

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ UČEBNY

EDUgrant



PŘEDMĚT:

POZEMNÍ STAVITELSTVÍ (1. – 4. ročník)

CÍL:

Prohloubení znalostí stavební fyziky (tepelná technika, prostředí staveb). Chápání vztahů mezi architektonicko-stavebním řešením (objem učebny, orientace ke světovým stranám, materiál stěn, plocha a konstrukce oken), množstvím lidí v učebně, vnějšími podmínkami a kvalitou vnitřního prostředí (teplota, vlhkost, koncentrace CO₂, hluk a osvětlení).

POMŮCKY:

Testovací sada - luxmetr, vlhkoměr, teploměr, kulový teploměr, detektor CO₂ a hlukoměr. Laserové dálkoměry, PC sestava, tablety.

ORGANIZAČNÍ FORMA:

Výklad, samostatná práce ve dvojici (měření), spolupráce (předání výsledků), individuální práce (zpracování výsledků), vyvození závěrů, diskuse.

HARMONOGRAM:

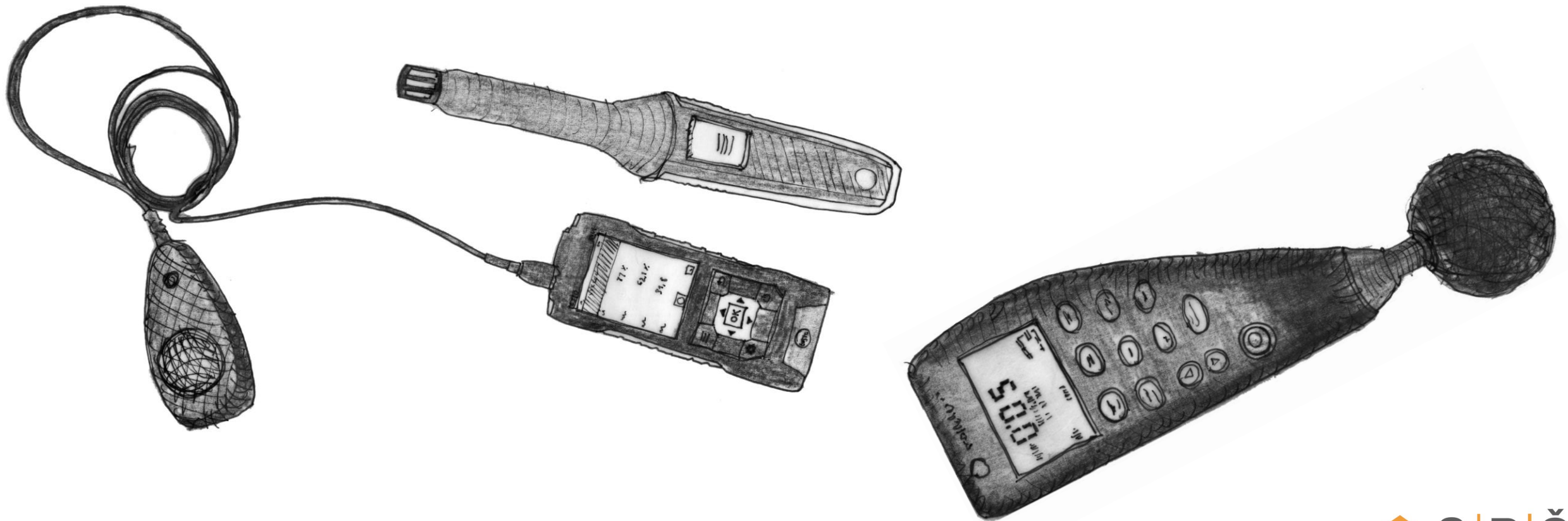
1/ TEORETICKÝ ÚVOD
(1 vyučovací hodina)

2/ VLASTNÍ MĚŘENÍ
(1 vyučovací hodina)

3/ VYHODNOCENÍ, ZÁVĚR
(1 vyučovací hodina)

POPIS:

Na úvod proběhne instruktáž, měření a zakreslení místnosti. Před zahájením experimentu se místnost důkladně vyvětrá, změří se venkovní teplota a vlhkost a počáteční hodnoty vnitřního prostředí.



MĚŘENÍ:

POČATEČNÍ
HODNOTY:

TEPLOTA: _____

VLHKOST: _____

OSVĚTLENÍ: _____

H LUK: _____

KONCENTRACE

CO₂: _____

SPŠ
STAVEBNÍ
PARDUBICE

PRAXE

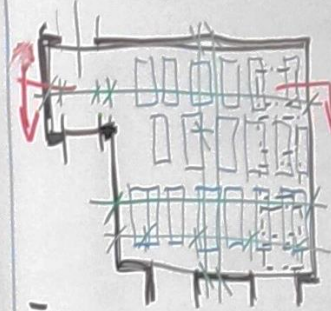
1.A

2022

PEPA

VOMÁČKA

PŮDORYS



ŘEZ



OSVĚTLENÍ LAVICE:

ČAS	HEBNÁ OSVĚTLENÍ

TEPLOTA:

ČAS	°C

VLHKOST:

ČAS	%

CO ₂	ČAS	PPM

H LUK:

ČAS	dB

PLOCHA MÍSTNOSTI:

OBJEM MÍSTNOSTI:

PLOCHÁČENÍ:

POPIS:

Během vyučovací hodiny s náplní, která se samotným měřením nemusí souviset (smyslem je simulovat podmínky běžné vyučovací hodiny), žáci průběžně měří a zapisují hodnoty na své lavici. Přístroje kolují po učebně, takže interval mezi měřeními má každý cca 5-10 minut.



POPIS:

V průběhu měření (45 minut) se nevětrá, ani se neotevírají dveře. Žáci v průběhu experimentu vidí, jak měřené hodnoty a cítí, jak to na ně působí.

Hygienická norma pro koncentraci CO₂ bývá v nevětrané učebně překročena již po 10 minutách, což navozuje pocity únavy a malátnosti, při delším působení i bolest hlavy a nevolnost. Při jednom měření musel být pokus přerušen, protože se hodnoty CO₂ dostaly až na nezdravou úroveň.



testo 816-1

testo

měřicí přístroje
pozemní stavitelství

HLUKOMER



Sound level meter
Schallpegelmessgerät

50.0 dB

S | P | S
STAVEBNÍ
PARDUBICE

EDUgrant

POPIS:

Pokus se provádí v různých učebnách s různými třídami a výsledky se zaznamenávají do databáze, se kterou žáci dále pracují v hodinách informatiky – porovnávají závislost hodnot na proměnných, hledají vzájemnou kauzalitu a formulují vlastní poučky a vzorce.

MĚŘENÍ:

POČÁTEČNÍ HODNOTY:

TEPLOTA: 27,5°

VLHKOST: 35%

OSVĚTLENÍ: 1400 lx

HLUK: 44 dB

KONCENTRACE CO₂: 460 ppm

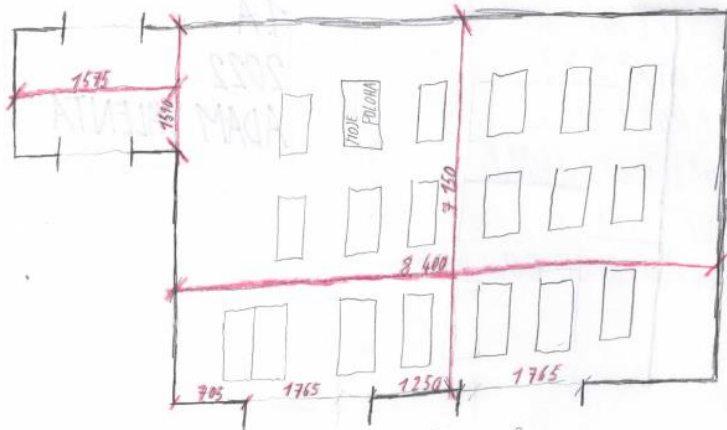
SPŠ STAVEBNÍ PARDUBICE
PRAXE

1.A

2022

ADAM VALENTA

PŮDORYS:



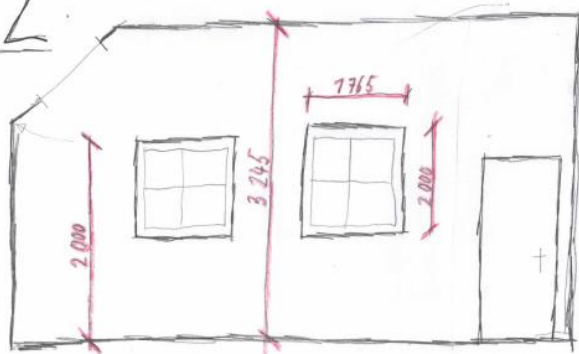
PLOCHA MÍSTNOSTI: 62,12 m²

OBJEM MÍSTNOSTI:

PLOCHA OKEN: STŘEŠNÍ OKNA → 4,28 m², OKNA V OBVODNÉ STĚNĚ
CELKOVĚ → 11,28 m²

PLOCHA ZASKLENÍ: 7,2 m²

ŘEZ:



OSVĚTLENÍ LAVICE:

ČAS	0:00	0:10	0:30	0:45
HLAVNÍ OSVĚTLENÍ	132	93,6	80,4	94,0

TEPLOTA:

ČAS	0:00	0:10	0:30	0:45
°C	27,4	28,0	28,5	29

VLHKOST:

ČAS	0:00	0:10	0:30	0:45
%	42,4	44,1	46,5	49,3

CO₂:

ČAS	0:00	0:10	0:30	0:45
PPM	1334	1818	2417	3284

HLUK:

ČAS	0:00	0:10	0:20	0:30	0:45	0:60
dB	62,4	73,4	63,5	74,2	60,9	68,7



DŘÍK

KORINTSKÝ
SLOUP

PATKA

ING ING MAJ CJL
SMA SYE
DEJ DKM
BEK DKM

TEC MT DDK DEJ DEJ DEJ
ING ING SMA SYE DKM VVV VVV
TEC DEJ DKM DKM DKM
MT DKM
VVV VVV TEC DDK VVV VVV

ZÁVĚR:

Aktivita zlepšuje povědomí žáků o faktorech ovlivňujících vnitřní prostředí staveb a dává do souvislostí informace z teoretické výuky.



DOMÁCÍ ÚKOL:

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ VLASTNÍHO POKOJE

PŘEDMĚT:

POZEMNÍ STAVITELSTVÍ (3. ročník)

CÍL:

Prohloubení znalostí stavební fyziky (tepelná technika, prostředí staveb). Chápání vztahů mezi architektonicko-stavebním řešením vlastního pokoje (důvěrně známého prostoru) a prostředí v něm. Vedlejším cílem je zdokonalení vnímání prostoru a vztahu mezi výkresem a fyzickou formou – rozvoj architektonických dovedností.

POMŮCKY:

Testovací sada - luxmetr, vlhkoměr, teploměr, kulový teploměr, detektor CO₂ a hlukoměr. Laserový dálkoměr.

ORGANIZAČNÍ FORMA:

Výklad, samostatná domácí práce, vyvození závěrů, diskuse.

POPIS:

Každý žák ve třídě zhotoví zaměření vlastního pokoje dle předepsanéhoustru. Poté si zapůjčí měřicí přístroje, kterými provede sérii měření v předepsané časy – například osvětlení za denního světla / s umělým světlem, hluk v denních / nočních hodinách, kvalitu ovzduší před spaním a po probuzení.

Naměřené hodnoty žáci porovnají s normovými hodnotami a pokusí se formulovat vlastní závěry, kterými zdůvodní proč jaká hodnota vyhověla / nevyhověla.

Závěry budou prezentovány ostatním, korigovány vyučujícím a navzájem porovnávány způsobem: „Frantův pokoj má objem X a vnitřní prostředí se přes noc zhoršilo o x%, zatímco Eliščin pokoj má objem Y a změna byla o y%“ Co z toho vyplývá? Co mělo na to vliv kromě objemu místnosti?

3. ÚKOL – MĚŘENÍ HLUKU

Hygienické limity: dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku ve vnějším chráněném prostoru je **LAeq,T = 50 dB**.

Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 6:00 do 22:00	50 dB
Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost	od 22:00 do 6:00	40 dB

Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu L_{Amax} se rovná **40 dB**.

Měření

1.1	Mezi 6:00 a 22:00 Prostor před fasádou..... dB	Datum a čas:..... VYHOVUJE / NEVYHOVUJE
1.2	Mezi 22:00 a 6:00 Prostor před fasádou..... dB	Datum a čas:..... VYHOVUJE / NEVYHOVUJE
1.3	Mezi 6:00 a 22:00 Prostor uvnitř místnosti..... dB	Datum a čas:..... VYHOVUJE / NEVYHOVUJE
1.4	Mezi 22:00 a 6:00 Prostor uvnitř místnosti..... dB	Datum a čas:..... VYHOVUJE / NEVYHOVUJE

ZÁVĚR

PŘÍLOHA:

Normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20 [W/(m².K)]

Hodnoty ČSN požadované pro obvodové konstrukce vytápěné obytné místnosti:

Stěna vnější	0,30 W/(m ² .K)
Stěny vnitřní	2,70 W/(m ² .K)*
Střecha	0,24 W/(m ² .K)
Strop (nevytápěná půda)	0,30 W/(m ² .K)
Strop / podlaha vnitřní	2,20 W/(m ² .K)*
Podlaha na zemině	0,45 W/(m ² .K)

* / rozdíl teplot mezi místnostmi do 5°C
Více v ČSN 73 0540-2

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ MÉHO POKOJE

JMÉNO: _____

POLOHA OBEC: _____ NADMOŘSKÁ VÝŠKA: _____ m.n.m.

ŘEZ 1:50

SKLADBY
VČETNĚ U [W/m²K]
a porovnání s ČSN

PŮDORYS 1:50

1. ÚKOL – OSVĚTLENÍ PLOCHY STOLUPožadovaná intenzita osvětlení pro práci u stolu (čtení, psaní, rýsování): **500 lx**

Plocha oken: [m²] Podíl zasklení: [%] Počet skel:

Orientace oken:

Jas oblohy (např. jasno, polojasno, zataženo,...):

Barvy povrchů (podlaha, strop, stěny,...):

Měření:

- | | | |
|-----|---|-----------------------|
| 1.1 | Datum a čas:..... | |
| | Povrch stolu za denního světla lx | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |
| 1.2 | Datum a čas:..... | |
| | Povrch stolu za denního světla + lampa lx | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |
| 1.3 | Datum a čas:..... | |
| | Povrch stolu za tmy (s umělým osvětlením)..... lx | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |

ZÁVĚR**2. ÚKOL – VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ MÍSTNOSTI**

Zdroj tepla:

Objem místnosti: Počet osob: Větrání:
(přirozené/nucené, ANO/NE)

Měření:

1.1 Běžný stav během odpoledne.

Čas: Venkovní teplota: °C

Teplota: °C Vlhkost: % Koncentrace CO₂: ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

1.2 Stav těsně před spaním.

Čas: Venkovní teplota: °C

Teplota: °C Vlhkost: % Koncentrace CO₂: ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

1.3 Stav těsně po probuzení.

Čas: Venkovní teplota: °C

Teplota: °C Vlhkost: % Koncentrace CO₂: ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

Výsledky

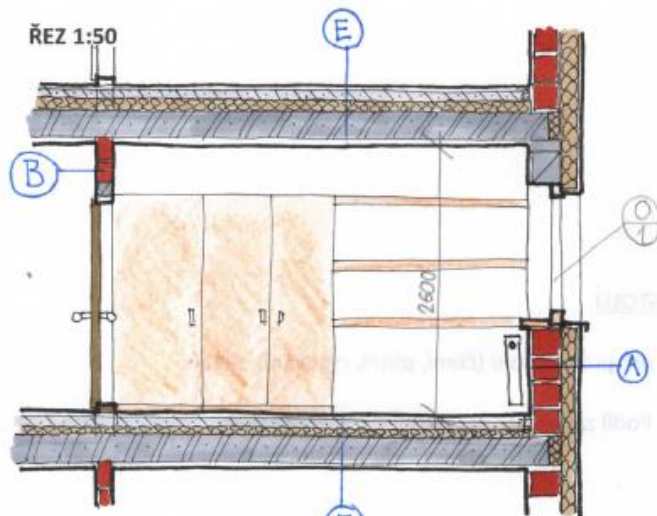
Teplota přes noc STOUPLA / KLESLA o °C

Vlhkost přes noc STOUPLA / KLESLA o %

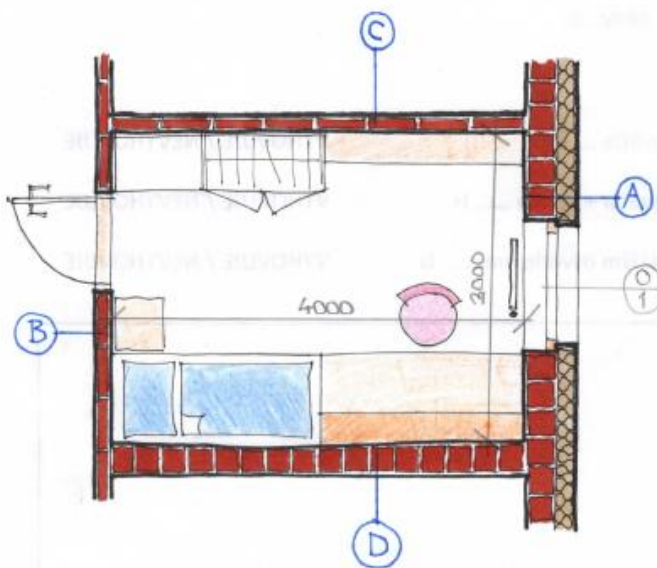
Koncentrace CO₂ přes noc STOUPLA / KLESLA o ppm**ZÁVĚR**

JMÉNO: ██████████

POLOHA OBEC: ██████████ NADMOŘSKÁ VÝŠKA: 418 m.n.m.



PŮDORYS 1:50


SKLADBY
 VČETNĚ U [W/m²K]
 a porovnání s ČSN

Ⓐ

- VNITŘNÍ OMÍTKA, 5mm
- POROTHERM 30 P+D, 300mm
- LEPIDLO 2mm
- POLYSTYREN 150mm
- OMÍTKA VNĚJŠÍ, 10mm

$$U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$0,13 < 0,3 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Ⓑ

- OMÍTKA SÁDROVÁ, 5mm
- POROTHERM 11,5, 115mm
- OMÍTKA SÁDROVÁ, 5mm

$$U = 1,41 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$1,41 < 2,70 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Ⓒ = Ⓑ

Ⓓ

- OMÍTKA SÁDROVÁ, 5mm
- POROTHERM 30 AKU, 300mm
- OMÍTKA SÁDROVÁ, 5mm

$$U = 0,72 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$0,72 < 2,70 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Ⓔ

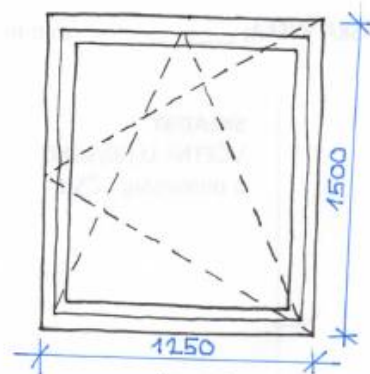
- VINYL 3mm
- BETON 50mm
- LEPENKA
- KROČEJOVÁ IZOLACE 30mm
- ŽB STŘEP 250mm
- OMÍTKA SÁDROVÁ 5mm

$$U = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$0,7 < 2,20 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Ⓕ = Ⓖ

OKNO 01



OKNO PLASTOVÉ
 - OTEVÍRAVÉ A SKLÁPĚCÍ
 - TROJSKLO
 U = 1.0 W/m²K

1. ÚKOL – OSVĚTLENÍ PLOCHY STOLU

Požadovaná intenzita osvětlení pro práci u stolu (čtení, psaní, rýsování): 500 lx

Plocha oken: 1,8 [m²] Podíl zasklení: 71 [%] Počet skel: 3

Orientace oken: JIHOZÁPAD

Jas oblohy (např. jasno, polojasno, zataženo,...): POLOJASNO

Barvy povrchů (podlaha, strop, stěny,...): STĚNY, STROP - BÍLÉ
PODLAHA - OKROVÁ

Měření:

- | | | | |
|-----|----------------------------|--|-----------------------|
| 1.1 | Datum a čas: 15.11.14:50 | Povrch stolu za denního světla 321 lx < 500 | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |
| 1.2 | Datum a čas: 15.11.14:51 | Povrch stolu za denního světla + lampa 592 lx > 500 | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |
| 1.3 | Datum a čas: 20:45, 15.11. | Povrch stolu za tmy (s umělým osvětlením) 509 lx > 500 | VYHOVUJE / NEVYHOVUJE |

ZÁVĚR

PŘI MĚŘENÍ ZA DENNÍHO SVĚTLA BYLO NA ROVINĚ PRACOVNÍ DESKY STOLU NAMĚŘENA HODNOTA 321 lx, COŽ JE MĚNĚ, NEŽ VYŽADUJE NORMA PRO SOUSTŘEDĚNOU PRÁCI U STOLU (RÝSOVÁNÍ). PO ROZSVIČENÍ STOLNÍ LAMPY HODNOTA VZROSTLA NA 592 lx, COŽ JE VYHOVUJÍCÍ. ROVNĚŽ ZA TMY BYLO OSVĚTLENÍ DOSTAČUJÍCÍ. NEVYHOVUJÍCÍ DENNÍ OSVĚTLENÍ BYLO ZPŮSOBENO POLOJASNŮ OBLOHOU, RŮZNÝM OBDOBÍM I MENŠÍ PROPUSTNOSTÍ IZOLAČNÍCH TŘÍSKEL.

2. ÚKOL – VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ MÍSTNOSTI

Zdroj tepla: 1x OTOPNÉ TĚLESO 1000 x 800 x 47 mm, DÁLKOVÉ VYTÁPĚNÍ

Objem místnosti: 31,2 m³ Počet osob: 1 Větrání: PŘIROZENÉ - OKNEM
(přirozené/mucené, ANO/NE)

Měření:

1.1 Běžný stav během odpoledne.

Čas: 15:30 Venkovní teplota: 3 °C

Teplota: 21 °C Vlhkost: 51 % Koncentrace CO₂: 588 ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

1.2 Stav těsně před spaním. POZN. VYVĚTRÁNO

Čas: 22:15 Venkovní teplota: -1 °C

Teplota: 20,5 °C Vlhkost: 53 % Koncentrace CO₂: 650 ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

1.3 Stav těsně po probuzení.

Čas: 6:05 Venkovní teplota: -4 °C

Teplota: 19 °C Vlhkost: 56 % Koncentrace CO₂: 1927 ppm
VYHOVUJE/NEVYHOVUJE

Výsledky

Teplota přes noc ~~STOUPLA~~ / KLESLA o 1,5 °C

Vlhkost přes noc ~~STOUPLA~~ / KLESLA o 3 %

Koncentrace CO₂ přes noc ~~STOUPLA~~ / KLESLA o 1277 ppm

ZÁVĚR

BĚHEM NOCI TEPLOTA V MÍSTNOSTI KLESLA, ZATÍMCO VLHKOST A KONCENTRACE CO₂ VZROSTLY AŽ NA NEVYHOVUJÍCÍ ÚROVEŇ. POKLES TEPLoty BYL ZPŮSOBEN OCHLAZENÍM VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ PŘI TLUMENÉM TOPENÍ.

KONCENTRACE CO₂ A VLHKOST VZROSTLY VLIVEM DÝCHÁNÍ SPÍČÍ OSOBY PŘI NEDOSTAČUJÍCÍM VĚTRÁNÍ.

VLIV MÁ I TĚSNOST OBÁLKY (ZATEPLENÍ POLYSTYREHEM A PLASTOVÉ OKNO).

NÁVRH: SOUČASNÝ STAV JE Z HLEDISKA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ NEVYHOVUJÍCÍ (NEZDRAVÝ). PROBLÉM BY ŘEŠILO DŮSLEDNĚJŠÍ VĚTRÁNÍ NEBO INSTALACE VĚTRÁNÍ MUCENÉHO.

3. ÚKOL – MĚŘENÍ HLUKU

Hygienické limity: dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. se nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku ve vnějším chráněném prostoru je **LAeq,T = 50 dB**.

Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost od 6:00 do 22:00 50 dB

Venkovní chráněný prostor stavby – obytná místnost od 22:00 do 6:00 40 dB

Hygienický limit v hladině maximálního akustického tlaku A se stanoví pro hluk šířící se ze zdrojů uvnitř objektu LAmax se rovná **40 dB**.

Měření

1.1	Mezi 6:00 a 22:00 Prostor před fasádou... 65 dB	Datum a čas: 14.11., 16:00 VYHOVUJE / NEVYHOVUJE
1.2	Mezi 22:00 a 6:00 Prostor před fasádou... 38 dB	Datum a čas: 14.11., 22:15 VYHOVUJE / NEVYHOVUJE POZN. ZAVŘENÉ OKNO
1.3	Mezi 6:00 a 22:00 Prostor uvnitř místnosti... 37 dB	Datum a čas: 14.11., 16:05 VYHOVUJE / NEVYHOVUJE
1.4	Mezi 22:00 a 6:00 Prostor uvnitř místnosti... 32 dB	Datum a čas: 14.11., 22:19 VYHOVUJE / NEVYHOVUJE POZN. OTEVŘENÉ OKNO

ZÁVĚR

HODNOTA HLUKU V CHRÁNĚNÉM PROSTORU PŘED FASÁDOU PŘES DEN NEVYHOVUJE VLIVEM HUSTÉ DOPRAVY V PŘÍLEHLÉ ULICI. PŘI ZAVŘENÉM OKNĚ JE HLADINA HLUKU UVNITŘ V NORMĚ DÍKY IZOLAČNÍMU TROSKLU (COŽ JE PŘI PŘIROZENÉM VĚTRÁNÍ NEVYHOVUJÍCÍ). V HOČNÍCH HODINÁCH, MIMO DOPRAVNÍ ŠPIČKU JE HLADINA HLUKU VYHOVUJÍCÍ PŘED FASÁDOU I UVNITŘ MÍSTNOSTI.
NÁVRH: PROBLÉM BY ŘEŠILA PROTİHLUKOVÁ STĚHA NEBO HUCENÉ VĚTRÁNÍ.

PŘÍLOHA:

Normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20 [W/(m².K)]

Hodnoty ČSN požadované pro obvodové konstrukce vytápěné obytné místnosti:

Stěna vnější	0,30 W/(m².K)
Stěny vnitřní	2,70 W/(m².K)*
Střecha	0,24 W/(m².K)
Strop (nevytápěná půda)	0,30 W/(m².K)
Strop / podlaha vnitřní	2,20 W/(m².K)*
Podlaha na zemině	0,45 W/(m².K)

* / rozdíl teplot mezi místnostmi do 5°C

Více v ČSN 73 0540-2

ZÁVĚR:

Aktivita zlepšuje povědomí žáků o faktorech ovlivňujících vnitřní prostředí staveb a dává do souvislostí informace z teoretické výuky. Je však organizačně velmi náročná a samotný sběr dat (zapůjčování přístrojů jednotlivým žákům) trvá mnohem déle, než byl předpoklad.

měřicí přístroje
pozemní stavitelství

- teploměr
- kulový teploměr (pocitová teplota)
- vlhkoměr
- měřič CO₂
- luxmetr (měřič osvětlení)



TESTOVACÍ SADA

měřicí přístroje
pozemní stavitelství



- teploměr
- kulový teploměr (pocitová teplota)
- vlhkoměr
- měřič CO₂
- luxmetr (měřič osvětlení)

TESTOVACÍ SA

měřicí přístroje
pozemní stavitelství



S | P | Š
STAVEBNÍ
PARDUBICE



testo 816-1



Sound level meter
Schalpegelmessgerät

HLUKOMER

EDUgrant



S | P | Š
STAVEBNÍ
PARDUBICE



laserový dálkoměr

- měří vzdálenosti a plochy

PRŮBĚŽNĚ:

VNITŘNÍ PROSTŘEDÍ UČEBNY

POPIS:

Nástěnný měřič teploty, vlhkosti a CO₂ průběžně měří a archivuje údaje z učebny, kde je umístěn.

Data jsou dále zpracovávána a vyhodnocována v rámci informačních technologií a pozemního stavitelství.





MĚŘIČ CO₂
PROSÍM NESAHAT!

MĚŘÍ KONCENTRACI CO₂, VE TŘÍDĚ, TEPLOTU, TLAK A VLHKOST

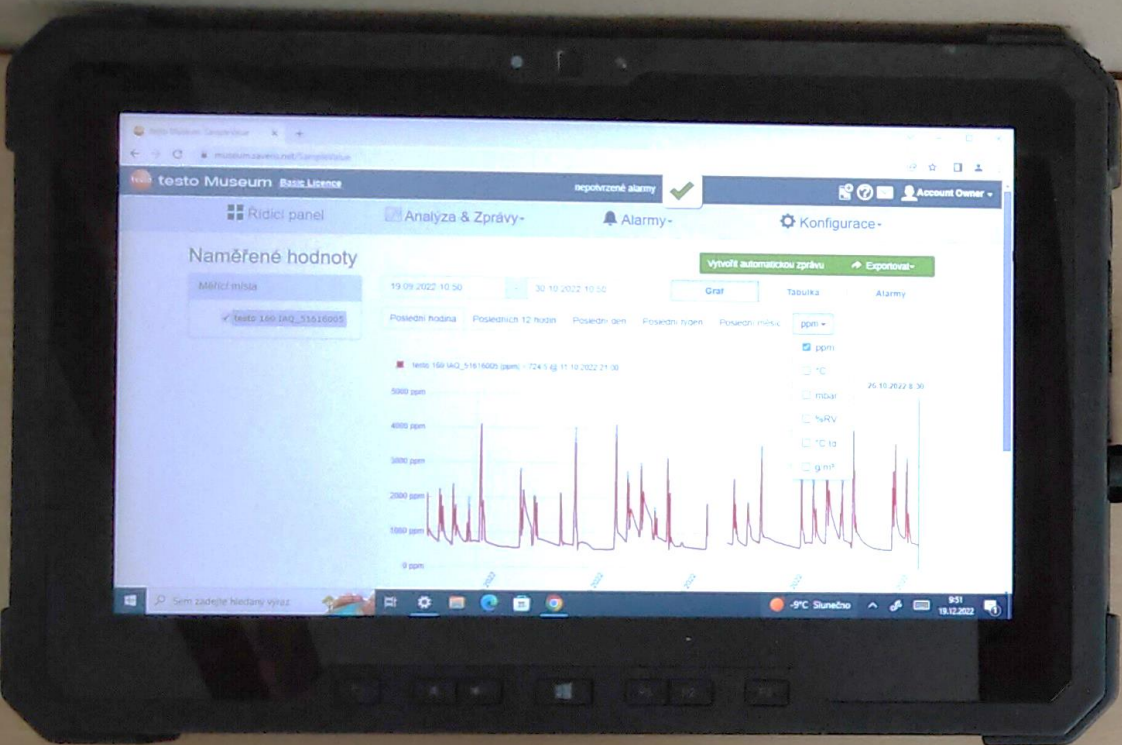
KONCENTRACE CO₂ V UČEBNÁCH BY MĚLA BYT
MAXIMÁLNĚ 1500 ppm

Čistič ovzdušňuje se účinností rovnou množství vzduchu, který koncentrace nemá. Účinnosti rovná se, 1500 ppm. Při 1500 ppm vydechujeme 1500 ppm. Účinnosti rovná se, 1500 ppm. Účinnosti rovná se, 1500 ppm. Účinnosti rovná se, 1500 ppm.

ČERVENÁ - PŘEKROČEN LIMI
ORANŽOVÁ - VYŠTRAHA
ZELEŇ - BĚŽNÁ KONCENTRACE



PŘÍSTROJ BYL POŘÍZEN Z PROSTŘEDKŮ NADACE
EDUgrant



měřicí přístroje pozemní stavitelství



- měří kvalitu prostředí v učebně 316
- teplotu, vlhkost a zejména koncentraci CO₂, která má vliv na zdraví a zejména výkon – při zvýšené koncentraci se dostavuje únava, nevolnost a bolesti hlavy

← DATA ONLINE PŘÍMO Z UČEBNY



NÁSTĚNNÝ MĚŘIČ



Vytvořit automatickou zprávu

Exportovat

01.09.2022 6:59

-

14.02.2023 16:59

Graf

Tabulka

Alarmy

Poslední hodina

Posledních 12 hodin

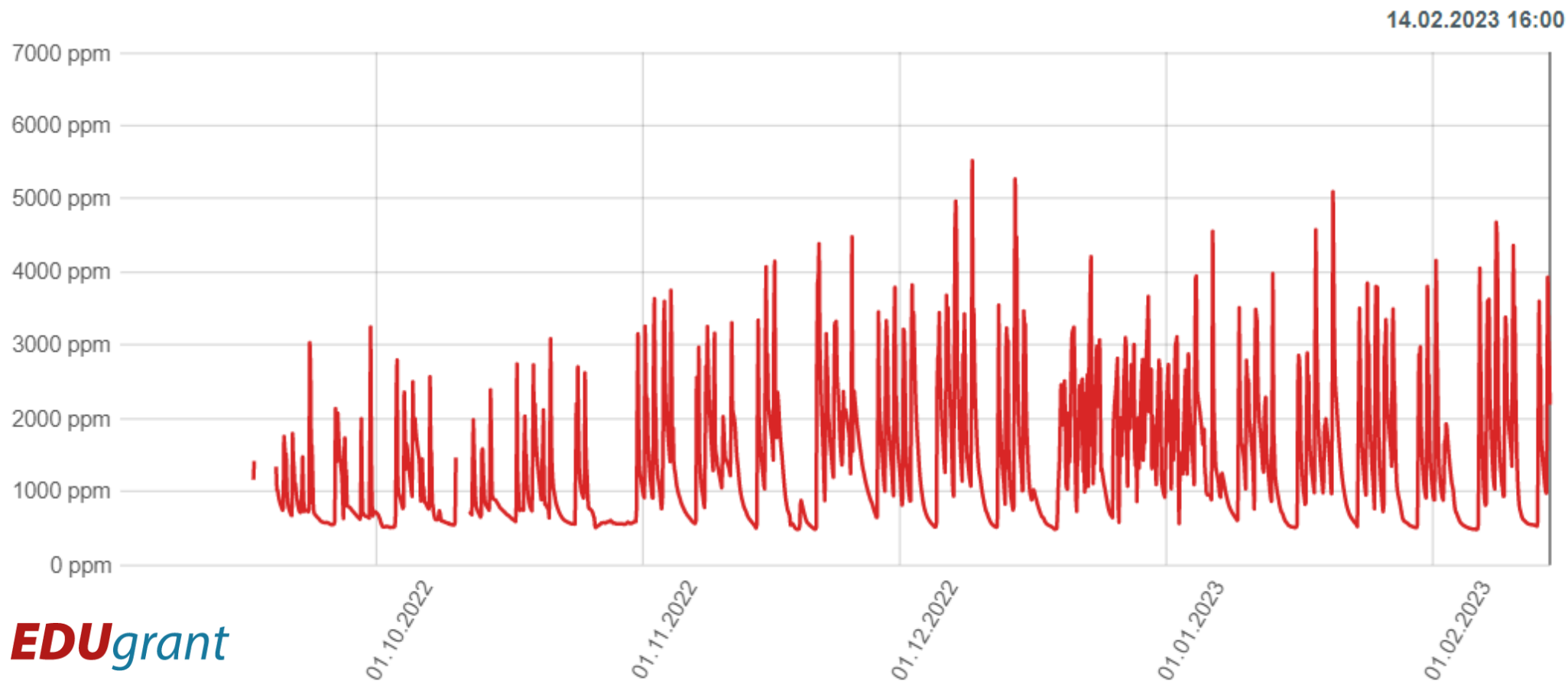
Poslední den

Poslední týden

Poslední měsíc

ppm

testo 160 IAQ_51616005 [ppm] = 1013.3 @ 02.11.2022 2:00



16.01.2023 22:22

-

16.02.2023 22:22

Graf

Tabulka

Alarmy

Poslední hodina

Posledních 12 hodin

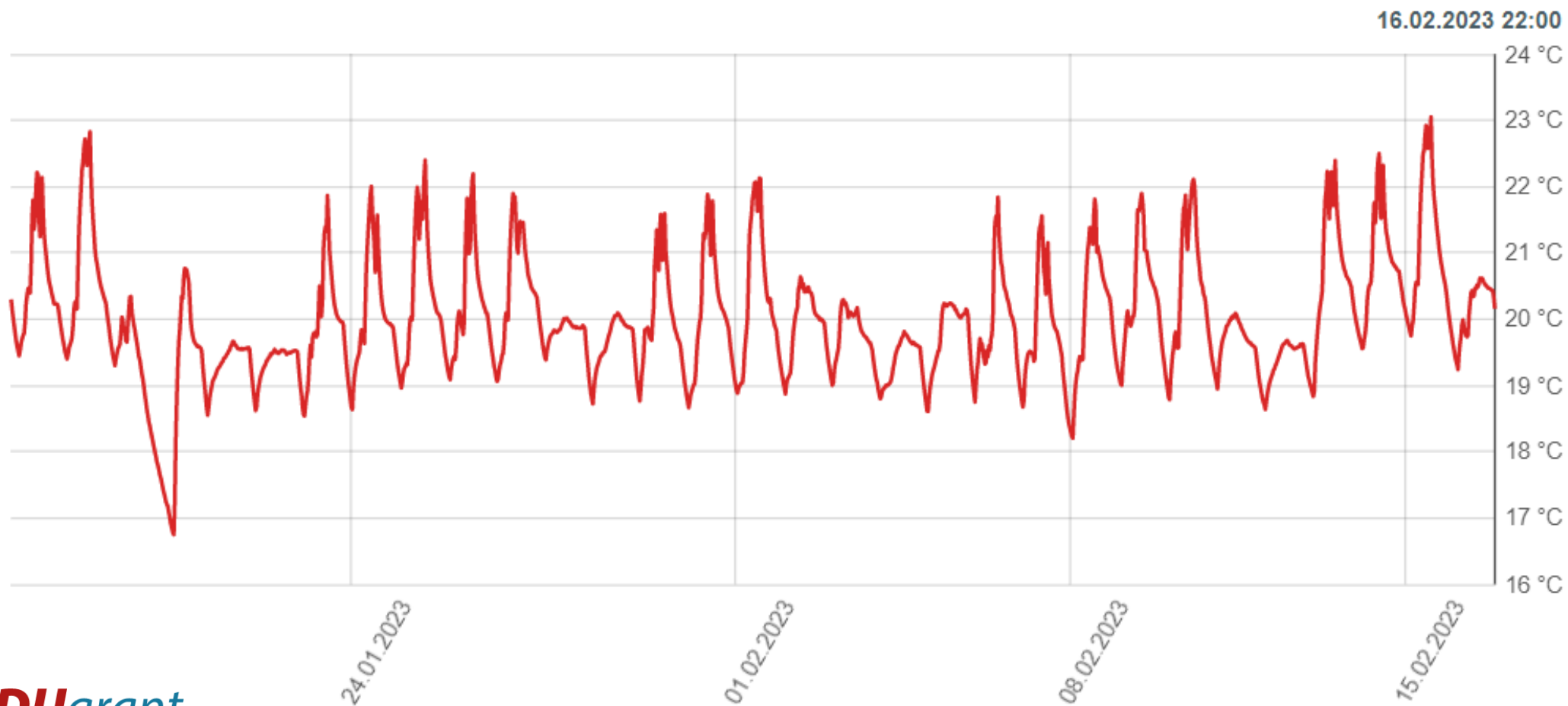
Poslední den

Poslední týden

Poslední měsíc

°C ▾

■ testo 160 IAQ_51616005 [°C] = 19.6 @ 12.02.2023 12:30



16.01.2023 22:22

-

16.02.2023 22:22

Graf

Tabulka

Alarmy

Poslední hodina

Posledních 12 hodin

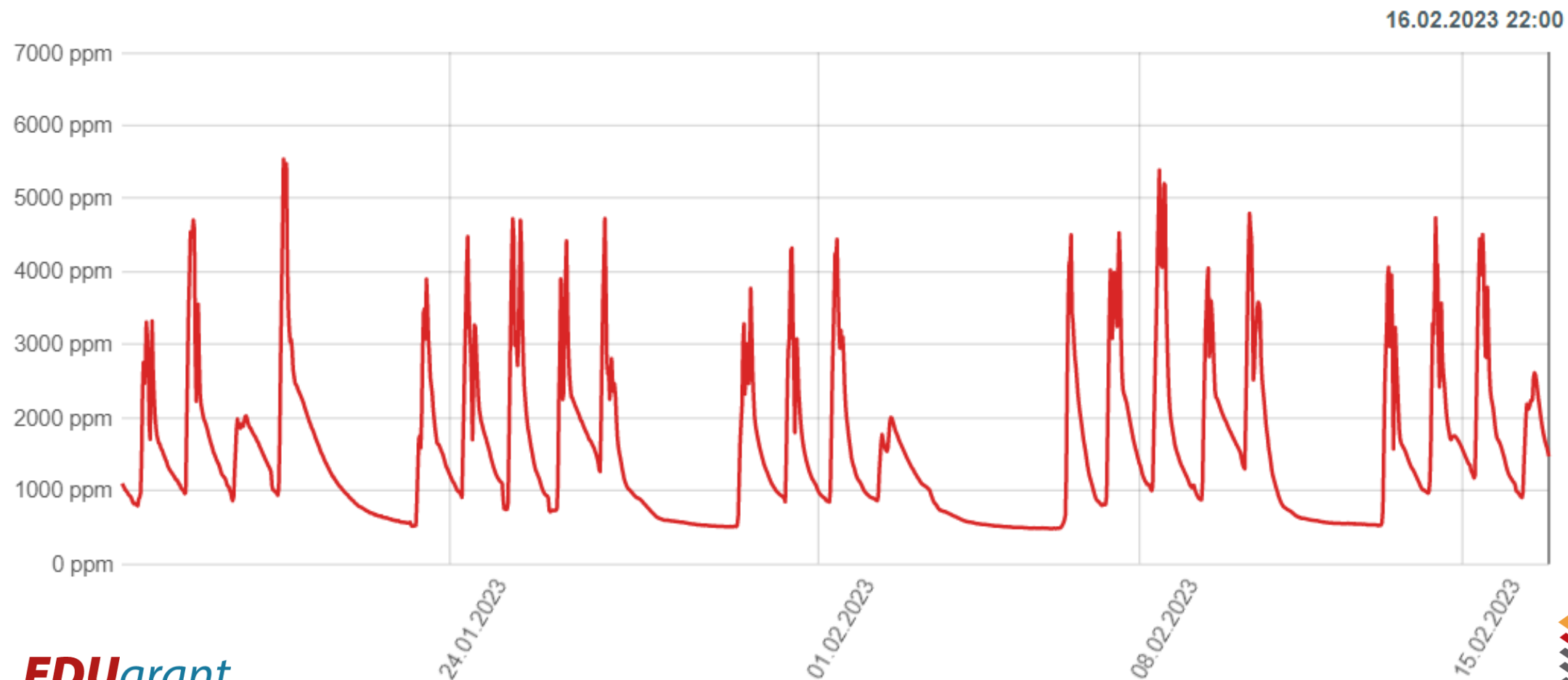
Poslední den

Poslední týden

Poslední měsíc

ppm ▾

■ testo 160 IAQ_51616005 [ppm] = 2225.0 @ 16.02.2023 13:00



16.01.2023 6:00

-

16.01.2023 16:00

Graf

Tabulka

Alarmy

Poslední hodina

Posledních 12 hodin

Poslední den

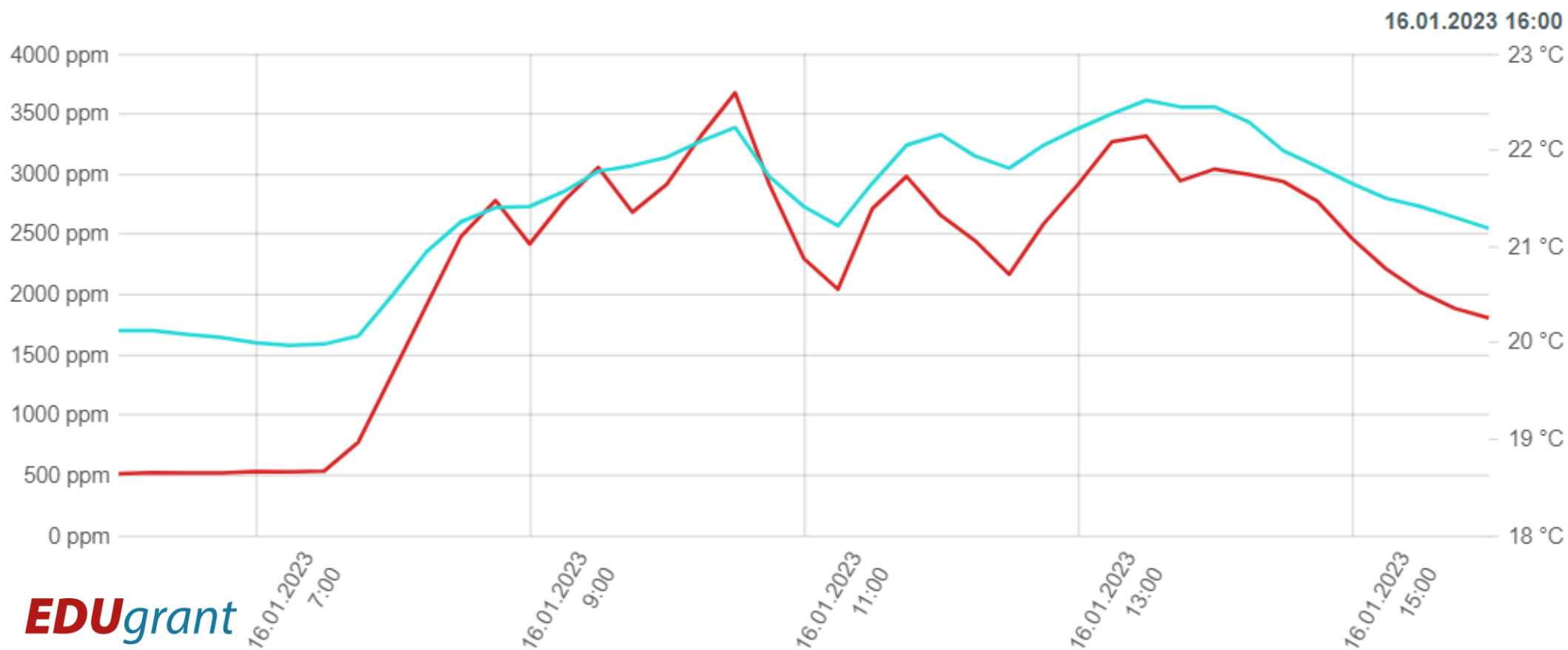
Poslední týden

Poslední měsíc

ppm, °C ▾

■ testo 160 IAQ_51616005 [ppm] =

■ testo 160 IAQ_51616005 [°C] =



ZÁVĚR:

Aktivita zlepšuje povědomí žáků o faktorech ovlivňujících vnitřní prostředí staveb a dává do souvislostí informace z teoretické výuky.