



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Navazující aktivity v projektu OKAP

Název akce: Badatelská procházka

Časová dotace: 8 h

Náplň: Cílem této aktivity je realizace badatelské procházky pro kolegy vyučující přírodovědné a technické předměty. Náplní badatelské procházky je ukázka různých aktivit, úkolů z oblasti badatelské výuky, které lze začlenit do vyučování ve třídě i venkovním prostředí.

Název Badatelské procházky (zaměření):	Měření neelektrických veličin 2. část – Měříme s Vernierem
Lektor/lektori akce Badatelská procházka:	Ing. DAŇHEL Tomáš
Kontakt (email) na lektora/lektory akce:	danhel@ssph.cz
Počet účastníků:	4
Termín konání akce:	26. 3. 2021
Vybavení/pomůcky/aplikace:	Měřicí přístroje firmy Vernier: dynamometr, čidlo koncentrace CO ₂ ve vzduchu, čidlo koncentrace O ₂ ve vzduchu, čidlo koncentrace O ₂ ve vodě, čidlo světla, hlukoměr, konduktoměr, sonar, použitá aplikace GraphicalAnalysis a GraphicalAnalysisGW



**Náplň akce:
(jednotlivé
aktivity,
úkoly)**

Program této badatelské vycházky byl rozdělen do dvou celků. První část proběhla v laboratoři elektrických měření naší školy a druhá část proběhla v okolí řeky Lučiny. Před samotnou druhou badatelskou vycházkou jsem si vypůjčil čidla pro měření neelektrických veličin firmy Vernier – dynamometr, sonar, hlukoměr, čidlo světla a čidla pro měření CO₂ a O₂. Nejdříve jsem se se všemi čidly seznámil a jednotlivá měření jsem si vyzkoušel. Tato čidla jsou založena na komunikaci pomocí bluetooth technologie s počítačem nebo jiným zařízením, které podporuje tuto technologii, jako jsou mobilní telefony nebo tablety. Zjistil jsem, že měření pomocí těchto čidel je velice jednoduché a intuitivní a záleží pouze na následném zpracování naměřených výsledků a úpravě grafů a tabulek.



V laboratoři elektrických měření jsem svým kolegům vysvětlil princip fungování jednotlivých čidel měření, jako je např. měření vzdálenosti pomocí zvuku, tedy sonaru, a také možné principy měření s ostatními zapůjčenými čidly. Poté jsem jim názorně předvedl, jak se s jednotlivými čidly pracuje – např. sonar je založen na změření doby odezvy mezi vyslaným zvukovým signálem samotným sonarem a jeho odrazu od pevné odrazné plochy, jako je např. zeď učebny .



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

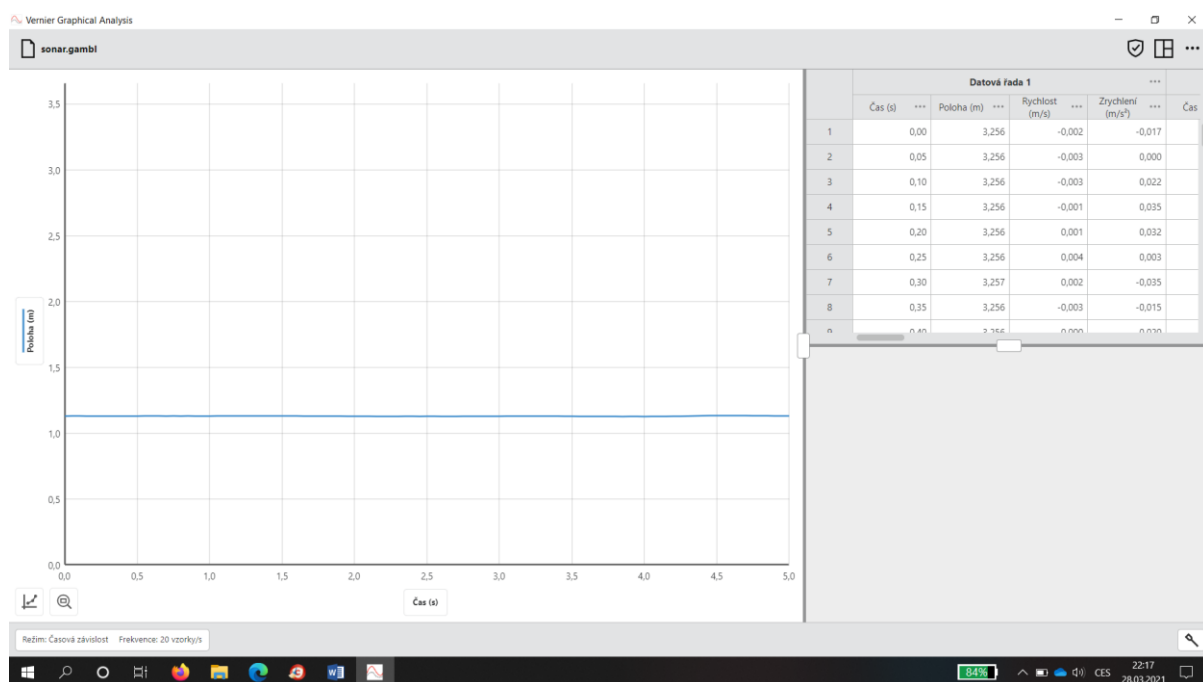
MSMT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



Po objasnění principů čidel jsem svým kolegům ukázal, jak se provádí zapnutí samotných bezdrátových čidel Vernier a jak se pomocí nainstalované aplikace Graphical Analysis na tabletu a počítači provádí spárování aplikace s konkrétním čidlem.



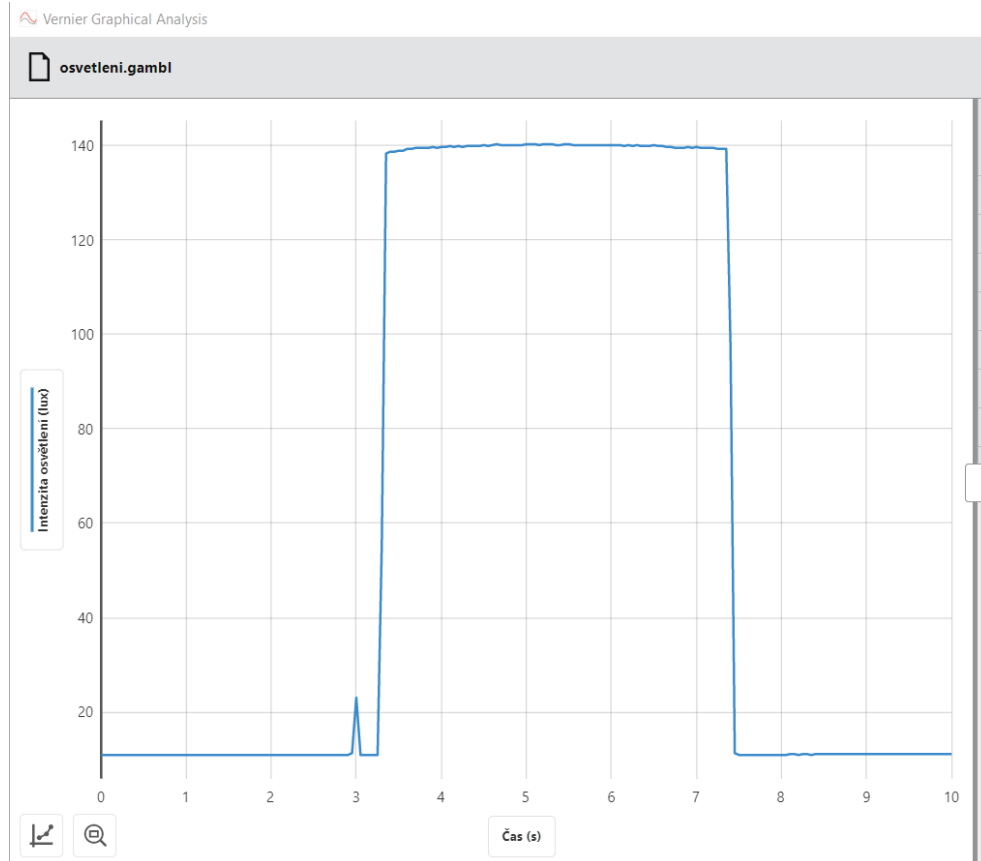
Pomocí sonaru jsme změřili vzdálenost stolu od stěny laboratoře.



Z grafu je vidět, že vzdálenost stolu od zdi byla něco málo přes metr. Samotné nás překvapila přesnost měření, a to až na milimetry.



Pomocí čidla měření intenzity osvětlení jsme provedli měření v laboratoři bez vypnutých světel a se zapnutými světly.



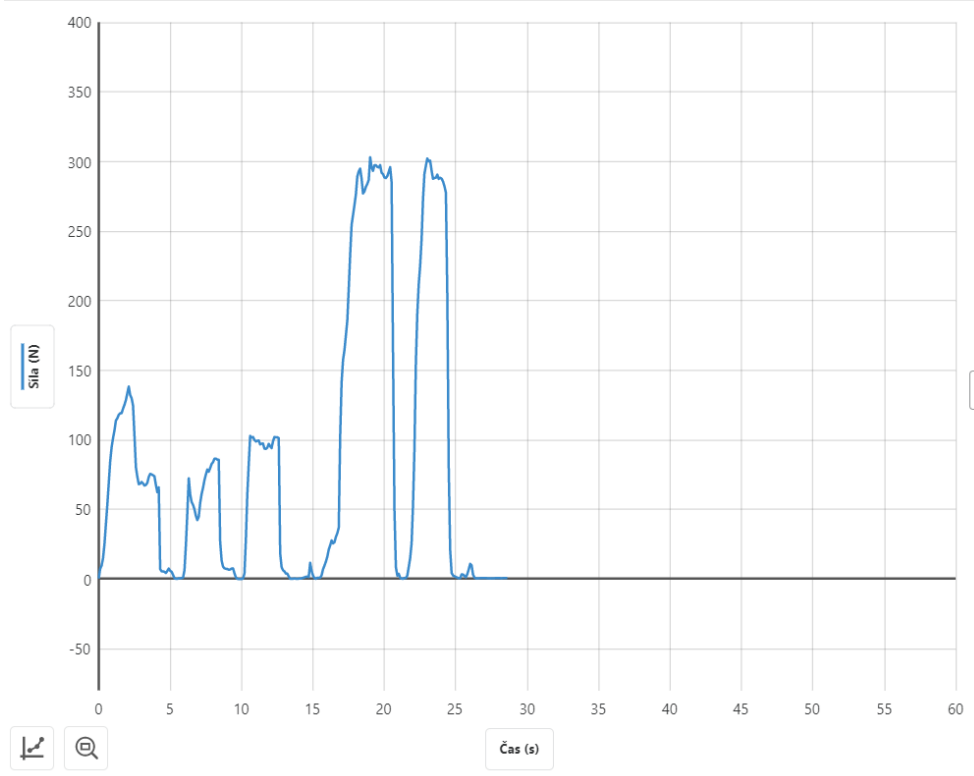
Z grafu je jasně vidět stav, kdy byla světla zhasnuta a kdy byla rozsvícena.



Pomocí dynamometru jsme si otestovali sílu stisku všech účastníků akce, a to postupně sílu stisku levé a pravé ruky. Překvapil nás fakt, že většina účastníků měla větší sílu v levé ruce než v pravé i přes to, že všichni zúčastnění jsou praváci.

Vernier Graphical Analysis

dynamometr.gaml

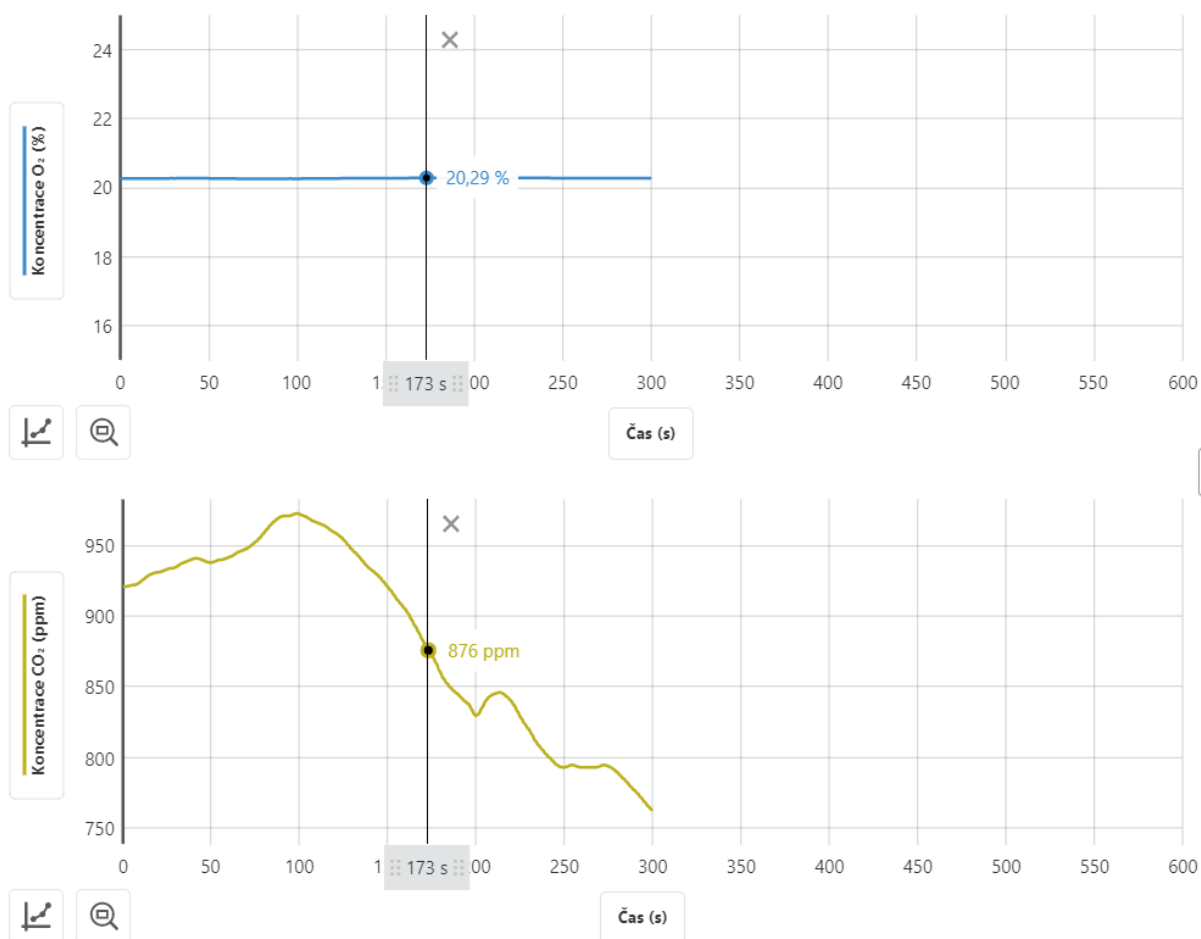




Další pokus jsme provedli s čidly pro měření koncentrace CO_2 a O_2 ve vzduchu v laboratoři. Pokus spočíval v tom, že začátek měření probíhal v uzavřené učebně a následně jsme otevřeli všechna okna i dveře a udělali průvan. Měření pomocí těchto čidel jsme provedli i při druhé části tohoto dne, a to při vycházce kolem meandrů řeky Lučiny.

Vernier Graphical Analysis

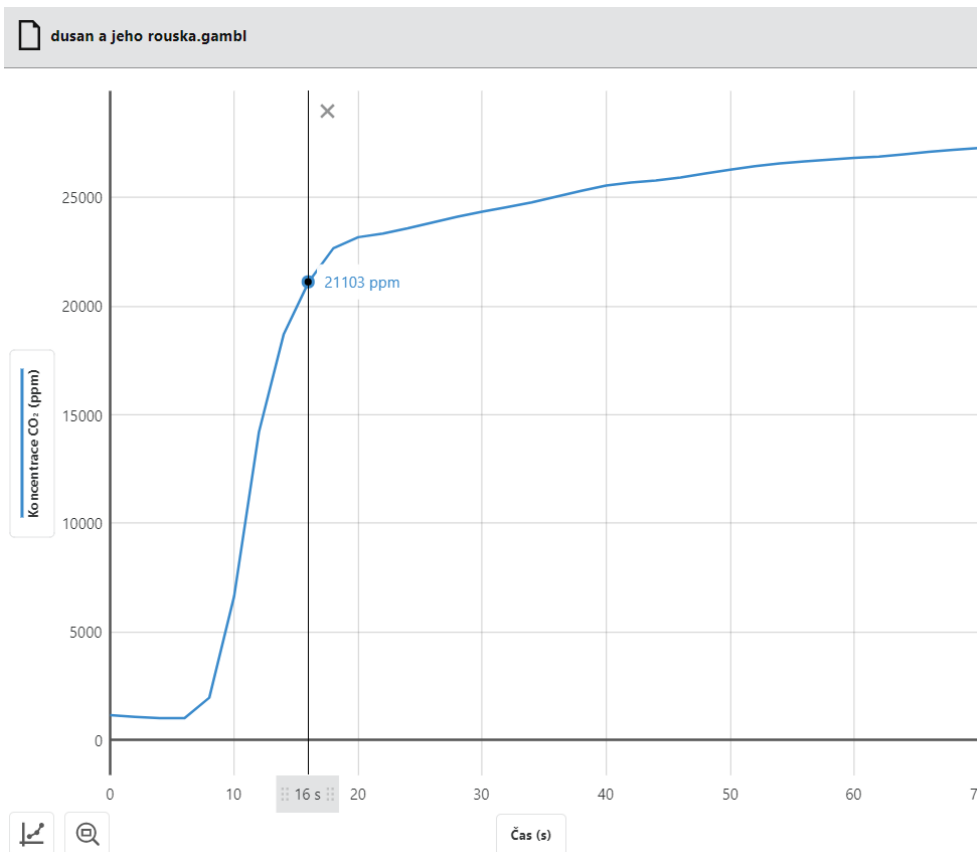
koncentrace v ucebne vetrani.gaml



Jak je patrné z grafu viz výše, tak koncentrace kyslíku zůstala stejná, ale koncentrace CO_2 narůstala v době, kdy učebna byla uzavřena a po otevření oken a dveří koncentrace CO_2 rychle klesala. Dobrý důkaz toho, proč v učebnách větrat.

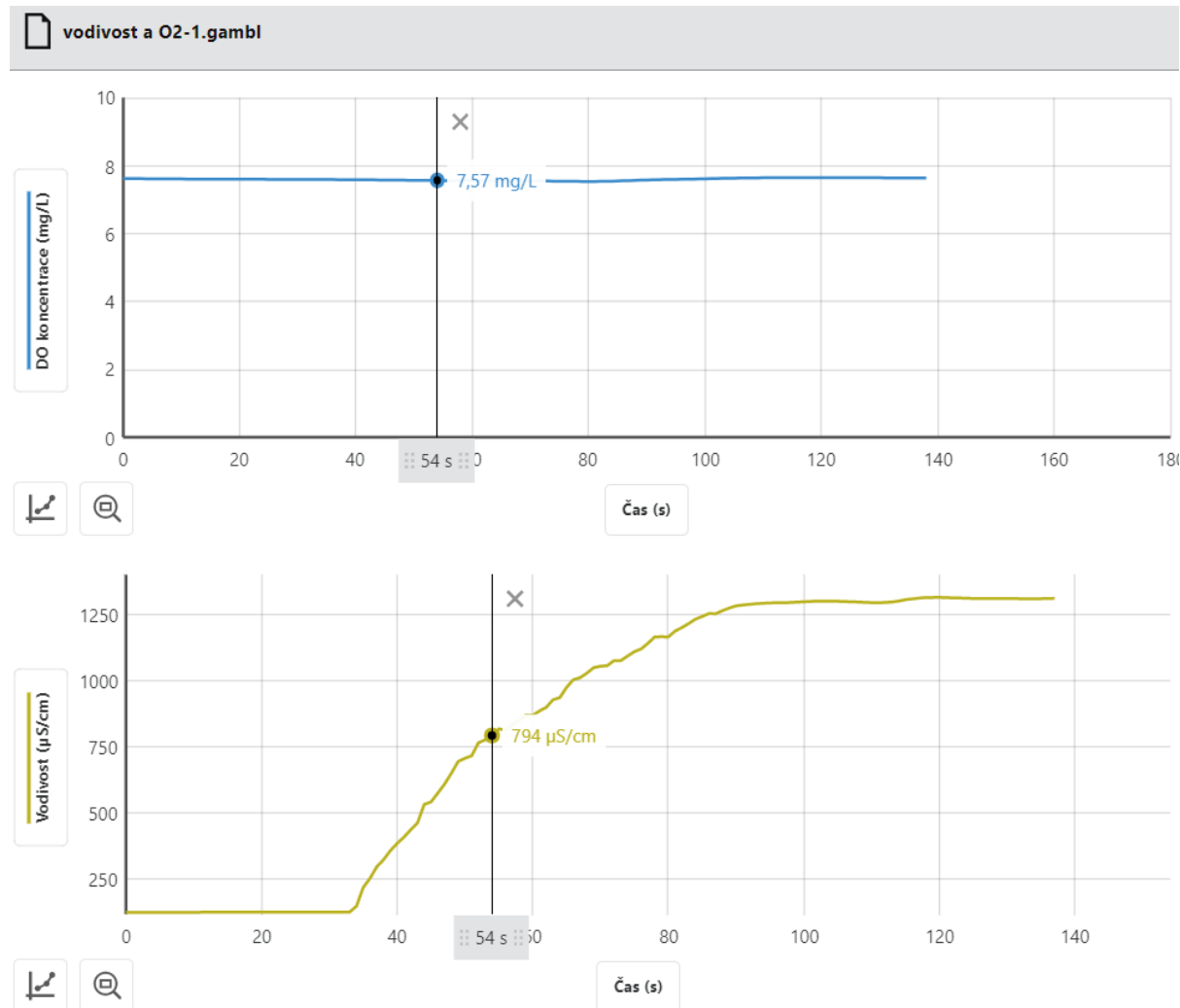


S čidlem koncentrace CO_2 ve vzduchu provedl jeden z účastníků akce Ing. Dušan Pauček pokus, kdy změřil koncentraci CO_2 nejprve v laboratoři a pak si vsunul čidlo pod svůj respirátor. Výsledek grafu asi není třeba ani komentovat. ☹





Velice zajímavý pokus jsme provedli s čidlem pro měření vodivosti vody a měření koncentrace O_2 ve vodě. Pokus spočíval v měření vodivosti napuštěné vody z vodovodního kohoutku a následném přidání šumivé tablety magnesia. Kyslík jsme měřili v čisté napuštěné vodě bez přidání jakékoliv příměsi.



Z grafu je vidět, jak rychle narůstá vodivost vody po přidání šumivé tablety. Obsah kyslíku se během měření nezměnil, protože jsme s nádobkou a obsahem v ní nic nedělali.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Z laboratoře naší školy „Střední škola polytechnická Havířov“ jsme se přesunuli do přírody k řece Lučině, která protéká naším městem Havířov.





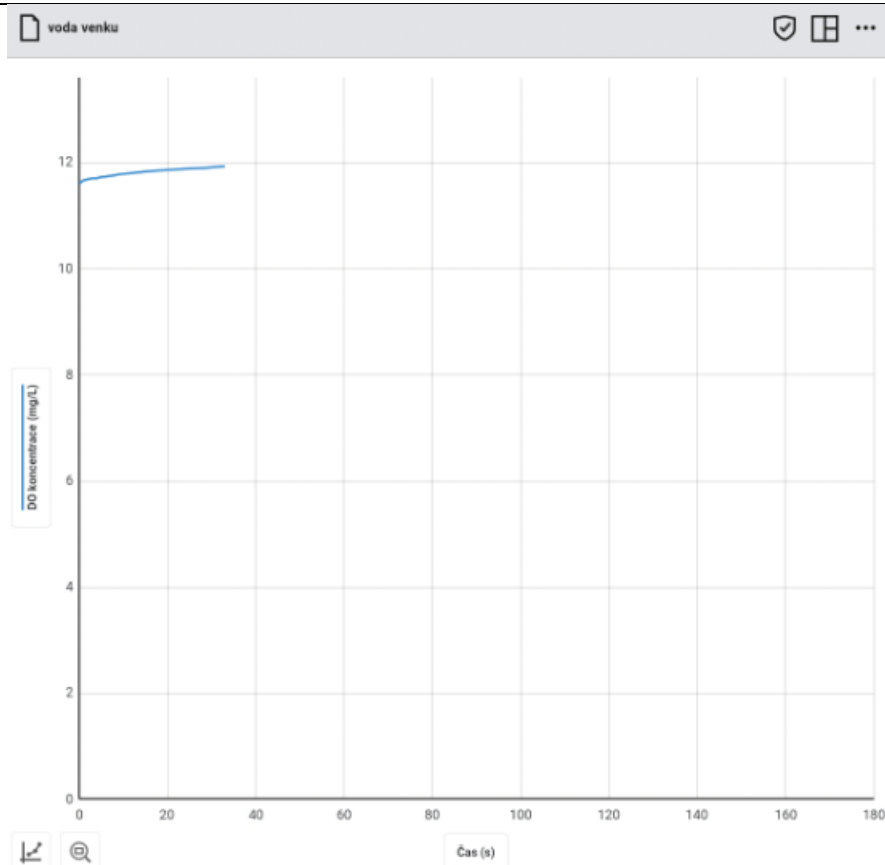
EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



Při jednotlivých zastávkách si každý z účastníků vyzkoušel kontrolní měření koncentrace O_2 a CO_2 ve vzduchu.

Provedli jsme odběr vody přímo z řeky a změřili obsah kyslíku v řece, která vytéká z vodní nádrže Žermanice.





Z grafu je vidět, že koncentrace kyslíku ve vodě odebrané z řeky se pohybuje kolem 12mg/litr vody. V porovnání s obsahem kyslíku ve vodě odebrané z kohoutku je obsah kyslíku v řece mnohem větší.

Této badatelské vycházky se stejně jako předchozí části zúčastnili 4 učitelé odborných předmětů elektrotechnických. Jelikož součástí ŠVP námi vyučovaných elektrotechnických oborů máme i měření neelektrických veličin, tak nám tato badatelská vycházka rozšířila vědomosti a povědomí o možnostech samotného měření obsahu plyných látek, tentokrát CO_2 a O_2 , a to jak v ovzduší, tak i ve vodě. Vyzkoušeli jsme si měření síly pomocí dynamometru, měření vzdálenosti pomocí sonaru, měření intenzity hluku a intenzity osvětlení pomocí hlukoměru a čidla světla.

**Vlastní
evaluace
lektora akce
Badatelská
procházka:**

- co se vám
povedlo
nebo
nepovedlo,

Badatelská vycházka proběhla přesně podle předem připraveného plánu a domluvy s kolegy elektrotechniky. Samotná vycházka byla skvělou přípravou pro měření, které určitě implementujeme do výuky žáků naší školy.

Samotná měření pomocí čidel firmy Vernier jsou opravdu jednoduchá a intuitivní a zvládne je i jen částečně obeznámený začátečník.

Veškerá měření se nám vydařila a naměřená data jsme společně probrali a upravili do podoby, která všem vyhovovala.

Skvělé je, že aplikace GraphicalAnalysis umožňuje připojení více čidel najednou a provedení měření a následné zobrazení výsledků a hodnot pomocí souběžných grafů.



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání



- s čím jste byli spokojeni či nespokojeni,	Byli jsme velice nadšeni jednoduchostí měření pomocí dostupné aplikace GraphicalAnalysis a kvalitou zapůjčených čidel Vernier. Určitě budu usilovat o zakoupení těchto čidel i pro výuku na naší škole. Všichni účastníci se opět shodli na výborně vybraném termínu naplánované badatelské vycházky, kdy nám opět přálo slunečné počasí.
- co byste doporučili kolegům při realizaci takové akce,	Při podobných badatelských vycházkách, jako byla ta naše, bych doporučil podrobné seznámení se s principem čidel a postupem při samotném měření, což pak může pedagogům pomoci při výuce ve škole. Dále bych doporučil vše si předem pořádně zorganizovat, připravit a hlavně vyzkoušet, jen tak může badatelská vycházka a vůbec jakékoli praktické cvičení v terénu proběhnout hladce a bez problémů.
- cokoliv, co byste k akci dodali	Závěrem bych opět sdělil, že pokud je akce dobře naplánovaná a zúčastní se jí ti, kteří opravdu mají zájem, vždy všechno dobře dopadne a všem se akce líbí a všichni jsou spokojeni.