



Raport Badania Termowizyjnego



INSPEKCJA PRZEPROWADZONA DLA:

ScubaTech, Sp. z o.o.

Pan Tomasz Stopyra

Szczecin, ul. Derdowskiego 8

Raport Nr. 001/10/09

Październik 2009r



Data badania: 1 październik 2009r.
Badanie termowizyjne dla: SCUBATECH, Sp. z o.o.
Adres: 71-087 Szczecin, ul. Derdowskiego 8

Celem badania była jakościowa analiza izolacyjności termicznej ocieplaczy do suchych kombinezonów nurkowych.

Porównywano następujące ocieplacze:

1. Santi Thinsulate Insulation, typ BZ-400
2. Bare Super Hi-Loft Polarwear
3. Pinnacle Merino Evolution

WARUNKI WYKONANIA BADANIA:

Badanie termograficzne przeprowadzono na stanowisku pomiarowym zorganizowanym w następujący sposób:

Wnętrze ocieplaczy podgrzewano przez godzinę ciepłym powietrzem z małego termowentylatora zasilanego obniżonym do 120V napięciem i o efektywnej mocy 265W. W celu bardzo wolnego i stabilnego podgrzewania, termowentylator zasilany był impulsowo: 6 sekund grzania i 20 sekund przerwy, co odpowiada dostarczeniu w ciągu 1 godziny 58,5Wh lub 50,3kcal energii. Po upływie godziny wyłączono grzanie, umożliwiając proces stygnięcia kombinezonu.

Monitorowano temperaturę i wilgotność powietrza pomieszczenia testowego (temperatura około 16,5 °C , wilgotność około 50%) oraz temperaturę wewnętrzną ocieplaczy. Pomiar temperatury wewnętrznej oraz zdjęcia termowizyjne wykonywane były w odstępach 15 minutowych.

W celu uwypuklenia rozkładu temperatur na obrazach termicznych, zastosowano różne skale zakresu zobrazowanych termogramów (skala obok zdjęcia termicznego).

UŻYTY SPRZĘT POMIAROWY:

1. Kamera termowizyjna; producent FLUKE Thermography, USA; typ: FLK-Ti 25-9HZ; Nr. seryjny: 08110162, zakres: -20°C do +350°C, dokładność: +/- 2°C / 2%
2. Toshiba Satellite Pro U400-13D Laptop komputer z systemem operacyjnym MS Vista Professional, oprogramowanie FLUKE SmartView™ Ver. 2.0.0.134.

UWAGI KOŃCOWE:

Wyniki badania przedstawione zostały jako "Raport Inspekcji Termowizyjnej" z opisem uzyskanych rezultatów.

Wszystkie zarejestrowane obrazy termograficzne będą przechowywane przez Gamma-Tech w celu ewentualnego wykorzystania w przyszłości.

Gamma-Tech pragnie wyrazić podziękowania za umożliwienie przeprowadzenia w/w badania i pomoc w jego przeprowadzeniu.

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



Sytuacja wyjściowa, przed badaniem

Ocieplacze mają taką samą (w granicach błędów pomiaru) temperaturę zewnętrzną i wewnętrzną
 Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 16,0°C; Bare 16,2°C; Merino 16,5°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 16,5°C; Bare 16,5°C; Merino 16,9°C

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



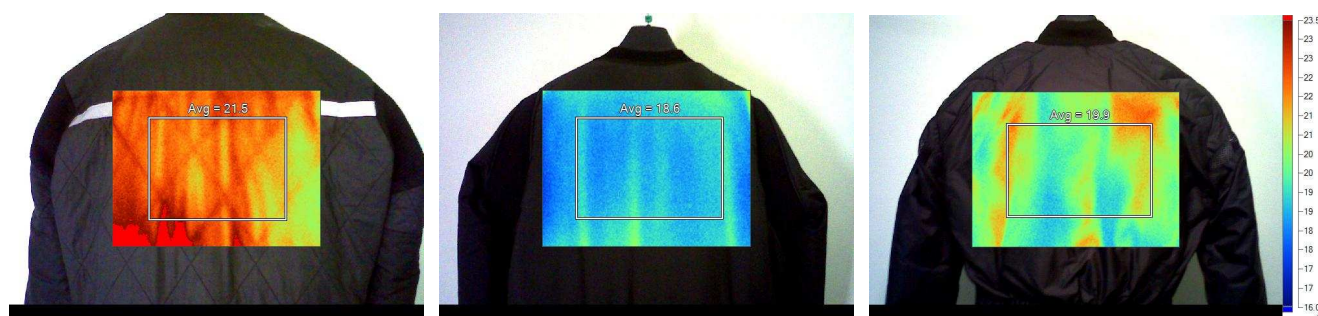
Obraz termiczny po 15 minutach podgrzewania wnętrza ocieplaczy.

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 20,2°C; Bare 17,3°C; Merino 18,5°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 31,4°C; Bare 32,5°C; Merino 31,4°C

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



Obraz termiczny po 30 minutach podgrzewania wnętrza ocieplaczy.

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 21,5°C; Bare 18,6°C; Merino 19,9°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 36,7°C; Bare 38,7°C; Merino 36,7°C

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



Obraz termiczny po 45 minutach podgrzewania wnętrza ocieplaczy

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 21,8°C; Bare 20,1°C; Merino 20,3°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 37,8°C; Bare 40,8°C; Merino 39,5°C

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



Obraz termiczny po 60 minutach podgrzewania wnętrza ocieplacza

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 22,6°C; Bare 20,8°C; Merino 20,5°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 38,5°C; Bare 41,5°C; Merino 40,7°C

Santi, typ BZ-400

BARE, Super Hi-Loft

Merino-Evolution



Obraz termiczny po 15 minutach studzenia wnętrza ocieplaczy

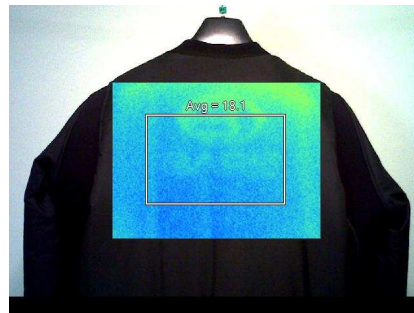
Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 18,7°C; Bare 19,2°C; Merino 19,0°C
 Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 26,7°C; Bare 27,1°C; Merino 28,5°C



Santi, typ BZ-400



BARE, Super Hi-Loft



Merino-Evolution



Obraz termiczny po 30 minutach studzenia wnętrza ocieplaczy

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 17,0°C; Bare 18,1°C; Merino 17,9°C
Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 21,4°C; Bare 21,9°C; Merino 24,0°C

Santi, typ BZ-400



BARE, Super Hi-Loft



Merino-Evolution



Obraz termiczny po 45 minutach studzenia wnętrza ocieplaczy

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 16,6°C; Bare 16,9°C; Merino 17,8°C
Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 19,1°C; Bare 19,9°C; Merino 21,6°C

Santi, typ BZ-400



BARE, Super Hi-Loft



Merino-Evolution

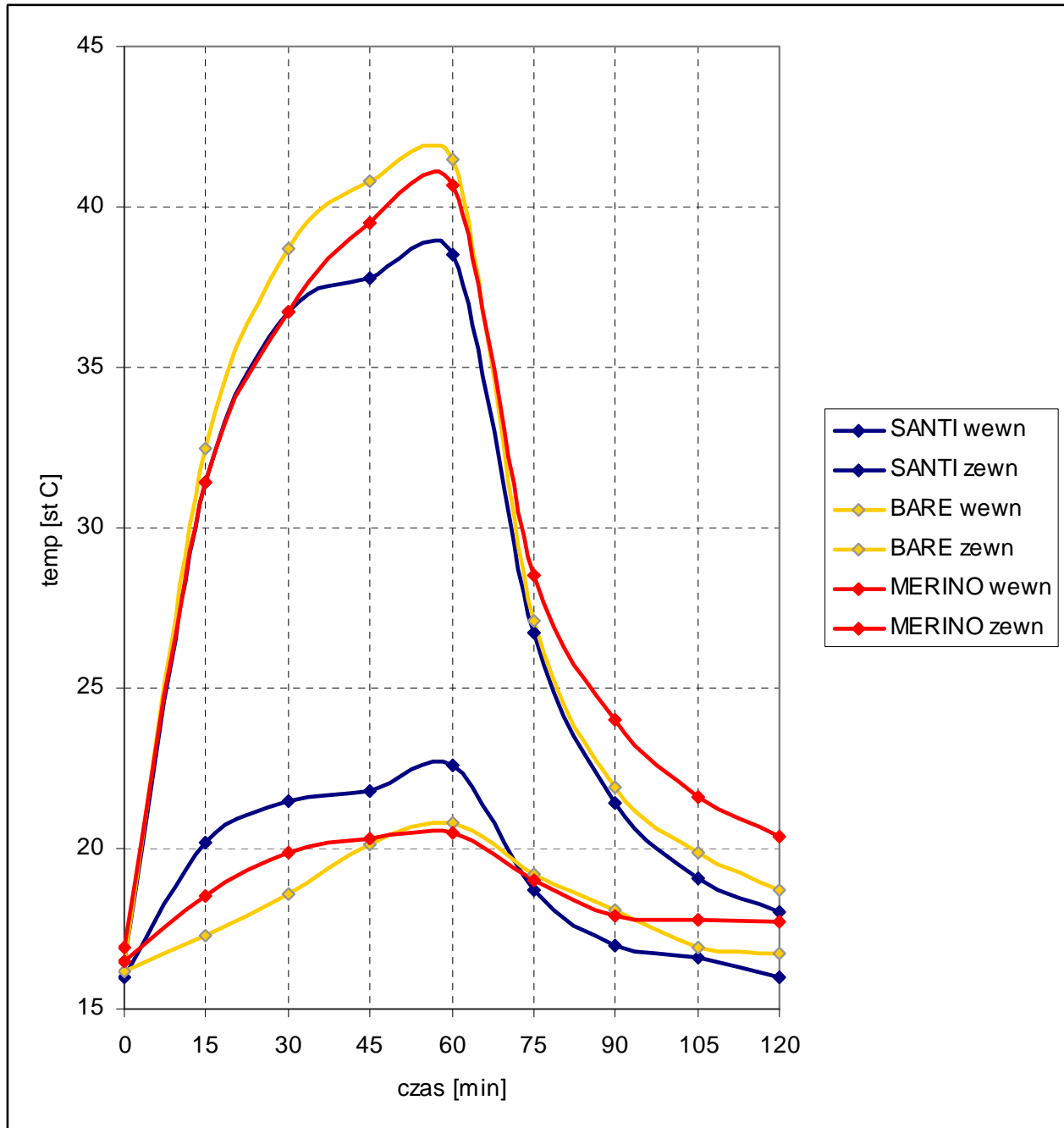


Obraz termiczny po 60 minutach studzenia wnętrza ocieplaczy

Średnia temp. zewn. ocieplaczy: Santi 16,0°C; Bare 16,7°C; Merino 17,7°C
Temp. wewnętrzna ocieplaczy: Santi 18,0°C; Bare 18,7°C; Merino 20,4°C

WYKRES

Zmiany temperatury wewnętrznej i zewnętrznej ocieplaczy w funkcji czasu





WNIOSKI:

PROCES PODGRZEWANIA OCIEPLACZY:

Podgrzewanie ocieplacza to doprowadzanie do jego wnętrza energii cieplnej. Energia ta służy do nagrzania powietrza wewnątrz oraz samego materiału ocieplacza. W tym samym czasie, część tej energii jest przez powłoki zewnętrzne odprowadzana do otoczenia (temperatura zewnętrzna jest niższa niż wewnętrzna) – następują straty ciepłe.

PROCES STUDZENIA OCIEPLACZY:

W czasie tego procesu, skumulowana wewnątrz ocieplacza podczas podgrzewania energia termiczna zostaje rozpraszana na zewnątrz, do otoczenia o niższej temperaturze. Wydaje się, że ten proces wyraźniej świadczy o właściwościach termicznych ocieplacza. Proces ograniczenia strat (ucieczki) ciepła jest, jak sądzę, ich podstawowym zadaniem.

1. Ocieplacz SANTI, Thinsulate Insulation Typ BZ-400

W początkowym okresie temperatura wewnętrzna podczas podgrzewania rośnie w sposób podobny jak i w innych ocieplaczach. Następnie jednak przyrosty są wolniejsze. Świadczy to w mojej ocenie o wyższych stratach energii cieplnej poprzez materiał ocieplacza. Wniosek ten potwierdza szybszy wzrost temperatury zewnętrznej. Podobnie, podczas procesu schładzania, temperatury wewnętrzna i zewnętrzna spadają szybciej niż w pozostałych ocieplaczach.

2. Ocieplacz BARE SUPER HI-LOFT POLARWEAR

W procesie ogrzewania uzyskał najwyższą temperaturę wewnętrzną, również temperatura powłoki zewnętrznej wolno narastała. Świadczy to o jego dobrych właściwościach izolacji cieplnej. W procesie studzenia, temperatury wewnętrzna i zewnętrzna obniżały się wolniej niż ocieplacza Santi, więc (w mojej ocenie) jego parametry termiczne są lepsze niż ocieplacza Santi.

3. Ocieplacz PINACLE MERINO EVOLUTION

Rezultaty podgrzewania wnętrza są podobne do ocieplacza Bare. Zwraca uwagę fakt, że podczas procesu studzenia, jego temperatury, zarówno wewnętrzna jak i zewnętrzna, spadają wyraźnie wolniej niż pozostałych ocieplaczy. W mojej ocenie świadczy to o jego lepszych (niż pozostałych ocieplaczy) parametrach izolacyjności termicznej. Na zdjęciach termowizyjnych widać wyraźnie nierównomierny rozkład temperatur na powierzchni tego ocieplacza. Jest to rezultat technologii jego wykonania: warstwa zewnętrzna nie jest powiązana z warstwami wewnętrznymi. Trudno mi jednoznacznie ocenić, jak wpływa to na rozkład temperatur i w efekcie na ocenę parametrów termicznych ocieplacza.

Janusz Milczarek

Gamma- Tech

Szczecin, 1.10.2009r.