



# THERMOVISION IN MEDICAL AND ENVIRONMENTAL APPLICATIONS

## TERMOWIZJA W ZASTOSOWANIACH MEDYCZNYCH I INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Katarzyna Orman\*  
Kielce University of Technology

### Abstract

*Thermovision offers a wide range of possible use in many areas of science. The paper presents applications of the thermovision technology with regard to healthcare and environmental issues. Apart from the literature review it also provides experimental results of the thermal image of the foot and surface temperature distributions as well as their analyses. The article lists common errors and limitations that need to be considered during infrared measurements to avoid significant mistakes at the stage of image analysis. The issue presented in the article is especially important because of reduced costs of the thermovision systems and their widespread availability to both private and institutional users.*

**Keywords:** thermovision, IR applications, experimental uncertainties

### Streszczenie

*Termowizja oferuje szeroki zakres możliwych zastosowań w wielu dziedzinach nauki. W artykule przedstawiono zastosowania techniki termowizyjnej w aspekcie ochrony zdrowia i ochrony środowiska. Oprócz przeglądu literatury artykuł zawiera również wyniki badań eksperymentalnych rozkładów temperatury oraz ich analizę. W artykule wymieniono typowe błędy i ograniczenia, które należy wziąć pod uwagę podczas pomiarów w podczerwieni, aby uniknąć znaczących błędów na etapie analizy obrazu. Zagadnienie przedstawione w artykule jest szczególnie istotne ze względu na obniżone koszty systemów termowizyjnych oraz ich powszechną dostępność zarówno dla użytkowników prywatnych, jak i instytucjonalnych.*

**Słowa kluczowe:** termowizja, pomiary w podczerwieni, niepewności pomiarowe

### REFERENCES

- [1] Mandura H. (ed): *Pomiary termowizyjne w praktyce*. Agencja Wydawnicza PAKu, Warszawa 2004.
- [2] Hussey D.L., Biagioni P.A., Lamey P.J.: *Thermographic measurement of temperature change during resin composite polymerization in vivo*. Journal of Dentistry, 23, 5, 1995, 267-171.
- [3] Saxena A.K., Schlee J, Morcate J.J., Schaarschmidt K., Willital G.H.: *Thermography of Clostridium perfringens infection in childhood*. Pediatr Surg Int, 15, 1999, 75-76.
- [4] Mačianskytė D., Adaškevičius R.: *Automatic detection of human maxillofacial tumors by using thermal imaging: A preliminary study* Sensors, 22, 5, 2022.

- [5] Baic A., Plaza D., Lange B., Michalecki Ł., Stanek A.: *Twelve-month evaluation of temperature effects of radiotherapy in patients after mastectomy*. Int. Journal of Environmental Research and Public Health, 19, 2022.
- [6] Goetz C., Foertsch D., Schoenberger J., Uhl E.: *Thermography – a valuable tool to test hydrocephalus shunt patency*. Acta Neurochir (Wien), 147, 2005, 1167-1173.
- [7] Badža V., Jovančević V., Fratric F., Roglic G., Sudarov N.: *Possibilities of thermovision application in sport and sport rehabilitation*. Vojnosanitetski pregled, 69 (10), 2012, 904-907.
- [8] Maksymowicz K., Dudek K., Bauer J., Jurek T., Drozd R.: *Assessment of the possibilities of application of the thermovision technique in medico-legal diagnosis*. Theoretical basis. Annales Academiae Medicae Stetinensis, 53, 2007, 102-106.
- [9] Cholewka A., Kasprzyk T., Stanek A., Sieroń-Stołtny K., Drzazga Z.: *May thermal imaging be useful in cyclist endurance tests?*, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 123 (3), 2016, s. 1973-1979.
- [10] Englisz-Jurgielewicz B., Cholewka A., Firganek E., Knefel G., Kawecki M., Glik J., Nowak M., Sieroń K., Stanek A.: *Evaluation of hyperbaric oxygen therapy effects in hard-to-heal wounds using thermal imaging and planimetry*, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 141(4), 2020, 1465-1475.
- [11] Ivanitsky G.R.: *Modern matrix thermovision in biomedicine*, Physics-Uspekhi, 49 (12), 2006, 1263.
- [12] Gizińska M., Rutkowski R., Szymczak-Bartz L., Romanowski W., Straburzyńska-Lupa A.: *Thermal imaging for detecting temperature changes within the rheumatoid foot*, Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, 145 (1), 2021, pp. 77-85.
- [13] Stokowiec K., Kotrys-Działak D., Mochocka D., Sokołowski M.: *Heat and power plant chimneys thermal inspection with an infrared camera*. Int. Conf. on Energy and Green Computing (Marocco), E3S Web Conf., 336, 2022, 00005.
- [14] Orzechowski T., Orman Ł.: *Badania termowizyjne jako narzędzie do szacowania wpływu parametrów pracy emitora na propagację zanieczyszczeń powietrza*. Ochrona Powietrza i Problemy Odpadów, 38, 4, 2004, 139-145.
- [15] Żygadło M., Orzechowski T., Latosińska J.: *Monitorowanie przemian biotermicznych w składowiskach odpadów techniką termowizyjną*. Konferencja „Termografia i termometria w podczerwieni”, Łódź 2000, 120-125.
- [16] Sobrino J.A., Jiménez-Muñoz J.C., Zarco-Tejada P.J., Sepulcre-Cantó G., de Miguel E.: *Land surface temperature derived from airborne hyperspectral scanner thermal infrared data*. Remote Sensing of Environment, 102, 2006, 99-115.
- [17] Fisher J.I., Mustard J.F.: *High spatial resolution sea surface climatology from Landsat thermal infrared data*. Remote Sensing of Environment, 90, 2004, 293-307.
- [18] Antczak I., Banaś A., Kapuścińska I.: *The use of thermovision in the estimation of thermal energy losses of buildings*, Structure and Environment, 3, 2011.
- [19] Costa M., Grant O.M., Chaves M.M.: *Thermography to explore plant-environment interactions*, Journal of Experimental Botany, 64 (13), 2013, pp. 3937-3949.
- [20] Maldague X.P.V.: *Theory and practice of infrared technology for nondestructive testing*. John Wiley & Sons, 2001.