

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Snižování energetické náročnosti objektů
a jejich negativní dopad na školní prostředí

Reduction of energetical difficulty of the
object and its impact on the school enviroment

STUDIJNÍ PROGRAM

Specializace v pedagogice

STUDIJNÍ OBOR

Učitelství praktického vyučování a odb. výcviku

VEDOUCÍ PRÁCE

Ing. Bc. Kateřina Mrázková

SIEGEROVÁ

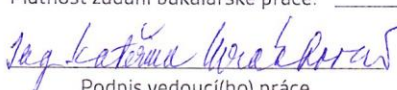
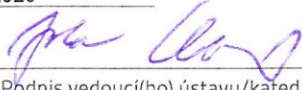

ZDEŇKA

2019

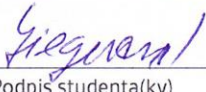
I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení:	<u>Siegerová</u>	Jméno:	<u>Zdeňka</u>	Osobní číslo:	<u>469258</u>
Fakulta/ústav:	<u>Masarykův ústav vyšších studií (MÚVS)</u>				
Zadávací katedra/ústav:	<u>Oddělení pedagogických a psychologických studií</u>				
Studijní program:	<u>(B7507) Specializace v pedagogice</u>				
Studijní obor:	<u>(7507R056) Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku</u>				

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:	<u>Snižování energetické náročnosti objektů a jejich negativní dopad na školní prostředí</u>	
Název bakalářské práce anglicky:	<u>Reduction of energetical difficulty of the object and it's impact on the school enviroment</u>	
Pokyny pro vypracování:	<p>Analýzou bude zjištěno, zda vynaložené prostředky zřizovatelů škol, ve snaze snížit provozní náklady, nemá negativní dopad na prostředí škol a následně na zdraví žáků či pedagogů. Při práci bude proveden sběr dat, kolik středních škol čerpalo dotace na zetaplení budov. Bude proveden průzkum o způsobu vytápění a zajišťování hygienických předpisů. Práce bude teoreticko-empirická.</p>	
Seznam doporučené literatury:	<p>Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu; Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon; SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/31/EU o energetické náročnosti budov; Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov; Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví; Vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu; Jokl, Miloslav: Zdravé obytné a pracovní prostředí, Praha, Academia, 2002</p>	
Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:	<u>Ing. Bc. Kateřina Mrázková</u>	
Jméno a pracoviště konzultanta(ky) bakalářské práce:		
Datum zadání bakalářské práce:	<u>13.12.2018</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>2.5.2019</u>
Platnost zadání bakalářské práce:	<u>30.9.2020</u>	
		
Podpis vedoucí(ho) práce	Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<u>7.2.2019</u>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

SIEGEROVÁ, Zdeňka. *Snižování energetické náročnosti objektů a jejich negativní dopad na školní prostředí*. Praha: ČVUT 2019. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV
VYŠŠÍCH STUDIÍ
ČVUT V PRAZE**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracovala samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje správně a úplně citovala a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury. Nemám závažný důvod proti zpřístupnění této závěrečné práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne: 02. 05. 2019

Podpis:

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu bakalářské práce Ing. Bc. Kateřině Mrázkové za odborné a metodické vedení, za náměty a připomínky, které jsem využila při zpracování této práce.

Abstrakt

Trend posledních několika let je snižování energetické náročnosti staveb, které postihlo i budovy školství. V této práci se dozvíte, proč snižujeme energetickou náročnost staveb a jaké dopady úpravy za účelem snižování této náročnosti mohou mít na vnitřní prostředí školy a následně na žáky. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části je třeba pracovat s odbornou literaturou a platnou legislativou včetně technických norem. Následně provedu průzkum škol za účelem zjištění, zda na jejich budově provedli nějaké opatření za účelem snížení energetické náročnosti budovy. Dále na vybrané škole (SPŠ Stavební Josefa Gočára) provedu analýzu stávající učebny, PC učebny a studovny, které vznikly po úpravách za účelem snížení energetické náročnosti budovy. Na základě analýzy a dotazníkového šetření ze škol a od uživatelů navrhnou doporučení pro zlepšení mikroklimatu.

Klíčová slova

Energetická náročnost, mikroklima, technické podmínky, hygienické podmínky, tepelná pohoda, učebna, materiální zabezpečení

Abstract

Recent years have seen the efforts to reduce energy performance of buildings, a trend which has effected school buildings as well. This work deals with the reasons for reducing energy performance of buildings, but also with the possible impact of such efforts on the internal environment of schools and on their students. The work is divided into a theory part and a research part. In the theory part it is necessary to use information based on specialized literature and relevant legal regulations, including technical norms. In the research part, I will first conduct a survey of several schools to find out whether and how they have refurbished the building in order to reduce the energy performance. Next, at a chosen school (SPŠ Stavební Josefa Gočára) I will analyse the study room, a PC classroom and one of the regular

classrooms, which all have been reconstructed in compliance with the task of reducing the energy performance of the building. Based on the analysis of the data and the questionnaire obtained from the schools and the users, I will recommend a strategy for improving the microclimate.

Key words

Energy performance, microclimate, regulations, technical terms, hygiene conditions, thermal comfort, classroom, equipment conditions

Obsah

Úvod	5
1 MIKROKLIMA TŘÍDY	8
2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ TVORBU MIKROKLIMATU	9
2.1 Barevné řešení	10
2.2 Osvětlení	10
2.3 Oslunění	11
2.4 Zateplení	11
2.5 Vytápění	12
2.6 Zraková pohoda	12
2.7 Psychická pohoda	13
2.8 Akustické mikroklima	13
2.9 Orientace ke světovým stranám	13
2.10 Didaktické pomůcky	14
2.10.1 Vizualizér	18
2.10.2 Datový projektor	18
2.10.3 Dotyková tabule	19
2.10.4 Kopírovací tabule	20
3 PRÁVNÍ DOKUMENTY	21
3.1 Stavební zákon	21
3.2 Vyhlášky a prováděcí předpisy	22
3.2.1 Vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů	23
3.2.2 Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě	24
3.2.3 Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	25
3.2.4 Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb	25
3.2.5 Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebním řádu	25
3.2.6 Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon	25

3.3	Hygienické předpisy	26
3.4	Školní řád	29
4	POŽADAVKY NA STAVBY	30
4.1	Architektonické požadavky	30
4.2	Technické požadavky	30
4.3	Technologické a ekonomické požadavky	31
4.4	Environmentální požadavky	31
4.5	Bezpečnost práce, požární ochranu a ochranu zdraví při výstavbě.....	31
4.6	Stavby občanské vybavenosti	31
4.7	Zásahy do stávajících staveb	32
5	CHYBY V NÁVRHU NEBO PROVEDENÍ	32
5.1	Nedostatečnost větrání	34
5.2	Množství zkondenzované vodní páry	35
5.3	Nadměrná vlhkost	36
5.4	Vliv radonu	36
5.5	Barevnost interiéru	37
5.6	Osvětlení a oslunění	37
5.7	Akustická pohoda	37
6	TEPELNÁ POHODA A JEJÍ VLIV NA ČLOVĚKA	38
6.1	Biologie člověka	39
6.1.1	Dýchací soustava	39
6.1.2	Kůže	40
6.1.3	Tělesná teplota	40
6.1.4	Zdraví a zdravý způsob života	40
6.2	Psychika člověka	41
6.2.1	Lidské činnosti	41
6.2.2	Psychické stavy	42
7	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ ŠKOL	43
8	SPŠ STAVEBNÍ JOSEFA GOČÁRA	51
8.1	Kmenová učebna	53
8.2	Počítačová učebna	56

8.3 Studovna	60
9 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ NA VYBRANÉ ŠKOLE	65
Závěr	74
Školy, které prošly úpravami	74
Vybraná škola	76
Seznam použité literatury	79
Seznam obrázků	81
Seznam tabulek	83
Seznam příloh	84

Úvod

Energetická náročnost budov (ENB) je téma, které na základě evropské směrnice 2002/91/EC ovlivňuje evropské, a tedy i naše stavitelství. Projevuje se na vzhledu, technickém řešení i způsobu užívání staveb. Tato směrnice se týká i všech stávajících staveb, které prochází větší rekonstrukcí¹, a tak se promítá i na budovy určené pro školství. *„Budovy užívané orgány veřejné moci a budovy často navštěvované veřejností by měly být příkladem...“* (1), proto se zřizovatelé škol snaží dosáhnout na různé dotační programy, aby snížili náklady na provoz a splnili požadavky této směrnice. Zda tento jednostranný tlak na úspory energie potřebné pro provoz budov, je správný a jaký vliv má na školní prostředí, se pokusíme zjistit.

Cílem výše uvedeného předpisu je snížit produkci skleníkových plynů a zaměřit se na využívání obnovitelných zdrojů. *„Podíl budov na celkové spotřebě energie v Unii činí 40 %. Tento sektor se rozrůstá, což bude mít za následek zvýšení spotřeby energie. Snížení spotřeby energie a využívání energie z obnovitelných zdrojů v sektoru budov proto představují důležitá opatření nutná ke snížení energetické závislosti Unie a emisí skleníkových plynů. Spolu se zvýšeným využíváním energie z obnovitelných zdrojů by opatření přijatá za účelem snížení spotřeby energie v Unii umožnila Unii dodržení závazku splnění Kjótského protokolu k Rámcové úmluvě Organizace spojených národů o změně klimatu (UNFCCC), dlouhodobého závazku zachovat nárůst globální teploty pod 2 °C i závazku snížit do roku 2020 celkové emise skleníkových plynů alespoň o 20 % ve srovnání s hodnotami z roku 1990 a v případě mezinárodní dohody o 30 %.“* (1)

Toto téma jsem si vybrala, protože jsem se ve své praxi v posledních letech setkala s problematikou snižování energetické náročnosti u budov pro vzdělávání, konkrétně základních a mateřských škol. Ve většině případech se jednalo o zateplení objektu, které bylo spojeno s výměnou oken, o samotnou výměnu oken, či rekonstrukci kotelný v souvislosti s výměnou topného zdroje za úspornější. Právě tyto jednoduché udržovací práce a stavební úpravy mají nejhorší dopady na vnitřní prostředí, neboť po jejich provedení dochází k nedostatečnému větrání staveb vlivem utěsnění. Dotační tituly totiž neřešily větrání uvnitř budovy.

¹ *„renovace probíhá u více než 25 % plochy obvodového pláště budovy.“* (1)

V teoretické části se zaměřuji na školu po technické stránce, jejím vnitřním prostředí z hlediska hygienických předpisů a dalších faktorech, které toto vnitřní prostředí mohou ovlivňovat. Dále řeším, jak toto prostředí působí na uživatele těchto budov, jejich zdraví a jejich výkony. Provedu zjištění, které školy provedly opatření za účelem snížení energetické náročnosti své budovy.

Na základě zjištění v praktické části navrhnu opatření pro školy, následně provedu analýzu ve vybrané škole a navrhnu opatření na zlepšení mikroklimatu.

TEORETICKÁ ČÁST

1 MIKROKLIMA TŘÍDY

Mikroklima třídy je vše, co může, jakkoliv ovlivňovat jednice při vyučovacím procesu. Ať už se jedná o technické a hygienické zabezpečení učebny či ostatní účastníky vyučovacího procesu. Vnitřní mikroklima je jedním z důležitých činitelů ovlivňujících kvalitu výuky. Abychom se ve škole cítili příjemně a mohli se plně soustředit na poskytované znalosti, musí být dosaženo optimálních podmínek vnitřního mikroklimatu. Učitel dokáže ovlivnit žáky k přispění vhodného mikroklimatu, technické a hygienické řešení však ne. Učitel je ve třídě, aby vyučoval, **nikoliv aby si zajišťoval vhodné hygienické podmínky.**

Technické požadavky jsou řešeny hlavně při navrhování stavby a následné realizaci, dále při změnách těchto staveb či jejich úpravách. Patří sem už samotné umístění stavby až po barevné řešení.

Optimálním mikroklimatem třídy je z hygienického pohledu myšleno dostatečný přísun čerstvého vzduchu a zároveň eliminace průvanu, nízká koncentrace škodlivin vzduchu, teplota a její rozložení v prostoru.

S rostoucími požadavky na snižování nákladů na energetickou náročnost budov jsou dané různé požadavky, některé jsou protichůdné (hygienické předpisy), stejně jako rozdílné klimatické podmínky v letním a zimním období. K tomu jsou kladeny nároky na snižování nákladů na provoz školy, což se projevuje v podobě „nevětrám, ušetřím“. Právě to může být jedna z příčin snižování nároků na dnešní žáky.

Na druhou stranu jsou do vyučování zaváděny moderní technické didaktické prostředky, které jsou závislé na elektrické energii. Provozní náklady jsou náhle zvyšovány používáním těchto prostředků, které navíc ovlivňují kvalitu vnitřního prostředí, jejich chlazením.

Jedním předpisem jsme tedy tlačeni na snižování nákladů na provoz budovy, proti tomu didaktickými zásadami, které vedou učitele k vědeckosti, a tedy k používání moderní techniky je zase zvyšujeme.

Důvod, proč řešíme vnitřní prostředí školy je, že může ovlivňovat i chování žáků a následnou kázeň ve třídě. „Jan Uher (1924) tvrdí, že poznat člověka znamená poznat jeho biologický základ. Musíme vědět, jaký je fyziologický základ dítěte.“ (2) Stejně jako technické směry se v určitých sférách prolínají stejně je tomu i v humanitních vědách. „V souvislosti s fyziologickým základem (nervstvem) připomíná Payotův požadavek, aby učitelé „byli zasvěceni do vědy o fungování mozku, a to jak normálního, tak i patologického. Musí vědět, že lenost, smutek, hněv, strach, nepozornost, nedostatek

paměti, zakalení paměti jsou nemoci funkcíh mozkových a dají se napravit skoro vždy terapeutickou hygienou, která je úspěšnější a racionálnější než tresty.” (2) Každý není vždy dobře naladěn a je třeba zjistit příčinu. Vždy je třeba zajistit vhodné podmínky. „Pokud se týká úkolů výchovy při budování a upevňování zdravé nervové soustavy, je zejména třeba „zařídít fyzické prostředí tak, aby v něm nebylo rušivých vlivů. Dosti místa, dosti kyslíku i světla, přiměřená atmosféra jsou základní podmínky nejobecnější.” (2)

Školní prostředí působí na žáky svým materiálním vybavením, mikroklimatickými podmínkami, sociálními vztahy a v neposlední řadě i procesuální stránkou. V každodenním životě vznikají pro učitele situace, kdy se zamýšlí nad žáky, co je vede k určitému chování. Zda by se jejich chování, nezdary či nepozornost při vyučování daly změnit. I zde vidíme, že učitel je osoba mnoha tváří, že nestačí ovládat didaktické schopnosti. Učitel je zároveň psycholog, zdravotník, dále vzhledem k orientaci ve školských předpisech i právník, měl by umět ovládat počítač a moderní prostředky apod. Pro usnadnění práce učitele by měla být ve školním prostředí, a tedy i třídě, zajištěna pohoda a optimální podmínky pro práci žáků. Takové podmínky jsou důležitým faktorem pro efektivní výchovně vzdělávací činnost a zdravý vývoj žáků.

2 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ TVORBU MIKROKLIMATU

Na mikroklima třídy má vliv už samotné umístění stavby školy. Toto umístění je dáno obecným požadavkem. Stavby škol se umísťují tak, aby byly osluněny, chráněny proti vnějšímu hluku a pokud možno začleněny do zeleně. Výstavba škol vyžaduje takové konstrukční systémy, které zajistí základní požadavky, ale i takové dispoziční řešení, které umožní v budoucnu přizpůsobení novým požadavkům.

Mikroklima třídy je hlavně technické řešení školy, které musí splňovat určité parametry. Tyto technické parametry se prolínají i s hygienickými požadavky. Technické parametry vycházejí z hygienických požadavků, aby mohli být splněny. Na mikroklima třídy mají vliv i nově používané moderní didaktické prostředky.

Při utváření mikroklimatu bych neměla zapomenout na uživatele, tedy žáky, prostor a materiální vybavení tohoto prostoru.

Jako technik se zaměřím právě na technické předpisy a z nich vyvozené hygienické předpisy.

2.1 Barevné řešení

Úzce s technickým řešením stavby a hygienickými požadavky souvisí i barevné řešení interiéru školy, neboť má vliv na zrakový vjem. Při návrhu barevného řešení se vychází z využívání učebny, orientaci vůči světovým stranám a také věku žáků, dále by mělo být v souladu se systémem osvětlení a oslunění třídy. *„Již naši předkové věděli, že barvy a jejich vzájemné kombinace mohou působit na naše zdraví, a to především na naši psychiku. Dokonce věhlasný řecký lékař Hippokratés pracoval na léčbě svých pacientů s barvami a dával je především do souvislosti s lidskou psychikou a povahou.“*

(3)

Dnes máme širokou škálu barev, ale ne každou lze použít pro prostory ve školství. Barvy máme teplé a studené, dále tmavé a světlé. Pokud se podíváme, co nám říká norma, tak zjistíme, že *„Ve vnitřních prostorech, vyžadujících soustředěnou práci, se používá chladnějších, klidných barevných odstínů. V prostorech pro nejmladší věkové skupiny a v prostorech určených pro společenské a rekreační činnosti jsou vhodnější teplejší, živější barevné odstíny.“* (4) Proto v učebnách převládá bílá barva.

2.2 Osvětlení

Osvětlení vnitřních prostor je důležité pro výkon zrakové činnosti člověka. I přes pokrok umělého osvětlení je denní světlo pro člověka nesmírně důležité a nelze ho umělým nahradit. Úroveň a kvalita denního osvětlení ovlivňují pracovní výkon žáků, únavu zrakového orgánu i únavu celkovou. Kmenové učebny by měly disponovat hlavně denním osvětlením. V souvislosti se snižováním energetické náročnosti má denní osvětlení i ekonomický význam, neboť není závislé na energiích. Proto musí mít prostory učeben vyhovující osvětlení. Denní osvětlení se navrhuje s ohledem na všechny uživatele, ať už je to žák, učitel či jiný pracovník. Prostup denního světla do učebny je dán i venkovním stíněním, které může být způsobeno okolní zástavbou. Denní osvětlení může být boční, horní nebo kombinované. Dále pak může být sdružené neboli v kombinaci s umělým. Umělé osvětlení je využíváno při horších světelných podmínkách v zimním období.

Velikosti oken jsou dány normovými hodnotami podle využití místností a také záleží na orientaci budovy. Velikost plochy oken k ploše podlahy by u školských zařízení měla být 1:4.

Jelikož se při snižování energetické náročnosti jedná o pouhou udržovací práci, musí zůstat zachována velikost oken. Při výměně

musí být zachováno i členění a otevírání horních částí oken, která mají umožnit výměnu vzduchu i v místech pod stropem. „Ve všech vnitřních prostorech s trvalým pobytem lidí se navrhuje osvětlovací otvory tak, aby bylo dobré zrakové spojení s vnějším prostředím. Má se zachovat vodorovný výhled oknem pro sedící i stojící osoby a podle toho se volí výška vodorovných dělicích konstrukcí oken a výška parapetu největší výška spodní hrany zasklení může být:

u věkových skupin dětí do 6 let	0,75 m
u věkových skupin od 6 do 14 let	1,05 m
u vyšších věkových skupin	1,2 m" (4)

Konstrukce oken musí být řešena tak, aby umožňovala přirozené větrání. Dále by okna měla splňovat požadavky na větrání učeben dle normových hodnot. „Jestliže se z určitých důvodů navrhnou výrazně těsná okna, musí být zabezpečena potřebná výměna vzduchu v místnostech jiným způsobem.“ (5) Základem větrání většiny budov je přirozené větrání okny.

Světelná účinnost (K), jejíž jednotkou je lm/W, činí pro obvyklé denní světlo 5000 K a pro halogenovou žárovku 3400 K. Denní světlo působí na biologický rytmus, od kterého je vyvíjena aktivita.

2.3 Oslunění

Po stanovenou dobu musí přímé sluneční záření vnikat do místnosti okenním otvorem, aby byla místnost prosluněna. Školní třídy musí být taktéž prosluněny. Sluneční záření je nezbytné pro dosažení optimálních hygienických, zdravotních a psychických podmínek. Přitom musí být zajištěna zraková pohoda a ochrana před oslněním. Dále by oslunění nemělo způsobovat nadměrnou tepelnou zátěž. Nedostatek denního světla může negativně působit na lidský organismus, proto by oslunění mělo být dostatečné.

2.4 Zateplení

Zateplení objektů je druhý nejčastější zásah vedoucí ke snížení energetické náročnosti staveb. Nejčastějším řešením bývá zateplení vnějšího obvodového pláště stavby a střechy. Tato stavební úprava může mít za následek prodloužení životnosti konstrukce, neboť bude chráněna před vnějšími vlivy. Zateplení budovy může být provedeno

různými způsoby, vždy bude ale záležet na projektantovi, jaké řešení navrhne a následně obhájí při povolení stavby. Nejčastějším materiálem používaným pro zateplení objektů je polystyren. Tento materiál je hořlavý a ovlivňuje požární bezpečnost staveb. Pro realizaci je třeba nechat stavbu posoudit požárním specialistou. Nad vstupy budov se pak aplikuje samozhášlivý typ polystyrénu, aby při případném požáru nedošlo k popálení evakuovaných osob.

Důležité je vyloučení tepelných mostů v obvodovém plášti. Zateplení obvodového pláště může způsobit špatné odvětrání původní obvodové konstrukce, které má vliv i na vnitřní prostředí.

2.5 Vytápění

Ať už se jedná o zdroj na pevná či plynná paliva, elektrokotel či modernější způsob pomocí klimatizace nebo tepelného čerpadla, v souvislosti se snižováním energetické náročnosti se většinou sníží i požadavky na výkon stávajícího zdroje. Stávající zdroj pak bývá nahrazován méně výkonným zdrojem, což se může projevit i v úspoře místa v kotelně.

Samotné učebny pak bývají většinou vytápěny otopnou soustavou pomocí otopných těles umístěných pod okny. Tento způsob je asi nejběžnější. Tělesa ve třídách se dají regulovat pomocí ventilů, pokud nejsou uzamčeny. Dále se používají různé sálavé panely či je do místnosti přiváděn teplý vzduch klimatizačními jednotkami.

Člověk se cítí příjemně, pokud mu není ani příliš chladno ani příliš teplo. Znamená to, že je v tepelné pohodě. Je to určitý stav mysli, který vyjadřuje spokojenost s teplotním klimatem prostředí neboli tepelnou rovnováhu. Tento pocit je ale u každého jiný, což se může projevit i na žácích ve třídě.

2.6 Zraková pohoda

Zrak představuje pro člověka určitý příjem informací, které přijímá z vnějšího prostředí za pomoci světla. Pro zrakovou pohodu je důležitá intenzita osvětlení. Umělé osvětlení musí odpovídat správným parametrům, aby nebylo příliš odlišné od denního osvětlení. Činnost zraku totiž úzce souvisí s činností nervové soustavy, která ovlivňuje psychickou pohodu. Zrak člověka je schopen se přizpůsobit různým jasům. Pokud se zrak musí často přizpůsobovat, dochází ke zrakové únavě, což může vést i ke vzniku zrakové vady.

2.7 Psychická pohoda

Člověk je v pohodě, pokud je jeho tělo v pohodě. Pokud se cítí unaven nebo ho obtěžuje hluk, či jemu teplo nebo zima, projevuje se to na jeho duševním klidu. Jeho pozornost je pak soustředěna na procesy, které mu tu pohodu narušují.

2.8 Akustické mikroklima

Vzduchová neprůzvučnost neboli akustická pohoda je řešena už při návrhu stavby podle jejího budoucího využití. Vzduchovou neprůzvučnost bychom mohli rozdělit na vnější, která přichází do budovy z venkovního prostředí a vnitřní, která může být způsobena vnitřním provozem či uživateli. Proto při navrhování staveb je třeba dodržovat základní a všeobecné požadavky. Nosné konstrukce ale i příčky musí vyhovovat požadavkům na vzduchovou neprůzvučnost, tedy musí odolat pronikání zvuku. Ve školní třídě může nastat problém s ozvěnou, a tak se nechává měřit doba dozvuku. Pokud vyjde mimo normové hodnoty, navrhuje se opatření ve formě obkladových panelů na vnitřní stěny třídy nebo stropu.

2.9 Orientace ke světovým stranám

Základním předpokladem optimálního oslunění je správná orientace budovy ke světovým stranám. S tím souvisí i umístění jednotlivých tříd v budově školy. Hlavními zásadami provozního řešení je i oddělení hlučného úseku (např. tělocvična, dílna) či oddělení špinavého provozu. Každý stupeň školy se od sebe nějak liší. Nejbliže si jsou 2. stupeň základní školy a střední škola. Nejzákladnějším typem učebny je tzv. kmenová učebna. Tato učebna je většinou obdélníkového tvaru, jednostranně osvětlená, orientovaná na jižní stranu, dále je upřednostňován jihovýchod, a pak jihozápad. Musí mít vyhovující denní osvětlení i ve vzdálenější části od okenních otvorů, proto jsou ve třídách okna až po strop. Dimenzují se na 25-30 žáků. Tím samým směrem by měly být orientovány i hlavní denní místnosti, víceúčelové sály a haly a bazény. Orientaci na neslunečnou stranu, tedy severní, vyžadují učebny typu kreslárna, čítárna, rýsovna, či tělocvična a počítačová učebna. Odborné učebny (fyziky, chemie, jazyků), laboratoře, hudebny, kabinety, dílny se neurčují a mohou být tedy ve zbylých prostorách budovy. Úseky studijního centra slouží pro samostatnou práci, samostudiu či zájmovou činnost ve volném čase žáků. Studijní centrum může obsahovat studovnu,

čítárnu a provozní prostor obsluhy. Ve studijním centru mohou být k dispozici počítače. Jeho orientace se může odvíjet od jednotlivých částí. Čítárna by měla být orientována na jih, prostor s počítači spíše na sever.

2.10 Didaktické pomůcky

Podmínky vyučování jsou důležitou kategorií didaktiky, jenž představují vnější i vnitřní předpoklady plnění cílů. Podmínky můžeme rozdělit na materiální a nemateriální. *“Mezi materiální podmínky patří např. Vybavení školy, zdravé školní prostředí, finanční zabezpečení výuky aj., mezi nemateriální podmínky se řadí zejména školská a vzdělávací politika, společenská hodnota vzdělání, klima školy, management školy, kvalifikační struktura a úroveň učitelského sboru, schopnosti, zájmy, a potřeby žáků apod.”* (6) Materiální didaktické prostředky nejsou ve vyučovacím procesu činitelem pasivním, nejsou závislé na obsahu, metodách a formách, ale nabývají role aktivního prvku, ovlivňujícího plánování, přípravu i všechny fáze realizace výuky. Sám velký didaktik, Jan Ámos Komenský, dával důraz na výchovný prostor, učebnu a školní budovu a jejich vybavení při formulování svých principů a zásad.

Vyučování jako každá lidská činnost má mít průběh zaměřený k určitému cíli. K dosažení tohoto cíle učitel kromě analýzy učiva volí i vhodnou metodu, prostředky, které bude využívat a musí znát podmínky, v kterých bude výuka probíhat.

“Nejvyššího stupně pedagogické adaptace můžeme dosáhnout v prostředí pedagogické instituce.” (7) V těchto institucích z hlediska organizační formy probíhá převážně hromadné vyučování, kdy učitel vyučuje větší skupinu žáků. Tato forma vyučování je označována také jako kolektivní či frontální forma vyučování. Při této formě vyučování učitel působí na všechny žáky současně a závisí především na schopnostech učitele, zda dokáže žáky udržet u aktivní spolupráce. *“Nedostatkem je, že ne všichni žáci stejně vnímají a stejně si osvojují poznatky. Aktivita žáků je soustředěna spíše na vnímání než aktivní činnost. Při rozsáhlejším výkladu snadno ztrácejí soustředěnost.”* (8) K tomu mohou přispět i nevhodné klimatické podmínky ve třídě. *„I takové prvky jako samotné umístění školy, výhledy z okna, architektura školy, světelné a teplotní poměry, estetické uspořádání prostoru, geomagnetické charakteristiky prostředí, účelnost uspořádání, možnost žáků podílet se na tvorbě či dotváření prostředí, možnost jejich voleb stran “umístění se” v prostředí, možnost proměn prostředí atd. jsou důležitými faktory*

působícími na složky osobnosti, psychické procesy a stavy, i na fyzickou složku jak pozitivně, tak negativně." (9)

Vzhledem k tomu, že i v současnosti frontální výuka reprezentuje 3/4 veškeré výuky, měli bychom učitelé vytvořit ideální podmínky. Je třeba, aby žáci byli při hodinách aktivní a ukázněně vstřebávali učivo prezentované učitelem. Funkce učitele je zprostředkování učiva a všemi didaktickými prostředky působit na žáka, aby dosáhl určitých změn v jeho osobnosti v oblasti kognitivní, sociálně afektivní a senzomotorické. Poznávací neboli kognitivní proces patří do jedné z hlavních skupin psychických procesů, do které řadíme vnímání, počítky a vjemy. *"Vnímání je poznávací proces, který zachycuje to, co v přítomném okamžiku působí na naše smyslové orgány."* (10) Proto je třeba eliminovat veškeré rušivé faktory a v maximální míře soustředili všechny smysly na vnímání výuky. Jedině takto dosáhneme nejlepších výsledků.



Obrázek 1 Typické vybavení dnešní učebny - tabule, plátno + datový projektor

Rozvoj vědy a techniky má vliv i na proměnu didaktických prostředků. Co si ale představit pod pojmem didaktický prostředek. Jak už jsme si na předchozích stranách uvedli, jsou to všechny prostředky a jevy, které slouží k dosažení vytyčených cílů. Tyto prostředky dělíme na materiální a nemateriální. Stejně jako v běžném životě se setkáváte s vývojem techniky, tak i materiální vybavení školy jde kupředu.

Materiální vybavení školy je neopomenutelná podmínka pro vyučování, neboť do jisté míry ovlivňuje organizační formy a metody vyučování. Pro efektivní práci školy je bezpochyby dnes nezbytné její vybavení moderní didaktickou technikou. Je to do jisté míry

prestiž školy, jenž se stává hnacím motorem při zkvalitňování vyučování, profesionalitu a souhru učitelského sboru. Pomocí moderních didaktických prostředků mohou učitelé kreativním způsobem vytvářet podklady pro svou výuku, aby se pro žáky stala zajímavější. Ne každá škola je ale vybavena informační a komunikační technologií.

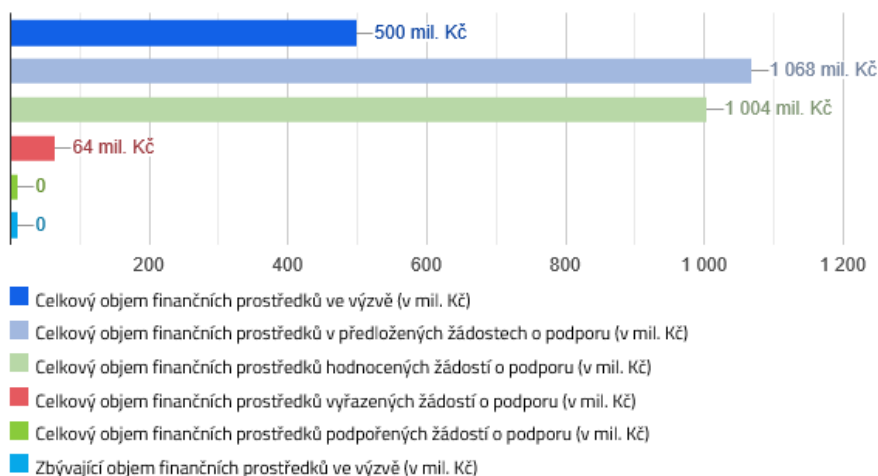
“Přestože jsou školy plné pomůcek, které už něco pamatují, některé z nich slouží dodnes docela dobře a jiné výborně. Pak tu máme pomůcky, které ve školách jsou, ale nepoužil je nikdo již celé roky. Technika kolem nás se ale mění. Je tu moderní didaktická technika, jako jsou interaktivní tabule, dataprojektory nebo vizualizéry, což je jistě pozitivní. Za několik let dosáhla modernizace našich škol v oblasti IT poměrně vysoké úrovně, pro jiné evropské země prozatím nedosažitelné. Některé školy již nemají jednu interaktivní tabuli, ale hned několik a počítačovou učebnu má také již speciálně pro sebe první stupeň základní školy.” (11)

Ještě před pár lety měli učitelé k dispozici jako výukové materiály jen učebnice, nástěnné obrazy nebo trojrozměrné pomůcky. Za mých mladých let, když jsme se dostali k nějakému výukovému filmu, byli jsme nadšení. Použité technické prostředky při vyučování jsou vázané na konkrétní obsah výuky. Dnešní žáci pomalu ani nevědí, co je to zpětný projektor či videorekordér. Zaujmout žáky je čím dál více složitější. *„Didaktické prostředky se vyvíjejí v závislosti na dosaženém stupni civilizace, kultury a techniky.”* (12) Interaktivní tabule dnes máme všude kolem sebe, ať už jsme na vlakovém nádraží, letišti či na úradě. Bylo by zarážející, kdyby se tedy neobjevili ve školství. A tak není divu, že i v této oblasti je možno požádat o dotační titul, abychom podpořili trend a obchod. Naposledy byl vypsán dotační titul z fondů Evropské unie na podzim roku 2018 a již je zcela vyčerpán. V tomto programu se jednalo konkrétně o „Výzva č. 02_18_067 Implementace strategie digitálního vzdělávání II“ v celkové výši 500 000 000 Kč. Jaký byl zájem je vidět na grafickém znázornění.

Finanční stav průběžné výzvy

Výzva č. 02_18_067 Implementace strategie digitálního vzdělávání II

Žádost o podporu bylo možné podávat od 31. 10. 2018 do 28. 2. 2019



Obrázek 2 Znárodnění žádostí o dotační titul na digitální vzdělávání²

Kupodivu v tomto směru nejsou opomíjeni ani učitelé a na jejich vzdělávání v této oblasti jsou taktéž poskytovány dotace. Doba jde kupředu a již dnes lze pořídit výukové softwary, které lze při výuce použít a učitel je ušetřen přípravy na hodinu. Jak kvalitní je ale tento materiál lze zatím jen spekulovat. Pokud by se do toho ovšem vložil stát a oslovil mladé učitele, kteří se necítí na to stoupnout si před tabuli, zato by je bavila příprava na hodiny, mohlo by z toho vzniknout něco užitečného pro starší učitele, kteří si s technikou zas tak moc nerozumí.

Prostředky didaktické techniky jsou přístroje speciálně vyvinuté pro potřeby výuky. S příchodem počítačů se začali rozvíjet zatím nejmodernější didaktické prostředky, multimediální a výpočetní technika. Při hodině lze informace vyhledat přímo na internetu. Knihy, zpětné projektory a klasické tabule už ve školách musíte hledat. Při vybavování tříd moderní technikou, je také třeba spolupráce s odborníkem. Každá technika musí být vhodně zvolena a správně propojena, aby její ovládání učiteli nezpůsobovalo spíše deprese než potěšení a zjednodušení práce. A s kterými prostředky se dnes setkáváme ve školách? Tady jsou ty nejčastější.

² zdroj www.opvzv.msmc.cz

2.10.1 Vizualizér

Toto zařízení je vhodným nástrojem pro školy, které hledají jednoduché a uživatelsky nenáročné řešení digitální prezentace. Je to moderní nástupce zpětného projektoru. Do digitální podoby umí převést takřka jakoukoliv předlohu. Tuto předlohu pak můžete pomocí počítače upravit nebo ji za pomoci projektoru můžete promítnout. Žákům můžete pomocí vizualizéru promítnout klasickou fotografii, zápis z listu papíru či stránku z učebnice, obrázky anebo jakýkoliv předmět či učební pomůcku, vzorek apod. Vizualizér funguje v podstatě jako zrakový smyslový orgán, co vidí, to zobrazí v počítači nebo na projektoru. Má flexibilní rameno, které snímá předměty i ze stran, takže pomocí zoomu vidí vše i žáci v zadních lavicích. Společně s přisvícením si poradí i při špatných světelných podmínkách. Pro jeho velikost je lehce přenosný, stačí připojit a lze ho hned používat. Kvalita obrazu závisí na rozlišení přístroje. Některé vizualizéry jsou vybaveny vnitřní pamětí, a tak lze pořízený snímek uložit a vyvolat při další hodině či jiné třídě. Kromě počítače ho lze připojit i k tiskárně, externímu disku, televizi, vše záleží na druhu výstupu. Nevýhodou je, že bez datového projektoru, počítače či jiné promítací techniky je oproti zpětnému projektoru nepoužitelný.



Obrázek 3 Vizualizér

2.10.2 Datový projektor

Donedávna neznámý přístroj se dnes rozmáhá i v domácnostech na promítání filmů, sportovních zápasů apod. Oproti televizi s ním po obrazové stránce dosáhnete kvalitnějšího rozlišení, neboť má větší promítací plochu. Proto není divu, že je dnes hojně využíván i ve školách, odkud se dostal i do domácností. Školní přístroje jsou oproti těm užívaným v domácnosti specifičtější, neboť musí odpovídat

užití ve školním prostředí. Existuje více typů od ultralehkých, které lze přenášet, až po konferenční, jenž jsou na pevně instalovány v místě určení, pro nás tedy ve třídě. Záleží tedy na prostoru, kde bude užíván. Důležité jsou také světelné podmínky prostoru, které budou v případě školy dost specifické, neboť nemůžete žákům při psaní zápisů zcela zhasnout. Stejně jako vizualizér i datový projektor má spoustu funkcí a různé výstupy, např. HDMI, LAN, wi-fi. Projektory mohou mít v sobě zabudované reproduktory nebo i podporu 3D zobrazení.

Co to vlastně je a jak funguje? Datový projektor je přístroj, který zobrazuje signál z počítače či jiného zdroje na přizpůsobenou projekční plochu. Těmi jinými zdroji může být už dnes i mobilní telefon, v kterém můžete mít uloženou prezentaci a pomocí bezdrátového připojení, např. WiFi, můžete i bez použití počítače promítat prezentaci. Datový projektor umožňuje promítání obrázků, promítnutí videa a samozřejmě zprostředkování připravených prezentací. Po připojení na internet, můžete žákům promítnout takřka cokoliv, nebo můžete ihned nalézt odpověď na dotaz žáka. Dokáže nahradit více technických pomůcek.



Obrázek 4 Datový projektor

Nevýhodou u starších přístrojů je životnost výbojky. Novější přístroje se zase mohou setkat s tím, že výbojka po určité době používání svítí na 80%.

2.10.3 Dotyková tabule

Křída, houba a černá nebo zelená tabule... V některých třídách se s nimi ještě setkáme. S modernizací začaly být vytlačovány bílými tabulemi s fixy. Dotyková tabule je taková kombinace klasické tabule a dotykové obrazovky. Lze ji ovládat podobně jako chytrý telefon, prsty nebo perem. V kombinaci s datovým projektorem se na ní zobrazí obrazovka počítače či jiného zdroje, který lze z této tabule ovládat, a tak je možné vyhledat např. informace z internetu. K plnému využití je třeba projektor s integrovaným senzorem nebo stávající projektor doplnit o senzor. Na tabuli lze psát

stíratelnými fixy a text lze následně uložit do paměti počítače či rovnou rozeslat žákům. Oproti prezentacím z datového projektoru lze do zobrazovaného materiálu psát přímo poznámky a následně uložit. Důležitou součástí je samozřejmě i ovládací software, který využijete i při tvorbě obsahu. Pomocí softwaru dokáže převést např. i psací písmo do textů včetně diakritiky. Dotyková tabule se stává oblíbeným nástrojem učitelů, neboť s ní lze krásně aplikovat i didaktickou zásadu názornosti. K obrázku textu apod. můžete přiřadit např. zvuk. To může být obzvláště přínosné v hodinách cizího jazyka, kde výslovnost je jiná než psaná verze. U malých žáků jistě upoutá pozornost a každý bude chtít k tabuli, tím bude naplněna další didaktická zásada, tentokrát aktivity. Může být ovládána více uživateli najednou.



Obrázek 5 Dotyková tabule

2.10.4 Kopírovací tabule

Kopírovací tabule má více funkcí. Lze ji používat jako bílou tabuli, na kterou během výuky činíme poznámky. Obsah tabule je následně možno zkopírovat na běžný papír či uložit buď na USB disk či rovnou do počítače. Z pomoci počítače již nebrání nic tomu, aby záznam z tabule mohl být zaslán žákům. Pro tisk na papír by měla být součástí tiskárna. Osobně jsem se s touto technikou nikdy nesešla a vzhledem k pokrokům se dá říci, že tato technika je již dávno překonaná.



Obrázek 6 Kopírovací tabule

3 PRÁVNÍ DOKUMENTY

Žijeme v právním světě a vždy, než začneme něco realizovat, máme povinnost si zjistit, zda k tomu nebudeme něco potřebovat. Vlastník stavby (v případě budovy školy zřizovatel) je tedy povinen si před provedením záměru zjistit, zda stavba nepodléhá nějakému režimu podle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů (dále jen "*stavební zákon*") a s ním souvisejících vyhlášek a dalších předpisů, které se záměrem souvisejí.

3.1 Stavební zákon

Podle § 1 odst. 2 „*Tento zákon upravuje ve věcech stavebního řádu zejména povolování staveb a jejich změn, terénních úprav a zařízení, užívání a odstraňování staveb, dohled a zvláštní pravomoci stavebních úřadů, postavení a oprávnění autorizovaných inspektorů, soustavu stavebních úřadů, povinnosti a odpovědnost osob při přípravě a provádění staveb.*“ (13) A dále pokračuje odst. 3 „*Tento zákon dále upravuje podmínky pro projektovou činnost a provádění staveb, obecné požadavky na výstavbu, účely vyvlastnění, vstupy na pozemky a do staveb, ochranu veřejných zájmů a některé další věci související s předmětem této právní úpravy.*“ (13) Vzhledem k tomu, že se touto prací zaměřuji na úpravy stávajících staveb, řekneme si ještě něco o základních pojmech, které jsou uvedeny v § 2 stavebního zákona. Pojem stavba je ve stavebním zákoně definován takto: „*Stavbou se rozumí veškerá stavební díla, která vznikají stavební nebo montážní technologií, bez zřetele na jejich stavebně technické*

provedení, použité stavební výrobky, materiály a konstrukce, na účel využití a dobu trvání." (13) Změnou dokončené stavby podle tohoto zákona jsou pak:

- nástavba, kterou se stavba zvyšuje,
- přístavba, kterou se stavba půdorysně rozšiřuje a která je vzájemně provozně propojena s dosavadní stavbou,
- **stavební úprava, při které se zachovává vnější půdorysné i výškové ohraničení stavby; za stavební úpravu se považuje též zateplení pláště stavby.**

Před samotnou realizací stavby, musí záměr projít zákonem stanovený proces, při kterém dochází k posouzení této stavby. Tento proces je veden podle stavebního zákona, při kterém je stavba posuzována i dotčenými orgány, které hájí zájmy uživatelů. Dotčené orgány jsou ty orgány státní správy, jimž zvláštní předpisy svěřují ochranu veřejných zájmů. Závazné stanovisko těchto orgánů je podkladem pro vydání rozhodnutí. Stavebnímu úřadu je podána žádost a společně s ní je předložena projektová dokumentace. Při tomto procesu stavební úřad zkoumá, zda je předložená dokumentace projektová dokumentace úplná, přehledná a zda jsou v odpovídající míře řešeny obecné požadavky na výstavbu, dále zda předložené podklady vyhovují požadavkům uplatněným dotčenými orgány.

Nejméně náročný zásah, který vede ke snížení energetické náročnosti je výměna oken. Z pohledu stavebního zákona se jedná o údržovací práce, které, pokud se nejedná o kulturní památku či stavbu v památkové zóně, nevyžadují posouzení stavebního úřadu, a tedy ani dotčených orgánů. Zrovna v tomto případě se většinou jedná o výměnu starých netěsných oken za okna těsná, která brání přirozenému větrání stavby.

Dalším zásahem, který vede ke snížení energetické náročnosti, je zateplení objektu. Z pohledu stavebního zákona se jedná o stavební úpravy a tento zásah již podléhá posouzení stavebním úřadem, ale pouze v rozsahu změny. K tomuto posouzení je nutno předložit projektovou dokumentaci. Nedílnou součástí této dokumentace je požárně bezpečnostní řešení, neboť tento zásah může mít negativní vliv na požární bezpečnost. K tomuto zásahu je nutno i doložení závazného stanoviska dotčeného orgánu hasičského záchranného systému, neboť provedené úpravy mají vliv na požárně bezpečnostní řešení stavby.

3.2 Vyhlášky a prováděcí předpisy

Stavební zákon by sám o sobě byl bezmocný, kdyby neměl vazbu na prováděcí vyhlášky. Základními prováděcími vyhláškami a souvisejícími předpisy, s kterými se setkáváme při snižování

energetické náročnosti, jsou blíže specifikovány v následujících kapitolách.

3.2.1 Vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů

Tato vyhláška stanovuje technické požadavky na stavby, které jsou v působnosti obecných stavebních úřadů v celé ČR mimo Prahy. V Praze byla nahrazena speciálními pražskými předpisy. Tyto požadavky jsou uplatňovány jak u nových staveb, tak u jejich změn, udržovacích prací či změn v užívání. Základní požadavky na stavby dané touto vyhláškou jsou

- mechanická odolnost a stabilita - konstrukce musí být navrženy tak, aby odolávaly zatížení vlastní tíhy, vedlejšímu zatížení (vítr, provoz, ...), vibracím (okolní doprava, ...) a změnám (teplotním, ...)
- požární bezpečnost - konstrukce musí odolat požáru zvenku i zevnitř (délka odolnosti závisí na charakteru konstrukce)
- **ochrana zdraví osob, zdravých životních podmínek a životního prostředí - stavba musí být navržena tak, aby nepůsobila negativně na uživatele a neovlivňovala zdravé životní prostředí (vlhkost stavby, uvolňování škodlivin do ovzduší, ...)**
- **ochrana proti hluku - stavební akustika**
- **bezpečnost při užívání - bezpečnost pro uživatele ochranná zábradlí, ...)**
- **úspora energie - hospodárnost stavby při provozu**

Všechny tyto požadavky musí stavba splňovat po celou dobu životnosti stavby, za podmínek provádění běžné údržby a působení běžně předvídatelných jevů. Tyto požadavky budou splňovat samozřejmě i použité výrobky, materiály a konstrukce navržené a použité na stavbu, jinak by toho stavba nedocílila.

Dále jsou ve vyhlášce mj. uvedeny i všeobecné požadavky pro ochranu zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí, denní a umělé osvětlení, větrání a vytápění, proslunění, ochrana proti hluku a vibracím, bezpečnost při provádění a užívání staveb, úspora energie a tepelná ochrana. Většina těchto požadavků úzce souvisí s hygienickými požadavky, neboť mají vliv na zdraví uživatelů. Školní učebna je i pobytovou místností, a tak pro ni platí i obecné požadavky mj. „*V pobytových místnostech musí být navrženo denní, umělé a případně sdružené osvětlení v závislosti na jejich*

funkčním využití a na délce pobytu osob v souladu s normovými hodnotami." (14) a dále „Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 l/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm." (14)

V této vyhlášce jsou i požadavky na stavby škol, předškolních, školských a tělovýchovných zařízení. Vyhláška řeší konkrétně požadavky nejmenší světlé výšky místností a prostorů, které musí být „3300 mm u základních, středních, vyšších a speciálních škol; při dodržení všech podmínek denního osvětlení na pracovní plochy je možné snížení na světlou výšku 3000 mm, pokud je dodržena kubatura vzduchu 5,3 m³ na jednoho žáka." (14) O této kubatuře na žáka si povíme více v kapitole „hygienické předpisy“.

Další požadavek vyhlášky se týká dveří ve výukových prostorech, kde „musí mít dveře šířku nejméně 900 mm." (14) Pokud jsou dveřní křídla zasklená „musí být opatřena bezpečnostním sklem." (14) I když jsou dnes zaváděny do škol moderní didaktické prostředky, mohl by si někdo říci, že již by nemuselo být v každé třídě umyvadlo na mytí tabule. Ono tam ale není kvůli tabuli, což zjistíme při přečtení dalšího odstavce vyhlášky. „Ve výukových prostorách musí být umístěn alespoň jeden výtok pitné vody. Pokud je zavedena teplá voda, pak u výtoků v dosahu žáků nesmí mít teplotu vyšší než 45°C." (14) voda je tedy ve třídě kvůli pitnému režimu žáků. Při kolaudaci se dokládá, že výrobky přicházející do styku s pitnou vodou jsou odpovídající kvality a dále že byl proveden rozbor vody z výtoku, aby nedošlo ke zdravotním potížím u žáků.

3.2.2 Zákon č. 360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě

Projektová dokumentace pro stavební úpravy vedoucí ke snížení energetické náročnosti stavby patří mezi vybrané činnosti podle § 158 stavebního zákona a může ji vypracovat pouze oprávněná osoba podle zákona č. 360.

3.2.3 Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Tato vyhláška stanoví obecné a technické požadavky na stavby nebo jejich části, aby bylo zabezpečeno užívání osobami s omezenou schopností orientace a pohybu, které musí splňovat veřejně přístupné budovy. Tyto požadavky musí splňovat i školní zařízení, proto jakákoliv změna či úprava musí být řešena v souladu s touto vyhláškou. „Ustanovení této vyhlášky se uplatní též u změn dokončených staveb a změn v užívání staveb, pokud to závažné územně technické nebo stavebně technické důvody nevyklučují.“ (15) Při udržovacích pracích spočívajících ve výměně vstupních dveří by mohlo nechtěně dojít ke ztížení podmínek těchto osob. K výměně výplní otvorů totiž není třeba povolení, pokud se nejedná o kulturní památku.

3.2.4 Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Předkládaná dokumentace stavebnímu úřadu musí mít náležitosti podle přílohy této vyhlášky podle charakteru stavby.

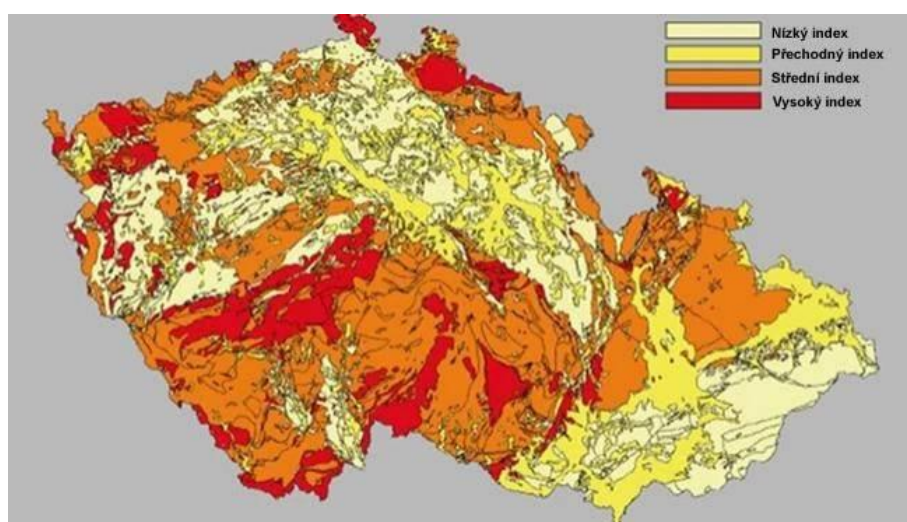
3.2.5 Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebním řádu

„Obsahové náležitosti žádosti o stavební povolení, rozsah a obsah projektové dokumentace stanoví prováděcí právní předpis.“ (16) Tento předpis stanoví i náležitosti samotného rozhodnutí povolené stavby.

3.2.6 Zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon

Tento zákon zpracovává předpisy EU na atomovou energii, které dále zpracovává. Dále řeší radiační ochranu obyvatel a možné ozáření na pracovišti z přírodního zdroje. Tímto přírodním zdrojem může být i radon. Radon se vyskytuje v zemské kůře, odkud se uvolňuje do atmosféry. Radon je radioaktivní plyn, jenž vzniká rozpadem Uranu. Je to bezbarvý plyn bez chuti a zápachu. Je nehořlavý a nedá se zjistit lidskými smysly. Při vdechování se zachytí

v dýchacích cestách a ozáří je. Do objektů se může dostat z podloží. Atomový zákon proto řeší prevenci pronikání radonu do stavby a ochranu před ozářením ve stavbě. Podle § 99 odst. 2 tohoto zákona „Vlastník budovy sloužící škole nebo školskému zařízení nebo budovy sloužící pro zajištění sociálních anebo zdravotních služeb při dlouhodobém pobytu fyzických osob je povinen zajistit měření objemové aktivity radonu ve vnitřním ovzduší při uvedení do provozu a vždy po provedení změn dokončené stavby, které by mohly objemovou aktivitu radonu ve vnitřním ovzduší ovlivnit, zejména po provedení zásahů do izolace stavby proti pronikání radonu z podloží a úprav, které mohou vést ke snížení účinnosti ventilace ve stavbě.“ (17)



Obrázek 7 Mapa výskytu radonu v ČR

3.3 Hygienické předpisy

Obecné předpisy řeší i hygienické požadavky na stavby. V této kapitole se zaměříme konkrétněji na předpisy pro školní prostředí. Nejdříve si ale povíme něco o původu slova „hygiena“ a proč se jí tak zabýváme. Podle řecké mytologie byla Hygiena bohyně zdraví. Ne jinak je tomu i dnes, kdy si pod pojmem hygiena všichni představíme určité zásady vedoucí k zachování svého zdraví a prevencí před infekčními nemocemi. K osobní hygieně jsme, většina z nás, vedeni od dětství a svou péči se snažíme udržovat si zdraví. Prostředí, ve kterém se pohybujeme, žijeme a pobýváme, však ovlivnit nedokážeme. Naštěstí je tu někdo, kdo to hlídá za nás. Ústředním orgánem státní správy na úseku zdravotní péče a ochrany veřejného zdraví je v ČR ministerstvo zdravotnictví, které následně přenáší působnost

na úseku veřejného zdraví na krajské hygienické stanice. Předmětem činnosti těchto hygienických stanic je podpora veřejného zdraví, která je zakotvena v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, konkrétně v § 2 odst. 3 „Podpora veřejného zdraví je souhrn činností pomáhajících fyzickým osobám zachovat a zlepšovat své zdraví a zvyšovat kontrolu nad faktory ovlivňujícími zdraví. Zahrnuje činnosti k zajištění sociálních, ekonomických a environmentálních podmínek pro rozvoj individuálního i veřejného zdraví, zdravotního stavu a zdravého životního stylu.“

(20) Jelikož je tento obor dost obsáhlý, je dělen ještě na podsekce, kterými jsou:

- Sekce ochrany a podpory veřejného zdraví
- Hygiena obecná a komunální
- Hygiena výživy a předmětů běžného užívání
- Hygiena práce
- **Hygiena dětí a mladistvých**
- Epidemiologie

Všechny sektory jsou samozřejmě velice důležité pro zachování našeho zdraví, a co se týče školního prostředí, přejme si, abychom se např. s epidemiologií setkávali co nejméně. Ve školství se setkáme i s hygienou výživy, která by měla dohlížet na stravování v těchto zařízeních. **Pro tuto práci je ale zásadní odvětví hygiena dětí a mladistvých.**

Předmětem této práce je snižování energetické náročnosti v budovách škol, které může mít vliv na školní prostředí, proto se blíže podíváme na podsekcí zabývající se školskými zařízeními. Předmětem činnosti hygieny dětí a mladistvých je usměrňování a kontrola dodržování zdravých životních podmínek v zařízeních pro výchovu, vzdělávání a zotavení dětí a mladistvých dle povinností stanovených zákonem „č. 258“.

Proč řešíme vnitřní prostředí školy? Většina lidí tráví podstatnou část života ve vnitřním prostředí budov. Děti a dospívající v rámci povinné školní docházky pak tráví poměrnou část v budovách pro vzdělávání. Právě proto bychom měli dbát na vnitřní prostředí těchto objektů, neboť mají významný vliv právě na zdraví dětí a dospívajících, kteří jsou ve vývinu. K tomu je nám oporou i školský zákon, kde v § 29 odst. 1 je uvedeno: „Školy a školská zařízení jsou při vzdělávání a s ním přímo souvisejících činnostech a při poskytování školských služeb povinny přihlížet k základním fyziologickým potřebám dětí, žáků a studentů a vytvářet podmínky pro jejich zdravý vývoj a pro předcházení vzniku sociálně patologických jevů.“ (21) Jak nám tedy tomto hygienická stanice pomáhá? „Plánuje, organizuje, řídí a provádí státní zdravotní dozor

ve školách a školských zařízeních zapsaných do školského rejstříku, včetně učňovských pracovišť a středisek praktického vyučování pod správou středních škol, v zařízeních sociálně-výchovné činnosti a zařízeních pro děti vyžadujících okamžitou pomoc a v provozovnách osob s živností péče o dítě do tří let věku v denním režimu nebo s živností mimoškolní výchova a vzdělávání se zaměřením na plnění hygienických požadavků na prostorové podmínky, vybavení, provoz, osvětlení, vytápění, mikroklimatické podmínky, zásobování vodou, úklid, plnění hygienických požadavků na venkovní hrací plochy a hřiště těchto zařízení a v oblasti stravovacích služeb pro děti a mládež." (22) K tomu jí je nápomocná vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. „Tato vyhláška stanoví hygienické požadavky na prostorové podmínky, vybavení, provoz, osvětlení, vytápění, mikroklimatické podmínky, zásobování vodou a úklid mateřských škol, základních a středních škol, konzervatoří, vyšších odborných škol, základních uměleckých škol a jazykových škol s právem státní jazykové zkoušky a školských zařízení zařazených do rejstříku škol a školských zařízení, s výjimkou zařízení pro další vzdělávání pedagogických pracovníků, školských poradenských zařízení a zařízení školního stravování, a dále zařízení sociálně výchovné činnosti a zařízení pro děti vyžadující okamžitou pomoc (dále jen "zařízení pro výchovu a vzdělávání")." (23)

Ve vyhlášce č. 410 najdeme i mj. prostorové podmínky staveb pro výchovu a vzdělávání, kde je řešeno

- umístění stavby a pozemek okolo
- vnitřní uspořádání od učebny až po šatny včetně požadavku plochy na žáka
- počet hygienických zařízení
- tělocvičny
- další prostory pro zájmové činnosti
- školy v přírodě
- lesní mateřské školky
- ubytování (domovy mládeže, internáty)
- vybavení nábytkem a rozsazení žáků
- **osvětlení (zde je mimo jiné řešeno i mytí oken a čištění světel)**
- **mikroklimatické podmínky**
- **zásobování vodou**
- úklid a výměna lůžkovin (od vynášení odpadků až po malování učeben)

V této práci se zabývám důsledky snižování energetické náročnosti staveb, proto se podrobněji zaměřím na mikroklimatické podmínky, které mohou být ovlivněny.

Část mikroklimatické podmínky je zaměřena na obvodové stěny a rozdíl jejich teplot vůči vnitřnímu prostředí. Tato teplota nesmí být rozdílná kvůli srážení vlhkosti a tvorbě plísni. Dále tato část řeší přirozené větrání okny a to, že ovládání oken musí být dosažitelné z podlahy. Školní prostory musí být větratelné, buď přirozeně, nebo nuceně. Požadavky na větrání jsou uvedeny v příloze této vyhlášky. Tuto přílohu najdete v příloze této práce, a ještě se k ní dostaneme podrobněji. Také jsou tu řešeny minimální a maximální teploty v učebně.

K této vyhlášce jsou i přílohy, které řeší mj. příloha č. 1 požadavky na hygienické zařízení, příloha č. 2 zásady pro práci žáků vsedě a ergonomické parametry školního nábytku, příloha č. 3 požadavky na větrání a parametry mikroklimatických podmínek.

V příloze č. 3 najdeme i požadavky na větrání „Množství priváděného čerstvého vzduchu v učebnách je 20-30 m³ na 1 žáka.“ (23) Tato hodnota vyjadřuje potřebu výměny za hodinu. Ve vyhlášce č. 268 jsme se dozvěděli, že musí být za všech okolností dodržena kubatura vzduchu 5,3 m³ na 1 žáka, která vychází z normového požadavku, a tak by mělo dojít k výměně vzduchu v učebně 4x - 6x za hodinu. Je zvláštní, že ve vyhlášce jsou uvedeny parametry na žáka, ale na učitele pamatováno není. Tato příloha pamatuje i na teplotu v učebně. Podle přílohy k vyhlášce o hygienických požadavcích na prostory pro výchovu a vzdělávání je doporučená teplota v učebnách 22 °C - 28 °C optimální teplota je pak 22 °C a k tomu vlhkost 30-65%. „Rozdíl teplot mezi úrovní hlavy a kotníků nesmí být větší než 3 °C.“ (23)

3.4 Školní řád

Školní mikroklima může mít i původ ve školním řádu. § 30 školského zákona řeší problematiku školních řádů a určuje jim práva a povinnosti žáků, provoz a režim školského zařízení, zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví žáků nebo podmínky zacházení s majetkem školy. Otevřená okna mohou v některých případech představovat nebezpečí žáků, a tak mohou být řešena ve školním řádu. Je jen na řediteli, co si do školního řádu zařadí.

4 POŽADAVKY NA STAVBY

Žák střední průmyslové školy stavební by si mohl říci, že v Evropské unii "objevili Ameriku", neboť již v prvním ročníku se učí, že stavba se navrhuje tak, aby byla hospodárná. *"Stavebnictví je obor hospodářství zajišťující výstavbu, údržbu modernizaci, rekonstrukci a demolicí stavebních objektů potřebných pro ostatní funkce společnosti, tj. funkci sociální, průmyslovou výrobu, zemědělství, dopravu energetiku aj."* (18) Pokrývá potřeby člověka i společnosti. Stavebnictví má dopad i na veřejné zájmy. Je to obor, který je závislý na různých odvětví, která vyrábějí stavební materiály. Představuje velmi komplexní obor lidské činnosti, který zahrnuje složky technické, technologické, ekonomické, ale i estetické a ekologické.

„Základním cílem navrhování a realizace staveb pozemního stavitelství musí být vytvoření kvalitního prostředí pro účel, pro který je daný objekt navrhován, přičemž kvalita by měla být zajištěna po dobu celé předpokládané životnosti. Znamená to vytvoření provozně promyšlené a estetické architektonické formy objektu, který splňuje veškeré požadavky vzhledem k okolí objektu." (18) Při navrhování nových staveb se vychází z platných předpisů v době povolení stavby, při kterých se musí skloubit několik aspektů. Stavba by měla splňovat architektonické požadavky, technické požadavky, technologické a ekonomické požadavky, environmentální požadavky, bezpečnost práce, požární ochranu a ochranu zdraví při výstavbě.

4.1 Architektonické požadavky

Architektonické požadavky řeší urbanistické, provozní a estetické požadavky, v některých případech i požadavky památkové péče. Urbanistické požadavky řeší začlenění stavby do stávající zástavby z hlediska umístění, dané strukturou obce. Vnitřní dispozici stavby a její funkčnost řeší požadavky provozní. Vše se musí promítnout na objemovém řešení stavby neboli na estetice. V případě umístění stavby v památkové zóně nebo se jedná o stavbu kulturní památky, je třeba řešit stavbu i tímto orgánem.

4.2 Technické požadavky

Vyhláška o obecně technických požadavcích na stavby a technické normy stanovují základní požadavky na stavby, kterými jsou jejich

technické vlastnosti, parametry a technologické postupy za účelem zajištění jejich kvality a bezpečnosti. Jsou to hlavně obecné požadavky na bezpečnost a užité vlastnosti (mechanická odolnost a stabilita, požární bezpečnost apod.), požadavky na odolnost konstrukcí vůči vnějším vlivům (srážky, sluneční záření, ...) a požadavky na pohodu vnitřního prostředí, mezi které patří i hygienické požadavky na jednotlivé části (více v dalších kapitolách).

4.3 Technologické a ekonomické požadavky

Stavbu navrhujeme s ohledem na finanční prostředky, aniž bychom ohrozili kvalitu stavby. Přitom upřednostňujeme místní zdroje a materiály i pro případnou budoucí rekonstrukci.

4.4 Environmentální požadavky

Každá stavba sebou nese vliv na životní prostředí, protože spotřebovává množství surovin a energie a produkuje odpady a škodlivé emise, které musíme omezit na nezbytné množství.

4.5 Bezpečnost práce, požární ochranu a ochranu zdraví při výstavbě

Nejen po dokončení musí stavba splňovat požadavky na její bezpečnost pro uživatele, ale už v průběhu výstavby musí být dbáno na bezpečí jejich zhotovitelů. Za bezpečnost na stavbě odpovídají její vedoucí pracovníci, kteří musí proškolit všechny pracovníky. Při výstavbě by neměli porušovat požadavky bezpečnosti práce.

4.6 Stavby občanské vybavenosti

„Pozemní stavby se zabývají převážně výstavbou budov, případně stavebních objektů s jejich funkcí bezprostředně souvisejících.“
(18) Ze stavebního hlediska se v případě budovy školy jedná o stavbu, kterou podle charakteru a účelu řadíme mezi pozemní stavby, z hlediska funkčního využití se pak v případě školy jedná o stavbu občanské vybavenosti. Stavby občanské vybavenosti stavíme pro potřeby obyvatel. V případě stavby školy pro střední vzdělávání, má objekt význam pro větší zájmovou oblast a bývá situován ve větších městech. Umístování staveb škol na konkrétním pozemku je dáno obecnými

požadavky. „Pozemky mají být celodenně osluněny, chráněny proti vnějšímu hluku a začleněny do zeleně. Školské stavby se nesmějí umísťovat při rychlostních silnicích nebo u hlavních místních komunikací.“ (19) Většinou se jedná o vícepodlažní budovy, které jsou náročné na dispoziční a konstrukční řešení s rozsáhlým technickým zařízením a vybavením. „Střední školy mají podlažnost určenu podle druhu školy a jednotlivých úseků (výuková část a lehké laboratoře: max. 4 NZP – výjimečně 5 NZP; vedení a studijní středisko: 2 NZP; halové dílny a těžké laboratoře. 1 NZP; tělovýchova 1 podlažní – výjimečně ve dvou podlažích; stravování 1 – 2 NZP; ubytování 4 – 7 NZP).“ (19) Při dodržení všech zásad, nově realizované stavby škol, kterých je dnes jako šafránu, jistě vyhoví ve všech směrech.

4.7 Zásahy do stávajících staveb

Každá stavba stárne, a tak je i ve stavebnictví pamatováno na případné údržby, rekonstrukce či modernizace, bez ohledu na nařízení Evropské unie. Může nastat situace, že objekt svou kvalitou neodpovídá moderním funkčním požadavkům a dalším požadavkům jako např. sociokulturním, environmentálním a ekonomickým. Při každém zásahu se spojují nové materiály se zastaralými. Na fyzickou životnost má vliv intenzita provozu a způsob užívání. Neužívaný objekt může v důsledku nevětrání degradovat vlivem vlhkosti. Na životnost stavby má vliv i její umístění. Životnosti staveb lze prodloužit jejich údržbou. Modernizací můžeme stavbu přizpůsobit trendům, a přitom můžeme upravit funkční vlastnosti, popřípadě změnit užívání.

Mezi nejdůležitější renovované části, které mají vliv na energetickou náročnost budovy, patří prvky budovy, jež jsou součástí obvodového pláště a jež mají významný dopad na energetickou náročnost obvodového pláště (např. zateplení, výměna okenních otvorů, ...), technické systémy (zařízení určené k vytápění, chlazení, větrání, pro teplou vodu či k osvětlení budovy) a dále se instalují zdroje energie (solární panely, fotovoltaické systémy).

5 CHYBY V NÁVRHU NEBO PROVEDENÍ

Nové zásahy do stávajících staveb sebou nesou určitá rizika. Zásahy vedoucí ke snížení energetické náročnosti, mohou mít negativní vliv na vnitřní prostředí. Většina školních budov

se realizovala v době, kdy nebylo standardem teplovodní vytápění, ale v každé místnosti byla lokální topidla a o větrání se starala netěsná okna. Světlo zajišťovala petrolejová lampa a voda byla odebírána ze studny na pozemku budovy. O klimatizaci ani nemluvě. Je-li krok jde hodně dopředu, musí se mu přizpůsobit i stavby. K tomu je ale třeba řešit vše globálně.

Z pohledu laika si pod úpravami za účelem snižování energetické náročnosti lze představit to, že budova se uzavře a přebytečné teplo, které vzniká z provozu (činnosti uživatelů, zapnuté spotřebiče apod.) a za normálních okolností by bylo vyvětrané nebo by uteklo netěsnými okny, se dále použije pro vytápění zbylé části budovy, nebo se topí tak, aby nebylo v místnosti přetopeno. Proto by všechny úpravy, které vedou ke snížení energetické náročnosti objektu, měly být navrženy a provedeny tak, aby byla zajištěna uvnitř tepelná pohoda, optimální vlhkost a místnosti by měly být dostatečně odvětrané. Když se k tomu ještě přidají moderní technické prostředky, může mít vnitřní mikroklima negativní vliv na žáky a jejich zdravý vývoj.

V souvislosti se snižováním energetické náročnosti budov je trochu úsměvné, že redukuje provozní náklady škol, ale vzápětí do nich zavádíme prostředky, které jsou závislé na elektrické energii.

Didaktické prostředky mají vliv na mikroklima ve třídě. Pro učitele to znamená trávení více času u počítače v podobě přípravy na vyučovací hodinu. *„Činnost učitele se v mnohém usnadňuje, ale zároveň v jiných ohledech stává složitější.“* (24) Pochybuji, že učitel má v kabinetě ideálně zařízené počítačové pracoviště s aerodynamickou židlí, rovnoměrné rozdělení světla pro práci s PC apod. Pokud má nevyhovující mikroklima a nevhodně uspořádané pracoviště, může mít problémy s páteří, bolest hlavy a očí. To vše se může projevit i na jeho projevu při vyučování. *„Časté a správné využívání materiálních didaktických prostředků ve vyučovacím procesu nutí učitele se na hodinu pečlivě připravovat, naplánovat každý krok, připravit včas materiály a práci s technikou vyzkoušet předem, aby jeho práce byla úspěšná, musí ji správně organizovat.“* (25)

V hygienických požadavcích na učebny, existují normové ukazatele na teplotu v učebně, požadavky na vlhkost a větrání učebny. Tyto normové parametry budou jistě zastaralé (byla naposledy změněna v roce 2017 a změny se týkaly lesních školek) a v rámci používání moderních didaktických prostředků ve školách se jistě nikdo nezabýval s jejich přepracováním. Tyto ukazatele byly uzpůsobeny třídám, kde byla klasická tabule s křídou, netěsná okna a kdo ví, jaký způsob vytápění tam byl uvažován, možná ještě ani nepředpokládali,

že si učitel občas pro potřeby výuky přinese zpětný projektor či diaprojektor.

Moderní didaktické prostředky se dnes instalují do učeben, kde s nimi při výstavbě nebylo počítáno. Přivést do třídy elektřinu či zapojit přístroje do místní sítě je jistě ten nejmenší problém. Tyto prostory jsou ale převážně vybaveny vytápěním navrženým bez uvažování dodatečných zdrojů tepla. Přitom tyto prostředky mají desítky až stovky wattů příkonu. V souvislosti se zateplováním objektů a instalací těsných oken i tyto prostředky mohou přispět ke špatnému vnitřnímu prostředí.

5.1 Nedostatečnost větrání

„Různé zdroje tepla a vodní páry mohou být příčinou narušení tepelně vlhkostní pohody v interiéru, zvláště není-li věnována dostatečná pozornost zateplení (tepelné izolaci stavebních konstrukcí) a větrání.“ (26) Větrání je jedna ze základních hygienických podmínek.

Problematika snižování energetické náročnosti v nejjednodušším případě, tedy výměně oken, je pouze udržovací práce a lze ji realizovat bez posouzení projektanta. Zřizovatel pouze vybere dodavatele a nechá provést výměnu. V případě výměny starých netěsných oken za okna těsná s mikroventilací, může mít za následek, že budova nebude dostatečně větraná. Stává se z ní sice energeticky úspornější budova, ale také budova těsnější.

Některé školy mají ve svých školních řádech řešeno i otvírání oken. Můžeme se tak setkat se zákazem otvírání oken o přestávkách z důvodu bezpečnosti. O hodinách zase nevětráme, protože je venku hluk, jenž má rušivý vliv na soustředění žáků, prach a průvan. Další věc je ta, že teplo pouštíme bez užitku ven a zvyšují se tak náklady na provoz budovy. Tento systém větrání není automatický. Často se stává, že přirozené větrání nezajistí základní požadavky na kvalitu vnitřního vzduchu. I když je většina škol vybavena otevíracími okny, dost často je u nich přirozené větrání nefunkční. V některých školách se dokonce stalo, že při výměně oken, byla osazena okna, která mají horní část pevnou. Po takové výměně nelze ze třídy odvést teplý vzduch od stropu třídy. Pak ztrácí význam požadované světlosti učebny, dané vyhláškou, kterou mělo být docíleno zajištění dostatečného množství čerstvého vzduchu. Největší problémy nastávají zejména v zimním období. Ve vyučovacích hodinách se v zimě okna zavírají, protože žáci sedící u oken jsou vystaveni studenému vzduchu, a tak se ani požadované množství vzduchu, dané vyhláškou, nestačí vyměnit. Kvalita vzduchu je pak ovlivňována škodlivinami

ve vzduchu. Škodliviny můžou do objektu vniknout z exteriéru anebo vzniknou v interiéru. Škodliviny v interiéru vznikají nezávisle na provozu, tedy látky uvolňující se ze stavebních materiálů, mobiliáře apod., a dále vznikají z provozu objektu, kde jsou produkovány přítomnými osobami. Přítomnost škodlivin se může projevovat drážděním očí, sliznic, suchou pokožkou apod. Následky se projevují jako únava, bolest hlavy, snížená koncentrace a nesoustředěnost.

Škodliviny z provozu můžou být různého původu. Od úklidových prostředků nebo přítomnými osobami, jejichž přítomností se zvyšuje množství drobného prachu z oblečení, šupinek z kůže či vlasů. Působení těchto škodlivin se může projevit až s odstupem času ve formě alergie. Nejzásadnější škodlivinou je následek přítomnosti osob, které dýcháním produkují oxid uhličitý neboli CO_2 .

Další škodliviny mohou být uvolňovány používanou technikou. Didaktické prostředky, které jsou závislé na elektřině, se musí pomocí ventilátoru chladit. Každý tento prostředek tedy produkuje teplo, které je uvolňováno do okolního prostředí, tedy třídy. V souvislosti s utěsněným prostředím, díky zateplení a výměně oken, se třída rychleji vytopí.

Stejně jako se dnes objevují informace, že mikročástečky plastů se vyskytují ve vodě, myslím si, že tak tomu může být i se vzduchem. Na plasty mají vliv povětrnostní podmínky. Když si představím zateplení budovy z polystyrenu a budovu s plastovými okny, čekám, kdy se dozvíme, že máme mikročástečky plastů i ve vzduchu v uzavřené budově.

5.2 Množství zkondenzované vodní páry

Vodní páry běžně kondenzují v konstrukcích stavby v zimním období. Při teplém období se konstrukce postupně odvlhčuje. Pokud je kondenzované množství vlhkosti vyšší než její vypařené množství, postupně se vlhkost do konstrukce ukládá a snižuje její nejen izolační schopnost ale i její životnost³. Vlhkost ve stavebních konstrukcích se může následně projevovat formou různých plísní, které mohou být příčinou různých dýchacích potíží. Zateplením objektu by mělo dojít k posunu rosného bodu a tím i k zlepšení vlhkostních podmínek ve zdivu, ale pokud vnitřní prostory nebudou dostatečně odvětrané, vlhkost nebude vysušena.

³ ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov (čl. 4)

5.3 Nadměrná vlhkost

Z lidského organismu je vydáváno teplo i odpařováním z plochy kůže. Běžně se jí odpaří 0,5 - 1 l vody za den. Toto odpařování je neznatelné. Probíhá neustále a uskutečňuje se odpařováním vody z povrchové vrstvy kůže a sliznice dýchacích cest. Dále to může být zřetelné odpařování - pocení, z potní žlázy. Tento výdej má vliv i na vlhkost v interiéru. *„Vlhkost v interiéru je opět určována jednak stavem vodních par v exteriéru, jednak jejich zdroji uvnitř budovy. V zimě v důsledku nízkých teplot, je jejich obsah ve venkovním vzduchu malý, neboť při nízkých teplotách kondenzují nebo dokonce mrznou a padají k zemi. Vzduch přiváděný do interiéru je pak po ohřátí na vnitřní teplotu suchý, jeho relativní vlhkost klesá i pod 20 %. V létě, v důsledku relativně vysokých teplot, je obsah vodních par ve venkovním vzduchu značný, neboť čím je vyšší teplota vzduchu, tím více je schopen pohltit vodní páry. Vzduch přiváděný do interiéru je pak po ochlazení na vnitřní teplotu téměř nasycen vodními parami, jeho relativní vlhkost se může blížit i svému nasycení, tj. 100 %.”* (26) Nadměrná vlhkost interiéru, která není odvětraná, může mít za následek tvorbu plísní.

5.4 Vliv radonu

Při nedostatečném větrání objektů může docházet k nárůstu koncentrace radonu uvnitř budovy. Radon může pronikat do stavby nejen z podloží, jak jsme si již uvedli, ale tento prvek může být škodlivina uvolňující se ze stavebních materiálů používaných v minulosti. Jednalo se konkrétně o škváru a popílek vzniklé spalování černého uhlí, které byly používány pro výrobu lehčených betonů⁴.

Radon je po kouření druhou nejčastější příčinou rakoviny plic. Do těla může vniknout i trávicím ústrojím nebo přes kůži. Nemoc se může projevit až po několika letech.

Nové stavby musí být navrženy již podle radonového posouzení. V případě výskytu radonu v podloží se navrhuje opatření před pronikáním radonu z podloží do budovy. Legislativně byla problematika Radonu řešena v 90. letech 20. století, proto u starších staveb je nutné při utěsnění budovy novými okny a zateplením řešit i měření objemové aktivity radonu, neboť starší stavby nebyly proti pronikání radonu z podloží řešeny.

⁴ <http://www.radonovyprogram.cz>

5.5 Barevnost interiéru

V učebně mohou syté barvy potlačit výkon uživatelů, pokud se použijí na všechny čtyři stěny. Můžou působit stísněně až uzavřeně. Když už je sytá barva použita, měla by být doplněna barvou tlumenou, ideálně bílou, která se následně snese i s ostatními barvami např. nábytku.

5.6 Osvětlení a oslunění

Většina škol byla navrhována a realizována pro klasické tabule, oslunění tříd a umístění tabule bylo řešeno tak, aby žáci viděli z každého místa. Školy byly orientovány tak, aby prosluněním šetřily energii na umělém osvětlení. Moderní didaktické prostředky jsou citlivé na světlo a mnohdy je třeba řešit zatemnění třídy. Na to zase nemusí být škola připravená a musí řešit nedostatečnou stínící techniku. Moderní prostředky tak jdou proti původně navrženým záměrům. Může se stát, že pak žáci píšou do sešitu v přítmí, protože se jim může odrážet slunce od tabulí a oslňovat je, což může vést ke zhoršení zraku. Moderní prostředky jsou náročné na zrak. Při celodenním používání mohou žáky bolet oči nebo hlava.

5.7 Akustická pohoda

I když se snažíme navrhovat učebny v souladu s akustickou pohodou, moderní didaktické pomůcky ji můžou narušovat. Tyto prostředky se musí při použití chladit, což se může projevat hlukem vznikajícím z provozu technického zařízení. Hluk ve třídě by neměl narušovat výklad učitele ani soustředění žáků při práci. Žádoucí je tedy jejich tiché a klidné prostředí. V počítačových učebnách se snažíme potlačit akustické výstupy z počítače na minimum. Vzhledem k tomu, že moderní didaktické prostředky jsou navrhovány pro využití ve třídách, dají se pořídit s nehluknými ventilátory. V tomto směru bychom tedy mohli dosáhnout uspokojivých výsledků, pokud budeme upřednostňovat tichý chod od např. ceny. Horší to bude se staršími zařízeními, které mohou ovlivňovat akustickou pohodu.

6 TEPELNÁ POHODA A JEJÍ VLIV NA ČLOVĚKA

Snižování energetické náročnosti budov má nejvýznamnější vliv na tepelnou pohodu ve třídě. *„Tepelně-vlhkostní pohodu prostředí vytvářejí tepelné a vlhkostní toky (teplo a vodní pára) v interiéru, které působí na člověka a spoluvytvářejí tak jeho celkový stav.“* (26) Na vhodné prostředí má vliv spousta faktorů **od použitých stavebních materiálů až po způsob užívání stavby. Větrání** je jedním z požadavků při navrhování budov, pokud je nedostatečné může být příčinou špatné kvality vnitřního prostředí, což může ovlivňovat nejen schopnost koncentrace a paměti žáků, ale i jejich zdravý vývoj. Pro školní prostředí jsou pak ještě specifictější požadavky na větrání školních tříd. Klimatu ve třídě musí být proto věnována dostatečná pozornost, neboť má vliv na vnímání a pozornost.

Mikroklima školy je důležité i pro celkový pocit pohody žáků, proto se musí dbát na hygienické požadavky. Průměrná tělesná teplota na povrchu člověka se pohybuje v rozmezí 35,8 °C – 37,3 °C. Jiné rozmezí je na čele, jiné v podpaží a jiné v konečniku. Teplota člověka se odvíjí od jeho činnosti. *„Člověk musí pro zachování své existence udržovat konstantní teplotu, a proto je důležitá tepelná rovnováha mezi organismem člověka a okolím. V teplém a horkém prostředí obnovuje člověk tepelnou rovnováhu pocením. V chladném prostředí dochází k podchlazení organismu, které je provázeno poklesem tělesné teploty. Pak už záleží na celkovém stavu jedince, především na jeho obranných schopnostech, kdy podchlazení může mít za následek nachlazení.“* (26) Při studiu materiálu pro tuto práci jsem se v souvislosti s tímto požadavkem dozvěděla, že kotníky patří mezi části těla, která jsou citlivá a měla by být zvláště chráněná před podchlazením. *“Dalšími částmi jsou krk, kde štítná žláza se podílí na termoregulaci, nepřiliš prokrvená místa pod lopatkami, kde se tudíž rády usazují revmatické purinové látky, ledviny, nepřiliš prokrvená místa v “kříži”, jejichž podchlazení je nejčastější příčinou pohybových potíží a konečně oblast kolen a kotníků, v níž existuje přímá vazba na horní dýchací cesty.“* (26) Ostatně všichni už jsme si zažili mokré boty.

„Zdroji tepla uvnitř budovy jsou nejvíce různé aktivity člověka a také člověk sám, což se projeví při přítomnosti více lidí v interiéru. V klidu člověk produkuje teplo svými játry, a to v závislosti na svém věku (děti produkují nejvíce) a pohlaví (ženy produkují méně, jsou tudíž náročnější na teplo v místnosti).“ (26) Jelikož

je ve školském prostředí více žen, může se to projevit i na tepelné pohodě ve třídě, obzvláště jedná-li se o školu, kde je ve školním řádu řešeno otevírání oken. O přestávkách si někteří žáci nevyvětrají a při hodině je učitelce zima.

Lidské tělo produkuje teplo v závislosti na okolním prostředí a aktivitě. Při sezení dokáže vyprodukovat tolik tepla jako 60 W žárovka.

Špatné řešení vnitřních klimatických podmínek má největší dopad na uživatele staveb a jejich výkony. Tedy na fyzickou a psychickou stránku člověka.

6.1 Biologie člověka

K mikroklimatu školy přispívají i uživatelé, které jsou jím zároveň ovlivňováni, jak konkrétně se dozvíme v následujících kapitolách.

6.1.1 Dýchací soustava

Lidské tělo přijímá kyslík ze vzduchu. Tou samou cestou, co kyslík přijímá, odstraňuje z těla oxid uhličitý. Tento proces označujeme jako dýchání. Při klidném stavu člověk vdechne asi 3 litry při frekvenci 14-18 vdechů za minutu. Do těla se kyslík roznáší krví. Nejdůležitější je pro nervovou soustavu. Pokud se tělo dostane do fáze, kdy mu bude pozastaven přísun kyslíku, začnou odumírat mozkové buňky.

Jak se mění vzduch v plicích		
plyn	podíl plynu ve vdechnutém vzduchu	podíl plynu ve vydechnutém vzduchu
kyslík	21 %	16 %
oxid uhličitý	0,04 %	4 %
dusík	79 %	79 %
vodní pára	málo	mnoho

Tabulka 1 Výměna vzduchu v plicích ⁵

⁵ BECKETT, Brian a GALLAGHER, R. *Biologie: doplňující studijní materiál*. České vyd. 1. Praha: Svojtka & Co., 1998. 223 s. Přehled učiva. ISBN 80-7237-144-4

6.1.2 Kůže

Kůže chrání tělo před poškozením, nečistotami a infekcí a mezi její funkce patří vylučovací, termoregulační a částečně dýchací. Má ale i smyslové vnímání, které je citlivé na dotek, teplotu a bolest. Součástí kůže jsou potní žlázy, které jsou po celém těle rozloženy rovnoměrně. U dospělého člověka se potními žlázami vyloučí za 24 hodin při normální teplotě asi 10 ml vody (kůží a dýchací soustavou 700 ml). Jednou z funkcí kůže je i udržování stálé tělesné teploty.

6.1.3 Tělesná teplota

Při chemických reakcích v těle vzniká teplo. Většina tepla pochází z činnosti srdce, jater ledvin a mozku. Teplota těla u člověka je obvykle vyšší než teplota okolního prostředí, a tak se povrchem těla ztrácí do okolí. Organismus si dokáže regulovat teplo sníženým průtokem krve. Zvýšení tělesné teploty způsobuje poruchy v činnosti organismu.

6.1.4 Zdraví a zdravý způsob života

Zdraví je jedna z nejdůležitějších lidských hodnot, i proto si ho při každé příležitosti navzájem přejeme. Definovat ho však je obtížné, ale nejbližší je tomu úplná tělesná, duševní a sociální pohoda. Ovlivnit ho můžeme zdravým způsobem života, ke kterému patří:

- vyrovnaný a pravidelný denní režim
- dostatek vhodného pohybu
- **dodržování zásad osobní hygieny**
- co nejmenší kontakt se škodlivinami v prostředí
- dostatečná a plnohodnotná výživa

V prostředí školy můžeme ovlivnit hlavně kontakt se škodlivinami v prostředí neboli vliv vnějšího prostředí na zdraví člověka. Jsou to hlavně fyzikální a chemické faktory, které ovlivňují mikroklima třídy a člověk je vnímá termoregulačním systémem či přijímá vdechovaným vzduchem. Zdravé životní prostředí je důležité pro optimální psychický a fyzický vývoj jedince. Vždyť ve škole tráví minimálně čtvrtinu dne a jsou tu od něj očekávány výkony. Pobyt v tomto prostředí se může později projevit na jeho zdraví až v pozdějším věku.

6.2 Psychika člověka

Z biologické části již víme, co vše je potřeba pro správné fungování lidského organismu. Složitý systém lidského organismu ke svému fungování dále potřebuje koordinaci mezi jeho jednotlivými částmi a procesy. K zajištění této koordinace slouží především nervová soustava, zahrnující mozek a míchu. Každá část mozku řídí určité fyziologické či psychické procesy, mezi něž patří i funkce nezbytné při vyučování, jakými jsou např. udržování bdělého stavu, pozornosti, vnímání, ukládání zkušeností do dlouhodobé paměti a vybavování apod. při namáhání či řešení úloh se aktivuje určitá část mozku. *„Působením chemických látek (léků, alkoholu, nikotinu, drog a škodlivin v ovzduší aj.), dochází ke změnám, které lze vyjádřit fyziologicky, i ke změnám v prožívání, náladě a pozornosti, emocích, v řešení myšlenkových úloh atd.“* (10)

„Činnost nervové soustavy však spočívá i ve vytváření vyšších forem nervové činnosti než je pouhé řízení tělesných soustav. Takovými formami jsou různé aktivity, které označujeme jako chování.“ (27) Chování je vlastně vše, co dělá organismus pro své přežití, které můžeme sledovat pozorováním. Dá se říci, že je to odraz naší mysli. Jsou v něm zahrnuty pohyby, reakce, úkony člověka či jeho gesta. Na chování působí i prostředí neboli vnější podněty a podmínky, které působí na jedince. Vznik a vývoj jedince, socializace jedince a další aspekty utvářející osobnost nechme pro jinou problematiku. V této práci se konkrétně zaměřím na lidskou činnost.

6.2.1 Lidské činnosti

Lidské činnosti začínají různými hrami, přes čtení, psaní, počítání až po složitější práce či mistrovská díla. Když jednotlivé činnosti rozebereme, dojdeme k určitým psychickým procesům, stavům a vlastnostem, následně pak k fyziologickým procesům. Činnost v sobě zahrnuje chování a prožívání zároveň. Také bychom činnost mohli rozlišit na vnitřní a vnější. Vnitřní je vlastně myšlenkový proces např. řešení úlohy, které může přejít ve vnější emocionální projev, když nemůžeme úlohu vyřešit. *„Ve všech činnostech však probíhá určitá vzájemné působení člověka a prostředí.“* (10) Jsou tu ale i podmínky, které mohou ovlivňovat lidskou činnost. Jde o to, že člověk musí být v dobrém psychofyziologickém stavu, aby mohl přijímat informace z prostředí, měl motivaci, prostě aby byl ve stavu, který umožňuje vykonávat činnost, dosahovat cílů,

a to s přihlédnutím k podmínkám. Psychické předpoklady zajišťují adaptaci k vnějším podmínkám.

Jednou ze skupin psychických procesů jsou poznávací neboli kognitivní procesy. Jsou to procesy poznávání skutečnosti.

Funkce poznávacího procesu. *„Vnímání je poznávací proces, který zachycuje to, co v přítomném okamžiku působí na naše smyslové orgány.“* (10) Proto významní pedagogové prosazovali, při sdělování učiva žákům, zapojení všech smyslů. Jednotlivé druhy vnímání se propojují a dosáhneme tak lepšího poznání. Vnímání můžeme přirovnat k procesu zrcadlení, kopírování. Člověk si dokáže vybrat z množství působících podmětů vybrat to, co je v daný moment pro něj důležité. Svou pozornost zaměřuje na své potřeby a zájmy. Proto je důležité zajistit ve třídách vhodné prostředí, aby žáci vnímali to, co je pro ně důležité a ne to, co aktuálně ovlivňuje jejich stav.

6.2.2 Psychické stavy

Činnost člověka závisí nejen na jeho schopnostech, ale i na aktuálním stavu. Psychický stav je aspekt měnící v závislosti na situaci a je součástí celkového funkčního stavu organismu, zejména mozku. V psychologii se stav organismu označuje termínem aktivace. Aktivace má různé stupně. Nejnižší stupeň představuje spánek, naopak při nejvyšší aktivaci se můžeme setkat s prudkou emocií. Abychom podali dobrý výkon, je třeba zvýšit aktivaci, tím dojde i ke zvýšení činnosti smyslových orgánů a zrychlení krevního oběhu – dojde ke změně stavu mozku. Aktivace se mění vlivem podnětů a činností. Monotónní činnost, nedostatek podnětů či špatný fyzický stav snižují aktivitu. Snížená aktivita se projevuje v pozornosti. *„Pozornost je psychický stav soustřeďující se na vnímání, případně na jednu činnost.“* (10) S úrovněmi aktivace a pozornosti úzce souvisí vědomí, jehož opakem je spánek. Snížené vědomí nastává při únavě, ospalosti a přechodu ke spánku. Nedostatek kyslíku ve třídách může mít za následek sníženou pozornost, neboť žáci budou ospalí, unavení – budou mít snížené vědomí.

Při vyučování je tedy důležitá i aktivita žáka, aby se správně naladil. Učení nejde samo bez žákova přičinění. Důležitá je jeho činnost v myšlenkových aktivitách. Musí provádět kognitivní operace, aby se poznatkům nejen naučil. Musí jim také porozumět, případně je pospojovat s již osvojenými poznatky. Pokud není aktivní, nepomůže učitel ani změna činností při hodině či motivace.

Právě psychické procesy a stavy, mezi které zařazujeme vnímání a pozornost, jsou funkcemi mozku, jenž má z poznatků biologických

věd pro psychologii prvořadý význam. Všichni si asi z přírodopisu pamatujeme, že mozek musí být dostatečně okysličován, ale jak se ten kyslík k tomu mozku dostane, když není ve třídě? Pokud tedy není zajištěno ve třídě dostatečné větrání, může to negativně působit na žáky, neboť nedostatek kyslíku ve třídě se projeví právě na funkci mozku. Typickými příznaky nedostatečného větrání jsou bolest hlavy, únava, ospalost, letargie, porucha soustředění apod.

7 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ ŠKOL

Na základě teoretických poznatků jsem si sestavila dotazník, z kterého jsem chtěla zjistit, jak je to s vnitřním prostředím ve školách, které provedly udržovací práce či stavební úpravy za účelem snížení energetické náročnosti školních budov. Vzhledem k množství škol jsem výběr omezila jen na konkrétní typ škol. Z rejstříku škol jsem si pro svou výzkumnou část vybrala střední školy, konkrétně střední průmyslové školy stavební. Sama jsem absolvovala jednu z nich, a tak mi byl tento výběr bližší. Seznam těchto škol je uveden v tabulce. Dotazník jsem zvolila proto, že rozhovor či interview by byl velice časově náročný. Také podle seznamu škol by to pro mne znamenalo cestování napříč naší republikou. Zvolená metoda byla ale i tak dost časově náročná.

Umístění školy	Internetové stránky	Vyplněný dotazník
Praha 1	http://www.spsdusni.cz/	NE
Praha 4	http://www.spsgocar.cz/	ANO
Kladno	http://www.sosik.cz/	NE
Mělník	https://www.spss-mel.cz	ANO
Tábor	https://www.sps-tabor.cz/	NE
České Budějovice	https://www.spsstavcb.cz/	NE
Karlovy Vary	http://www.stavebniskolakv.cz/new/	ANO
Plzeň	http://www.spsstav.cz/	NE
Kadaň	http://www.sps-kadan.cz/	NE
Teplice	https://www.ssstp.cz/cz/hlavni-stranka.html	ANO
Liberec	https://www.stavlib.cz/	NE
Havlíčkův Brod	https://www.stavskola.cz/	ANO
Hradec Králové	https://spsstavhk.cz/	ANO
Brno	http://www.spsstavbrno.cz/	ANO
Havířov	http://www.ssstav-havirov.cz/	NE
Opava	http://www.spsopava.cz/	ANO
Ostrava	http://stav-ova.cz/	ANO
Lipník nad Bečvou	http://www.spslipnik.cz/	ANO
Valašské Meziříčí	http://spsstavvm.cz/cs/uvod/	ANO
Děčín	http://www.prumkadc.cz/	ANO
Ústí nad Labem	https://www.stsul.cz/	ANO

Pardubice	https://www.spsstavebni.cz/	NE
Náchod	http://www.soanachod.cz/	ANO

Tabulka 2 Seznam vybraných škol pro dotazník

Domoci se vyplněných dotazníků byl velký boj. Vzhledem k tomu, že z mého zaměstnání mi není cizí zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, ve znění pozdějších předpisů, snažila jsem se mu maximálně vyvarovat. Nejen že by museli dotazování odpovědět do 15 dnů, ale ještě musí informaci zveřejnit v místě obvyklém. Dále se tyto žádosti vedou v evidenci a na některých školách se promítnou ve výroční zprávě. Dala jsem si tedy tu práci a dotaz jsem zaslala 3x. Po každém rozeslání se někdo nade mnou slitoval a odpověděl. Nakonec mi z 23 škol bylo zasláno 14 dotazníků, což je 60% úspěšnost.

Některé mnou zvolené otázky by měly směřovat spíše na zřizovatele školy, ale nemyslím si, že by tyto informace vedení nevědělo. Většina opatření se provádí na žádost ředitele či po dohodě s ním. Pokud zřizovatel chce provádět nějaká opatření či měření ve škole, tak o tom musí být vedení informováno. Jedním z důvodů je to, že by se z důvodu bezpečnosti ve škole neměli pohybovat neoprávněné osoby.

Skoro všechny budovy škol byly postaveny za účelem vzdělávání. Jedna škola vznikla na základě změny v užívání v budově, která vznikla pro jiný účel. Vzhledem k tomu, že některé školy se nacházejí v několika objektech, dozvěděla jsem se, že se třeba škola rozšířila do objektů, které byly dříve využívány k jiným účelům. Na základě dotazníků jsem zjistila, že všechny školy, které mi dotazník vyplnily, kromě jedné umístěné v památkové zóně, provedly nějaké opatření za účelem snížení energetické náročnosti budovy. Jaká opatření konkrétně školy činily, se můžete podívat na uvedeném grafickém znázornění.



Obrázek 8 Grafické znázornění provedených opatření za účelem snížení energetické náročnosti

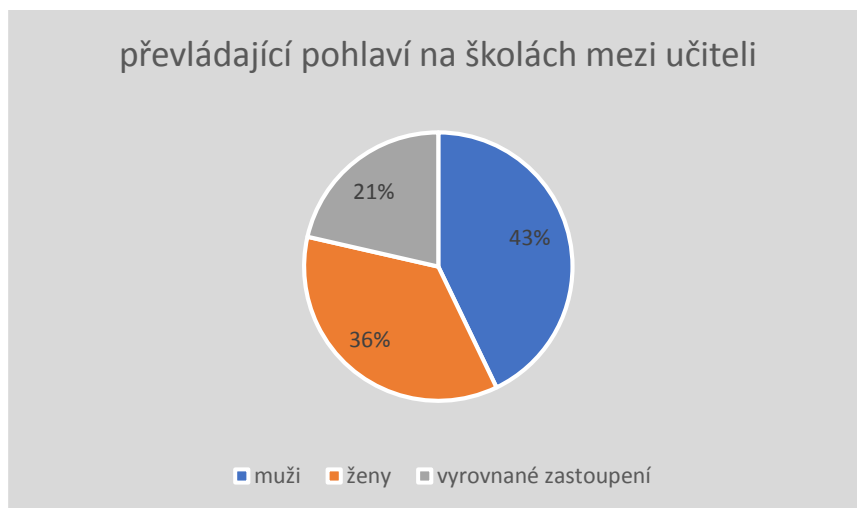
Dopadlo to hůře, než jsem předpokládala. Všechny školy zateplují, mění okna a topné zdroje a nikdo neřeší větrání. Dotační tituly tuto problematiku nevyžadovaly, může to být ale také tím, že větrání již ve škole mají, ale to se dozvíme na základě dalších výsledků z dotazníku.

Ne všechny úpravy byly provedené za nějaké finanční podpory či dotace. Zhruba polovina dotázaných realizovala opatření z vlastních zdrojů a jedna škola ještě čeká, na výsledky řízení o podané žádosti na spolufinancování.

Všechny školy mají nejběžnější způsob vytápění tříd, a to pomocí otopných těles. Otopná tělesa se instalují v místech, kde bývá největší chlad, tedy k obvodové stěně pod okna, čímž se minimalizuje tepelná nepohoda. Ve spojitosti s těsnými okny ale nemusí docházet k požadované cirkulaci ve vytápěných prostorech. Tyto otopná tělesa lze skoro ve všech školách regulovat. Pouze v jedné škole mají tělesa uzamčena před případnou regulací neoprávněnou osobou. Další otázkou je, zda jsou regulační ventily v takovém stavu, že s nimi topení ještě regulovat lze.

Z dotazníků jsem dále zjistila, že více jak polovina škol neprovedla měření Radonu uvnitř objektu. Další dvě školy tuto informaci nevěděly a jedna neodpověděla vůbec. Toto je povinnost zřizovatele školy, tak chápu, že vedení školy na tuto otázku nedokázalo odpovědět. Vzhledem k tomu, že je to povinnost vycházející ze zákona pro zajištění zdravého prostředí, měl by na tom trvat i samotný ředitel školy. Jestliže měření provedeno nebylo, může se stát, že žáci mohou být vystaveni koncentraci radonového záření, což se u nich může projevit za pár let.

Co může na základě výzkumu ovlivnit pozitivně vnitřní klima školy je přítomnost mužů. Na středních průmyslových školách stavebních ještě převažují muži v učitelském sboru. Obdivuji tyto muže a je vidět, že u nich jejich učitelé dosáhli hodnotových cílů. Muži mají menší nároky na teplo a nebudou se bránit přísunu čerstvého vzduchu. Jak jsme si již uvedli, ženy jsou zimomřivější a v zimních měsících se mohou bránit otevření oken.



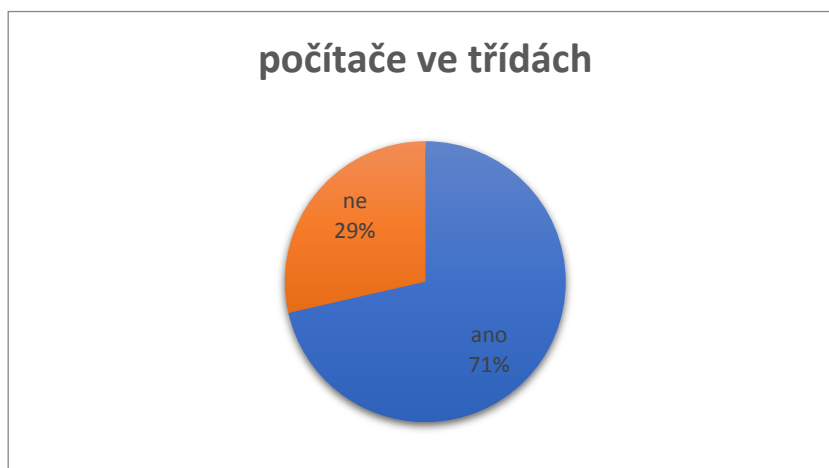
Obrázek 9 Grafické znázornění zastoupení učitelů na školách podle pohlaví

Když tedy učitel přijde do třídy, kde o přestávce nemohli být otevřená okna, první, co bude řešit, bude větrání. Učitel je ve škole, aby učil, a ne aby na něj byla přenášena povinnost větrat. Většina škol má totiž otevírání oken řešeno ve školním řádu. Je to z bezpečnostních důvodů a také krytí ředitele. Kdyby náhodou nějaký žák vypadl, ještě bude pokárán za to, že nedodržel školní řád. Zodpovídat za žáky není jednoduché, obzvláště máte-li na škole žáky s poruchami chování. Nikdy nevíte, co vymyslí. Proto na čtyřech školách žáci nesmí mít o přestávkách otevřená okna. Alespoň že polovina žáků může o přestávce načerpat kyslík ve venkovním prostředí. Doufejme tedy, že si ho nekombinují s nikotinem. Vzhledem k výše zmíněné odpovědnosti se mohou žáci pohybovat pouze v uzavřených prostorech, kde by se jim nemělo nic stát. Takže pod dohledem na dvoře snad nekouří.

Konečně se dostáváme k problematice větrání na školách. Kolik byste si tipli škol, které mají řešeno odvětrání? Když zvednete palec, bude to akorát. Tentokrát to ale nebude „like“, ale pouze jedna škola. Škoda toho nedostatečného vzorku. Jediná stavební škola? Doufejme, že si ti žáci z těchto škol nebudou brát příklady do budoucna.

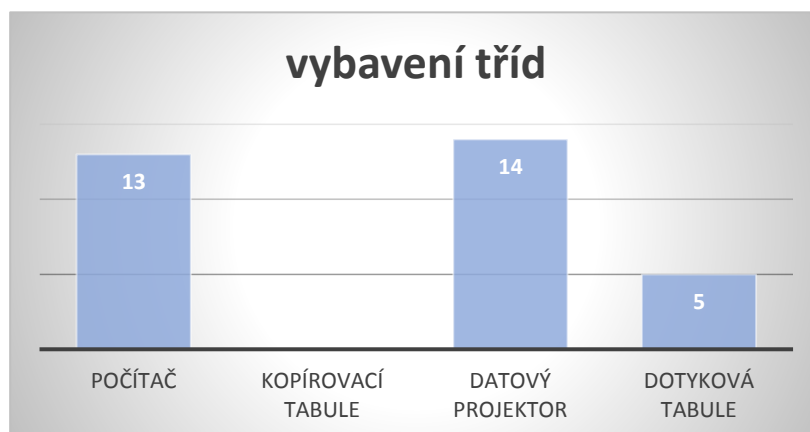
Moje děti navštěvují školu, kde ještě funguje klasická žakovská knížka a odpovědnost za úkoly a přípravu do školy si musí zajišťovat sami. Děším se toho, že jednoho dne i k nám dojde elektronická třídní kniha a s ní i nějaký podpůrný program např. Bakaláři. V některých věcech to má samozřejmě i výhodu, například když je dítě nemocné, tak hned víte, že má nějaký úkol. Bojím se toho, že na mě přejde odpovědnost mých dětí a úleva učitelů. Nedávno si mne učitelky pozvaly do školy, aby mi sdělily, že jedno z mých dětí nenosí do školy pomůcky, abych mu kontrolovala přípravu. Pokud

ale nevím, co si má přinést, protože si nedělá poznámky, nedovedu ho k samostatnosti, obzvláště když je v 6. třídě. Pokud si žák nepřipravuje na vyučování, existuje ve školství i forma trestů ale i motivace. Chápu, že jednodušší je přenést to na rodiče. Proč ale o tom píšu? S touto tematikou souvisí i vybavenost tříd právě pro elektronickou třídní knihu. I zde se školy modernizují už více jak polovina jich má v každé třídě počítač.



Obrázek 10 Grafické znázornění vybavení učeben počítači

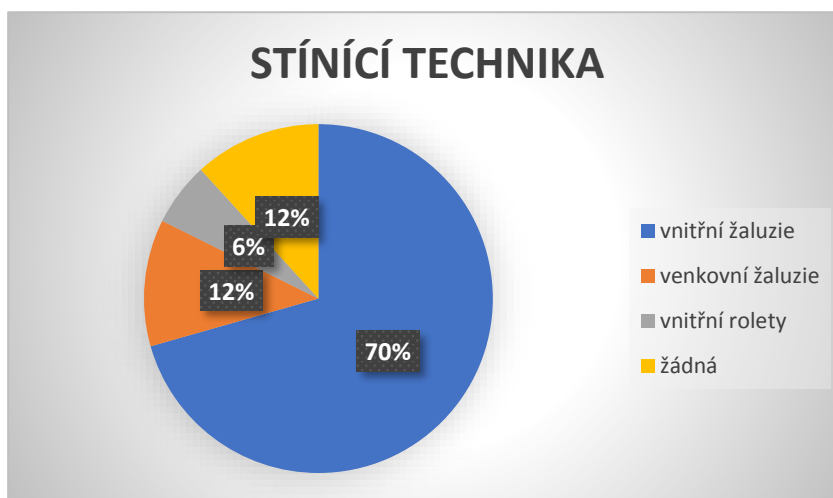
I když všechny školy nemají ve všech třídách počítač, jsou vybaveny moderními didaktickými prostředky alespoň v učebnách odborných. Když jsme si v didaktice říkali o těchto prostředcích, zajímalo mne, jak vypadá kopírovací tabule ve skutečnosti. Tenkrát jsem o ní slyšela poprvé a nikdy se s ní nesetkala. Vypadá to, že ani na spoustě škol ji nikdy neviděli, neboť ji žádná škola nevlastní. Zřejmě se toto vybavení ve školách moc neuplatnilo a v současné době už je dávno překonané.



Obrázek 11 Grafické znázornění používaných didaktických prostředků na školách

Jedna ze škol mi doplnila, že ještě disponuje vizualizérem. Přiznám se, že k tomuto prostředku jsem přistupovala jako k následovateli zpětného projektoru a dovolila bych si tvrdit, že alespoň polovina škol ho má ve svém technickém zabezpečení. Nedokážu ale říci, jak je v dnešní době využíván.

Pozitivní je, že žáci budou na prezentovanou problematiku dobře vidět. Skoro všechny školy mají možnost zatemnit ve třídách při používání moderních didaktických prostředků.



Obrázek 12 Grafické znázornění použité stínící techniky v učebnách

Horší už to budou mít žáci s koncentrací oxidu uhličitého, což je vhodný ukazatel znečištění vzduchu při přítomnosti více osob. Přítomnost tohoto prvku ve vnitřním prostředí se odvíjí od intenzity větrání. Kvalita vzduchu v učebně je závislá na větrání a odvíjí se od počtu a aktivity přítomných osob. Měřič vnitřního vzduchu by školám napomohl při udržování zdravého vnitřního prostředí a koncentrací kyslíku v místnosti. Měřič má ve třídách osazen pouze jedna škola a jedna disponuje přenosným zařízením. Jedna škola se podrobila krátkodobému měření koncentrace oxidu uhličitého. Bohužel nevím, s jakým výsledkem.

Když takto shrnu výsledky šetření, není to tak hrozné, ale když se podívám na odpovědi škol jako jednotlivců, obávám se o zdraví některých žáků. Podle výsledků si můžete říci, že jedna škola má to a druhá ono, ale když se sejde vše negativní na jedné, výsledek je alarmující. Na dvou školách žáci nesmí mít o přestávkách otevřená okna a zároveň ani nemají možnost pobytu ve venkovním prostředí. Tyto školy nemají bohužel ani nucené větrání a ani nedisponují měřičem oxidu uhličitého. Pozitivní u těchto škol je to, že alespoň zrovna na těchto školách bylo zajištěno měření objemové aktivity radonu.

Pokud se podívám na dnešní mladou generaci, která většinu dne tráví v nevyvětrané škole, a pak se uzavře do bytu k sociálním sítím či nějakým hrám, děsím se, jak se tento režim projeví na jejich zdraví. Já sama, než jsem dopsala tuto práci, tak jsem v lese nachodila 100 km a ujela dalších 100 km na kole. Bez čerstvého vzduchu bych to snad ani nedopsala.

V doplňujících informacích dotazníků jsem se dozvěděla, že na škole v Mělníku mají zažádáno o zateplení fasády. Tyto stavební úpravy budou realizovány v rámci projektu Snížení energetické náročnosti budov a součástí návrhu mají výměnu stávajících zastaralých jednotek VZT a výměnu kotelny. Tato škola má dálkové horkovodní vytápění, které vytápí i Prahu. Co mě ale potěšilo je, že podmínkou žádosti o dotaci je návrh rekuperačních jednotek. Vypadá to, že se ve školství blýská na lepší klima.

PRAKTICKÁ ČÁST

8 SPŠ STAVEBNÍ JOSEFA GOČÁRA

Na základě vyplněných a vyhodnocených dotazníků jsem si pro další část práce vybrala školu, u které byly provedeny úpravy za účelem snížení energetické náročnosti budovy a jako jediná disponuje vzduchotechnikou. Na základě zasláných odpovědí se tato škola pro mne tváří jako „nejzdravější“. Jedná se o budovu občanského vybavení č.p. 1659 na pozemcích parc. č. 871/3 v k.ú. Michle a parc. č. 2578/6 v k.ú. Nusle, ve které se od roku 1993 nachází Střední průmyslová škola stavební Josefa Gočára, pro jejíž potřeby byla tato budova postavena. Dá se říci, že je to škola moderní, jelikož vznikla až okolo revoluce. Při realizaci této stavby se prováděly návrhy už podle současně platných norem, z kterých vychází obecné požadavky na stavby. Provedu tedy analýzu mikroklimatu, abych zjistila, zda tato škola je opravdu tak zdravá.



Obrázek 13 Výřez z ortofotomapy umístění vybrané školy

Tato škola je umístěna v souladu s obecnými požadavky. Nachází se v klidné části Prahy, mimo frekventované komunikace a v blízkosti zeleně, což je pozitivní i pro učebny.

Budova školy je samostatně stojící, situována v mírně svažitém terénu. Objekt se skládá ze suterénu (částečně pod terénem), tří nadzemních podlaží a nástavbou strojovny ústředního vytápění. Půdorysný tvar objektu je obdélníkový s vnitřní dvorní částí. Část přízemí pod pavilony je využita jako parkoviště osobních automobilů. Zastřešení je plochou dvouplášťovou střechou z železobetonových panelů Spiroll. Střecha nad tělocvičnou je řešena jako jednoplášťová odvětrávaná s vrchními bitumenovými hydroizolačními pásy. V objektu se nachází učebny, kabinety učitelů, šatny, tělocvičny, chodby se spojovacími schodišti a hygienická zařízení. Nosnou konstrukcí tvoří železobetonový skelet s předsazenými panely. Zdivo fasádních stěn je provedeno z pěnosiilikátových tvárníc. Části stěn v suterénu

jsou zatepleny deskami Lignopor tl. 50 mm. Vnitřní stěny a příčky jsou z cihel CDm tl. 140 a 270 mm. Konstrukce podlahy v suterénu je z podkladního betonu na ztuhnutém zásypu. Izolaci proti vlhkosti tvoří bitumenový pás z Bitagitu. Tepelnou izolaci tvoří pěnový polystyren tl. 50 mm. Podlahy v patrech jsou kladeny na vyrovnávací potěr panelů Spiroll. Výplně okenních otvorů tvoří okna v kovovém Al rámu se zasklením izolačním dvojsklem Ditherm. Vnitřní dveře jsou typové dřevěné, venkovní dveře jsou v kovovém rámu se zasklením Ditherm.

Škola má bezbariérový přístup a je vybavena výtahem do 2. patra. Kapacita školy činí 720 žáků.

Při vyplňování dotazníku, bylo školou uvedeno, že je vybavena vzduchotechnikou. Při návštěvě školy však bylo zjištěno, že vzduchotechnika je pouze v přirozeně nevětraných místech. Učebny jsou tedy závislé pouze na vzduchu z venkovního prostředí.

Podlaží	Původní označení	Popis vnitřních prostor
1.PP	suterén	laboratoře, vzorkovna, šatny, učebny, byt školníka, chodby se schodišti, sociální zařízení, umývárny, technické sklady, archivy, sklady potravin, chladicí a mrazicí boxy, kuchyně, přípravná jídel, varna, jídelna, strojovna vzduchotechniky a TUV, trafostanice, garáže osobních automobilů
1.NP	přízemí	učebny, kabinety, knihovna, studovny, chodby se schodišti, sociální zařízení, umývárny, šatny, nářaďovna, tělocvična, posilovna
2.NP	1. patro	učebny, laboratoře, kabinety, ředitelna, sborovna, sklady, chodby se schodišti, sociální zařízení, umývárny
3.NP	2. patro	učebny, laboratoře, kabinety, sklady, chodby se schodišti, sociální zařízení, umývárny
4.NP	3. patro	kotelna, úpravná vody, elektro rozvodna, sklad, dozorna, chodba se schodištěm

Tabulka 3 Vnitřní dispozice školy převzata z energetického auditu z roku 2003, tedy před provedenými úpravami

Z popisu vnitřních prostor je zřejmé, že podlažnost odpovídá doporučením a vnitřní uspořádání jednotlivých úseků by mělo být taktéž v pořádku.

Na základě provedených úprav za účelem snížení energetické náročnosti, došlo i k úpravám stávající automatické technologie kotelny ve 3. patře, která byla soustředěna do jedné místnosti. Zbylé místnosti zůstaly bez využití. Škola tedy tyto prostory využila pro své potřeby. V prostorách bývalé kotelny vznikla počítačová učebna

a další potřebné zázemí školy jako studovna, sociální zařízení a dvě ubytovací jednotky pro občasně ubytování související s provozem školy. Navržená dispozice je uvedena v tabulce.

DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ – NAVRHOVANÝ STAV	
Schodiště	23,64 m ²
Studovna	90,90 m ²
Předsíň	17,21 m ²
kotelna	86,48 m ²
chodba	15,30 m ²
Ubytovací jednotka 1	9,82 m ²
Ubytovací jednotka 2	10,58 m ²
koupelna	3,03 m ²
WC dívky	3,20 m ²
WC chlapci	3,21 m ²
PC učebna	75,04 m ²
Strojovna výtahu	12,12 m ²
Celkem podlahová plocha	350,58 m²

Tabulka 4 Dispozice 4.NP po provedených stavebních úpravách se změnou v užívání

Z pohledu stavebního zákona se jednalo o stavební úpravy části 4.NP spojených se změnou v užívání ze zázemí plynové kotelny na počítačovou učebnu, studovnu a dvě ubytovací jednotky.

Po provedených úpravách škola dosáhla na energetickou náročnost budovy hodnoty A – mimořádně úspornou. Tuto informaci si můžete ověřit ve vstupní hale budovy.

Na základě informací z teoretické části zanalyzují klasickou kmenovou učebnu s novou PC učebnou vzniklou v prostorách bývalé kotelny, dále se podíváme na nově vzniklou studovnu.

8.1 Kmenová učebna

Mnou vybranou kmenovou učebnu jsem si záměrně vybrala v západní části objektu, v jeho vnější obvodové části, aby měla okna orientované stejným směrem jako nově vzniklá počítačová učebna. Do učebny mají žáci volný přístup a je určena pro 30 žáků a 1 učitele. Kmenová učebna č. 174 se nachází v 1. patře. Učebna je pravidelného obdélníkového půdorysu o rozměrech 10,4 x 7,8 m, světlá výška učebny je 3,2 m. Prostor učebny činí 260 m³.



Obrázek 14 Vybraná kmenová učebna

Učebna je vybavena klasickou tabulí zelené barvy, na katedře je umístěn počítač a k dispozici je i datový projektor, k jehož promítání slouží svinovací plátno umístěné na stropě před tabulí.

Podlahová krytina je z materiálu PVC světlé barvy a je lehce udržovatelná. Strop i stěny jsou vymalovány bílou barvou. Kolem umývadla jsou na stěně obklady béžové barvy. **Barevné řešení učebny je světlé barvy, odpovídá tedy normovým požadavkům.**

Učebna má boční denní osvětlení z jihozápadní strany. Tabule je orientovaná severně, a tak je dostatečně nasvětlená, hlavně v odpoledních hodinách. Z pohledu žáků jsou okna po jejich levé straně. Vzhledem k tomu, že většina žáků jsou praváci, alespoň si při psaní nestíní. Žáci při této orientaci mají slunce vlastně za zády, a tak by je nemělo oslňovat ani při sledování tabule. Naopak by měli lépe vidět na tabuli. Při horších světelných podmínkách, zejména v zimním období, je denní světlo doplněno umělým osvětlením nainstalovaným na stropě učebny. Umělé osvětlení lze užívat etapově, a tak lze případně svítit pouze světly v místech vzdálenějších od oken.

Budova je umístěna v dostatečné vzdálenosti od hranice pozemku. Na sousedním pozemku je umístěna budova pro předškolní vzdělávání. Z kmenové učebny je výhled na zahradu školky. Oknům tedy nestíní žádná sousední stavba. Velikost oken je dostačující, jedná se o budovu, která byla postavena pro potřeby školství. Co se týče konstrukce oken, okna jsou členěna na dvě části, ve spodní třetině je lze vyklopit, horní 2/3 lze otevřít. Okna jsou opatřena polohou pro mikroventilaci. Jelikož je budova umístěna v klidném prostředí, lze v případě potřeby otevřít okna i během vyučování, aniž by byla výuka narušována ruchem z komunikace. **Výška parapetu**

je v souladu s normovými hodnotami a žáci ze sedu mají zrakové spojení s vnějším prostředím.

Vzhledem k velikosti oken v souladu s normovými hodnotami je učebna dostatečně prosluněna. Před případným osluněním lze třídu chránit instalovanými vnitřními žaluziemi, které slouží zároveň k potlačení tepelné zátěže.

Denní světlo během dne mění svou intenzitu. Učebna s okny orientovanými na západ bude mít pozvolnější nástup denního světla, což by mělo být přínosné pro zrakovou pohodu hlavně v letních měsících, protože pro žáky to nebude taková intenzita osvětlení.

Budova školy byla zateplena. Vnější stěna ve třídě nejeví známky vlhkosti, a tak lze říci, že zateplení bylo provedeno v souladu s předepsanými požadavky. Prostředí ve třídě se tváří zdravě.

Zdrojem tepla budovy jsou plynové kotle, které pomocí dvoutrubkové otopné soustavy zajišťují nuceným oběhem přívod teplé vody do otopných těles, umístěných pod okny v učebnách. Tyto radiátory se dají v učebně regulovat pomocí ventilů.

V teoretické části jsme si říkali o vhodném umístění učeben v budovách školy. Pro kmenové učebny je nejvhodnější umístění na jih, dále jihovýchod a jihozápad. Mnou vybraná učebna má **orientaci oken na západní**, mírně jihozápadní stranu, což **je v souladu s požadavky**.

Již víme, že budova byla uvedena do provozu v roce 1993. Tehdy ještě neplatilo současné znění stavebního zákona. Tenkrát se povolovali stavby ještě podle tzv. „padesátky“, byl to zákon č. 50/1976 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, který byl nahrazen od roku 2007 současným stavebním zákonem. Princip byl ale podobný. Takže stavba musela projít také zákonem stanovený procesní postup, ke kterému se vyjadřovali dotčené orgány. Vyhlášky a prováděcí zákony existovaly také, a jelikož vycházejí z normových požadavků, moc se toho nezměnilo.

Posouzení učebny podle současných požadavků:

Ve vyhlášce č. 268 jsou uvedeny požadavky na stavby škol, předškolních, školských a tělovýchovných zařízení. Na základě parametrů třídy porovnáme požadavek nejmenší světlé výšky místností a prostorů, které musí být „3300 mm u základních, středních, vyšších a speciálních škol; při dodržení všech podmínek denního osvětlení na pracovní plochy je možné snížení na světlou výšku 3000 mm, pokud je dodržena kubatura vzduchu 5,3 m³ na jednoho žáka.“ Třída má světlou výšku 3200 mm a kubatura třídy je 260 m³, což vychází 8,65 m³ na žáka. Vstupní dveře do učebny jsou šířky 1100 mm a jsou plné, což je v souladu s vyhláškou. Ve třídě se nachází výtok

s pitnou studenou vodou. Podle těchto kritérií by měla být **učebna v souladu s vyhláškou č. 268.**

Budova je bezbariérová až do 2. patra a na základě velikosti vstupních dveří do učebny by neměl být problém **přístupu osobou s omezenou schopností orientace a pohybu.**

Kmenová učebna se nachází v 1. patře, kde je nepravděpodobná přítomnost radonu z podloží. Jelikož je budova z betonu, mohl by se ve třídě pouze vyskytovat radon z použitého materiálu. Z dotazníku jsem se ovšem nedozvěděla, zda bylo v budově provedeno měření objemové aktivity, tak lze jen spekulovat.

Co se týče hygienických předpisů, tak čerstvý vzduch do třídy můžeme přivádět pouze okny. Na základě technických parametrů je zajištěna normativní stanovená kubatura vzduchu 5,3 m³ na 1 žáka, což jsme zjistili už při posuzování s vyhláškou č. 268. Pokud tedy dojde k **výměně vzduchu v učebně 4x - 6x za hodinu, mělo by být zajištěno dostatečné větrání.** Na této škole lze učebnu větrat i o přestávce a žáci mohou o přestávkách i do venkovních prostor. Tato třída je o přestávce přístupná, lze tedy požadovanou výměnu uskutečňovat i o přestávce.

Pro **zlepšení podmínek** je ve třídě umístěno na oknech několik **květin**, které pohlcují škodlivé látky a zároveň slouží ke zvlhčení vzduchu.

Ve třídě mají žáci na protilehlé stěně od tabule umístěnou nástěnku, kde mají možnost si zlepšit prostředí díky svým vlastním příspěvkům.

Tato třída by při dodržení výměny vzduchu neměla negativně působit na žáky a měly by dosahovat uspokojivých studijních výsledků.

8.2 Počítačová učebna

Nová počítačová učebna vznikla ve 3. patře v prostorách bývalé kotelny. Jedná se o třídu, která vznikla v uvolněných prostorech, a tak projektant nemohl řešit její orientaci, či obecné požadavky. Třídu mohl pouze přizpůsobit stávajícím prostorům. Učebna je orientovaná do vnitrobloku neboli do atria školy. Učebna je umístěna rovnoběžně s vybranou kmenovou učebnou, okna má tedy orientované stejným směrem. Vzhledem k tomu, že se jedná o odbornou učebnu vybavenou počítači, žáci do ní nemají volný přístup. Do učebny jsou vpuštěny až po příchodu učitele. Učebna je určena pro 18 žáků a 1 učitele. Počítačová učebna č. 301 se nachází v 3. patře. Učebna je přibližně obdélníkového půdorysu o nejdelších

rozměrech 11,40 m x 7,30 m, světlá výška učebny je 3,05 m. Prostor učebny činí 229 m³.

Učebna je vybavena dotykovou tabulí, na katedře je umístěn počítač a k dispozici jsou i bílé tabule určené pro fixy. V učebně se dále nachází 18 počítačů určených pro žáky.



Obrázek 15 Počítačová učebna⁶

Podlaha je z polyuretanového podlahového systému barvy žluté hořčičné. Stěny jsou vymalovány z části žlutou hořčičnou barvou a z části bílou. Stěny jsou doplněny tematickými tapetami. Strop je opatřen světlými podhledy z akustických panelů, do kterých jsou zapuštěna svítidla. **Barevné řešení učebny je syté barvy, což je v rozporu s normovými požadavky.** Dále byla zvolena teplá barva, která působí uklidňujícím, odpočinkovým dojmem.

Učebna má boční denní osvětlení z jihozápadní strany. Tabule je orientovaná jižně přímo proti vstupu do učebny, jelikož se jedná o obrazovku, nebude se od ní slunce odrážet a oslňovat žáky, takže její umístění je vyhovující. Horší už to bude pro žáky, kteří mohou být v odpoledních hodinách **oslňováni při pohledu na tabuli.** Do jejich zorného pole totiž mohou zasahovat sluneční paprsky. Z tohoto pohledu se mi umístění učebny jeví jako nevyhovující. V této učebně mají žáci, z jejich pohledu, **okna umístěná po pravé straně,** čímž si mohou stínit při psaní. Jedná se ale o počítačovou učebnu, tak si budou činit pouze krátké poznámky a pracovat budou převážně na počítači. V této učebně budou tedy hojně z těchto důvodů využívány žaluzie a žáci budou nuceni pracovat při umělém osvětlení, na které v této učebně musí být kladen obzvláště náročný požadavek. Jak už jsme si uvedli výše, umělé osvětlení je v této učebně umístěno v podhledech stropu.

⁶ Obrázek pořízen z internetových stránek školy

Vzhledem k umístění učebny s okny orientovanými do atria, nemohou učebně stínit okolní stavby. Učebna je umístěná v nejvyšším poschodí, nad úrovní zbylé budovy, která je pouze 3 podlažní. Vyčnívá tedy nad zbytek budovy. Atrium má na délku zhruba 51 m (odměřeno z mapy v katastru nemovitostí). Z učebny by měl být výhled do atria. Kolik žáků z oken do atria vidí, je otázka. **Parapet oken** je umístěn **ve výšce cca. 1,80 m**. Když k oknu připočteme šířku rámu a rám křídla, nevidí z oken ani sám učitel. **Velikost oken není dostačující**, má-li se jednat o učebnu. V učebně jsou 3 okna o stejné velikosti a rozměrech, které činí 2,345 x 1,1 m, plocha jednoho okna je 2,58 m², dohromady všechna okna mají 7,73 m². **Velikost oken činí 1/10 podlahové plochy, což je požadavek na bytové místnosti, ale ne na učebnu**. Pro učebnu by měla činit 1/4. Konstrukce oken není členěna. Okna lze vyklopit nebo otevřít a jsou opatřena polohou pro mikroventilaci. Jednou z výhod je, že budova je umístěná v klidném prostředí a okna lze v případě potřeby otevřít i během vyučování, aniž by byla výuka narušována ruchem z komunikace. Ovšem v této učebně **na ovládání oken nedosáhnete**. Při výšce parapetu 1,8 m, rámu okna a umístění kliky byste museli mít alespoň 2 metry. Což je **v rozporu s vyhláškou č. 410**. Když už se Vám okno podaří otevřít, bála bych se, aby se mi vyšší žák, při vstávání, o něj **nezranil**. Při vyklopení ale nedosáhneme potřebné výměny vzduchu a nebude to odpovídat krátkému intenzivnímu vyvětrání v zimních měsících.



Obrázek 16 Počítačová učebna s detailem na okna pořízen na místě

Vzhledem k velikosti oken v rozporu s normovými hodnotami nelze říci, že by učebna byla dostatečně prosluněná. Nejedná se ale o kmenovou učebnu a žáci zde budou pouze omezenou dobu, tak by to mohlo být postačující. Pokud bude do třídy více svítit slunce,

před případným osluněním lze třídu chránit instalovanými venkovními žaluziemi, které slouží zároveň k potlačení tepelné zátěže.

Tak jako kmenová učebna bude mít i tato pozvolnější nástup denního světla, zde je jen rozdíl, že studenti mohou z některých míst koukat proti slunci, což může negativně působit pro zrakovou pohodu, obzvláště v kombinaci se sledováním monitoru. Toto je jeden z důvodů, proč by měly počítačové učebny mít situována okna na severní stranu, a ne jako tato na západ.

Jako kmenová učebna, tak ani tato učebna nejeví známky vlhkosti, a tak lze říci, že zateplení bylo provedeno v souladu s předepsanými požadavky. Učebna je umístěna přímo pod střechou, tak lze konstatovat, že i zateplení střechy nevykazuje nějaké projevy vlhkosti či netěsnosti pláště. Prostředí ve třídě se tváří z hlediska vlhkosti zdravě.



Obrázek 17 Pohled na PC učebnu v nejvyšším patře pořízen na místě

Pod okny v učebně jsou umístěna otopná tělesa, která se dají regulovat pomocí ventilů.

K tomu, aby se mohla učebna zrealizovat, bylo třeba povolení stavebního úřadu. Vzhledem k rozsahu stavby byl stavebním úřadem vydán souhlas s provedením ohlášeného stavebního záměru. Stavební úřad vydal souhlas v 02/2017 po posouzení předložené projektové dokumentace, která byla zpracována oprávněnou osobou podle prováděcí vyhlášky, a na základě předložených stanovisek dotčených orgánů. Po dokončení stavby byl vydán kolaudační souhlas v 01/2018, kde stavební úřad zkonstatoval, že stavba byla provedena podle dokumentace, stavba vyhovovala obecným požadavkům na výstavbu a nebude

ohrožovat život a veřejné zdraví, život nebo zdraví zvířat a bezpečnost anebo životní prostředí.

Podle vyhlášky č. 268 porovnáme požadavek nejmenší světlé výšky místností a prostorů, které musí být „3300 mm u základních, středních, vyšších a speciálních škol; při dodržení všech podmínek denního osvětlení na pracovní plochy je možné snížení na světlou výšku 3000 mm, pokud je **dodržena kubatura vzduchu 5,3 m³ na jednoho žáka.**“ Třída má světlou výšku 3050 mm, je tedy snížena. Podmínky dodržení denního osvětlení jsou podle projektanta dodrženy a kubatura třídy na žáka činí 12,7 m³. Učebna **splňuje i požadavek umývadla** s výtokem se studenou vodou, které je umístěno vlevo od vstupních dveří.

Původně toto patro bylo pro žáky nepřístupné, protože zde bylo technické zázemí. Imobilní žák se do této učebny tedy nedostane, protože výtah končí o patro níže. Jelikož tato učebna byla řešena nedávno, mělo být toto zohledněno. **Učebna je v rozporu s vyhláškou 398/2009 Sb.**

Třída je umístěna v nejvyšším patře, tak zde není riziko radonu z podloží. Mohlo by se ale stát, že materiály použité na stavbu by mohli být z lehčeného materiálu, který může radon vyzařovat. Obzvláště když tento vnitřní prostor byl původně určen k jiným účelům.

Jelikož je tato učebna přístupná až po příchodu učitele, asi zde nezůstanou otevřená okna o přestávce. Učebna je tedy závislá na výměně vzduchu při hodině. Kubatura na žáka je dodržena, je dokonce o něco překonána, tak by větrání nemuselo být tak časté. S ohledem na velikost oken a možnosti jejich otevření to ale zřejmě bude problém.

S požadovanou teplotou v učebně to bude jednodušší, velikost otopných těles se navrhuje na konkrétní velikost místnosti a požadovanou teplotu. Učebna by tak doporučenou teplotu vyhlášky č. 410 měla splnit.

Po posouzení této učebny jsem došla k závěru, že žáci se zde můžou cítit unaveni. Tento pocit v nich může vyvolat jak barevné řešení učebny, tak nedostatek čerstvého vzduchu. Při svitu slunce jim zde může být i horko. Při posuzování mikroklimatu musíme také přihlídnout k zapnutým počítačům a tabuli, které se musí také chladit a zároveň produkují teplo. S tím souvisí i uvolňované škodliviny do ovzduší.

8.3 Studovna

Společně s počítačovou učebnou ve 4.NP vznikla i studovna. Do studovny mají žáci volný přístup a je určena pro 36 žáků. Uzavírá

se v 18:00. Studovna č. 310 se nachází v 3. patře. Studovna je pravidelného obdélníkového půdorysu o rozměrech 18,08 m x 5,15 m, světlá výška studovny je 3,2 m. Prostor studovny činí 290,88 m³. Studovna je vybavena 12 pracovními místy s počítači a 4 sezeními, které jsou od sebe oddělené. Ve studovně je taktéž umývadlo s výtokem se studenou vodou. Studovna bych zařadila mezi pobytové místnosti.



Obrázek 18 Studovna, pohled na sezení⁷

Podlaha je z polyuretanového podlahového systému barvy slonová kost. Strop i stěny jsou vymalovány částečně bílou a částečně sytou tmavě modrou barvou. Barevné řešení studovny je syté studené barvy, což působí na psychiku spíše aktivně než odpočinkově.

Studovna má boční denní osvětlení ze severní strany. Orientace pracovních míst s počítači je vyhovující. Horší je to s místy k sezení, kde na odvrácené straně od oken musí být obzvláště v zimních měsících dost šero. Žáci si sice mohou vybrat, zda k nim bude denní osvětlení zleva, zprava nebo čelně, ale místa umístěná za uličkou budou dost často zastíněna procházejícími osobami. Tato místa jsou dost závislá na umělém osvětlení.

Velikost oken ve studovně je různá. První okenní otvor je velikosti 1,1 x 5,93 m a **výška parapetu činí 1,75 m**. Toto okno se dá otevřít nebo vyklopit, ale je tu ten samý problém jako v počítačové učebně. Pokud si k oknu stoupnete, **nedosáhnete na ovládání**. Jednak je ovládání dost vysoko a jednak je prostor pod oknem zastavěn stoly na počítače. Druhý otvor jsou spíše dveře, kterými se dá vyjít na střechu. Velikost otvoru je 2,09 x 1,7 m a dveře jsou osazeny ve výšce 0,75 m. Ke dveřím jsou zbudovány schůdky a jsou z bezpečnostních důvodů uzamčeny, neboť střecha není opatřena zábradlím.

⁷ Obrázek byl pořízen z internetových stránek školy

Dalším otevíracím otvorem ve studovně je okno velikosti 1,1 x 2,345 m a výšce parapetu 1,78 m. Toto okno se dá vyklopit nebo otevřít úplně stejně jako první okno, pokud na něj dosáhnete. Všechna okna jsou opatřena mikroventilací. Dveře ale jsou uzamčeny, tak ji nelze použít. Velikosti oken činí zhruba 14% podlahové plochy studovny. Pro pobytovou místnost je dostačující jedna desetina podlahové plocha v místnosti. Obávám se ale, že toto řešení **nesplní** další podmínku prosluněné obytné místnosti, a to **dopad slunečního záření na kritický bod v rovině vnitřního zasklení**, který musí být nejméně **1,2 m nad úrovní podlahy posuzované místnosti**. Před případným osluněním lze studovnu chránit vnitřními žaluziemi.



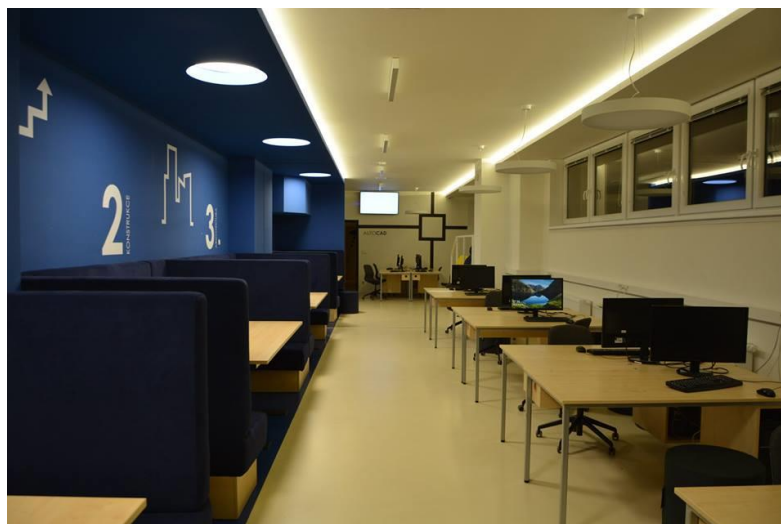
Obrázek 19 Studovna pohled na vstupní část⁸

Denní světlo v této místnosti určitě nebude uživatelé oslňovat. V zimních měsících bude místnost závislá na umělém osvětlení a v letních měsících budou žáci raději někde u vody. Počítače pod okny světlo moc nepotřebují a pro ty, co by si chtěli na opačné straně místnosti číst, toho světla moc nezbyde.

Stěny ani strop ve studovně nejeví známky vlhkosti. Může to být také tím, že prostor je nový, a ještě se na něm neduhy neprojeví. Zatím lze pouze zkonstatovat, že prostředí ve studovně se tváří zdravě.

Studovna je vytápěna jako kmenová a počítačová učebna. Ve studovně jsou taktéž osazena otopná tělesa, která jsou umístěna pod okny. Tato tělesa se dají regulovat pomocí ventilů.

⁸ Obrázek pořízen z internetových stránek školy



Obrázek 20 Studovna pohled od vstupní části⁹

Pokud se budeme bavit o studovně, ve které budou žáci číst, pak umístění na severní stranu není zcela vhodné. Tento prostor je vhodný tak na spaní, odpočinek či relax před další hodinou. Umístění počítačů pro studium je na tom o poznání lépe. Pro tento účel jsou prostory vhodnější. V tomto případě jsme s **umístěním prostor zčásti je vyhovující, zčásti zase v rozporu**. Záleží, jak se na prostor díváme.

Studovna byla realizována s počítačovou učebnou, tedy pod stejným povolením jako počítačová učebna. K užívání dostala taktéž povolení zároveň s učebnou, takže byla provedena podle dokumentace, stavba vyhovovala obecným požadavkům na výstavbu a nebude ohrožovat život a veřejné zdraví, život nebo zdraví zvířat a bezpečnost anebo životní prostředí. Když jsem měla možnost nahlédnout do dokumentace této stavby, tak jsem se dočetla, že stavba je navržena v souladu s obecnými technickými požadavky na stavby a obecnými technickými požadavky zabezpečující bezbariérové užívání stavby. Jak jsou dodrženy, už rozepsáno není. Asi by mne na místě referenta zajímalo, podle kterých článků ve vyhlášce posuzoval studovnu. Další zajímavé posouzení je podle hygienických požadavků na stavby, a to větrání, kde prostory s otevíracími okny budou odvětrány okny, prostory bez oken budou odvětrány nuceně; osvětlení přirozené otvíravými okny a umělé, prostory bez oken umělé osvětlení. Obvykle se ještě setkávám na konci zprávy s použitými normami a předpisy, zde jsem nic takového nenašla. Součástí dokumentace bylo „Příloha – denní osvětlení“ a „Příloha – umělé osvětlení“, kde se dočtete, že navrhované

⁹ Obrázek pořízen z internetových stránek školy

řešení vyhovuje. V těchto přílohách už projektant pracuje i s vyhláškami a normami. Když tedy byl zřejmě projektant vyzván hygienickou stanicí k doložení posudků na osvětlení třídy, mohl do zprávy toto zapracovat, případně se odkázat na tyto studie.

Pokud mám studovnu posoudit podle vyhlášky č. 268, musím vzít obecné požadavky na pobytové místnosti. Studovna stejně jako počítačová učebna nesplňuje požadovanou výšku pro učebny a studovna na rozdíl od učebny nemusí splňovat velikost oken pro učebny. Vezmeme-li si tedy obecný článek na větrání pro pobytové místnosti z teoretické části. „*Pobytové místnosti musí mít zajištěno dostatečné přirozené nebo nucené větrání a musí být dostatečně vytápěny s možností regulace vnitřní teploty. Pro větrání pobytových místností musí být zajištěno v době pobytu osob minimální množství vyměňovaného venkovního vzduchu 25 m³/h na osobu, nebo minimální intenzita větrání 0,5 l/h. Jako ukazatel kvality vnitřního prostředí slouží oxid uhličitý CO₂, jehož koncentrace ve vnitřním vzduchu nesmí překročit hodnotu 1500 ppm¹⁰.*“ Když tedy vezmeme prostor studovny, který činí 290,88 m³, dále navrhovaná kapacita žáků, která je 36, tak nám vyjde 8,08 m³. Požadavky jsou tedy velice podobné těm hygienickým. S teplotou to je velice podobné, neboť by měla být zajištěna tepelná pohoda osoby a je jedno, zda je ve škole nebo doma.

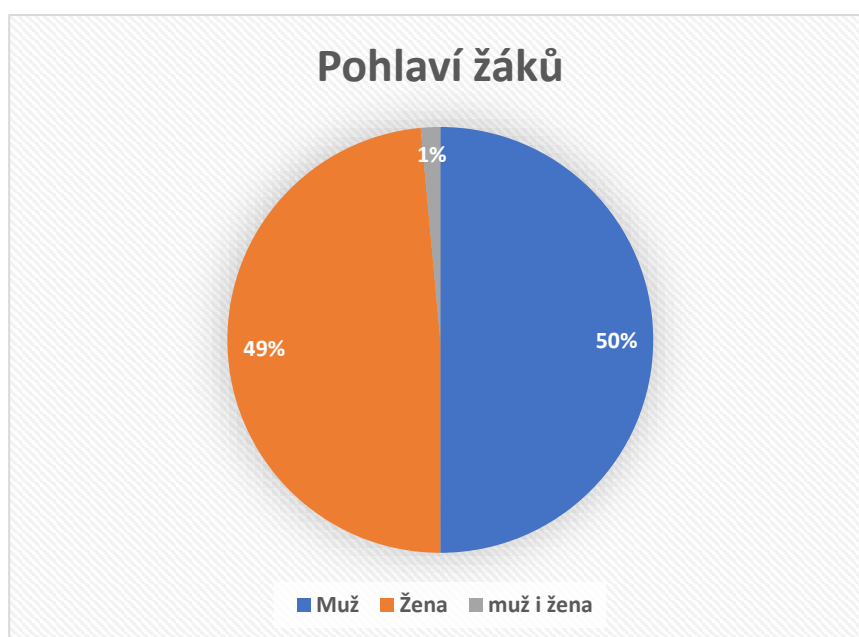
Studovna na mne působí rozporuplnými pocity. Kdybych jako student potřebovala pracovat ve volném čase na počítači, tento prostor by mi vyhovoval. Jediné, co by mi vadilo by bylo, že ze svého místa nevidím, jak je venku. Připadala bych si jako v komoře. Pokud bych si chtěla něco číst, vadilo by mi temnější prostředí na odvrácené straně místnosti. Ano, dá se tam rozsvítit, ale není to ono. Pokud bych chtěla sezení využít k odpočinku, vadila by mi ta temná studená barva. A to jsem si ani nevyvětrala. Škola se snažila využít volný prostor, ale je to poněkud nešťastně řešené. Jedinou výhodou je, že tento prostor žáci nemusí navštěvovat a pokud se jim tam nebude líbit, nepůjdou tam.

¹⁰ výraz pro jednu miliontinu (*pars per milion*)

9 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ NA VYBRANÉ ŠKOLE

Na to, abych zjistila, jak se uživatelé v těchto nových prostorech skutečně cítí, jsem provedla průzkum. V dotazníku jsem zjišťovala, jak tyto prostory působí na žáky. Dotazník jsem volila ze stejných důvodů jako v případě škol. Je to rychlejší způsob a zajistíte si větší množství dat. Samozřejmě se při tom stane, že někdo neodpovídá pravdivě. Může si také lhát sám sobě. Nicméně z těchto dat budu vycházet pro další vyhodnocení. Vzorový dotazník pro žáky je přiložen jako příloha této práce. Těchto dotazníků jsem si připravila 68 a všechny se mi vrátily vyplněné.

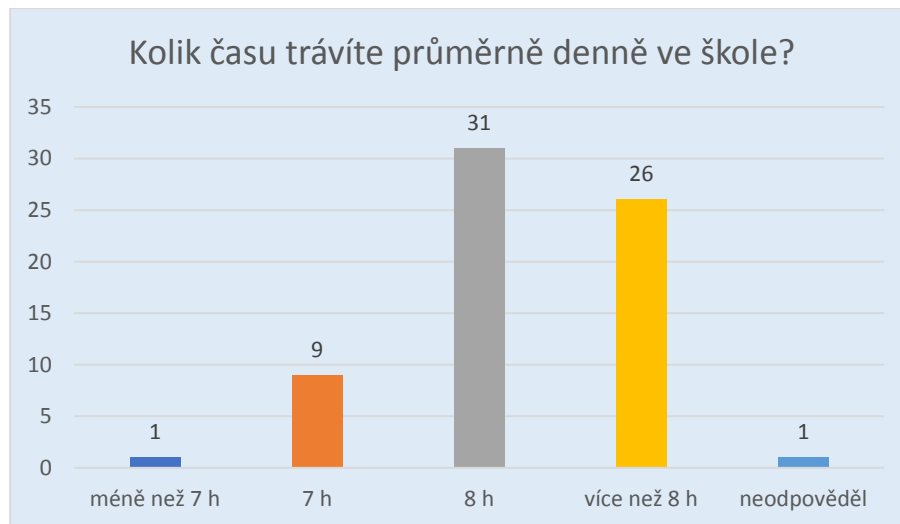
Chtěla jsem dodržet zásady tvorby dotazníků, tak jsem nejdříve zvolila otázku na rozjezd, kde jsem předpokládala, že nikoho nezaskočím. Chtěla jsem znát pohlaví odpovídajících. Pletla jsem se. S takovými odpovědi jsem ale počítala.



Obrázek 21 Grafické znázornění odpovídajících žáků podle pohlaví

Čekala jsem, že na této škole bude převaha mužů, ale je to vyrovnané.

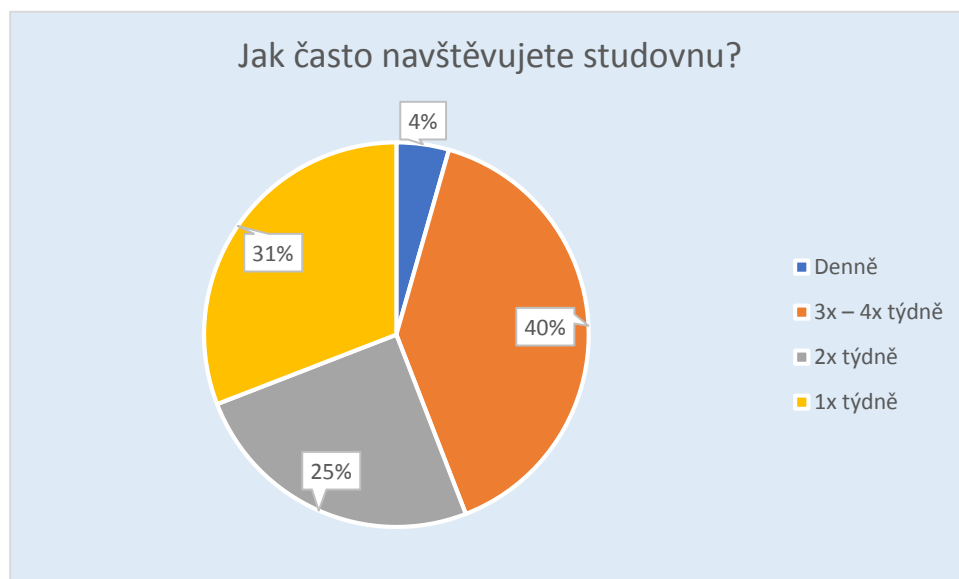
Další otázka se týkala trávení času ve škole. Zde jsem chtěla vědět čas i mimo povinnou dobu podle rozvrhu hodin.



Obrázek 22 Grafické znázornění doby strávené žáky ve škole

Trochu mě děsí, že někteří žáci tráví více jak třetinu dne ve škole. Ale dá se říci, že se tak připraví na budoucí povolání. Jednou tento čas budou trávit v zaměstnání.

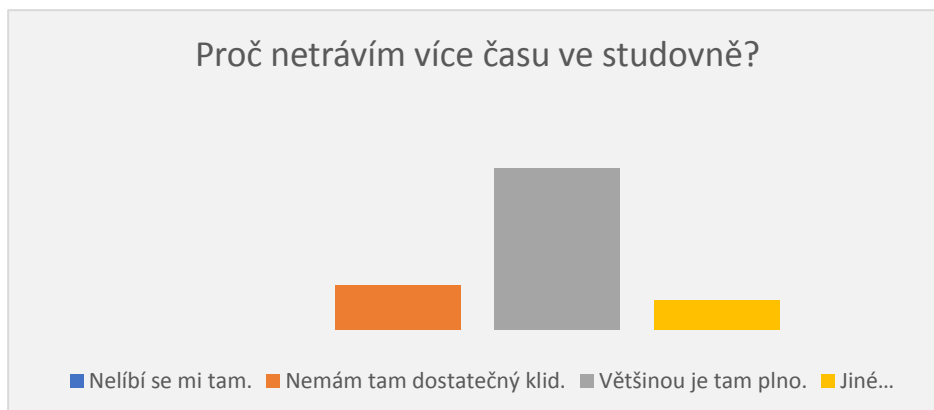
Dále následovaly otázky týkající se studovny. Studovnu navštěvují skoro všichni dotázaní. Pouze jeden žák mi uvedl, že studovnu nenavštěvuje. Je vidět, že studovna je dost žádaná. Její návštěvnost si můžete prohlédnout v grafickém znázornění.



Obrázek 23 Grafické znázornění návštěvnosti studovny

Měla jsem připravenou i otázku pro žáky, kteří do studovny nechodí, abych zjistila důvod. Na tuto otázku mi odpovědělo i pár žáků. Spoustu žáků mi psalo i na závěr nebo v dotazníku, že by do studovny chodili i častěji, kdyby tam nebylo neustále plno.

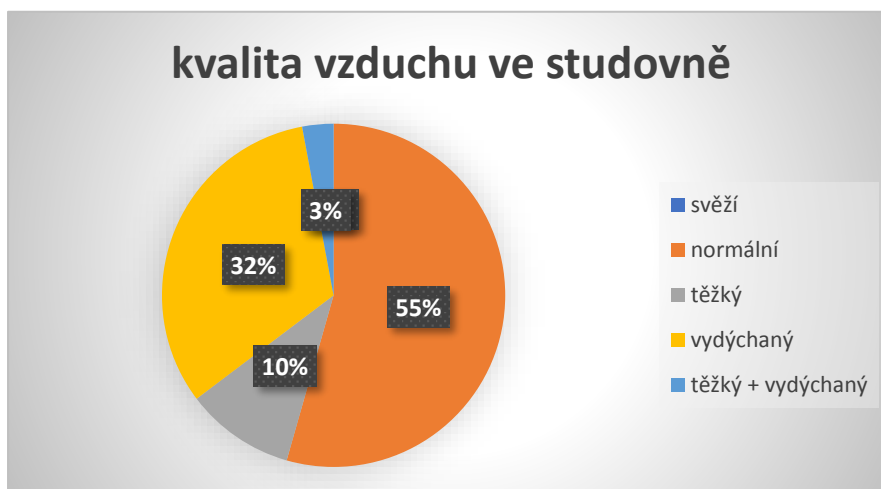
Dále jim vadí chování mladších žáků, kteří studovnu využívají na hraní her. Vkládám sem tedy i důvody, které žákům vadí.



Obrázek 24 Grafické znázornění důvodů, proč žáci nenavštěvují studovnu

Je to celkem škoda. Je vidět, že studovnu by žáci využívali mnohem více a častěji, ale je kapacitně moc malá.

Dále se dostáváme ke kvalitě vnitřního klimatu. Další otázka se týkala vnitřního vzduchu ve studovně. Dopadlo to podle očekávání.

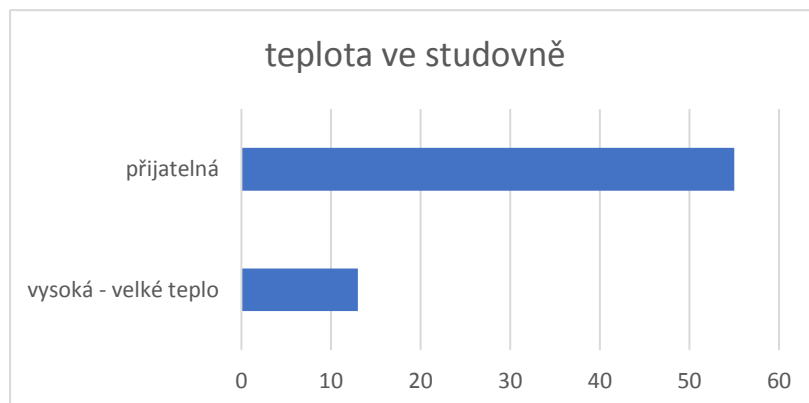


Obrázek 25 Grafické znázornění kvality vzduchu

Ani jeden žák nezaškrtnl, že by byl ve studovně svěží vzduch. Skoro pro polovinu uživatelů je ve studovně těžký nebo vydýchaný vzduch. Zřejmě je problém studovnu vyvětrat. V takovém prostředí se bude studentům špatně pracovat. Může to být i tím, že jich je tam více, než je kapacita. To může být i důvod kvality vzduchu, protože se rychleji zaplní oxidem uhličitým.

S kvalitou vzduchu souvisí i teplota vnitřního prostředí. Překvapivé je, že žádnému žákovi ve studovně není zima. Tuto odpověď

jsem tedy ani nezahrnovala do grafu. Je vidět, že ve studovně je tepleji, i když je situovaná na sever.



Obrázek 26 Grafické znázornění teploty ve studovně

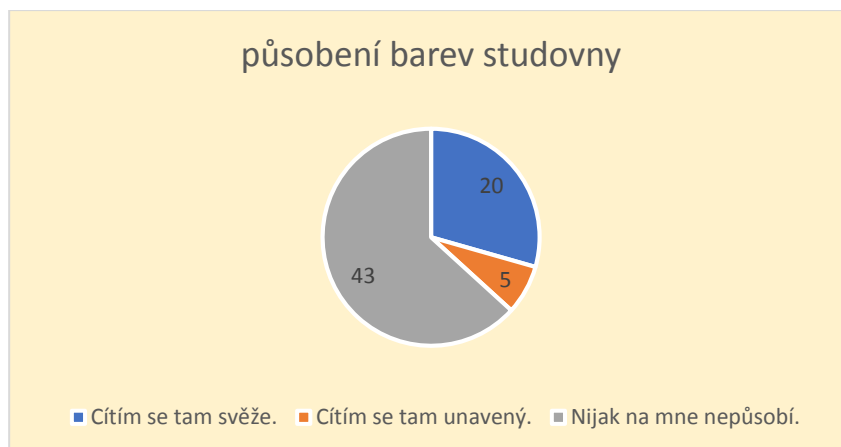
Důležité je, že žákům vyhovuje osvětlení studovny. Skoro všichni jsou se světelnými podmínkami ve studovně spokojeni. Ono také záleží, z jakého důvodu do studovny přicházejí. Pro práci na počítači je umístění a světelné podmínky dostačující.



Obrázek 27 Grafické znázornění osvětlení studovny

Někteří žáci již v průběhu dotazování uvedli, že je ruší ostatní uživatelé. V otázce týkající se hluku ve studovně proto 3/4 uživatelů uvedlo, že je ruší ostatní uživatelé, jednoho uživatele ruší provozní hluk a 13 uživatelů žádný hluk nevnímají. Z hlediska hluku se zdá být studovna v pořádku, až na ten lidský faktor.

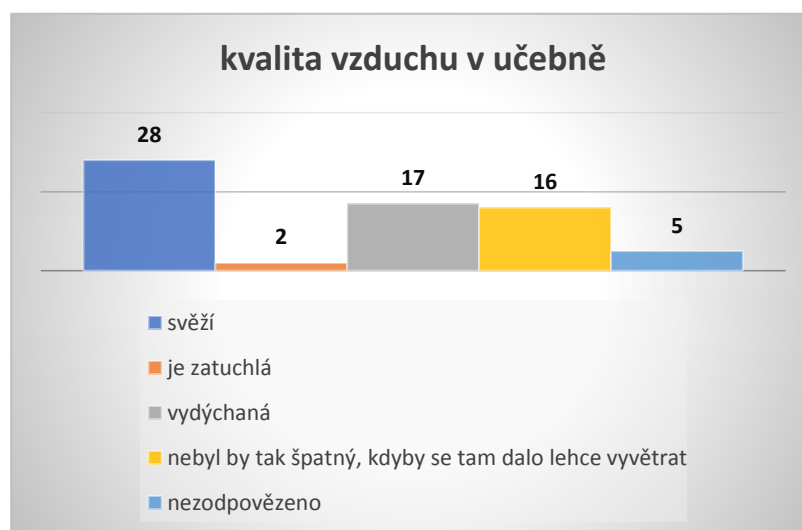
Co se týče barevného řešení, je vidět, že většina žáků chodí do studovny pracovat, proto jim nevadí studená barva. Většina barvu vůbec nevnímá, jak je vidět na grafu.



Obrázek 28 Grafické znázornění působení barevného řešení na žáky

Studovnu jsme si zhodnotili a následující otázky budou zaměřené na prostředí počítačové učebny. Otázky jsou obdobné, protože řeší stejnou problematiku jako studovna, tedy mikroklima.

První otázka k počítačové učebně řeší kvalitu vnitřního vzduchu. Bohužel opět vychází z nevhodně řešených oken a jejich nemožnost otevření, což se projevuje vydýchaným prostředím. Více je vidět na grafu.

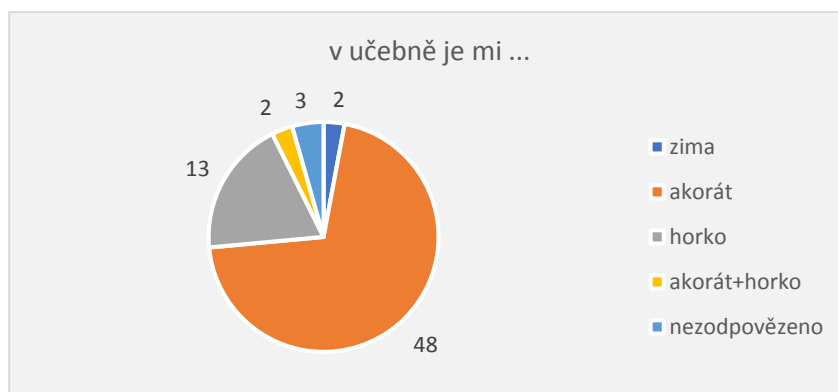


Obrázek 29 Grafické znázornění kvality vzduchu v učebně

Více než polovina odpovídajících je s kvalitou vzduchu nespokojena. Kdyby se dalo snadno vyvětrat, asi by s kvalitou vzduchu nebyl takový problém.

Další otázka se týkala teploty v učebně. Překvapilo mne, že dvěma žákům je tam zima. Zde bych chtěla podotknout, že jsou to konkrétně žákyně. Jak už víme, ženy jsou náchylnější a některé

jsou spokojené pouze při 30 °C. Jak se ale cítí ostatní žáci, se můžete podívat na grafu.

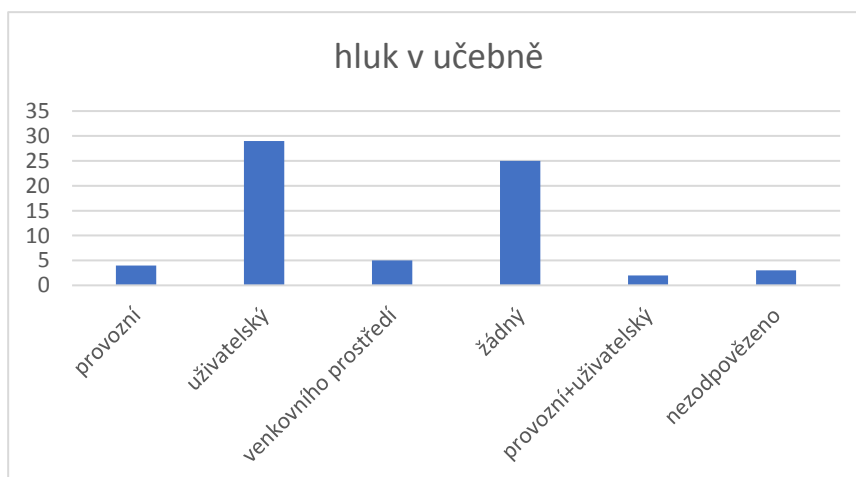


Obrázek 30 Grafické znázornění pocitu tepelné pohody v učebně

Evidentně to s teplotou nevypadá tak špatně jako s kvalitou vzduchu. Vzhledem k tomu, že se jedná o počítačovou učebnu a v ní „topící“ přístroje, čekala jsem to horší.

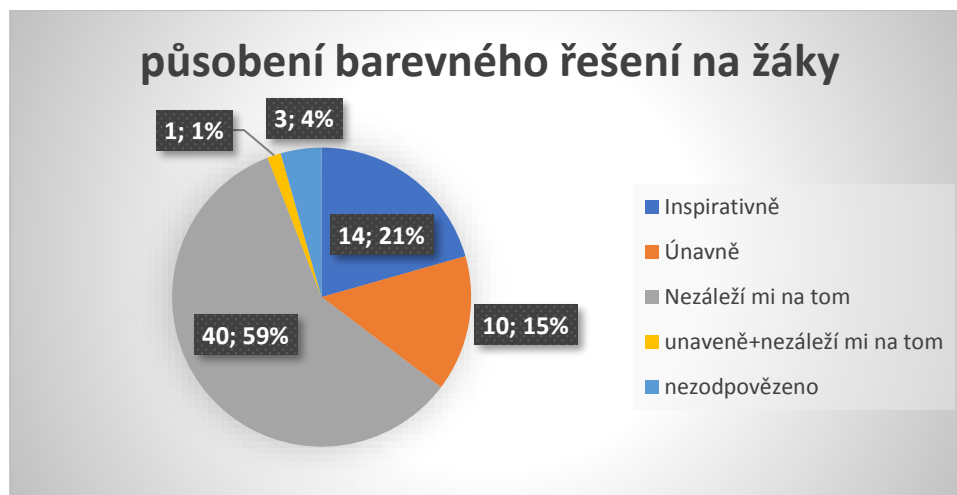
Otázka týkající se osvětlení učebny dopadla také dobře. Tři žáci nezodpověděli otázku a čtyři odpověděli, že je nedostačující. Ostatní jsou se světelnými podmínkami spokojeni. Budme rádi.

Žáci při práci nejsou ani obtěžováni hlukem, pokud si ho ne- tvoří sami. Provozní hluk tam ani snad nemá z čeho být. Nucené větrání v učebně není a světla jsou nová.



Obrázek 31 Grafické znázornění vnímaného hluku v učebně

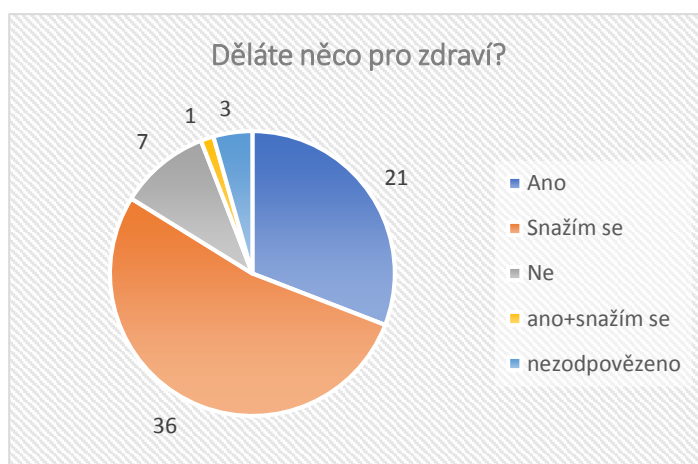
Další otázka se týkala barevného řešení učebny, které žáci moc neřeší. 15 % žáků se v učebně cítí únavně, což může mít negativní dopad na jejich výsledky v hodině.



Obrázek 32 Grafické znázornění vnímání barevného řešení učebny

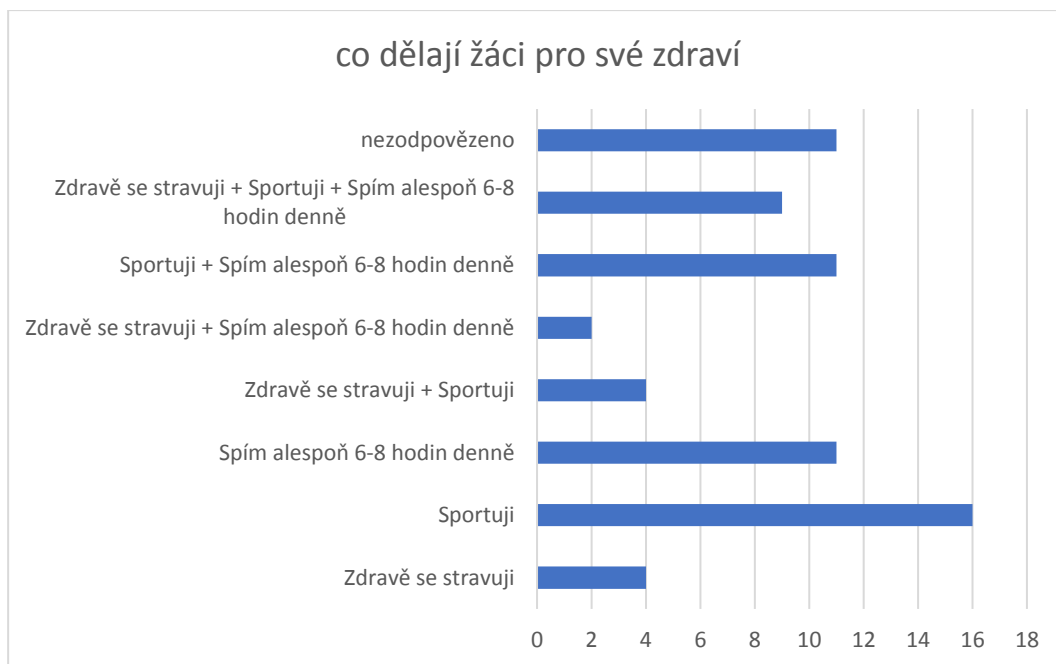
Jak je vidět studovna ani učebna nedopadly v hodnocení nejlépe. V závěru práce se pokusíme najít nějaké vhodné řešení pro tyto prostory.

Jaký by to byl dotazník, kdybychom si nezjistili nějaké informace o životním stylu odpovídajících. Těžko se budeme ohlížet na někoho, komu je lhostejné jeho vlastní zdraví a nic pro něj nedělá. Součástí dotazníku byly i otázky týkající se životního stylu žáků. Dělají něco pro své zdraví?



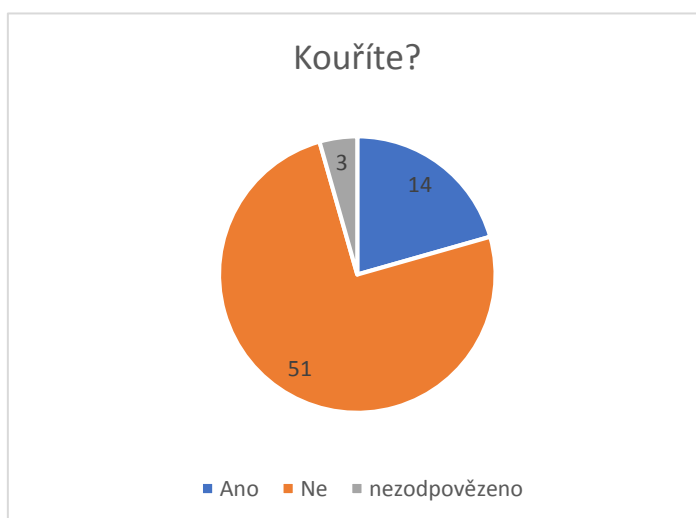
Obrázek 33 Grafické znázornění péče o zdraví

Je dobré, že většině žáků není zdraví lhostejné a snaží se pro něj něco dělat. Co konkrétně se dozvíme na dalším grafu.



Obrázek 34 Grafické znázornění životního stylu

Z grafu můžeme zjistit, že někteří žáci se snaží dělat i více věcí pro své zdraví. Musím je pochválit. Co naopak škodí zdraví je kouření. Dotazník byl anonymní a je obdivuhodné, že se někteří žáci přiznali. Možná s tím bojují sami. Kolik jich je?



Obrázek 35 Grafické znázornění kuřáků a nekuřáků

Žáci musí občas hledat informace nebo zpracovávat domácí úkoly za pomoci elektroniky. To jim také moc neprospívá již v tak nabitém denním programu. Kolik času tráví u těchto zařízení, se můžeme podívat na posledním grafu.



Obrázek 36 Grafické znázornění času stráveného u el. zařízení

Poslední otázka byla určena pro doplnění dotazníku a případné připomínky. Většinou ale zůstala nevyplněna. Pokud někdo něco napsal, týkalo se to studovny. Většina žáků psala to, co již zaznělo u studovny, že je věčně plná a žáci mladších ročníků se tam chovají neukázněně.

Závěr

V dnešní době všichni trávíme spoustu času ve vnitřním prostředí. Svůj domov se snažíme zařídit příjemný a vhodný pro sebe. Horší je to s veřejnými budovami a legislativou, která jejich provoz či různé úpravy ovlivňuje. Dospělý člověk svým způsobem může ovlivnit, zda půjde nakoupit do obchodního centra nebo na tržnici, zda bude pracovat ve zdravém prostředí za menší mzdu nebo dá přednost penězům před svým zdravím, ale naše děti mnohdy nemají možnost volby školy. Žáci tráví ve školním prostředí dost času a nemělo by nám být lhostejné, jaké to vnitřní prostředí je. Ve školním prostředí tráví totiž ta nejdůležitější léta, kdy jsou ještě ve vývoji a může to na jejich zdraví nechat následky v po celý zbytek života. Proto bychom měli o to více dbát o zdraví generace, která nás má v budoucnu nahradit na našich pozicích. Další důvod je, proč řešit kvalitu vnitřního prostředí je ten, že nedostatek kyslíku má vliv na jejich výkony. Pokud v místnosti není čerstvý vzduch, neroznese se jím do nejdůležitějších částí v těle, hlavně do centra nervového systému a žáci nepracují tak jak mají. Stejně jako jsem měla svou práci rozdělenou na dvě části, tak i závěr se pokusím přizpůsobit těmto částem.

Školy, které prošly úpravami

Když jsem si zvolila své téma, nepředpokládala jsem, že by školní prostředí mohlo být tak špatné, i přestože jsem se s problematikou setkávala ve své profesi. O to více mě trochu výsledky vyděsily. Další věc je ta, že jsem ve středním školství předpokládala více důvěry v žáky a přenesení nějaké zodpovědnosti před nástupem do života. Jak teprve musí trpět žáci na základních školách?

Největší problém vnitřního prostředí způsobily nepromyšlené dotační tituly, které řešily snižování energetické náročnosti bez ohledu na dopady uvnitř budovy. Horší ovšem je, že na vznikající problémy neupozornili již projektanti, při zpracovávání dokumentace, která byla podkladem pro posouzení správného orgánu. Když jsem hledala různé informace, materiály a podklady k této práci, našla jsem na stránkách hygienické stanice hlavního města Prahy leták k této problematice. Jedná se konkrétně o aktualitu z 27. 2. 2019 „Pražští hygienici pokračují v monitoringu kvality ovzduší ve třídách pražských základních škol“. Tento leták naleznete v příloze této práce.

Jak ale problém vnitřního prostředí vyřešit? Nejúčinnější a nejlacinější řešení je vyvětrat třídy otevřenými okny. Nejefektivnější větrání je pomocí průvanu, tedy s otevřenými dveřmi. Takové větrání docílíme jediné o přestávkách, což na spoustě škol nejde. Je třeba tedy změnit školní řády, aby žáci mohli mít o přestávkách okna otevřená. Spousta škol v dotazníku uvedla, že otevírání oken má řešeno ve školním řádu a jejich žáci mohou mít o přestávce okna otevřená. Když to lze na jedněch školách, proč by to nešlo i na ostatních. Budeme-li brát v potaz, že se jedná o žáky středního vzdělávání.

Dalším laciným řešením je umístění rostlin do vnitřního prostředí. Člověk má potřebu být v kontaktu s přírodou a při výhledu do zeleně jejich produktivita stoupá. Rostliny ve vnitřním prostředí fungují jako čističky vzduchu. Společně s dostatečným slunečním světlem produkují při fotosyntéze kyslík a vstřebávají oxid uhličitý. Dnes existují i firmy, které na základě měření kvality vnitřního prostředí navrhnou složení rostlin, aby dokázaly vstřebat různé škodliviny ze vzduchu. Jelikož jsme ve školství, kde peníze hrají hlavní roli, viděla bych to jako skvělý úkol pro žáky, kdy budou mít příležitost si vylepšit prostředí podle svých možností a možná se budou o květiny i starat.

Vzhledem k dnešnímu životnímu stylu, by bylo dobré, vzít žáky občas na čerstvý vzduch. Ať už se jedná o hodiny suplované, či klasické, v rámci stavitelství se dá určitě občas žáky vzít za nějakým skutečným příkladem v okolí. Při vycházce se trochu protáhnou, a přitom se nadechnou čerstvého vzduchu.

Dalším řešením, už náročnějším po finanční stránce, jsou měřiče CO₂. Měřič se dá koupit už za cenu kolem 3000 Kč. Tímto bychom ale vyřešili jednu třídu, pokud jich bude na škole deset, je to už 30 000 Kč a kde by tyto peníze škola vzala. Jak jsem psala v teoretické části oxid uhličitý CO₂ je ukazatel kvality vnitřního prostředí a jeho koncentrace nesmí překročit hodnotu 1500 ppm. Měřič má tu výhodu, že si tam nastavíte max. koncentraci CO₂ a alarm Vás upozorní, že máte vyvětrat. Nevýhoda by ale byla, že se to může při hodině stát třeba 3x - 4x a může to rušit jak učitele, tak žáky.

Nejúčinnějším a nejefektivnějším řešením by bylo provedení automatického větrání ve školách pomocí rekuperace či vzduchotechniky. Toto řešení je ale finančně dost náročné a muselo by být řešeno i společně s akustikou. Může se totiž stát, že pohonné jednotky budou mít vliv na akustickou pohodu a budou rušit výuku. Stává se totiž, že výrobci uvádějí hluk nového výrobku, který je v souladu s normovými hodnotami, ale výrobek po určité době provozu se stává

hlučnějším. To je působeno opotřebením ložisek apod. Tento zásah bude muset být proto řešen odborníkem na danou problematiku.

Pro mne samotnou tento průzkum byl velice přínosný a myslím, že mě dost ovlivnil do budoucna. Za pár let, až budu řešit střední vzdělávání svých dětí, určitě se budu ohlížet i na vnitřní klima jejich budoucí školy.

Vybraná škola

Na základě dotazníků se mi tato škola zdála nejzdravější, ale ve skutečnosti trochu pokulhává. Stávající prostory jsou v pořádku, ale horší je to s těmi co vznikly nedávno. Nuceným větráním škola disponuje jen v prostorech, které nemají přirozené větrání, tedy okna.

Počítačová učebna

Po vyhodnocení zodpovězených dotazníků se jako nejproblémovější jeví kvalita vzduchu v učebně. Zhoršená kvalita vzduchu se ještě umocňuje používáním prostředků výpočetní techniky a dotykové tabule. Tento problém je způsoben hlavně nemožností otevřít či vyklopit okno. Jelikož je to učebna s omezeným přístupem, nedá se tento problém řešit ani o přestávce či nechat v učebně neustále okna v poloze mikroventilace. Největší problém je, že tato učebna vznikla v prostorech původní kotelny, kde bylo toto řešení dostačující. Smutné je, že dotčený orgán při kolaudaci toto neřešil. Sama jsem zažila, kdy hygienička nechtěla zkolaudovat, protože nedosáhla na ovládání oken.

Na otevírání oken ve výšce existují mechanické či elektronické otevírače oken. Obávám se ale, že pro tento typ okna ho nelze použít. Okno by muselo být jednokřídlé, aby ovládání bylo při straně.

Dalším řešením by bylo zvětšit okenní otvory, jenž by spočívalo ve snížení parapetu, aby ovládání bylo dosažitelné z podlahy místnosti. Tím by se docílilo i požadované velikosti oken a žáci by měli zrakové spojení s vnějším prostředím. Tento zásah by nepředstavoval zásah do statiky objektu, neboť by nebyl zásah do nadpraží. Jednalo by se ale o změnu vzhledu stavby.

Další řešení by bylo nucené větrání učebny, které by zajišťovalo přísun čerstvého vzduchu a odvod špatného. To by obnášelo i řešení hluku ventilátoru. Toto řešení by ale nevedlo do souladu velikost oken, která v současné době nesplňují požadavky.

Nedostatek přísunu vzduchu souvisí s tepelnou pohodou v učebně. Skoro 1/4 žáků bývá v učebně horko, což by se dalo také eliminovat větráním učebny.

Další nedostatek, který v učebně spatřují i někteří žáci, je barevné řešení učebny. 15% žáků se v učebně cítí unaveně, což může být dáno i špatným vzduchem, ale úplně bych to nepodceňovala. Podle normových požadavků se v učebnách mají používat chladnější, klidné barevné odstíny. Jelikož podle vyhlášky č. 410 se mají učebny malovat jednou za 3 roky, při dalším malování bych zvažila, zda použít stejnou barvu.

V problematice zvukové a světelné pohody žáci nespátřují nedostatky. Počítače mají dnes tichý chod a jediný ruch vzniká od uživatelů. Já bych zde zkonstatovala ke světelné pohodě pouze velikost oken, která by měla být větší. Žáci, kteří v této učebně koukají do počítače, tak si ani nepovšimnou horších světelných podmínek.

Studovna

Studovna je na tom velice obdobně jako učebna PC. Rozdíl je pouze v přísnosti předpisů, neboť studovna se dá zahrnout do mírnějších kritérií pro pobytové místnosti. Žáci si ale také stěžovali hlavně na kvalitu vzduchu. Téměř polovina žáků je celkem velký počet, aby škola začala řešit tyto prostory. Horší kvalita vzduchu se odvíjí od nemožnosti otevření oken. Řešení je úplně stejné jako v případě učebny, a to otevírače oken, zvětšení oken nebo nucené větrání.

Tepelná pohoda na tom je lépe i vzhledem k orientaci oken na severní stranu. Kdyby se dalo lehce vyvětrat, tento problém by byl vyřešen.

Barevné řešení studovny a světelné podmínky jsou pro žáky také vyhovující.

Žákům ve studovně vadí chování mladších žáků a užívání počítačů k jiným než studijním účelům. Předpokládám, že ve studovně platí nějaký provozní řád, tak bych doporučila občasnou kontrolu jeho dodržování. Pokud škola provozním řádem studovny nedisponuje, tak radím ho nechat vypracovat. Pak bych dotyčné žáky vykázala ze studovny, aby měli ostatní uživatelé klid na práci.

Z dotazníkového šetření vyplývá, že studovna je dost žádaná a možná by stálo za zvážení, zda by se ve škole nenašly ještě nějaké prostory, které by se daly využít obdobným způsobem. Při kapacitě školy 720 žáků studovna pro 36 žáků pokryje 5% žáků celé školy.

Každý máme smysly jinak vyvinuté a každý vnímá své okolí jinak. Vždy si asi vybavíme poslední situaci a dotazník může být zkreslen v závislosti na ročním období. Kdybych průzkum provedla třeba za měsíc, mohl by dopadnout ještě hůř, a proto výsledky musím brát

s rezervou. Nicméně určité pochybení je jak na školách, které provedli opatření za účelem snížení energetické náročnosti školy, tak na škole, která po provedených úpravách využila ušetřené prostory. Jelikož se jedná o školy stavebního zaměření, doporučila bych jim, aby v rámci výuky provedly zjištění a případně navrhly opatření, uvidíme, zda se shodneme.

Seznam použité literatury

1. **Evropský parlament; Rada Evropské unie.** SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/31/EU ze dne 19. května 2010 o energetické náročnosti budov. *SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2010/31/EU.* Štrasburk : autor neznámý, 19. Květen 2010.
2. **BENDL, Stanislav.** *Školní kázeň.* Praha : ISV, 2001. ISBN 80-85866-80-3.
3. **KRUMLOVSKÁ, Olga Vladimír KUNEŠ.** *Království dětí.* Praha : Brána, 2011. ISBN 978-80-7243-517-3.
4. **Denní osvětlení budov.** Praha : Český normalizační institut, 1994. ČSN 73 0580-3.
5. **Tepelná ochrana budov.** Praha : Český normalizační institut, 1993. ČSN 73 0540-2.
6. **ŠVARCOVÁ-SLABINOVÁ, Iva.** *Základy pedagogiky. 2.* Praha : Vydavatelství VŠCHT, 2008. ISBN 978-80-7080-690-6.
7. **JŮVA, Vladimír JŮVA, Vladimír.** *Úvod do pedagogiky.* Brno : Paido, 1994. ISBN 80-901737-6-4..
8. **VANĚČEK, David.** *Didaktika technických odborných předmětů.* Praha : České vysoké učení technické v Praze, 2016. ISBN 978-80-01-05991-3.
9. **VALIŠOVÁ, Alena.** *Pedagogika pro učitele. 2.* Praha : Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3357-9..
10. **ČÁP, Jan Jiří MAREŠ.** *Psychologie pro učitele.* Praha : Portál, 2001. ISBN 80-7178-463-X.
11. **ČAPEK, Robert.** *Třídní klima a školní klima.* Praha : Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2742-4.
12. **MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC.** *Výukové metody.* Brno : Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5..
13. **Parlament ČR. zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění pozdějších předpisů.** Praha : autor neznámý, 2006.
14. **Ministerstvo pro místní rozvoj. vyhláška č.268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů.** Praha : autor neznámý, 2009.
15. **-. vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.** Praha : autor neznámý, 2009.
16. **-. vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního rozhodování, územního opatření a stavebním řádu.** Praha : autor neznámý, 2006.
17. **Parlament ČR. zákon č. 263/2016 Sb., atomový zákon.** Praha : autor neznámý, 2016.

18. HÁJEK, Petr a kolektiv. *Pozemní stavitelství I pro 1. ročník SPŠ stavebních*. Praha : Sobotáles, 2005. ISBN 80-86817-12-1.
19. MEZERA, Petr. *Nauka o budovách 40/41: občanské stavby 2*. Praha : ČVUT, 1998. ISBN 80-01-01865-2.
20. Parlament ČR. zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů. Praha : autor neznámý, 2000.
21. -. zákon č 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, ve znění pozdějších předpisů. Praha : autor neznámý, 2004.
22. Krajská hygienická stanice středočeského kraje. www.khsstc.cz. [Online]
23. Ministerstvo zdravotnictví, v dohodě s MŠMT a MPSV. vyhláška č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. 2005.
24. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha : Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.
25. RAMBOUSEK, V, a kol. *Technické výukové prostředky*. Praha : SPN, 1989.
26. JOKL, Miloslav. *Zdravé obytné a pracovní prostředí*. Praha : Academia, 2002. ISBN 80-200-0928-0.
27. NOVOTNÝ, Ivan a Michal HRUŠKA. *Biologie člověka*. Praha : Fortuna, 2008. ISBN 978-80-7373-007-9.

Seznam obrázků

Obrázek 1 Typické vybavení dnešní učebny – tabule, plátno + datový projektor	15
Obrázek 2 Znázornění žádostí o dotační titul na digitální vzdělávání	17
Obrázek 3 Vizualizér	18
Obrázek 4 Datový projektor	19
Obrázek 5 Dotyková tabule	20
Obrázek 6 Kopírovací tabule	21
Obrázek 7 Mapa výskytu radonu v ČR	26
Obrázek 8 Grafické znázornění provedených opatření za účelem snížení energetické náročnosti	44
Obrázek 9 Grafické znázornění zastoupení učitelů na školách podle pohlaví	46
Obrázek 10 Grafické znázornění vybavení učeben počítači	47
Obrázek 11 Grafické znázornění používaných didaktických prostředků na školách	47
Obrázek 12 Grafické znázornění použité stínící techniky v učebnách	48
Obrázek 13 Výřez z ortofotomapy umístění vybrané školy	51
Obrázek 14 Vybraná kmenová učebna	54
Obrázek 15 Počítačová učebna	57
Obrázek 16 Počítačová učebna s detailem na okna pořízen na místě	58
Obrázek 17 Pohled na PC učebnu v nejvyšším patře pořízen na místě	59
Obrázek 18 Studovna, pohled na sezení	61
Obrázek 19 Studovna pohled na vstupní část	62
Obrázek 20 Studovna pohled od vstupní části	63
Obrázek 21 Grafické znázornění odpovídajících žáků podle pohlaví	65
Obrázek 22 Grafické znázornění doby strávené žáky ve škole	66
Obrázek 23 Grafické znázornění návštěvnosti studovny	66
Obrázek 24 Grafické znázornění důvodů, proč žáci nenavštěvují studovnu	67
Obrázek 25 Grafické znázornění kvality vzduchu	67
Obrázek 26 Grafické znázornění teploty ve studovně	68
Obrázek 27 Grafické znázornění osvětlení studovny	68
Obrázek 28 Grafické znázornění působení barevného řešení na žáky	69
Obrázek 29 Grafické znázornění kvality vzduchu v učebně	69
Obrázek 30 Grafické znázornění pocitu tepelné pohody v učebně ..	70
Obrázek 31 Grafické znázornění vnímaného hluku v učebně	70
Obrázek 32 Grafické znázornění vnímání barevného řešení učebny ..	71
Obrázek 33 Grafické znázornění péče o zdraví	71

Obrázek 34 Grafické znázornění životního stylu	72
Obrázek 35 Grafické znázornění kuřáků a nekuřáků	72
Obrázek 36 Grafické znázornění času stráveného u el. zařízení ..	73

Seznam tabulek

Tabulka 1	Výměna vzduchu v plicích	39
Tabulka 2	Seznam vybraných škol pro dotazník	44
Tabulka 3	Vnitřní dispozice školy převzata z energetického auditu z roku 2003, tedy před provedenými úpravami	52
Tabulka 4	Dispozice 4.NP po provedených stavebních úpravách se změnou v užívání	53

Seznam příloh

Příloha 1 Dotazník pro školy	85
Příloha 2 Dotazník pro žáky	87
Příloha 3 Příloha k vyhlášce 410/2005 Sb.	89
Příloha 4 Leták pražské hygienické stanice	90

Otázky pro dotazník pro školy

1. Vaše škola vznikla v objektu, ...
 - a. ...který byl budován pro potřeby školství
 - b. ...který byl stavěn pro jiné účely a následně bylo změněno užívání pro potřeby školství
2. Byly na vaší budově školy provedeny stavební úpravy za účelem snížení energetické náročnosti? (zateplení, výměna oken, topný zdroj, rekuperace)
 - a. Ano
 - b. Ne
 - c. Ne, jsme v památkové zóně
3. Co konkrétně bylo provedeno pro snížení energetické náročnosti budovy?
 - a. Výměna oken
 - b. Zateplení obvodového pláště
 - c. Výměna topného zdroje
 - d. Rekuperace
4. Bylo zřizovatelem žádáno o nějaký dotační titul na provedení úprav za účelem snížení energetické náročnosti budovy?
 - a. Ano
 - b. Ne
5. Jaký způsob vytápění má vaše škola?
 - a. Otopnými tělesy
 - b. Podlahovým či stropním vytápěním
 - c. Teplým vzduchem
6. Pokud je vaše škola vybavena otopnými tělesy, je možno je ve třídě regulovat?
 - a. Ano
 - b. Ne, jsou uzamčeny
 - c. Nemáme tělesa, ale topení lze ve třídách regulovat
7. Z jakého materiálu má Vaše škola obvodové konstrukce?
 - a. Beton
 - b. Cihla
 - c. Jiné
 - d. nevím
8. Bylo u Vás po provedení úprav zajištěno měření objemové aktivity radonu ve vnitřním prostředí?
 - a. Ano
 - b. Ne
9. Na naší škole převládají vyučující
 - a. Mužského pohlaví
 - b. Ženského pohlaví
10. Máte otevírání oken řešeno ve školním řádu?
 - a. Ano
 - b. Ne
11. Mohou mít žáci otevřená okna v učebnách o přestávce?
 - a. Ano
 - b. Ne
12. Mají Vaši žáci možnost o velké přestávce pobývat ve venkovním prostředí (např. dvůr apod.)
 - a. Ano
 - b. Ne

13. Je vaše škola vybavena vzduchotechnikou či rekuperací?
- Ano
 - Ne
14. Máte v každé třídě počítač? (např. pro el. třídní knihu)
- Ano
 - Ne
15. Jsou vaše třídy vybaveny moderními didaktickými prostředky? Pokud ano, jakými?
- Ne
 - Počítač
 - Kopírovací tabule
 - Datový projektor
 - Dotyková tabule
16. Máte vybavenou školu stínící technikou?
- Ano, vnitřní žaluzie
 - Ano, venkovní žaluzie
 - Ano, vnitřní rolety
 - Nemáme stínící techniku
17. Máte ve škole osazeny měřiče CO₂?
- Ano
 - Ne
18. prostor pro doplňující informace (nepovinné)

Dotazník

Tento dotazník je anonymní a je určen pouze pro potřeby bakalářské práce.

1. Jste
 - a. Muž
 - b. Žena
2. Kolik času trávíte průměrně denně ve škole? dohromady i mimo vlastní vyučovací hodiny
 - a. méně než 7 h
 - b. 7 h
 - c. 8 h
 - d. více než 8 h
3. Navštěvujete studovnu ve Vaší škole?
 - a. Ano
 - b. Ne
4. Pokud ano, jak často ji navštěvujete? (pokud studovnu nenavštěvujete, neodpovídejte)
 - a. Denně
 - b. 3x - 4x týdně
 - c. 2x týdně
 - d. 1x týdně
5. Pokud ne, proč?
 - a. Nelíbí se mi tam.
 - b. Nemám tam dostatečný klid.
 - c. Většinou je tam plno.
 - d. Jiné... (můžete dopsat důvod)

6. Ve studovně je vnitřní vzduch...
 - a. svěží
 - b. normální
 - c. těžký
 - d. vydýchaný
7. Teplota je ve studovně...
 - a. vysoká - velké teplo
 - b. přijatelná
 - c. nízká - chladno, zima
8. Vyhovuje vám osvětlení (denní x umělé) ve studovně?
 - a. Ano
 - b. Ne
9. Obtěžuje Vás hluk ve studovně?
 - a. Provozní (větrání, světla, klimatizace, ...)
 - b. Z vlivu užívání (ostatní uživatelé, PC, ...)
 - c. Neobtěžuje
10. Jak na vás působí barevné řešení studovny?
 - a. Cítím se tam svěže.
 - b. Cítím se tam unavený.
 - c. Nijak na mne nepůsobí.

11. Z bývalé kotelny vznikla odborná učebna, kvalita vnitřního vzduchu v učebně je...
 - a. svěží
 - b. je zatuchlá
 - c. vydýchaná
 - d. nebyl by tak špatný, kdyby se tam dalo lehce vyvětrat
12. Při práci v této učebně je vám...
 - a. zima
 - b. akorát
 - c. horko
13. Učebna je dostatečně osvětlena (denní x umělé)?
 - a. Ano
 - b. Ne
14. Z hlediska hluku při práci v učebně vnímáte...
 - a. Provozní hluk (větrání, světla, klimatizace, ...).
 - b. Uživatelský hluk (ostatní uživatelé, PC).
 - c. Hluk z venkovního prostředí.
 - d. Nevnímám žádný hluk.
15. Barevné řešení učebny na mne působí...
 - a. Inspirativně
 - b. Únavně
 - c. Nezáleží mi na tom
16. Děláte něco pro své zdraví?
 - a. Ano
 - b. Snažím se
 - c. Ne
17. Pokud děláte něco pro své zdraví, co konkrétně? (můžete označit více odpovědí)
 - a. Zdravě se stravuji
 - b. Sportuji
 - c. Spím alespoň 6-8 hodin denně
18. Kouříte?
 - a. Ano
 - b. Ne
19. Kolik času denně trávíte u PC, mobilního telefonu, či herních konzolích?
 - a. 0,5 - 1 h
 - b. 1 - 2 h
 - c. 2 a více hodin
20. Prostor pro připomínky, náměty, názory...

Děkuji za spolupráci.

Příloha č. 3 k vyhlášce č. 410/2005 Sb.

Požadavky na větrání a parametry mikroklimatických podmínek

Tabulka č. 1: Množství přiváděného čerstvého vzduchu v učebnách, tělocvičnách, šatnách a hygienických zařízeních v zařízeních pro výchovu a vzdělávání a provozovnách pro výchovu a vzdělávání:

Typ prostoru	Množství vzduchu [m ³ .hod ⁻¹]
Učebny	20-30 na 1 žáka
Tělocvičny	20-90 na 1 žáka*
Šatny	20 na 1 žáka
Umývárny	30 na 1 umyvadlo
Sprchy	150-200 na 1 sprchu
Záchody	50 na 1 kabinu, 25 na 1 pisoár

*s ohledem na konkrétní využití (dle druhu prováděného cvičení) a kapacitu tělocvičny

Celoročně přípustné parametry mikroklimatických podmínek

Tabulka č. 2: Průměrné hodnoty výsledných teplot, rychlostí proudění a relativní vlhkosti vzduchu:

Typ prostoru	Výsledná teplota			Rychlost proudění	Relativní vlhkost
	t _g min[°C]	t _g opt[°C]	t _g max[°C]	v _a [m.s ⁻¹]	rh [%]
Učebny, pracovny, místnosti určené k dlouhodobému pobytu	20	22 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Tělocvičny	18	20 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Šatny	20	22 ±2	28	0,1-0,2	30-65
Sprchy	24	-	-	-	-
Záchody	18	-	-	0,1-0,2	30-65
Chodby	18			0,1-0,2	30-65

Rozdíl výsledné teploty v úrovni hlavy a kotníků nesmí být větší než 3 °C.

Tam, kde je rozdíl mezi výslednou teplotou kulového teploměru t_g a teplotou vzduchu t_a menší než 1 °C, lze jako výslednou hodnotu teploty použít hodnotu t_a [°C] naměřenou suchým teploměrem.

Orientační kontrolu teploty vzduchu v prostotách s pobytém lze zabezpečit pomocí nástěnných teploměrů. Teploměry se nesmí umisťovat na stěny s okny a stěny vystavené přímému dopadu slunečního záření.



Autor:

Společnost pro techniku prostředí,
OS 01 Klimatizace a větrání, 2014



CO VÍME A NEVÍME O VNITŘNÍM PROSTŘEDÍ A VĚTRÁNÍ ŠKOL?

Víte, že...

- ... většina běžných nemocí souvisí s kvalitou vnitřního prostředí budov?
- ... instalace nových těsných oken bez zajištění přívodu čerstvého vzduchu má zásadní vliv na vnitřní prostředí učeben?
- ... špatný stav vnitřního ovzduší způsobený nedostatečným větráním má negativní vliv na soustředění a zdraví našich dětí?
- ... o stavu vnitřního prostředí vypovídá koncentrace oxidu uhličitého CO₂?
- ... koncentrace CO₂ v obytných prostorách by neměla přesáhnout hodnotu 1500 ppm?

- ... pokyny pro větrání škol byly zhruba před 100 lety zcela běžnou záležitostí?
- ... větrání škol je upraveno právním předpisem?
- ... energeticky úsporná opatření je nutné realizovat tak, aby nebylo znehodnoceno vnitřní prostředí?
- ... úspory energie pro větrání mohou být kontraproduktivní vzhledem k nákladům na zdravotní péči o naše děti?
- ... nedostatečné větrání může způsobovat zvýšenou koncentraci radonu ve vnitřním prostředí budov?

Deset poznatků o větrání škol

Zdraví

Jednou ze základních potřeb člověka je větrání, které podstatně ovlivňuje kvalitu vnitřního prostředí a má tak prokazatelný vliv na lidské zdraví. Důsledkem nedostatečného větrání vnitřního prostředí, kde člověk tráví podstatnou část dne, jsou různá respirační onemocnění. Ač je za větrání nutno platit peníze, neboť je spojeno s určitou spotřebou energie, zdraví člověka by mělo mít v tomto směru přednost.

Vnitřní prostředí

Při koncentracích CO₂ vyšších než 1500 ppm se zvyšuje únava, děti jsou ospalé, ztrácejí pozornost, v krajním případě může dojít k nevolnosti. V učebnách stávajících energeticky sanovaných škol se koncentrace CO₂ blíží hodnotě 5000 ppm, což bývá provázeno bolestmi hlavy. Česká republika patří díky svému geologickému podloží mezi země s nejvyšší koncentrací radonu ve vnitřním ovzduší budov. Nezbytnou ochranou proti negativnímu působení radonu na zdraví člověka ve stávajících budovách je větrání.

Osvěta

Rada lidí si potřebu větrat často vůbec neuvědomuje. Přitom nejčastějším problémem v souvislosti s výměnou oken v budovách je znehodnocení vnitřního prostředí vlivem nedostatečného přívodu čerstvého vzduchu. Naše děti tráví podstatnou část dne ve školách, ale máme o kvalitě a vlivu vnitřního prostředí v učebnách nějakou představu? Nechte si poradit a přivězte k řešení specialistu.

Historie

Naši předkové si nutnost větrání učeben dobře uvědomovali, což lze doložit na různých příkladech školních předpisů: „Třída musí býti dostatečně větrána, aby školáci neusínali či nebyli myslí mdlé a vzdělávání jim prospívalo k radosti jich i jejich rodičů“.

Organizační opatření

Určitou možností, jak zajistit dětem podmínky k pobytu ve škole, jsou např. procházky na školním dvoře nebo po větraných chodbách. Vyvětrejte učebny v době nepřítomnosti dětí, podobně jako tomu bylo v minulosti.

Přírozené větrání

Po výměně oken bývá přírozené větrání infiltrací potlačeno. Navrhujte okna s výklopným spodním a horním okenním křídlem s možností využít přírozené větrání. Zachovejte stávající (historické) systémy větrání ve školách!

Nucené větrání

Nucené větrání se doporučuje použít v případech, kdy je škola umístěna v místech s vysokým znečištěním nebo v sousedství ružné komunikace. Pokud je účelem výměny oken úspora energie, resp. nákladů na provoz, pak nezbytným prvkem takového řešení je nucené větrání se zpětným získáváním tepla. Zvažte tuto možnost již při návrhu úsporných opatření.

Nucené větrání je spojeno s investičními náklady, ale rovněž s provozními náklady, souvisejícími se spotřebou energie, s údržbou apod. Je-li nucené větrání nákladné, zamyslete se nad organizačním opatřením.

Úspory energií

Energie by se měla spořít s rozumem a ne za každou cenu. Pro zajištění kvality vnitřního prostředí je přípustné větrat přírozeně oknem. Doporučuje se větrat krátce a plně otevřenými okny.

Energetický audit musí zohledňovat i požadavky na větrání. Problematiku je nutné řešit komplexně – výměna oken má dopad na vytápění, větrání, osvětlení, bezpečnost a regulaci.

Náklady

Větrání přináší užitek ihned a vyplácí se i z dlouhodobého hlediska. Náklady na provoz větrání by neměly být rozhodujícím kritériem. Špatná kvalita vnitřního prostředí zvyšuje náklady na zdravotní péči. Větrat lze i úsporným způsobem.

Priority

Společnost by měla zvážit, co je prioritou. Nelze šetřit energií na úkor zdraví našich dětí. Nezapomínejme na větrání škol - přívod čerstvého vzduchu je základní podmínkou kvalitního života.

Větrejte...

a budeme v pohodě!

Vaše děti

