

Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta tělesné kultury

VLIV KVALITY OSOBNÍ VÝSTROJE NA ZATÍŽENÍ PŘI  
PŘESUNECH NA SNĚHU A LEDU V ARMÁDĚ ČESKÉ REPUBLIKY

Diplomová práce

(magisterská)

Autor: Bc. Jan Bartoněk

Studijní program: Trenérství a management sportu

Vedoucí práce: doc. PhDr. Zbyněk Svozil, Ph.D.

Olomouc 2022

## Bibliografická identifikace

<b>Jméno a příjmení autora:</b>	Jan Bartoněk
<b>Název diplomové práce:</b>	Vliv kvality osobní výstroje na zatížení při přesunech na sněhu a ledu v Armádě České republiky
<b>Pracoviště:</b>	Katedra společenských věd v kinantropologii
<b>Vedoucí diplomové práce:</b>	doc. PhDr. Zbyněk Svozil, Ph.D.
<b>Rok obhajoby diplomové práce:</b>	2022

### Abstrakt:

Diplomová práce je zaměřena na přesuny na sněhu a ledu, jako součást speciální tělesné přípravy AČR. Hlavním cílem práce je optimalizace vojenských zimních výstrojních součástí ve výcviku při přesunech na sněhu a ledu z hlediska vybavení účastníků.

U devíti probandů s různou úrovní trénovanosti byla provedena analýza a porovnání míry zatížení a energetického výdeje ve dvou různých způsobech měření srdeční frekvence při přesunu na skialpinistických lyžích v upraveném terénu se zátěží v odlišném oděvu, jež bylo následně porovnáno a vyhodnoceno.

Z výsledků lze usuzovat na rozdílné působení míry zatížení při dvou stejných měřeních s odlišným oděvem schopným kvalitnějšího odvětrání a samotné termoregulace. Tyto poznatky mohou být dále využívány v praktickém zaměření přesunů na sněhu a ledu a jiných náročných zaměstnáních za nepříznivých povětrnostních podmínek.

**Klíčová slova:** Armáda, přesuny na sněhu a ledu, skialpinismus, měření, srdeční frekvence, oděv, termoregulace.

Souhlasím s půjčováním závěrečné písemné práce v rámci knihovních služeb.

## **Bibliographical identification**

**Author's first name and surname:** Jan Bartoněk

**Title of the master thesis:** Influence of the quality of personal equipment on loads during movements on snow and ice in the Army of the Czech Republic

**Department:** The department of social sciences in kinanthropology

**Supervisor:** doc. PhDr. Zbyněk Svozil, Ph.D.

**The year of presentation:** 2022

### **Abstract:**

The thesis deals with movement in snow and on ice as part of special physical training of the Czech Armed Forces. This work aims at optimization of military winter equipment used in training during movement in snow and on ice, from the participants' equipment's point of view.

Nine subjects of the survey of varied fitness levels were analysed and the scope of their strain and energy outputs were compared. Two different methods of heartbeat rate measuring were used while the subjects were ski-mountaineering along a skiing trail, each of them carrying a load and each of them wearing a different outfit, all of which was followed by data comparison and evaluation.

Based on the results, it is possible to observe that the impact levels of strain vary due to the sportswear of different airing and thermoregulation properties.

These findings could be further exploited in practical approach during movements in snow and on ice and equally, in other physically demanding activities in unfavourable weather conditions.

**Keywords:** Army, moving on snow and ice, ski mountaineering, measurement, heart rate, clothing, thermoregulation.

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením doc. PhDr. Zbyňka Svozila, Ph.D. a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci, dne 20. dubna 2022

.....

Jan Bartoněk

Děkuji doc. PhDr. Zbyňku Svozilovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady, které mi poskytnul při zpracování mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat probandům, kteří se podíleli na jednotlivých měřeních a také Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. z Katedry sportu University Palackého za zapůjčení systému měření srdeční frekvence Polar Team Pro.

## OBSAH

1	ÚVOD .....	8
2	SYNTEZA POZNATKŮ .....	9
2.1	Oblast skialpinismu v civilním sektoru a jeho problematika.....	9
2.2	Oblast skialpinismu – přesuny na sněhu a ledu ve vojenském prostředí..	12
2.3	Historie a vznik skialpinismu .....	14
2.4	Druhy kurzů přesunů na sněhu a ledu.....	16
2.4.1	Přesuny na sněhu a ledu Základní kurz .....	16
2.4.2	Přesuny na sněhu a ledu Zdokonalovací kurz .....	17
2.4.3	Přesuny na sněhu a ledu Instruktorový kurz .....	19
2.4.4	Přesuny na sněhu a ledu kurz Vedoucích Instruktorů .....	24
2.5	Fyziologické aspekty .....	24
2.5.1	Energetický výdej .....	24
2.5.2	Výpočet energetického výdeje .....	25
2.5.3	Srdeční frekvence .....	25
2.5.4	Měření srdeční frekvence .....	26
2.5.5	Hodnocení srdeční frekvence .....	26
3	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE.....	28
3.1	Hlavní cíl práce.....	28
3.2	Dílčí cíle práce .....	28
3.3	Úkoly práce.....	28
4	METODIKA PRÁCE .....	29
4.1	Výzkumný soubor.....	29
4.2	Charakteristika probandů .....	30
4.3	Metoda získání a sběru dat.....	32
4.4	Způsob provedení výzkumu.....	33
4.5	Rozbor dat.....	41

5	VÝSLEDKY .....	42
5.1	Proband č. 1 .....	42
5.2	Proband č. 2 .....	45
5.3	Proband č. 3 .....	48
5.4	Proband č. 4 .....	51
5.5	Proband č. 5 .....	53
5.6	Proband č. 6 .....	56
5.7	Proband č. 7 .....	58
5.8	Proband č. 8 .....	61
5.9	Proband č. 9 .....	63
5.10	Energetický výdej probandů .....	66
6	DISKUZE .....	67
7	ZÁVĚRY .....	73
8	SOUHRN .....	75
9	REFERENČNÍ SEZNAM .....	77
10	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	79
11	SEZNAM TABULEK .....	80
12	SEZNAM ZKRATEK .....	81
13	PŘÍLOHY .....	82

# 1 ÚVOD

Smyslem této diplomové práce je představit čtenářům výcvik ve speciální tělesné přípravě v Armádě České republiky, dále jen AČR. Speciální tělesná příprava v AČR se dělí do pěti základních kategorií: Vojenské lezení, Vojenské plavání, Přesuny na sněhu a ledu, Sebeobrana a Přežití (Ministerstvo obrany, 2011). Tato práce je zaměřena na oblast Přesunů na sněhu a ledu, dále jen PSaL. Tato část speciální tělesné přípravy je značně rozsáhlá, výkonnostně náročná a vědomostně velmi rozmanitá. Pro AČR je výcvik v horském a vysokohorském terénu nadmíru důležitý pro úspěšné plnění bojových a strategických úkolů nejen v dobách válečných konfliktů, ale samozřejmě v érách mírového stavu pro součinnost s Integrovaným záchranným systémem a Horskou záchrannou službou.

V kurzech Přesunů na sněhu a ledu se klade důraz na zdokonalení pohybových schopností a učení nových dovedností převážně na skialpinistických lyžích a sněžnicích. Obrovský důraz je kladen na orientaci v zimním horském prostředí, lavinové nebezpečí, záchranu zasypaného v lavině s provedením první pomoci (Truhlář, Kasal, & Černý, 2011).

Velmi důležitou částí PSaL je precizní plánování trasy přesunů se všemi dostupnými informacemi a možnými nebezpečími, skrývajícími se v nehostinném zimním diskomfortním podnebí horského a vysokohorského terénu (Jebavý, M., 1999).

Podstatou samotného pohybu v horském prostředí je fyzická a psychická odolnost s připraveností daného jedince. Důležitou roli zde hraje kvalitní vybavení v podobě speciálních skialpinistických lyží se základní lavinovou výbavou (Lienert, 2010). Nejdůležitějším elementem je samozřejmě oblečení, které je nedílnou součástí ochrany organismu před povětrnostními podmínkami. Závisí na něm tepelný komfort jedince i jeho případné podchlazení či přehřátí organismu.

Oděvu budu věnovat v mém projektu veškerou pozornost z důvodu výzkumu a porovnání standardního vojenského stejnokroje se zimními doplňky proti funkčnímu oděvu nových technologií a současných trendů. Tato problematika je v tomto období velmi aktuální, jelikož je přelomový rok výběru a testování nových výstrojních součástí do AČR. Tímto porovnáním bych chtěl přispět k návrhu změny zimních doplňků pro příslušníky jednotek cvičících za ztížených povětrnostních podmínek.



## 2 SYNTÉZA POZNATKŮ

### 2.1 Oblast skialpinismu v civilním sektoru a jeho problematika

Skialpinismus je v dnešní době velmi vyhledávanou sportovní disciplínou, zejména lidmi vyznávajícími zimní sporty a milovníky bílé volné přírody. V posledních dvou letech je obrovský nárůst skialpinistů, s čímž je spojena zátěž na naše hory v CHKO. K vysokému počtu nových skialpinistů přispěla především pandemie COVID-19, kdy naše vláda i ostatní státy zavedly různé restriktce v podobě uzavření skiareálů a nemožnost provozování lanovek.

Skialpinismus je sport, při kterém je možno na speciálních lyžích, vázání a botou za pomoci stoupacích pásů (Obrázek 4,5,6,7) pohybovat se směrem nahoru v upraveném i hlubokém sněhu do příkrého svahu. Samozřejmě sem patří i následný sestup v podobě sjezdů, většinou neupraveným terénem.

Skialpinismus se dělí na několik disciplín:

- Závodní skialpinismus, kde charakteristickým znakem je výbava s pokud možno co nejnižší hmotností, velmi dobrá fyzická kondice zúčastněných a pohyb = zkušenosti v náročném velehorském terénu mimo sjezdové tratě. Téměř výhradně se používá ultralehké vázání, pásy, hlavně 100% mohér. Cepiny a mačky jsou vyrobeny z hliníkových slitin, oblečení obdobné běžeckým kombinézám, povinná výbava zahrnuje výbavu do lavin, oblečení do špatného počasí, sedák, smyčky, karabiny a prostředky první pomoci. Tyto závody jsou velmi populární v alpských zemích a částečně na Slovensku.
- Sportovní skialpinismus je obdobou závodního skialpinismu, ovšem provádí se na sjezdovkách, pro média a čistý sportovní výkon postrádá nadstavbu divokého terénu, výhledů a dobrodružství. Bohužel většina závodů v ČR spadne do této kategorie, z důvodu absence velehor v naší republice. V poslední době je možné pozorovat tyto tendence na Slovensku, ovšem je otázkou, kam tato cesta povede.
- Klasický skialpinismus ve velehorách se vyznačuje především dlouhými přechody pohoří a následnými sjezdy horních planin i extrémními sjezdy strmých žlabů. Výbava je kompromisem co do nízké hmotnosti a spolehlivosti, kde vázání musí umožňovat pohodlné výstupy a bezpečné sjezdy. Pásy jsou z různých materiálů (mohér, syntetiky, mix) dle sněhu a terénu. Další výbava je standardní horolezecká a povinná výbava do lavin, což jsou lavinové vyhledávače, lavinové

lopaty a sondy. Tato aktivita je určená pro zkušenější skialpinisty, kde je předpokladem dobrá fyzická kondice, zvládnutí techniky výstupů, otáčení, lyžování ve volném terénu a zkušenosti s orientací v terénu. Důležitá je také znalost pohybu na ledovci s jištěním a znalostí lavinové problematiky.

- Výškový skialpinismus se prezentuje formou sjezdů 7 - 8 tisícových vrcholů. Jedná se o nadstavbu klasického skialpinismu v nejnáročnější podobě kombinovanou s výškovým horolezectvím.
- Freeride se i přes některé rozdíly zahrnuje do disciplín skialpinismu. Existují zde společné body ze skialpinismem. Převládající aktivitou jsou sjezdy, výstupy jsou minimalizovány. Používá se těžší solidní výbava, dobré tvrdé boty a někdy i boty lyžařské sjezdové, sjezdové vázání s vložkou pro chůzi. Dlouhé, široké a relativně měkké lyže pro neupravený terén, lavinové vybavení, přilby a chrániče páteře.
- Kondiční skialpinismus v nízkých horách je jednodušší, bez nástrah ledovců, lavin a velehorského terénu. Kondiční túry v nízkých kopcích vyžadují minimální výbavu a jsou velmi nápomocné při budování dobré kondice a získávání techniky výstupů a sjezdů v terénu. Je dobré, že si postupně zvyknete na boty a boty na vaši nohu. Bude to záruka méně bolestivých zážitků na náročnějších akcích ve vysokohorském prostředí.

Skialpinismus není zaměřen pouze na pohybové schopnosti a dovednosti při výstupech a sjezdech, ale zejména také na promyšlenou strategii a plánování samotného přesunu túry se znalostí lavinového nebezpečí.

Při výstupech a sjezdech se řeší různé techniky, především podle sklonu svahu a nerovnosti terénu. Nutné je brát v úvahu i nový nasněžený sníh, který znesnadňuje samotný pohyb do kopce. Důležité jsou především otočky a obrátky, a to jak za pohybu v méně strmých úsecích, tak i na místě v prudkých svazích. Je vhodné si tyto dovednosti osvojit při tréninku v upraveném terénu a méně příkrých kopcích. Po výstupu do určitého bodu nás čeká odměna v podobě sjezdů, které jsou řešeny různými způsoby podle sněhové situace, druhů speciálních skialpových lyží a dovednosti jedinců (Pala, Filová, & kolektiv, 2010).

Nemalou pozornost věnujeme oděvu a bezpečnostním prvkům jednotlivce, kde se zaměříme především na správný výběr lyží, vázání a bot, které budou korespondovat s danou skialpinistickou disciplínou námi zvolenou. Dobře nakonfigurovaný materiál

nám zaručí pohodlné a příjemné zážitky při túrách volnou bílou přírodou (Bulička & kolektiv, Základy skialpinismu II, 2009).

Nejdůležitější součástí skialpinismu a celkově při pohybu v horském a vysokohorském zimním prostředí, je lavinové nebezpečí. Je to nesmírně obsáhlá kapitola, které se věnuje ohromná spousta institucí a početná základna odborníků z řad meteorologů, horských služeb, hasičských záchranných sborů, armád, policejních jednotek a horských lavinových center. Lavinová problematika pojednává o historii počasí se srážkami, směru a rychlosti větru, teplotním rozmezí vzhledem k ročnímu období. Z těchto hodnot nám vychází určité ukazatele lavinového nebezpečí na stupnici 1-5, což znamená, že jednička je hodnota nízké, dvojka mírné, trojka značné, čtyřka vysoké a pětka velmi vysoké nebezpečí pádu laviny. Toto hodnocení můžete najít v předpovědi na danou horskou oblast vydanou místní horskou službou na určený den. Průkopníky v informovanosti lavinových nebezpečí jsou alpské země a Kanada (Mair & Nairz, 2012).

Nesmíme opomínat základní lavinovou výbavu, kterou by měl mít každý skialpinista pořádkem zabalenou ve svém batohu a na těle. Jedná se o lavinový vyhledavač připevněný na hrudníku, lavinovou sondu a lavinovou lopatu (Obrázek 9). Doporučuje se také lavinový batoh s ABS (air-bag-systém), jenž zvyšuje míru přežití při stržení laviny (Bulička & kolektiv, Freeride, skitouring, skialpinismus, sněžnice, 2012).

Součástí výuky na civilních skialpinistických kurzech Hudysport, které jsou k dispozici na našich horách přibližně osm let, je záchrana a organizace zasypaného v lavině. Je to jedna ze stěžejních náplní skialpinistických zaměstnání. Zde si vyzkouší absolventi vyhledání zasypaného pomocí lavinového vyhledavače, prosondování pomocí lavinové sondy a následné vykopání lavinovou lopatou. Všechny tyto činnosti se provádí na trenažérovém systému ART. Jedná se o nácvik prvotní kamarádké pomoci nezbytně nutné po stržení laviny, protože přežívání pod sněhovou pokrývkou je časově limitováno z důvodu nedostatku kyslíku. Pro tyto případy je nezbytné znát velmi dobře svoji výbavu s výstrojí a umět s ní efektivně pracovat (Bulička & kolektiv, Základy skialpinismu II, 2009).

Závěrem je nutné věnovat pozornost také oděvu, který je nedílnou součástí túry a přesunu v horském a vysokohorském prostředí, na velmi proměnlivém a nevlídném počasí v zimních podmínkách. Jelikož se jedná o velmi náročný pohyb do příkrých svahů s následným sjezdem do údolních částí hor, je nutné střídat a kombinovat různé doplňky oděvu s možností odvětrávání při namáhavých výstupech a naopak zabalení s teplotním

komfortem proti prochlazení při dlouhých sjezdech (Bulička & kolektiv, Freeride, skitouring, skialpinismus, sněžnice, 2012). Právě schopnosti odvětrání některých funkčních materiálů při zatížení organismu u náročných přesunů bude v této práci věnována velká pozornost.

## **2.2 Oblast skialpinismu – přesuny na sněhu a ledu ve vojenském prostředí**

Transformace lyží z používání denní potřeby pro lov a jiné činnosti do součásti vojenské výstroje probíhala zpočátku jen příležitostně. Později, se vznikem stálého vojska, začaly lyže zaujímat součást standardní výbavy většího počtu vojenských jednotek, především v severských zemích a v Rusku.

Vojenské lyžařské oddíly potvrzovaly obrovskou pohyblivost v zasněženém nepřístupném terénu zejména proti jednotkám pěším, ale byly schopny odolávat i proti jezdeckým oddílům na koních. Lyžařské oddíly plnily úspěšně důležité úkoly především průzkumného a výzvědného charakteru.

V Československé armádě se lyžařské jednotky začaly formovat přibližně kolem roku 1923. Každou z brigád tvořily dva pluky s velitelstvím v Ružomberku, Dolném Kubíně, Popradu a Prešově. Každý z pluků disponoval třemi prapory. Od pěchoty se lišily především tím, že byly pouze taktickými uskupeními, nikoliv administrativním útvarem. Všech dvanáct horských praporů obsahovalo samostatná velitelství. Z těchto praporů tvořily organizační strukturu tři horské roty, kulometná rota a rámcové náhradní roty, které měly po dvou četách. Horské jednotky byly určeny především pro boj v horském terénu, kde znak tohoto druhu vojska byl sokol s lipovou ratolestí (Bučka, 2021).

Základ výcviku spočíval hlavně v dlouhých pochodech v náročném horském terénu, boji v horách, základech horolezectví, slézání ledových polí a v zimních měsících samozřejmě v lyžování. Letní výcvik byl organizován ve stanicích zřízených speciálně k tomuto účelu vysoko v horách. Po jeho skončení se příslušníci praporů horské pěchoty vraceli na krátkou dobu do posádek, aby opravili poškozenou výstroj a výzbroj. Poté následovaly manévry s jinými, většinou pěšími útvary naší armády. Především během nich si horská pěchota vydobyla pověst vynikajících elitních útvarů. Díky tomu mnoho mladých mužů projevovalo přání sloužit u horské pěchoty a dávalo přednost tvrdému výcviku v krásné přírodě před výhodami posádkových měst (Náchod, 1995).

V současné době naše armáda nedisponuje žádnou speciální jednotkou, která by byla přímo určena pro boj a pohyb v horském a vysokohorském terénu. To ovšem neznamená,

že by se touto problematikou nezabývala a necvičí ji žádné jednotky. Výcvik provádějí především průzkumné čety, které jsou součástí jednotlivých velitelských stupňů, praporů nebo brigád. Dále jsou to vybrané části elitních jednotek, např. 4. brigáda rychlého nasazení, především 43. výsadkový prapor v Chrudimi, nebo 601. Skupina speciálních sil v Prostějově. Konkrétně se lyžováním a Přesuny na sněhu a ledu zabývá Velitelství Výcviku Vojenské Akademie ve Vyškově a vojenský obor při FTVS UK, kteří organizují a zajišťují jednotlivé celoarmádní kurzy. Výcvik provádí také operačně taktická velitelství, která si zabezpečují výcvik specialistů vlastními odborníky.

Do tematiky Speciální tělesné přípravy patří také tělesná cvičení pro přesuny. Jedna z oblastí přesunů jsou právě také Přesuny na sněhu a ledu, předcházející bojové činnosti jednotek v horském a vysokohorském terénu.

V Přesunech na sněhu a ledu jde především o zvládnutí bezpečného pohybu jednotlivců a malých jednotek v horském terénu. Cílem výcviku je naučit vojáky úspěšnému překonání terénu pokrytém sněhem a ledem za pomoci sněžnic, lyží nebo dalších speciálních prostředků i s přepravou materiálu (Sýkora, a další, 2022).

Z toho vyplývá, že je nutné mít schopnost fungovat v diskomfortním prostředí i několik dní. Proto se v kurzech Přesunů na sněhu a ledu dává velký prostor pro výuku bivakování různými způsoby s použitím odlišných materiálů. Na jedné straně jsou to materiály, co máme u sebe (neseme je s sebou), na straně druhé se užívají materiály přírodní (co můžeme nalézt kolem sebe). Ideální varianta je kombinace nesených s přírodními. Samozřejmostí je schopnost orientace v zasněženém a často nočním horském terénu, což znamená nezbytnost čtení mapy a práce s buzolou (Drake, 2006). V dnešní době disponujeme chytrými telefony, navigacemi a GPS moduly, které nám orientaci velmi usnadňují, nicméně se pořád jedná o bateriové přístroje, které mají své limity, zejména v mrazu a nízkých teplotách.

Během výcviku v horách se armáda setkává s nástrahami skalních masivů a příkrých nesjízdných svahů, které je nutné v některých případech překonat i s nesenou zátěží potřebnou pro bojovou činnost. V kurzech Přesunů na sněhu a ledu se využívají prvky vojenského lezení v podobě různě zhotovených štrandů a jisticích prvků pro osoby i materiál (Frank, a další, 2007).

V našich kurzech se učí vojáci záchraně vyproštění z laviny stejným způsobem jako v civilním sektoru se stejnými postupy a principy. Stejně tak i následné první pomoci s poskytnutím KPR a zajištěním životně důležitých funkcí a prevenci před podchlazením hypotermií (Placheta, 2001).

Při zimním výcviku musíme pamatovat na nebezpečí podchlazení, přehřátí a následné vyčerpání osob. Chlad i nepřiměřené teplo způsobuje dřívější vyčerpání, což postupně vede k částečnému otupění pozornosti se snížením aktivity. Výcvik se tím stává rizikovější. Tomu musí odpovídat způsob organizace výcviku s kvalitními a přiměřenými výstrojnými součástkami. Velkou důležitost přikládá oděvu a zimním doplňkům především norská armáda, která má propracované a typizované prostředky pro boj v horách s velkou efektivitou a potřebou komfortní termoregulace v nepříznivých podmínkách (Østbye, 2010).

O oděvu a ochraně proti povětrnostním podmínkám v bojové činnosti v horách vychází po několika letech předpis, který upravuje a směřuje nové trendy a materiály funkční povahy pro komfort cvičících a bojujících jednotek a skupin v těchto klimatických prostředích (Standard, 2020). Bohužel AČR nebyla do dnešního dne schopna na tento dokument žádným způsobem zareagovat a vydat jej v češtině se zařazením do obsahových pomůcek při výcviku v PSaL. Umožnilo by to sjednocení se spojeneckými vojsky jak v taktice přesunů, tak i ve výzbroji a výstroji proti klimaticky nepříznivým vlivům.

Právě oblečení je při PSaL jednou z nejdůležitějších součástí z důvodu vysoké fyzické zátěže a následného pocení. Nastává zde nutnost odvětrávání bez nadměrného úniku tepla, což přispívá k dobré termoregulaci a uchování jednotlivce v komfortu a suchu, protože v armádě mohou tyto pochody trvat i několik dní s přenocováním venku. Pokud není oděvem zajištěna tato potřeba, může docházet k nenávratnému poškození organismu a nežádoucím jevům v podobě omrzlin, hypotermie nebo nadměrnému přehřívání organismu a následné dehydrataci.

Z tohoto důvodu jsou v této práci porovnávány dva různé druhy oděvů na předem připravené trase, aby bylo možno zjistit a porovnat odezvu organismu při stejném zatížení.

### **2.3 Historie a vznik skialpinismu**

Potřeba pohybu na sněhu je odpradáвна nezbytná z důvodu nutnosti lidstva přežít v klimaticky nepříznivých oblastech. Jednalo se především o potřebu lovu a zabezpečení potravy. Z prvopočátku se začaly používat sněžnice, jejich historie se odhaduje na stáří až 6000 let. Princip fungování lidé vypožorovali z pohybu zvířat. Používání sněžnic nám dokazují především historické nálezy ze Skandinávie zhruba před 4500 lety. Je to zřejmé

z nástěnných maleb a nálezů zbytků dřevěných chodících zařízení v oblasti Švédského Hotingenu. Je zde předpoklad, že i jednoduché sněžnice sestrojené z větví přemístily své obyvatele z Asie do západní Evropy a východně do Severní Ameriky přes Beringovu úžinu (Korvas & Došla, 2021).

Další svědectví o používání sněžnic se pojí na objev sněžného muže Ötziho, kdy 19. září 1991 našel pár německých turistů v Ötztalských Alpách mrtvolu starou 5300 let. Především díky konzervaci v ledu neutrpělo Ötziho vybavení příliš velkých změn, a tím pádem vědci mohli identifikovat i nalezené artefakty. Součástí jeho výstroje byly i sněžnice (Korvas & Došla, 2021). Postupem času začaly sněžnice sloužit především k lovu a denním povinnostem indiánů v Severní Americe a také měly ulehčit dlouhá putování obchodníků v Evropě. Na konci vývoje sněžnic v Evropě tak stála první lyže (Schneeweiss, 2007). Kdy přesně k vynálezu lyží došlo, můžeme pouze spekulovat podle nástěnných maleb na norském poloostrově Rodoy. Nálezy četných archeologických artefaktů jsou především v okolí Oněžského jezera a Bílého moře. Veškeré nalezené předměty v podobě lyží jsou z období zhruba 3000 až 5000 let př. n. l. (Štofán, 2008).

Je prokázáno, že lyže byly po staletí využívány k četným účelům od lovu k zabezpečení potravy, cestování mezi osadami a také se využívaly ve válečných konfliktech. Veškeré tyto aktivity pojící se s lyžemi podrobně popisuje starověká literatura (díla rodu Thang, 618-907) a následně středověká literatura (arcibiskup Olafus Magnus, Historie severských národů, Benátky 1555).

Je známa celá řada historických pramenů o vojenském využití lyží. V celé řadě kronik je poukazováno na lyže jako součást vojenské válečné výstroje. Z tohoto důvodu víme o vojenských lyžařských oddílech ve Skandinávii a Rusku s jejich lyžařským výcvikem a válečným nasazením (Thomas, 2015).

Nejstarší zmínky o vojenském využití lyží jsou ze 13. století. Král Sverre zařadil do svého vojska skupinu lyžařů, kterou použil v bitvě u Osla (1159) k průzkumným a výzvědným účelům. Další zmínky o vojenském využití lyží pocházejí z období častých švédsko-norských sporů v 15. až 18. století. Po roce 1521 v armádě švédského krále Gustava Vasy I. začaly být organizovány regulérní stálé lyžařské jednotky, které se zúčastnily roku 1563-1570 tzv. sedmileté války. V Norsku byly počátkem 18. století konány pokusy na vytvoření stálých a dobře vycvičených jednotek (Doová, 2016).

V novověké literatuře se touto problematikou zabývá právě Štofán (2008). S největší pravděpodobností byl prvním průkopníkem skialpinismu horolezec John „Snowshoe“ Thompson. Používal lyže k doručení pošty přes příkré vrcholy v Sierra Nevadě do

vzdálených Kalifornských táborů osad v roce 1855 a pokračoval v tom nejméně 20 let. Trasa měla přibližně 90 mil a trvala 3 dny tam a 2 dny zpět, kde táhnul na saních přes 100 kg pošty (Volken, 2007).

Podle Allena (2011) se v Alpských zemích první důležitý přechod odehrál v roce 1894, kdy bratři Brangerovi a Sir Arthur Conan Doyle realizovali přechod z Frauentkirchu do Arosy. Následným důležitým milníkem je pětidenní putování švýcarského horolezce Wilhelma Paulcke v roce 1897 v Bernských Alpách spojené s výstupy na vrcholy hor, který tak dal skialpinismu dnešní podobu. V roce 1911 byla propojena nejslavnější zimní skialpinistická túra „Haute route“ startující z Chamonix do Zermattu.

## **2.4 Druhy kurzů přesunů na sněhu a ledu**

### **2.4.1 Přesuny na sněhu a ledu Základní kurz**

Cílem výcviku v PSaL v základním kurzu je naučit příslušníky AČR ke zvládnutí pohybu v horském a vysokohorském zimním prostředí při vojenských činnostech.

Výukové hodiny, určené k tomuto výcviku, jsou směřovány k rozvíjení pohybových dovedností a návyků, umožňujících účelného a bezpečného pohybu v diskomfortních podmínkách zimního prostředí bez ohrožení vlastního života či zdraví.

Učební programy:

- Teorie přesunů na sněhu a ledu.
- Návuk a zdokonalení techniky výstupů a sjíždění na lyžích.
- Návuk a zdokonalení techniky přesunů na sněžnicích.
- Záchrana.
- Bivakování.
- Nebezpečí v horách.

**Hlavními požadavky pro vstup a úspěšné dokončení kurzu jsou:**

Umět:

- prakticky zvládnout jednotlivá témata základního kurzu;
- poskytnout první pomoc;
- účelně a prakticky se pohybovat ve skupině;
- absolvovat závěrečné přezkoušení.



Znát:

- bezpečnostní zásady pro prevenci úrazů v horském prostředí;
- obecné zásady pro přesun jednotlivce a skupiny;
- zásady péče o materiál.

Být seznámen:

- se systémem přípravy v přesunech na sněhu a ledu v rámci AČR;
- s vybranou tematikou.

Splnit:

- získat teoretické znalosti z PSaL;
- naučit vojáky pohybu na lyžích a sněžnicích s prvky záchrany;
- připravit jednotlivce a skupiny pro plnění konkrétních bojových úkolů v členitém a horském terénu;
- zvyšování speciální tělesné zdatnosti a psychické odolnosti.

Cílem kurzu je rozšířit profesionální připravenost vybraných příslušníků AČR. Získání základních znalostí a dovedností v problematice PSaL a jejich transfer na specifické podmínky vojenské praxe.

#### 2.4.2 Přesuny na sněhu a ledu Zdokonalovací kurz

Cílem zdokonalovacího kurzu je procvičit a zdokonalit veškeré činnosti ze základního kurzu s jejich prohloubením o lavinovou problematiku a záchranu ve skupině. Nedílnou součástí je bezpečné plánování přesunu s rozhodovacími faktory a schopnostmi reakce na hrozící nebezpečí.

Cvičební hodiny jsou směřovány k vytváření a rozvíjení znalostí a dovedností v oblasti bezpečného vedení lidí v zimním horském a vysokohorském prostředí. Jde především o zajištění bezpečnosti výcviku a provádění záchrany.

Učební programy:

- Vstupní přezkoušení.
- Teorie přesunů na sněhu a ledu.
- Zdokonalení techniky výstupů a sjíždění na lyžích.
- Práce s horolezeckým materiálem.
- Záchrana.

- Nebezpečí v horách.
- Plánování přesunu.
- Bivakování.
- Závěrečné přezkoušení.

**Hlavními požadavky pro vstup a úspěšné dokončení kurzu jsou:**

Vstupní podmínky pro přijetí do kurzu:

- zdravotní klasifikace A s lékařským potvrzením;
- obraty na lyžích při výstupu a sjíždění v neupraveném terénu;
- malý střední a velký snožný oblouk;
- vyhledávání zasypaného.

Umět:

- prakticky zvládnout jednotlivá témata základního kurzu;
- poskytnout první pomoc;
- účelně a prakticky se pohybovat ve skupině;
- veškerou činnost jednotlivce při lavinové nehodě;
- plánovat přesun skupiny;
- absolvovat závěrečné přezkoušení.

Znat:

- bezpečnostní zásady pro prevenci úrazů v horském prostředí;
- zásady pro přesun skupiny;
- základy práce s horolezeckým materiálem;
- BO pro pohyb v členitém a horském terénu;
- rozhodovací strategie pro plánování přesunu.

Být seznámen:

- se systémem přípravy v přesunech na sněhu a ledu v rámci AČR;
- s vybranou tematikou;
- s metodickými a didaktickými zásadami s vedením výcviku v PSaL.

Splnit:

- rozšířit teoretické znalosti z PSaL;
- zdokonalit vojáky v pohybu na lyžích a sněžnicích se základy záchrany;

- připravit jednotlivce a skupiny pro plnění konkrétních bojových úkolů v členitém a horském terénu;
- zvyšování speciální tělesné zdatnosti a psychické odolnosti.

Závěrečné přezkoušení:

- písemný test (včetně první pomoci);
- snožný oblouk s při brzděním;
- základní uzlová technika;
- vyhledávání dvou zasypaných.

Cílem kurzu je rozšířit profesionální připravenost vybraných příslušníků AČR. Zdokonalení základních a získání rozšířených znalostí a dovedností v speciální tělesné přípravě PSaL a jejich transfer na specifické podmínky vojenské praxe.

#### 2.4.3 Přesuny na sněhu a ledu Instruktorský kurz

Cílem je zdokonalit jednotlivé dovednosti v účelném pohybu v zimním horském a vysokohorském prostředí při vojenských činnostech a osvojení znalostí pro přípravu, organizaci a vedení výcviku.

Procvičit a prověřit všechny praktické dovednosti z tématiky PSaL v rozsahu Pub-71-84-05. Provéřit znalost teorie a metodickou úroveň budoucích instruktorů. Cvičební hodiny jsou směřovány k vytváření a rozvíjení znalostí v oblasti metodiky a didaktiky řízení výcviku v přesunech na sněhu a ledu.

Učební programy:

- Vstupní přezkoušení.
- Teorie přesunů na sněhu a ledu.
- Zdokonalovací výcvik lyžařských dovedností v upraveném i neupraveném terénu.
- Výstupy a sjíždění na lyžích ve skupině, záchrana.
- Výstupy a sjíždění na lyžích se zátěží.
- Používání sněžnic a improvizovaných prostředků pro přesuny na sněhu a ledu.
- Přesuny za ztížených podmínek.
- Přesuny malé a velké jednotky.
- Záchrana zasypaného.

- Využití lezeckého materiálu při přesunech na sněhu a ledu.
- Bivakování.
- Závěrečné přezkoušení.

**Hlavními požadavky pro vstup a úspěšné dokončení kurzu jsou:**

Vstupní podmínky pro přijetí do kurzu:

- úspěšné absolvování základního, popř. zdokonalovacího výcviku PSaL v rozsahu nejméně 40 výcvikových hodin;
- základy uzlování a práce s lanem, zvládnutí způsobů slaňování;
- vysoká motivovanost;
- výborná fyzická zdatnost a psychická odolnost, splnění výročního přezkoušení výtečně, velmi dobré lyžařské dovednosti;
- zdravotní způsobilost (klasifikace A, bez stálých a dočasných omezení);
- předpoklady pro metodickou práci a vedení výcviku, popřípadě zkušenosti z vedení výcviku;
- zařazení na funkci, která umožní jeho působení jako instruktora STP;
- splnění testu z výstupu a sjíždění na lyžích – udržení se v jednotce při výstupu i sjíždění svahu o délce min. 1000 m a výškovém převýšení min. 300 m;
- vyhledání zasypaného v lavinovém poli 70 x 70 m (časový limit je 5 min.);
- běh 2400 m (časový limit 12 min., ústroj sportovní). Tuto disciplínu je nutné mít potvrzenou od přezkušujícího tělovýchovného pracovníka (je to součást výročního přezkoušení z tělesné výkonnosti).

Umět:

- správně technicky předvést a slovně popsat stanovené činnosti z přesunů na sněhu a ledu;
- uplatnit dovednosti z přesunů na sněhu a ledu v taktické přípravě s námětem překonávání zasněženého terénu v závislosti na plněném úkolu;
- využít teoretických znalostí k přípravě a vedení výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- vést metodicky správně zaměstnání přesunů na sněhu a ledu;
- použít adekvátní metody a prostředky výcviku v závislosti na cílové skupině, časových možnostech, materiálním vybavení a potřebách AČR;

- uplatnit prostředky výcviku přesunů na sněhu a ledu pro zvyšování tělesné výkonnosti a psychické odolnosti;
- kreativně reagovat na náhlé situace vzniklé náročností výcviku;
- správně vybrat a používat cvičiště, výstroj a materiál pro výcvik;
- připravit pracoviště na jednotlivá témata přesunů na sněhu a ledu;
- naučit cvičící pohybovým dovednostem v oblasti přesunů na sněhu a ledu;
- posoudit a vyhodnotit zvládnutí techniky cvičícími;
- zpracovat určenou dokumentaci pro vedení výcviku;
- konat účinná opatření k předcházení úrazům a poškození zdraví, zejména podchlazení u cvičících;
- využít materiál určený pro vojenské lezení pro činnosti při přesunech na sněhu a ledu;
- organizovat a řídit záchrannou akci;
- vyhledat a vyprostit zasypaného lavinou, poskytnout první pomoc.

Znát:

- důvody pro výcvik přesunů na sněhu a ledu v AČR;
- místo a úlohu přesunů na sněhu a ledu v současném systému výcviku STP v AČR, cíle, úkoly a obsah výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- odbornou terminologii;
- zásady pohybu v horách, objektivní a subjektivní nebezpečí, mechanismy vzniku lavin;
- výstroj a materiál k výcviku, jeho správné používání a ošetřování;
- organizaci a všestranné zabezpečení zaměstnání přesunů na sněhu a ledu;
- výcvikové zásady, formy, metody a prostředky výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- smluvené signály a povelovou techniku při výcviku;
- skladbu výcvikové hodiny v tělesné přípravě;
- způsoby rozcvičení a přípravy organismu k výkonu, prostředky regenerace organismu;
- způsoby uplatnění prostředků výcviku přesunů na sněhu a ledu pro rozvoj tělesné výkonnosti a psychické odolnosti;
- možnosti a omezení zvyšování tělesné zátěže k hraničním limitům při výcviku přesunů na sněhu a ledu;

- příčiny, projevy a důsledky vyčerpání a podchlazení organismu a možnosti jeho předcházení;
- bezpečnostní opatření a pravidla ochrany zdraví při výcviku přesunů na sněhu a ledu, význam pitného režimu;
- zásady organizace záchrany v horách, vyhledávání zasypaných lavinou;
- základy první pomoci při úrazech, podchlazení;
- dokumentaci pro vedení výcviku;
- plánování přesunů na sněhu a ledu;
- podmínky pohybu v chráněné krajinné oblasti (CHKO) a v Národním parku (NP).

Být seznámen:

- se systémem výcviku speciální tělesné přípravy v AČR;
- se stručnou historií využití lyží, s vývojem výcviku přesunů na sněhu a ledu v Československé a České armádě;
- s literaturou vztahující se k výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- s právními aspekty výcviku;
- s metodami kontroly a prověřování výsledků;
- s ekologickými normami.

Splnit:

*v oblasti teoretické přípravy*

- seznámit se stručnou historií využití lyží ve vojenství, s vývojem výcviku přesunů na lyžích v Československé a České armádě;
- vysvětlit současnou podobu výcviku přesunů na sněhu a ledu v AČR, jeho místo a úlohu v systému STP, cíle a úkoly;
- doplnit a prohloubit znalosti z obsahu přesunů na sněhu a ledu v AČR;
- získat poznatky pro přípravu, organizaci a vedení výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- seznámit s nebezpečím při pohybu v horském terénu s důrazem na rozpoznání lavinového nebezpečí;
- naučit pravidla ochrany zdraví při výcviku, bezpečnostní opatření;
- seznámit s využitím materiálu a výstroje v AČR v souladu s přesuny na sněhu a ledu;
- seznámit s vybranými základy teorie sportovního tréninku a fyziologie zátěže.

*v oblasti technické přípravy*

- doplnit, procvičit a zdokonalit individuálních praktické dovednosti v činnostech zahrnutých do obsahu přesunů na sněhu a ledu ve ztížených podmínkách;
- naučit správně využívat vybrané techniky a potřebný materiál z vojenského lezení k výcviku činností při přesunech na sněhu a ledu;
- zvládnout organizaci přesunů na sněhu a ledu, záchrany a vyhledávání zasypaného;
- zopakovat základy první pomoci s důrazem na resuscitaci základních životních funkcí.

*v oblasti metodické přípravy*

- zdokonalit verbální projev a používání správné terminologie při popisu činností v přesunech na sněhu a ledu;
- osvojit si didaktiku a metodiku vedení výcviku přesunů na sněhu a ledu;
- formovat správné návyky a získat zkušenosti při vedení výcviku jednotky v přesunech na sněhu a ledu.

*v oblasti prověřování*

- přezkoušet praktické dovednosti pro přesuny na sněhu a ledu;
- přezkoušet teoretické vědomosti pro přesuny na sněhu a ledu;
- prověřit způsobilost uchazečů vést výcvik jednotky v přesunech na sněhu a ledu.

Závěrečné přezkoušení:

- písemný test (včetně první pomoci);
- splnění požadovaných praktických dovedností během celého kurzu;
- vyhledávání dvou zasypaných osob v časovém limitu ve vymezeném prostoru.

Cílem kurzu je připravit posluchače k vedení výcvikových hodin speciální tělesné přípravy v tématu přesuny na sněhu a ledu.

#### 2.4.4 Přesuny na sněhu a ledu kurz Vedoucích Instruktorů

Kurz je určen pro příslušníky AČR – držitele oprávnění k vedení rizikových cvičení ve speciální tělesné přípravě na úrovni vedoucího instruktora a uchazeče o jeho získání v tématu přesuny na sněhu a ledu.

Kurz je organizován formou odborného školení – semináře pro vedoucí instruktory a vybrané instruktory PSaL, kteří vedou výcvik a mají předpoklady k získání oprávnění vedoucího instruktora. Konkrétní tematické zaměření kurzu se stanoví, na základě aktuálních potřeb výcviku PSaL. Kurz je veden určenými vedoucími instruktory.

Vstupní požadavky:

- instruktor přesunů na sněhu a ledu s minimální praxí 3 roky;
- organizační schopnosti, komunikativnost, samostatnost, tvůrčí přístup, odpovědnost a spolehlivost při plnění úkolů;
- vojenské vystupování na vysoké úrovni, kultivovaný projev, přirozená autorita;
- vysoká motivovanost a ctížádost, schopnost pečovat o svůj osobní růst;
- zařazení na funkci, která umožní působit jako vedoucí instruktor STP;
- schopnost komunikovat v cizím jazyce na minimální úrovni STANAG 1111;
- vyhledat 2 zasypané v lavinovém poli (70 × 70) m (časový limit 5 min);
- běh 2 600 m (časový limit 12 min, ústroj sportovní), tuto disciplínu je nutné mít potvrzenou od přezkušujícího tělovýchovného pracovníka (je to součást výročního přezkoušení z tělesné výkonnosti).

## 2.5 Fyziologické aspekty

### 2.5.1 Energetický výdej

Hodnoty energetického výdeje se mění v závislosti na biorytmech denního cyklu, době jeho trvání a vydatnosti pohybové aktivity. Veličiny o energetickém výdeji se uvádí v těchto jednotkách (J, kJ, cal, Kcal), nebo také jako hodnoty úrovně metabolismu.

Bazální metabolismus - má základní vyjadřující hodnotu energetického výdeje nezbytného pro zachování základních životních funkcí. Hodnoty BM se mění u jedinců v průběhu života s rostoucím věkem a mění se svalovou hmotou. V běžné praxi závisí BM na velikosti těla, věku a pohlaví. V běžné zdravé populaci je 100% hladina BM v průměru u žen 5000 kJ.24 h<sup>-1</sup> a u mužů 6000 kJ.24 h<sup>-1</sup>.



Klidová úroveň metabolismu – je energetický výdej organismu v klidovém stavu, kde hodnoty jsou vyšší o 1200 - 1700 kJ.24 h<sup>-1</sup> = 110 - 120% BM.

Pracovní metabolismus – je úroveň hladiny metabolismu zahrnující i energetické krytí pracovní pohybové činnosti (PM = KM + pracovní přírůstky). Na základě velikosti pracovních přírůstků můžeme vyjádřit pracovní metabolismus jako 130 - 30000 % BM.

Přibližný průměrný energetický výdej v cyklických dlouhodobých aktivitách a etapových závodech činí cca 23000 – 42000 kJ.24 h<sup>-1</sup> (Havlíčková, 2008).

### 2.5.2 Výpočet energetického výdeje

Pro svou vysokou náročnost laboratorního měření energetického výdeje používáme v praxi méně přesného výpočtu energetického výdeje „tabulkovou metodu“. Výpočet je závislý na pohlaví, věku, povrchu těla a tabulkové hodnotě v procentech náležitého BM prováděné aktivity. Jedná se o hodnotu v určitém rozmezí podle intenzity vykonávané činnosti. Tohoto výpočtu využívá i většina sporttesterů.

Při výpočtech EV za daný časový úsek využíváme hodnoty uváděné v tabulkách energetické náročnosti činností v procentech BM a veličiny náležitého minutového BM jedince, jenž se určí za pomoci tabulek dle Fleische jako součin tělesného povrchu a koeficientu podle pohlaví a věku. Povrch těla můžeme vypočítat ze složitějšího vzorce DUBOIS & DUBOIS (1916) nebo odečíst z nomogramu (Heller & Vodička, 2011).

$$= \frac{(71,84 * \text{hmotnost}^{0,425} * \text{výška}^{0,725})}{10000}$$

Sestaví se jednotlivé aktivity a k nim se provedou dané výpočty EV, což je součin % BM, doby trvání aktivity a BM jedince v kJ.min<sup>-1</sup>. Po součtu jednotlivých hodnot získáme celkový energetický výdej během činnosti (Heller & Vodička, 2011).

### 2.5.3 Srdeční frekvence

*„SF vyjadřuje počet srdečních stahů za minutu, je přímo úměrná intenzitě tělesné zátěže a v úzké souvislosti i trénovanosti organismu. Je to nejjednodušší kontrola vypovídající o aktuálním stavu organismu z hlediska výpovědi fyziologické náročnosti vykonávané činnosti“* (Daněčková, p. 32, 2010).

SF je převážně řízena autonomním nervovým systémem při práci sinoatriálního uzlíku vyvolávajícího elektrické impulzy šířící se z jedné myokardiální buňky na druhou, čímž vzniká kontrakce pravé a levé předsíně, kde tak stanovuje SF. Střídavým působením

sympatiku a parasympatiku tak dochází k regulaci SF, kdy u zdravého jedince v klidu převládá parasympatikus. Ke změně SF dochází například při podráždění baroreceptorů hlídajících stálost tlaku krve, kde při náhlém vzestupu tlaku v karotických sinech a oblouku aorty dojde k útlumu sympatiku, a tím ke snížení SF.

Z tohoto důvodu není vhodné měření srdeční frekvence pohmatem krkavic, neboť při podráždění sinů klesne srdeční frekvence o 5 - 6 tepů.min<sup>-1</sup> a u senzibilnějších jedinců až o 10 tepů.min<sup>-1</sup> (Havlíčková, 2008).

#### 2.5.4 Měření srdeční frekvence

Měření SF probíhá pomocí snímání elektrických impulzů z myokardu zaznamenané technologií EKG (elektrokardiografie). Při terénních měřeních ve sportu se využívá snímání SF především pomocí sporttesterů. Jedná se o komplet digitálních hodinek bez nebo s hrudním snímačem s možností přenášení a ukládání naměřených dat SF. V dnešní době existují sofistikovanější přístroje pouze s hrudním snímačem a ukládáním dat například pomocí iPad Pro iPhone, kde se data ukládají přímo na server Polar Team Pro s možností okamžitého vyhodnocování. Pomocí těchto hodnot lze stanovit danou úroveň trénovanosti jedince a reálnou míru zatížení.

Do povědomí laické veřejnosti měření SF se vsunul také pojem tepová frekvence (TF). Tepovou frekvenci uvádíme jako výsledek aktivity srdce, kdy se na tepně zápěstní, tepně vřetení či tepně spánkové určuje počet tepových vln.min<sup>-1</sup> jako odezvu srdeční činnosti.

#### 2.5.5 Hodnocení srdeční frekvence

Ve sportu jako takovém využíváme SF jako kontrolní hodnoty v tréninku a jeho zaměření. Pomocí naměřených hodnot sporttesterem jsme schopni relativně přesně určit charakteristiku tréninku s následnými adaptačními změnami v daném organismu jedince. Podle naměřených dat můžeme na sportovcích pozorovat přetrénovanost nebo jinou zdravotní či psychickou indispozici při tréninkovém procesu.

K základním hodnotám SF nezbytným pro diagnostiku míry zatížení a výkonu jedince je potřebné znát klidovou SF měřenou ráno po probuzení, kdy má nejpřesnější hodnoty. Tato hodnota je velmi individuální ve vztahu k trénovanosti sportovce a během roku se může měnit. Klidová SF je odrazem zdravotního stavu a míry regenerace po

zátěži. Hodnota klidové SF by se měla pohybovat přibližně mezi 40 – 60 tepů.min<sup>-1</sup> (Havlíčková, 2008).

Důležitá hodnota pro diagnostiku je maximální SF odpovídající maximální intenzitě zatížení, kterou je organismus schopný během krátkodobé zátěže pojmout a udržet. Tato hodnota je velmi individuální a je podmíněna genetickými dispozicemi a věkem. Lze ji samozřejmě částečně ovlivnit tréninkovým úsilím. Hodnoty maximální SF se mohou pohybovat v rozmezí cca 170 – 210 tepů.min<sup>-1</sup>. Přesné zjištění se provádí laboratorním funkčním testem, terénním testem, nebo lze měřit při maximálním tréninkovém zatížení (Havlíčková, 2008).

Nejběžnější způsob určení SF<sub>max</sub> je podle velmi jednoduchého vzorce, ale relativně nepřesný (pouze orientační).

$$SF_{max} = 220 - věk$$

## **3 CÍLE A ÚKOLY PRÁCE**

### **3.1 Hlavní cíl práce**

Hlavním cílem práce je optimalizace vojenských zimních výstrojních součástí ve výcviku při přesunech na sněhu a ledu z hlediska vybavení účastníků.

### **3.2 Dílčí cíle práce**

- Zjištění vlivu funkčního oblečení na míru zatížení a spotřeby energie při přesunu se zátěží oproti přesunu ve vojenském stejnokroji na vzdálenost 1000 m s převýšením cca 100 m.
- Zjištění vlivu funkčního oblečení na míru zatížení a spotřeby energie při přesunu se zátěží oproti přesunu ve vojenském stejnokroji na vzdálenost 3000 m s převýšením cca 300 m.
- Zjištění subjektivních vjemů probandů měření v přesunu na skialpinistických lyžích v rozdílném oděvu na identické trase se shodným převýšením za stálé rychlosti pohybu pomoci Borgovy škály.
- Individuální porovnání fyziologické odezvy a subjektivních vjemů účastníků daného měření.
- Návrh doporučení na vybavení účastníků vojenského výcviku na sněhu a ledu v AČR.

### **3.3 Úkoly práce**

- Sestavení testů na sledování zatížení při přesunu na skialpinistických lyžích.
- Zajištění upravené trasy s převýšením a stejné podmínky při jednotlivých měřeních.
- Zajištění měření srdeční frekvence.
- Zajištění dostatečného množství probandů.
- Zajištění komparace výsledků Borgovy škály s průměrnou srdeční frekvencí pro ověření subjektivní a objektivní hodnoty zátěže.
- Zajištění informovaného souhlasu zúčastněných probandů.
- Sestavení otázek strukturovaného rozhovoru (uzavřené otázky) s probandy.

## 4 METODIKA PRÁCE

V diplomové práci byly analyzovány zátěžové testy PSaL za pomoci následujících metod. U devíti vybraných probandů byla v rámci předem připraveného měřeného testu zjišťována srdeční frekvence při přesunu na skialpinistických lyžích. Ta spočívala v měření SF při rychlosti 3-4 km/h na trase v délce 3000 m s převýšením 300 m n.m. Testy byly sestaveny dva, a to první v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKE a druhý v oděvu GORE-TEX ECWCS, rozložených do dvou dnů s rozestupem odpočinku 24 hodin. Za pomoci měření srdeční frekvence byly zjišťovány fyziologické odezvy jednotlivých probandů u každého ze sestavených testů po daných úsecích se záznamem vyhotovení křivky pomocí systému Polar Team Pro s rozdílnými reakcemi probandů na dané zatížení.

První měření proběhlo ve funkční spodní vrstvě s vrchním softshellovým kompletem TILAK (Tilak Military Gear, 2021).

Druhé měření jsme zahájili ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS s potiskem vz. 95 a běžnou spodní vrstvou oblečení užívanou v AČR (Výstroj českých vojáků - Ministerstvo obrany, 2021).

Z výsledků komparace naměřených hodnot by mělo být jasné, který z testovaných oděvů je vhodnější pro fyzicky náročné přesuny v zimních horských podmínkách.

Za pomoci strukturovaného rozhovoru složeného ze čtyř uzavřených otázek byl u každého probanda zjišťován subjektivní vjem absolvované zátěže po každém realizovaném testování, dále komfort při přesunu v obou případech testování, jeho fyzická náročnost a možné návrhy v obměně oděvu a zimních doplňků. V dalším kroku proběhlo porovnání průměrné SF přepočítané dle věku probandů na procenta se subjektivním vjemem probandů po každém realizovaném testu pomocí Borgovy škály 6-20, sloužící ke zjištění velikosti zatížení.

### 4.1 Výzkumný soubor

Pro sledování bylo vybráno 9 probandů z Vojenské Akademie ve Vyškově ve věku 37-56 let, a to na základě dobrovolnosti. Výhodou je skutečnost, že mezi oslovenými byla i jedna žena, jež souhlasila s daným testováním. Jednalo se o kombinaci tělovýchovných odborností (čtyři probandi), výsadkových odborností (tři probandi) a pracovníků komunikačních technologií (dva probandi).

## 4.2 Charakteristika probandů

Celkem se jednalo o osm mužů (M) a jednu ženu (Ž).

### **Proband č. 1 - M**

Věk: 56 let

Výška: 183 cm

Hmotnost: 95 kg

SF max.:  $164 \pm 15$  tepů/min

Tělovýchovný pracovník, provozuje cyklistiku, běžecké lyžování, skialpinismus, golf, lezení a vysokohorskou turistiku.

Vytrvalostní typ.

### **Proband č. 2 - M**

Věk: 43 let

Výška: 187 cm

Hmotnost: 85 kg

SF max.:  $177 \pm 15$  tepů/min

Tělovýchovný pracovník, provozuje cyklistiku, lyžování, floorball soutěžně, tenis, rekreační plavání.

Rychlostně vytrvalostní typ.

**Proband č. 3 - M**

Věk: 43 let

Výška: 182 cm

Hmotnost: 85 kg

SF max.:  $177 \pm 15$  tepů/min

Tělovýchovný pracovník, provozuje cyklistiku, orientační běh, běžecké lyžování, skialpinismus, lezení a kolektivní sporty.

Vytrvalostní typ.

**Proband č. 4 - M**

Věk: 50 let

Výška: 171 cm

Hmotnost: 68 kg

SF max.:  $170 \pm 15$  tepů/min

Pracovník výsadkové přípravy, provozuje skialpinismus, vysokohorskou turistiku, lezení, běžecké lyžování, přespolní běh.

Vytrvalostní typ.

**Proband č. 5 - Ž**

Věk: 43 let

Výška: 165 cm

Hmotnost: 59 kg

SF max.:  $179,5 \pm 15$  tepů/min

Pracovník výsadkové přípravy, provozuje vysokohorskou turistiku, lezení.

Vytrvalostní typ.

**Proband č. 6 - M**

Věk: 41 let

Výška: 180 cm

Hmotnost: 90 kg

SF max.:  $179 \pm 15$  tepů/min

Pracovník výsadkové přípravy, provozuje vysokohorskou turistiku, běh, kondiční kulturistiku a kolektivní sporty.

Vytrvalostně silový typ.

### **Proband č. 7 - M**

Věk: 37 let

Výška: 184 cm

Hmotnost: 83 kg

SF max.:  $183 \pm 15$  tepů/min

Pracovník komunikačních technologií, provozuje cyklistiku, skialpinismus, lezení, vysokohorskou turistiku a kolektivní sporty.

Vytrvalostně rychlostní typ.

### **Proband č. 8 - M**

Věk: 44 let

Výška: 190 cm

Hmotnost: 92 kg

SF max.:  $176 \pm 15$  tepů/min

Pracovník komunikačních technologií, provozuje plavání, běh a lezení.

Vytrvalostní typ.

### **Proband č. 9 - M**

Věk: 42 let

Výška: 178 cm

Hmotnost: 83 kg

SF max.:  $178 \pm 15$  tepů/min

Tělovýchovný pracovník, provozuje plavání, skialpinismus, lyžování, fotbal soutěžně, hokej a další kolektivní sporty.

Rychlostně vytrvalostní typ.

## **4.3 Metoda získání a sběru dat**

Veškerá získaná data u všech probandů byla měřena pomocí systému Polar složeného z hrudních pásů iPad Pro iPhone s on-line systémem Polar Team Pro. Data se zaznamenávají pomocí hrudních pásů se samostatným GPS modulem a jsou okamžitě přeposílána na iPad, kde jsou ukládána s aktuálním náhledem hodnot všech probandů.

Po všech měřeních jsou hrudní jednotky vloženy do zásobníku, který dokončí převod do elektronické podoby a odešle je na webových stránkách Polar Team Pro. Zde jsou



výsledné hodnoty k dispozici po neomezenou dobu, pod přihlašovacím jménem a heslem (Electro, 2021).

Sofistikovaný systém Polar je velice multifunkční a nabízí při jeho použití možnost záznamu srdeční frekvence, rychlost pohybu, nadmořskou výšku (převýšení) a mapový podklad pro orientaci prošlé trasy.

Srdeční frekvence byla zaznamenávána po celou dobu daného měření a výsledek byl zobrazen v grafu systému Polar Team Pro. Grafy jednotlivých měření u probandů byly komparovány a výsledky vyhodnoceny.

Měření proběhlo za pomoci sporttesterového systému Polar zapůjčeného z UPOL FTK. Tento systém se snímačem srdeční frekvence (hrudní pás) díky bezdrátovému spojení shromáždí data o vzdálenosti, poloze se záznamem do mapových podkladů, rychlosti přesunu a SF. Data budou zobrazena pomocí internetového prostředí <https://teampro.polar.com/>. Statistické vyhodnocení a grafické zpracování bude synchronizováno a exportováno do programu MS Office Excel.

Vstupní data probandů budou vytěžena podle údajů v krátkém dotazníku. Klidová SF bude naměřena sporttesterem ráno v poloze ve stoje. Maximální SF určíme pomocí výpočtu ( $SF_{\max} = 220 - \text{věk}$ ).

Poslední potřebná data byla získána prostřednictvím strukturovaného rozhovoru s každým z probandů. Přepis rozhovorů je v Přílohách 3-11.

#### **4.4 Způsob provedení výzkumu**

Samotné měření bylo rozloženo do dvou po sobě jdoucích dnů vzhledem k fyzické a časové náročnosti. Měření na skialpinistických lyžích (dne 23. 02. 2021 od 10:00) v oděvu Tilak a další měření na skialpinistických lyžích (dne 24. 02. 2021 od 10:00) v oděvu GORE-TEX ECWCS. Obě měření proběhla na upraveném úseku cesty z Karlova pod Pradědem (Klobouk) po zelené turistické značce směrem na Jelení studánky. Trasa byla dlouhá 3 km s převýšením 293 m a průměrnou rychlostí přesunu 3,5 km/h (Obrázek 11 a 12). Naměřená venkovní teplota při obou testech byla +3°C. Probandi byly požádáni, aby se 48 h před měřením nevystavovali velké tělesné zátěži, konzumaci alkoholu a jiných omamných látek.

Před začátkem měření probandi absolvovali lehký výstup cca 250 m do prostoru startu testu, což posloužilo jako adekvátní rozcvičení, při kterém se SF pohybovala v rozmezí do 130 tepů.min<sup>-1</sup>. Po příchodu na start se počkalo, až klesne SF pod 100

tepů.min<sup>-1</sup>, poté bylo měření odstartováno. Rychlost byla udržována pomocí aktuální a průměrné rychlosti na displeji sporttesteru vedoucího měřené skupiny. Vedoucí měření určil tempo a probandi ho v řadě následovali stejnou rychlostí s požadovanými rozestupy pro přesun. V cíli se probandi zastavili a opět se vyčkalo na pokles SF pod 100 tepů.min<sup>-1</sup>. Po ukončení měření se probandi odebrali do prostoru startu, kde vyhodnotili své subjektivní pocity míry zatížení dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE (Placheta, 2001).

Měření se muselo odehrát za stejných nebo podobných klimatických podmínek z důvodu validity testu, čemuž napomáhala lesní krytí po celý úsek trasy.

Získaná data byla dále zpracována do tabulek a grafů, z nichž byla následně vyhodnocena a komparována. Výzkumu předcházelo zajištění měřících přístrojů, pomůcek a informovaného souhlasu všech probandů výzkumného projektu.

Jeden z nejdůležitějších a nejméně dostupných byl měřicí systém Polar, který zapůjčila Katedra sportu z FTK UP Olomouc.



Obrázek 1. Měřicí systém SF POLAR PRO TEAM

Pro testování byl nejdůležitější oděv, ve kterém se měření provádělo. V prvním případě se jednalo o materiál od společnosti TILAK oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI (Obrázek 2). Pro srovnání a druhé měření byl použit standardizovaný oděv výstrojní součástky stejno kroje s potiskem vz.95 GORE-TEX ECWCS (Obrázek 3).



Obrázek 2. Softshellová bunda a kalhoty Tilak MiG Noshaq KHAKE

Jedná se o prototyp vyvíjený pro 601. skupinu speciálních sil v Prostějově a jejich extrémní nasazení v různých klimatických podmínkách a konfliktech v působnosti NATO. O materiálu není mnoho záznamů, protože si Šumperská oděvní firma TILAK drží své know-how. Tyto výstrojní součástky jsme od Tilaku dostali shodou okolností na testování do Vojenské Akademie ve Vyškově, na Centrum Tělesné Výchovy.

Materiál:

Složení: Polyamid 89%, Elastan (Spandex) 11%

Plošná hmotnost: 206 g/m<sup>2</sup> (+/- 5%)

Úprava materiálu pro zvýšení odolnosti proti povrchovému smáčení: DWR

Odolnost vůči povrchovému smáčení (Spray test): 100

Výparný odpor Ret: 3,7

Odolnost vůči žmolkování/rozvláknění (7000 otáček): 5/5



Obrázek 3. Oděv GORE-TEX ECWCS

Originální nepromokavá bunda AČR v maskovacím potisku vzor 95 z materiálu GORE-TEX, určená do extrémních podmínek ECWCS (Extended Cold Weather Clothing System).

Ochrana horní části těla za extrémně nepříznivého a chladného počasí, bunda určená k ochraně proti dešti, vlhku, chladu a větru, propouštějící vodní páry. Nepodšitá, přední díly jsou zapínané na zdrhovadlo kryté silikonem, zip je krytý légou se zapínáním nad ruce. Přední díly jsou opatřeny dvěma prostříženými bočními kapsami se zdrhovadly a patkami a dvěma kapsami náprsními z vnitřní strany, v podpaží se nacházejí větrací otvory, zapínané zdrhovadlem a kryté légou zajištěnou suchým zipem. V průkrčníku je všitá kapuce, kterou lze stáhnout tkalounem. Blůza ECWCS je dostatečně dlouhá, aby překrývala kapsy a rozparek kalhot. Nosí se v kombinaci s termoprádlem lehkým nebo zimním, podle aktuálních povětrnostních podmínek, a vložkou TERMO. Blůzu ECWCS lze použít jako převlek přes stejnokroj 95 (Prachniarová, 2021).

Materiál:

- 3-vrstvý laminát DARWIN 3L (odolný) – vrchní vrstva 100% PAD vazba keprová klimamembrána (mezivrstva) 100% PTFE spodní vrstva 100% PAD vazba plátňová;
- 2,5-vrstvý laminát DARWIN 2,5L (prodyšný) vrchní vrstva 100% PAD vazba keprová klimamembrána (mezivrstva) 100% PTFE spodní vrstva nepravidelný polymerický zátěr;
- 3-vrstvý laminát SALINA 3L (lehký) vrchní vrstva 100% PAD vazba plátňová klimamembrána (mezivrstva) 100% PTFE spodní vrstva 100% PAD vazba plátňová.

Dále byly použity skialpinistické lyže značky Scott s piniovým bezpečnostním vázáním (Obrázek 4) a stoupací moherové pásy potřebné pro pohyb osob směrem do kopce bez prokluzu (Obrázek 5).



Obrázek 4. Skialpinistické lyže SCOTT Superguide 95 s vázáním DINAFIT Radical



Obrázek 5. Stoupací pásy Cooltex

Nedílnou součástí skialpinistické výbavy jsou také teleskopické hole s možností nastavení velikosti dle daného terénu a sklonu exponovaného překonávaného svahu (Obrázek 6). Samozřejmě nemůžeme opomenout nejdůležitější část skialpinistického setu, což jsou kvalitní boty pohodlné na chůzi s možností aretace pro velmi pevné sevření při sjezdech (Obrázek 7). Skialpinistické sety jsem měl k dispozici v mém pracovišti Centru tělesné výchovy u Vojenské Akademie ve Vyškově.



Obrázek 6. Teleskopické hole Leki Guide Lite



Obrázek 7. Skialpinistické boty SCOTT Cosmos III

Každý z probandů byl vybaven vojenským typizovaným batohem tlumok malý 35 l (Obrázek 8) s potiskem vz.95 základní výbavy vojáka AČR. Do batohu byla vložena základní skialpinistická výbava v podobě lavinové lopaty, lavinového vyhledavače a lavinové sondy (Obrázek 9). Aby bylo docíleno celkové hmotnosti 10 kg zátěže, je vložena do batohu také rozšířená horolezecká výbava, což znamená lano, karabiny, sedák a cepín (Obrázek 10).

Výše uvedený materiál je potřebný pro realizaci obou sestavených testů a pro všechny probandy, z důvodu stejného zatížení a validity výsledků měřených hodnot.



Obrázek 8. Tlumok malý 35 l

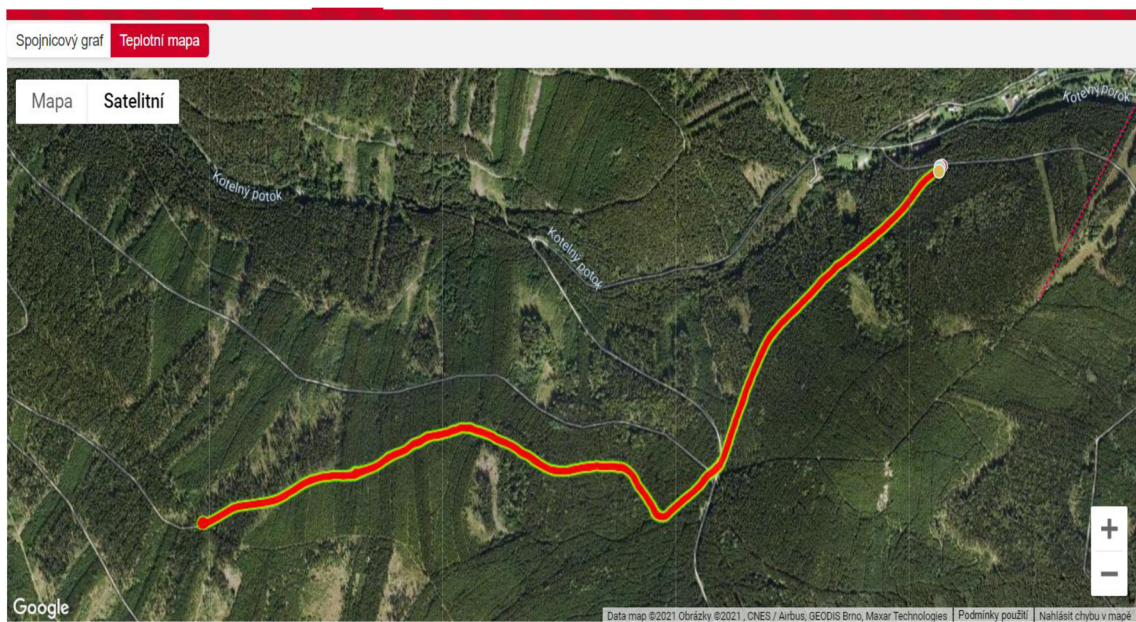


Obrázek 9. Základní lavinová výbava (lopata, lavinový vyhledavač, sonda)

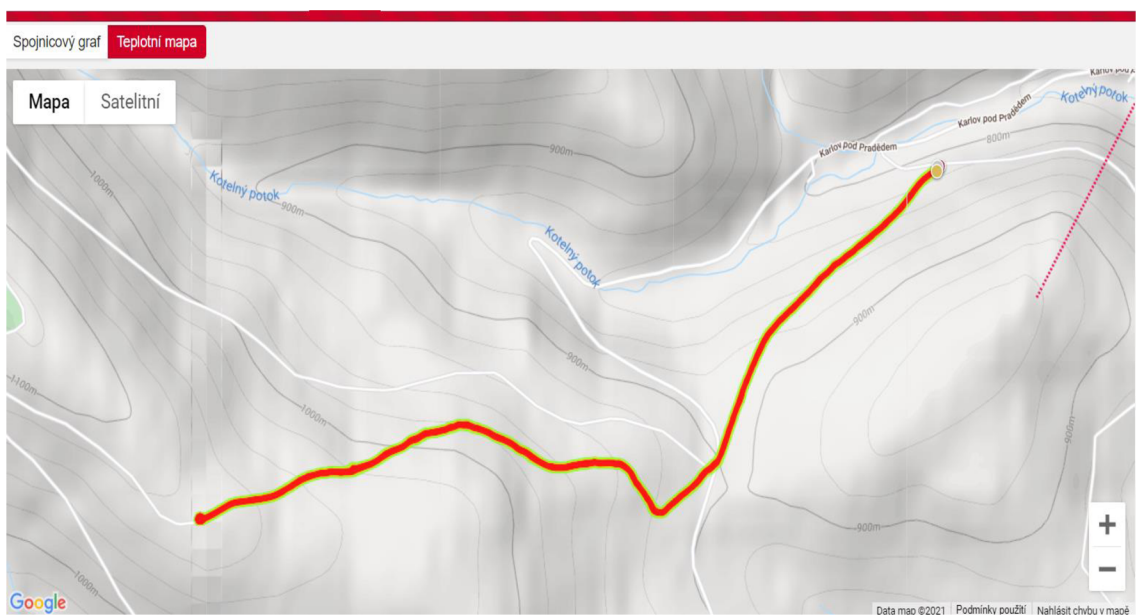


Obrázek 10. Horolezecká výbava (lano statika, cepín, sedací úvazek, karabiny)

Jednotlivé měření se rozložilo do dvou etap po 24 hodinách z důvodu odpočinku mezi jednotlivými zátěžovými měřeními výstupy.



Obrázek 11. Satelitní letecká mapa profilu prováděných testů



Obrázek 12. Mapa s vrstevnicemi profilu prováděných testů



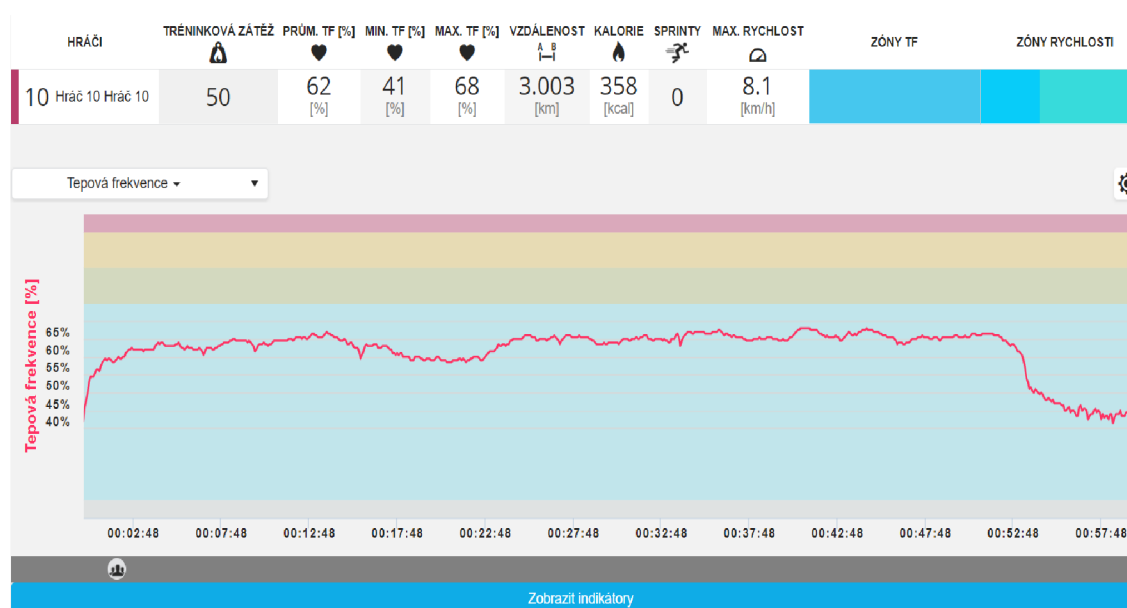
#### **4.5 Rozbor dat**

Veškeré naměřené a získané údaje o srdeční frekvenci a subjektivním pocitu zatížení při jednotlivých testech na Borgově škále 6-20 velikosti zatížení byla zaznamenána v systému Polar Team Pro a následně zpracována v PC. Pomocí MS Excel a MS Word byly sestaveny tabulky vyjadřující přehledné výsledky naměřených hodnot. Tím byly porovnány jednotlivé způsoby měření testových výstupů ve dvou různých oděvech s připravenou zátěží. V poslední řadě byla všechna data vyhodnocena a byly určeny náležité závěry.

## 5 VÝSLEDKY

Na základě realizace předem připravených dvou etap měření jsou získaná data všech hodnot v této kapitole dále komparována a vyhodnocena u každého probanda z naměřených veličin. Dále jsou u každého z probandů souhrnně popsány fyziologické odezvy na vzniklé zatížení při realizovaných testech (Obrázek 13 – 30) z křivky průběhu srdeční frekvence v obou případech měření. Graf obsahuje jednu křivku celého průběhu měření v jednotlivém dni označenou časovými a procentuálními hodnotami. Mimo jiné je u každého probanda doplněna výsledná tabulka s naměřenými hodnotami srdeční frekvence převedené na procenta každého probanda z jeho  $SF_{max}$ ,  $SF_o$  a komparace se subjektivním vnímáním zatížení pomocí stupnice Borgovy škály (Příloha 2). V závěrečné fázi je vyhodnocen rozbor strukturovaného rozhovoru uvedeného v Příloze 3-11.

### 5.1 Proband č. 1

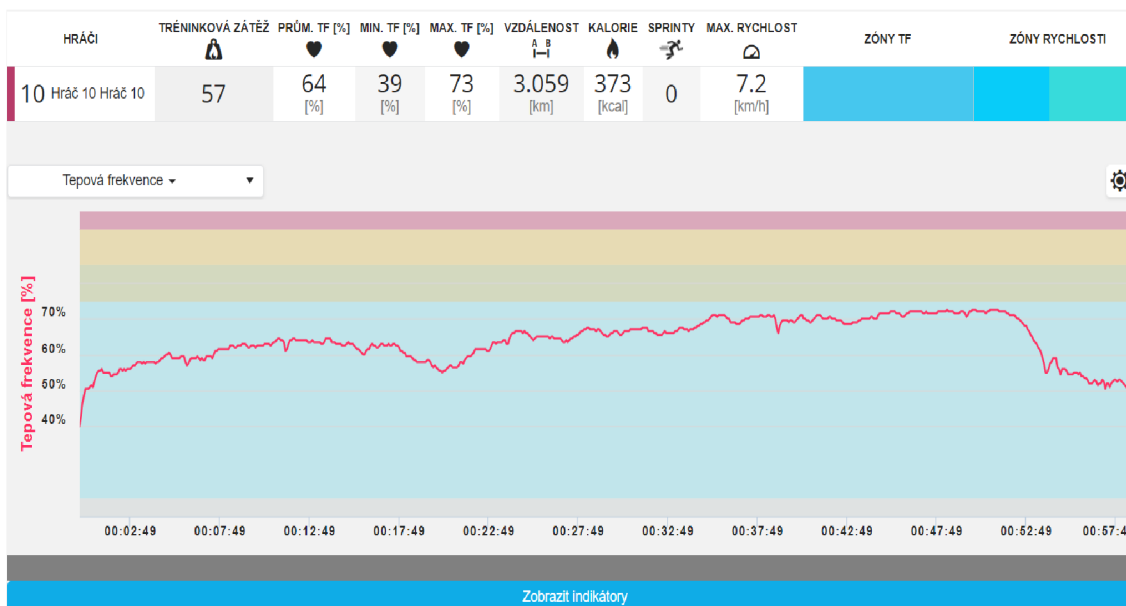


Obrázek 13. Graf - Proband č. 1 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKE

U probanda č. 1 lze pozorovat rychlejší nárůst SF po startu a následné ustálení s mírným nárůstem. Zhruba kolem 20. minuty při stejném tempu a stoupání nastal mírný pokles SF. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se přibližně o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru  $122 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  s nejvyšší naměřenou hodnotou  $135 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění

organizmu v relativně rychlém poklesu SF z hodnoty 128 tepů.min<sup>-1</sup> do stavu 90 tepů.min<sup>-1</sup> během 120 sekund.



Obrázek 14. Graf - Proband č. 1 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má mírnější nárůst, ale na vyšší hladinu SF s kontinuálně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF kolem 20. minuty, opět po zdolání vzdálenosti 1000 m.

Následně křivka SF plynule narůstá až na hodnotu maximální měřené SF 145 tepů.min<sup>-1</sup>, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 142 tepů.min<sup>-1</sup> na 100 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu 5 min. Průměrná SF je rovna 128 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 1. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

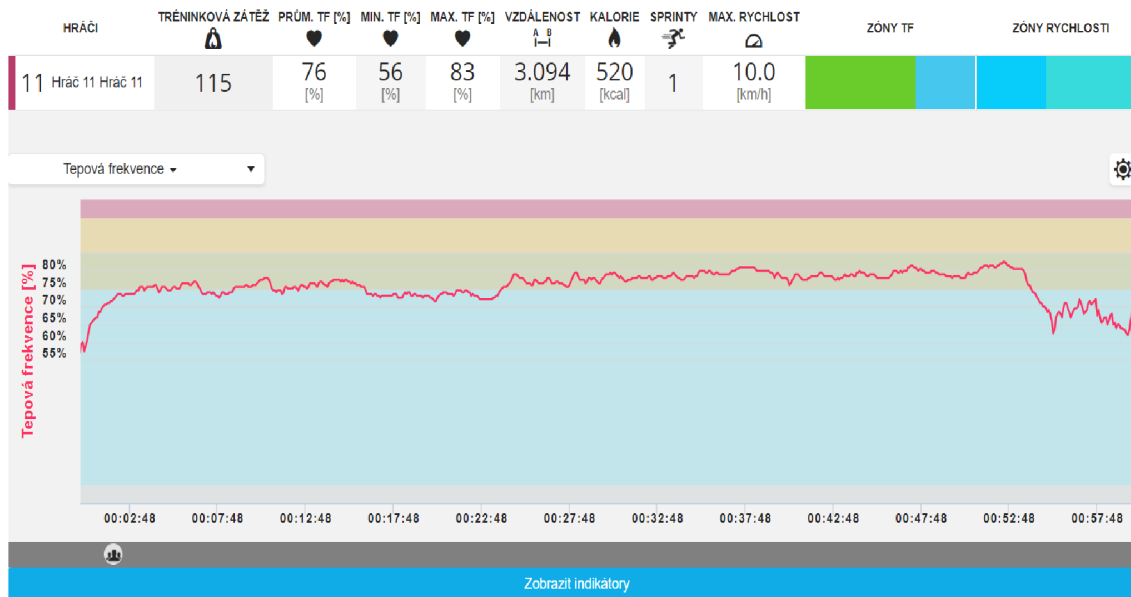
Proband č. 1	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	164 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	75 t/min	38 %	x	x
SF startovní 1	79 t/min	42 %	x	x
SF startovní 2	77 t/min	40 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	135 t/min	68 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	145 t/min	73 %	x	x
SF <sub>o</sub> 1	122 t/min	62 % – 11	10 – 55 %	7 % o 1 stupeň
SF <sub>o</sub> 2	128 t/min	64 % – 12	14 – 75 %	11% o 2 stupně

Porovnání výsledků (Tabulka 1) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je SF<sub>max</sub> 135 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 122 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je SF<sub>max</sub> 145 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 128 tepů.min<sup>-1</sup>. To znamená nižší zatížení o 6 tepů.min<sup>-1</sup> SF<sub>o</sub> a nižší naměřenou SF<sub>max</sub> o 10 tepů.min<sup>-1</sup> v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o cca 3 min dříve, než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 13, 14).

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 3 proband uvedl, že oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI je pro něj pohodlnější, daleko lépe odvětraný a lehčí. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o jeden stupeň nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit o dva stupně vyšší, než naměřená hodnota.

Dle probanda je zatížení dostatečné a má vypovídající hodnotu při porovnání mezi oběma testovanými oděvy. Se začleněním výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI souhlasí, ale GORE-TEX ECWCS by určitě nevyřazoval.

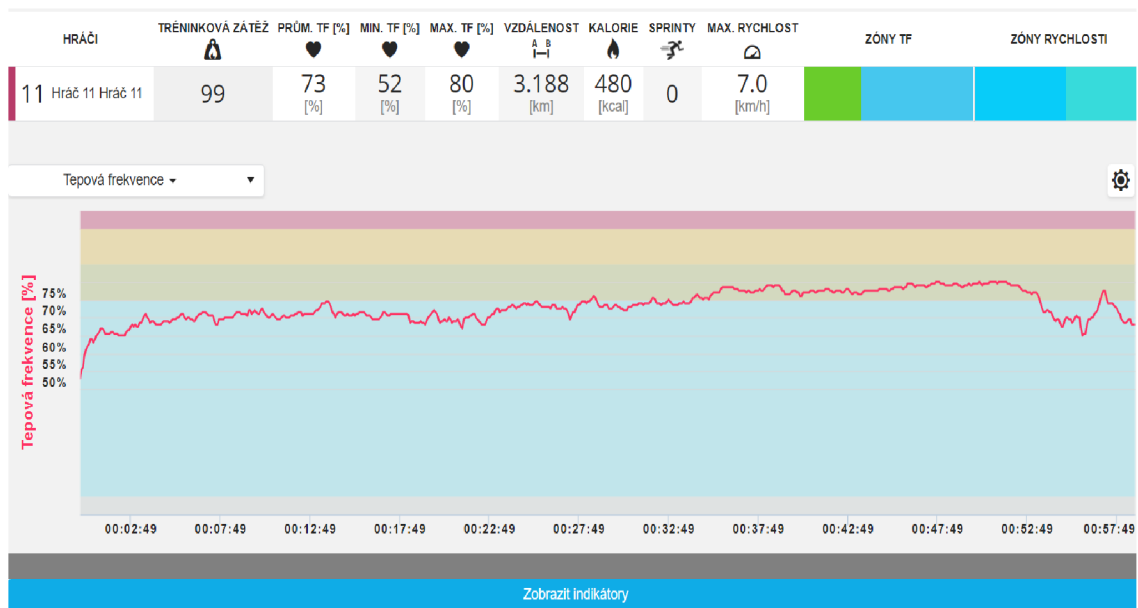
## 5.2 Proband č. 2



Obrázek 15. Graf - Proband č. 2 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKE

U probanda č. 2 lze pozorovat o něco pomalejší nárůst SF po zahájení a následné ustálení s mírným nárůstem a propadem. Od 17. do 23. minuty při stejném tempu a stoupání nastal také pokles SF. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-6 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jde o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru  $152 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  s nejvyšší naměřenou hodnotou  $164 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu v relativně rychlém poklesu SF z hodnoty  $162 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  do stavu  $120 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během cca 110 sekund.



Obrázek 16. Graf – Proband č. 2 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má mírnější nárůst a dokonce na nižší hladinu SF s kontinuálně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF zhruba u 20. minuty opět po zdolání vzdálenosti 1000 m.

Následně křivka SF plynule narůstá až na hodnotu maximální měřené SF  $160 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ , kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze  $158 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  na  $126 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  v časovém horizontu 5 min. Průměrná SF je rovna  $145 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Tabulka 2. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

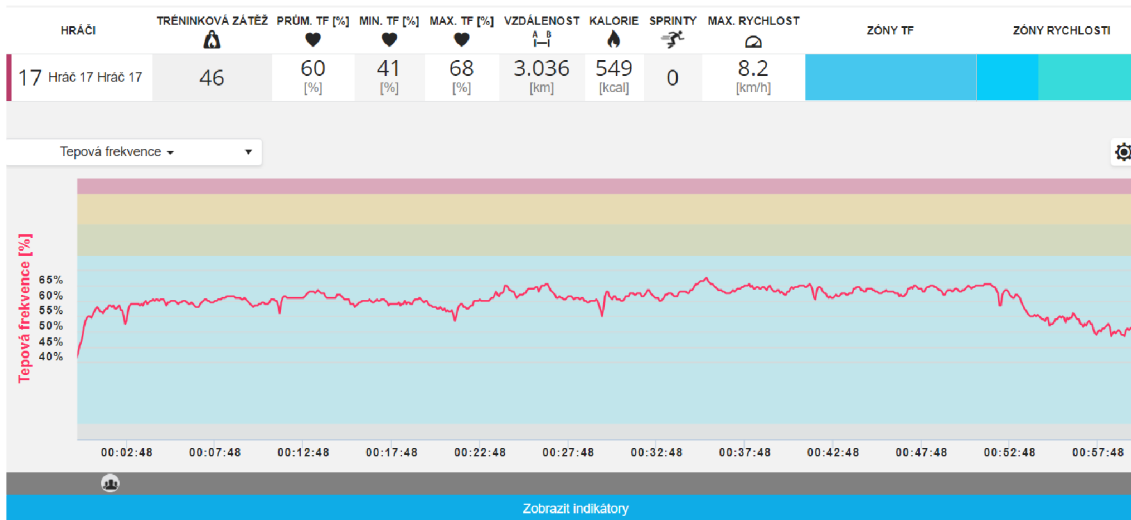
Proband č. 2	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	177 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	68 t/min	36 %	x	x
SF startovní 1	115 t/min	57 %	x	x
SF startovní 2	106 t/min	53 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	164 t/min	83 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	160 t/min	80 %	x	x
SF <sub>o</sub> 1	152 t/min	76 % – 14	11 – 60 %	16 % o 3 stupně
SF <sub>o</sub> 2	145 t/min	73 % – 14	13 – 70 %	13 % o 1 stupeň

Porovnání výsledků (Tabulka 2) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je SF<sub>max</sub> 164 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 152 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je SF<sub>max</sub> 160 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 145 tepů.min<sup>-1</sup>. To znamená vyšší zatížení o 7 tepů.min<sup>-1</sup> SF<sub>o</sub> a vyšší naměřenou SF<sub>max</sub> o 4 tepů.min<sup>-1</sup> v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Proti ostatním probandům je má tento jedinec opačné hodnoty naměřených SF a dochází zde k opačnému výsledku při přesunu. Toto může být zapříčiněno nějakou indispozicí při měření prvního dne, kdy nastupuje již se startovní SF o 10 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší, než druhý den startu měřeného úseku. Je zde ale ukazatel uklidnění organismu v cíli, kde v oděvu Tilak je doba uklidnění 110 sekund a v oděvu GORE-TEX přibližně 5 minut zobrazené dle křivek SF (Obrázek 15, 16). To značí rychlejší odvod tepla a lepší vlastnosti ovětrávání.

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 4 proband uvedl, že oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI se subjektivně cítí daleko pohyblivější než v GORE-TEX ECWCS, ve kterém sevřený a nemá požadovanou pružnost. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o tři stupně nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit o jeden stupeň opět nižší, než naměřená hodnota.

Dle probanda je zatížení dostatečné pro zjištění rozdílů obou oděvů. Se začlenění výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI rozhodně souhlasí, protože podle něj je GORE-TEX ECWCS spíše jako neopren a zbytečně zadržuje nahromaděné teplo vzniklé zátěží s nadměrným pocením.

### 5.3 Proband č. 3

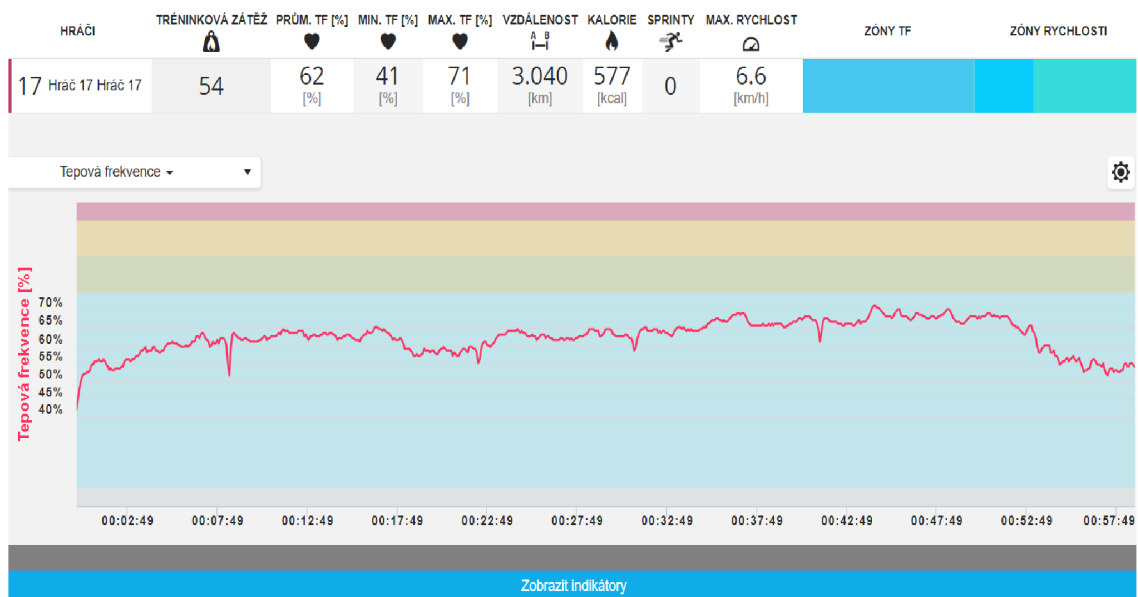


Obrázek 17. Graf - Proband č. 3 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 3 lze pozorovat rychlejší nárůst SF po vyražení a následné ustálení s mírnými výkyvy. Opět přibližně 20. minuta při stejném tempu a stoupání přináší mírný pokles SF. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se znovu přibližně o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru  $119 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  s nejvyšší naměřenou hodnotou  $136 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty  $136 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  do stavu  $102 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během relativně dlouhé doby v porovnání s ostatními, což je přibližně 5 min.





Obrázek 18. Graf - Proband č. 3 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má obdobný nárůst, ale na vyšší hladinu SF s kontinuálně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF mezi 18. až 22. minutou opět po zdolání vzdálenosti cca 1000 m.

Následně křivka SF plynule narůstá až na hodnotu maximální měřené SF 142 tepů.min<sup>-1</sup> ke konci s mírným poklesem SF, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 138 tepů.min<sup>-1</sup> na 102 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu ještě delším než při prvním měření, což je hodnota 7 min. Průměrná SF je rovna 123 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 3. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

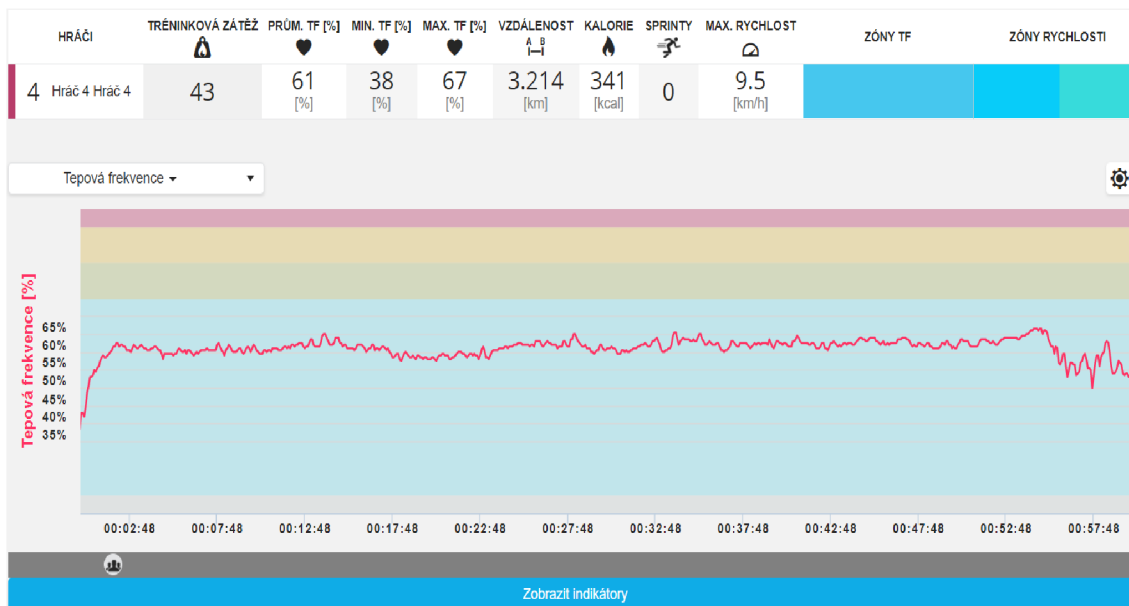
Proband č. 3	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	177 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	70 t/min	33 %	x	x
SF startovní 1	82 t/min	42 %	x	x
SF startovní 2	82 t/min	42 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	136 t/min	68 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	142 t/min	71 %	x	x
SF <sub>0</sub> 1	119 t/min	60 % – 11	9 – 50 %	10 % o 2 stupně
SF <sub>0</sub> 2	123 t/min	62 % – 11	11 – 60 %	2 % je rovno

Porovnání výsledků (Tabulka 3) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je  $SF_{max}$  136 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 119 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je  $SF_{max}$  142 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 123 tepů.min<sup>-1</sup>. Nižší zatížení o 4 tepů.min<sup>-1</sup>  $SF_o$  a nižší naměřenou  $SF_{max}$  o 6 tepů.min<sup>-1</sup> je v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o cca 2 min dříve než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 17, 18). Je nutné poukázat na skutečnost daleko vyšší časové dotace pro snížení SF v cíli pro obě měření oproti ostatním probandům. Jmenovaný uvedl do dotazníku prodělání onemocnění Covid-19 přibližně dva měsíce před měřeními. Bez dalších zkoumání můžeme pouze spekulovat o ovlivnění prodělané nemoci na rychlost zotavení po zátěži.

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 5 proband uvedl, že proti stávajícímu oděvu GORE-TEX ECWCS je Tilak MiG Noshaq KHAKI lehčí a jedinec se v něm cítí pohodlněji. Také uvedl minimální hlučnost oděvu Tilak při pohybu, z důvodu skrytého a tichého přesunu pro taktické účely. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o dva stupeň nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit roven naměřené hodnotě.

Dle probanda je zatížení dostatečné a má vypovídající hodnotu při porovnání mezi oběma testovanými oděvy. Se začleněním výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI rozhodně souhlasí a je nakloněn dalším materiálům zvyšujících tepelný komfort, aby bylo možné na dané zatížení zvolit vhodné zimní doplňky.

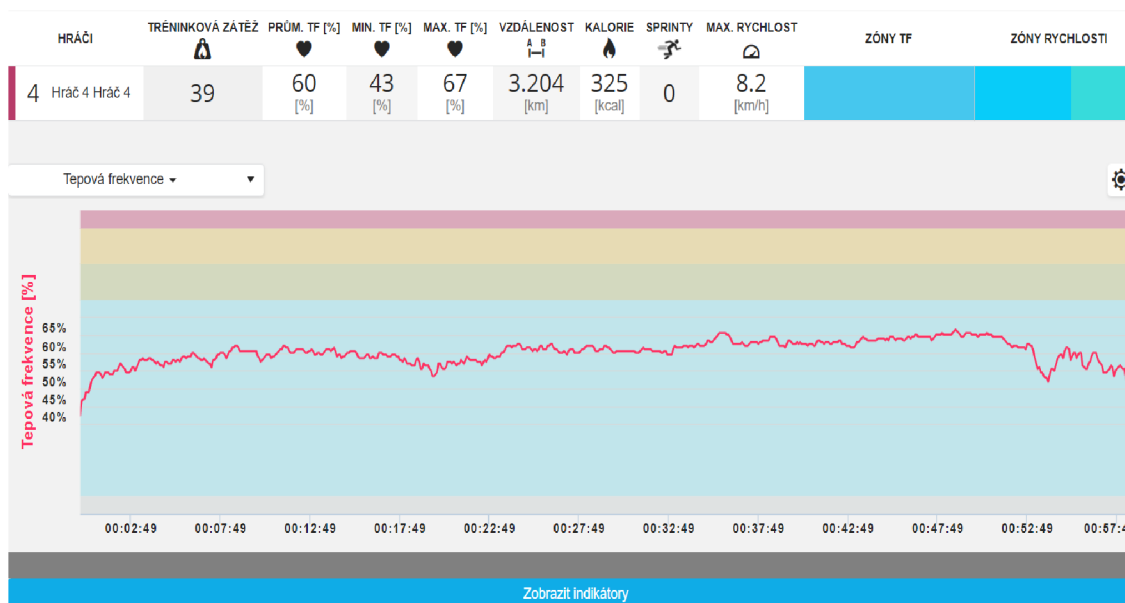
## 5.4 Proband č. 4



Obrázek 19. Graf - Proband č. 4 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 4 lze pozorovat rychlejší nárůst SF po vyražení a následné ustálení s minimálními výkyvy. Opětovné snížení SF kolem 20. minuty při stejném tempu a stoupání přináší velmi mírný pokles SF ve srovnání s ostatními probandy. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se opět o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru 121 tepů.min<sup>-1</sup> s nejvyšší naměřenou hodnotou 133 tepů.min<sup>-1</sup>. Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty 132 tepů.min<sup>-1</sup> do stavu 105 tepů.min<sup>-1</sup> během krátké doby v porovnání s ostatními což je 100 sekund.



Obrázek 20. Graf - Proband č. 4 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má obdobný profil křivky SF s kontinuálně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF mezi 18. až 23. minutou opět po zdolání vzdálenosti cca 1000 m.

Následně křivka SF plynule narůstá až na hodnotu maximální měřené SF 131 tepů.min<sup>-1</sup> a ke konci s mírným poklesem SF, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 125 tepů.min<sup>-1</sup> na 100 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu delším než při prvním měření, což je hodnota 5 min. Průměrná SF je rovna 119 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 4. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

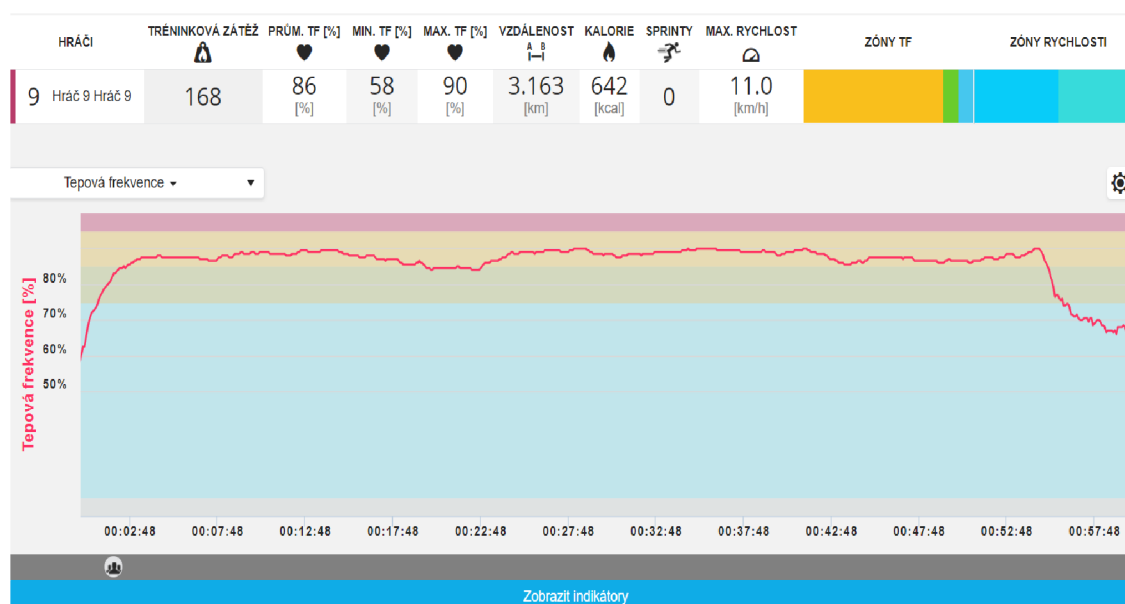
Proband č. 4	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	170 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	68 t/min	34 %	x	x
SF startovní 1	75 t/min	39 %	x	x
SF startovní 2	84 t/min	44 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	133 t/min	68 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	131 t/min	66 %	x	x
SF <sub>0</sub> 1	121 t/min	61 % – 11	9 – 50 %	11 % o 2 stupně
SF <sub>0</sub> 2	119 t/min	60 % – 11	11 – 60 %	0 % je rovno

Porovnání výsledků (Tabulka 4) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je  $SF_{max}$  133  $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  a průměrná  $SF_o$  121  $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je  $SF_{max}$  131  $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  a průměrná  $SF$  119  $\text{tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Srdeční frekvence průměrná i maximální jsou velmi totožné jak v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI, tak i v oděvu GORE-TEX dle křivek  $SF$  (Obrázek 19, 20). Zde je nutné zdůraznit vysokou vytrvalostní trénovanost probanda a jediný ukazatel kvalitnějšího odvětrání je v cílové části při rozdílu doby uklidnění organismu do klidového režimu. Pro zjištění rozdílnosti zatížení by u probanda č. 4 muselo být zvoleno vyšší tempo přesunu, nebo strmější stoupání.

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 6 proband uvedl, že oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI překvapil svou lehkostí, jednoduchostí a tepelnými vlastnostmi. Proband poukázal na velkou změnu a krok vpřed oproti stávajícím zimním doplňkům. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o dva stupně nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit roven naměřené hodnotě.

Dle probanda nebylo zatížení moc vysoké, ale pro porovnání dvou různých oděvů dostatečné. Se začleněním výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI souhlasí s tím, že je velmi důležité hledat nové trendy a oblečení, ve kterém jsou vojáci schopni fungovat i více dní bez diskomfortu. Prohlásil, že oděv GORE-TEX ECWCS je pro přesuny na sněhu a ledu přežitek.

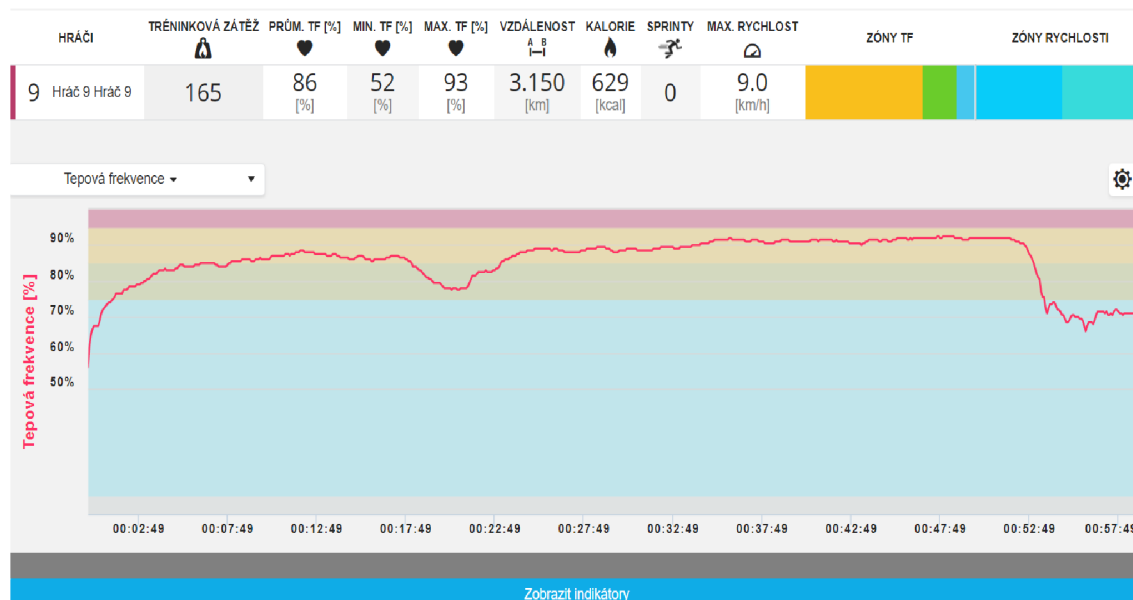
## 5.5 Proband č. 5



Obrázek 21. Graf - Proband č. 5 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 5 lze pozorovat velmi rychlý nárůst SF po startu a následné ustálení s minimálními výkyvy na velmi vysoké hladině SF. Opětovné snížení SF kolem 20. minuty při stejném tempu a stoupání přináší mírný pokles SF jako u většiny probandů. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru 172 tepů.min<sup>-1</sup> s nejvyšší naměřenou hodnotou 180 tepů.min<sup>-1</sup>. Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty 180 tepů.min<sup>-1</sup> do stavu 131 tepů.min<sup>-1</sup> během delšího časového horizontu v porovnání s ostatními, což je 3,5 min. Není to kvalitní zotavení, protože hodnota 131 tepů.min<sup>-1</sup> je hodnotou relativně vysokou a značí to nižší trénovanost jedince.



Obrázek 22. Graf - Proband č. 5 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má obdobný profil křivky SF s kontinuálnější stoupající křivkou SF a s razantnějším průběhem snížení SF mezi 17. až 22. minutou opět po zdolání vzdálenosti cca 1000 m.

Následně křivka SF plynule narůstá, až na hodnotu maximální měřené SF 185 tepů.min<sup>-1</sup>, což je vysoká hladina anaerobního výkonu. Po překonání vzdálenosti 3000 m měřené trasy přichází zastavení a dochází k opětovnému poklesu SF ze 184 tepů.min<sup>-1</sup> na 132 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém rozmezí delším než při prvním měření během 7 min. Průměrná SF je rovna 173 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 5. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

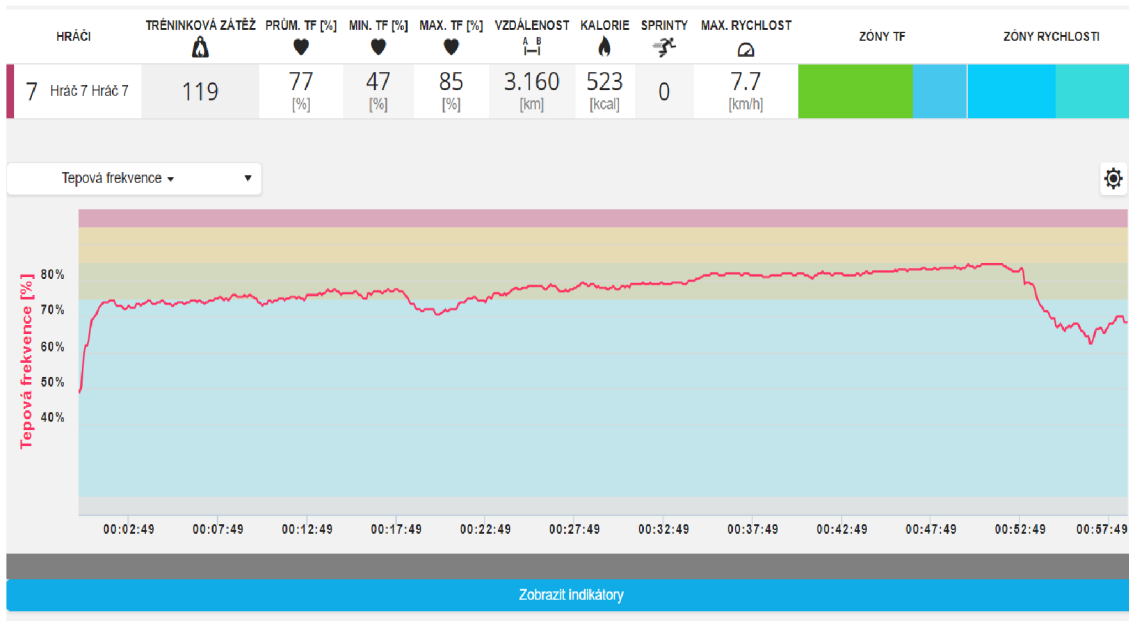
Proband č. 5	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	185 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	82 t/min	42 %	x	x
SF startovní 1	115 t/min	59 %	x	x
SF startovní 2	102 t/min	56 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	180 t/min	90 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	185 t/min	93 %	x	x
SF <sub>o</sub> 1	172 t/min	86 % – 16	16 – 85 %	1 % je rovno
SF <sub>o</sub> 2	173 t/min	86 % – 16	17 – 90 %	4 % o 1 stupeň

Porovnání výsledků (Tabulka 5) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je SF<sub>max</sub> 180 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF<sub>o</sub> 172 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je SF<sub>max</sub> 185 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 173 tepů.min<sup>-1</sup>. Srdeční frekvence průměrná i maximální jsou velmi totožné jak v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI, tak i v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 21, 22). Je dobré upozornit na skutečnost obrovského energetického výdeje a ne dobře zvoleného tempa pro probanda č. 5. Z výsledků musíme zdůraznit vysokou náročnost měřeného úseku a s tím spojenou nižší trénovanost probanda v porovnání s ostatními. Jediný ukazatel výhodnějšího odvětrání oděvu Tilak je v cílové části při rozdílu doby uklidnění organismu do klidového režimu. Pro zjištění rozdílnosti zatížení by u probanda č. 5 muselo být zvoleno nižší tempo přesunu, nebo mírnější stoupání s kratší vzdáleností.

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 7 proband uvedl, že je Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětráný než stávající zimní doplňky. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl proband hodnotu rovnající se naměřené hodnotě. V druhém měření byl subjektivní pocit o jeden stupeň vyšší, než naměřená hodnota.

Dle probanda bylo zatížení příliš vysoké jak tempem, tak převýšením a nebylo moc jednoduché toto porovnat. Pro porovnání těchto dvou oděvů je to asi dostatečné. Se začleněním výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI rozhodně souhlasí pro jeho pohyblivost a pohodlnost oproti těžkopádnému GORE-TEX ECWCS.

## 5.6 Proband č. 6

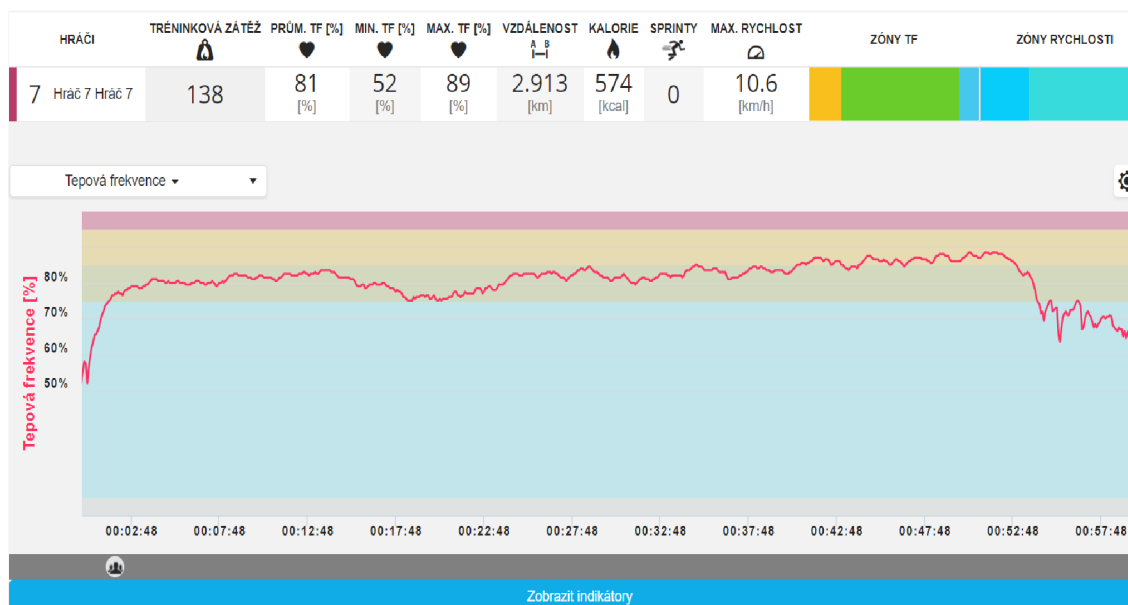


Obrázek 23. Graf - Proband č. 6 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 6 můžeme pozorovat rychlejší nárůst SF po vyražení a následné ustálení s mírným stoupáním. Opět přibližně 20. minuta při stejném tempu a stoupání přináší mírný pokles SF. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se znovu přibližně o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru  $154 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  s nejvyšší naměřenou hodnotou  $169 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty  $165 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  do stavu  $122 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během relativně dlouhé doby v porovnání s ostatními, což jsou 3 min.





Obrázek 24. Graf - Proband č. 6 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má obdobný nárůst, ale na vyšší hladinu SF s mírně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF mezi 18. až 23. minutou, opět po zdolání vzdálenosti přibližně 1000 m.

Následně křivka SF narůstá, až na hodnotu maximální měřené SF  $177 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ , kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze  $177 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  na  $126 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  v časovém horizontu ještě delším než při prvním měření, což je hodnota 7 min. Průměrná SF je rovna  $162 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ .

Tabulka 6. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

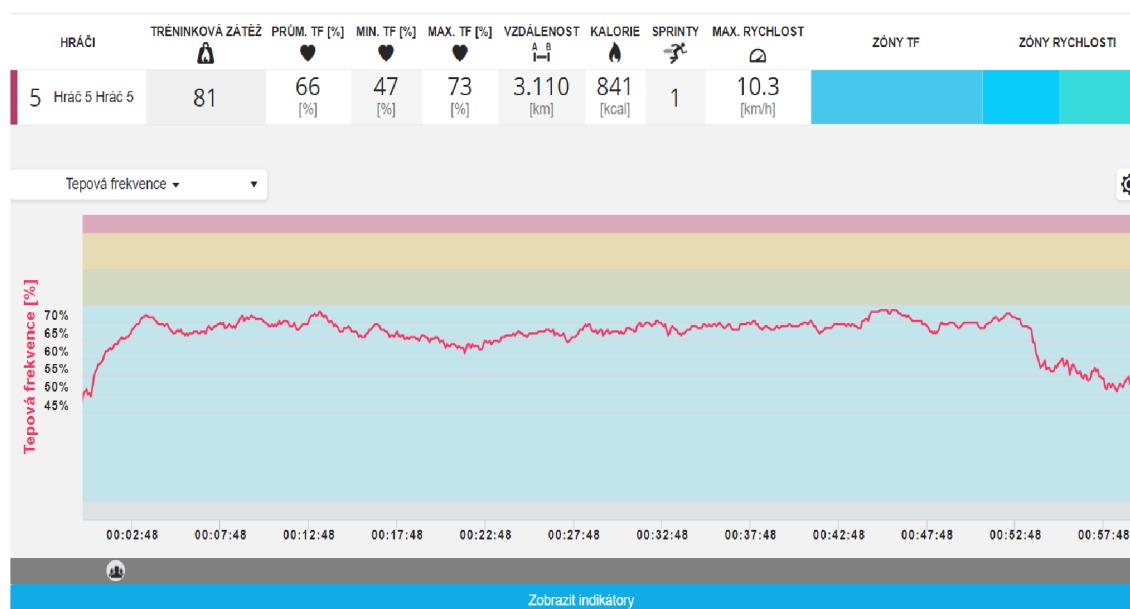
Proband č. 6	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	179 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	78 t/min	42 %	x	x
SF startovní 1	94 t/min	50 %	x	x
SF startovní 2	104 t/min	52 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	169 t/min	85 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	177 t/min	89 %	x	x
SF <sub>0</sub> 1	154 t/min	77 % – 14	12 – 65 %	12 % o 2 stupně
SF <sub>0</sub> 2	162 t/min	81 % – 15	15 – 80 %	1 % je rovno

Porovnání výsledků (Tabulka 6) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI je  $SF_{max}$  169 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 154 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je  $SF_{max}$  177 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 162 tepů.min<sup>-1</sup>. Nižší zatížení o 8 tepů.min<sup>-1</sup>  $SF_0$  a nižší naměřenou  $SF_{max}$  o 8 tepů.min<sup>-1</sup> je v kompletu Tilak MiG Noshag KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o cca 4 min dříve, než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 23, 24). Je nutné poukázat na skutečnost daleko vyšší časové dotace pro snížení SF v cíli pro obě měření oproti ostatním probandům.

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 8 proband uvedl, že převýšení se zátěží bylo pohodlnější a méně náročné v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI, ve kterém se člověk cítí daleko pohodlněji. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o dva stupně nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit shodný s naměřenou hodnotou.

Dle probanda je zatížení dostatečné pro zjištění porovnání obou oděvů. Pro začlenění výstrojní součástky Tilak MiG Noshag KHAKI rozhodně souhlasí z důvodu možnosti výběru z více výstrojních součástek pro zimní aktivity.

## 5.7 Proband č. 7

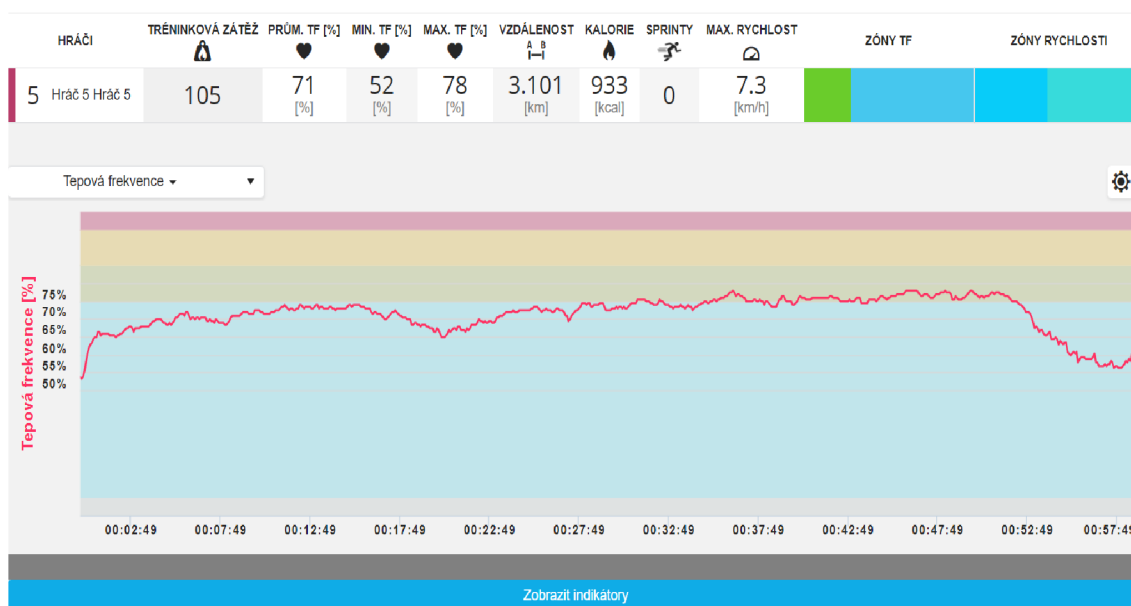


Obrázek 25. Graf - Proband č. 7 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI

U probanda č. 7 lze pozorovat mírnější nárůst SF po vyražení a následné snížení SF. Opět kolem 20. minuty při stejném tempu a stoupání nastane velmi mírný pokles SF. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu (cca 3-5 min)

a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se přibližně o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru 131 tepů.min<sup>-1</sup> s nejvyšší naměřenou hodnotou 146 tepů.min<sup>-1</sup>. Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu v relativně rychlém poklesu SF z hodnoty 141 tepů.min<sup>-1</sup> do stavu 110 tepů.min<sup>-1</sup> během 120 sekund.



Obrázek 26. Graf - Proband č. 7 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má rychlejší nárůst spolu s vyšší hladinou SF s kontinuálně stoupající křivkou SF a stejným průběhem snížení SF kolem 20. minuty, opět po zdolání vzdálenosti 1000 m.

Následně křivka SF narůstá, až na hodnotu maximální měřené SF 155 tepů.min<sup>-1</sup>, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 154 tepů.min<sup>-1</sup> na 108 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu 6 min. Průměrná SF je rovna 142 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 7. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

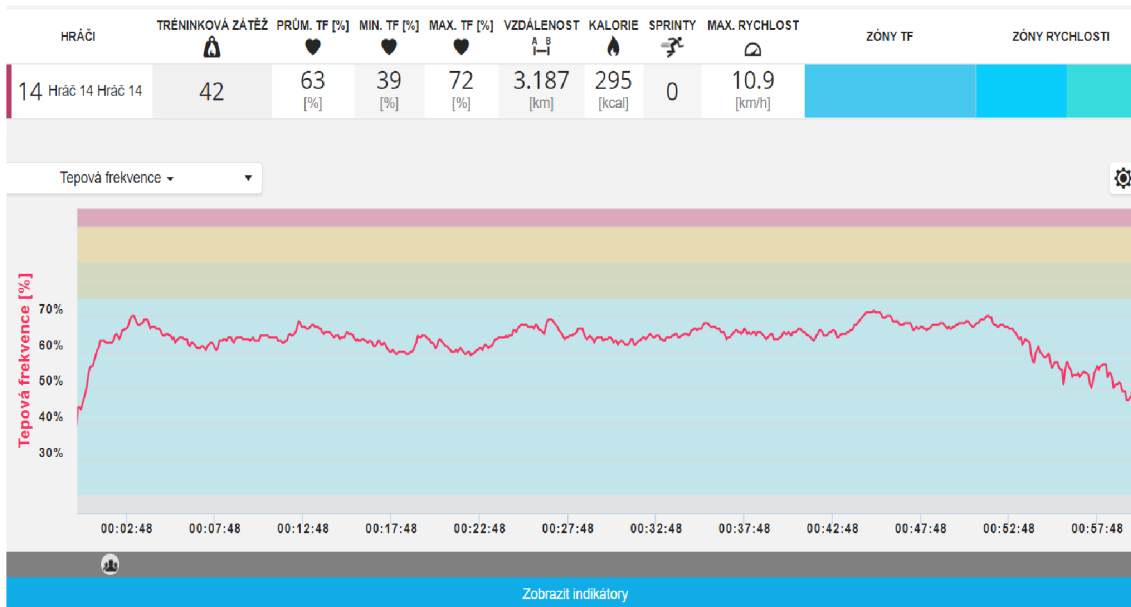
Proband č. 7	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	183 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	74 t/min	38 %	x	x
SF startovní 1	94 t/min	48 %	x	x
SF startovní 2	106 t/min	53 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	146 t/min	73 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	155 t/min	78 %	x	x
SF <sub>o</sub> 1	131 t/min	66 % – 12	10 – 55 %	11 % o 2 stupně
SF <sub>o</sub> 2	142 t/min	71 % – 13	16 – 85 %	14 % o 3 stupně

Porovnání výsledků (Tabulka 7) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je SF<sub>max</sub> 146 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 131 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je SF<sub>max</sub> 155 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 142 tepů.min<sup>-1</sup>. To znamená nižší zatížení o 11 tepů.min<sup>-1</sup> SF<sub>o</sub> a nižší naměřenou SF<sub>max</sub> o 9 tepů.min<sup>-1</sup> v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o přibližně 4 min dříve, než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 25, 26).

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 9 proband uvedl, že je oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI lépe odvětráný a pohodlnější v porovnání se stávajícími zimními doplňky. Lépe se v Tilaku pohybuje a člověk se při zátěži nadměrně nepotí. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o dva stupně nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit o tři stupně vyšší, než v porovnání s naměřenou hodnotou.

Dle probanda bylo zatížení v podobě převýšení a vzdálenosti dostatečné pro zjištění porovnání obou oděvů. Pro zařazení oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje armády rozhodně souhlasí.

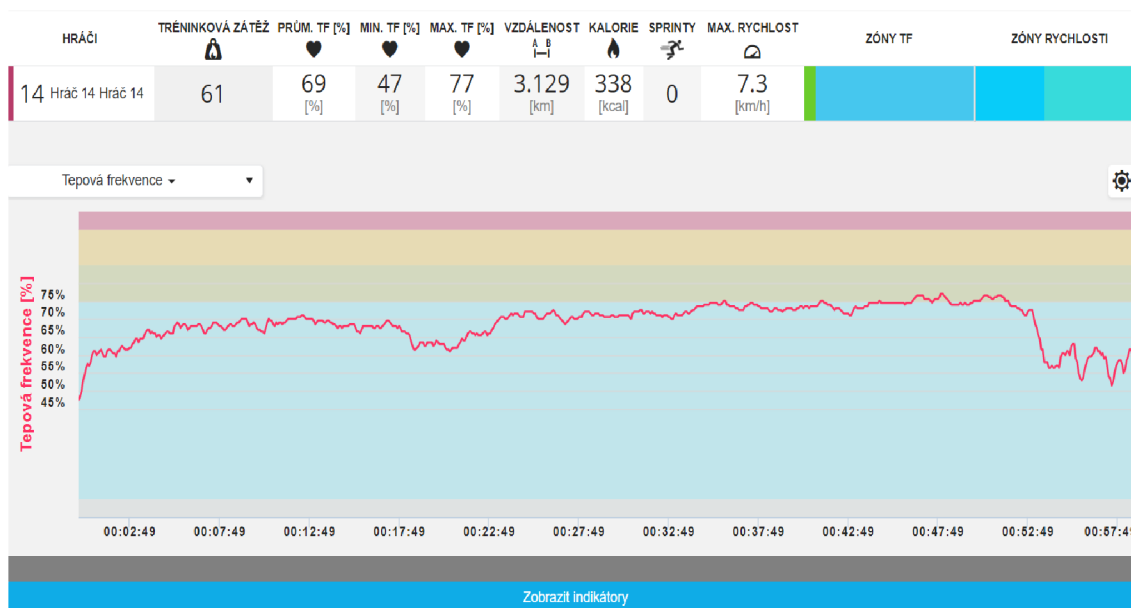
## 5.8 Proband č. 8



Obrázek 27. Graf - Proband č. 8 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 8 můžeme pozorovat rychlejší nárůst SF po vyražení a následně mírný pokles. Po celou dobu měření je křivka SF velmi nepravidelná. Není zde ani znatelný pokles SF kolem 20. min, jako u ostatních probandů při překonání vzdálenosti 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru  $125 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  s nejvyšší naměřenou hodnotou  $143 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$ . Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty  $140 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  do stavu  $98 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  během relativně dlouhé doby v porovnání s ostatními, což jsou 4 min.



Obrázek 28. Graf - Proband č. 8 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má mírnější nárůst, ale na vyšší hladinu SF s mírně stoupající křivkou SF a znatelným průběhem snížení SF mezi 18. až 22. minutou, opět po zdolání vzdálenosti přibližně 1000 m.

Následně křivka SF kontinuálně narůstá až na hodnotu maximální měřené SF 154 tepů.min<sup>-1</sup>, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 153 tepů.min<sup>-1</sup> na 103 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu delším než při prvním měření, což je hodnota 6 min. Průměrná SF je rovna 162 tepů.min<sup>-1</sup>.

Tabulka 8. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

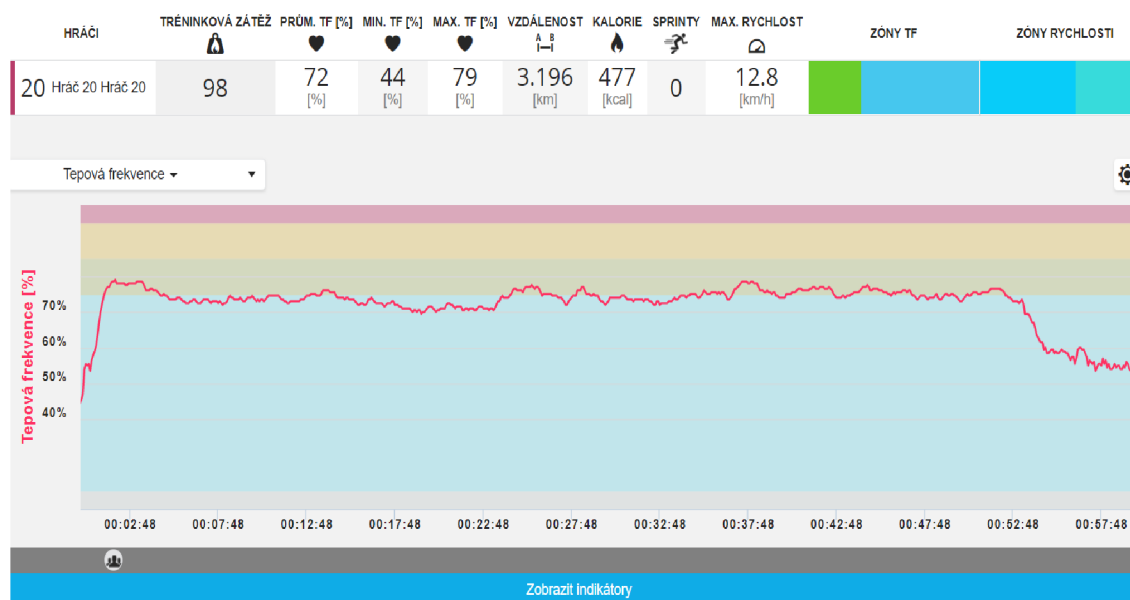
Proband č. 8	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	176 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	70 t/min	35 %	x	x
SF startovní 1	76 t/min	40 %	x	x
SF startovní 2	92 t/min	48 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	143 t/min	72 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	154 t/min	77 %	x	x
SF <sub>0</sub> 1	125 t/min	63 % – 12	11 – 60 %	3 % o 1 stupeň
SF <sub>0</sub> 2	137 t/min	69 % – 13	13 – 70 %	1 % je rovno

Porovnání výsledků (Tabulka 8) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je  $SF_{max}$  143  $tepů.min^{-1}$  a průměrná SF 125  $tepů.min^{-1}$ . V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je  $SF_{max}$  154  $tepů.min^{-1}$  a průměrná SF 137  $tepů.min^{-1}$ . To znamená nižší zatížení o 12  $tepů.min^{-1}$   $SF_0$  a nižší naměřenou  $SF_{max}$  o 11  $tepů.min^{-1}$  v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o přibližně 2 min dříve, než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 27, 28).

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 10 proband uvedl, že v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI se subjektivně cítí daleko komfortněji než ve stávajícím GORE-TEX ECWCS, ve kterém se nadměrně potil a přehříval. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o jeden stupeň nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit shodný s naměřenou hodnotou.

Dle probanda bylo zatížení dostatečné pro zjištění rozdílů mezi oběma oděvy. Uvedl, že začlenění výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI je nutností z důvodu velmi rychlého vývoje oděvních materiálů v posledních letech. Armáda má doplňky zimní výstroje zastaralé a některé nefunkční a nevyhovující dnešním podmínkám.

## 5.9 Proband č. 9

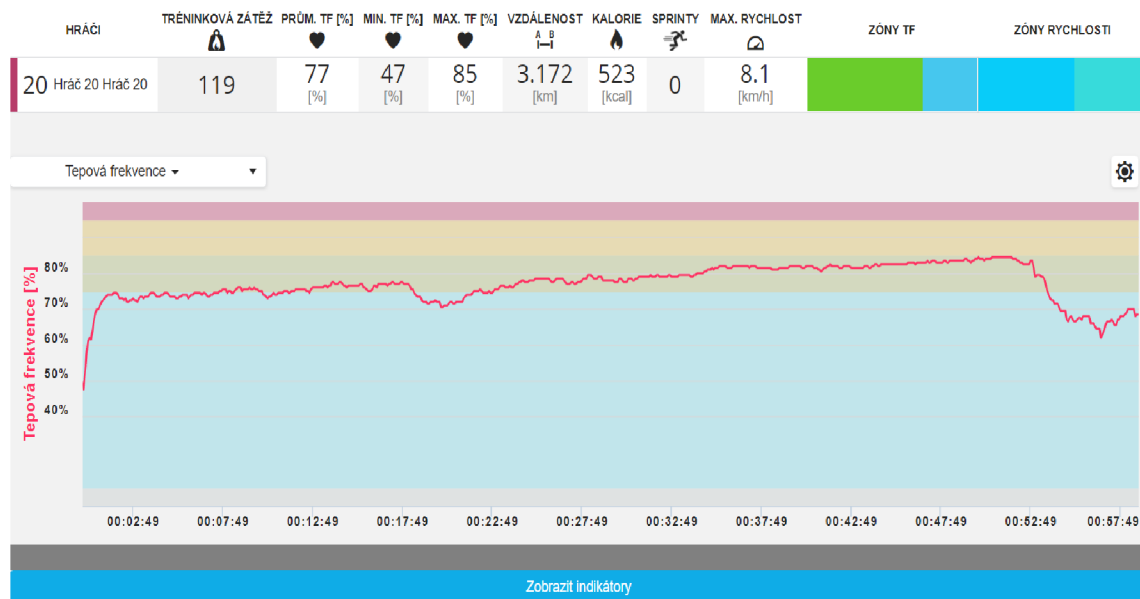


Obrázek 29. Graf - Proband č. 9 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshaq KHAKI

U probanda č. 9 lze pozorovat rychlý nárůst SF po vyražení a následné mírné snížení s ustálením. Přibližně 20. minuta při stejném tempu a stoupání přináší velmi mírný pokles SF s opětovným navýšením. Jedná se o adaptaci na tepelné změny a mírné snížení SF na

krátkou dobu (cca 3-5 min) a poté se SF vrací do normálu dle zatížení. Jedná se o překonanou vzdálenost 1000 m měřeného úseku.

Celkový průběh SF je v průměru 143 tepů.min<sup>-1</sup> s nejvyšší naměřenou hodnotou 158 tepů.min<sup>-1</sup>. Po dosažení vzdálenosti 3000 m a zastavení dochází k uklidnění organismu křivky SF z hodnoty 147 tepů.min<sup>-1</sup> do stavu 108 tepů.min<sup>-1</sup> během časového úseku 3 min.



Obrázek 30. Graf - Proband č. 9 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS

Druhé měření má opět rychlejší nárůst spolu s rovnoměrně zvyšující se hladinou SF a stejným průběhem snížení SF kolem 20. minuty opět po zdolání vzdálenosti 1000 m.

Následně křivka SF narůstá až na hodnotu maximální měřené SF 169 tepů.min<sup>-1</sup>, kde se dostáváme na vzdálenost 3000 m měřené trasy. Při zastavení dochází k opětovnému poklesu SF ze 167 tepů.min<sup>-1</sup> na 122 tepů.min<sup>-1</sup> v časovém horizontu 6 min. Průměrná SF je rovna 154 tepů.min<sup>-1</sup>.



Tabulka 9. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály

Proband č. 9	Srdeční frekvence	Převod na %	Pocitové zatížení	Rozdíl
SF <sub>max</sub> /věk	178 t/min	x	x	x
SF klid/stoj	72 t/min	37 %	x	x
SF startovní 1	86 t/min	45 %	x	x
SF startovní 2	95 t/min	48 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 1	158 t/min	79 %	x	x
SF <sub>max</sub> měřená 2	169 t/min	85 %	x	x
SF <sub>o</sub> 1	143 t/min	72 % – 13	12 – 65 %	7 % o 1 stupeň
SF <sub>o</sub> 2	154 t/min	77 % – 14	14 – 75 %	2 % je rovno

Porovnání výsledků (Tabulka 9) ukázalo, že při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je SF<sub>max</sub> 158 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 143 tepů.min<sup>-1</sup>. V porovnání s oděvem GORE-TEX ECWCS je SF<sub>max</sub> 169 tepů.min<sup>-1</sup> a průměrná SF 154 tepů.min<sup>-1</sup>. To znamená nižší zatížení o 11 tepů.min<sup>-1</sup> SF<sub>o</sub> a nižší naměřenou SF<sub>max</sub> o 11 tepů.min<sup>-1</sup> v kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI. Dalším ukazatelem vhodnějšího oděvu Tilak je i doba uklidnění organismu v cílové části o 3 min dříve, než v oděvu GORE-TEX dle křivek SF (Obrázek 29, 30).

V rámci strukturovaného rozhovoru v Příloze 11 proband uvedl, že v oděvu GORE-TEX ECWCS, který má zajisté své přednosti, není pohyb dostatečně komfortní. Zatímco Tilak MiG Noshaq KHAKI je pohodlnější na tělo, nikde se neohrnuje a má velký rozsah pohybu bez omezení. Subjektivní zatížení v porovnání s Borgovou škálou v prvním případě uvedl o jeden stupeň nižší, než je naměřená hodnota. V druhém měření byl subjektivní pocit shodný s naměřenou hodnotou.

Dle probanda by bylo vhodné zvýšit zatížení při přesunu, aby byl vidět vyšší rozdíl mezi porovnávanými oděvy. Uvedl, že začlenění výstrojní součástky Tilak MiG Noshaq KHAKI je vhodné začlenit do výstroje, pro komfort jednotlivce a tím lépe zvládnuté úkoly.

## 5.10 Energetický výdej probandů

Tabulka 10. Naměřené hodnoty energetického výdeje

Energetický výdej v kcal	Proband č. 1	Proband č. 2	Proband č. 3	Proband č. 4	Proband č. 5	Proband č. 6	Proband č. 7	Proband č. 8	Proband č. 9
Tilak MiG Noshaq KHAKI	358	520	549	341	642	523	841	295	477
GORE-TEX ECWCS	373	480	577	325	629	574	933	338	523

## 6 DISKUZE

V této kapitole budou sumarizovány a diskutovány výsledky empirické části práce, odkazující se na předešlou část teoretickou. Empirický celek byl rozdělen na několik dílčích cílů, které byly za pomoci následujících metod plněny.

Pro analýzu zjištění a optimalizace vojenských zimních výstrojních součástí ve výcviku při přesunech na sněhu a ledu z hlediska vybavení účastníků byly provedeny a následně komparovány dva shodné testy za stejných podmínek. Po absolvování měřených testů bylo provedeno porovnání získaných údajů a vyhodnoceny výsledky naměřených dat.

Byla vytvořena dvě testová měření ke zjištění a porovnání míry zatížení s energetickým výdejem na základě odezvy srdeční frekvence při přesunu na skialpinistických lyžích v upraveném terénu se zátěží.

Naměřené hodnoty byly komparovány v obou případech testových úseků v podobě křivky srdeční frekvence zaznamenané a přenesené do grafů jednotlivých měřených dnů každého z probandů. Dále byla shromážděná data srdeční frekvence za pomoci Polar Team Pro zprůměrována a srovnána s Borgovou škálou vnímání zátěže RPE 6-20. Námaha zatížení byla srovnána dle subjektivního vjemu probandů na daný měřený přesun odděleně.

V závěru proběhlo zhodnocení strukturovaného rozhovoru s jednotlivými probandy k předem sestaveným otázkám, viz Přílohy 3-11. Z odpovědí byly vyvozeny návrhy na začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do AČR jako zimní doplňky pro zkvalitnění komfortu a možnosti vyšší zátěže v zimních aktivitách.

Výběr probandů byl velmi omezen z důvodu nařízených restrikcí a vládních opatření při probíhající pandemii Covid-19. V době testových měření byl hlavní hygieničkou AČR zrušen veškerý výcvik a všechny zimní kurzy, během nichž jsem měl testovat 30 probandů ve věkovém rozmezí 25 – 40 let věku. Měření muselo být provedeno rychle do 1. 3. 2021 z důvodu uzavření okresů a omezení pohybu osob.

Další problém spočívala ve změně plánované trasy přesunu, která byla dislokovaná původně v Krkonoších ve směru Jelení Louky 915 m n. m. přes Rychterovy boudy 1140 m n. m. kolem Výrovky 1360 m n. m. na Luční pláň (Koňská cesta) 1505 m n. m. s požadovaným převýšením 590 m n. m. a vzdáleností 3150 m.

Ve velmi krátké době byla vybrána nová trasa v Jeseníkách (Obrázek č. 11, 12). Bohužel tato trasa z Karlova pod Pradědem (Klobouk) po zelené turistické značce

směrem na Jelení studánky měla převýšení pouze 283 m, ale délku trasy 3000 m splňovala. Tím pádem bylo zatížení nižší, ale u většiny probandů dostatečné pro porovnání těchto dvou měření.

U prvního probanda lze pozorovat při porovnání obou grafů, dvou měření srdeční frekvence rozdíl při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI oproti oděvu GORE-TEX ECWCS. V oděvu Tilak měl průměrnou srdeční frekvenci o 6 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvence byla naměřená o 10 tepů.min<sup>-1</sup> nižší. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o jeden stupeň Borgovy škály komfortněji (10), než byla jeho odezva srdeční frekvence (11). Ve druhém měření byl subjektivní dojem o dva stupně Borgovy škály vyšší (14), než naměřená hodnota (12). Naměřené hodnoty jsou směrodatné a poukazují, tak na menší zatížení v oděvu Tilak i z důvodu menšího energetického výdeje. Z hodnot naměřené srdeční frekvence při zatížení je zřejmé, že proband č. 1 je vytrvalostně velmi zdatný.

Druhý proband měl při porovnání dvou měření obou grafů naměřené srdeční frekvence v zatížení průměrně o 7 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší a maximální srdeční frekvenci o 4 tepů.min<sup>-1</sup> také vyšší v kompletu Tilak MiG Noshag KHAKI. Energetický výdej je také v Tilaku vyšší, než v oděvu GORE-TEX. Oproti ostatním probandům jsou tyto hodnoty opačné a vychází z těchto dat při přesunu opačný výsledek, což značí lepší odvětrání oděvu GORE-TEX ECWCS. Na druhou stranu při dosažení cíle a následnému poklesu srdeční frekvence je poměr rychlosti uklidnění organismu opačný, stejně jako u ostatních probandů. V oděvu Tilak se jedná o časový horizont 110 sekund a v oděvu GORE-TEX 5 minut. Vyšší SF v oděvu Tilak může být zapříčiněna určitou indispozicí při měření prvního dne, kdy nastupuje proband již se startovní SF o 10 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší, než druhý den startu měřeného úseku. Nebo se může jednat o adaptaci na nadmořskou výšku, ve které se první den nacházel po velmi dlouhé době. Na druhou stranu adaptace většinou trvá několik dní, a proto si tento jev pořádně nedokáží vysvětlit a bylo by to předmětem dalšího výzkumu, čemuž se z časových a obsahových důvodů nejsem schopen v této práci věnovat. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o tři stupně Borgovy škály komfortněji (11), než byla jeho odezva srdeční frekvence (14). Ve druhém měření byl subjektivní dojem o jeden stupeň Borgovy škály opět nižší (13), než naměřená hodnota (14). Naměřené hodnoty jsou v obou případech vyšší než jeho subjektivní vjem při přesunu.

U třetího probanda po porovnání obou grafů ve dvou měření srdeční frekvence pozorujeme rozdíl při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI oproti oděvu GORE-TEX ECWCS. V oděvu Tilak měl průměrnou srdeční frekvenci o 4 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvence byla naměřená o 6 tepů.min<sup>-1</sup> nižší. Energetický výdej je taktéž nižší v kompletu Tilak. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o dva stupně Borgovy škály komfortněji (9), než byla jeho odezva srdeční frekvence (11). Ve druhém měření byl subjektivní dojem totožný s hodnotami Borgovy škály (11) i naměřenou hodnotou (11). Naměřené hodnoty jsou směrodatné a poukazují, tak na menší zatížení v oděvu Tilak, což nám potvrzuje i konečná fáze uklidnění a ustálení srdeční frekvence. Je nutné poukázat na delší dobu zotavné fáze již při přesunu v oděvu Tilak, které trvalo přibližně 5 min a v oděvu GORE-TEX 7 min. Ostatní probandi měli zotavnou část poněkud kratší, což mohlo být v kontextu prodělání nemoci Covid-19 u tohoto probanda. Bez dalších zkoumání můžeme pouze spekulovat o ovlivnění prodělané nemoci na rychlost zotavení po zátěži.

U čtvrtého probanda pozorujeme při porovnání měření srdeční frekvence ve dvou grafech velmi nepatrné rozdíly. V oděvu Tilak měl průměrnou srdeční frekvenci o 2 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší a maximální srdeční frekvence byla naměřená opět o 2 tepů.min<sup>-1</sup> vyšší, což je zanedbatelné a obě měření jsou v podstatě shodné. V komparaci energetického výdeje jsou hodnoty ve prospěch GORE-TEX, ale s minimálním rozdílem. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o dva stupně Borgovy škály komfortněji (9), než byla jeho odezva srdeční frekvence (11). Ve druhém měření byl subjektivní dojem shodný s Borgovou škálou (11), stejně jako skutečně naměřená hodnota (11). Jediný ukazatel kvalitnějšího odvětrání Tilak MiG Noshaq KHAKI je v cílové části při rozdílu doby uklidnění organismu do klidového režimu. Pro zjištění rozdílnosti zatížení by u probanda č. 4 muselo být zvoleno vyšší tempo přesunu, nebo strmější stoupání, tak jak bylo původně plánováno v Krkonoších. Na základě naměřených hodnot můžeme konstatovat vysokou vytrvalostní trénovanost probanda.

Proband č. 5 se vyznačuje velmi podobnými grafy srdeční frekvence v obou případech naměřených hodnot. V oděvu Tilak měl průměrnou srdeční frekvenci o 1 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvence byla naměřená o 5 tepů.min<sup>-1</sup> také nižší. Energetický výdej je ve srovnání průměrné SF opačný s minimální odchylkou. V porovnání naměřených dat se subjektivním vjemem se proband v prvním případě cítil shodně s Borgovou škálou (16) stejně jako jeho fyziologická odezva srdeční frekvence

(16). Druhé měření ukázalo subjektivní dojem o jeden stupeň Borgovy škály vyšší (17), než naměřená hodnota (16). Opět jedinou hodnotou kvalitnějšího odvětrání oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI je v cílové části při rozdílu doby uklidnění organismu do klidového režimu. Naměřené hodnoty jsou u probanda na samé hranici anaerobního prahu v obou případech měřených úseků. Proband sám konstatoval v rozhovoru, že pro něj zvolené tempo a převýšení bylo extrémně vysoké. Naměřená data nám poukazují na nepříliš velkou zdatnost v těchto pohybových aktivitách.

Šestý proband měl při porovnání dvou měření obou grafů naměřené srdeční frekvence v zatížení průměrně o 8 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvenci o 8 tepů.min<sup>-1</sup> také nižší v kompletu Tilak MiG Noshag KHAKI. Energetický výdej je taktéž nižší v kompletu Tilak. Při dosažení cíle a následnému poklesu srdeční frekvence je poměr rychlosti uklidnění organismu v Tilaku o 4 minuty dříve, což je také jasný ukazatel lepšího odvětrání tohoto oděvu. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o dva stupně Borgovy škály komfortněji (12), než byla jeho odezva srdeční frekvence (14). Ve druhém měření byl subjektivní dojem Borgovy škály (15), což je shoda s fyziologickou odezvou srdeční frekvence (15). U probanda je průměrná SF vyšší, což vzhledem k jeho věku značí také nižší trénovanost, ale pro dané měření je to postačující.

U sedmého probanda po porovnání obou grafů ve dvou měření srdeční frekvence pozorujeme rozdíl při přesunu v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI oproti oděvu GORE-TEX ECWCS. V oděvu Tilak měl průměrnou srdeční frekvenci o 11 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvence byla naměřená o 9 tepů.min<sup>-1</sup> nižší. Energetický výdej je opět nižší v kompletu Tilak. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o dva stupně Borgovy škály komfortněji (10), než byla jeho odezva srdeční frekvence (12). Ve druhém měření byl subjektivní dojem o tři stupně Borgovy škály vyšší (16), než naměřená hodnota srdeční frekvence (13). V závěrečné fázi při poklesu srdeční frekvence je poměr rychlosti uklidnění organismu v Tilaku o 4 minuty dříve, což je stejně jako ostatní zjištěná data jasným ukazatelem lepšího odvětrání tohoto oděvu. Všechna získaná data naměřená u probanda č. 7 jsou jednoznačně ve prospěch kvalitnějšího odvětrání v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI.

Osmý proband měl při porovnání dvou měření obou grafů naměřené srdeční frekvence v zatížení průměrně o 12 tepů.min<sup>-1</sup> nižší a maximální srdeční frekvenci o 11 tepů.min<sup>-1</sup> také nižší v kompletu Tilak MiG Noshag KHAKI. Energetický výdej vypovídá ve prospěch kompletu Tilak. Je to obdobný průběh jako u sedmého probanda

i s hodnotami průměrné a maximální výše SF. V porovnání naměřených dat se subjektivním dojmem se proband v prvním případě cítil o jeden stupeň Borgovy škály komfortněji (11), než byla jeho odezva srdeční frekvence (12). Ve druhém měření byl subjektivní dojem stupnice Borgovy škály (13) shodný s fyziologickou odezvou srdeční frekvence změřené (13). Je nutné poukázat na delší dobu zotavné fáze při přesunu v oděvu Tilak, které trvalo přibližně 4 min a v oděvu GORE-TEX 6 min, ale i tak v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI je doba zotavení kratší. Ostatní probandi měli zotavnou část poněkud kratší, kromě třetího probanda, který regeneroval v obou případech ještě o minutu déle. Naměřené hodnoty jsou směrodatné a poukazují, tak na menší zatížení v oděvu Tilak.

U posledního devátého probanda pozorujeme při porovnání měření srdeční frekvence ve dvou grafech velmi podobné rozdíly naměřených dat, jako u předchozích probandů č. 7 a 8. V oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI měl průměrnou srdeční frekvenci o  $11 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  nižší a maximální srdeční frekvence byla naměřená také o  $11 \text{ tepů} \cdot \text{min}^{-1}$  nižší, což značí nezanedbatelný rozdíl v porovnání zátěže v měřených úsecích. I energetický výdej je nižší v kompletu Tilak. Porovnání naměřených dat se subjektivním vjemem proband uvádí pocitovou zátěž o jeden stupeň Borgovy škály nižší (12), než byla jeho skutečná odezva srdeční frekvence (13). Ve druhém měření byl subjektivní dojem stupnice Borgovy škály (14) shodný s fyziologickou odezvou srdeční frekvence změřené (14). U probanda je opět, jako u většiny, viditelný rozdíl v závěrečné fázi při poklesu srdeční frekvence rychlosti uklidnění organismu v Tilaku o 3 minuty dříve než v oděvu GORE-TEX. Stejně jako ostatní zjištěná data je jasným ukazatelem lepšího odvětrání tohoto oděvu. Všechny získané hodnoty u probanda č. 9 jsou jednoznačně ve prospěch kvalitnějšího odvětrání v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.

Ve všech případech měření u všech grafů pozorujeme přibližně po uražení vzdálenosti 1000 m nebo časovém rozmezí 18 – 22 minuty měření pokles srdeční frekvence s opětovným navýšením. Tato fyziologická odezva je na základě adaptace na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu a poté se SF vrací do normálu dle zatížení (Pastucha, 2014) (Máček & Radvanský, 2011).

U šesti probandů vychází jednoznačně fyziologická odezva na zatížení při měřených úsecích při přesunu vzdálenosti na 1000 m i celkové vzdálenosti 3000 m s převýšením 300 m, tak i během závěrečné zotavné fáze ve prospěch lepšího a kvalitnějšího odvětrání v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.

U probanda č. 4 je podle výsledků fyziologické odezvy srdeční frekvence zřetelné použití nízkého zatížení pro zjištění rozdílnosti vhodnějšího oděvu. Jediným ukazatelem lépe odvětraného kompletu Tilak je pouze křivka SF v závěrečné zotavné fázi.

Proband č. 5 vykazuje obdobné výsledky, jako proband č. 4, ale s tím rozdílem, že je u něj naopak fyziologická odezva v hodnotách obou měření velmi vysoká. Je to zřejmě zapříčiněno nevhodně zvoleným tempem, vzdáleností a převýšením z důvodu jeho nižší trénovanosti. O kvalitnějším odvětrávání oděvu Tilak je opět pouze závěrečná část při uklidnění organismu snížením SF za kratší časovou dotaci.

Poslední proband č. 2 vykazuje jako jediný opačně naměřené hodnoty odezvy srdeční frekvence a je pro něj z výsledků stanovené kvalitnější odvětrání v oděvu GORE-TEX ECWCS. Jak jsem již zmínil, mohlo zde dojít k odchylkám v podobě zdravotní indispozice, či adaptace na nadmořskou výšku. Na druhou stranu má při uklidnění organismu stejný časový úsek jako ostatní a v tomto případě pro něj vychází lépe oděv Tilak MiG Noshaq KHAKI.

Z měření lze vyvodit závěry o funkčních a kvalitnějších vlastnostech materiálů Softshell použité firmou Tilak, nežli stávající výstrojní součástky GORE-TEX zavedené v AČR.

Na základě provedených rozhovorů s jednotlivými probandy lze po absolvování jednotlivých měření přesunů navrhnout a shrnout následující:

- Všichni probandi se shodli na schopnosti lépe odvětrávat nahromaděné teplo při fyzické zátěži pomocí oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI a našli shodu i v porovnání pohodlí při přesunu v tomto kompletu.

- V otázce, zda byla použita dostatečná zátěž v podobě převýšení a vzdálenosti s batohem 35 l, sdělilo 7 probandů svůj souhlas. Pro jednoho probanda byla zátěž nedostatečná ve vzdálenosti a převýšení, s čímž měl naopak proband č. 5 obrovský problém i vzhledem k naměřeným hodnotám.

- Všichni z dotázaných jednohlasně souhlasili se začleněním kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje AČR.

Pokud budu mít v budoucnu možnost podílet se na podobném výzkumu a nebudu v časovém presu, je rozhodně žádoucí použití vyššího počtu probandů z důvodu vyšší validity výsledných měření. Rozhodně bych také volil původní záměr dislokované trasy stanovené v Krkonoších. I přes všechny obtíže a překážky doufám, že dosažené výsledky mají danou vypovídající hodnotu a budou přínosné.



## 7 ZÁVĚRY

Hlavním cílem práce bylo optimalizovat vojenské zimní výstrojní součástky ve výcviku při přesunech na sněhu a ledu z hlediska vybavení účastníků. Tento cíl se podařilo naplnit za pomoci níže uvedených dílčích cílů.

U devíti probandů s různou úrovní trénovanosti byla provedena analýza a porovnání míry zatížení a energetického výdeje ve dvou různých způsobech měření srdeční frekvence při přesunu na skialpinistických lyžích v upraveném terénu se zátěží v odlišném oděvu, jež bylo následně porovnáno a vyhodnoceno.

Měření nám poskytlo pilotní informace pro zjištění vlivu funkčního oblečení na míru zatížení a spotřeby energie při přesunu se zátěží oproti přesunu ve vojenském stejnokroji na vzdálenost 1000 m s převýšením cca 100 m. Ve všech případech měření jsme pozorovali přibližně po uražení vzdálenosti 1000 m nebo časovém rozmezí 18 – 22 minuty pokles srdeční frekvence s opětovným navýšením. Tato fyziologická odezva byla na základě adaptace na tepelné změny a mírné snížení SF na krátkou dobu a poté se SF vracela do normálu dle zatížení.

Následně byl za pomoci měření zjišťován vliv funkčního oblečení na míru zatížení a spotřeby energie při přesunu se zátěží oproti přesunu ve vojenském stejnokroji na vzdálenost 3000 m s převýšením cca 300 m. V šesti případech byly výsledky téměř shodné. U dvou probandů byly výsledky také totožné s rozdílem horní a spodní hranice odezvy srdeční frekvence při zatížení obou testů, z čehož vyplývalo pro jednoho probanda malé zatížení a pro druhého probanda zatížení na hranici únosnosti. V posledním případě u jednoho probanda měly výsledky měření opačné hodnoty odezvy srdeční frekvence, než u všech ostatních.

Následovalo zjištění subjektivních vjemů probandů pomocí Borgovy škály. Zde všichni probandi uvedli na Borgově škále subjektivní vjem menšího zatížení v oděvu TILAK. Individuálním porovnáním fyziologické odezvy a těchto subjektivních vjemů účastníků bylo zjištěno, že v osmi případech je vjem menšího zatížení v Tilak oděvu shodný s naměřenými hodnotami. Oproti tomu bylo vnímání většího zatížení v oděvu Gore-Tex shodné i s fyziologickou odezvou. Pouze u jednoho z probandů byla fyziologická odezva v oděvu Gore-Tex nižší než v oděvu Tilak, což nekorespondovalo se subjektivním vjemem, kdy se proband cítil lépe v oděvu Tilak.

Za pomoci strukturovaných rozhovorů byl zjišťován názor jednotlivých probandů na začlenění kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje AČR. Všichni probandi se vyjádřili pozitivně, komplet Tilak by rádi přivítali jako součást výstroje.

Na základě získaných informací byl stanoven návrh doporučení pro optimalizaci výstroje vojenských zimních doplňků, a to začlenění kompletu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje AČR. Oděv se jeví jako vhodnější při použití za nepříznivých klimatických podmínek, zejména díky lepším vlastnostem při odvětrání a odvodu nahromaděného tepla, což potvrdila i naměřená data. Současně má Tilak MiG Noshaq KHAKI potenciál i k taktickým účelům z důvodu jeho menší hlučnosti s přirozenou ohebností a rozsahem pohybu. Dále však doporučuji provést další experimenty v oblasti měření srdeční frekvence ve standardních podmínkách, jelikož pro potřeby této práce byly fyziologické hodnoty použity pouze z pilotních měření a hlavní podíl na rozhodování měly především subjektivní pocity probandů.

Znalosti a zkušenosti získané z této oblasti usnadňují práci bojových jednotek při náročných taktických činnostech, což v diskomfortním prostředí a nenadálých situacích může často zachránit i život. Tato oblast není však využitelná pouze v armádním sektoru, velký přesah má i do oblasti civilní, jelikož skialpinismus je v posledních letech na obrovském vzestupu. Tepelný komfort udržovaný vhodným oděvem není jen usnadněním, ale často se v náročných či nenadálých horských podmínkách stává nezbytností.

## 8 SOUHRN

Diplomová práce je zaměřena na přesuny na sněhu a ledu, jako součást speciální tělesné přípravy v Armádě České republiky. Hlavním cílem práce byla analýza a optimalizace vojenských zimních výstrojních součástí ve výcviku při přesunech na sněhu a ledu z hlediska vybavení účastníků. Byly provedeny a následně komparovány dva shodné testy za stejných klimatických podmínek. Po absolvování měřených testů proběhlo porovnání získaných údajů a vyhodnocení výsledků naměřených dat.

Následně byla uskutečněna dvě testová měření ke zjištění a porovnání míry zatížení s energetickým výdejem na základě fyziologické odezvy srdeční frekvence při přesunu na skialpinistických lyžích v upraveném terénu se zátěží. Trasa provedení testových úseků byla dislokovaná v Hrubém Jeseníku (Obrázek 11, 12). V obou případech testových úseků byly naměřené hodnoty srdeční frekvence v podobě křivky přenesené do grafů a komparovány. Za pomoci stupnice Borgovy škály zatížení RPE 6-20 jsme mohli porovnat subjektivní míru zatížení jednotlivých probandů.

Na základě těchto výsledků mohly být učiněny závěry porovnání obou oděvů, z nichž vítězný měl kvalitnější odvětrání a odvod přebytečného tepla vytvořeného fyzickou zátěží při přesunu na skialpinistických lyžích. Porovnání probíhalo mezi oděvem GORE-TEX ECWCS ve výstroji AČR a novým testovaným kompletem Tilak MiG Noshaq KHAKI. S každým probandem byl také proveden rozhovor, na jehož základě byl doporučen návrh zavedení oděvu Tilak do výstroje armády.

Práce je přínosem zejména v praktické oblasti přesunů na sněhu a ledu pro zkvalitnění výcviku v náročných klimatických podmínkách. Výsledkem analýz a komparace je také doporučení zavedení nových materiálních součástí pro potřeby AČR.

Pro další možnosti výzkumu by bylo vhodné uskutečnit obsáhlejší měření s vyšším počtem probandů z nižších věkových skupin. Také by stálo za úvahu upravení trasy a rozložení skladby jednotlivých testů pro zvýšení validity měřených výsledků a možnosti kvalitnějšího vyhodnocení.

## SUMMARY

The diploma thesis is focused on movements on snow and ice, as part of special physical training in the Army of the Czech Republic. The main objective of the thesis was the analysis and optimization of military winter equipment components in snow and ice training in terms of participants' equipment. Two identical tests were carried out and subsequently compared under the same climatic conditions. After passing the measured tests, the obtained data were compared and the results of the measured data were evaluated.

Subsequently, two test measurements were carried out to determine and compare the load rate with energy expenditure based on the physiological response of the heart rate when moving on alpine skis in groomed terrain with a load. The route of the test sections was located in Hrubý Jeseník (Pictures 11, 12). In both cases of the test sections, the measured heart rate values in the form of a curve were transferred to graphs and compared. Using the Borg load scale RPE 6-20, we were able to compare the subjective load rate of individual probands.

Based on these results, conclusions could be drawn to comparison the two garments, the winner of which had better ventilation and dissipation of excess heat created by physical exertion when moving on alpine skis. The comparison was made between the GORE-TEX ECWCS garment in the equipment of the Army of the Czech Republic and the new tested set Tilak MiG Noshag KHAKI. Each probands was also interviewed, on the basis of which a proposal for the introduction of Tilak clothing into the equipment of the army was recommended.

The work is particularly beneficial in the practical area of snow and ice movements to improve training in difficult climatic conditions. The result of the analyses and comparison is also a recommendation to introduce new material components for the needs of the Army of the Czech Republic.

For further research opportunities, it would be appropriate, to carry out more comprehensive measurements with a higher number of probands from lower age groups. It would also be worth considering modifying the route and distributing the composition of individual tests to increase the validity of the measured results and the possibility of better evaluation.

## 9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Allen, E. J. (2011). *Historical dictionary of skiing*. Lanham, Maryland: Scarecrow Press.
- Bučka, P. (9. Listopad 2021). *snow.cz*. Načteno z Snow.cz: <https://snow.cz/clanek/6512-lyzovani-v-zelenem-v-ceskoslovenske-branne-moci>
- Bulička, M., & kolektiv. (2009). *Základy skialpinismu II*. Bynovec: Hudysport a.s.
- Bulička, M., & kolektiv. (2012). *Freeride, skitouring, skialpinismus, sněžnice*. Bynovec: Hudysport a.s.
- Daněčková, R. (18. Srpen 2010). Bakalářská práce. *Využití sporttesteru v běžeckém lyžování*, 32. Olomouc, Olomoucký, Česká Republika: Univerzita Palackého v Olomouci.
- Doová, L. (2016). SÁGA O KRÁLI SVERRIM, ANEB DĚJINY PÍŠÍ VÍTĚZOVÉ. *Historica Olomucensia*, 13-30.
- Drake, P. G. (2006). *Jak přežít v divoké přírodě: praktický průvodce : jak žít v přírodě a užívat si pohodlí, krásných zážitků a bezpečí*. Praha: Svojtka & Co.
- Electro, ©. P. (4. Březen 2021). *POLAR TEAM PRO*. Načteno z <https://teampro.polar.com/teamtrainingsession/6062009/compare>
- Frank, T., Kublák, T., Rotman, I., Koutecký, B., Lienerth, R., Pala, J., . . . Boček, J. (2007). *Horolezecká abeceda*. Praha: Epoque.
- Havlíčková, L. a. (2008). *Fyziologie tělesné zátěže I.: Obecná část*. Praha: Karolinum.
- Heller, J., & Vodička, P. (2011). *Praktická cvičení z fyziologie tělesné zátěže*. Praha: Karolinum.
- Jebavý, M. (1999). *Těl 51-1 Přesuny na sněhu*. Praha: Česká republika: Ministerstvo obrany.
- Korvas, P., & Došla, J. (12. Listopad 2021). *Zimní turistika na sněžnicích*. Načteno z [is.muni.cz: https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js08/sneznice/1\\_2.html](https://is.muni.cz/elportal/estud/fsps/js08/sneznice/1_2.html)
- Lienerth, R. (2010). *Skialpinismus: Skitouring, skialpinismus a freeride*. Načteno z ClimbingSchool: <http://www.climbingschool.cz/?bcoid=44>
- Máček, M., & Radvanský, J. (2011). *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity Máček Miloš, Jiří Radvanský*. Praha: Galén.
- Mair, R., & Nairz, P. (2012). *Lavina: 10 rozhodujících modelů pro identifikaci lavinového nebezpečí : praktická příručka*. (I. J. Charvát, Překl.) Praha: ALPY PRAHA, vydavatelství horské literatury Praha 5.

- Ministerstvo obrany. (04. 04 2011). Služební tělesná výchova v rezortu Ministerstva obrany. *Věstník Ministerstva obrany*, 94-139.
- Náchod, S. S. (1995). *Stopami dějin Náchodska 2*. Náchod: Státní okresní archiv.
- Østbye, H. (2010). *Instruction in Winter Service – Personal clothing*. Bardufoss: Norwegian School of Winter Warfare UD 6-81-2 E.
- Pala, J., Filová, I., & kolektiv. (2010). *Hory a sníh: techniky pohybu v zimních horách*. Praha: Nakladatelství EPOCHA.
- Pastucha, D. (2014). *Tělovýchovné lékařství: vybrané kapitoly*. Praha: Grada.
- Placheta, Z. (2001). *Zátěžové vyšetření a pohybová léčba ve vnitřním lékařství*. Brno: Masarykova univerzita.
- Prachniarová, I. D. (15. 1 2021). *ARMY MIX.cz*. Načteno z [army-mix.cz](https://www.army-mix.cz/obchod/bluzy/bluza-maskovaci-ecwcs-gore-tex/): <https://www.army-mix.cz/obchod/bluzy/bluza-maskovaci-ecwcs-gore-tex/>
- Schneeweiss, C. (2007). *Sněžnice*. Praha: Grada Publishing a.s.
- Standard, A. T. (2020). *ATrainP-6 MOUNTAIN WARFARE EDUCATION AND TRAINING*. NATO/OTAN: NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO).
- Sýkora, K., Michalička, V., Mašek, M., Tomáš, F., Kotas, J., Kopřiva, J., . . . Strejček, M. (2022). *Speciální tělesná příprava Přesuny na sněhu a ledu*. Vyškov: Vojenský obor FTVS UK.
- Štofán, B. (2008). *Dejiny horského lyžovania: skialpinizmus*. Tatranská Lomnica: I&B.
- Thomas, T. L. (2015). *Russia military strategy*. Fort Leavenworth, Kansas: Doctrine Command (TRADOC) G-2 FMSO.
- Tilak Military Gear*. (22. Leden 2021). Načteno z <https://www.migbytilak.cz/>
- Truhlář, A., Kasal, E., & Černý, V. (2011). Resuscitace: Přehled nejvýznamnějších změn v Doporučených postupech pro neodkladnou resuscitaci. *Anesteziologie a intenzivní medicína*(2), stránky 115-123. Načteno z <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/c4rqqr/prehledovy-clanek-prehled-nejvyznamnejsich-zmen-v.pdf>
- Výstroj českých vojáků - Ministerstvo obrany*. (22. Leden 2021). Načteno z [https://www.army.cz/images/id\\_10001\\_11000/10982/vystroj.pdf](https://www.army.cz/images/id_10001_11000/10982/vystroj.pdf)

## 10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Měřicí systém SF POLAR PRO TEAM.....	34
Obrázek 3. Softshellová bunda a kalhoty Tilak MiG Noshag KHAKI.....	35
Obrázek 2. Oděv GORE-TEX ECWCS.....	36
Obrázek 4. Skialpinistické lyže SCOTT Superguide 95 s vázáním DINAFIT Radical...	37
Obrázek 5. Stoupací pásy Cooltex.....	37
Obrázek 6. Teleskopické hole Leki Guide Lite .....	38
Obrázek 7. Skialpinistické boty SCOTT Cosmos III.....	38
Obrázek 8. Tlumok malý 35 l.....	39
Obrázek 9. Základní lavinová výbava (lopata, lavinový vyhledávač, sonda).....	39
Obrázek 10. Horolezecká výbava (lano statika, cepín, sedací úvazek, karabiny).....	39
Obrázek 11. Satelitní letecká mapa profilu prováděných testů.....	40
Obrázek 12. Mapa s vrstevnicemi profilu prováděných testů.....	40
Obrázek 13. Graf - Proband č. 1 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	42
Obrázek 14. Graf - Proband č. 1 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	43
Obrázek 15. Graf - Proband č. 2 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	45
Obrázek 16. Graf - Proband č. 2 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	46
Obrázek 17. Graf - Proband č. 3 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	48
Obrázek 18. Graf - Proband č. 3 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	49
Obrázek 19. Graf - Proband č. 4 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	51
Obrázek 20. Graf - Proband č. 4 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	52
Obrázek 21. Graf - Proband č. 5 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	53
Obrázek 22. Graf - Proband č. 5 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	54
Obrázek 23. Graf - Proband č. 6 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	56
Obrázek 24. Graf - Proband č. 6 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	57
Obrázek 25. Graf - Proband č. 7 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	58
Obrázek 26. Graf - Proband č. 7 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	59
Obrázek 27. Graf - Proband č. 8 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	61
Obrázek 28. Graf - Proband č. 8 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	62
Obrázek 29. Graf - Proband č. 9 dne 23. února 2021 Tilak MiG Noshag KHAKI.....	63
Obrázek 30. Graf - Proband č. 9 dne 24. února 2021 GORE-TEX ECWCS.....	64

## 11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	44
Tabulka 2. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	47
Tabulka 3. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	49
Tabulka 4. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	52
Tabulka 5. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	55
Tabulka 6. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	57
Tabulka 7. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	60
Tabulka 8. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	62
Tabulka 9. Naměřené hodnoty v porovnání se subjektivním vjemem Borgovy škály....	65
Tabulka 10. Naměřené hodnoty energetického výdeje.....	66
Tabulka 11. Borgova škála.....	Příloha 2



## 12 SEZNAM ZKRATEK

ABS – air-bag-systém

AČR – Armáda České Republiky

BM – bazální metabolismus

cal – kalorie

cm – centimetr

EKG – elektrokardiografie

EV – energetický výdej

FTK – Fakulta Tělesné Kultury

CHKO – Chráněná krajinná oblast

J – joul

KM – klidový metabolismus

kg – kilogram

kJ – kilojoul

KPR – kardiopulmonální resuscitace

l – litr

m – metr

max – maximální

min – minimální/minuta

mm – milimetr

MS – Microsoft

NVMO - Normativní výnos Ministerstva Obrany

PC – personal computer

PM – pracovní metabolismus

PSaL – Přesuny na Sněhu a Ledu

SF – srdeční frekvence

SF<sub>max</sub> – srdeční frekvence maximální

SF<sub>o</sub> – srdeční frekvence průměrná

STP – Speciální tělesná příprava

tepů.min<sup>-1</sup> – tepů za minutu

UPOL – Univerzita Palackého v Olomouci

VeV-VA Vyškov – Velitelství Výcviku Vojenské Akademie Vyškov

vz. – vzor

## **13 PŘÍLOHY**

Příloha 1. Informovaný souhlas

Příloha 2. Tabulka Borgovy škály vnímání zátěže RPE

Příloha 3. Rozhovor s probandem č. 1

Příloha 4. Rozhovor s probandem č. 2

Příloha 5. Rozhovor s probandem č. 3

Příloha 6. Rozhovor s probandem č. 4

Příloha 7. Rozhovor s probandem č. 5

Příloha 8. Rozhovor s probandem č. 6

Příloha 9. Rozhovor s probandem č. 7

Příloha 10. Rozhovor s probandem č. 8

Příloha 11. Rozhovor s probandem č. 9

# PŘÍLOHA 1

## Informovaný souhlas

Pro výzkumný projekt: Diplomové práce

Období realizace: 2021/2022

Řešitelé projektu: Jan Bartoněk

Vážená paní, vážený pane,

obracíme se na Vás se žádostí o spolupráci na výzkumném šetření, jehož cílem je sestavení testů na sledování zátěže při přesunech na skialpinistických lyžích během přesunu se základní a rozšířenou skialpinistickou výstrojí ve vojenském batohu 35 l. Testy se skládají ze dvou způsobů, při stejných rychlostech přesunu. První se provádí ve vojenském polním stejnokroji se zimními doplňky s vojenskou výstrojí s batohem 35 l s potiskem. Druhý proběhne v oděvu s funkčním prádlem a funkční vrchní vrstvou opět s vojenskou výstrojí s batohem 35 l s potiskem. Test se provede 2x a to při rychlosti cca 3-4 km/h, kde bude jednotlivci měřena srdeční frekvence a následně zaznamenána přístrojem Polar s hrudním pásem. Z účasti na výzkumu pro Vás vyplývají tyto výhody či rizika: výhodou bude jedinečná zkušenost při měření těchto testů a výstupů zjištěných hodnot pro všechny testované osoby a zjištění aktuální výkonnosti probandů. Nevýhodou bude relativně vysoká fyzická náročnost při přesunu v zimním horském prostředí v nadmořské výšce cca 800 – 1100 m n. m. s obtížnými klimatickými podmínkami.

### **Prohlášení účastníka výzkumu**

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Řešitel/ka projektu mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli a metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, podobně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány, použity jen pro účely výzkumu a že výsledky výzkumu mohou být anonymně publikovány.

Měl/a jsem možnost vše si řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit, měl/a jsem možnost se řešitele/ky zeptat na vše, co jsem považoval/a za pro mne podstatné a potřebné vědět. Na tyto mé dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou

odpověď. Jsem informován/a , že mám možnost kdykoliv od spolupráce na výzkumu odstoupit, a to i bez udání důvodu.

Osobní údaje (sociodemografická data) účastníka výzkumu budou v rámci výzkumného projektu zpracována v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady EU 2016/679 ze dne 27. dubna 2016 o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů a o zrušení směrnice 95/46/ES (dále jen „nařízení“).

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu a způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý řešitel projektu.

Jméno, příjmení a podpis účastníka výzkumu (zákonného zástupce):\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

V \_\_\_\_\_ dne: \_\_\_\_\_

Jméno, příjmení a podpis řešitele projektu:\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## PŘÍLOHA 2

Tabulka 11. Borgova škála (Placheta, 2001).

Hodnocení	Výkon v procentech	Subjektivní vnímané úsilí
6	20 %	
7	30 %	Velmi, velmi malé
8	40 %	
9	50 %	Velmi malé
10	55 %	
11	60 %	Poměrně malé
12	65 %	
13	70 %	Poměrně velké
14	75 %	
15	80 %	Velké
16	85 %	
17	90 %	Velmi velké
18	95 %	
19	100 %	Velmi, velmi velké
20	Totální vyčerpání	

Škála 6 – 20 slouží k hodnocení vnímání intenzity, resp. namáhavosti příslušného zatížení, začátek od čísla 6 je podmíněn nelineárním vztahem mezi výkonem a pocitem.

## PŘÍLOHA 3

Rozhovor s probandem č. 1:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.
  - a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.....10
  - b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....14
2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Určitě ano, člověk se cítí daleko volnější než v GORE-TEX. Lépe odvádí páry a je lehčí.
3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Jelikož jsem si všemi těmito kurzy přesunů na sněhu a ledu sám prošel, tak je podle mě zatížení dostatečné a naměřené hodnoty budou rozdílné. Každá novinka sebou přináší problémy, ale většinou je velkým přínosem.
4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Ano určitě začlenění podporuji, ale nechal bych i stávající GORE-TEX, protože se jedná o jiný druh materiálu a třeba při delším deštivém počasí bych ho určitě uvítal. Pro přesun a při větším zatížení je samozřejmě pohodlnější a příjemnější Tilak.

## PŘÍLOHA 4

Rozhovor s probandem č. 2:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.

a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI.....11

b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....13

2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshag KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Rozhodně je v Tilaku perfektní hybnost na rozdíl od GORE-TEX, kde jste jako ve svěrací kazajce a nemáte takovou pružnost pohybu. Pocitově odvětrává také lépe a člověk se tak nepotí.

3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Pro zjištění rozdílu obou oděvů, to bylo podle mě dostatečné. Pro kurzy přesunů na sněhu a ledu je to postačující ve všech odvětví.

4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Samozřejmě ano, protože GORE-TEX se chová spíše jako neopren a všechno přebytečné vytvořené teplo zůstává uvnitř, těžko se ho zbavujete a začnete se nadměrně potit.

## PŘÍLOHA 5

Rozhovor s probandem č. 3:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.

a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI.....9

b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....11

2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshag KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Proti stávajícímu oblečení GORE-TEX je Tilak lehčí a člověk se v něm cítí pohodlněji. Hlavně na místech, kde je nutnost minimální hlučnosti, tak tam je Tilak bezkonkurenční. Při zátěži je daleko lépe odvětraný a můžete tak pracovat při větším zatížení.

3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Já jsem byl na spoustě kurzů v extrémních zimních podmínkách a podle mě na porovnání zátěže zda je jeden oděv pohodlnější a kvalitnější než druhý to určitě stačilo. Zátěž byla přijatelná i pro mě, který jsem prodělal v prosinci onemocnění Covid-19. Pro naše potřeby je velmi dobrý.

4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Rozhodně bych uvítal ve výstroji změnu a doporučil bych začlenění Tilaku do výstroje armády. Stejně tak jako mají na výběr z různých druhů armádních materiálů vojenští specialisté v Rakousku. My máme typizovanou jednu věc na několik desítek let.



## PŘÍLOHA 6

Rozhovor s probandem č. 4:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.

a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI.....9

b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....11

2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshag KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Musím říct, že jsem zkoušel hodně různého oblečení i od jiných armád, ale Tilak mě velmi mile překvapil pro svou lehkost jednoduchost a tepelné vlastnosti. Rozhodně je to proti našemu GORE-TEX velká změna a krok dopředu.

3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Pro mě to až taková zátěž nebyla, jsem zvyklý na jiné nálože, ale pro porovnání zátěže v Tilaku a GORE-TEX by to mělo stačit.

4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Za mě je oděv GORE-TEX pro přesuny na sněhu a ledu přežití a rozhodně je důležité začlenění nových materiálů a trendů. Při vícedenních zaměstnání je důležité dobře odvětrávat a být v suchu, proto bych Tilak zařadil do výstroje armády.

## PŘÍLOHA 7

Rozhovor s probandem č. 5:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.
  - a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.....16
  - b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....17
2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Tilak je určitě daleko pohodlnější a také lépe odvětraný než naše současné zimní doplňky.
3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Pro mě byla zátěž dost vysoká jak v oblečení Tilak, tak ještě o něco vyšší v GORE-TEX . Měla jsem toho až nad hlavu, protože na takové tempo, převýšení a zátěž batohu nejsem zvyklá. Pro porovnání těchto dvou oděvů to bylo podle mě dostačující.
4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Se začleněním Tilaku souhlasím, protože se v něm lépe hýbe a je pohodlnější. GORE-TEX je těžkopádný a nepoddajný.

## PŘÍLOHA 8

Rozhovor s probandem č. 6:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.
  - a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.....12
  - b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....15
2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Při přesunu s batohem bylo pohodlnější absolvovat převýšení v Tilaku a o dost méně jsem se potil. Tilak je lehčí a člověk se v něm cítí daleko pohyblivější.
3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Pro potřeby zimních kurzů bylo zatížení dostačující, aby se mohlo porovnat, který oděv je vyhovující.
4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Podle mě by se začlenit měl z prostého důvodu, že každému sedí něco jiného a aby byla možnost výběru z více výstrojních součástí. Pro mě a určitě mnoho dalších by to bylo přínosem.

## PŘÍLOHA 9

Rozhovor s probandem č. 7:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.
  - a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.....10
  - b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....16
2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Rozhodně je Tilak lépe odvětraný a člověk se při zátěži tak nepaří. Souhlasím s tím, že je daleko pohodlnější a lépe se v něm pohybuje.
3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Již šest let jezdím na tyto zimní kurzy a pro rozhodování mezi GORE-TEX a Tilak jsem měl jasno hned po několika stovkách metrů. Převýšení 300 m a vzdálenost 3 km bohatě stačilo jako rozhodující faktor zátěže, pro porovnání těchto dvou materiálů.
4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Jak jsem řekl v předchozím dotazu, za mě určitě zařadit do výstroje armády a to nejen v zimním prostředí.

## PŘÍLOHA 10

Rozhovor s probandem č. 8:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.
  - a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI.....11
  - b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....13
2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshaq KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Ano, v Tilaku jsem se cítil daleko komfortněji, než ve stávajícím GORE-TEX a méně jsem se potil. Tilak je lehčí a pro pohyb daleko poddajnější.
3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Pro určení porovnání dostatečné zátěže mezi oděvem Tilak a GORE-TEX bylo převýšení a vzdálenost postačující. Pro vojenské zimní kurzy toto srovnání určitě stačí.
4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshaq KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Za mě je to nutnost, protože oblečení tohoto druhu se v poslední době velmi rychle vyvíjelo a v armádě jsou některé zimní doplňky velmi zastaralé a nefunkční.

## PŘÍLOHA 11

Rozhovor s probandem č. 9:

1. Přiřaď od 6-20 dle Borgovy škály vnímání zátěže RPE náročnost testových měření.

a) První měření v oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI.....12

b) Druhé měření ve vojenském stejnokroji GORE-TEX ECWCS.....14

2. Zdá se ti nový materiál Tilak MiG Noshag KHAKI pohodlnější a lépe odvětraný, nežli stávající zimní doplňky?

Musím říci, že po delší době se mi dostal do rukou kvalitně zpracovaný testovací materiál zimních doplňku pro přesuny na sněhu a ledu. Proti našemu GORE-TEX, který má určitě své přednosti je Tilak přirozený na tělo, nikde se neohrnuje a hlavně nešustí a je v něm velký rozsah pohybu bez omezení.

3. Byla použita dostatečná zátěž v podobě 3000 m vzdálenosti a 300 m převýšení pro porovnání těchto dvou oděvů pro potřeby našich kurzů?

Zátěž v podobě vzdálenosti a převýšení mohla být vyšší, aby byl vidět markantnější rozdíl v zatížení mezi kompletem Tilak a stávajícím GORE-TEX. Aby bylo lépe vidět rychlejší a lepší odvětrávání v Tilaku a tím možnost vyšší zátěže na cvičící jednotky.

4. Podle tvých pocitů při přesunu je možné navrhnout začlenění oděvu Tilak MiG Noshag KHAKI do výstroje zimních doplňků pro pohyb v zimním prostředí?

Zajisté ano, protože kvalitní výstroje pro vojáky pohybující se v extrémních povětrnostních podmínkách není mnoho a jakákoliv kvalitní zimní součástka je přínosem pro komfort jednotlivce a lépe zvládnuté úkoly.