

TERMOKAMERA VE VÝUCE

Projekt EDUGRANT

Úvod:

Zavádění nových technologií do výuky umožní aktivizovat žáka i učitele.

Rozhodli jsme se společně s našimi žáky ponechat jim prostor nejen pro práci s kamerami podle pokynů učitelů, ale i pro návrhy použití kamer podle jejich vlastních námětů.

Cíle projektu:

- sledování a používání netradičních technologií
- zodpovědnost za svěřenou věc
- využití zobrazovací metody a zpracování dat
- práce s manuálem
- samostatnost při navrhování jak využít termokameru
- pozorování, porovnávání, vyhodnocování
- badatelský způsob výuky a skupinová činnost, komunikativní dovednosti
- příprava, realizace, zpracování
- schopnost obhájení výstupu

Použití pomůcky ve výuce:

- Teoretická výuka
fyzika
základy přírodních věd – všechny studijní obory
odborné předměty obor ZEDNÍK (práce v terénu)
- Odborný výcvik – obory:

ZEMĚDĚLEC – FARMÁŘ
ZEDNÍK
AUTOMECHANIK

Rozvržení práce:

1. Nejprve si žáci uvědomili možnosti termokamery (studium manuálu).
2. Vytvořili si skupinky, kde se jim dobře spolupracovalo (komunikace se zaměřením na rozdělení práce).
3. Navrhli si „pokus“ a vyhodnotili možnosti měření a předpokládané výstupy (badatelská práce) – konzultace s vyučujícím.
4. Provedli měření, záznam, vyhodnocení.
5. Svůj návrh odprezentovali před třídou.

Lidské tělo, pohyb, termoprádlo

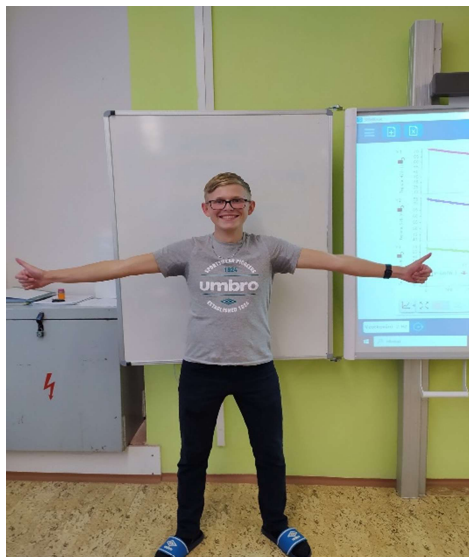
pokus 1

Cíl: vysledovat vlastnosti textilu s termoizolačními vlastnostmi

Pomůcky: termokamera, stopky, bavlněné tričko, tričko z funkčního materiálu, figurant

- Postup pozorování. Zkoumání chování textilního materiálu za rozdílných podmínek.
- měření změny teploty na těle

- A) klid v tričku
- B) klid ve sportovním oděvu – běžné triko z funkčního materiálu
- C) rychlý pohyb po budově (schodiště) ve funkčním tričku
- vyhodnocení



A) klid v tričku

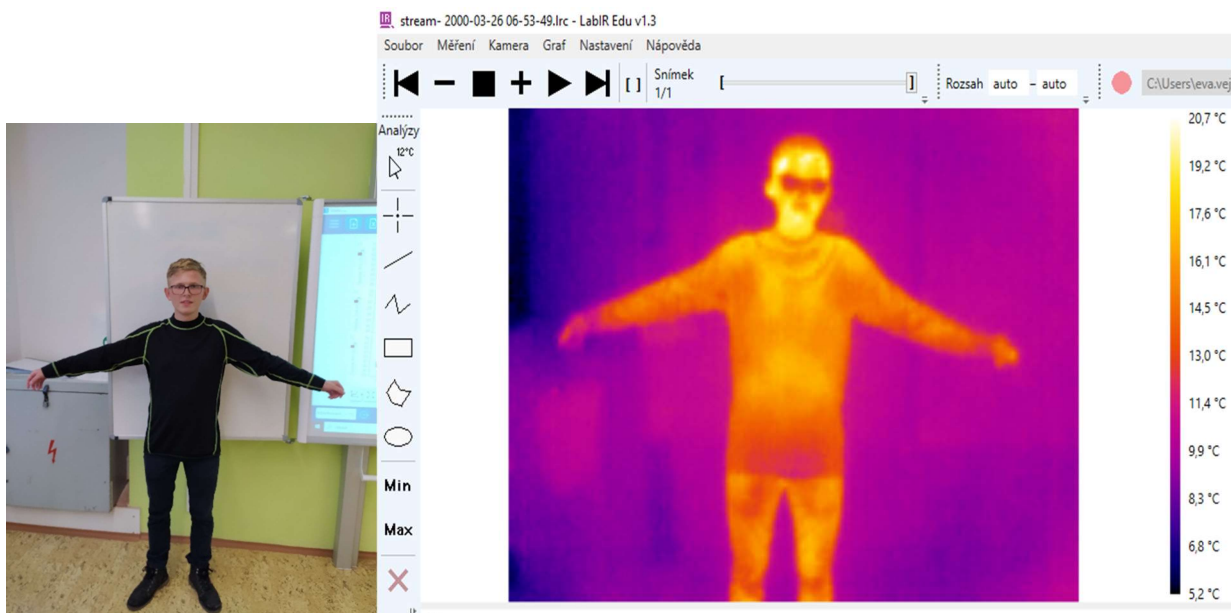
Na tričku v klidu vidíme chladná místa v podpaží, protože pot ochlazuje tělo.



B) klid ve sportovním oděvu – triko z běžného funkčního materiálu

Triko z funkčního materiálu

V klidu je teplota těla na různých místech převážně stejná.



C) rychlý pohyb po budově (schodiště) ve funkčním tričku



Po pohybu se díky vlastnostem materiálu ukáže chladnější část v oblasti podpaží



Co jsme zjistili a vyhodnocení:

- Pot odvádí z povrchu těla teplo a tato místa termokamera vidí jako chladnější (modrá barva).
- Čím více se figurant pohybuje, tím více se potí a to vidíme jako tmavší místa na postavě.
- Termoprádlo odvádí pot na povrch a tam rychle chladne.
- Návrh:

- pro měření využít různé typy funkčního oblečení – výrobce, struktura;
- vytvořit tabulku pro porovnání funkčnosti;
- porovnat například dva typy postavy nebo rozdílnou fyzickou kondici figurantů (sportovec a nesportovec);

Radiátor

pokus 2

Cíl: ověřit funkčnost izolačního materiálu.

Pomůcky: izolační materiál na trubky, termokamera.

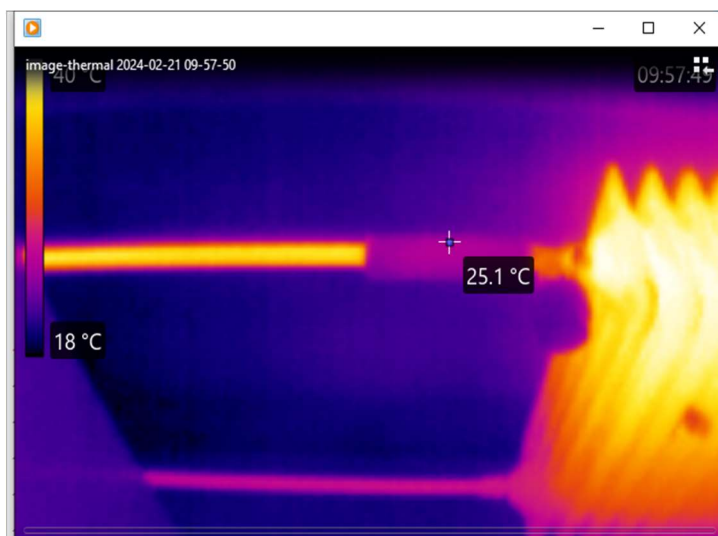
Postup pozorování

- 1) Sledujeme změnu teploty na povrchu trubky s izolací a bez izolace.
- 2) Odhadujeme jak moc je důležitá izolace vedení teplé vody od kotle k radiátoru.
- 3) Je vždy žádoucí trubky izolovat?

měření 1:

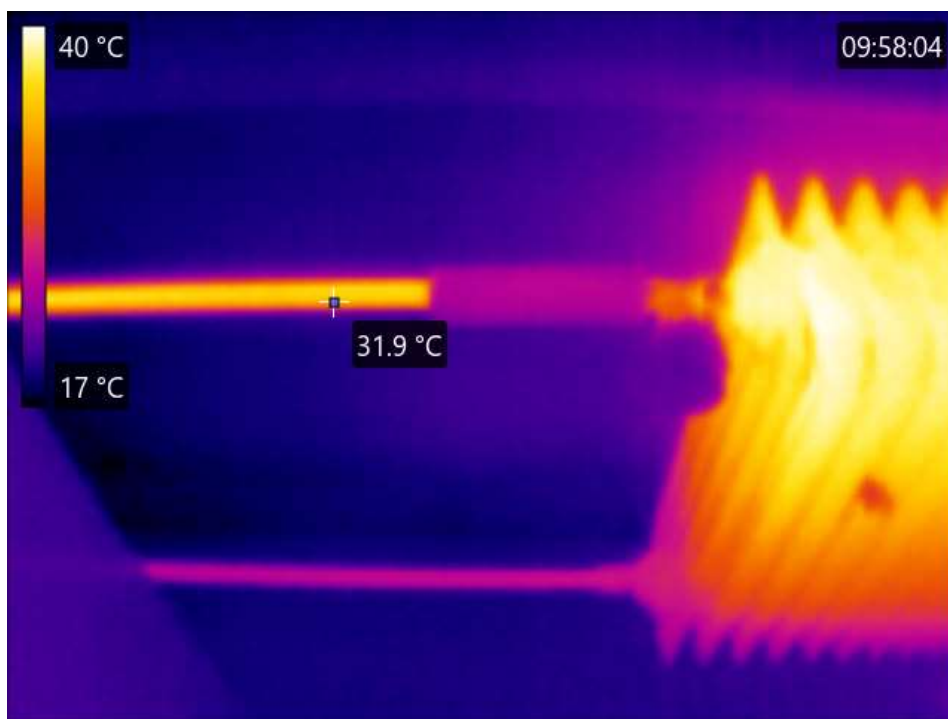


Teplota na izolačním materiálu



měření 2

Teplota trubky



Co jsme zjistili a vyhodnocení:

- Trubka s izolací: 21,5°C
- Trubka bez izolace: 31,9°C
- Pro prostor v místnosti je izolace nevhodná, protože potřebujeme, aby bylo teplo sdíleno v co největší délce do prostoru.
- Naopak cesta od kotle v oblasti sklepa by měla vykazovat ztráty minimální. Zde je izolace trubek velmi žádoucí.
- **Návrh:** prozkoumat různé druhy izolačních materiálů a jejich schopnosti izolovat.

Rukavice

pokus 2

Cíl: Jakou výraznou tepelnou stopu zanechá na školní lavici ruka obnažená nebo rukavice a v rukavici.

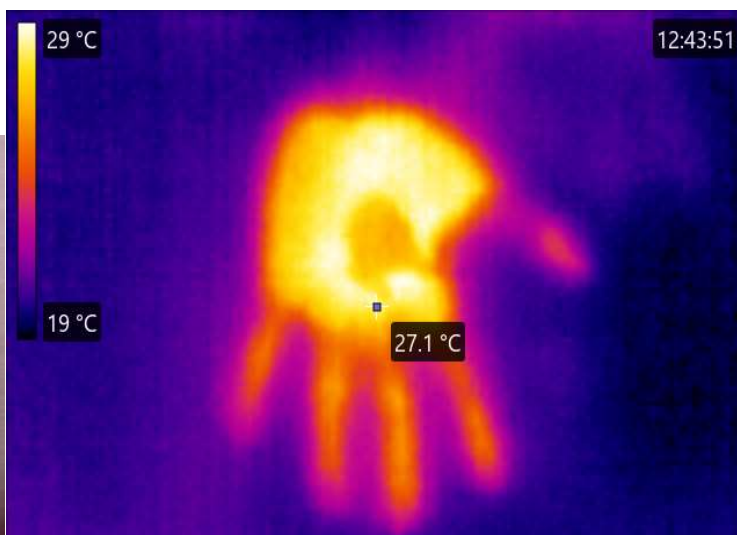
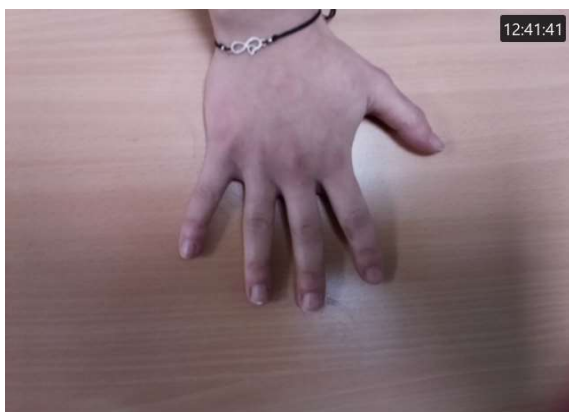
Pomůcky: lavice, běžná tenká podvlékačí rukavice, zateplená lyžařská rukavice.

Postup pozorování

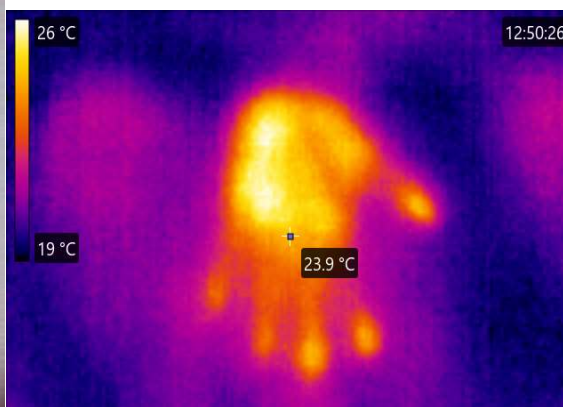
Tepelná stopa zanechaná na lavici po 20 sekundách:

- 1) Holá ruka
- 2) Ruka v rukavici běžného typu (PES úplet)
- 3) Ruka v rukavici určené k lyžování (zateplená, nepromokavá)

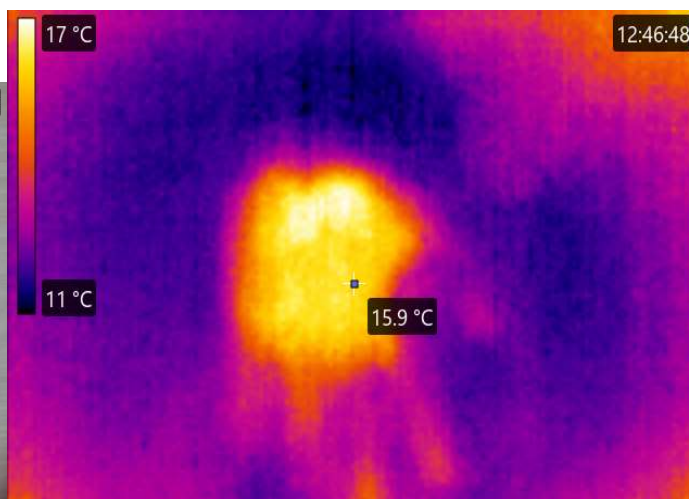
Ruka bez rukavice



Rukavice pletená



lyžařská rukavice



Co jsme zjistili a vyhodnocení:

- Podle změny teploty na lavici je zřejmé, že čím kvalitnější je izolační materiál rukavice, tím menší tepelnou stopu zanechá.
- Vyzpozorovali jsme, že rozdíl teplot je více jak 10°C.
- Únik tepla z ruky v dobré funkční rukavici se významně snižuje.
- **Návrh:** pokusíme se porovnat podobný typ lyžařské rukavice, ale od různých výrobců; do tabulky bychom zaznamenali také poměr mezi cenou a kvalitou izolace.

Něco z farmy

Pokus 4

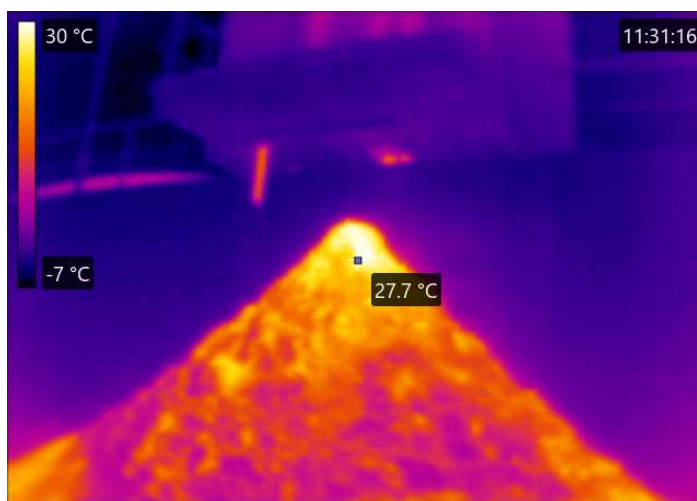
Cíl: Zaměřit se na objekty (živé i neživé) na farmě a vysledovat rozdíly v teplotě a odvodit si, čím jsou tyto rozdíly způsobeny.

Pomůcky: termokamera

Digestát z bioplynové stanice



Velmi vysoká teplota digestátu vzhledem k okolní teplotě.

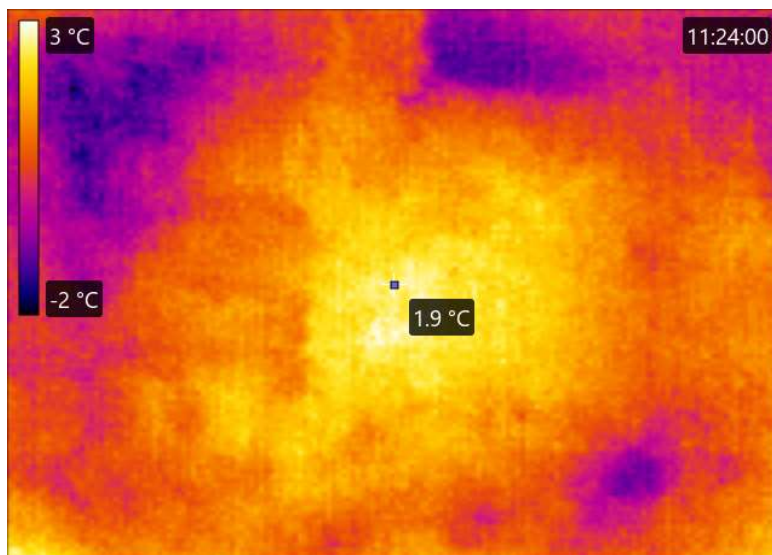


Sláma

Sláma bez termokamery



Sláma po roztržení balíku: ukazuje vyšší teplotu ve vnitřním prostředí balíku

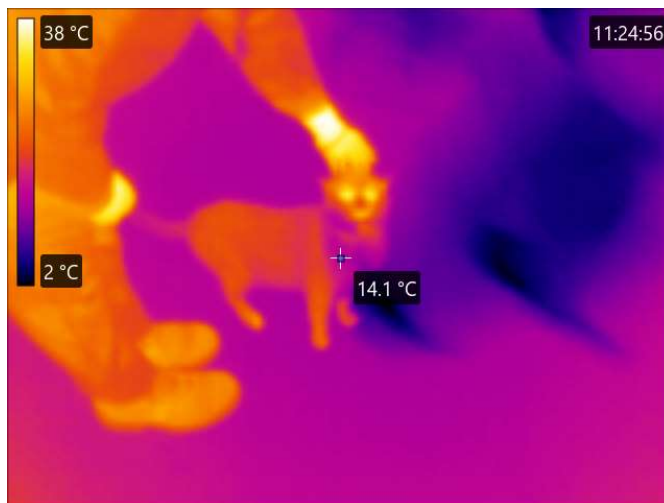


Kočka

Kočka bez termokamery



Oči a tlama kočky mají vyšší teplotu. Prokazatelně je tedy zřejmá termoizolace srsti.



Venkovní krávy Krávy ve výběhu



Rozložení tepla je na trupu krav rovnoměrné. Některá plemena odolávají velmi dobře chladu a mají výbornou termoregulaci.



Závěr pozorování:

- Vyzkoušeli jsme si pozorování termokamerou, naučili jsme si ji použít.
- Návrh:

- podrobnější pozorování například rozdílů teplot na povrchu těl zvířat v různých místech
- dlouhodoběji sledovat změnu teploty uvnitř balíku sena a vyhodnotit riziko zapaření případně samovznícení
- zaměřit se také na pozorování změny teploty digestátu v bioplynovém zařízení, porovnat námi naměřenou teplotu s hodnotami na termočidlech.

Termokamera v terénu – ZEDNÍK

Pokus 5

Cílem bylo naučit se pracovat s termovizí.

Pozorování tepelných rozdílů



Pozorování tepelných rozdílů



Izolační vlastnosti okna.

Měření za velmi nízké teploty venku.



Závěr pozorování:

Seznamování se s novou technologií nám otevírá nové možnosti v odborných předmětech.

Návrh:

V příštím roce bude procházet rekonstrukcí část budovy školy, jejíž součástí bude také zateplování obvodového zdiva a půdy.

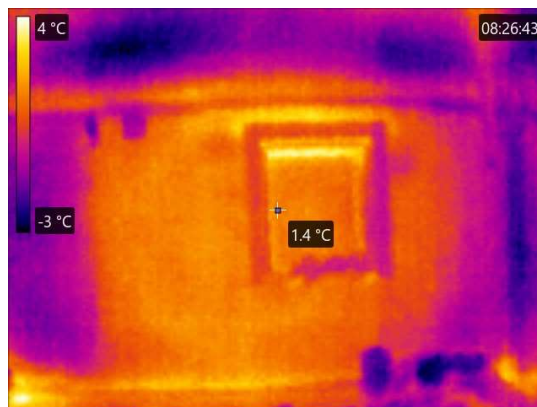
Tento proces máme v plánu zaznamenat a pořídit fotodokumentaci práce. Pro budoucí výuku chceme připravit přehledný postup práce a také vyhodnotit účinnost zateplení (před a po provedení prací).

Prostup tepla konstrukcí domu

Pokus 6

Cíl: zjištění úniku tepla u obvodového zdiva RD s oknem (otevřená ventilace)

Pomůcky: termokamera



Závěr pozorování:

- Únik tepla ventilací okna
- Zvýšený prostup tepla nad oknem
- Okolo okna chladný pruh = obložka okna z tepelné izolace (polystyren)

Podrobnější rozbor záznamů z měření proběhl v hodinách odborných předmětů při probírání tématu o tepelných ztrátách domů a jejich zateplování.

Doslov:

- Na vytvoření tohoto dokumentu se podíleli žáci a učitelé Středního odborného učiliště zemědělského a služeb v Dačicích.
- Děkujeme Edugrantu a partnerovi projektu firmě The Velux Foundations za výjimečnou příležitost pořídit pro naši školu zcela nestandardní pomůcku do výuky.
- Podporujeme rozvoj kompetencí žáků v širokém spektru dovedností a tímto se nám otevřely další možnosti.
- Termokamery plánujeme pravidelně a cíleně využívat ve výuce.
- Mgr. Eva Vejvodová – za kolektiv žáků a učitelů SOUZ Dačice.