie pre školské vnútorné prostredie podľa prístupu projektu HEALTHVENT. 	V smernici WHO o KVO z roku 2010 sa uvádza odporúčaná hodnota TCA pre celoročnú expozíciu 250 µg/m ³ . <u>Školy projektu SINPHONIE:</u> Žiadne z detí neboli vystavené TCA vyššej hodnoty ako 250 µg/m ³ . Len 10% detí

	<p>1,6227 g/ml; teplota topenia približne -22°C; bod varu 121°C; rozpustnosť vo vode (pri 25°C) 150 mg/liter; tlak pary 18,47 mmHg pri 25°C (2), 1,9 kPa pri 20°C, 3,2 kPa pri 30°C a 6,0 kPa pri 40°C; konštanta podľa Henryho zákona 0,018 atm·m³/mol pri 25 °C; log K_{ow} (rozdeľovací koeficient v systéme oktanol/voda) 3,40 (hodnota z merania) a 2,97 (odhadovaná hodnota); a log K_{oc} (rozdeľovací koeficient v systéme oktanol/uhlík) 177~350 (hodnota z</p>	<p>prostredí. Kontaminovaná pitná voda môže byť zdrojom expozície TCA vo vnútornom prostredí počas sprchovania alebo umývania riadu.</p>	<p>karcinogenicite TCA by sa mala táto látka sledovať. IARC uzavrela, že existujú dôkazy o dôsledne pozitívnej spojitosti medzi expozíciou TCA a rizikami rakoviny pažeráka a rakoviny krčka maternice a nehodgkinovského lymfómu. IARC zaradila TCA ku karcinogénom skupiny 2A (pravdepodobný karcinogén pre človeka).</p>		<p>bolo vystavených TCA v školách pri viac ako 3,3 µg/m³.</p>
--	---	---	---	--	---

	merania).				
Radón	<p>Radónový (²²²Rn) plyn je významným zdrojom ionizujúceho žiarenia prírodného pôvodu a hlavným prispievateľom dávky ionizujúceho žiarenia prijímanej populáciou v rôznych vnútorných prostrediach (domácnosti, školy, pracoviská).</p> <p>S výnimkou dávok pri rádioterapii a radiačných haváriách je radón najväčším a najpremenlivejším prispievateľom priemernej ročnej dávky radiácie, ktorú dostáva</p>	<p>Hlavným zdrojom radónu vo vnútornom prostredí je radón vytváraný rozkladom rádia v pôde pod budovou.</p>	<p>Najvýznamnejším smerom expozície radónu sú produkty a jeho produktov rozpadu je vdychovanie.</p> <p>IARC ho zaradila do skupiny 1 ako karcinogén pre človeka v roku 1988, pričom WHO ho považuje za druhú príčinu rakoviny pľúc po fajčení cigariet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Úrovně radónu v školských budovách by mali byť kontrolované rôznymi stavebnými technológiami, ako napr. inštaláciou aktívnych radónových odkalísk a protiradónových membrán v základoch školských budov. ❖ Odporúča sa prijať v európskych krajinách stratégie pre úpravu budov zamerané na zníženie priemerných hodnôt radónu v nových budovách, vrátane školských budov, na hodnoty nižšie ako sú súčasné národné priemerné hodnoty. ❖ Členské štáty EÚ sú vyzývané, aby konzultovali širokú škálu odporúčaní o prevencii radónu a stratégie nápravy vydané v roku 2012 v súvislosti s projektom RADPAR financovaným EÚ (http://web.jrc.ec.europa.eu/radpar/) 	<p>Zvýšené celoživotné riziko úmrtia na rakovinu spôsobené radónom je 6×10^{-4} per Bq/m³.</p> <p>V súvislosti s poslednými vedeckými údajmi o zdravotných účinkoch radónu vo vnútornom prostredí, WHO (2010) odporučila národnú referenčnú hodnotu pre obytné budovy 100 Bq/m³.</p> <p>V prípadoch, kedy ju nie je možné dosiahnuť, zvolená referenčná hodnota by</p>

	populácia.				<p>nemala byť vyššia ako 300 Bq/m³.</p> <p>Pre deti sa môže použiť referenčná hodnota 167 Bq/m³ v súvislosti so zvýšeným celoživotným rizikom 1 x 10⁻³.</p> <p><u>Školy projektu SINPHONIE:</u></p> <p>Výsledky meraní radónu vo vnútornom prostredí v rámci projektu SINPHONIE na školách zahŕňali hodnoty od 0 do 9186 Bq/m³ (mediánová hodnota 100,9 Bq/m³) s výrazne vyššími hodnotami v strednej a južnej Európe ako v</p>
--	------------	--	--	--	--

					severnej a západnej. 50 % detí bolo vystavených viac ako 100 Bq/m ³ .
--	--	--	--	--	--

PRÍLOHA C - Mikrobiologické škodlivé faktory týkajúce sa vnútorného ovzdušia (zdroje, zdravotné účinky, možnosti riadenia rizík/kontrolné opatrenia, normy/smernice/výsledky projektu SINPHONIE pre porovnanie)

Škodlivý faktor	Popis	Zdroje	Zdravotné účinky	Možnosti riadenia rizík a kontrolné opatrenia	Normy/ smernice/ výsledky projektu SINPHONIE pre porovnanie
MIKROBIOLOGICKÉ ŠKODLIVÉ FAKTORY TÝKAJÚCE SA VNÚTORNÉHO OVZDUŠIA					
<p>Endotoxín</p> <p>Druhy/skupiny plesní, napríklad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Skupina <i>Penicillium/Aspergillus/Paecilomyces</i> spp. ❖ <i>Aspergillus versicolor</i> ❖ <i>Alternaria alternata</i> 	<p><u>Endotoxíny</u> sú neoddeliteľnými zložkami vonkajších membrán gramnegatívnych baktérii a tvoria ich bielkoviny, lipidy a lipopolysacharidy.</p> <p><u>Druhy/skupiny plesní</u> sú všadeprítomné v prostredí, vo vonkajšom aj vnútornom prostredí. Sú to eukaryontné jedno- alebo viacbunkové</p>	<p>Hlavnými zdrojmi baktérii a plesní vo vnútornom prostredí sú vonkajší vzduch, ľudia (priamo alebo nepriamo prostredníctvom prenášania materiálu z exteriéru na oblečení, napríklad pôdy) a rast mikrobov z dôvodu vlhkosti na vnútorných povrchoch a štruktúrach.</p> <p>Endotoxíny</p>	<p>K najvýznamnejším účinkom vystavenia týmto znečisťujúcim látkam patria zvýšená prevalencia respiračných symptómov, alergie a astma, ako aj poruchy imunitného systému. Avšak výskumy na preukázanie príčinnej súvislosti medzi mikrobiálnou expozíciou a účinkami na dýchaciu sústavu stále prebiehajú.</p> <p>Vzťahy medzi</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Je nutné predchádzať alebo minimalizovať pretrvávajúcu vlhkosť a rast mikrobov na vnútorných povrchoch a v školských budovách. ❖ Pravidelné monitorovanie a dôkladná kontrola školských budov by sa mali vykonávať za účelom zistenia a nápravy nožnej vlhkosti a rastu mikrobov vo vnútornom prostredí. ❖ Náležitý projekt, výstavba a údržba 	<ul style="list-style-type: none"> - Smernice WHO o vlhkosti a plesniach (2009) - Informačná brožúra WHO o vlhkosti a plesniach (Zdravotné riziká, prevencia a nápravné opatrenia) (2009) - Zásahy a aktivity WHO

<p>Skupiny baktérii, napríklad:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ <i>Streptomyces</i> spp. ❖ <i>Mycobacterium</i> spp. 	<p>organizmy zahŕňajúce tisícky rôznych druhov. Mnoho plesní má potenciál vytvárať mykotoxíny, čo sú biomolekuly s nízkou relatívnou molekulovou hmotnosťou, z ktorých niektoré sú toxické pre zvieratá a ľudí.</p> <p><u>Baktérie</u> sú všadeprítomné prokaryontné jednobunkové organizmy, ktoré zahŕňajú mnoho druhov. Nachádzajú sa vo vzduchu a v prachu a na povrchoch každej budovy vrátane tých, ktoré nemajú problémy s vlhkosťou. Aj tieto organizmy vytvárajú širokú škálu bioaktívnych zlúčenín, z ktorých niektoré sú potenciálne škodlivé pre ľudské zdravie.</p>	<p>prenášané vzduchom sú zvyčajne spojené s prachovými časticami alebo vodnými aerosólmi. Častice sa delia na rôzne veľkosti, ale úrovne endotoxínov môžu byť vyššie v hrubozrnných frakciách.</p> <p>Vo vedeckej literatúre sa uvádza, že expozícia endotoxínov v školských triedach jasne prevyšuje expozíciu v domácom prostredí a podobné trendy je možné predpokladať pre ďalšie mikrobiálne kontaminácie.</p>	<p>vlhkosťou, expozíciou veľmi diverzifikovaným mikróboom a medzi zdravotnými účinkami je ťažké presne vyčíslit'. Preto nie je možné odporučiť žiadne kvantitatívne zdravotné odporúčané hodnoty alebo prahové hodnoty pre prijateľné úrovne kontaminácie mikroorganizmami vo vnútornom prostredí.</p> <p>Mnoho druhov plesní vyvolávajú alergény typu I. Senzibilácia imunoglobulínu (Ig)E na najbežnejšie druhy plesní vo vonkajšom a vnútornom prostredí, ako napr. <i>Alternaria</i>, <i>Penicillium</i>, <i>Aspergillus</i> a <i>Cladosporium</i> spp., je spojená s alergiami dýchacích ciest, najmä s astmou.</p>	<p>školských budov a riadenie teploty a vetrania pre predchádzanie nadmernej vlhkosti, kondenzácii na povrchoch a nadmernej vlhkosti v materiáloch školských budov.</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Vetranie by malo byť rozložené efektívne v celej školskej budove a je nutné zabrániť zónam stojaceho vzduchu. 	<p>proti vlhkosti a plesniam: kontrola vybratých prípadových štúdií (2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adresár agentúr HEAL podľa krajín EÚ obsahujúci informácie o vlhkosti a plesniach pre verejnosť (2009) - Pozrite si najmodernejší prístup projektu SINPHONIE k odberu vzoriek a k analyzovaniu mikrobiologických látok vo vnútornom prostredí (2013) <p><u>Školy projektu</u></p>
--	---	---	--	---	---

					<p><u>SINPHONIE:</u></p> <p>Súbor dát projektu SINPHONIE poskytuje údaje o rozdelení expozície mikrobiologických škodlivých faktorov v európskych školách a poukazuje na významné nepriaznivé súvislosti zvýšeného výskytu mikrobiálnych látok s respiračnými chorobami u školákov a učiteľov, ako aj klinické merania v prípade vdychovania NO.</p>
--	--	--	--	--	--

Európsky direktoriát je služba, ktorá vám pomôže nájsť odpovede na vaše otázky týkajúce sa Európskej únie.

Bezplatná telefónna linka (*): 00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Niektorí operatéri mobilných sietí nepovoľujú prístup k číslam 00 800 alebo tieto hovori spoplatňujú.

Viac doplňujúcich informácií o Európskej únii je k dispozícii na internete..

Prístup je prostredníctvom serveru <http://europa.eu>.

Ako získať publikácie EÚ

Naše publikácie sú dostupné na EU Bookshop (<http://bookshop.europa.eu>),

kde sa môžete objednať prostredníctvom obchodného zástupcu podľa vášho výberu.

Úrad pre publikácie má celosvetovú sieť obchodných zástupcov.

Ich kontaktné údaje môžete získať zaslaním faxu (352) 29 29-42758.

Európska komisia

EUR xxx EN – Spoločné výskumné centrum – Inštitút pre ochranu zdravia a spotrebiteľov

Názov: Príručka pre zdravé životné prostredie v európskych školách

Author(i): Stylianos Kephelopoulos (European Commission, Joint Research Centre), Éva Csobod (REC, Hungary), Yuri Bruinen de Bruin (RIVM, The Netherlands), Eduardo de Oliveira Fernandes (IDMEC-FEUP, Portugal)

Prispievatelia: Paolo Carrer (UMIL, Italy), Corinne Mandin (CSTB, France), Marianne Stranger (VITO, Belgium),

Isabella Annesi-Maesano (UPMC Paris 06, France), Marcia Giacomini (UBA, Germany), Ellen Koudijs (RIVM, The Netherlands), Hans Moshhammer (Medical University Wien, Austria), Peter Rudnai (NIEH, Hungary), Joana Madureira (FEUP, Portugal), Dejan Mumovic (UCL, United Kingdom), Dainius Martuzevičius and Edvinas Krugly (KUT, Lithuania), Anne Hyvärinen, Martin Täubel and Kati Järvi (THL, Finland), Zorica Zivkovic (USMS, Serbia), Helena Kazmarová (SZU, Czech Republic), Michal Jajcaj and Henrieta Savinová (UVZSR, Slovakia), Margarita-Niki Assimakopoulos (UOA, Greece), John Bartzis and Krystallia Kalimeri (UOWM, Greece), Eugen S. Gurzau and Iulia Neamtiu (EHC, Romania), Peter van den Hazel (VGGM, The Netherlands), Stephen Montefort (WALDONET, Malta), Adamos Hadjipanayis (Larnaca General Hospital, Cyprus), Eduart Cani (REC, Albania)

Táto publikácia bola vytvorená ako súčasť projektu SINPHONIE (*Sledovanie kvality vnútorného ovzdušia v školách a jeho vplyvu na zdravie detí v školách – Monitorovacia sieť v Európe*), ktorý bol realizovaný na základe zmluvy pre Európsku komisiu (zmluva SANCO/2009/c4/04) a financovaný Európskym parlamentom. Prácu zrealizovalo konzorcium 25 krajín (z členských krajín EÚ a z niektorých prístupujúcich a kandidátskych krajín) vedené Regionálnym centrom pre životné prostredie pre strednú a východnú Európu v Maďarsku.

Tento dokument môže byť citovaný ako:

Príručka pre zdravé životné prostredie v európskych školách

Kephelopoulos, S., Csobod, E., Bruinen de Bruin, Y., De Oliveira Fernandes, E. Spolupublikácia Direktoriátu Európskej komisie pre zdravie a spotrebiteľov a Spoločného výskumného centra, Luxembursko, 2014.

Tento dokument je spojený s ďalšími dvoma dokumentami projektu SINPHONIE (Záverečná správa projektu SINPHONIE a Zhrnutie záverečnej správy projektu SINPHONIE). Všetky tri dokumenty možno stiahnuť z JRC's Science Hub (<https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/human-exposure>) a z webovej stránky projektu SINPHONIE (<http://www.sinphonie.eu/>)

Luxembursko: Úrad pre publikácie Európskej únie

2014 – 86 str. – 21.0 x 29.7 cm

EUR – Vedecký a technický výskum série – ISSN xxxx-xxxx (online)

ISBN xxx-xx-xx-xxxxx-x (PDF)

doi:xx.xxxx/xxxxx

Poslanie JRC

Je vlastným vedeckým centrom Európskej komisie, ktoré poskytuje nezávislú technickú podporu založenú na vedeckých dôkazoch sprevádzajúcu politiku počas celého politického procesu.

V úzkej spolupráci s Generálnymi direktoriátmi, JRC sa zaoberá kľúčovými spoločenskými výzvami a zároveň stimulovaním inovácií prostredníctvom rozvoja nových metód, nástrojov a noriem a zdieľa jeho know-how s členskými štátmi, vedeckou komunitou a medzinárodnými partnermi.

*Riešenie potrieb spoločnosti
Stimulovanie inovácií
Podpora právnych predpisov*

