



Interreg
Estonia-Latvia
European Regional Development Fund



Ilgtspējīgas enerģijas sabiedrība
Enerģiaarukas kogukond
Smart Energy Community

Termokamera

Tēma: Ķermeņu un virsmu temperatūras vērošana caur termokameru

Jautājums pētīšanai: vai skolas ēka un klases telpas ir pietiekoši siltinātas, vai notiek būtiskas siltuma noplūdes?

Šajā izmēģinājumā iepazīsimies ar termokameru, kas galvenokārt tiek izmantota ēku siltuma noplūžu atrašanai. To ir iespējams darīt gan no iekšpuses, gan ārpuses. Mēs pētīsim klases telpu no iekšpuses. Termokamera ir precīzs mērinstruments, ar kuru strādā enerģijas auditors. Tavs uzdevums ir viņu rūpīgi klausīties, vērot un domāt līdzi.

Hipotēze (tavas domas)

Piederumi: Termokamera un pētāmie objekti

Pamācība

Mērīsim klases telpas virsmu temperatūru un siltuma noplūdes, ierakstīsim rezultātus tabulā.

Secinājums

Ilgtspējīgas enerģijas risinājums

Tabula. Termogrāfiskā pētījuma rezultāti (ēkas iekšpusē)

Pētāmais celtniecības elements	Augstākā virsmas temperatūra, °C	Zemākā virsmas temperatūra, °C	Vidējā virsmas temperatūra, °C	Vai ir ievērojama siltuma noplūde?





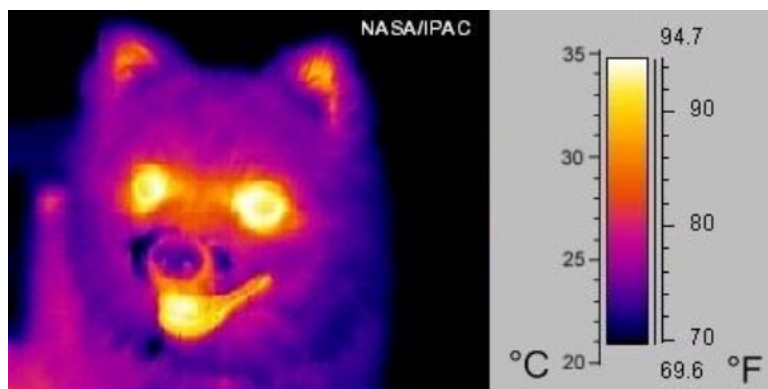
Ķermeņu virsmas temperatūras vērošana caur termokameru

Termokamera [arī infrasarkanā kamera, siltuma kamera vai termogrāfiskā kamera] ir kā parastais infrasarkanais termometrs, bet viena sensora vietā kamerai ir sensoru matrica. Jo lielāks matricā ir elementu skaits uz vienādu laukuma vienību, jo asāks ir attēls. Tāpat termokameras darbības princips ir līdzīgs kā digitālajam fotoaparātam. Mūsdienīgās termokamerās tiek izmantoti bezdziesēšanas plakanmatricas sensori (FPA – Focal Plane Array). Lielākā daļa šo matricu ir izgatavotas no vanādijs oksīda (VOx). Termokamerās izmanto elektromagnētiskā starojuma 0,8–14 mikrometru viļņu garumu. Termokameru pielietošanas sfēru sauc par **termogrāfiju**. Visi ķermeņi/objekti izstaro siltuma – jeb infrasarkanā starojumu, pat ja mums šiet, ka tie ir ļoti auksti ķermeņi.

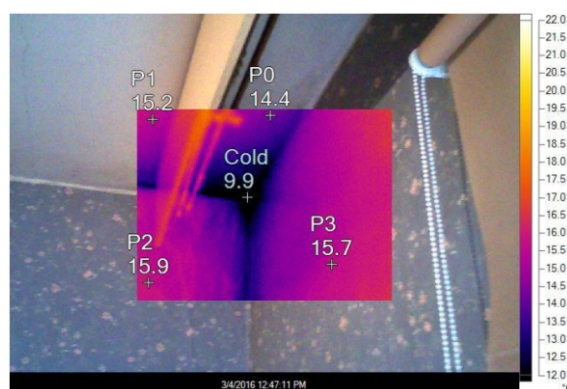
Termokamerai ir lēcas, kurām cauri ejošais starojums tiek sakoncentrēts uz matricas (FPA) elementiem. No turienes savāktā informācija tiek nosūtīta uz analog-digitālo pārvēidotāju, kur no matricas iegūtie elektriskie impulsi tiek pārvērsti digitālajā kodā. Video procesors iegūto informāciju pārstrādā cilvēkam saprotamā termoattēla veidā un nosūta to uz LCD-ekrānu termoattēla veidā. Attēlā ir noteiktas dažādas krāsu paletes (katrai temperatūrai atbilst zināma krāsa cilvēka acij redzamajā spektra daļā). Piemēram, pelēkā skala (pelēkie toņi), dzelzs paleta (zilie toņi parāda vēsākas temperatūras un sarkanie – karstākas), varavīksne, karstais metāls u.c.

Mūsdienu termokamerām ir vairākas papildfunkcijas, kas palīdz gūt pilnīgāku pārskatu par pētāmo objektu. Par objektu var uzņemt video, lai varētu sekot temperatūras maiņām laika gaitā. Ar dažām termokamerām var uzņemt ne tikai termoattēlu, bet arī parastu krāsainu digitālo fotogrāfiju, ko pēc tam var apvienot ar pētāmā objekta termoattēlu. Termoattēlus var apstrādāt programmās, piemēram uzklāt izotermas (vietu ar vienādu temperatūru atzīmēšana), kritisko punktu vērtības, izcelt pētāmās vietas, sastādīt histogrammas, veidot 3D attēlus utt.

Apakšā esošajā attēlā ir redzams ar termokameru fotografēts suns. Ar šādas kameras palīdzību mēs redzam siltuma, ko izstaro suns. Krāsas apzīmē dažādas temperatūras, attēlā ir temperatūru skala no 20°C līdz 35°C. Attēlā ir redzams, ka acis, ausis un mute ir suņa ķermeņa siltākās daļas, bet deguns – aukstākā daļa. Termokameras tiek izmantotas arī ēku un būvju siltuma noplūžu atklāšanai, kā arī nakts redzamībai u.tml.



Suns termokamerā (NASA/IPAC).
Skat. vēl: <https://et.wikipedia.org/wiki/Termokamera>

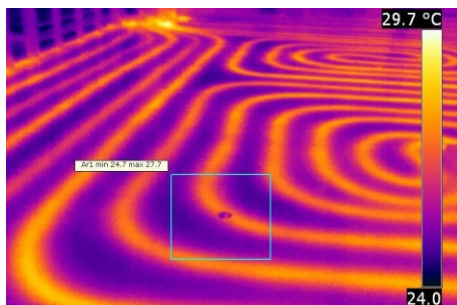
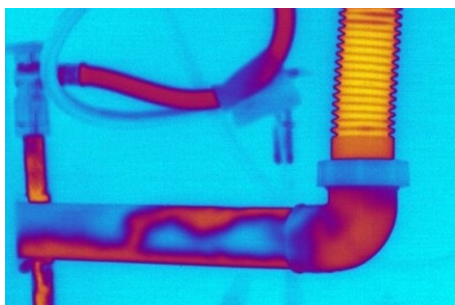
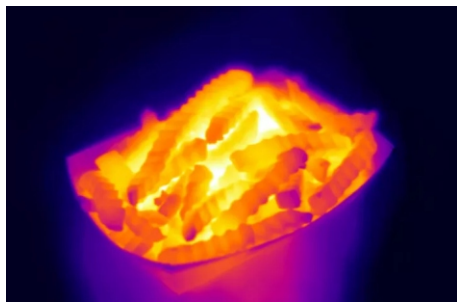
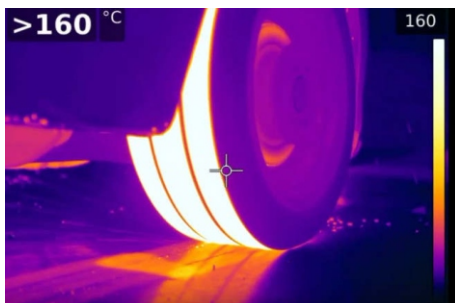
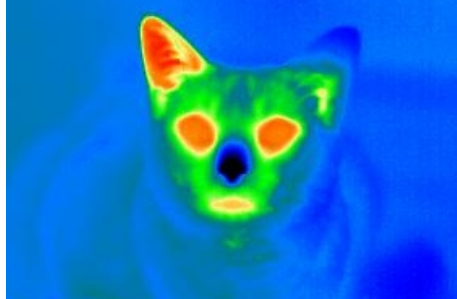
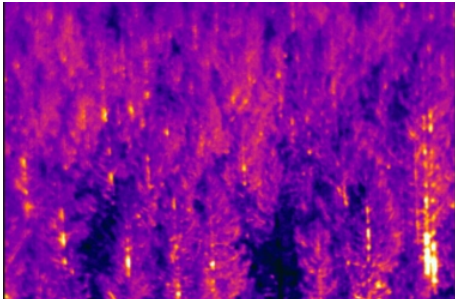


Termoattēls istabas griestu un ārsienas stūrī

Nedaudz prātošanas!

Uzmini, kas attēlots ar termokameru uzņemtajās bildēs!

Pieraksti atbildi zem attēla!



Šī enerģijas burtnica atspoguļo autoru uzskatus un viedokļus. Programmas vadības iestāde neatbild par to, kā informācija varētu tikt izmantota.