

Izolacyjność cieplna obłóżeń medycznych

Dr hab. inż. Anna Bogdan, prof. PW^{1,3}

Dr hab. inż. Ewa Zender-Świercz, prof. PŚk^{2,3}

Mgr inż. Marcin Michalski^{1,3}

Mgr inż. Dominika Kwiecińska^{1,3}

¹⁾ Wydział Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska, Politechnika Warszawska

²⁾ Wydział Inżynierii Środowiska, Geodezji i Energetyki Odnawialnej, Politechnika Świętokrzyska

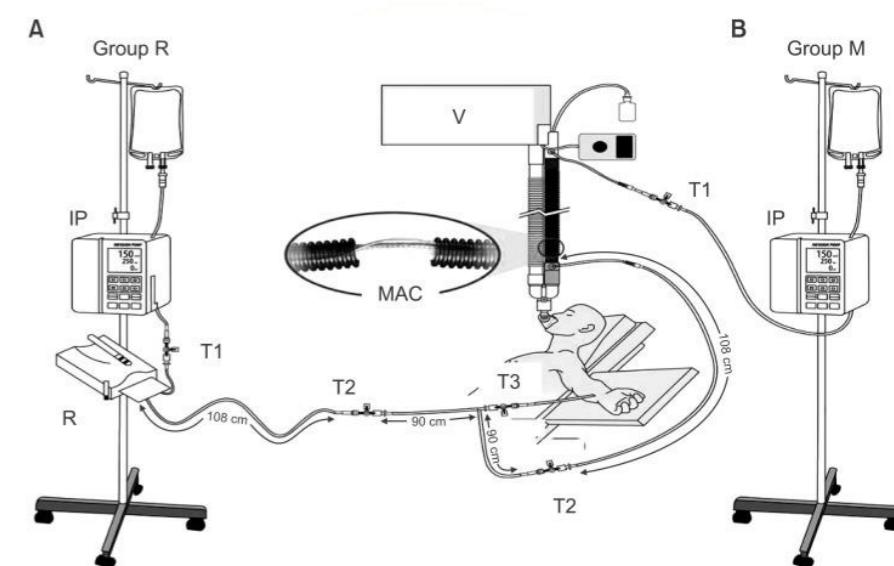
³⁾ Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych



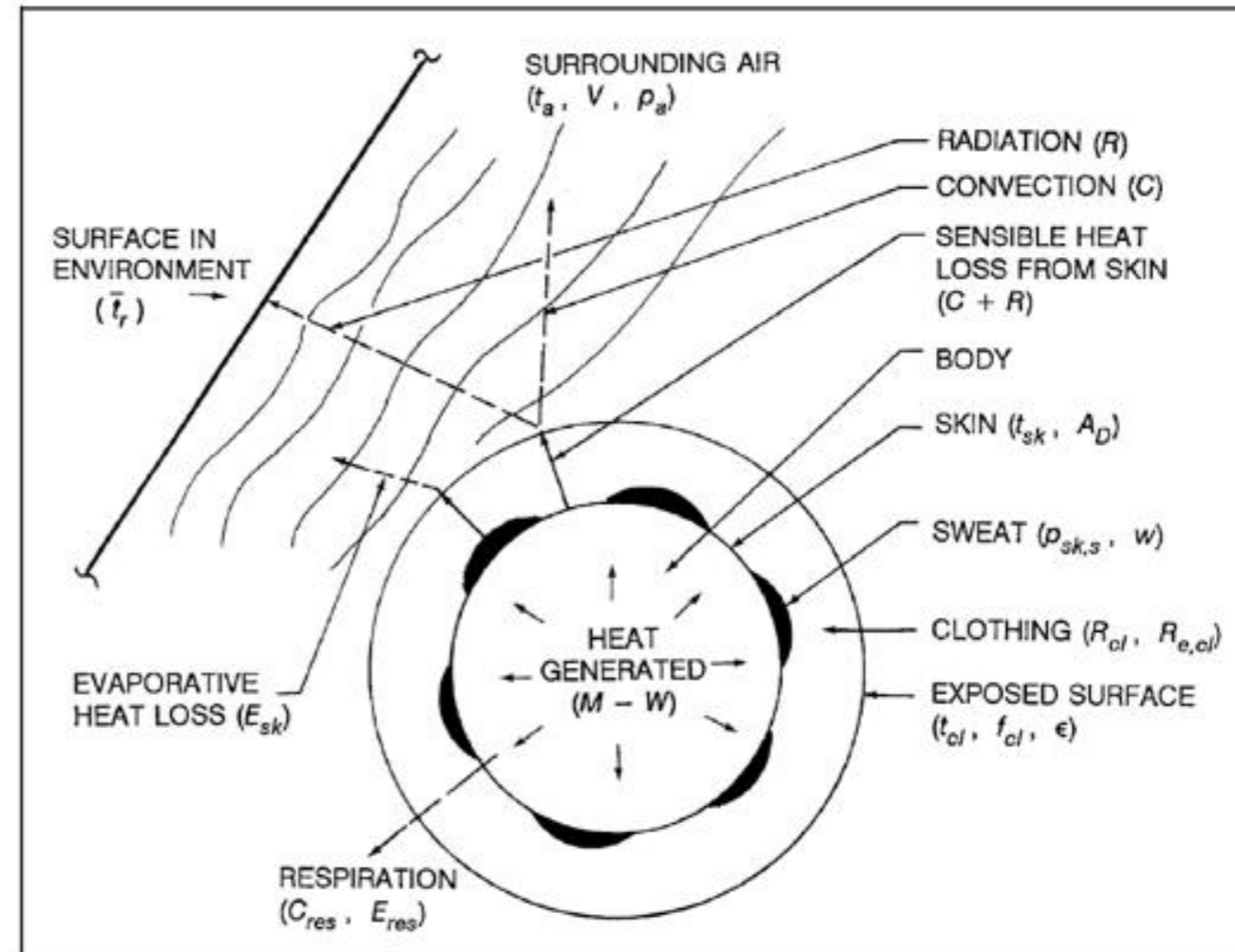
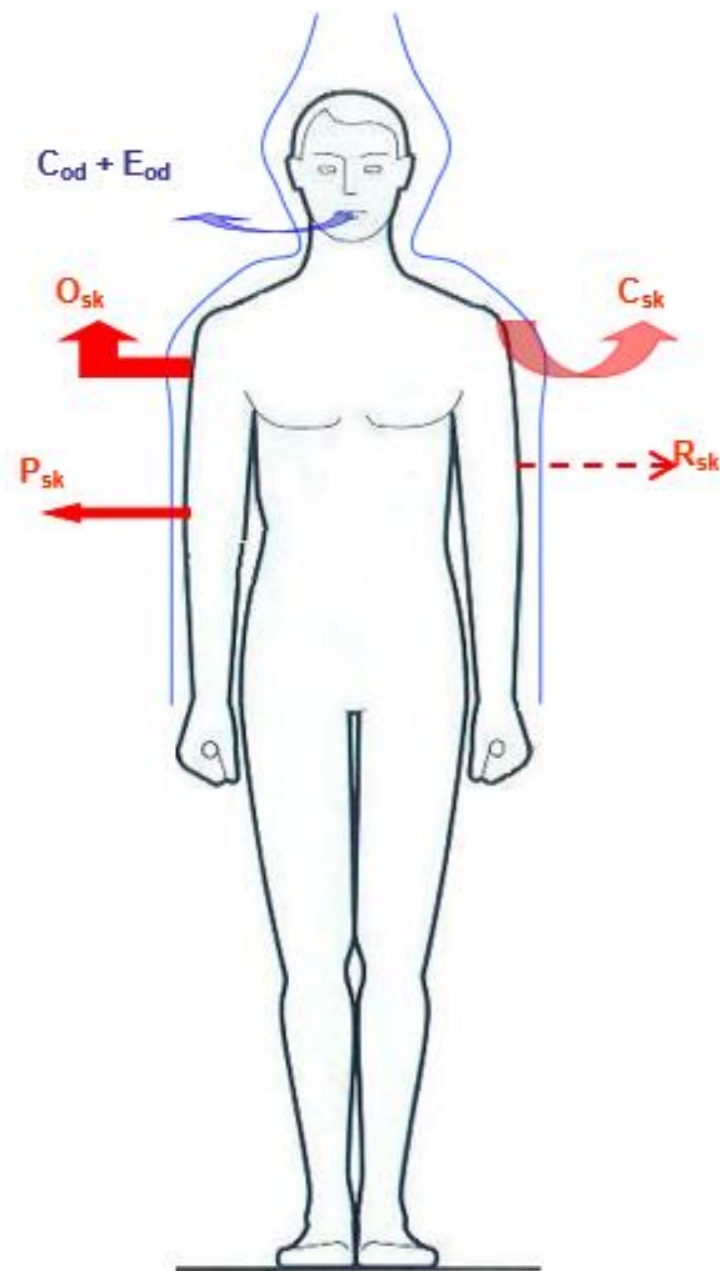
Odczucia cieplne – perspektywa pacjenta w sali operacyjnej

Zapobieganie:

- Ogrzewanie z wyprzedzeniem (pre-warming)
- Ogrzewanie aktywne podczas operacji
- Pasywna redukcja utraty ciepła



Wymiana ciepła między człowiekiem a otoczeniem



Promieniowanie 60%
Przewodzenie 18%
Odparowanie 22%

Komfort cieplny opisuje odczucie zadowolenia jednostki w odniesieniu do środowiska cieplnego.

Środowisko cieplne w sali operacyjnej



Obniżona
produkcja energii
(6-8 h bez
jedzenia)

Brak
mechanizmu
behawioralnego
(znieczulenie)

Brak
termogenezy
drżeniowej (leki
zwiotczające)

Brak
skurczu/rozkurczu
naczyń w o.c.z.c.
(anestetyki i opioidy)

Środowisko cieplne w sali operacyjnej



Niska
temperatura
powietrza

Wysoka prędkość
powietrza

Niska
izolacyjność
termiczna
okrycia

Niska aktywność
fizyczna

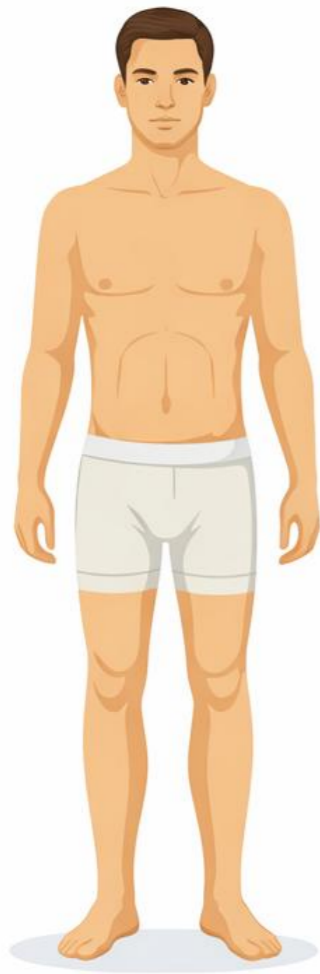
Izolacyjność cieplna odzieży

Izolacyjność cieplna (I_{cl}) - izolacyjność zestawu odzieży mierzona na manekinie termicznym od jego powłoki do otaczającej atmosfery, włączając odzież i warstwę graniczną powietrza



PN-EN ISO 15831:2006 Odzież. Właściwości fizjologiczne. Pomiar izolacyjności cieplnej z zastosowaniem manekina termicznego

Izolacyjność cieplna odzieży



~0.1 clo



~0.5 clo



~0.9 clo



~1.4 clo



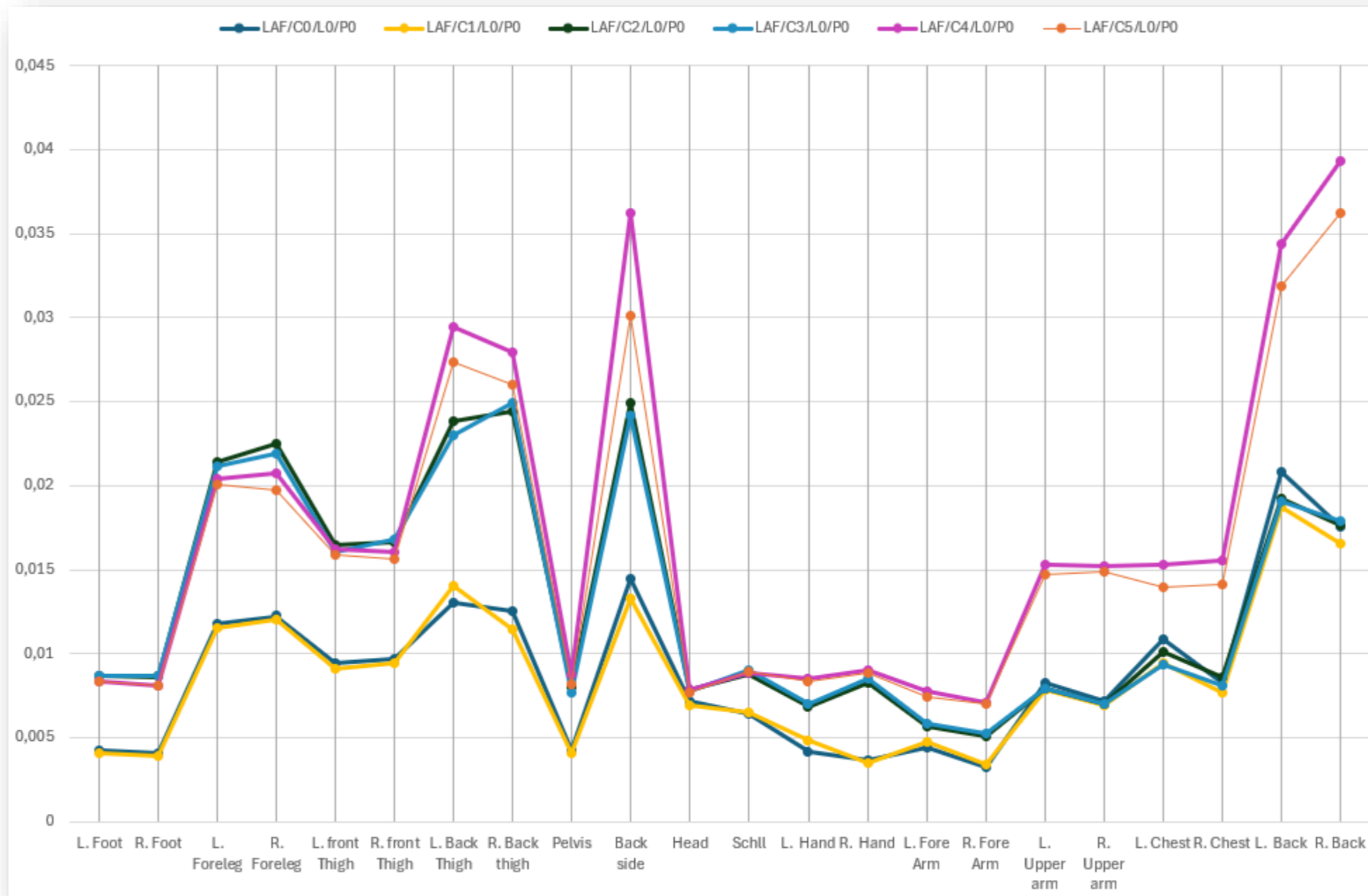
~1.8 clo

Pomiar izolacyjności cieplnej obłóżenia medycznego i stołu operacyjnego



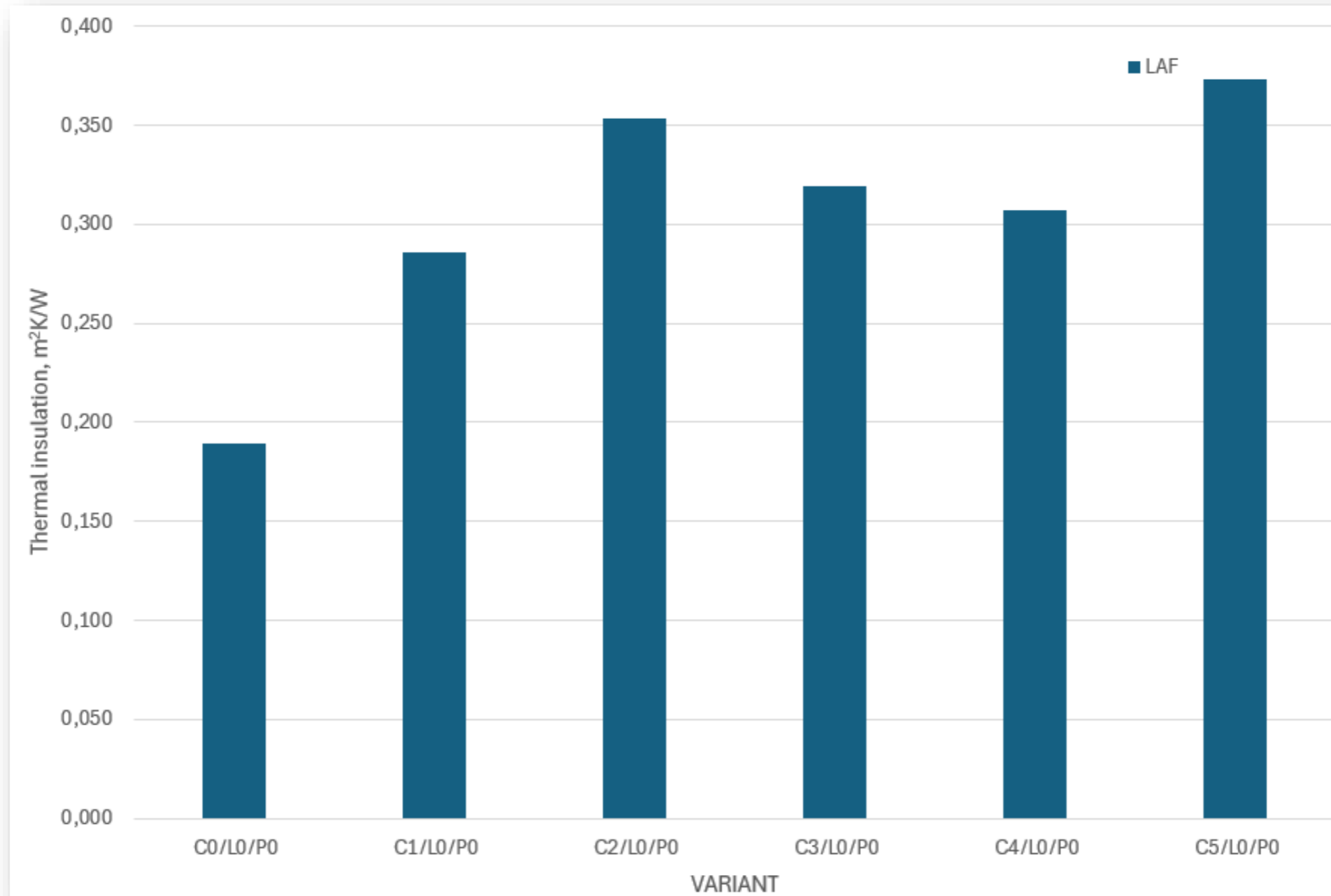
- C0 → brak obłóżenia medycznego (wyłącznie stół operacyjny)
- C1 → odsłonięta klatka piersiowa i ręce
- C2 → odsłonięta wyłącznie głowa i szyja
- C3 → odsłonięte wyłącznie kolana
- C4 → odsłonięte wyłącznie biodra
- C5 → odkopnięty kręgosłup (manekin leży na twarzy do stołu)

Wyniki pomiarów



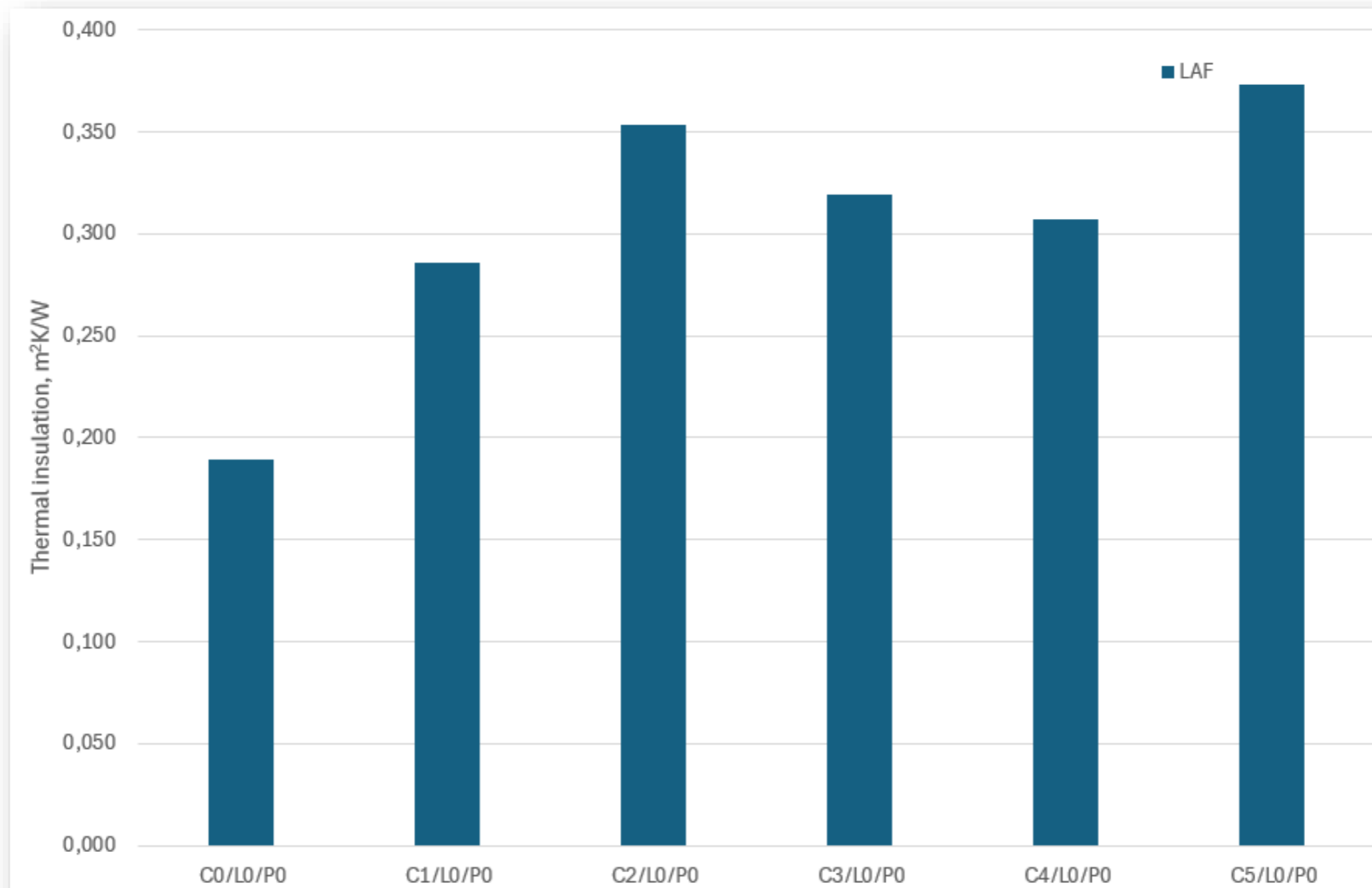
- C0 → brak obciążenia medycznego (wyłącznie stół operacyjny)
- C1 → odsłonięta klatka piersiowa i ręce
- C2 → odsłonięta wyłącznie głowa i szyja
- C3 → odsłonięte wyłącznie kolana
- C4 → odsłonięte wyłącznie biodra
- C5 → odkopnięty kręgosłup (manekin leży na twarzą do stołu)

Wyniki pomiarów



- C0 → brak obciążenia medycznego (wyłącznie stół operacyjny)
- C1 → odsłonięta klatka piersiowa i ręce
- C2 → odsłonięta wyłącznie głowa i szyja
- C3 → odsłonięte wyłącznie kolana
- C4 → odsłonięte wyłącznie biodra
- C5 → odkopnięty kręgosłup (manekin leży na twarzą do stołu)

Wyniki pomiarów



ARIANT



Podsumowanie

- Wyższa izolacyjność cieplna może ograniczać ryzyko wystąpienia hipotermii okołoperacyjnej poprzez zmniejszenie intensywności wymiany ciepła z otoczeniem.
- Przeprowadzone badania wykazały, że izolacyjność cieplna tej samej ochrony pacjenta może zmieniać się w zależności od rodzaju operacji.
- Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do poszukiwania i optymalizacji alternatywnych rozwiązań wspomagających ogrzewanie pacjentów w warunkach sal operacyjnych.

Izolacyjność cieplna obłóżeń medycznych

Badania zostały sfinansowane w całości przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu badawczego nr 2021/41/B/ST8/00700.

Do celów otwartego dostępu autor zastosował publiczną licencję praw autorskich CC-BY.

