

**MASARYKOVA UNIVERZITA  
FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ**

**CHARAKTERISTIKA PSYCHOMOTORICKÝCH A TECHNICKÝCH PODMÍNEK  
ÚSPĚŠNÉ STŘELBY V BIATLONU**

**Habilitační práce**

**PaedDr. JAN ONDRÁČEK, Ph.D.**

**Brno 2011**

## Obsah

<b>ÚVOD DO PROBLEMATIKY</b>	<b>5</b>
<b>1. CÍL PRÁCE A ÚKOLY, METODIKA</b>	<b>6</b>
1.1. Vědecká otázka	6
1.2. Úkoly	6
1.3. Metodika	6
<b>2. SPORTOVNĚ TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA BIATLONU</b>	<b>8</b>
<b>3. VYMEZENÍ A DEFINICE STŘELECKÉHO VÝKONU V BIATLONU</b>	<b>12</b>
<b>4. PSYCHOSOMATICKÉ PODMÍNKY STŘELECKÉHO VÝKONU V BIATLONU</b>	<b>19</b>
<b>4.1. Technika střelby</b>	<b>19</b>
4.1.1. Střelba vleže	21
4.1.2. Střelba vstoje	24
4.1.3. Míření	26
4.1.4. Dýchání	29
4.1.5. Spouštění	31
<b>4.2. Fyzická připravenost sportovce</b>	<b>34</b>
4.2.1. Fyziologická charakteristika	34
4.2.2. Motorické schopnosti	47
4.2.3. Věk	54
4.2.4. Zdravotní stav	55
<b>4.3. Psychické parametry střeleckého výkonu</b>	<b>55</b>
4.3.1. Motivace	62
4.3.2. Odolnost	62
4.3.3. Vůle	63
4.3.4. Temperament	63
4.3.5. Emoce	64

4.3.6.	Představivost	65
4.3.7.	Mentální příprava	65
<b>4.4.</b>	<b>Psychomotorické faktory střelby</b>	<b>67</b>
4.4.1.	Rytmus střelby	68
4.4.2.	Diferenciace	71
4.4.3.	Anticipace	72
4.4.4.	Koncentrace	73
4.4.5.	Zrakový výkon	73
4.4.6.	Koordinace oko – ruka	75
4.4.7.	Jemná motorika	75
<b>5.</b>	<b>VLIV TECHNICKÝCH FAKTORŮ A PODMÍNEK VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ NA STŘELECKÝ VÝKON V BIATLONU</b>	<b>77</b>
5.1.	Charakteristika výstroje a výzbroje	77
5.2.	Faktory ovlivňující kvalitu zásahu	84
5.2.4.	Technické příslušenství	91
5.2.5.	Střelivo	91
<b>5.3.</b>	<b>Sportovně technické podmínky sportoviště</b>	<b>94</b>
5.3.1.	Trať před střelnicí	94
5.3.2.	Střelnice	95
<b>5.4.</b>	<b>Podmínky vnějšího prostředí</b>	<b>97</b>
5.4.1.	Nadmořská výška	97
5.4.2.	Klimatické podmínky	98
5.4.3.	Diváci a soupeři	103
<b>6.</b>	<b>HIERARCHIE FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH ÚSPĚŠNOST STŘELBY V BIATLONU</b>	<b>105</b>
<b>7.</b>	<b>SOCIÁLNÍ STRUKTURA ÚČASTNÍKŮ SOUTĚŽÍ SVĚTOVÉHO POHÁRU IBU V BIATLONU</b>	<b>107</b>
<b>8.</b>	<b>ROZBOR ÚSPĚŠNOSTI STŘELBY REPREZENTAČNÍHO DRUŽSTVA MUŽŮ ČESKÉ REPUBLIKY V BIATLONU V LETECH 2002 – 2010</b>	<b>109</b>

<b>9.</b>	<b>STŘELECKÝ TRÉNINK V BIATLONU</b>	<b>119</b>
<b>9.1.</b>	<b>Charakteristika tréninku střelby v biatlonu</b>	<b>119</b>
<b>9.2.</b>	<b>Základní metodické požadavky na trénink střelby v biatlonu</b>	<b>120</b>
9.2.1.	Zaměření střeleckého tréninku na požadovaný sportovní výkon a jeho strukturu	120
9.2.2.	Důslednost v obsahovém zaměření střeleckého tréninku	120
9.2.3.	Skladba střeleckého tréninku vzhledem k závodní struktuře	121
9.2.4.	Akcentování tréninku střelecké techniky při respektování komplexního biatlonového tréninku	122
9.2.5.	Kontinuita střeleckého tréninku	123
9.2.6.	Psychicko-fyzický stav aktivizace	123
9.2.7.	Kvalita provádění nácviku	123
9.2.8.	Postupné zvyšování tréninkové zátěže	124
9.2.9.	Vliv úrovně běžeckého výkonu	125
9.2.10.	Pochopitelnost nároků v tréninku střelecké techniky	125
<b>9.3.</b>	<b>Kognitivní a senzomotorická regulační rovina střeleckého tréninku</b>	<b>125</b>
<b>9.4.</b>	<b>Oblasti střeleckého tréninku v biatlonu</b>	<b>127</b>
9.4.1.	Obsahová charakteristika střeleckého tréninku	128
9.4.2.	Podíl oblastí střeleckého tréninku na dlouhodobém tréninkovém procesu	132
<b>9.5.</b>	<b>Tréninkové prostředky pro rozvoj techniky biatlonové střelby</b>	<b>135</b>
9.5.1.	Stanovení cíle pro výběr obsahu nácviku	135
9.5.2.	Prostředky k rozvoji všeobecných předpokladů výkonu, charakteristických pro biatlonovou střelbu	136
9.5.3.	Prostředky k nácviku a zdokonalování střelecko- technických prvků	138
<b>10.</b>	<b>VYUŽITÍ PRO TRÉNINKOVOU PRAXI</b>	<b>146</b>
<b>11.</b>	<b>SHRNUTÍ</b>	<b>148</b>
<b>12.</b>	<b>ZDROJE POUŽITÝCH INFORMACÍ</b>	<b>149</b>

## ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Biatlon je zimní sport, který díky dynamičnosti, neustálému napětí a nepředvídatelnosti konečného výsledku získává na stále větší popularitě. Televizní přenosy ze závodů Světového poháru (SP), Mistrovství světa (MS), Zimních olympijských her (ZOH) a dalších soutěží jsou na sportovních kanálech zařazovány do nejvýhodnějších časových relací. Počet diváků na sportovištích, zvláště na tribunách v prostoru střelnic, neustále roste, nejvíce v německy mluvících a skandinávských zemích. V Německu a v Rusku je biatlon nejoblíbenějším zimním sportem.

Přitom počátky biatlonu byly poměrně těžké. Do programu zimních olympijských her byl až do roku 1960 zařazován pouze jako ukázková disciplína. Velmi těžce a jen postupně se zbavoval nálepky militaristického sportu, zvláště po skončení II. světové války. Až od ZOH 1960 ve Squaw Valley se biatlon stal plnohodnotným olympijským sportem. Tím bylo úspěšně završeno dlouholeté úsilí Mezinárodní unie moderního pětiboje (UIPM), jako jeho řídicího mezinárodního orgánu, o zařazení do této nejvýznamnější sportovní akce. Na připojení biatlonu do názvu unie (UIPMB) musel ale ještě čekat více jak deset let, až do roku 1968 [35]. V roce 1993 biatlon pro neshody s řídicím orgánem vystoupil z UIPMB a založil vlastní mezinárodní organizaci - **IBU (International biathlon union)** se sídlem v Salzburgu (AUT), která řídí tento sport doposud. V současnosti sdružuje 67 zemí.

Přes veškerý sportovní rozvoj disciplíny však v současnosti není mnoho prací, jež by ji cíleně rozvíjely i v teoretické oblasti. Ruští trenéři, kteří ještě v devadesátých letech minulého století ochotně publikovali své trenérské poznatky, od této praxe v posledním desetiletí upustili. Anglicky píšící autoři jsou v teorii biatlonu rovněž poměrně málo zastoupeni. Největším přínosem v této oblasti jsou tedy hlavně teoretici a trenéři němečtí, alespoň co se týče rozvoje obecných trenérsko-metodických zásad. Ani na mezinárodních seminářích, organizovaných IBU, nejsou trenéři nejúspěšnějších sportovců ochotni sdělovat podrobné trenérské postupy, ale referují o přípravě svých sportovců spíše ve všeobecné rovině. Pro vrcholové podání biatlonu na světových soutěžích jsou trenéři vesměs vázáni hlavně na vlastní úsudek, trenérskou praxi a dokonalou spolupráci celého realizačního týmu. Sem patří neustálé vstřebávání nejnovějších poznatků ve všech oblastech, jako jsou např. tréninkové postupy, lékařsko-pedagogické sledování, servis lyží, zbraní, znalost sportovišť, sledování kvality nábojů, psychologické působení na sportovce a mnohé další, pochycené z neformálních hovorů, sledování postupů soupeře apod.

# 1. CÍL PRÁCE A ÚKOLY, METODIKA

Cílem naší práce je vytvořit ucelenou charakteristiku podmínek střelby v biatlonu, částečně ji doložit dílčími výzkumy a transformovat ji do řízení střelecké tréninkové přípravy biatlonistů.

## 1.1. *Vědecká otázka*

Objem dílčích komponent, nutných pro úspěšné zvládnutí střelby v biatlonu, je obsáhlý. Je nutné jej (sportovcem) dokonale poznat a ovládat, ani to však není zárukou, že nebude docházet ke střeleckým chybám.

## 1.2. *Úkoly*

Pro naplnění cíle práce jsme stanovili následující úkoly:

- provést rozbor literárních zdrojů k dané problematice,
- charakterizovat význam střelby v biatlonu,
- podat ucelený výklad k optimálnímu provedení jednotlivých kroků střeleckého výkonu,
- charakterizovat faktory ovlivňující střelecký výkon,
- do charakteristiky faktorů implementovat zkušenosti vlastní i získané,
- aplikovat vlastní dílčí výzkumy a potvrdit jimi vybrané podmínky úspěšné střelby,
- navrhnout metodický postup střeleckého nácviku, vedoucí k předcházení špatných střeleckých návyků.

## 1.3. *Metodika*

Práce vznikla na základě studia a kritického rozboru literárních pramenů a vlastních dílčích výzkumů, měření a sledování.

Dalšími použitými metodami byly neformální rozhovory s trenéry českého biatlonu a aplikace jejich i vlastních trenérsko-metodických zkušeností.

V textu předkládané výzkumy, měření a sledování probíhaly za použití rozdílných metodických postupů a různého přístrojového vybavení, jako je např. dotazníkové šetření, použití sporttesterů, statistické zpracování internetových stránek, použití stabilografické plošiny a některé další.

Vzhledem k různorodosti jednotlivých metod zkoumání je bližší specifikace metodických postupů uvedena vždy v textu příslušné kapitoly.

## 2. SPORTOVNĚ TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA BIATLONU

Biatlon je, podle definice v pravidlech IBU, zimním olympijským sportem, složeným ze dvou zcela odlišných sportovních disciplín, a to z běhu na lyžích volnou technikou a střelby z malorážové zbraně na 50m.

Stručná charakteristika závodního programu na světových soutěžích (MS, ZOH) je následující:

### **Sprint**

Muži (M) absolvují trať dlouhou 10km, ženy (Ž) 7,5km, se dvěma střeleckými položkami – první vleže (L), druhou vstoje (S). Za každý nezasažený terč absolvují trestné kolo v délce 150m,

### **Stíhací závod**

Do stíhacího závodu se kvalifikuje prvních 60 sportovců (platí pro M i Ž) ze sprintu. Muži absolvují trať o délce 12,5km, ženy 10km, vždy se čtyřmi střeleckými položkami v pořadí L,L,S,S. Za každý nezasažený terč absolvují trestné kolo,

### **Vytrvalostní (individuální) závod**

Muži absolvují trať dlouhou 20km, ženy 15km, vždy se čtyřmi střeleckými položkami v pořadí L,S,L,S. Za každý nezasažený terč je sportovci do výsledného času započtena jedna trestná minuta,

### **Závod s hromadným startem**

Do závodu s hromadným startem se automaticky kvalifikují závodníci (M i Ž), kteří na Mistrovství světa získali individuální medaili, a sportovci z prvních patnácti míst pořadí Světového poháru. Zbylá místa (do celkového počtu 30) jsou obsazena sportovci podle získaných bodů do SP ze tří předchozích individuálních závodů na MS. Muži absolvují trať dlouhou 15km, ženy 12,5km, vždy se čtyřmi střeleckými položkami v pořadí L,L,S,S. Za každý nezasažený terč absolvují trestné kolo,

### **Štafeta**

Štafeta je čtyřčlenná, každý člen mužské štafety absolvuje úsek dlouhý 7,5km (v ženské štafetě 6km) se dvěma střelbami – L a S. Pokud sportovec pěti náboji nezasažne všechny terče, může při každé střelecké položce až tři další náboje dobít ručně. Pokud ani po jejich použití nezasažne všechny terče, absolvuje příslušný počet trestných kol,



### Smíšená štafeta

Ve štafetě startují 2 muži a 2 ženy. Nejprve obě ženy absolvují šestikilometrový úsek se dvěma střelbami (L a S), poté absolvují oba muži úsek dlouhý 7,5 km. Pokud kterýkoli ze sportovců pěti náboji netrefí všechny terče, může na každé střelecké položce až tři další náboje dobíjet ručně. Pokud ani po jejich použití nezasáhne všechny terče, absolvuje příslušný počet trestných kol.

Specifikace všech závodů v biatlonu je obsažena v příloze.

Cílem biatlonistů je proběhnout běžeckou trať v co nejkratším čase a absolvovat střelbu na mechanické nebo elektronické kovové sklopné terče, na vzdálenost 50m, v poloze vleže nebo vstoje (viz tab. 1), s minimálním trestným zatížením.

**tab. 1: Rozměry terčových kruhů pro kovové a papírové terče, zdroj: [52]**

<b>Střelecká poloha</b>	<b>Rozměry kovových terčů</b>	<b>Rozměry papírových terčů</b>
vleže (L)	záměrný kruh 115mm	
	kruh pro zásah 45mm	kruh pro zásah 40mm
vstoje (S)	záměrný kruh 115mm	
	kruh pro zásah 115mm	kruh pro zásah 110mm

Biatlon řadíme do kategorie vytrvalostních sportů. Jako takový se podílí na rozvoji obecné fyzické zdatnosti a výkonnosti jedince, zvláště rozvojem srdečně cévního aparátu, senzomotorické koordinace a morálně volních vlastností, aplikovatelných do jakékoliv fyzické zátěže.

Slučuje intenzivní fyzické zatížení běhu na lyžích s precizností (vysokou senzomotorickou koordinací), kterou vyžaduje střelba. Typické pro biatlon je přerušení běžecké zátěže po úseku 1,5km až 4km dlouhém, pro absolvování střelecké položky, prováděné buďto vleže nebo vstoje (viz příloha).

Spojení tak odlišných disciplín, jako je běh na lyžích a střelba, do jednoho celku, s sebou přináší mnoho nových a specifických požadavků na samotný sportovní výkon sportovce - biatlonisty.

Běh na lyžích v biatlonu je ovlivněn několikanásobným přerušením pro absolvování střelby. V průběhu střelby klesá vegetativní reaktivní schopnost organismu. Naopak na začátku nového běžeckého úseku stoupá ergotropní naladění vegetativního nervového systému [57]. To znamená, že biatlonista musí dokázat zaujmout patřičnou střeleckou polohu v co nejkratším čase a po absolvování střelecké položky naopak přejít co nejdříve do běhu.

Biatlon nelze považovat pouze za mechanické spojení dvou druhů sportu. Speciálním tréninkem v běhu na lyžích a nebo ve střelbě je možné dosáhnout úspěchu v každém sportu zvlášť, ale jen racionální spojení obou disciplín biatlonu v komplexní přípravě může zabezpečit úspěch [88].

Někdy je biatlon charakterizován [36,58,104,108] jako disciplína vytrvalostního charakteru se specifickým zaměřením na střelbu. Na jedné straně stojí fyzicky náročný vytrvalostní běh, který klade nároky na vytrvalost, sílu a rychlost. Na straně druhé je střelba, která vyžaduje maximální soustředění a jemnou senzomotorickou koordinaci a kterou musí biatlonista realizovat v relativně krátkém časovém úseku. Střelba po vytrvalostním zatížení při běhu na lyžích vyžaduje vysokou soustředěnost a psychickou vyrovnanost. Aby byl biatlonista úspěšný, musí zvládnout vytrvalostní trénink, nácvik rychlosti běhu na lyžích, techniku běhu na lyžích a musí mít vypěstovaný silný reflex jemné koordinace drobných svalů ruky a zrakového orgánu [76]. Z uvedené charakteristiky biatlonu vyplývá potřeba tréninku vytrvalostních, rychlostních a silových schopností, techniky běhu na lyžích a techniky střelby, se zvláštním zřetelem k technice střelby po zatížení.

Při střelbě během závodu působí jako negativní faktor vědomí, že po chybném zásahu čeká biatlonistu penalizace v podobě časové přírážky nebo trestného kola. I v případě dobře rozběhnutého závodu jeden chybný zásah může zmařit veškeré úsilí. Na techniku běhu na lyžích a na plynulý běžecký výkon negativně působí nesení zbraně na zádech a již zmíněné několikanásobné přerušování běhu pro provedení střelby.

Nezbytnou podmínkou pro dosažení optimální syntézy obou dílčích disciplín při závodě je proto taktické jednání [106]. Pro potřeby biatlonu z hlediska taktické přípravy je důležité, aby biatlonista na základě zhodnocení a analýzy situace myšlenkově vytvořil taktický plán, který dokáže uplatnit a tak zvítězit nad soupeři a dosáhnout vrcholného výkonu. Pod taktikou střelby se rozumí schopnost organizovat svoji činnost ve stále se měnících podmínkách vnějšího prostředí a při proměnlivosti psychického a funkčního stavu organismu, který vede k formování a realizaci nejefektivnějšího programu vypracování každého výstřelu [83].

Důležitou součástí taktické přípravy pro úspěch ve střelbě je, z hlediska sportovce, naučit se během závodu vnímat jen sebe a plně se soustředit na přesné vykonávání jednotlivých prvků střelby [22, 23].

Další rozvoj technicko-taktických schopností a dovedností podporuje rozvoj soutěžní taktiky, která se vyznačuje snahou dosáhnout vítězství, resp. co nejlepšího výkonu, ale také i samostatného jednání při komplikovaných situacích na běžecké trati a na střelnici.

V souvislosti s taktickou přípravou na závod jsou často uváděny jako základní požadavky, aby závodník ovládal pravidla závodu alespoň v rozsahu, který se ho bezprostředně týká,

dokázal přizpůsobit techniku běhu a střelby své aktuální fyzické kondici, profilu tratě a meteorologickým podmínkám, aby znal pořadí svých soupeřů na startu, měl zažitý rytmus střelby a zautomatizované všechny pohyby na střelnici a aby se uměl oprostit od všech rušivých vlivů na střelnici a při příjezdu na ni [11].

Všeobecně se však taktické přípravě věnuje málo pozornosti, protože mezi sportovci převládá mylný názor, že taktika závodění přijde sama v souvislosti s množstvím vystřelených ran resp. absolvovaných závodů. Taktické uvažování však má význam pouze u toho sportovce, jehož sportovní kvalita je na takové úrovni, že promyšlené taktické jednání je schopen v průběhu závodu naplnit.

### 3. VYMEZENÍ A DEFINICE STŘELECKÉHO VÝKONU V BIATLONU

Běh na lyžích a střelba v biatlonu jsou dvě odlišné – a z pohledu biatlonu – dílčí disciplíny, v tomto sportu propojené a navzájem se ovlivňující.

Špatně provedená běžecká část biatlonového závodu (ať už nedostatečnou fyzickou kondicí sportovce ve srovnání se soupeři, nebo např. špatným mazáním lyží) vede k dřívější únavě organismu a rovněž může vést ke zhoršení psychického stavu sportovce. To se může negativně projevit na výslednosti následujících střeleckých položek.

Neúspěšně provedená střelecká položka vede k prodloužení trati na trestném kole (s výjimkou individuálního závodu, kde se uděluje časová penalizace) a tím přispívá k rychlejšímu úbytku fyzických sil na trati.

Speciálním problémem střelby v biatlonu je její provádění v podmínkách fyzického zatížení, které narušuje soustředění na přesnost jejího provedení [57]. Ve snaze po poznání základů střelby a metod a forem její sportovní přípravy, je žádoucí v biatlonu vycházet z praxe a z odborné literatury, určené původně pro sportovní střelbu. Z hlediska pojetí biatlonu v několika posledních desetiletích ovšem je nutné přejímat poznatky ze sportovní střelby velmi kriticky a s velkou opatrností, praktické rozdíly mezi zásadami klidové a biatlonové střelby jsou již příliš odlišné.

Teorie biatlonové střelby se však – rovněž v posledních desetiletích – vypracovala na dostatečnou úroveň, aby postihla všechny její podstatné zákonitosti z hlediska teoretického i metodického.

Střelbu obecně chápeme jako typ senzomotorického výkonu s poměrně malým počtem pohybových schopností [56]. Pro střelbu v biatlonu je charakteristické statické a částečně i silově-vytrvalostní zatížení.

Zatížení svalových skupin při střelbě je relativně málo intenzivní ale – na druhé straně – náročnost střelby spočívá ve vysokých nárocích na nervovou soustavu, hlavně na psychické napětí [79]. Při střelbě dochází ke střídání dynamické a statické práce svalového aparátu [4, 33]. Principem střelby je nepřenášet projevy vysokého zatížení organismu a statické síly na stabilitu zbraně. Při střelbě dochází k izometrické práci svalových skupin celého těla s tím, že největší nároky jsou kladeny na specifickou nervově svalovou koordinaci v oblasti horních končetin [56].

U střelby v biatlonu je hlavním cílem dosažení bezchybné položky v co nejkratším čase a v podmínkách fyzické a psychické zátěže. To vyžaduje současně velmi precizní výkon a velmi rychlé provedení celé pohybové struktury. Navíc zde působí zákony balistiky, které sportovec musí znát jako nutný teoretický předpoklad střelecké úspěšnosti.

Na sportovce jsou při závodech v biatlonu kladeny z hlediska střelby poměrně vysoké nároky (viz obr. 1). Mimo psychických činností musí závodník ovládat zručně a rychle svoji zbraň. Technické zvládnutí této části výzbroje je základnou pyramidou, na jejímž vrcholu stojí úspěšně zasažený terč. Nebudou-li veškeré činnosti související s technickým ovládáním zbraně zautomatizovány, budou neustále narušovat koncentraci a soustředění. Je třeba, aby se sportovec naučil a dostatečně si osvojil základní technické dovednosti manipulace se zbraní, neboť v průběhu závodu musí tyto činnosti provádět bez jakéhokoli zaváhání. Během samotné střelby by sportovce technické problémy se zbraní velice rozptylovaly a odváděly jeho pozornost nežádoucím směrem.

V průběhu soutěže má závodník často problémy vyrovnat se s vnějšími vlivy, avšak současně musí být schopen přijímat mnohé další informace. Nejčastěji se v průběhu závodu setkáváme s následujícím sledem činností sportovce:

- již na samotném prvním úseku trati, nejčastěji těsně před první střelbou, může závodník přijímat hlášení od členů realizačního týmu o situaci na střelnici (viz kap. 5.4.3.1) o nutnosti eventuální korekce mířidel vzhledem k síle a změně směru větru a osvětlení terčů. Na střelnici již podávat informace nelze,
- příjezd na střelnici by se měl uskutečnit už za zvýšené koncentrace, která je potřebná pro výběr vhodného střeleckého stanoviště. Rozhodující pro výběr je upravenost jeho podkladu, sklonu, místa (v návaznosti na *nástřel*) a z optického hlediska neporušenost střeleckého stavu. Pojem nástřel nebo nastřelování se v biatlonu obecně používá pro ověření připravenosti nastavení mířidel a zbraně na podmínky konkrétní střelnice. Pro nástřel zbraní je vyhrazen časový prostor před každým závodem, dle pravidel minimálně 45 minut. Příjezd a manipulace se zbraní na stanovišti podléhají striktním pravidlům IBU, která sledují především bezpečnost závodníků, diváků a rozhodčích závodu na střelnici,
- po příjezdu na zvolené střelecké stanoviště sportovec kontroluje, zda číslo stanoviště souhlasí s číslem střeleckého stavu. Jestliže by závodník provedl – byť bezchybnou – střelbu na střelecký stav jiného čísla, bylo by mu započteno tolik chybných zásahů, kolik ran vystřelil na tento chybný stav. Přitom nesmí být na tuto svou chybu nikým na střelnici upozorněn. Občas se stane, že sportovec vystřelí celý zásobník na špatný terč a chybu si uvědomí až při konečné kontrole výsledku střelby. Ovšem rovněž se stává, že po hlasité, ale pravidly nepostížitelné, reakci tribun sportovec po prvním výstřelu stačí střeleckou polohu zkorigovat na svůj stav. Po zastavení na stanovišti odkládá hole, které může mít již připravené na odložení a poté provádí manipulaci se zbraní v souladu s pravidly.

Při této manipulaci – aby docílil úspěchu ve střelbě – musí v různých terénních a povětrnostních podmínkách:

- zajistit potřebnou stabilitu soustavy střelec – zbraň po tělesném zatížení,
- dosáhnout nutnou stabilitu za pokud možno minimálního napětí svalového aparátu těla,
- zajistit co nejlepší podmínky pro činnost oka při zaměřování vestibulárního aparátu, jež reaguje a koriguje stabilitu,
- zabezpečit vhodné podmínky pro činnost tělesných orgánů, jako je dýchací a oběhový systém,
- zabezpečit, aby poloha těla a jeho jednotlivé části byly při střelbě v souladu s pravidly závodu.

Můžeme konstatovat, že schopnost biatlonisty vyrovnat se s vnitřními a vnějšími podmínkami střelby je jedním ze základních předpokladů úspěchu v biatlonu.

Při vlastní střelbě probíhají jednotlivé činnosti postupně:

- v první fázi dochází k orientaci v prostoru a zamíření zbraně směrem k cíli, k tzv. **zaujetí hrubé polohy**,
- v další fázi se upřesňuje poloha zbraně ve vztahu k tělu, tzn. upevňuje se držení zbraně, fixuje se její poloha, zpřesňuje se míření. Biatlonista provádí tzv. **jemné doladění polohy**,
- v závěrečné fázi, kdy dochází k výstřelu, se zajišťuje stabilita střelce i zbraně, případně se korigují malé odchylky v tomto složitém systému činností. Dochází k **precizaci míření a spouštění**, kdy cílem a výsledkem je zásah terče.

Vzhledem ke specifické střelbě v biatlonu je třeba střeleckou přípravu provádět v úzké návaznosti na přípravu běžecskou. Není podstatné zvládnutí střelby ve standardních podmínkách, ale je důležité dosáhnout vysoký stupeň střelecké vyspělosti ve variabilních podmínkách tělesného a psychického zatížení a za měnících se sportovně-technických a atmosférických podmínek.

Dobrého střeleckého výsledku lze dosáhnout za předpokladu [75]:

- schopnosti přesného provedení pohybů a polohy těla při přípravě vlastní střelby,
- jemné koordinace nejmenších pohybů systému střelec – oko – zbraň,
- schopnosti citlivě zvyšovat tlak prstu na spoušť,
- schopnosti ovládat svoje pocity a činnost po dobu závodu

Výzkumy prováděné v průběhu 90. let [64] potvrzují předpoklad, že nejvyšší pravděpodobnost úspěšného zásahu nastane, když ústí hlavně v okamžiku výstřelu

vykazuje nejmenší kolísání. Podle výpočtu z měření laserových paprsků by neměl být rozsah pohybu ústí hlavně při míření větší než 0,48mm v poloze vleže a 1,23mm v poloze vstoje, pokud má být úspěšně zasažen terč [64]. Dosažení takové přesnosti prováděné činnosti je však ztíženo časovou tísni a předcházejícím fyzickým zatížením. Dosažená úroveň uklidnění ústí hlavně tak sehrává klíčovou roli pro úspěšnou střelbu. Stabilitu zbraně v poloze vleže podporuje upínací řemen a založení patky pažby do ramenního důlku.

Význam prvků techniky – jako je zaujetí polohy, míření, dýchání a spouštění, a jejich koordinace – je prvotní pro úspěšnost střelby právě vzhledem k aspektu, že zbraň v okamžiku mezi mířením a výstřelem se musí nacházet v relativním klidu. Všechny pohybové činnosti jsou proto podřízeny tomuto požadavku. Avšak udržení této relativní klidové polohy je, s ohledem na specifické podmínky v biatlonu, velmi komplikované. Zbraň je integrována do kinematického systému člověka a proto je spolu s ním neustále v pohybu. Ústí hlavně, které je nejpodstatnějším a koncovým článkem kinematického řetězce, provádí prostorově relativně velké pohyby, odpovídající účinku tohoto řetězce.

Pro přesnost a rychlost střelby je rovněž rozhodující, jak se podaří – na jedné straně – negativní veličiny (vysokou psychickou a fyzickou aktivaci organismu, povětrnostní vlivy) omezit a – na druhé straně – přesunout kontrolu pohybů z vyšších center v mozku na nižší podřízená centra a tím vytlačit určité části pohybu z oblasti vědomé pozornosti (automatizace pohybu). Tím se zvýrazní hlavní body pohybové činnosti a vytvoří se optimální předpoklady pro příjem a zpracování informací během střelby. Druh prováděné činnosti, výkonnost sportovce a potřebná minimální reakce na rušivé vlivy určují, jak velký díl senzomotorické, resp. kognitivní regulace se na provedení pohybu podílí.

Technické nedostatky při provádění střeleckého výkonu lze potlačit a odstranit tréninkem bez ostré střelby – při tréninku tzv. **suché střelby** (pojem suchá střelba, suchý trénink, je převzat od plavců. V plavání je to metoda, kdy lze účinně trénovat i mimo vodu). V biatlonu suchý trénink střelby znamená nácvik všech technických složek střeleckého tréninku bez výstřelu, tedy bez nabití jediného náboje. Suchý střelecký trénink skýtá spoustu výhod, chybí zde však výstřel a zásah. Výhody jsou zřejmé. Biatlonista není vázán na střelnici, trénink může provádět kdykoliv a kdekoliv, šetří tedy čas (cesta na střelnici a zpět) a peníze (terče, náboje).

Suchý střelecký trénink je simulací střelby, kdy pro jednotlivé střelecké polohy lze provádět libovolný nácvik činnosti držení zbraně, dýchání, míření, spouštění a odhledu po spuštění. Sportovec je při suché střelbě oproštěn od tlaku dosáhnout dobrého střeleckého výsledku. Koncentruje se přednostně na odstranění chyb v poloze nebo při spouštění, které při ostré střelbě lze pouze těžko diagnostikovat. Suchý střelecký trénink rovněž

napomáhá nácviku rovnoměrného rytmického spouštění a rozvíjí speciální schopnost k výdrži ve střelecké poloze a zpevnění střelecké polohy.

Základním principem tréninku suché střelby je, kromě nerušené svalové propriocepce, posílit paměťový zrakový vjem zamíření (vycentrovaný obraz mířidel a terče) a pak na jeho základě dále rozvíjet korekce analyticko-syntetizující a podpůrné jemné sensorické činnosti v průběhu střelby (zaujímání polohy, míření, spouštění, odhled a posouzení zásahu) k jejich upevnění a převedení do maximálně úspěšného provádění ostré střelby [81]. Pojem **odhled**, zásadní pro trénink střelby, je charakterizován v kapitole 4.1.3.

Suchý trénink má být zásadně prováděn v tréninkové nebo závodní ústroji, v klidném a dobře osvětleném prostoru. První podmínkou dobře provedeného střeleckého suchého tréninku v biatlonu je výrazně osvětlený terč odpovídající velikosti vzhledem k příslušné konkrétní vzdálenosti mezi terčem a zbraní, tzv. **redukovaný terč**. Jsou stanoveny i konkrétní velikosti redukovaného terče pro vzdálenosti mezi zbraní a umístěním terče po metrech. Další důležitou podmínkou je, že výška jeho umístění (např. na stěně) musí odpovídat reálné výšce terče na střelnici, zvláště pak polohu vstoje. Základní suchý trénink má několik fází: nácvik samostatného spouštění vsedě na židli – vleže bez míření – vleže s mířením a ověřením polohy – vleže s mířením včetně manipulace se zbraní – vleže s mířením včetně manipulace se zbraní, vše se zavřenýma očima – kompletní provedení položky včetně pěti ran, po každém spuštění odhled. Dle individuální potřeby je žádoucí preferovat nácvik stability polohy vleže nebo vstoje, dále pak nácvik rytmického otevírání a zavírání závěru.

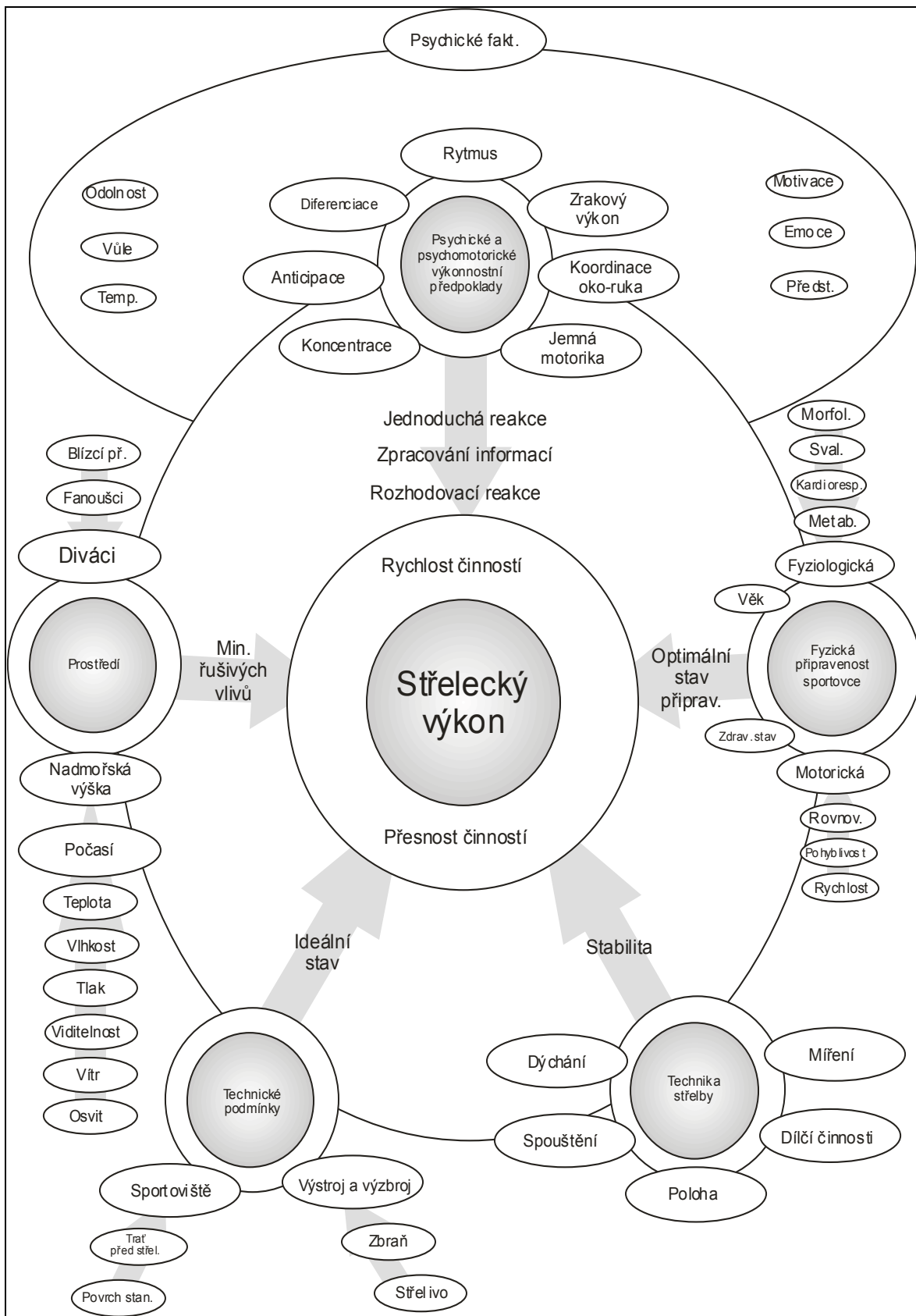
Denně 15 – 20 minut prováděný koncentrovaný suchý střelecký trénink výrazně napomůže ke zlepšení střelecké výslednosti. Je však třeba k němu, kvůli zafixování správných střeleckých návyků, přistupovat se stejnou zodpovědností a svědomitostí, jako k ostrému střeleckému tréninku.

Pro zvýšení kvality střelby se rovněž doporučuje 30 minut před vlastním tréninkem nebo závodem 70 – 100 ran suchého tréninku jako psychické zahřátí. Může mít kladný vliv na reakční schopnost po dobu závodu. Toto doporučení [87] je doloženo zjištěním, že reakční čas byl u biatlonistů při vytrvalostním závodě nejslabší při první položce, další položka pak již znamenala reakční vzestup. Z daného tedy lze vyvodit, že jen včas realizovaný trénink speciálního reakčního výkonu zabezpečí dlouhodobou přípravu předpokladů pro komplexní výkon v biatlonu [75].

Na mezinárodním semináři trenérů IBU v roce 2001 byly charakterizovány střelecko-technické požadavky a prognóza vývoje (i střelecké) výkonnosti v biatlonu [65]. Analýzy závodů a výpočty výkonnostních trendů v biatlonu ukázaly, že také v dalších letech bude pokračovat rozvoj všech komponent biatlonového výkonu. Tento očekávaný vývoj výkonu v biatlonu se nevztahuje pouze na komplexní výkon, ale také na dílčí disciplíny, tzn. běh a



střelbu. Ve střelbě bude docházet k dalšímu zkracování času provádění střeleckých položek a k dalšímu zvýšení podílu bezchybných střeleckých výsledků. Bylo konstatováno, že se bude zrychlovat a precizovat provádění jednotlivých střelecko-technických prvků, jako je zaujímání polohy, spouštění, míření a dýchání, společně se snahou o jejich větší součinnost. Tento předpoklad rozvoje komponent biatlonového výkonu se v současnosti plně potvrzuje.



obr. 1: Faktory ovlivňující úspěšnost střelby v biatlonu, zdroj: [113]

## 4. PSYCHOSOMATICKÉ PODMÍNKY STŘELECKÉHO VÝKONU V BIATLONU

Souhrnně tak můžeme označit podmínky interní, endogenní povahy, které může sportovec ovlivnit vlastními schopnostmi a dovednostmi, tréninkovým úsilím, životosprávou, taktikou.

### 4.1. *Technika střelby*

Střelba v biatlonu je typem senzomotorického výkonu s poměrně malým počtem pohybových dovedností. Jejich struktura je většinou jednoduchá, standardizovaná a variabilita struktur malá [29].

Činnost při střelbě je přísně algoritmizována z důvodu časové tísně, nároků na přesné vykonávání činnosti, jako je jemná senzomotorika, a také vzhledem k požadavku na bezpečnou manipulaci se zbraní. Činnost je značně zautomatizována, resp. některé její dílčí pohybové návyky, jako je např. snímání a nasazování zbraně, odkládání a nasazování holí, manipulace s krytkou ústí hlavně a dioptru, se zásobníky. Ostatní činnosti, jako je zaujímání polohy, nabíjení, cílení a spouštění, jsou rovněž značně zautomatizovány, ale jejich kvalitní uplatnění již vyžaduje maximální koncentraci pozornosti.

Poloha při střelbě (L i S) je relativně stabilní, nutností je snaha o její uplatnění za objektivně proměnlivých podmínek. Polohu těla při střelbě biatlonista přizpůsobuje svým morfologickým a funkčním dispozicím.

Obě polohy mají svoje specifika, obě však musí splňovat jednak podmínky dané pravidly, jednak technické podmínky, jež vedou ke střelecké úspěšnosti [114]:

- zajišťovat co nejmenší napětí svalového aparátu. Toho lze dosáhnout, podaří-li se přenést hmotnost těla a zbraně na pasivní pohybový aparát (kosti a svaly), který z hlediska biomechaniky tvoří určité nosné sloupy pohybového systému. To způsobí oddálení svalové únavy a současně s tím i snížení kolísání celého aparátu,
- pouze hlavní svalové skupiny se zapojují do fixování jednotlivých částí těla,
- hlavu je nutné držet přirozeně a nenuceně, což je hlavní předpoklad pro vytvoření přesného obrazu terče. Změna polohy hlavy vyvolává reakci vestibulárního aparátu, jež vede ke změně svalového tonu a tím i k nežádoucím pohybům zbraně,
- nevhodná poloha může vést k vytvoření tlaku na hrudní koš a tím zprostředkovaně k vytvoření tlaku na vnitřní orgány, což při uvedeném tlaku na

ventilační ústrojí může znamenat zpomalení uklidnění sportovce po předchozím fyzickém zatížení.

Biatlonista střílí po předcházejícím běhu za stavu fyzické únavy, při vysoké srdeční frekvenci (SF) a dechové frekvenci (DF), a při vysokém podráždění nervového systému.

Nejvýraznějšími rušivými faktory při zaujímání polohy pro střelbu jsou:

- překážení si se soupeři při příjezdu na střelecké stanoviště,
- úspěch soupeře z nejbližšího sousedního střeleckého stanoviště,
- sníh v mířidlech,
- závada na zbrani,
- klimatické podmínky,
- hlučné prostředí,
- negativní psychofyzický stav,
- nerovná úprava střeleckého stanoviště.

Při střelbě je rytmus činností značně zautomatizovaný. Frekvence spouštění se nemění, je relativně stabilní. Pokud tomu tak není, má střelba většinou negativní výsledek (tzn. jeden a více neúspěšných zásahů) vlivem narušení dynamického pohybového stereotypu. Rytmus i frekvence střelby jsou nejvíce závislé na DF a jsou v koordinaci s ní relativně zautomatizovány. V ostatních činnostech se u střelby jedná o práci arytickou, s opakováním určitého sledu pohybových úkonů. Rytmus činnosti při střelbě je regulován neurovegetativně v závislosti na intenzitě oběhových funkcí (DF, SF) a osvojených pohybových návyků, se snahou po navození pravidelného rytmu.

Speciálním problémem střelby v biatlonu je uplatnění pohybové činnosti střelby v podmínkách fyzického zatížení, jež narušuje soustředění na přesnost vykonávané činnosti. Úspěšná střelba vyžaduje vysokou souhru pohybů těla v závislosti na působení tělesných funkcí zatíženého organismu (DF, SF, svalový tonus, atd.) a jejich sladění do optimálního tempa činnosti. Při činnosti na střeleckém stanovišti se uplatňují jednak pohyby různorodé, dále částečně nebo i značně zautomatizované, všechny však se zvláštním zřetelem na přesnost.

Ke kontrole stability polohy lze v tréninkovém procesu použít různé techniky, např. stabilografii nebo Noptel<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Noptel – laserový zaměřovač pro trénink střelby, nenáročný na prostorové podmínky

### 4.1.1. Střelba vleže

Limitujícími faktory pro správné zaujetí střelecké polohy vleže jsou:

- délka upínacího řemene,
- délka pažby,
- výška lícnice,

kteřé jsou individuálně jednorázově nastavitelné a z pohledu sportovce neměnné, a

- úprava střeleckého stanoviště,
- stupeň fyzického a psychického zatížení,

kteřé jsou z pohledu sportovce proměnné [114].

#### Poloha těla k rovině výstřelu

Sportovec při zalehnutí zaujímá takovou polohu, při níž osa těla svírá se směrem střelby úhel 15 – 25° [114]. Důležitá je správná orientace celého těla vzhledem k rovině výstřelu.

Tu musí mít sportovec výborně zafixovanou neboť při položce ve vlastním závodě již nemá možnost jejího ověření. Zde je nutná jistá míra flexibility dovednosti zaujetí správného směru polohy, protože při závodě biatlonista nemusí vykonávat střelbu na stanovišti, na kterém prováděl nástřel před závodem.

Stanoviště na střelnici se mohou mírně odlišovat sklonem nebo nerovnostmi, na což zkušený závodník nemusí brát zřetel. Při samotném zaujetí střelecké polohy je nejdůležitější správně zaujmout polohu levého lokte. Ten se stane ihned osou celého těla a kolem něj se otáčí celé tělo při stranové korekci. Při provedení zalehnutí a všech dalších potřebných úkonů (zapnutí řemene, zasunutí zásobníku atd. ) se doporučuje na krátký okamžik zavřít obě oči. Při jejich otevření, míří-li zbraň jinak než přímo na terč, provede sportovec poziční korekci polohy. Může ji provést buď v rovině předozadní nebo pravolevé, případně v kombinaci obou. Míří-li zbraň vlevo, sportovec posune celé tělo v nezměněné poloze kolem levého lokte doleva, a naopak. Míří-li zbraň dolů, sportovec je na zbraň příliš natlačený a je nutné se mírně od zbraně oddálit. Tuto korekci je nutné provést, i když má střelecké stanoviště různý sklon. Jestliže biatlonista neorientuje správně polohu, může nastřílet všechny rány sice ve výborném soustřelu<sup>2</sup>, avšak mimo střed terče.

#### Poloha levé paže (u praváka)

Levá paže, zejména její loket, je evidentně velice důležitá při prvotním zaujetí polohy, není to však její funkce jediná. Levá ruka podpírá celou zbraň a nese její celou hmotnost. Spolu s ohnutím v lokti a vyosením z hlediska roviny výstřelu dává předpoklad dobré

---

<sup>2</sup> Soustřel – umístění všech střel jedné střelecké položky L nebo S do průměru tzv. *centru* (viz kap. 4.1.3)

stability polohy. Zbraň je vložena do dlaně levé ruky tak, že opěrný kolík upínacího řemene je vložen do prostoru mezi palec a ukazovák. Dlaň nesmí jevit znaky žádné tenze, neboť to by mělo za následek zvýšené chvění celé zbraně. Předpažbí leží šikmo v dlani, mezi palcem a ostatními prsty. Řemen na ruku je umístěn na levé paži, nad břiškem dvouhlavého svalu pažního. Spolu s upínacím řemenem na zbrani po zapnutí tvoří fixační celek střeleckého řemene (viz kap. 5.2.3). Podstatou fixace z biomechanického hlediska je vytvoření nehybného trojúhelníku kosti loketní a vřetenní, kloubu loketního, kosti pažní a upínacího řemene. Ten přebírá funkci svalů účastnících se na statické práci při držení zbraně [114]. Důležité je dbát na správnou délku řemene a jeho umístění. Je nežádoucí, aby byl řemeni umožněn jakýkoliv samovolný pohyb po kombinéze, neplnil by tak svou funkci. Použití upínacího řemene je povoleno pravidly, v současném vrcholovém biatlonu však často – z časových důvodů – řemen nebývá používán, a tato praxe se přenáší i do nižších soutěží. Úhel, který svírá předloktí s paží, není libovolný, jelikož má vliv na stabilitu polohy. Na velikost úhlu má rovněž vliv zmíněná délka řemene. Bude-li řemen krátký, závodník bude mít v lokti úhel příliš ostrý a dostane se tak do tzv. vysoké polohy. Trup se dostane vysoko nad podložku. Zlepší se možnost dýchání, poněvadž nebude tolik zatížen hrudník, ale poloha bude velice nestabilní. Opakem je tzv. nízká poloha. Při ní se stabilita zvýší, ovšem hrudník bude v úzkém kontaktu s podložkou a zhorší se možnost dýchání. Tato poloha dále vede ke zvýšení svalového napětí pro udržení rovnováhy, závodník je nucen hlavu vysunout mírně vzad, což způsobí zvýšené napětí i svalstva krčního. Optimálním řešením, sportovci nejčastěji využívaným, je tzv. poloha střední, ve které je zajištěn kompromis mezi dýcháním a stabilitou soustavy. Loket levé ruky by měl být vzhledem ke zbrani přesně na pravouhlém průmětu osy hlavně a podložky. Jsou však možné i odchylky.

### **Poloha pravé paže**

Pravá ruka na rozdíl od levé ruky nenese žádnou hmotnost. Je lehce přiložena na krk pažby a jejím úkolem je spouštění. Paže nesmí být v tenzi a její loket je asi 40 – 50 cm v přirozené vzdálenosti od lokte levé paže. Dlaň lehce přiložené ruky vytváří ideální podmínky pro ukazovák, který je přiložen na spoušti. Je nutné, aby pracoval plynule a pouze v ose shodné s podélnou osou hlavně. Důležité je, aby si sportovci nepomáhali při míření korekcí zbraně pravou rukou. Vzniká tak napětí na zbrani, a končí naděje na úspěšný zásah. Zbraň by se měla dotýkat patkou vnější nadpažní části klíční kosti a měla by být umístována stále do stejného místa.

**Poloha hlavy**

Hlava musí být přikládána na lícnici přirozeně bez jakéhokoliv napětí svalstva krku. Důležité je, aby hlava byla k pažbě přikládána stále stejně. Tím se vytváří podmínky pro správnou činnost oka. Vzdálenost oka od dioptru by měla být 2 – 4cm. Je nutné, aby hlava během celé střelecké položky byla v co největším klidu.

**Poloha dolních končetin**

Dolní končetiny jsou volně natažené na podložce, chodidly vytočené vně, s vnitřními kotníky dotýkajícími se podložky. Svírají mezi sebou ostrý úhel. Příliš velký úhel rozevření dolních končetin má za následek zvýšení svalového napětí, naopak dolní končetiny položené příliš u sebe snižují stabilitu polohy. Lyže jsou upevněné vázáním na obuvi a položené vnitřními hranami na podložce. Měly by snižovat svalový tonus.

Manipulace se zbraní má (stále z pohledu praváka) následující průběh:

- otevření ochranné klapky na ústí hlavně, chránící mušku a ústí před vniknutím sněhu při pádu nebo při sněžení,
- sejmutí zbraně ze zad a pokleknutí na jedno koleno. Zbraň snímáme tak, že ji uchopíme pravou rukou za hlaveň, přizvedneme a současně uvolňujeme levou paži a rameno z nosného řemene. Vzápětí dochází k pokleku na druhé koleno, uchopení zbraně levou rukou za předpažbí v místě zarážky, kde je rovněž uchycen upínací řemen,
- otevření závěru, zasunutí nebo výměna zásobníku,
- zalehnutí na podložku a zaháknutí upínacího řemene,
- zavření závěru, otevření ochranné klapky na dioptru, eventuálně korekce mířidel.

Všechny tyto činnosti musí být dokonale nacvičeny, neboť v průběhu manipulace se zbraní biatlonista navíc pozorně sleduje směr a sílu větru a intenzitu osvitů terčů pro případnou korekci mířidel [115].

Následují další dílčí činnosti:

- zaujetí polohy směrem k terči a stranou a výšková úprava polohy,
- hrubé zamíření, dýchání a namáčknutí, přičemž je nutné dosáhnout maximální koncentrace,
- zadržení dechu, jemné domíření, precizace míření a spuštění rány,
- odhled spuštění rány,
- následuje další střelba v zažitém rytmu,
- po poslední ráně ukončující položku musí následovat vizuální kontrola terčů a tím i zjištění stavu dosaženého výsledku. Toto je velmi důležité

zejména v disciplínách, kdy závodníci za nezasažený terč absolvují trestné kolo,

- pokračuje odháknutí upínacího řemene, pokleknutí, zavření klapek na mířidlech a nasazení zbraně, provedené následně: zbraň uchopíme levou rukou za hlaveň nebo za upevňovací zařízení nosných řemenů tak, že jí podvlékáme levou ruku pod nosným řemenem. Dále provlékneme pravou ruku za druhým nosným řemenem, uvolníme sevření a spustíme zbraň na záda,
- uchopení holí, několik rychlých kroků a odjezd ze stanoviště, dále pak nasazení holí.

#### 4.1.2. Střelba vstoje

Pro správné zaujetí střelecké polohy vstoje jsou limitujícími faktory:

- délka pažby,
- která je z pohledu sportovce (podobně jako při střelbě vleže) individuálně jednorázově nastavitelná, a
- úprava střeleckého stanoviště,
  - stabilita na podložce,
  - stupeň fyzického a psychického zatížení,
- které jsou z pohledu sportovce proměnné.

Poloha vstoje je vzhledem k vyšší poloze těžiště těla i zbraně méně stabilní než poloha vleže. Plocha opory je také menší. Mimoto nelze dosáhnout ideální stav bez tenze, neboť příslušné svalové skupiny musí neustále zpevňovat pohyblivé části těla a podpírat zbraň. Vliv na menší stabilitu polohy má také absolvovaná fyzická zátěž a vnější klimatické a povětrnostní podmínky. Celkově lze konstatovat, že jde o polohu z obou obecně označovanou za těžší. Je právě na flexibilitě biatlonistových dovedností, aby se co nejlépe a nejrychleji vyrovnal s těmito vlivy a provedl efektivní, tedy bezchybnou a rychlou střelbu.

Probíhá podle stejných pravidel a principů, jako střelba vleže, s tím rozdílem, že střelba probíhá ve stoji, střílí se zpravidla bez pomoci upínacího řemene a po dokončení střelby a nasazení zbraně na záda se sportovec ohýbá pro hole, které měl uloženy mezi lyžemi nebo vedle nich.

#### Poloha dolních končetin

Dolní končetiny jsou od sebe vzdáleny v šíři boků a chodidla nohou, resp. lyže, svírají mírný úhel špičkami ven bočně k terči. Úhel chodidel je přibližně 37 – 42° [114]. Právě



lichoběžníková plocha opory tvoří výhodné předpoklady pro zachování klidové polohy těla. Hmotnost soustavy střelec – zbraň je rozložena na obě končetiny. Jsou natažené a kolena jsou zpevněná svalovým napětím tak, aby byla optimálně zajištěna rovnováha mezi stabilitou a tenzí, která by jinak působila rušivě na střelbu.

### **Poloha trupu**

Horní část trupu je nakloněna vzad a stočena stranou. Pánev střelce je posunuta vpřed. Naklonění trupu dopomáhá k větší stabilitě polohy, jelikož těžiště zbraně je mimo těžiště střelce a vykloněním se dostává blíže (obr. 2). Odkloněním a stočením trupu se zapojuje výrazněji do vytvoření stabilního postoje páteř a její vazivo.

### **Poloha levé paže (u praváka)**

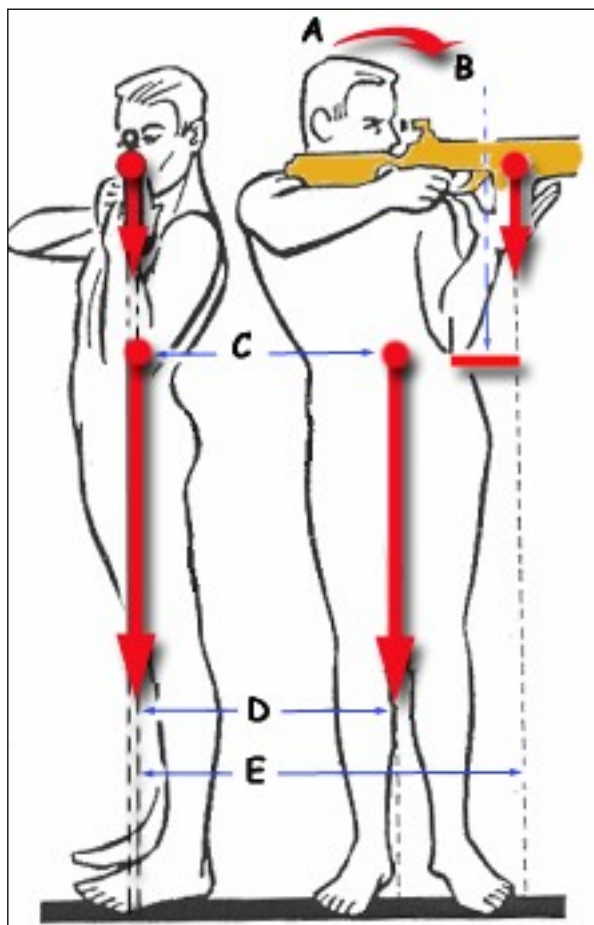
Paže je v lokti ohnutá v ostrém úhlu. Tvoří oporu a drží pušku, zajišťuje její stabilitu. Předloktí směřuje téměř kolmo k zemi a loket se opírá v ideálním případě o hřeben pánevní kosti. U střelců s menší délkou paží je možností opření pažní kosti o hrudník. Zápěstí je fixováno a tvoří prodloužené předloktí. Zbraň sportovci nejčastěji drží na roztažených prstech, kdy jí palec podpírá na lučíku spouště. Některé další, méně frekventované polohy (např. *na pěsti* nebo tzv. *vidlička*) se používají např. při výškové korekci zbraně vzhledem k terčům [114].

### **Poloha pravé paže**

Obdobně jako při poloze vleže uchopí pravá ruka pažbu zbraně za krk. Ukazovák je na spoušti jeho prvním článkem, ale pro spouštění používá i vazivový předěl mezi prvním a druhým článkem ukazováku. Jelikož se nejedná o břicho svalů, naskytá se pravděpodobnost, že tato část prstu méně mrzne. Je však méně citlivá. Navíc při tomto přiložení prstu na spoušť nelze ji mačkat pouze v předozadní rovině, jak je pro kvalitu vypracování výstřelu žádoucí. Proto je preferováno přiložení prvního článku, zvláště v kombinaci s ostrou hranou přední části spoušti pro větší citlivost kontaktu v systému prst – spoušť. Úhel mezi zvednutou paží a trupem je 70 – 80° (někdy je trenéry vyžadováno 80 – 90°). Mezi jednotlivými výstřely se nesmí měnit.

### **Poloha hlavy**

Hlava je opět nenásilně přiložena k pažbě tak, aby bylo možné bez tenze umožnit optimální podmínky pro funkci oka. Dochází-li z nějakého důvodu k tenzi krčních svalů nebo nežádoucímu napětí jiných svalů, je nutné snažit se ji odstranit, neboť bude pravděpodobně způsobovat vibrace svalstva a tím destabilizovat celou polohu. Vzdálenost oka od dioptru je stejná jako při poloze vleže.

**Legenda:**

- A - poloha hlavy
- B - těžiště zbraně
- C - těžiště těla
- D - promítnutí těžiště těla
- E - promítnutí těžiště zbraně

**obr. 2: Rozložení váhy těla a zbraně při střelecké poloze vstoje, zdroj:[105]**

Po absolvované střelbě se biatlonista opět vydává na další úsek trati. Zde jsou mu podávány, z důvodu případné nutnosti korekce polohy nebo mířidel, přesné informace o poloze neumístěných střel.

Všechny uvedené popisy techniky střelby byly uvedeny pro střelce praváka, jenž spouští ránu pravou rukou a míří pravým okem.

### 4.1.3. Míření

Obecně se míření jeví jako poměrně jednoduchý proces. Základní princip spočívá v tom, že biatlonista vyrovnává do jedné přímky hledí zbraně, vrchol hranolové mušky nebo střed kruhové mušky a záměrný bod, a dává tak zbrani potřebný směr vzhledem k terči. Jelikož však zaujatá střelecká poloha nezajišťuje absolutní nepohyblivost zbraně, je prakticky nemožné ustálit ji do ideálního klidu.

Proto je míření naopak velmi složitý proces, který vyžaduje dobrou zrakově-pohybovou koordinaci činnosti sportovce. Biatlonista při míření musí nejen vnímat zrakem porušení

vzájemné polohy mířidel a cíle, ale také odpovídajícím způsobem na ně reagovat, tzn. pohybovat zbraní a obnovovat směr míření vzhledem k terči.

Někteří trenéři za kontinuální součást míření považují i líčení, jiní trenéři naopak líčení z hlediska metodického nácviku pojmají jako samostatný prvek.

### **Základní pravidla míření s dioptrickými mířidly**

Na speciálních biatlonových zbraních se používají dioptrická mířidla bez optiky. Jsou to mířidla vesměs kruhová a uvedený proces je v tomto případě založen na vytvoření co nejpřesnějšího systému soustředných kružnic: průhledítka – muška – terč.

Při míření na hranol mluvíme o tzv. rovné mušce, což je optimální pozice mířidel, jestliže střed horní hrany hranolové mušky souhlasí se středem dioptrického otvoru. Při míření je třeba dívat se otvorem průhledítka a navádět vrchol mušky pod spodní okraj černého kruhu terče. Při tom je třeba pamatovat na tzv. *světýlko*, tj. na určitou mezeru mezi hranou mušky a spodním okrajem terče.

Míření na hranol se ve vrcholově prováděném biatlonu nepoužívá.

Při použití kruhové mušky mluvíme o rovné mušce tehdy, pokud se středem dioptrického otvoru souhlasí střed kruhové mušky. Při použití kruhové mušky je třeba umístit černý kruh terče do středu kruhu mušky tak, že mezi černým kruhem a okrajem kruhové mušky vznikne symetrická kruhová mezera (bílé okruží), opět nazývaná světýlko.

Dodržování pravidelného kontrolního světýlka zabrání tomu, aby se záměrná posunula nekontrolovatelně do černého kruhu terče. Větší přesnosti střelby se docílí, jestliže šířka kontrolního světýlka je co nejmenší a vždy stejná. U kruhové mušky závisí velikost světýlka na velikosti mušky. Volba šířky světýlka dále závisí na ostrosti zraku sportovce a na povětrnostních podmínkách.

### **Výběr mířidel**

Dioptrická mířidla tvoří průhledítka s různým průměrem otvoru (1mm až 1,25mm), případně s možností plynulé regulace průměru otvoru (tzv. irisová clona s možností regulace 0,5 – 5mm), a hranolová nebo kruhová muška.

Hranolová muška by měla být přibližně stejně široká, nebo o něco širší, než se jeví šířka černého kruhu terče při míření.

Velikost kruhové mušky se musí v zásadě volit taková, aby za všech podmínek bylo možno při míření okamžitě zachytit černý kruh terče.

Při volbě mušky je třeba brát v úvahu následující faktory:

- ostrost zraku sportovce,
- světelné podmínky,
- kondici sportovce,

- vzdálenost oka od dioptru,
- střeleckou vyspělost sportovce [114].

Menší kruhová muška zvyšuje při velmi dobrém osvětlení přesnost míření, jelikož bílá mezera mezi černým kruhem terče a muškou je poměrně malá a lze ji lehce korigovat. Nepříznivé světelné podmínky, případně vysoká fyzická námaha, mohou učinit úzkou bílou mezeru pro střelce nezřetelnou a tím míření nepříznivě ovlivnit. Za těchto podmínek je účelné volit větší kruhové mušky a bílou mezeru tak učinit kontrastnější. Stejně tak nedostatečně zřetelnou může být úzká bílá mezera pro závodníka se špatnými fyzickými předpoklady a větší kruhová muška může zajistit plynulejší a úspěšnější průběh jeho střelby.

Difúzní světlo vyžaduje rovněž použití větší kruhové mušky.

Ještě donedávna platilo, že u začínajících biatlonistů je vhodnější používat hranolovou mušku. Jelikož její používání vzhledem k náročnosti míření je daleko složitější, sportovec se naučí kvalitněji korigovat postavení mířidel vůči terči a přechod na kruhovou mušku je pak méně problematický. Navíc nepopíratelnou výhodou hranolové mušky je její použití při nepříznivých světelných podmínkách, např. za hustého sněžení nebo v mlze. V současných podmínkách tréninku biatlonu mládeže se ale trenéři ujednotili v názoru od prvopočátku používat mušku kruhovou a od používání hranolové mušky postupně upouští.

Pro volbu velikosti dioptrického průhledítka je rozhodující poloha hlavy biatlonisty při střelbě. Větší průhledítka se používá tehdy, jestliže oko sportovce je při míření od průhledítka více vzdáleno. Při opačné situaci je účelnější používat otvor průhledítka menší. Volbu velikosti otvoru průhledítka ovlivňují rovněž světelné podmínky. Při špatných světelných podmínkách volíme co největší průměr otvoru. Z praktického hlediska je optimální používat průhledítka s irisovou clonou. Rovněž je možné použití průhledítka se sadou světelných filtrů, které však v některých případech (déšť, sněžení) střelbu, respektive vidění, téměř znemožňují, proto se od jejich použití upouští.

### **Monokulární a binokulární míření**

Míření se provádí buď **monokulárně**, tzn. jedním okem, nebo **binokulárně**, tzn. oběma očima.

Binokulární míření má oproti monokulárnímu tyto přednosti:

- odpadá úsilí vyvolané zavřením víčka jednoho oka,
- odpadá napětí a tlak víčka na bulvu mířícího oka,
- odpadá rozšíření zřetelnice jako reakce na jedno zavřené oko,
- mozkové buňky se méně unaví.

Binokulárním mířením se tedy v podstatě docílí zlepšení ostroty zraku. Biatlonista si musí proto nutně osvojit schopnost míření oběma očima. Pro usnadnění osvojení této schopnosti se v biatlonu používá clony k zakrytí jednoho oka [87].

Neoddělitelnou součástí míření v biatlonu je tzv. **odhled**. Tento termín charakterizuje stav, kdy má sportovec při a po spuštění výstřelu stále pod kontrolou zamíření, včetně umístění střely do terče. Překonáním odporu spouště totiž ještě není splněn střelecký úkol – když mozek vydá ukazováčku pokyn ke spuštění, probíhá do vykonání pokynu určitý čas. Vznik výstřelu, to je – kromě jiného – rovněž doba od spuštění úderníku do zapálení náboje. Navíc i střela opouští zbraň s prodlevou zapálení. Jedná se sice o zlomky sekundy, nelze je však podceňovat. Probíhá podobný proces, jako u zmáčknutí spouště fotoaparátu: pokud fotograf zmáčkne spoušť okamžitě jak je obrázek zřetelný, zahýbe s ním a fotka je rozmazaná. I při střelbě musí být po celou dobu výstřelu absolutně klidné postavení. Hlavně mladí sportovci nemají dostatek motivace k přísnému dodržení odhledu. Často mají pocit, že zmáčknutím spouště je výstřel u konce a sportovec honí čas buď k dalšímu výstřelu, nebo k opuštění střelnice.

Jen ten biatlonista, který dosáhne odhledu, dosáhne i shody cílení a výstřelu, a může ji potvrdit, tzn. být schopen nadiktovat výstřely bez přiblížení se k terči. Pokud biatlonista není schopen dívat se cestou střely na terč, nebude nikdy vědět, kam byla hlaveň při výstřelu namířena. Tento odhled střely a shodu by měl biatlonista ovládat jako zpětnou informaci pro následující výstřel a využít pro další trénink. Jen tak bude při závodní střelbě schopen poznat vlastní střeleckou chybu a umět ji odlišit od změněných povětrnostních vlivů (vítr, světlo...).

Dosažením zvládnutí odhledu je biatlonista teprve schopen zlepšovat svoji střeleckou výslednost [81].

Žádný biatlonista není schopen zbraň udržet absolutně na středu terče a stále soustředěně trefovat nejvyšší hodnotu „10“. Navíc to není ani nutné, biatlonisté mají pro úspěšný zásah k dispozici dva rozdílné **centry** (místa zásahu). Pro polohu vleže má centr průměr 4,5cm, pro polohu vstoje 11,5cm.

#### 4.1.4. Dýchání

Obecně platí, že úspěšná střelba závisí do značné míry na správné technice dýchání [56]. Při klidovém dýchání ventiluje dospělá osoba průměrně kolem 500ml vzduchu při každém vdechu, což při průměrné frekvenci asi 12 až 16 dechů/min<sup>-1</sup> představuje 8 až 10 l/min<sup>-1</sup>. Při velké námaze může ventilace dosahovat až 150 l/min<sup>-1</sup> [94].

Biatlonista vytváří krátkodobým přerušením dýchání stabilnější podmínky pro střelbu. Přitom je třeba dbát na to, aby k zadržení dechu došlo přirozeně a aby probíhalo

současně s hrubým zaměřením zbraně. Závodník se přitom soustřeďuje na míření a spouštění. V okamžiku téměř úplného výdechu se dýchací pohyb zastaví až do okamžiku výstřelu. Zástava dýchání není zpravidla delší než 4 – 7sec. Prodloužení zástavy dechu přes 10sec. se totiž následně projeví negativně v dechovém rytmu a tím ve výsledku dalších výstřelů. O co je delší přerušení dýchání, o to rychleji se dostaví jeho výsledky v dechových cyklech. Jestliže se biatlonistovi nepodaří vystřelit v uvedeném časovém úseku, pak musí přerušit míření a znovu se prodýchat.

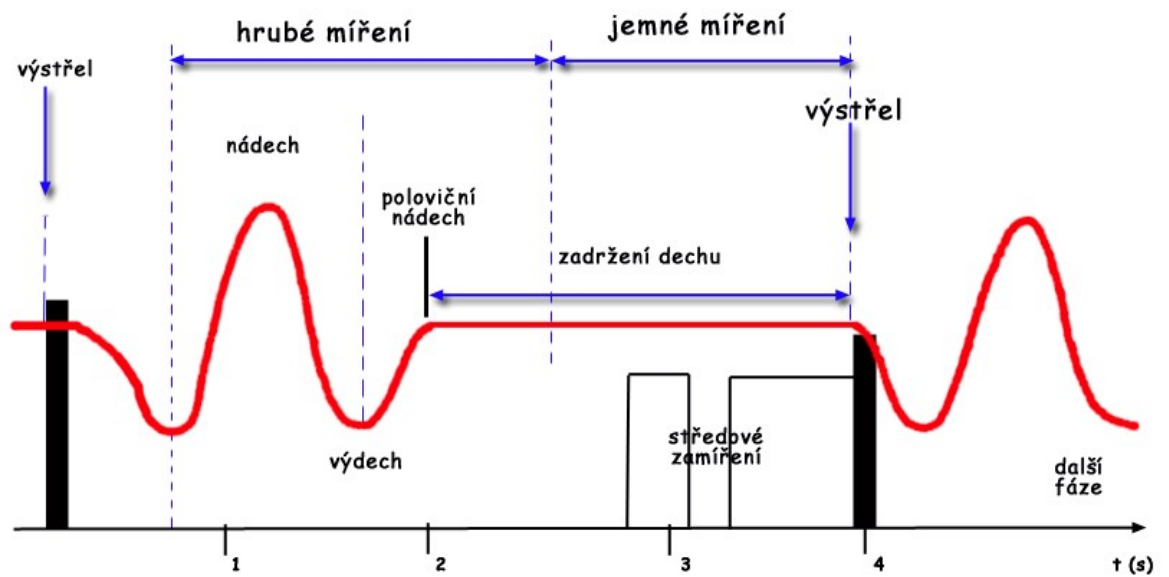
Výrazné prodýchání (zvýšení přívodu kyslíku) před každým výstřelem odstraní do určité míry vysokou dechovou frekvenci (DF) a přispívá kromě jiného k překonání nebo ke snížení následného podráždění nervových center. Zadržení dechu má totiž následně za důsledek rychlé zvýšení hladiny  $CO_2$  v krvi a tím nadměrné napětí dýchacích svalů a zvýšené podráždění nervových center regulujících dýchání. V důsledku toho stoupá DF, což se projevuje silnějšími výkyvy zbraně.

Někteří sportovci zadržují dech po krátkém výdechu. Během tzv. apnoické pauzy dochází pak k jemnému domíření a spouštění [68]. Oproti tomu někteří trenéři pro potřeby biatlonu doporučují zadržení dechu po částečném nádechu, kdy organismus sportovce pocítuje menší nedostatek kyslíku a tím je i chvění zbraně menší.

Střelba při výdechu je výhodnější z hlediska většího uvolnění dýchacích svalů, subjektivní pocit sportovce je však horší. Vzhledem k tomu, že se jedná o střelbu po zatížení, nutí tento způsob biatlonistu k dřívějšímu nadechnutí a tím k menšímu prostoru pro vypracování rány.

Výhodou zadržení a střelby při nádechu (obr. 3) je momentální větší okysličení krve po delší dobu. Subjektivní pocit sportovce je lepší, umožňuje delší dobu práce se zadrženým dechem a při větší koncentraci. Je tedy pravděpodobné (není doloženo), že celkové zadržení dechu pro střelbu při nádechu se v průběhu závodu projevuje méně nepříznivě na stavu organismu sportovce. Je zde ale určité nebezpečí menšího uvolnění dýchacích svalů.

Průvodním znakem dýchání a zadržení dechu je zákonitý pohyb zbraně ve vertikální ose. V poloze vleže se hlaveň zbraně při nádechu pohybuje směrem dolů. Při střelbě vstoje by měl být správný pohyb hlavně zbraně při nádechu směrem nahoru, způsobený roztažením hrudního koše a následného nepatrného nadzvednutí opěrné ruky. Především u žen však dochází v důsledku tzv. klíčkového (horního) dýchání k opačnému pohybu zbraně, kdy se hlaveň pohybuje při nádechu směrem dolů [34].



obr. 3: Možné provedení dýchání v biatlonové střelbě, zdroj: [34]

Z výše uvedených trenérských zkušeností vyplývají sportovcům jednotlivé výhody a nevýhody pro volbu způsobu zadržení dechu, jež je nutné ponechat na jejich individuálním zvážení.

Před zahájením střelby je výhodné provést několik hlubokých nádechů a výdechů [27].

Při střelbě vleže je nejmenší chvění zbraně při 25% naplněnosti plic, při střelbě vstoje při 20% naplněnosti [36].

Procentuální využití vitální kapacity plic při střelbě: v poloze vleže 70,6%, v poloze vstoje 90,2% objemu k ventilaci [34].

Dechová frekvence má minimálně rovnocenný vliv na úspěšnost střelby, jako frekvence srdeční [13, 14].

#### 4.1.5. Spouštění

Způsob a provedení spouštění má rozhodující význam pro techniku výstřelu, poněvadž veškerá předchozí činnost při přípravě výstřelu musí být koordinována se spouštěním. I sebemenší chybný pohyb prstu na spoušti ovlivní rozhodujícím způsobem kvalitu zásahu [27].

Autoři zabývající se ve svých publikacích technikou spouštění [27, 33] uvádějí, že ruka držící krk pažby musí být v takové poloze, aby mezi ukazovákem a krkem pažby zůstala mezera. Ukazovák se pohybuje ve směru osy hlavně. Tlak ukazováku na spoušť se provádí jeho prvním článkem, podle odporu spouště volíme místo od špičky prstu (lehká

spoušť, velká citlivost), přes střed prvního článku (středně těžká spoušť), až po ohyb prvního článku (těžká spoušť, nejmenší citlivost). Míření, dýchání a spouštění se provádí ve vzájemné souhře, tzn., že se tak vzájemně koordinují, aby v okamžiku shody mířidel se záměrným bodem došlo k výstřelu. Krk pažby je třeba uchopit uvolněně, bez velkého svalového napětí, které by v některých případech mohlo způsobit problémy při odpalování rány, kdy vzhledem k většímu množství zapojených svalů by snadno mohlo dojít ke stržení rány. Pouze v poloze vstoje je možné za určitých podmínek pevnějším držením zbraně pravou rukou zvýšit její stabilitu. Mezera mezi ukazovákem a pažbou zabrání, aby ukazovák tlačil ze strany na zbraň, což by při spouštění opět vedlo ke stržení rány.

Obtížnost koordinace míření a spouštění spočívá v tom, že probíhá prakticky za nepřetržitého většího či menšího chvění zbraně. Příčinou tohoto chvění je činnost svalstva, zvláště při jeho únavě, a srdeční tep, který způsobuje rytmický pohyb těla. Provést odpálení rány v okamžiku nejmenších výkyvů zbraně vyžaduje značné koordinační schopnosti a trénink. Časem se však musí zautomatizovat. Sportovec si musí vypěstovat schopnost provést výstřel v okamžiku nejmenších výkyvů.

Ve střelecké praxi se používají různé metody spouštění, mezi něž patří následující základní modely [5,62,105]:

- **postupné plyné spouštění.** Po hrubém zamíření zbraně a zadržení dechu dochází k plynulému zvyšování tlaku na spoušť, až dojde k výstřelu. Z metodického hlediska je tento způsob ovládní spouště označován za nejjednodušší. Důvodem je jednoduché zvládnutí postupného a plynulého tlaku na spoušť bez možnosti stržení rány [5]. Pokud však je při špatném provedení, vlivem předcházející zátěže, tlak na spoušť příliš náhlý, ke stržení rány může dojít,
- **stupňovité spouštění.** Tlak na spoušť se zahájí v okamžiku, kdy se zbraň méně chvěje a nebo se na okamžik zastaví. Jakmile se výkyvy zesílí, zastaví se tlak a zvětší se pravidelně opět v okamžiku, kdy zbraň získává větší stabilitu. Konečně, při shodě mířidel s cílem, dojde k výstřelu. Metodicky navazuje na předchozí způsob spouštění. Dochází zde ke kvalitativnímu posunu v práci na spoušti [5, 105]. Tento způsob bývá doporučován i v závodě. Vlivem vysokého vypětí závodníka však může dojít k předčasnému výstřelu,
- **impulzivní spouštění.** Oproti předchozímu se liší pouze intenzitou tlaku. Tlak na spoušť se zahájí v okamžiku, kdy se zbraň méně chvěje anebo se na okamžik zastaví. Jakmile výkyvy zesílí, zmenší se tlak a zvětší se opět v okamžiku, kdy zbraň získává větší stabilitu. Až konečně při souhlasu mířidel s cílem dojde k výstřelu. Tento způsob je velice náročný na koncentraci, provedení vyžaduje vysokou připravenost střelce při střelbě po zatížení [5, 62]. Je to velmi riskantní



způsob, při kterém často dochází ke stržení rány v důsledku nesprávného odhadu tlaku na spoušť. Zpravidla bývá doporučován pro klidovou střelbu a nácvik práce na spoušti,

- **spouštění s namáčknutím.** V průběhu hrubého zaimířování a dýchání provedeme současně první fázi namáčknutí, následně současně se zadržením dechu dojde k uvolnění namáčknutí a provedení jemného zaimíření. V další fázi dochází k odpálení rány při minimálním zvýšení tlaku na spoušť v okamžiku prvního ustálení zbraně [5, 105]. Tento způsob je vhodný pro vyspělé závodníky, kteří již zvládli výše uvedené způsoby spouštění. Časový průběh spouštění je zde kratší. Poslední rozsahově malý pohyb ukazováku se dá výhodně zkoordinovat se souhlasnou polohou mířidel a cíle.

Způsoby spouštění jsou do značné míry shodné s používanou praxí střelců specialistů. Výrazně se však od běžné střelecké praxe u biatlonistů odlišuje dynamika tlaku na spoušť. Charakter narůstání tlaku na spoušť je u biatlonistů nerovnoměrný, na rozdíl od střelců. Optimální spouštění u biatlonistů by mělo vypadat následovně: v 1. – 2. sekundě intenzivní nasazení s překonáním 65 – 70% odporu spouště a provedení hrubého zaimíření, v dalších sekundách úsilí narůstá o 3 – 4%, v okamžiku před výstřelem o 20 – 25% [62]. Výrazné narůstání úsilí v počátku spouštění má u biatlonistů své opodstatnění v požadavku na zkracování času na výstřel. Ovšem přehnané zvýšení tlaku je nežádoucí, má za následek tzv. *utržení rány*.

Kvalitní střelci z řad biatlonistů v závodě nejčastěji dodržují model, kdy doba rytmu střelby dodržuje interval mezi dvěma až třemi sekundami. Tímto trendem se ale popírají doposud platné tréninkové zásady o postupném narůstání tlaku na spoušti (viz charakteristiku optimálního spouštění – výše). Při tak rychlém intervalu střelby na to prostě není čas, větší důraz je tedy v současném pojetí vrcholového biatlonu kladen na plynulost (rytmus) a rychlost prováděné střelby.

Je evidentní, že spouštění v biatlonu má velký význam pro střeleckou výslednost. Malé nepřesnosti v jeho průběhu mohou zmařit předchozí snažení. Proto biatlonista musí umět přerušit všechno úsilí vedoucí ke spouštění, pokud by jednotlivé kroky míření nevedly ke kvalitnímu spuštění. Musí se umět, v případě chybného zaimíření zbraně, přinutit k odložení zbraně, prodýchnout se a znovu zaujmout střeleckou polohu a připravit se na nový výstřel. Biatlonista si musí postupně osvojit pocit, kdy během pohybu a práce na spoušti umí vypracovat okamžik výstřelu.

U pravidly daného odporu spouště (500 gramů) musí před spuštěním nejméně 50% odporu namáčknout (při spouštění s namáčknutím) a zbývající zmenšený odpor spouště bezproblémově překonat.

Častou chybou při spouštění je tzv. *ježdění*, což je trhavý pohyb ukazováku na spoušti, který se pak přenáší na zbraň. Následně jsou tyto střely umísťovány mimo terč, jsou *utržené* [81].

## **4.2. Fyzická připravenost sportovce**

Pod pojmem fyzická připravenost chápeme nejenom rozvoj tělesné síly, potřebné pro podání optimálního sportovního výkonu v běžecké části biatlonu, ale celý soubor faktorů, majících vliv i na střeleckou složku komplexního výkonu biatlonisty.

Rozvoj tělesné síly, potřebné k co nejrychlejšímu překonání běžecké trati, je z tréninkového hlediska prvotní. Pouze dobře tělesně (ale rovněž technicky a psychicky) připravený sportovec může přijet na střelecké stanoviště v takovém stavu, aby byl schopen podat bezchybný střelecký výkon. Avšak k tomu, aby sportovec zvládl pravidelnou tréninkovou a závodní zátěž, musí být dobře vybaven i z hlediska fyziologického a motorického, a musí mít dobrý zdravotní stav.

### **4.2.1. Fyziologická charakteristika**

Fyziologická charakteristika vrcholového biatlonisty předpokládá dokonalý zdravotní stav, zdatnost, s dispozicemi pro aerobní krytí vytrvalostního zatížení (s převahou oxidativních svalových vláken ve struktuře svalů), nadprůměrný svalový potenciál, přiměřenou funkčnost senzomotorického (neuromuskulárního), zrakového a vestibulárního aparátu [57].

Uvedená charakteristika se vztahuje prvotně k běžecké části biatlonu, druhotně má výrazný vliv na úspěšnost ve střelecké části biatlonu.

Z fyziologického hlediska je běh na lyžích charakterizován opakováním pohybových cyklů, které se u jednotlivých běžeckých způsobů odlišují svým charakterem, tempem, funkční a metabolickou odezvou. V závodech biatlonu dorostenců, juniorů a dospělých kategorií je využívána pouze volná technika – bruslení. V přípravě mládeže, při nácviku techniky a jako kompenzační cvičení, je bezpodmínečně nutno používat i klasickou techniku běhu na lyžích.

Výkon v běhu na lyžích je výsledkem činnosti organismu jako celku. Je tvořen složkami, které mají relativně stálou formu, uspořádanou ve struktuře. Tato struktura je uceleným uspořádáním vnitřních předpokladů a vztahů mezi nimi. Formování struktury je dlouhodobé a postupné [30].

Běh na lyžích představuje vytrvalostní zátěž s velkým výdejem energie, který je závislý na délce, profilu a charakteru trati, na rychlosti a technice běhu. Z fyziologických

předpokladů pro výkon je rozhodující aerobní kapacita, svalová síla, vysoká funkce analyzátorů a nervosvalová koordinace [21].

Sledování hodnot, jako je maximální spotřeba kyslíku, kyslíkový dluh (6 – 13%) a obsah kyseliny mléčné (LA) (viz kap. 4.2.1.6) v organismu vrcholových závodníků umožňuje vypracovat profil pracovních požadavků, které na biatlonistu klade běh na lyžích.

Typickým jevem, charakteristickým pro výkon v běhu na lyžích, je střídání submaximální až maximální zátěže ve stoupáních s relativním uvolněním ve sjezdech a před střelnicí.

Požadavky na orgány transportující kyslík jsou velmi vysoké. Vlivem pravidelného dlouhodobého tréninku dochází k fyziologickému zvětšení srdce a snížení klidové SF. Právě její měření, nejčastěji pomocí sporttesteru, je v praxi nejčastější metodou zjišťování momentálního stavu organismu. Její klidová hodnota se u světových závodníků pohybuje v rozmezí 42 – 47 tepů/min. (biatlonoví reprezentanti ČR – muži – se nejčastěji pohybují v rozmezí 45 – 48 tepů/min.). Problematika fyziologických předpokladů, determinujících vytrvalostní výkonnost, je pro běh na lyžích nesmírně důležitá. Podílejí se na ní faktory již na buněčné úrovni, rychlá a pomalá vlákna, a závisí od senzomotorické zdatnosti a činnosti nervového systému [57]. Současně řízení sportovního tréninku biatlonisty není již možné bez pravidelné kontroly odezvy organismu na zátěž (zjišťování aerobního a anaerobního prahu,  $VO_2\max$ , LA, SF).

#### 4.2.1.1. Energetický výdej

Výdej energie je závislý na délce, profilu a charakteru tratě, dále na rychlosti a technice běhu. Jako zdroj energie pro okamžitou práci jsou v těle používány cukry. Jejich zásoba v organismu ve formě glukózy a glykogenu je kolem 800g, což vystačí asi na 60 minut střední až větší zátěže [21].

S nárůstem délky zatížení přes tuto hranici, což však není problém biatlonu, se postupně stále více začínají v těle využívat tuky, a to i přesto, že oxidací tuků tělo nezíská bezprostředně tolik energie jako z cukrů. Pro tělo je mnohem schůdnější používat energii, která se uvolňuje štěpením polysacharidů, neboť tato energie se uvolňuje postupně a reguluje tak hladinu cukrů v krvi. Tuky se tedy zapojují do činnosti až po déletrvajících zátěži. Základní zdroje jsou uloženy ve svazech (500g svalového glykogenu + 300g svalových triglyceridů tuků), v játrech (100 – 200g glykogenu) a v tukové tkáni (10 – 12 kg triglyceridů) [21].

Při běhu na lyžích v biatlonu se uvádí náležitá hodnota energetického výdeje 1570 – 1840% nál. BM (4605 – 5442 KJ/hod.), což je jedenácti až devatenáctinásobek výdeje energie v tělesném i duševním klidu, kdy se jedná o 100% náležité hodnoty bazálního metabolismu [94]. Jsou to, v porovnání s hodnotami jiných sportovních odvětví, jedny

z nejvyšších hodnot, víceméně shodné s běžci na lyžích. Pracovní kapacita  $W_{170}$  u špičkových českých biatlonistů dosahuje hodnoty 275 W.

#### 4.2.1.2. Dechová a srdeční frekvence, $VO_2\max$ .

Počet vdechů za jednu minutu při běhu na lyžích dosahuje hodnot 36 – 60 vdechů. Minutová ventilace plic je přibližně 124 – 180l. Vitální kapacita plic (VC) sportovců je mezi 3700 – 4700ml. Srdeční frekvence se pohybuje v hodnotách 90 – 100% maxima. Maximální SF dosahuje hodnoty 180 – 200 tepů/min [59]. Srdeční frekvence sportovce kopíruje profil běžecské tratě s určitou prodlevou, submaximálních až maximálních hodnot dosahuje na rovině a ve stoupáních, po sjezdech je o 5 – 15% nižší. Hladina kyseliny mléčné v krvi s délkou závodní tratě klesá [59].

Významným ukazatelem funkční adaptace je maximální spotřeba kyslíku  $VO_2\max$ , výkon v běhu na lyžích je přímo závislý na spotřebě kyslíku [64]. Množství spotřeby kyslíku závisí na profilu tratě, skluznosti lyží, způsobu běhu, věku, délce sportovní přípravy. U mužů je  $VO_2\max$  75 – 90ml/min./kg. Ženy dosahují hodnoty 65 – 70ml/min./kg [2]. Obdobné jsou hodnoty biatlonistů, mužů i žen. Tréninkem je možné  $VO_2\max$  zvýšit o 5 – 30% [19]. Významnými v této oblasti jsou faktory dědičnosti a pohlaví. Genetickou podmíněnost (až do 80%) dokazují nejen výzkumy na dvojčatech, ale i nález vysokých hodnot  $VO_2\max$  u některých netrénovaných osob [2].

Maximální spotřeba kyslíku není stálou komponentou, ale věkem a vlivem zátěže se mění [25]. V ročním tréninkovém cyklu by měla od přechodného až po hlavní období postupně narůstat. Při běhu na lyžích v biatlonu více než 90% celkové proměny energie pokrývají aerobní procesy. K anaerobní práci dochází po startu, před vrcholem stoupání a při finišování do cíle. V průběhu ročního tréninkového cyklu (RTC) mohou tyto hodnoty kolísat o 4 – 10%. [64]. Spotřeba kyslíku při závodech se nerovná jeho maximální spotřebě. Práce, která odpovídá maximálnímu aerobnímu výkonu, může trvat 4 – 8min. Při práci trávající do 60min., což zhruba odpovídá trvání vytrvalostního závodu mužů, odpovídá spotřeba kyslíku nejvýše 85% maxima. Tento ukazatel je nutným předpokladem pro vytrvalostní výkon [64].

#### 4.2.1.3. Morfologická charakteristika

Morfologické předpoklady jsou faktorem, který svým způsobem ovlivňuje úspěšnost v daném sportu.

V biatlonu dominuje typ vytrvalostního výkonu, podle kterého se i morfologické faktory konstituují především dle nároků běhu na lyžích. Z pohledu biatlonu je tedy možné

ztotožnit se s názorem běžců na lyžích: morfologické hledisko nehraje v běhu na lyžích dominantní roli. Z výzkumů vyplynulo, že u výkonnostních a vrcholových běžců neexistuje těsnější vztah mezi tělesnou výškou, hmotností a úrovní sportovní výkonnosti. Proto také nenacházíme v tomto směru výrazné rozdíly mezi nejlepšími českými, ale ani světovými běžci.

Somatotypy nejlepších českých běžců na lyžích hodnotil Štěpnička [99] podle Sheldona [91]. Nejčastěji byl zjištěný somatotyp: 1,7 – 6,3 – 2,0, který prezentuje typ běžce na lyžích (potažmo biatlonisty) s nízkou hodnotou síly podkožní řasy, rozvinutou svalovou hmotou a vyšší ektomorfní komponentou. Běžci na lyžích tedy patří mezi sportovce s velmi dobře rozvinutým svalstvem celého těla. I když pro výkonnost v běhu na lyžích není stavba těla vysloveně dominujícím faktorem [82], je dokázáno, že bez vhodného somatotypu se sportovec zpravidla nemůže zařadit mezi užší světovou špičku ani po intenzivním tréninku.

Sobolová [94] doporučuje následující somatotyp biatlonisty s určením doby (věku) dosažení max. výkonnosti: věk 26 let, výška 172cm, váha 67kg, maximální plicní ventilace 124 – 180 l/min.

Tělesné rozměry nemají, dle dosavadních zjištění, pro výkon v běhu na lyžích prvořadý význam [29]. Z biomechanického hlediska se setkáváme s vysvětlením, že nižší sportovci jsou menší vzdáleností těžiště od základny zvýhodněni v náročných úsecích stoupání tratě, kde snáze přecházejí do vyšší frekvence běhu. Tomu odpovídají i výsledné hodnoty šetření u ruských biatlonistů, kde v 70. letech minulého století průměrná tělesná výška činila 172cm a váha 67kg [94].

Z lékařského hlediska jsou menší biatlonisté, při tělesné výšce do 170cm, méně postihováni potížemi poruch a bolestí páteře a zádového svalstva. Páteř je méně zatěžována nesenou zbraní, která u vyšších sportovců, tedy při větší vzdálenosti mezi těžištěm zbraně a těžištěm těla sportovce, působí ve směru většího vektoru síly, umocňovaného současně větší amplitudou pohybů [94].

Tyto všechny faktory upřednostňují typ biatlonisty následujících parametrů: tělesná výška 165 – 175cm, váha 65 – 75kg. Ruští trenéři např. uvádí 172cm – 68kg, s rozvinutou svalovou hmotou a silnými dolními a horními končetinami [36].

Všechny tyto, doposud v této kapitole prezentované, hodnoty somatotypu vhodného pro biatlon pocházejí z období, kdy se běhalo na lyžích klasickou technikou, při paralelním vedení lyží.

Novější morfofunkční charakteristiku, zohledňující volnou techniku běhu na lyžích, prezentuje Melichna [59]. Doporučuje následující somatotyp biatlonistů, mužů: výška 180cm i více, s průměrnou hmotností 74kg a s procentem tuku pohybujícím se v rozmezí 4 – 6%. Pro ženy uvádí doporučenou výšku 170cm, při průměrné hmotnosti 64kg a s

procentem tuku v pásmu 8 – 12%. Optimální věk biatlonisty se pohybuje v rozmezí 25 – 30 let, u žen pak v rozmezí 21 – 26 let, s možnou odchylkou na obě strany.

Výzkumy z let 1992 – 1997 potvrzují výše uvedenou charakteristiku optimálního věku pro dosažení vrcholného výkonu v biatlonu [111]. U žen byl průměrný věk vítězky SP ve vytrvalostním závodě ve zkoumaném období 24 let, v rychlostním závodě 26 let. U mužů se hodnoty pohybovaly mezi 24 a 28 lety věku.

Při přístupu k výběru talentů pro biatlon z morfologického hlediska jsou brány v potaz i genetické zvláštnosti podmíněnosti talentu, např. rozdíl mezi genotypem (dědičnými dispozicemi, vlohami) a fenotypem (skutečným stavem rozvoje schopností a vlastností), který vzniká jako důsledek působení činitelů vnějšího prostředí, mezi něž patří např. režim dne, sociální podmínky, tréninkový proces, životospráva atd.

Problematika výběru talentů v podmínkách českého biatlonu však není aktuální. Kromě obecně známých důvodů odlivu mládeže od aktivního sportu celkově (např. počítače, obezita), v biatlonu hraje podstatnou roli i finanční zátěž, nutná pro jeho provozování. To v praxi znamená, že biatlonové kluby se soustavně potýkají s neustále se tenčící základnou.

#### **4.2.1.4. Svalová charakteristika**

Od biatlonisty je vyžadována dokonalá nervosvalová koordinace velkých tělesných částí v první řadě pro hrubé dovednosti, jako je běh na lyžích volnou technikou a zaujímání polohy pro střelbu. V druhé řadě pak pro stejně důležité jemné dovednosti, jako je zručnost a rychlost při střelbě, která je v obou těchto součástech sportovní disciplíny podmínkou efektivního splnění úkolu. Závisí na úrovni odolnosti jedince vůči únavovým faktorům fyzického charakteru (LA, DF, SF) i psychického rázu, jež kvalitu této koordinace limitují a narušují, jak se s těmito únavovými faktory vyrovná [57].

Výrazné požadavky jsou v biatlonu kladeny na celkovou pružnost a pohyblivost páteře a všech zatěžovaných svalů hlezenního, kyčelního a ramenního kloubu. Platí však hlavně v běžecké části biatlonu.

U střelby se jedná zejména o souhru posturálního svalstva, podmíněného především citlivostí vestibulárního aparátu, ale současně spojeného s kinetickou citlivostí pro udržení polohy při střelbě [26]. Střelba, jako dílčí disciplína biatlonu, zprostředkovaně ovlivňuje negativně i jeho běžeckou část. Biatlonista nese po celou dobu závodu zbraň sebou na zádech. Tato nadbytečná hmotnost se nesmí projevit dřívější svalovou únavou. Proto např. biatlonisté – vzhledem k menší stranové výchylce těžiště při běhu na lyžích – častěji než běžci využívají oboustranné bruslení jednodobé. Při tréninku zbraně nenosí, ty zůstávají na střelnici ve stojanech.

Pro obě dílčí disciplíny biatlonu tedy významnou složku jejich kvalitního provedení představuje tréninkem zdokonalená schopnost regulace pohybů dle zpětnovazebné kontroly [57]:

- **velkých svalových skupin** (obratnost) pro zaujímání střelecké polohy a udržení ekonomičnosti běhu při stoupající únavě a snižující se činnosti analyzátorů,
- **malých svalových skupin** (zručnost) pro manipulaci se zbraní za snížené citlivosti promrzlých rukou a při vysoké únavě (snížené senzomotorické koordinaci). Účelem je takové ovládnutí zbraně, aby v okamžiku spuštění vznikl předpoklad zasažení cíle.

Rozvoj funkční adaptability struktury příčně pruhovaného svalstva (poměr oxidativních a rychlých glykolitických svalových vláken) na zatížení, které statisticky významně limituje růst aerobního potenciálu, resp. sportovní výkonnosti, je podmíněn geneticky [57].

Schopnost regulace svalových napětí umožňuje uvolněné držení zbraně při střelbě, což je velmi důležité pro dosažení co nejmenšího přenosu svalového tremoru<sup>3</sup> na zbraň [57].

#### 4.2.1.5. Kardiorespirační charakteristika

Střídání obou dílčích disciplín v závodech biatlonu klade na střelbu určité psychofyzické nároky. Důsledkem stupňující se svalové činnosti dochází k převaze sympatických vegetativních funkcí [13]. Funkční procesy v organismu, ovlivněné sympatikem, po běhu ovlivňují vlastní průběh střelby. Jsou to hlavně prudké pohyby hrudního koše při dýchání a vysoká SF, jež způsobují podstatné pohyby těla a tím narušují stabilitu systému sportovec – zbraň.

Čas potřebný na obnovení výchozího reakčního stavu organismu pro střelbu je tak dlouhý, že čekání na úplnou obnovu by bylo neslučitelné s požadavkem na úspěšnost v závodě. Taktické prodlužování tzv. zotavovacího času – od příjezdu sportovce na střelecké stanoviště až do spuštění první rány – vede pouze ke kvantitativnímu přispívání obnovovacímu procesu, ale ne k výhodnému reakčnímu stavu pro dosažení nejlepšího střeleckého výsledku. Spíše naopak: při přerušení běhu pro provedení střelecké položky, asi po jedné minutě, dochází ke zvýšení SF vlivem zvýšeného tlaku krve, jež se přenáší na tělo, způsobuje rytmické skákání zbraně a rušivě působí na stabilitu výstřelu [13]. Proto je žádoucí ukončit práci na střelecké položce do tohoto časového limitu. Pro vrcholové biatlonisty dodržet tuto hranici není problém, úspěšnou střeleckou položku jsou běžně schopni provést do 30ti sekund.

<sup>3</sup> Tremor (třes) je neúmyslný, rytmický svalový pohyb, který se vyskytuje na jedné nebo více částech těla. Mimovolní pohyby se nejčastěji vyskytují na horních i dolních končetinách (zdroj: <http://www.wikipedia.org>)

Srdeční frekvence při závodě dosahuje 90 a více procent maximální hodnoty, před doběhem ke střeleckému stanovišti klesá na hodnotu odpovídající 80 – 90% SFmax. Po střelbě vleže jsou hodnoty SF nejnižší a odpovídají 61 – 73% SFmax. [59].

Cílem výzkumu reprezentačního družstva žen ČR v biatlonu v letech 1998 – 1999 bylo předložit poznatky o vhodnosti regulace tělesného zatížení prostřednictvím SF pro vyšší účinnost střelby jednotlivých členek reprezentačního družstva [68]. Provedli jsme měření SF pomocí sporttesteru v tréninkových podmínkách. Stanovili jsme tři sledované hladiny SF:

- **SF1** – nejvyšší SF těsně před příjezdem na střelnici a přípravou na první výstřel,
- **SFzs** – SF v době prvního výstřelu pětiranné položky,
- **SF2** – SF těsně po ukončení posledního výstřelu.

Odděleně jsme sledovali hodnoty SF při střelbě vleže a vstoje.

Tyto hladiny SF nám měly dopomoci k ověření stanovených hypotéz:

1. úspěšnost střelby závisí do značné míry na tělesném zatížení vyjádřeném SF v závěrečné fázi běhu na lyžích před střelbou,
2. rozpětí optimální SF pro úspěšnou střelbu je individuální,
3. kvalita střelby je závislá na úrovni SF před střelbou i v průběhu střelby, nejvíce však na hladině SF těsně před započítáním střelby.

Hledali jsme korelaci mezi proměnnými SF a úspěšnosti střelby. Jako nezávislou proměnnou jsme stanovili SF, jako závislou proměnnou úspěšnost střelby. Tyto dvě proměnné jsme proměřili a vyhotovili korelační pole, kterými jsme proložili regresní přímky. Úspěšnost střelby jsme označili jako 0 – 5 *nezásahů*. Hodnocení je kvantováno do těchto hladin z hlediska praktického provádění střelby v biatlonu, jelikož neexistují jiné mezistupně hodnocení úspěšnosti.

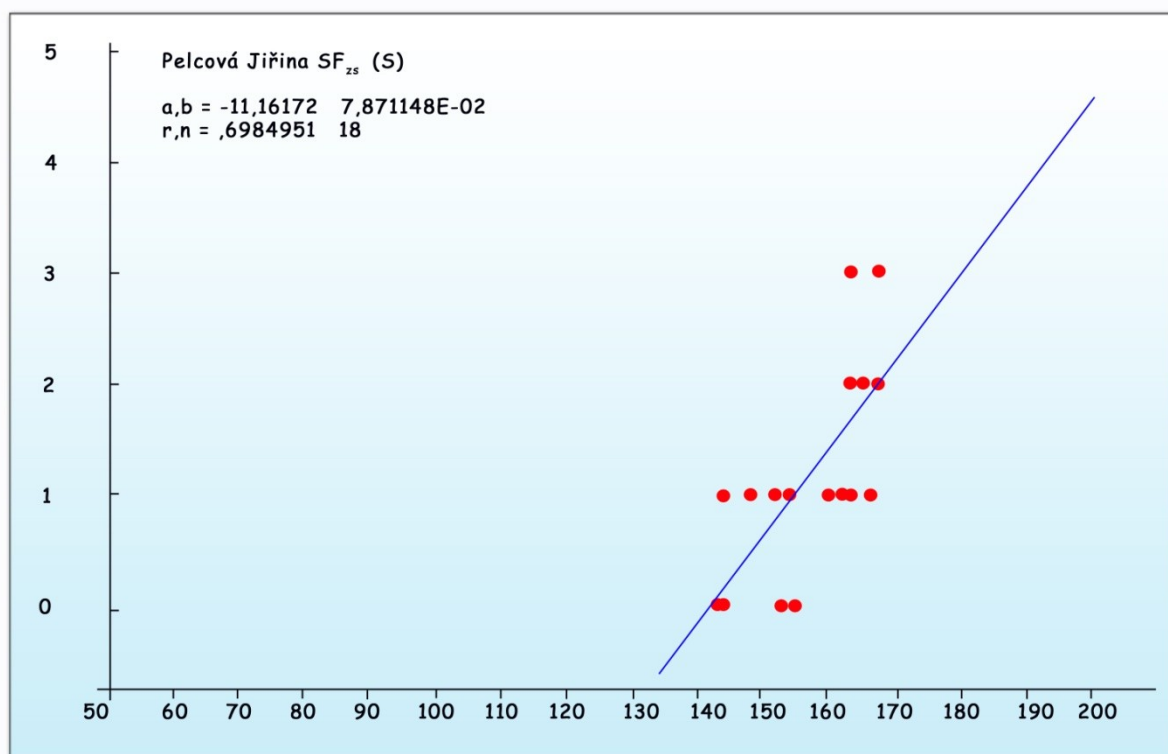
Jako doporučenou maximální hodnotu SF pro úspěšnou střelbu jsme stanovili hladinu na úrovni jednoho nezáhahu z pětiranné položky, což např. při vytrvalostním závodě se čtyřmi střeleckými položkami značí čtyři špatné rány z dvaceti možných.

Podle hladin statisticky významné korelace a strmosti regresní přímky jsme vytvořili tři typy skupin závislosti úspěšnosti střelby na SF:

- **skupina A** – významná korelace a výrazná strmost regresní přímky, značící výraznou závislost úspěšnosti střelby na úrovni SF (obr. 4),
- **skupina B** – významná korelace a nepříliš výrazná strmost regresní přímky, značící podmíněnou závislost úspěšnosti střelby na úrovni SF (obr. 5),
- **skupina C** – nevýznamná korelace a nevýrazná strmost regresní přímky, značící nezávislost úspěšnosti střelby na úrovni SF (obr. 6).



Graf znázorněný na obrázku 4 je příkladem skupiny A. Regresní přímka je těsností vazby  $r$  na jednocentní hladině statistické významnosti. Velmi výrazná je i její strmost  $b$ , značí nárůst pravděpodobné neúspěšnosti střelby o jeden nezáseh při zvýšení SF o 12 tepů/min. Doporučená hladina SF úspěšnosti střelby do jednoho nezásehu je 154 tepů/min. Maximální střelecké úspěšnosti by sportovkyně pravděpodobně dosahovala na hladině 142 tepů/min.

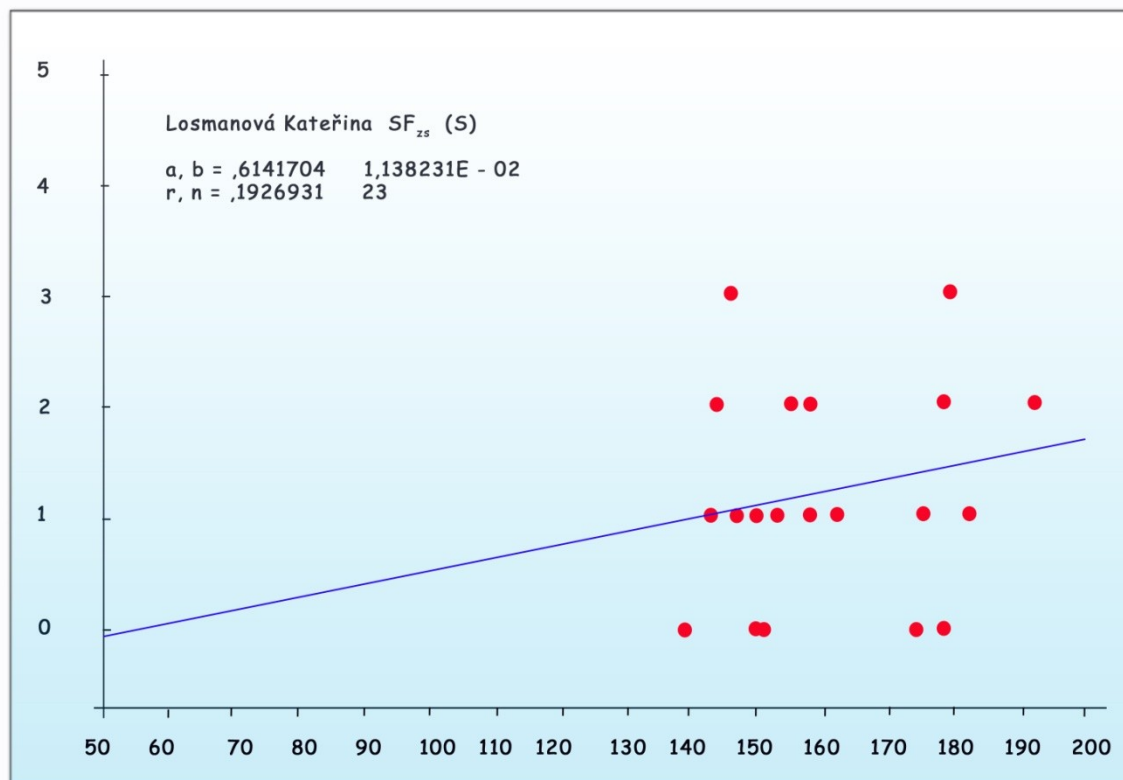


obr. 4: Příklad strmosti regresní přímky – skupina A, zdroj: [68]

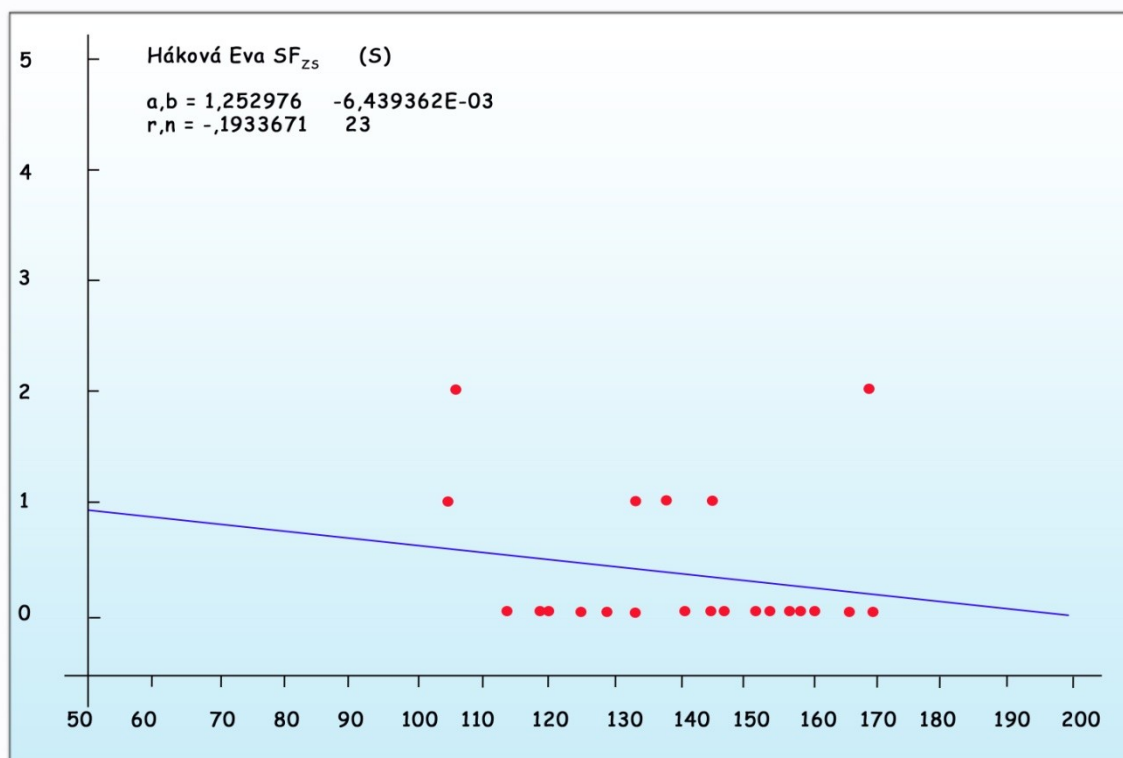
Graf na obrázku 5 je příkladem skupiny B. Korelace je statisticky nevýznamná, strmost regresní přímky značí nárůst neúspěšnosti střelby o jeden nezáseh při nárůstu SF o 72 tepů/min. Přesto jsme stanovili hranici 143 tepů/min. jako horní mezní pro pravděpodobně úspěšnou střelbu do jednoho nezásehu.

Příkladem nezávislosti úspěšnosti střelby sportovce na SF, skupiny C, je graf na obrázku 6. Většina regresních přímek této reprezentantky má podobný průběh, se stoupající SF stoupá úspěšnost její střelby. Hladinu bezchybné střelby tvoří v tomto případě 192 tepů/min. Jako jediná z testovaných biatlonistek je příkladem tzv. jednofázového typu sportovce, charakterizovaného kontinuálním zvyšováním psychomotorické výkonnostní schopnosti v celém průběhu zvyšování zatížení. Tato její velká tolerance vůči zvyšující se únavě umožňuje optimální střelecký výsledek. Ostatní biatlonistky se řadí mezi

dvoufázové typy s průměrnou úrovní výkonnostní schopnosti. Charakteristika jednofázového a dvoufázového typu sportovce je obsažena v kapitole 4.4.



obr. 5: Příklad strmosti regresní přímky – skupina B, zdroj: [68]



obr. 6: Příklad strmosti regresní přímky – skupina C, zdroj: [68]

tab. 2: Vyhodnocení SF1, zdroj: [68]

jméno	L,S	kor. souč.	max. výsl.	p	regr. souč.	max. výsl.	SF nár.nez.	poč. dat	sk.
Eva	L	-0,423		5%	-0,0309		-32,4	27	C
Háková	S	0,213			0,0114		87,7	24	C
Kamila	L	0,126			0,0112		89,3	27	C
Horáková	S	-0,105			-0,012		-83,3	27	C
Kateřina	L	0,113			0,00966		103,5	23	C
Losmanová	S	0,272			0,0178		56,2	23	C
Irena Novotná	L	0,154			0,013		76,9	38	C
	S	0,459	ano	1%	0,0411	ano	24,3	35	A
Jiřina	L	0,713	ano	1%	0,115	ano	8,7	20	A
Pelcová	S	-0,0228			-0,00282		-354,6	18	C
Hana	L	0,0266			0,0011		909,1	50	C
Rychterová	S	0,194			0,00951		105,2	58	C
Lucie	L	0,249			0,02036		49,1	46	C
Vítová	S	0,371		5%	0,04		25	41	A

tab. 3: Vyhodnocení SFzs, zdroj: [68]

jméno	L,S	kor. souč.	max. výsl.	p	regr. souč.	max. výsl.	SF nár. nez.	poč. dat	sk.
Eva	L	0,0814			0,00425		235,2	26	C
Háková	S	-0,193			-0,00644		-155,2	23	C
Kamila	L	0,608		1%	0,0347		28,8	26	A
Horáková	S	0,551		1%	0,02996		33,3	24	A
Kateřina	L	0,193			0,0138		72,5	23	C
Losmanová	S	0,554		1%	0,0226		44,4	23	B
Irena	L	0,69	ano	1%	0,0501		19,9	38	A
Novotná	S	0,553		1%	0,0229		43,7	36	A
Jiřina	L	0,272			0,0178		56,2	20	B
Pelcová	S	0,698	ano	1%	0,0787	ano	12,7	18	A
Hana	L	0,443		1%	0,0675	ano	14,8	30	A
Rychterová	S	0,535		1%	0,0455		21,9	50	A
Lucie	L	0,471		1%	0,03169		31,6	46	A
Vítová	S	0,313		5%	0,02335		42,8	41	A

tab. 4: Vyhodnocení SF2, zdroj: [68]

jméno	L,S	kor. souč.	max. výsl.	p	regr. souč.	max. výsl.	SF nár.nez.	poč. dat	sk.
Eva	L	0,139			0,005458		183,2	27	C
Háková	S	-0,104			-0,00416		-240,4	24	C
Kamila	L	0,594		1%	0,0382		26,2	27	A
Horáková	S	0,462		5%	0,0335		29,9	27	A
Kateřina	L	0,358			0,0159		62,9	23	C
Losmanová	S	0,379		5%	0,014		71,4	23	B
Irena Novotná	L	0,618		1%	0,0324		30,8	38	A
	S	0,771	ano	1%	0,034		30	35	A
Jiřina	L	0,787	ano	1%	0,061	ano	16,4	20	A
Pelcová	S	0,662		1%	0,0596	ano	16,8	18	A
Hana	L	0,577		1%	0,03856		25,9	50	A
Rychterová	S	0,613		1%	0,0422		23,7	50	A
Lucie	L	0,531		1%	0,0243		41,2	46	A
Vítová	S	0,587		1%	0,0277		36,1	41	A

V závěrečné fázi práce jsme biatlonistky rozčlenili do jednotlivých skupin závislosti úspěšnosti střelby na SF. Konečné rozčlenění do skupin jsme provedli na základě dílčího

rozčlenění po jednotlivých hladinách SF, odděleně pro střeleckou polohu L a S (viz tab. 5).

**tab. 5: Rozdělení individualit do skupin závislosti střelby na SF, zdroj: [68]**

jméno	SF1L	SF1S	SFzsL	SFzsS	SF2L	SF2S	výsledek
Háková	C	C	C	C	C	C	<b>C</b>
Horáková	C	C	A	A	A	A	<b>A</b>
Losmanová	C	C	C	B	C	B	<b>B</b>
Novotná	C	A	A	A	A	A	<b>A</b>
Pelcová	A	C	B	A	A	A	<b>A</b>
Rychterová	C	C	A	A	A	A	<b>A</b>
Vítová	C	A	A	A	A	A	<b>A</b>

K potvrzení či vyvrácení hypotéz jsme provedli verbální vyhodnocení jednotlivých sledovaných hladin SF. Potvrdily se nám hypotézy č. 2 a 3, první hypotéza se nepotvrdila. Jako návod pro zlepšení tréninkové činnosti biatlonistek jsme provedli, ve spolupráci s osobními trenéry, jejich individuální vyhodnocení v rámci těchto sledovaných hladin SF. Výzkum neprokázal vliv rychlosti běhu na trati před střelnicí na úspěšnost střelby. Jako podstatné se ukázalo až zklidnění SF při příjezdu na střelecké stanoviště do doby prvního výstřelu. Rozpětí této SF, optimální pro úspěšnou střelbu, je individuální, poměrně široké a většinou podstatné pro dosažení střelecké úspěšnosti. V jednom případě však byla vysledována naprostá nezávislost úspěšnosti střelby na SF. Jako podstatná se ukázala nutnost dodržování dynamického stereotypu (rytmu) střelby. Vedla ke snižování SF v průběhu střelby a tím k úspěšnému výsledku. Zjištěné doporučené hodnoty pro zahájení střelby L se pohybovaly v rozmezí 137 – 162 tepů/min., pro zahájení střelby S v rozpětí 142 – 165 tepů/min.

Pozitivní vliv na úroveň srdeční frekvence při střelbě má několikeré vydechnutí (2 – 3x) před zahájením střelecké položky:

- vypudí oxid uhličitý,
- sníží acidózu, při tom ale nepovede k alkalóze [6],
- na konci výdechu dojde ke snížení SF, což zvýší šanci biatlonisty na odpálení rány v době diastoly srdečního svalu.

Další podstatnou možnost zvýšení střelecké úspěšnosti v návaznosti na diastolu představuje využití **synchronizace střelby se SF**, jež se projevuje v organismu při apnoické pauze před odpálením. Projevuje se okamžitým jednorázovým snížením SF v apnoické pauze na výrazně nižší individuální úroveň. U některých biatlonistů byl

zaznamenán její pokles až na úroveň 75 tepů/min. (např. bývalý čs. reprezentant J. Matouš), častější jsou případy mezi 80 – 90 tepy/min. Tato geneticky daná schopnost funguje pouze do určité hraniční hodnoty submaximální SF, vesměs do 180 tepů/min., u některých sportovců ale pouze do 170 tepů/min. [68].

#### 4.2.1.6. Funkční a metabolická charakteristika

Doba zatížení organismu se v biatlonu pohybuje u dlouhých tratí do 60 min., u krátkých tratí přibližně do 30 min. Průměrná doba střelby je okolo 30 sec. Čas absolvování 150 m trestného kola představuje přibližně 20 – 25 sec. Základním běžeckým stylem, který používá současný biatlon, je bruslení. Mechanická účinnost bruslení dosahuje vyšších hodnot (23 – 25% celkové mechanické účinnosti) ve srovnání s klasickým během na lyžích, kde jsou hodnoty mechanické účinnosti uváděny okolo 21% [80]. Tyto nálezy velmi dobře korespondují s motorickou výkonností, s rychlostí pohybu, která je při bruslení zhruba o 10% vyšší než při klasickém střídavém běhu [80].

Celou trať absolvuje sportovec se zbraní, jejíž minimální hmotnost je stanovena na 3,5 kg. Při závodě i při tréninku jsou přednostně zatěžovány dolní končetiny, rovněž tak jsou vzhledem k používanému stylu neúměrně zatěžovány velké klouby – koleno, kyčel [59]. Proto je nezbytně nutné v tréninku kombinovat závodní techniku běhu s klasickou technikou lyžařského běhu, která v daném případě má hlavně charakter regeneračně-kompenzační.

Základní pohybové schopnosti, které determinují sportovní výkon v biatlonu, jsou rychlost, síla a vytrvalost. Vytrvalost tvoří nutnou podmínku pro dosažení optimálního výkonu. Síla, stanovená v laboratoři jako maximální výkon na šlapacím ergometru, má těsný vztah k běžné výkonnosti biatlonistů, mužů i žen. Rovněž tak specifické rychlostní předpoklady jsou v těsném vztahu ke sportovnímu výkonu i u skupin sportovců homogenních z hlediska vytrvalostních schopností.

Hrazení energetických nároků při běhu biatlonisty je smíšeného charakteru, s vysokým podílem neoxidativního uvolňování energie při současně velkých nárocích na oxidativní způsob uvolňování energie. Velká aerobní kapacita biatlonistů je srovnatelná s aerobní kapacitou lyžařů běžců. O vysokém podílu anaerobního hrazení energie svědčí hodnoty koncentrace laktátu (LA) v krvi, které se v průběhu závodu pohybují na úrovni  $10 \text{ mmol.l}^{-1}$  nebo i vyšší a v konci závodu může LA dosahovat hodnot 15 i více  $\text{mmol.l}^{-1}$  [15].

Průměrné hodnoty LA v závodech biatlonu:

- 20km - 7,4 (odchylka 2,1)  $\text{mmol.l}^{-1}$
- 10km - 9,5 (odchylka 1,7)  $\text{mmol.l}^{-1}$
- 7,5km - 10,6 (odchylka 4,5)  $\text{mmol.l}^{-1}$  [15].

Vyšší naměřené hodnoty hladiny laktátu v krvi v novějších výzkumech – oproti měřením, publikovaným např. před 30ti lety – jsou pravděpodobně způsobeny zvyšováním běžecké rychlosti v biatlonových závodech a zkracováním doby potřebné k absolvování trati. Např. během let 1985 – 1995 se čas potřebný k absolvování vytrvalostního závodu průměrně zkrátily o 25sec. a rychlostního závodu o 10sec. ročně [111].

#### 4.2.2. Motorické schopnosti

Motorické schopnosti nelze vnímat odděleně pouze pro požadavky střelecké části biatlonu, je třeba jejich komplexní zhodnocení.

Prioritní je proto komplex schopností, jako jsou [57]:

- předpoklady rozvoje silových schopností (dynamické a vytrvalostní síly při bruslení na lyžích),
- schopnost vytrvalostní práce v kyslíkovém dluhu (pozdní nástup únavy), setrvalý stav na úrovni ANP – koordinace vyšší nervové činnosti adaptována na vysoké zatížení,
- zvýšená propiocepce posturálního svalstva (úroveň vestibulárního aparátu) a kinestéze spojená s komplexním čítím (pocit sněhu) při běhu,
- dobrá funkčnost zrakového analyzátoru (požadavek periferního vidění a adaptace na fyzické zatížení bez snížení citlivosti),
- dobrá funkčnost analyzátorů pohybového a statokinetického, dokonalá nervosvalová koordinace v prostoru a čase.

Pohybová paměť umožňuje uchování a vybavení vzorců řešení dílčích pohybových úkolů v závodě v závislosti na měnících se podmínkách uplatnění operativního rozhodování. Nemalou měrou se na úspěšné realizaci sportovního výkonu v biatlonu také podílí schopnosti zpřesňování a rozvíjení pohybů dle aktuálních možností subjektivních (APS, fyzický stav) a objektivních (závada na zbrani).

Do popředí vystupují požadavky na: kapacitu organismu (aerobní potenciál) a ověřovací okruh vnitřní zpětné vazby – propiocepční servomechanismy pro jemnou senzomotorickou koordinaci střelby a celkové schopnosti kinestéze (stabilita polohy, technika běhu) [57].

##### 4.2.2.1. Rovnováha

Rovnováha je schopnost udržovat tělo nebo jeho část v určité poloze. Pro běžeckou část biatlonu je velmi důležitá dynamická rovnováha.

Pro střeleckou složku biatlonu, hlavně v poloze S, je prioritní rovnováha statická. Schopnost statické rovnováhy je geneticky podmíněna, tréninkem a nácvikem ji lze zdokonalit pouze částečně. Je jedním ze základních výběrových kritérií pro různé sporty, specifickým testem v biatlonu je klidová střelba na výkon.

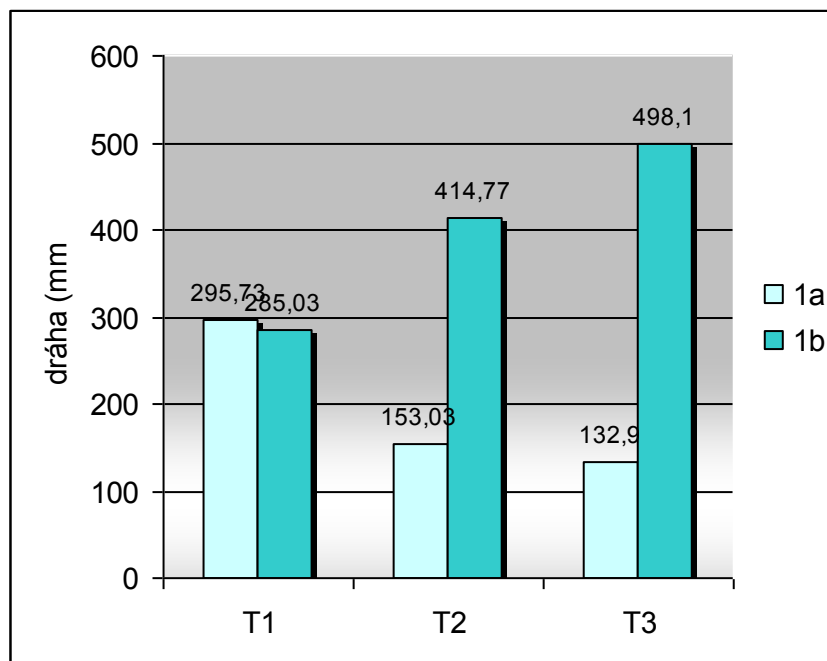
Pro potvrzení podmíněnosti úspěšnosti střelby schopností statické rovnováhy jsme provedli testové měření střelecké polohy S za použití dynamometrické plošiny SKP 40 a přídavné nášlapné desky, bez lyží [75]. Měření probíhalo u skupiny 9 biatlonistů a biatlonistek juniorských kategorií, zařazených do reprezentačních družstev ČR. Při prvním testu (T1) jsme jednotlivě zjišťovali úroveň stability biatlonistů při klidovém postoji na plošině bez přídavné desky. Druhým testem (T2) bylo měření úrovně stability na plošině s přídavnou deskou, při klidové střelbě S, včetně vyhodnocení její úspěšnosti. Třetím testem (T3) bylo měření úrovně stability na plošině s přídavnou deskou, při střelbě S po speciálním fyzickém zatížení, s vyhodnocením úspěšnosti střelby.

Postup měření při T3:

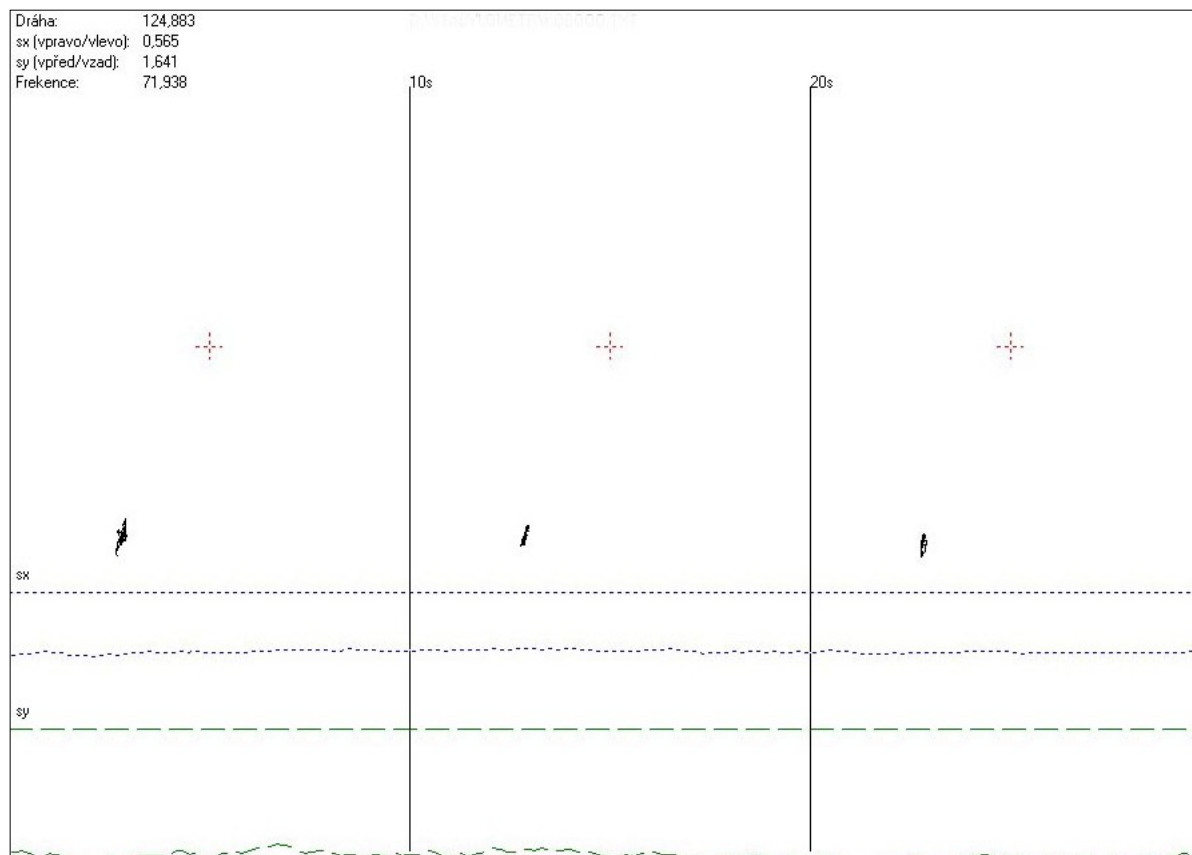
- rozklusání 3 minuty,
- 5ti minutový běh na úroveň 85 – 90% max. příslušné SF,
- měření,
- 5ti minutový běh na úrovni 85 – 90% max. příslušné SF,
- měření,
- 5ti minutový běh na úrovni 85 – 90% max. příslušné SF,
- měření,
- konec.

Provedli jsme srovnání výsledků T1, T2 a T3 (obr. 7) dvou nejvýraznějších odchylek od průměru – dlouhodobě nejúspěšnějšího střelce (obr. 8, 9, 10, tab. 6) mezi testovanými juniory se střelcem dlouhodobě naopak nejméně úspěšným (obr. 8, 9, 10a,b, tab. 7). Střelecky úspěšnější z testovaných juniorů (obr. 10a,b – 1a) v sezoně 2005/2006 vykazoval úspěšnost kolem 80% (průměr 1 špatný zásah na položku S). Střelecky nejméně úspěšný testovaný junior (obr. 10a,b – 1b) naopak za stejnou sezonu vykazoval úspěšnost 40 – 50% (průměr 2,5 – 3 špatné zásahy na položku S).

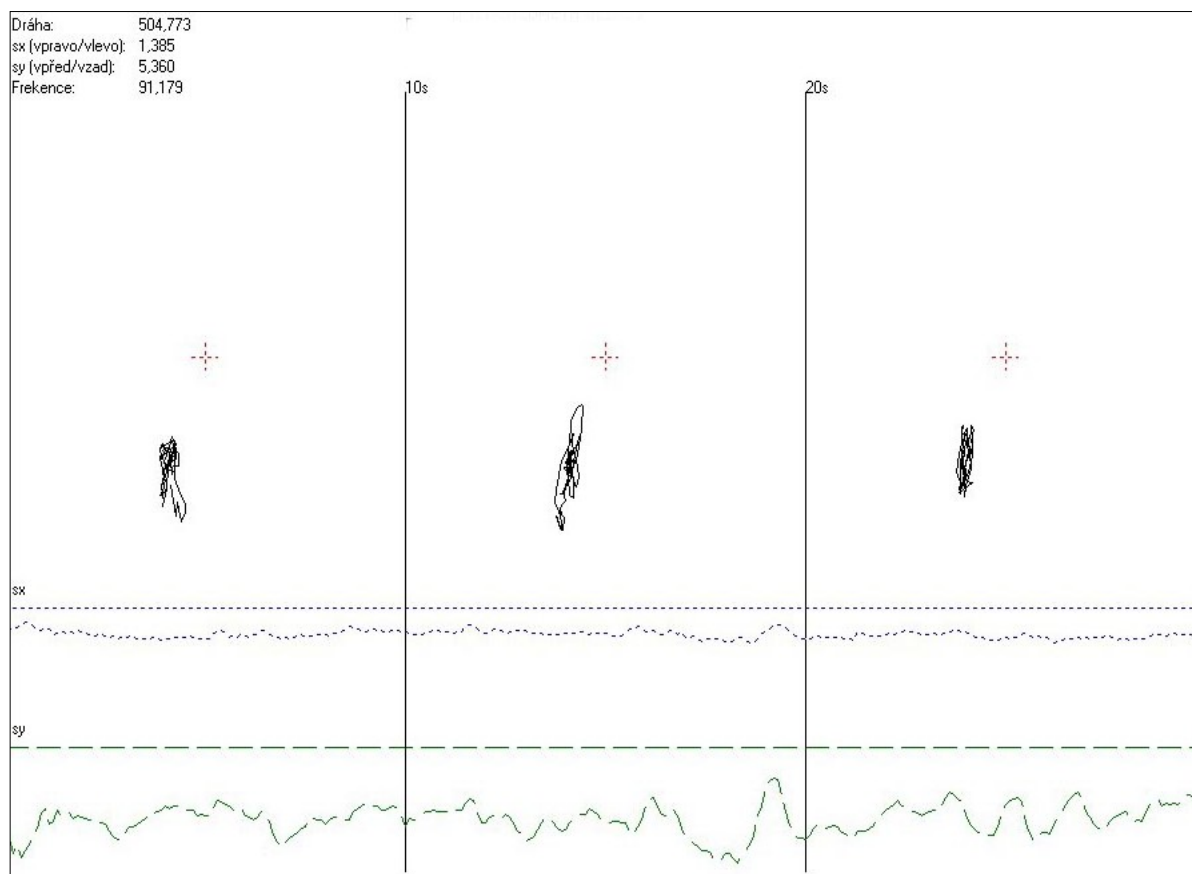




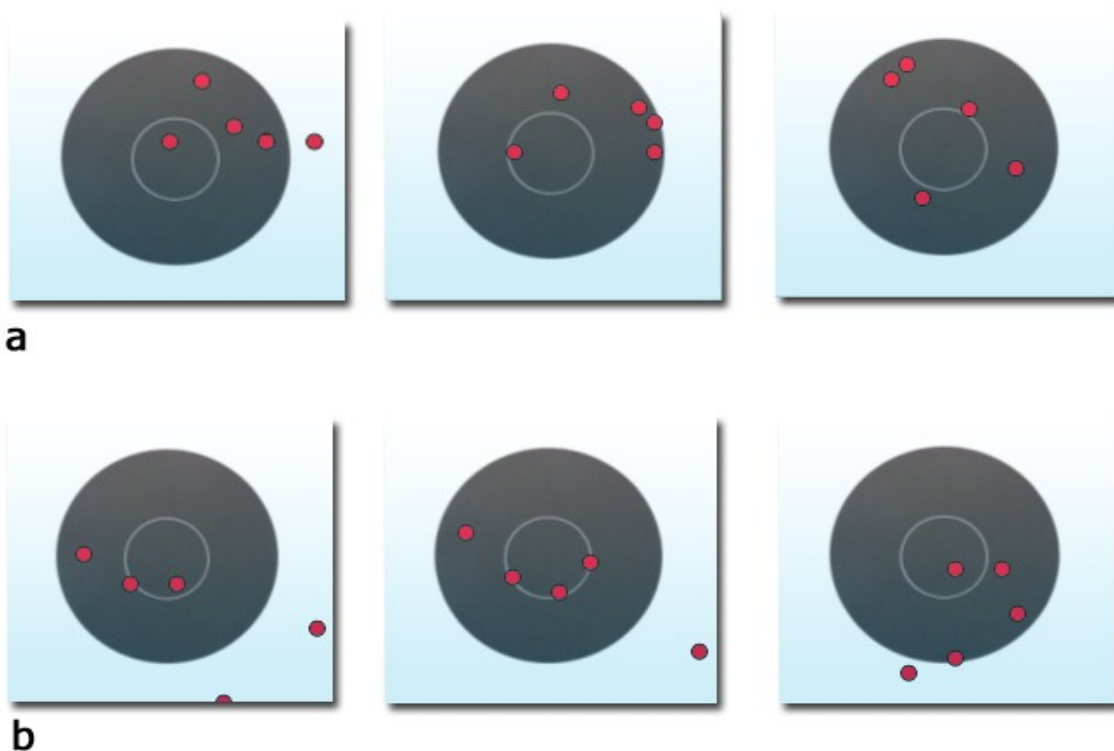
obr. 7: Průměrné hodnoty dráhy těžiště v testech T1, T2, T3, zdroj: [96]



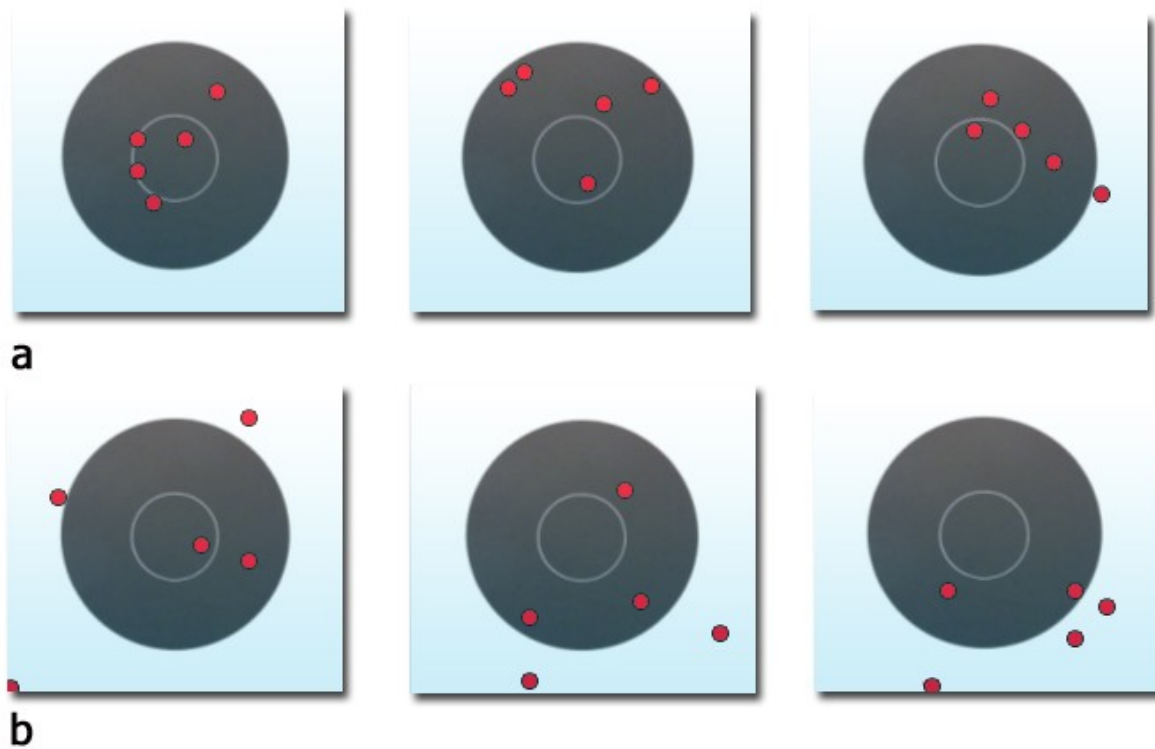
obr. 8: Grafické znázornění vybraného rovnovážného testu T3, sportovec 1a, zdroj: [96]



obr. 9: Grafické znázornění vybraného rovnovážného testu T3, sportovec 1b, zdroj: [96]



obr. 10a: Úspěšnost střelby testu T2 (a=sportovec 1a, b=sportovec 1b), zdroj: [96]



obr. 10b: Úspěšnost střelby testu T3 (a=sportovec 1a, b=sportovec 1b), zdroj: [96]

**tab. 6: Numerické vyhodnocení střelby sportovec 1a**, zdroj: [96]

měření	střelba č.1	střelba č.2	střelba č.3
T2	1	0	0
T3	0	0	1

**tab. 7: Numerické vyhodnocení střelby sportovec 1b**, zdroj: [96]

měření	střelba č.1	střelba č.2	střelba č.3
T2	2	1	1
T3	3	2	3

Na základě provedených testů a následného srovnání objektivně dlouhodobě nejúspěšnějšího střelce z testovaných juniorů se střelcem nejméně úspěšným se potvrdil předpoklad, že jedinci, kteří disponují dobrou stabilitou ve střeleckém postoji S, jsou rovněž úspěšnější ve střelecké výslednosti.

#### 4.2.2.2. Pohyblivost

V případě střelby v biatlonu se jedná v podstatě o úroveň rozsahu pohybů. Dána je především stupněm pružnosti svalstva. Pohyblivost v biatlonu má větší význam pro část běžeckou, než pro část střeleckou.

Pod pojem pohyblivost lze vřadit i **obratnost**, pro potřeby střelby v biatlonu příhodnější. Ta se v současné době definuje jako koordinační schopnost. Je to schopnost lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby a přizpůsobovat je konkrétním podmínkám pohybového úkolu. Mezi ostatními schopnostmi zaujímá zvláštní postavení. Je komplexní vlastností v tom smyslu, že je závislá jak na tělesných schopnostech, tak i na pohybových dovednostech [57].

V biatlonu je na ni kladen větší důraz v jeho běžecké části. Má však své výraznější (přesto občas podceňované) opodstatnění i ve střelecké složce, např. při nástupu na střelecké stanoviště, zaujímání poloh ke střelbě, při provádění doprovodných střeleckých činností jako je sundávání a nasazování zbraně a holí, nebo při opouštění střeleckého stanoviště.

#### 4.2.2.3. Rychlost

Rychlost je schopnost řešit pohybové úkoly v co nejkratším čase. V biatlonu je rychlost podstatná hlavně v jeho běžecké části. Při střelbě je důležitá v kombinaci s přesností vykonávaných pohybů na střelnici, zvláště pokud se jedná o sundávání a nasazování zbraně, holí a vlastní provádění střelby.

**Realizačně rychlostní schopnost** (tzv. segmentová rychlost) se rovněž uplatňuje v obou složkách biatlonového výkonu, při běhu na lyžích ve snaze o vystižení správného odrazu lyže z nerovnoměrného, členitého podkladu [57]. Zvláštní uplatnění má ale při střelbě, při volbě správného momentu spouštění dle průběhu a kvality srovnávání mířidel na cíl, i při diagnostikování soutěžní situace.

Na rychlosti průběhu jednotlivých činností se podílí latentní a individuální **reakční schopnost** sportovce (např. rychlost vedení zrakových a auditivních, taktilních vzruchů), která se pak odráží v technice jejího provedení [57]. Reakčně rychlostní schopnost je specifickou složkou rozvoje rychlostní schopnosti, která upřednostňuje sportovce k osvojení určitého stylu odrazu na lyžích, limituje hodnotu schopnosti maximální intenzity střelby, atd.

Rychlost změny orientace v pohybu, jako forma projevu kinestéze, je pro biatlonistu dalším limitujícím faktorem kvality výkonu střelby (rychlost zaznamenání změny polohy při spouštění a zabránění chybnému výstřelu), nebo běhu (včasné vyrovnání ztráty stability při jízdě).

Schopnost zachování rychlosti v čase při střelecké položce pro závodníka v biatlonu představuje udržení osvojeného stereotypu rytmu střelby [57]. Jeho přerušení většinou znamená chybný zásah.

Vliv na rychlost sledu činností při střelbě v biatlonu mají – vedle koordinačně-technických schopností a dovedností – i faktory materiálně technické, které mají vesměs objektivní charakter. Proto se jim zde budeme věnovat pouze v souvislosti s rychlostí, bližší charakteristiku faktorů materiálně technického rázu obsahuje kapitola 5.1.

Z hlediska rychlosti střelby v biatlonu, ovlivněné technickým zázemím sportovce, přispívá k rozdílnému časovému průběhu nejvíce způsob nabíjení a systém připevnění zásobníků na pažbě.

Mechanismus nabíjení, při němž je potřebný pouze krátký předozadní pohyb vycházející ze zápěstí, polohu zbraně ve směru k cíli prakticky neovlivní. Tím je dosaženo časové výhody jednak pro následný výstřel, jednak pro proces nabíjení. Stejně tak přispívá k časovému zisku takové uspořádání zásobníků a náhradních nábojů na pažbě zbraně, při němž je jen v malém dosahu pro pravou ruku vybrání na pažbě pro zásobník, a kdy odejmutí zásobníků a náhradní munice je usnadněno pouze lehkým tlakem na držák s pružinou.

Způsob upevnění upínacího řemene k paži, pokud je sportovcem používán, při zalícení při střelbě vleže má vliv – vedle kvality zalícení – také na časový průběh střelby. Pevné nasazení upínacího řemene na háček připevněný na řemen na ruku podporuje rychlý sled

činností. Na druhou stranu však při spojování řemene může dojít k časové ztrátě. Vyžadované pevné posazení zbraně do ramene při stále stejném individuálním tlaku na střelecký řemen je možné jen tehdy, když je i háček upínacího řemene na ruku na běžecké kombiněze připevněn velmi pevně. Sklouznutí tohoto háčku změní úhel paže, a tím i působení síly na komplex střeleckého řemene. Tato technická drobnost bývá sportovci často podceňována.

### 4.2.3. Věk

Nejvhodnější věkové období pro zahájení sportovní **specializované přípravy** biatlonisty je okolo 15. roku. Běžně trvá zhruba 8 let cíleného tréninku, než se propracuje k maximu svých sportovních možností. Za optimální sportovní věk je v biatlonu mužů považováno rozpětí 25 – 30 let, v biatlonu žen pak 21 – 26 let, pochopitelně s možností odchylek a výjimek [94,112].

Mezinárodní členění věkových kategorií v biatlonu reaguje na doporučenou hranici specializované přípravy tím, že definuje kategorie mužů/žen a juniorů/junierek. Muži/ženy jsou sportovci, kteří dosáhnou do 31. prosince 21 let svého věku. V této kategorii startují v sezoně, která začíná 1. listopadu téhož roku. Pro kategorii junioři/juniorky platí stejné pravidlo, požadovaná věková hranice však je 19 let. Jsou pro ně organizovány oddělené závody, mohou však startovat v závodech mužů nebo žen. Biatlonisté, kteří ještě nedosahují věku juniorů/junierek, jsou definováni jako dorostenci/dorostenky. Jsou pro ně organizovány oddělené závody, mohou se však zúčastňovat závodů kategorií starších. Vždy při posuzování sportovce z hlediska případného zařazení do závodů starší kategorie by trenér měl zodpovědně posuzovat a zvážit věk kalendářní a biologický, pro další perspektivu sportovního vývoje sportovce.

Všechny uvedené kategorie mají vlastní délky závodů (viz příloha).

Trénink mládeže, a s ním spojený výběr sportovně talentované mládeže, by měl být přednostně zaměřen na takové jedince, kteří jsou geneticky velmi dobře vybaveni jak z hlediska vytrvalostního, tak i rychlostně silového s tím, že jsou schopni i úspěšně zvládnout střelbu. Již dávno není platný názor, že relativně neúspěšný běžec na lyžích bude dobrým biatlonistou. Běžecká výkonnost nejlepších světových biatlonistů je velmi blízká nebo srovnatelná s výkonností nejlepších běžců specialistů (biatlonisté O. E. Björndalen, L. Berger, S. Čepikov a další dokázali získat medaile ve SP i na MS běžců specialistů), speciální střelecká příprava vrcholových biatlonistů i jejich výkonnost se blíží úrovni střelců specialistů.

#### 4.2.4. Zdravotní stav

Biatlon, jako sport v přírodě, sebou přináší některá zdravotní rizika, např. možnost prochladnutí, omrznutí, možnost poškození vaziv a svalových struktur. Hrozí i poškození sluchu hlukem, jenom v přípravném období vrcholoví biatlonisté vystřílí až 4000 ran. Ve výjimečných případech lze uvažovat i o možnosti ohrožení života, např. při naprosto nevhodné a přísným pravidlům odporující manipulaci se zbraní.

Z hlediska vlivu na úspěšnost střelby však je vhodné věnovat pozornost především prevenci zdravotního stavu. Biatlonový závod, a z něj vyplývající zatížení organismu fyzickou námahou při běhu na lyžích, je ve střelecké části prováděn jako výsledek fyzického a psychického zatížení při předcházejícím běhu. Sportovec, který nastoupí k závodu s nedoléčeným zraněním nebo nemocí, nejenom sám sebe diskvalifikuje z hlediska dobrého výsledku, navíc ještě riskuje prohloubení stávajícího zranění nebo návrat nemoci. Následné dlouhodobější vyřazení z tréninkového a závodního procesu vede k celkovému poklesu sportovní výkonnosti, nehledě na to, že možné prohloubení zdravotních komplikací sebou sportovec přenáší i do běžného života. Při určité shodě okolností může nedostatečná rekonvalescence po závažnějším zranění nebo nemoci vést i k předčasnému ukončení sportovní činnosti.

Do určité míry problematický pro biatlonistu je špatný zrak. Úspěšnost střelby v biatlonu je do značné míry závislá na ostrosti zraku při zaměřování (viz kap. 4.4.5). Řešením jsou kontaktní čočky, při jejich používání však hrozí riziko poškození či vypadnutí čočky z oka.

### 4.3. *Psychické parametry střeleckého výkonu*

Psychická stabilita biatlonisty je jedním z nejpodstatnějších faktorů, pokud ne vůbec nejpodstatnějším, jež vedou k úspěšnosti ve střelbě a tím v celém závodě. Je proto vhodné věnovat se jí podrobněji.

Z našeho zřetele, zaměřeného na úspěšnost střelecké složky biatlonu, nelze vyloučit aspekty oscilující mezi střeleckou a běžeckou částí biatlonu, pokud se navzájem ovlivňují a jsou spojující determinantou sportovního výkonu. Žádná jiná oblast není pro **komplexní výkon** v biatlonu tak podstatná, jako oblast psychická (obr. 12) [62]. Proto je nutné věnovat se na tomto místě i psychickým aspektům, zasahujícím do běžecké části biatlonu.

### **Psychické komponenty v celkové struktuře sportovního výkonu a jejich souvztažnost k biatlonu**

Každá skupina sportů vykazuje ve struktuře výkonu charakteristické fyzické, motorické a psychické komponenty, které se navzájem do jisté míry výrazně odlišují. Úspěch v té které skupině sportů proto závisí zejména na tom, jak jsou u sportovce vyvinuty a rozvinuty dominantní rysy struktury výkonu a jak mohou být při realizaci jeho činnosti účinně koordinovány. Sportovně motorické rysy určující výkonnost, jako jsou silová vytrvalost, pružnost, sportovně-technické dovednosti, rychlost aj., se přitom nerozvíjejí samovolně, ale vývojový proces a účinná koordinace jednotlivých rysů v závodě jsou psychicky regulovány. To vyžaduje specifický rozvoj psychických komponent výkonnostní struktury, orientovaný na kladené požadavky. Jejich rozvoj bývá v tréninku často neoprávněně zanedbáván [62].

Úspěšné zvládnutí sportovně-motorických nároků předpokládá na jedné straně kvalitní rozvoj všeobecných osobnostních rysů, jako jsou postoje, aspirace, morální kvality aj., současně však sportovec musí disponovat speciálními psychickými předpoklady výkonu, které motivují, orientují, řídí a regulují jeho sportovní jednání při provádění sportovní aktivity. Osobnostní rysy sportovce mají přesahující vliv, zahrnující jeho postoje od vlastních nároků na sportovní výkon, přes jeho jednání až po všechny procesy regulace pohybu při vykonávání sportovní aktivity, čímž významnou měrou určují celkovou kvalitu jeho osobnosti. Ta bývá vyjadřována v jeho náročnosti na sebe sama, v **aspirační úrovni** a v úrovni jeho vědomé tvůrčí spolupráce při plánování a zdolávání praktických tréninkových úkolů. V těchto osobnostních rysech je zahrnut vysoký stupeň samostatnosti, důslednosti, cílevědomosti a vlastní iniciativy při snaze o rozvoj vlastního sportovního výkonu.

Osobnostní rysy přitom na jedné straně určují kvalitu jednání ve všech jeho fázích, současně se však vyvíjejí v procesu konfrontace s nároky. Tato vzájemná podmíněnost vybízí k otázce po základních požadavcích na osobnost biatlonisty.

Je možné odvodit následující požadavky [62,64]:

- úspěšná činnost v biatlonu vyžaduje ochotu a schopnost sportovce přizpůsobit této činnosti veškerý svůj denní režim. V tom je zahrnut způsob života a výživa, stejně jako vůle a ochota aktivně a důsledně se vystavit vysoké zátěži,
- osobní akceptování vysoké tréninkové zátěže současně zahrnuje vlastní angažovanost při zvládnání kladených nároků. K tomu je nutná jak kreativní spolupráce sportovce při plánování formy zátěže, tréninkových prostředků a hledání vhodných metodických kroků ke zdolání úkolů, tak ochota k důslednému následnému užívání profylaktických opatření k urychlení regenerace,



- snaha o podání maximálního výkonu a vysoká úroveň osobních nároků zahrnují sebekritický postoj, stejně jako netoleranci vůči nedostatkům při zvyšování výkonnosti, a rovněž neustálé hledání účinných tréninkových forem a dalších řešení pro zvyšování vlastní výkonnosti,
- síla osobnosti sportovce se projevuje zejména jeho chováním v psychicky zátěžových situacích, jaké mohou nastat např. v závodě,
- k osobnostním rysům úspěšného biatlonisty patří rovněž komunikativní jednání, které se projevuje především ve schopnosti dialogu s trenérem, v ochotě k tomuto dialogu, i když bývá po neúspěších často narušováno.

**Osobnostní rysy**, určující výkon sportovce a nutné pro úspěšnou závodní činnost, jsou vesměs [62,64]:

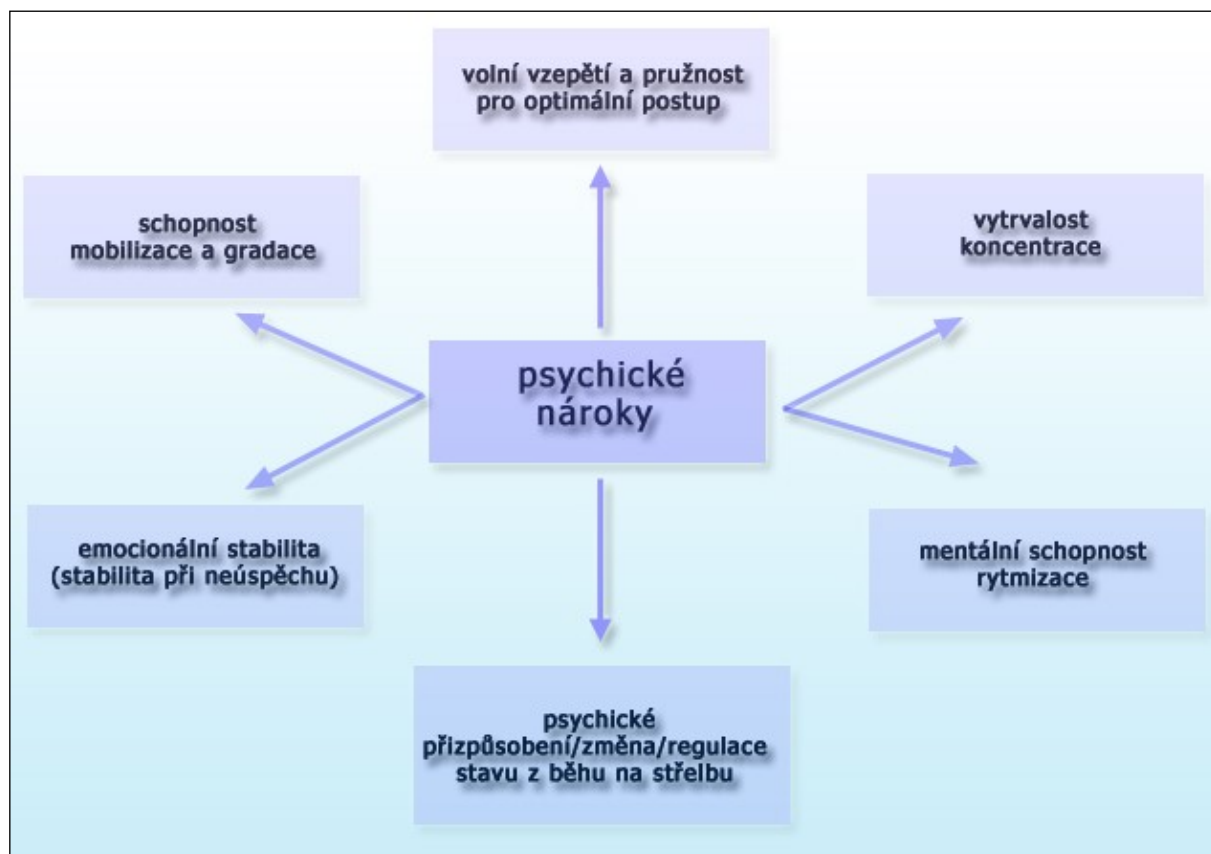
- vysoké sebevědomí a sebedůvěra postavená na reálně podloženém očekávání kvalitního výkonu,
- schopnost zlepšovat se a prosadit se i při překonávání nepředvídatelných zátěžových situací během závodu,
- vysoká emocionální stabilita, zejména po neúspěších ve střelbě,
- vysoká samostatnost při realizaci nebo změně vlastní taktické koncepce během běhu a střelby při nečekané změně vnějších podmínek, stejně jako při neplánovaném průběhu sportovního výkonu,
- důslednost v aplikaci mentálních tréninkových forem v závodě při vyčerpání výkonnostních rezerv,
- férové chování vůči soupeřům, divákům a rozhodčím, odpovídající závodním pravidlům,
- schopnost přijmout, vyhodnotit a zpracovat informace během závodu.

Všechny zmíněné osobnostní rysy mohou pozitivně ovlivnit kvalitu regulace jednání i výkonu sportovce.

### **Psychické nároky v biatlonu**

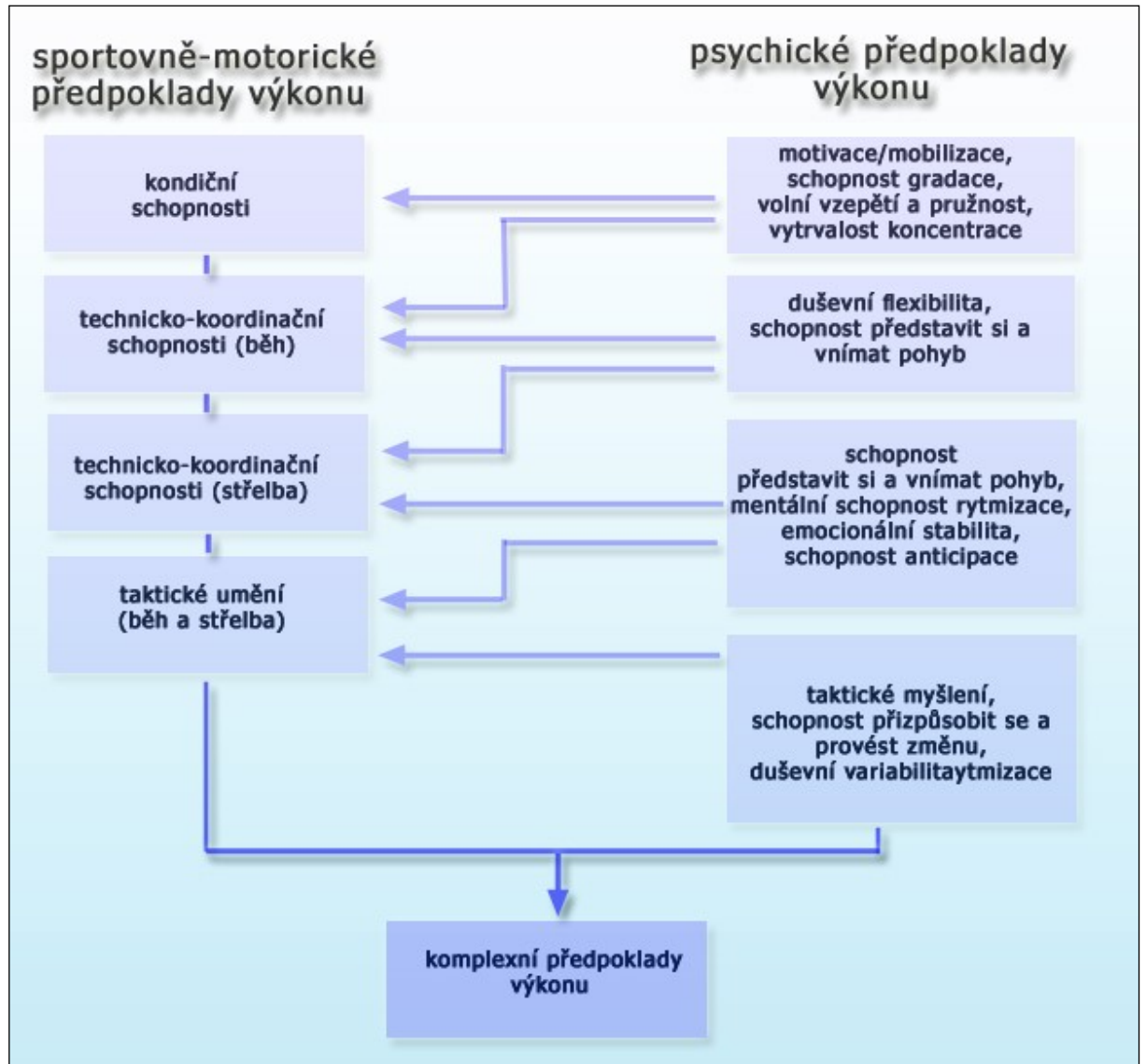
Psychické nároky (obr. 11) na biatlonistu vyplývají ze zčásti extrémně odlišných pohybově-strukturních fyzických a koordinačních požadavků v dílčích disciplínách běhu a střelbě. Neméně tak ale i z individuálních psychických předpokladů sportovního výkonu, kterými sportovec disponuje při překonávání pohybových úkolů, specifických pro danou sportovní disciplínu.

Úspěšné zvládnutí průběhu biatlonového závodu od sportovce vyžaduje jednak rozvinuté stimulační komponenty, jednak kognitivní předpoklady k prosazení vlastní taktiky v průběhu závodu.



obr. 11: Psychické nároky v biatlonu, zdroj: [62]

Z nutných stimulačních komponent pro běh je třeba vyzdvihnout především volní vzepětí, které sportovci umožňuje dosáhnout v průběhu celého závodu optimálního taktického postupu, úspěšně překonat případnou krizi, zmobilizovat energii po neúspěších (např. po trestných kolech) a zlepšovat se v kritických fázích závodu (např. při předjíždění a v konci stoupání). To zase předpokládá vysoký stupeň výchozí motivace a emocionální stability biatlonisty. Stimulační komponenty jako jsou vůle, připravenost k námaze, emocionální stabilita, motivace a schopnost prosadit se, jsou v úzkém vzájemném vztahu s kognitivními komponentami vnímání, myšlení a rozhodování se při prosazování taktických koncepcí. Biatlonista musí být na jedné straně psychicky schopný, tj. musí mít předpoklady kognitivního vnímání, aby mohl v závodě realizovat svou naplánovanou taktiku. Musí se ale také umět duševně i motoricky variabilně přizpůsobit nepředvídatelným podmínkám, jako jsou např. povětrnostní změny na střelnici, nepředpokládané výkony soupeřů, nečekaný úspěch nebo naopak neúspěch při střelbě aj. K tomu je nutné se v průběhu závodu správně rozhodovat a rozhodnutí pomocí odpovídajícího stimulu (mobilizace, gradace, překonávání se) realizovat. Tyto psychické nároky se ve své základní struktuře výrazně odlišují od těch, s nimiž se setkáváme při přechodu od běhu na lyžích ke střelbě, nebo již přímo na střelnici.



obr. 12: Komplexní předpoklady výkonu v biatlonu, zdroj: [62]

Přechod od běhu na lyžích ke střelbě se u biatlonistů zpravidla vyznačuje vysokým emocionálním očekáváním budoucího střeleckého výkonu a extrémním vzepětím fyziologických funkcí (DF, SF) jako důsledku předcházejícího běžeckého výkonu. To vše může negativně působit na zklidňování před střelbou. Psychické nároky proto spočívají ve schopnosti co nejrychleji harmonizovat stav emocí a přeorientovat koncentraci z běhu na střelbu.

Toto přesměrování přitom zahrnuje zesílenou selektivní, anticipující a zaostřenou koncentraci. Sportovec tedy musí správně rozpoznat objektivně situační podmínky na střelnici, jako je vítr, světelné poměry, povětrnostní podmínky, a zapojit své taktické modely jednání. Současně se však musí myšlenkově naladit na optimální průběh střelecké položky. K tomu potřebuje jasnou představu o vlastních pohybech, přesně diferencované

vnímání pohybu a dobrý cit pro tento pohyb. Psychické nároky na střelnici pak spočívají rovněž v koordinaci jednotlivých činností při střelbě a v nalezení co nejrychlejšího individuálního a účelného rytmu. K tomu je potřebná vysoká emocionální stabilita, dobrá schopnost krátkodobé koncentrace a ochota zdravě riskovat.

### **Psychické komponenty struktury výkonu (v běhu a) ve střelbě**

Biatlon strukturou sportovního výkonu představuje vyrovnávání se sportovce s několika zátěžovými faktory, jimiž jsou [62]:

- vysoké fyzické zatížení,
- manipulace s výstrojí a výzbrojí a možnost jejího selhání,
- bezprostřední souboj se soupeři,
- výroky rozhodčích, případně trenéra,
- dílčí neúspěch v závodě,
- negativní aktuální psychický stav (APS).

Tyto všechny, ale i další, faktory v průběhu sportovní přípravy formují morálně volní schopnosti sportovce k jeho vyrovnávání se zátěží pomocí racionálního řešení a zvyšují jeho individuální frustrační toleranci vůči zátěži. Ta se projevuje postupnou ztrátou prvotních reakcí panikaření (distres) a nahrazuje je uvědoměným racionálním a zkušenostním řešením psychofyzické zátěže.

Při objasňování psychických komponent struktury výkonu v biatlonu, které musí být tréninkem soustavně rozvíjeny, vycházíme z výše zmíněného označení psychických nároků kladených na sportovce v běhu na lyžích a ve střelbě.

Pro rozvoj běžeckého výkonu potřebuje sportovec především vysokou vytrvalost koncentrace a schopnost mobilizace a gradace, stejně jako schopnost volního vzepětí, spojenou s vysokou přizpůsobivostí a schopností změny (např. při měnících se objektivně situačních podmínkách v tréninku a v závodě) především v oblasti techniky běhu na lyžích a taktiky.

Rozvoj stabilního střeleckého výkonu vyžaduje vysokou emocionální stabilitu a schopnost snést psychickou zátěž, zejména po úspěchu či naopak neúspěchu na střelnici, dobrou schopnost krátkodobé koncentrace, schopnost předvídat a správně se rozhodovat [62]. Psychická regulace emocionálních procesů a kognitivních chodů (tj. přesné, diferencované vnímání pohybu, jasná obrazně názorná představa pohybu jednotlivých kroků při střelbě a rozvoj pohybového citu pro správný rytmus) tvoří těžiště psychologické práce na střelnici.

Psychická odolnost biatlonisty se tedy projeví např. v situaci, kdy první výstřely jsou neúspěšné. Mnozí závodníci tvrdí, že v tom momentu jakoby ztratili fyzické síly. Anebo

naopak, první položky vrcholného závodu jsou úspěšné a v poslední poloze, při uvědomění si možnosti vítězství, zaznamenají nezasazený terč, který v podstatě zmaří celoroční úsilí.

Zvýšený tlak na psychiku biatlonistů způsobuje střelba na sklopné terče, protože závodník je okamžitě informován o výsledku.

Pro předcházení nezvykle stresující psychické situace v biatlonovém závodě by mělo být cílem trenérské práce připravit sportovce tak kvalitně, aby ve vlastním závodě předváděli tréninkový výkon [80]. To znamená, že biatlonista se při soutěži nesnaží vědomě zvyšovat maximální úsilí, které by tak bylo pod psychickým tlakem výjimečnosti závodu a nevytváří si tak situaci očekávání podání svého nejlepšího výkonu, který ještě nikdy v tréninku nepodal. Precizace činností na střelnici by měla být prováděna stejně jako v závodě i v průběhu každého tréninku. K navození psychického tlaku v tréninku je vhodné využít četné modelové a zátěžové situace. Výsledkem je potom fakt, že takto adaptovaný sportovec provádí činnost pod vlivem stejného stresu v tréninku i v závodě a nevnímá tento rozdíl jako změnu.

Z hlediska psychologické problematiky individualizace přístupu a udržení koncentrace sportovců na trénink je žádoucí, aby trenér pracoval s výrazným individuálním přístupem k jednotlivým sportovcům své tréninkové skupiny a důrazně dodržoval psychologickou zásadu **maximální důvěry** ve vztahu sportovec – trenér [80]. Tato důvěra by neměla být ohraničena pouze tréninkem a závody. Trenér by měl dobře znát rodinné zázemí svých svěřenců. Sportovci by měli vědět, že se na svého trenéra mohou obrátit o pomoc při řešení jakékoliv tíživé situace.

Tréninková zátěž tzv. *osamoceného biatlonisty* zesiluje dispozice jedince k introverzi při absolvování dlouhodobých tréninkových pobytů v odlehlých oblastech a v malém, téměř se neměním kolektivu [80]. Při následné kumulaci únavy (např. i důsledkem nemožnosti dostatečné regenerace) zde pak hrozí nebezpečí tzv. **ponorkového syndromu** (přesycení monotónními podněty bez možnosti odreagování se). Na druhou stranu ovšem nezdědka dochází k výrazné potřebě citového kontaktu, afiliaci [57].

Z hlediska sociální interakce se u zavedených reprezentačních (ale i silných klubových) biatlonových týmů lze setkat s formou koaktivních<sup>4</sup> skupin, preferujících individuální prosazení se, které nepotřebuje bezprostřední účast druhých [57]. Pozitivní roli proto

---

<sup>4</sup> Koaktivní pracovní skupina-členové skupiny pracují na společném úkolu tak, že každý člen skupiny vykonává svou pracovní aktivitu nezávisle na jiných členech skupiny (zdroj: <http://www.wikipedia.org>)

např. přináší závod štafet, který u sportovců jednoho družstva navozuje strukturu sociální interakce za účelem společného dosažení cíle.

### 4.3.1. Motivace

Sportovní motivace vychází z psychogenních potřeb sportovce, jež zahrnují jednak ambice, aspirační úroveň, prestiž a výkon, dále pak potřebu dominance, síly, agrese, potřebu uznání a potřebu seberealizace. Roli hraje i společenská prestiž příslušné sportovní disciplíny a do určité míry i ekonomická stimulace [93].

Sportovní činnost biatlonisty je neustále vystavena průběžnému hodnocení a srovnávání, jež může mít stimulační i zátěžové důsledky.

Nízká úroveň potřeby dosažení sportovního úspěchu je výrazným limitujícím faktorem biatlonisty i při jeho nepopíratelných schopnostech. Úroveň motivace výkonu lze cíleným cvičením ovlivňovat.

Ve střelecké praxi se však u biatlonistů poměrně často projevuje převážně nadměrná míra motivace k výkonu. Většinou však působí opačně – negativně – na uklidňování při střelbě, kdy celá činnost pod vlivem pocitu časové tísně a spěchu zabraňuje kvalitní koncentraci pozornosti a odráží se pak ve střeleckém výsledku.

### 4.3.2. Odolnost

Vysoké sportovní výkony jsou obecně podmíněny rozvinutými psychickými schopnostmi, z nichž v biatlonu dominantním je vysoké volní úsilí, zaměřené na udržení co nejvyšší rychlosti běhu na lyžích, na regulaci techniky běhu a překonávání projevů únavy při střelbě.

K důležitým předpokladům vysoké sportovní výkonnosti jedince patří odolnost vůči vlivům okolního prostředí, jako je např. různá kvalita sněhu, průběh sportovního boje se soupeři, apod. [29].

Předpokladem úspěšné sportovní činnosti v biatlonu je adaptace na vysokou psychofyzickou zátěž a udržení volního rozhodování a přesné koordinace jemné motoriky. Zbrkllost, nebo naopak váhavost, střeleckému výkonu škodí. Proto do popředí vystupuje požadavek uchování přiměřeného komplexního rozhodování na podkladě uvědomění si cíle snažení, vysoká úroveň osvojené autoregulace i dostatečná **frustrační tolerance** vůči zátěžovým faktorům [93].

Konkrétně se jedná o překonávání pocitů únavy z vytrvalostního zatížení organismu sportovce po běhu a udržení jemné senzomotorické koordinace a schopnosti správného

rozhodování při provádění střelecké položky při celkově vysokém fyzickém zatížení organismu.

Frustrační odolnost biatlonisty je utvářena jak v konfliktních situacích, cíleně navozovaných v tréninku (např. rušením při soustředění na palebné čáře, simulací diváckého ohlasu na jednotlivé výstřely apod.), tak i při samotné závodní činnosti. Zde se mohou vyskytnout jednotlivé krátkodobé frustrační situace, jež se sportovec postupně musí naučit zvládat zvyšující se psychickou odolností (zátěžové faktory v závodě. Při zvyšování úrovně frustrační odolnosti je důležitý soulad mezi úrovní vnějších nároků prostředí a vnitřních podmínek osobnosti biatlonisty. Úroveň psychické odolnosti je u každého sportovce individuální.

### 4.3.3. Vůle

Vůli (volní úsilí) jako psychický proces lze v biatlonu chápat v širším kontextu jako dlouhodobé směřování k určitému cíli [93]. Přitom ji nelze redukovat na zjednodušené pouhé překonávání překážek, nýbrž je třeba chápat ji v komplexním vnímání kognitivních procesů a charakteru sportovce. Toto širší hledisko se projevuje dlouhodobým cíleným směřováním ke sportovní zdatnosti.

V užším kontextu pak se vůle projevuje jako jakési vnitřní násilí, vynakládané k setrvání v nepříjemné činnosti [93].

Takové situace se v biatlonu, jako v každém vytrvalostním sportu, vyskytují poměrně často. Zde jsou navíc umocněny rizikem ztráty motivace ke sportovní činnosti – ať už krátkodobě v jednom neúspěšném závodě (vzdáním), nebo dlouhodobě – dvěma rozdílnými faktory; špatným běžeckým výkonem, špatným střeleckým výkonem, nebo jejich kombinací, kdy jedna neúspěšná činnost může podmiňovat neúspěch i v činnosti druhé.

Právě v těchto mezních situacích rozdílně investované volní úsilí v širším i užším kontextu může z dlouhodobého hlediska oddělit úspěšné biatlonisty od těch neúspěšných.

### 4.3.4. Temperament

Temperament je soubor vrozených vlastností projevujících se způsobem reagování, chování a prožívání. Je spjat se vzrušivostí, tedy mírou odpovědi organismu na různé podněty. Zároveň je to tendence organismu měnit nálady [93].

Dle klasifikace C. G. Junga (introvert/extrovert) není pro sportovní činnost v biatlonu příliš vhodný extrovertní typ sportovce s velkou vzrušivostí a labilitou psychických funkcí, ať už

kvůli dlouhodobým tréninkovým pobytům v relativně uzavřené společnosti, nebo i kvůli vlastní závodní činnosti na střeleckém stanovišti.

Psychologickým testováním běžců na lyžích vyšel typ vysoce introvertního sportovce, zaujatého sebou samým a kladoucího velkou váhu v přijaté hodnoty [101]. U biatlonistů tato charakteristika navíc prolíná s požadavky na sportovní střelbu jako výrazně introvertní záležitost. U střelců puškařů, kterým se biatlonová střelba nejvíc blíží, se zdůrazňuje, že se vyznačují velkou snahou po kontrole psychických procesů, což se navenek projevuje uzavřeností, zahloubaností a přemýšlivostí [26].

#### 4.3.5. Emoce

Emoce, z obecného hlediska, jsou samoregulačním funkčním stavem organismu a mechanismem bezprostřední odpovědi na komplex působících podnětů. Emocionální procesy plní zejména úlohy specificky aktivační či tonizující (stenické emoce zvyšují psychické potence) a tlumící či inhibiční (astenické emoce snižují psychické potence) [120].

Z hlediska aktivace pro pohybovou sportovní činnost obecně by měly u sportovců převládat stenizující emoce, doprovázené kladnými emočními počitky, které by se zpětně stávaly opětovným zdrojem motivace. Pokud se tak neděje, sportovec ztrácí chuť do sportovní činnosti. To vše předpokládá jistou individuální výběrovou citlivost a citovost, projevující se pohybovou inteligencí, tzn. pohybovým talentem, pohybovou docilitou a odolností vůči všem překážkám ve sportovní činnosti, kompenzovanou rozumovou kalkulací, osobní seberealizací i finanční motivací, jako formou společenského ohodnocení [38].

Emoce v biatlonu – jako kombinaci dvou vzájemně si svými nároky odporujících disciplín – vyžadují osvojení určitého stupně autoregulačního zásahu, tedy i ovládnutí emočních procesů sportovcem v průběhu závodu. Biatlonový závod sám o sobě již představuje stupňovanou emotivní zátěž. Zvláště vysoké emocionální očekávání se většinou u sportovců projevuje, při přechodu od běhu ke střelbě, vůči střeleckému výkonu. Výhodou v biatlonu je spíše emocionální očekávání introvertní osobnosti sportovce (je zde větší pravděpodobnost eliminace negativních emocí při případném střeleckém neúspěchu), než osobnosti extrovertní.



### 4.3.6. Představivost

Představivost patří (spolu s vnímáním, pamětí, učením a myšlením) mezi psychické kognitivní procesy, kdy při rekonstrukci dřívější reality z paměti člověk vytváří obraz kombinací známých prvků [93].

V biatlonové střelbě napomáhá rozvinutí senzomotorických procesů, spojených s dynamickým stereotypem střelby. Biatlonista díky dobré představivosti je schopen rychleji a snáze upevňovat jednotlivé kroky při provádění střelecké položky.

### 4.3.7. Mentální příprava

Těžiště mentální přípravy na závod je třeba plánovat a zpracovávat ve dvou rovinách: jednak dlouhodobě celoročně, jednak bezprostředně v rámci přípravy na konkrétní závodní výkon [64].

Celoroční mentální příprava biatlonisty je zaměřena na rozvíjení a upevňování psychických předpokladů výkonu, které sportovec potřebuje pro úspěšné absolvování závodu a pro zmobilizování výkonnostních rezerv pro závodní vrchol sezony. Jsou to především volní předpoklady k mobilizaci výkonu a k uvolnění energetického potenciálu při závodě, dále psychické komponenty pohybové regulace (např. představa pohybu, vnímání pohybu, specifická schopnost koncentrace, pocit pohybu, relevantní orientace provedení) a vysoká emocionální stabilita.

Tyto psychické předpoklady výkonu jsou v poslední fázi mentální přípravy na závod specificky formovány s ohledem na konkrétní očekávané požadavky daného závodu.

Těžiště bezprostřední mentální přípravy biatlonisty na závod je zaměřeno na rozvoj stavu optimální bojové připravenosti, na mobilizaci volních procesů a na zlepšení psychických komponent pohybové regulace i optimálního prosazení taktických koncepcí.

V rámci bezprostředního mentálního tréninku na závod sportovec plní dlouhodobý plán. Na základě tohoto plánu probíhá zkušební jednání na interním tréninkovém modelu, který sportovec absolvuje v podmínkách co nejvíc blízkých konkrétnímu závodě [18]. V programu mentální přípravy by měly být obsaženy jen ty psychoregulační techniky, které biatlonista ovládá jistě. Měly by být prověřeny v průběhu tréninkových jednotek zaměřených na konkrétní závodní podmínky, nebo v předcházejících přípravných závodech, a sportovec s nimi učinil pozitivní zkušenost.

Plán mentálního chování pro bezprostřední přípravu na závod by měl obsahovat [64]:

- co možná nejpřesnější časové naplánování a přiřazení psychologických aktivit ve startovní fázi (předstartovní regulace), v průběhu závodu (především přechody od běhu ke střelbě, efektivní jednání na střílnici, taktické chování na trati,

varianty chování po neúspěšných anebo naopak nad očekávání úspěšných střeleckých položkách) a ve fázi následující po závodě (např. regenerační psychická opatření, psycho-taktickou strategii pro následující závody),

- efektivní formy komunikace během závodu s trenérem nebo dalšími členy týmu (např. při informacích o časových odstupech, při taktických pokynech před střelnicí, apod.),
- mentální techniky a regulativa chování pro krátkodobou optimalizaci stavu, pro regulaci a mobilizaci chování zejména po úspěchu či neúspěchu na střelnici, při změně povětrnostních podmínek, nebo v případě technické závady na zbrani,
- formy kontroly jednání k posouzení účinnosti tréninku chování blízkého závodní situaci.

Účinný trénink na základě plánu mentálního chování předpokládá, že je možné psychicky náročné a problémové situace vyprovokovat pokud možno tak, aby odpovídaly budoucímu závodnímu dění.

Pro praktické sestavení plánů mentálního chování a jejich následnou realizaci se osvědčily následující formy [62]:

- časový průběh tréninku odpovídá časové struktuře závodu, přičemž pozitivní výsledky přináší také vícenásobné ladění na jednotlivé úseky závodu (např. přechod od běhu ke střelbě),
- trénink, charakterem blízký závodu, podle plánu mentálního chování biatlonista absolvuje zcela samostatně s jasně kontrolovatelnými kvalitativními (např. dodržení střeleckého rytmu podle zadání) a kvantitativními úkoly (úspěšnost střelby, časová zadání pro různé části tratě, apod.),
- sportovec startuje i v tréninku v závodní kombinéze a se startovním číslem,
- do tréninku, charakterem blízkému závodu, jsou vědomě integrovány problémové situace. K těm v biatlonu patří opoždění započetí střelecké položky (sportovec je např. nucen se do koncentrace na střelbu mentálně naladit několikrát. Příčinou může být závada na zbrani, selhání munice, sníh v dioptru, ztráta zásobníku, apod.), dále např. střelba prováděná na různých střelnících nebo při různých povětrnostních podmínkách,
- omezené možnosti rozcvičení,
- trénink chování blízkého závodnímu za vytváření iluze bezprostředního kontaktu se soupeři (např. nácvik taktických variant a duševní flexibility při předbíhání na trati – předbíhám/jsem předbíhán, nácvik koncentrace na vlastní střelecký výkon při střelbě soupeřů na vedlejších stavech aj.).

Práci s plány mentálního chování v rámci tréninku charakterem blízkému závodů je třeba coby součást bezprostřední přípravy na závod plánovat a její realizaci organizovat dlouhodobě. V posledních čtyřech týdnech před hlavním závodem sezony by mělo být sportovcem odtrénováno šest až osm tréninkových jednotek na základě požadavku na individuální mentální přípravu. Za plánování, organizaci a kontrolu efektivity těchto tréninkových jednotek, nutných především pro posílení psychiky a sebevědomí sportovce, zodpovídá trenér. Samotný sportovec je trenérem veden k tomu, aby naplánované úkoly řešil s vysokou mírou samostatnosti, kreativity, duševní flexibility a angažovanosti, a aby při kontrole efektivity tréninku v diskusi s trenérem formuloval své pocity z působení mentálních úkolů, prostředků a metod. Výsledky analýzy efektivity tréninku opět tvoří základ pro další zdokonalování psychologických opatření.

#### 4.4. **Psychomotorické faktory střelby**

Psychomotoriku můžeme definovat jako souhrnné označení pohybových projevů člověka, které jsou projevem jeho psychického stavu.

**Psychomotorické tempo** obecně lze chápat jako indikátor individuálních psychických dispozic sportovce, konkrétně – např. zjišťováním metodou tappingu<sup>5</sup> – může být ukazatelem závislosti sportovce na konkrétní situaci při zátěžových stavech [120]. Výpovědní hodnota tappingu vychází z předpokladu, že osobní tempo každého jednotlivce je ovlivnitelné vůlí.

Při běhu na lyžích v biatlonu se psychomotorické tempo biatlonisty zrychluje většinou na úkor růstu chybovosti při následné střelbě.

Trenéry přijímaným názorem je, že pro úspěšnost střelby je výhodné zvolit před střelnicí běžecké tempo pomalejší, pro zklidnění organismu. Při testování reprezentačního družstva žen ČR se tento obecně přijímaný předpoklad jednoznačně nepotvrdil [68]. Měření dokladovala, že vliv na úspěšnost střelby mělo zklidňování SF až od příjezdu na střelnici do prvního výstřelu. Zjišťovali jsme však pouze úroveň SF, nikoli už např. DF, která je – z hlediska úspěšnosti střelby – považována za dominantní fyziologickou složku [14].

Výrazně pomalejší příjezdová rychlost před střelnicí u sportovců rovněž navozuje nepříjemné psychické pocity („že ztrácí čas“) a proto nezřídka může vést ke špatné výslednosti střelecké položky.

---

<sup>5</sup> Tapping v psychologii - zkouška vizuomotorické rychlosti a přesnosti, např. tečkováním za určitý počet vteřin (zdroj: <http://www.wikipedia.org>)

Rychlost střelby a její chybovost z psychomotorického hlediska závisí na individuálních charakteristikách osobnosti sportovce a na osvojení tempa činnosti v tréninku.

Na základě výzkumů jsou stanoveny dva rozdílné typy biatlonistů se zřetelem na změnu psychomotorické výkonnostní schopnosti: **dvoufázový typ** a **jednofázový typ** [28].

Pro dvoufázový typ – charakteristický pro biatlonisty s průměrnou úrovní výkonnostní schopnosti – je příznačné, že v první fázi zatížení jsou jeho doby reakce redukovány, až je dosaženo maximální úrovně psychomotorické výkonnostní schopnosti. Ve druhé fázi se jeho doby reakce opět zvyšují, až do konce prováděné činnosti. Nejlepší úroveň střelby u těchto sportovců je dosahována v rozpětí SF 149 – 189 tepů/min.

Pro jednofázový typ sportovce je charakteristické kontinuální zvyšování psychomotorické výkonnostní schopnosti v celém průběhu zvyšování zatížení. Tato velká tolerance organismu vůči zvyšující se únavě umožňuje sportovci optimální výsledky ve střelbě. Biatlonista při zvyšující se únavě dosahuje stále vyšší psychomotorické schopnosti.

Sportovci, vyznačující se zároveň tolerancí vůči únavě a vysokou psychomotorickou výkonnostní schopností, jsou při střelbě úspěšní tehdy, když dorazí na střelecké stanoviště unaveni, jinak jejich střelecká efektivita klesá. Tento poměrně vzácný jednofázový typ sportovce se projevil při výše uvedeném testování např. pouze u jedné reprezentantky ČR [68].

#### 4.4.1. Rytmus střelby

Z obecného hlediska je dodržování nacvičeného rytmu střelby velmi důležitou podmínkou její úspěšnosti. Frekvence spouštění je relativně stabilní, porušení této stability má převážně negativní účinek na přesnost střelby narušením dynamického pohybového návyku. Rytmus i frekvence střelby jsou nejvíc závislé na DF a jsou v koordinaci s ní relativně zautomatizovány. Jinak se u střelby jedná o činnost arytmičnou, s opakováním určitého sledu pohybových úkonů. Rytmus činnosti při střelbě je regulován neurovegetativně v závislosti na intenzitě oběhových funkcí a osvojených pohybových návyků, se snahou po navození pravidelného rytmu.

Bližšímu a podstatně podrobnějšímu zkoumání časových intervalů mezi výstřely účastníků SP v olympijském cyklu 1998 – 2002 se věnoval Zicháček [113].

U jednotlivých střeleckých položek byla vyhodnocena míra rozdílnosti jednotlivých časových intervalů mezi výstřely tak, že u každé střelecké položky byl vypočítán rozdíl mezi nejkratším a nejdelším časovým intervalem. Tato hodnota byla označena jako *interval tolerance* (tab. 8). V proměnné interval tolerance je jasně zobrazena kompaktnost či rozdílnost jednotlivých časových intervalů mezi výstřely v položce.

**tab. 8: Příklad výpočtu hodnoty intervalu tolerance,** zdroj: [113]

1. rána	2. rána	3. rána	4. rána	5. rána	Minimální hodnota	Maximální hodnota	Vypočtený interval tolerance
[s]							
16,8	3,6	2,9	2,8	2,8	2,8	3,6	0,8

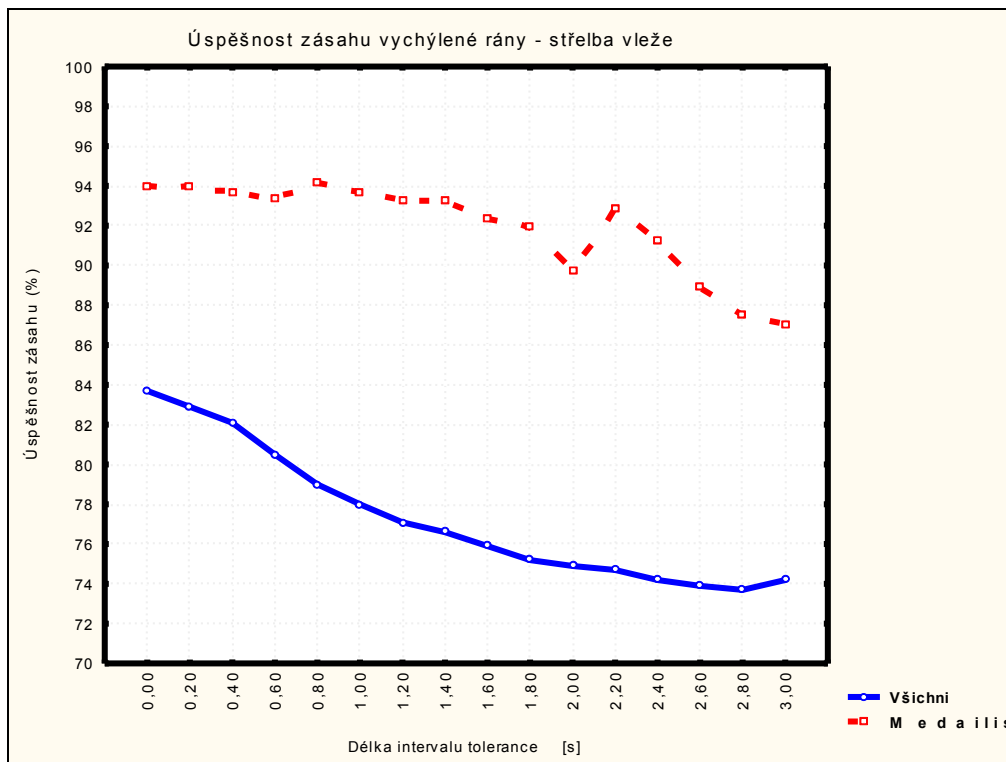
Při vyhodnocování intervalu tolerance byl stanoven další termín, tzv. *vychýlená rána* (z časového hlediska). Za vychýlenou ránu (tab. 9) lze považovat takový časový interval mezi výstřely, který přesahuje stanovenou délku intervalu tolerance.

**tab. 9: Příklad výpočtu vychýlené rány,** zdroj: [113]

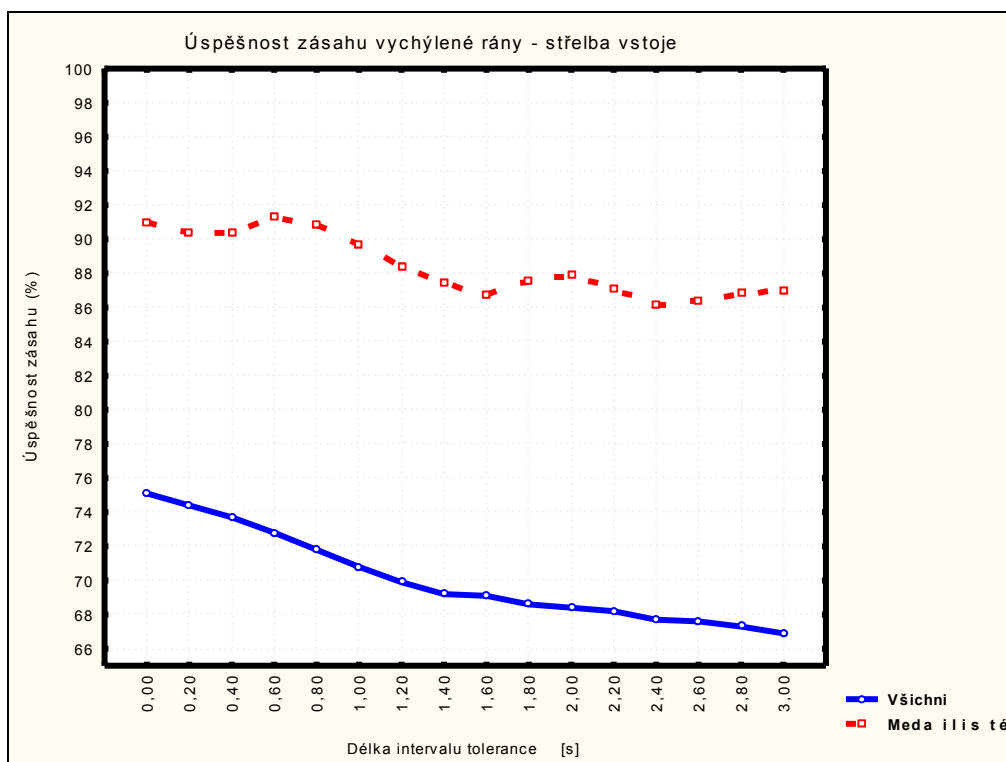
1. rána	2. rána	3. rána	4. rána	5. rána	Průměrná hodnota intervalů	Stanovený interval tolerance	Dolní hranice intervalu	Horní hranice intervalu
[s]								
17,8	2,4	2,5	2,6	4,1*	2,9	1,0	2,4	3,4

Poznámka: symbol \* označuje vychýlenou ránu.

Posouzením úspěšnosti vychýlených ran je možné sledovat schopnost biatlonistů zasáhnout terč po velmi krátkém, nebo naopak po velmi dlouhém časovém intervalu. U zkoumaného souboru účastníků SP v olympijském cyklu 1998 – 2002 lze vysledovat rozdílnost v úspěšnosti střeleckého pokusu i při nedodržení požadovaného rytmu střelby, tedy při vychýlené ráně (obr. 13, 14). Sportovci nejvyšší světové třídy (zde *Medailisté*) jsou i při nedodržení rytmu střelky úspěšnější, než ostatní sportovci (zde *Všichni*).



obr. 13: Úspěšnost zásahu vychýlených ran – střelba L, zdroj: [113]



obr. 14: Úspěšnost zásahu vychýlených ran – střelba S, zdroj: [113]

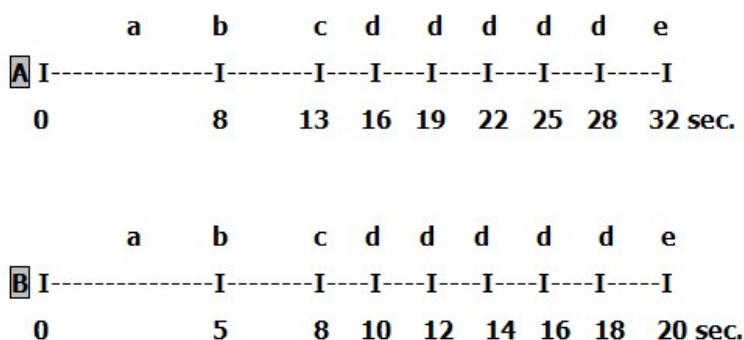
Pro biatlonisty, kteří nedosahují vrcholových kvalit, z tohoto zkoumání vyplývá jednoznačné potvrzení názoru trenérů: při výraznějším překročení naučeného rytmu

střelby je výhodnější pro zasažení terče zrušit práci na výstřelu a proces míření zopakovat.

S rozšířením závěru s přímým posuvem u biatlonových zbraní tedy došlo k podstatnému zkrácení rytmu střelby až na přibližně na 2 – 3 sec. mezi výstřely, s tendencí k dalšímu zkracování tohoto intervalu.

Dvě sekundy, jež byly donedávna hraniční hodnotou, která se při vyhodnocování střelby objevovala velmi zřídka, bývá v posledních ročnících SP vítězi mužských kategorií dosahován běžně. Nejlepší sportovci jsou schopni střeleckou položku S provést v celkovém intervalu 19 – 20sec.

Optimální model jednotlivých operací biatlonové střelby se za poslední desetiletí výrazně urychlil. Časová osa A na obrázku 15 prezentuje časový interval doporučovaný trenéry v 90. letech minulého století, osa B ukazuje současný model. Týká se střelby vstoje.



Legenda:

- a - sejmutí zbraně, manipulace se zbraní ukončená zavřením závěru
- b - základní zaujetí polohy
- c - finální korekce polohy
- d - odpálení rány
- e - nasazení zbraně

obr. 15: Srovnání dřívějšího (A) a současného (B) modelu jednotlivých operací biatlonové střelby

#### 4.4.2. Diferenciace

Na úspěšném zvládnutí míření při střelbě v biatlonu mají velký podíl **reakční schopnosti** biatlonisty a jeho **schopnost diferenciace**. Při jemném domíření záleží na tom, aby se muška a terč dostaly do správné polohy, což vyžaduje vysokou míru schopnosti diferenciace. Při správné poloze terče vzhledem k mířidlům zbraně má rychlost, se kterou je tato informace přijata a poslána dále, rozhodující význam pro výsledek střelby [62].

Míření má vést k tomu, aby byla zabezpečena relativně klidová poloha ústí hlavně směrem na cíl v okamžiku výstřelu. Vzhledem k tomu, že v biokinetickém systému člověka vzniká malé kolísání i při snaze zklidnit všechny části těla, nedokáže biatlonista odstranit kolísání zbraně bezzbytku [62]. Může se pouze snažit tyto výkyvy minimalizovat. Potřebnou fixaci částí těla dosáhne pomocí vaziv a statickou nebo naopak dynamickou prací svalů. Dynamická svalová práce je zaměřená na vyrovnaní vnějších a vnitřních rušivých vlivů. Výkyvy zbraně mají různou amplitudu, minimální je v právě v okamžiku precizního cílení a spouštění. Tento čas se nedoporučuje prodlužovat, protože následně se zhoršují fyziologické předpoklady (zásoba kyslíku, DF, SF, práce svalů a vazů), nebo se zhoršuje koncentrace pozornosti sportovce.

Na první rozpoznanou (diferenciace) vycentrovanou polohu systému zbraň – ruka (resp. prst na spoušti) je třeba reagovat jemným ovládním svalové činnosti. Přitom se pohyb provádí během krátkého časového úseku (reakce) na základě zpracování signálu *správně zaměřeno*. Při stisknutí spouště se uplatňují souběžně požadavky na provedení všech technických prvků (koordinace).

#### 4.4.3. Anticipace

Anticipace, předvídání, předpokládá rychlé a efektivní řešení aktuální problémové situace vyžadující hlavně předvídavost a tvořivost [111]. V biatlonu se tato schopnost sportovce pozitivně projevuje na výkonu při řešení problémových situací, spojených s prováděním střelecké položky. Významu nabývá zvláště v souvislosti se zkracováním času potřebného pro vystřelení pěti ran v rámci jedné položky.

K vysoké úrovni anticipace, z hlediska psychických a psychomotorických výkonnostních předpokladů, jsou potřebné, vedle koncentračních schopností, především **reakční, anticipační**, diferenciační a rozhodovací předpoklady.

Jednotlivě i v komplexu ovlivňují biatlonovou střelbu:

- **jednoduchá reakce** – v biatlonu ji chápeme jako specifickou schopnost co nejrychlejšího ovládní spouště zbraně při zamíření, přičemž zamíření je definováno jako prodloužená zaměřovací linie od oka přes dioptr a mušku přesně na střed terče (při kruhové mušce). Absolutní hodnota jednoduché reakce je mezi 210 – 220ms (měřena u reprezentačních družstev GER). Kratší reakční doba je charakteristická pro biatlonisty, muže i ženy, nejvyšší sportovní úrovni [111].
- **anticipační reakce** – je ve střelbě v biatlonu schopností správného a včasného vyhledávání záměrné, jejího co nejrychlejšího zpracování přenosem centrálního nervstva a precizace činnosti na spoušti zbraně v podobě závěrečného zvýšení tlaku až do spuštění výstřelu [111].



V závislosti na individualitě sportovce a rychlosti střelby musí být sportovec schopen anticipace v jemné doměřovací fázi. Pohyb systému sportovec – zbraň ve směru a rychlosti musí být sladěn se spuštěním, aby mohl být v pravý okamžik zasažen terč. Rozdílnost v počtech optimálního spuštění (zásah, nula – přesně) a menší výchylky možné od nuly lze nalézt mezi muži a ženami, méně již v porovnání uvnitř těchto pohlavních skupin. Toto ukazuje, že anticipační reakce je biatlonová specifická potřeba, pravděpodobně čistě závislá na letech tréninku.

Pro úspěšné provádění střeleckého výkonu v biatlonu mají tedy výhodu ti sportovci, kteří jsou schopni bystře ohodnotit stávající situaci a reagovat okamžitě přesně podle potřeby. Tím je v biatlonu myšleno, že správná reakce – tedy spuštění rány – musí přijít přesně v okamžiku, kdy se sportovci signál – tedy optimální obraz terče – jeví zaručený, zatímco nereaguje, když je signál nedokonalý.

#### 4.4.4. Koncentrace

V průběhu střelby v biatlonu vyvstává požadavek krátkodobého intenzivního soustředění na dílčí operace. Ve chvíli vypjatého soustředění je pozornost rozdělena mezi mířidla a cíl [26].

Při biatlonové střelbě je, vlivem kumulace působení rušivých faktorů (např. slzení očí, svalový třes, vysoká SF a DF, zvýšený svalový tonus, snížená citlivost svalů prstu při spuštění v mrazu, zaujímání polohy, padání soupeřových terčů a další), intenzita koncentrace pozornosti otázkou závodnické zkušenosti a osobnosti sportovce.

Schopnost koncentrace, ačkoliv má pro střeleckou výslednost v závodě velký význam, není v tréninkovém procesu vesměs výrazně akcentována. Přitom hodně biatlonistů má právě v oblasti koncentrace pozornosti velké výkonnostní rezervy. Např. někteří sportovci, i mezi účastníky SP, jsou schopni plné koncentrace pozornosti pouze na první dvě střelecké položky v závodě. Vlivem snižující se koncentrace mají problém s úspěšností střelby v těch závodech, které vyžadují provedení čtyř položek.

V reprezentačních družstvech GER trenéři jako test schopnosti koncentrace sportovců posuzují frekvenci nezásahů poslední rány v pětiranné položce [111].

#### 4.4.5. Zrakový výkon

Citlivost zrakového analyzátoru (akomodace a asimilace na zátěžové změny osvětlení a fyzické zátěže, přenášení pozornosti na různě vzdálené objekty jako jsou mířidla a terč) je podmíněna geneticky.

Přesnost a rovnoměrnost míření v biatlonu jsou závislé na ostrosti zraku a na dalších činitelích, které ji ovlivňují.

### **Schopnost akomodace**

Lidské oko není schopné vidět různě vzdálené předměty stejně ostře. Zřetelné rozeznání konkrétního předmětu je možné tehdy, jestliže se oko na něj koncentruje, tzn. jestliže jeho čočka upraví příslušným způsobem svůj tvar [5]. Zatímco více vzdálené předměty vidí oko zřetelně aniž by muselo očními svaly tvar čočky upravovat (oko je nastaveno na nekonečno), musí při pozorování bližších předmětů kontrakcí očních svalů upravit tvar čočky pro tuto vzdálenost. Při míření je tato okolnost důležitá, poněvadž se dioptr, muška a cíl nacházejí v různé vzdálenosti od oka. Při koncentraci oka na terč jsou vidět nezřetelně mířidla a v opačném případě je vidět pouze nejasně cíl.

Přenášení ostrého vidění z mušky na cíl a naopak unavuje oční svaly. Tím se zhoršují podmínky pro dobře mířený výstřel. Proces akomodace v biatlonu usnadňuje použití dioptru. Sportovec musí pouze dbát na to, aby muška a cíl byly vzájemně správně umístěny. Vzhledem k přirozenému smyslu oka pro symetrii není příliš nesnadné, při použití dioptru, tento úkol zvládnout. Vlastní koncentrace oka je při míření (tzv. cílení) zaměřena na mušku.

### **Ostrost vidění**

Oko je při míření schopno docílit maximální ostrosti vidění, tzn. koncentrace na jeden předmět, pouze po dobu několika vteřin. Poté se zmenšuje zřetelnost obrazu na sítnici a jasnost vidění se zhoršuje. Toto omezení výkonnosti oka způsobuje při dlouhém míření – společně s dalšími negativními faktory, jako je např. příliš dlouhá apnoe – chybné zásahy. Časový úsek od koncentrace oka po uvedení spouště v činnost nemá proto být delší než 4 – 8 sec. [5]. Jestliže v této době se biatlonistovi nepodaří vypracovat správný výstřel, je třeba, aby po přerušení zahájil míření znovu, aby takzvaně *odložil* výstřel.

### **Vliv zatížení na ostrost vidění**

Tělesná činnost o střední intenzitě ostrost vidění zvyšuje, maximální intenzita zatížení ostrost vidění ovlivňuje negativně. Z této závislosti mezi zatížením a kvalitou vidění vyplývají pro biatlonisty některé závěry, které je třeba brát v úvahu při tréninkovém procesu.

Nástřel zbraně před závodem by měl být prováděn při fyzické zátěži pokud možno blízké zátěži závodní, jelikož nástřel provedený za klidových podmínek nebude odpovídat situaci ve vlastním závodě.

Při střední a submaximální zátěži se funkční činnost sítnice vlivem biogenních stimulátorů zvyšuje. Střední zásah se přemísťuje při zlepšení ostrosti zraku dolů, a naopak při zhoršení ostrosti zraku (tzn. příliš velká zátěž nebo klidové podmínky) nahoru [114]. Jestliže biatlonista zná tento vztah, může se nastavením dioptru těmto rozdílným podmínkám přizpůsobit.

#### **Vliv intenzity osvětlení na ostrost vidění**

Výkonnost zraku je závislá na intenzitě osvětlení. Oko se přizpůsobuje této intenzitě zúžením nebo rozšířením zřítelnice. Při změně osvětlení z jasného na nedostačující tmavé docílí oko původní jasnosti asi za 3min., při přechodu z tmavého osvětlení na jasné jen asi za 5sec. [5].

Pro biatlonistu je proto výhodné, jestliže má od okamžiku příjezdu na střelnici až do zamíření pokud možno stálé světelné podmínky. Zrak je třeba co nejdříve zaměřit na terče. V žádném případě není správné oči před střelbou zakrývat nebo zavírat.

Biatlonista má možnost omezit vliv nepříznivých podmínek osvětlení speciálními opatřeními. Jejich aplikace v přípravě na závod je záležitostí individuální, a do značné míry podložená závodní praxí.

#### **4.4.6. Koordinace oko – ruka**

Střeleckou část biatlonu lze – z hlediska psychologické typologie sportů [100] – vřadit mezi senzomotorické sporty, konkrétně sporty koncentrační, kde je důležitá koordinace oko – ruka k dostatečnému cílení.

Při střelbě v biatlonu se uplatňují jemné dovednosti malých svalových skupin, vztahujících se ke koordinaci oko – ruka, jako jsou např. pohyby centrační, manipulační, i hrubé dovednosti (např. zaujímání střelecké polohy), které ovšem vrcholí dovednostmi jemnými, jež mají pro střelbu zásadní význam [26].

#### **4.4.7. Jemná motorika**

Schopnost přesnosti pohybu je velmi důležitá. Významně ovlivňuje optimální zvládnutí techniky běhu na lyžích, ale hlavně střeleckou dovednost. Je úzce spojena s rozvojem pohybových dovedností, flexibility ve smyslu neulpívání na stereotypních konstrukcích, a se závodnickou zkušeností. Významně se podílí na odstranění působení proaktivního (retroaktivního) útlumu doznívající zátěže běhu a na kvalitním provedení jemných dovedností (senzomotorická koordinace). Schopnost přesnosti pohybu a její uplatnění je

závislé na stupni koncentrace pozornosti a senzitivním vnímání podmínek střelby sportovcem.

Při střelbě nabývá na určité důležitosti i schopnost regulace amplitudy pohybu, např. v omezené míře v citlivosti prstu při namačkování spouště. V takovém případě se jedná o přesnost pomalého pohybu.

Nepřesnost pohybů a s ní spojené neúspěšné zásahy způsobují blokování jemné svalové koordinace emocionálním napětím, únavou a nebo krátkým odpoutáním se od hlavní činnosti [33].

## 5. VLIV TECHNICKÝCH FAKTORŮ A PODMÍNEK VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ NA STŘELECKÝ VÝKON V BIATLONU

Technické faktory a podmínky vnějšího prostředí lze souhrnně chápat jako podmínky zevní, exogenní povahy. Jsou ovlivňovány technickým vývojem [66]. Použití vhodných součástí výstroje a výzbroje sportovcem, a jeho individuální zvládnutí situačně se měnících vnějších podmínek, vede k úspěšnému provedení střelecké položky.

Biatlon je v ČR, z hlediska kategorizace sportů, řazen mezi tzv. technické sporty. Znamená to, že k jeho provozování jako sportovní disciplíny je potřeba složitější technická pomůcka nežli jen běžná sportovní výbroj, jako jsou např. běžecké lyže. Složitější technickou pomůckou v případě biatlonu je **malorážová zbraň** s příslušenstvím a náboji.

Běžnou technickou podmínkou, nutnou k provozování jakéhokoliv sportu, je vlastní sportoviště. Technické podmínky sportoviště pro biatlonové soutěže spočívají v různorodosti a náročnosti profilů běžeckých okruhů stanovené závodní tratě a specifika střelnice – mezi které patří např. úprava střeleckých stanovišť, působení klimatických podmínek jako je osvit, proudění vzduchu a další – pro volbu úspěšné individuální taktiky absolvování závodu. V této náročnosti rozdílných podmínek jednotlivých sportovišť a volby úspěšné taktiky v průběhu závodu spočívá náročnost celé sportovní disciplíny. Sportovištěm pro biatlon tedy je jednak **běžecká trat'** odpovídající pravidlům, pro střelbu v biatlonu je však velice podstatné druhé – relativně samostatné – sportoviště, **malorážová střelnice**.

### 5.1. Charakteristika výstroje a výzbroje

Výstroj biatlonisty na jeho střeleckou výkonnost nemá vliv. Biatlonisté všech výkonnostních kategorií používají výstroj společného základu a srovnatelné kvality a výchozí pozice je tedy u všech víceméně stejná.

Podstatné rozdíly mezi jednotlivými sportovci, někdy i v rámci jejich přibližně stejné výkonnostní kategorie, lze však nalézt v používané výbroji. Kvalitou lyží, holí a parafínů počínaje a kvalitou zbraně a používané munice konče. Tyto rozdíly se často promítají i do kvality střelby, např. z časového hlediska, ale hlavně z hlediska její úspěšnosti.

Vzhledem k obsáhlosti údajů, nutných pro přiblížení vlivu výzbroje na úspěšnost střelby, jeví se jako vhodné v následujících kapitolách nejdříve charakterizovat technické

provedení součástí výzbroje a následně zakomponovat tyto poznatky do problematiky vlivu na úspěšnou střelbu.

### 5.1.1. Zbraň

V roce 1977 specifikoval kongres UIPMB následující charakteristiku **malorážové zbraně**: puška ráže .22 (5,6 mm) musí mít klasický nabíjecí závěr, použité střelivo musí mít nábojnici *long rifle*, v zásobníku nesmí být více než pět nábojů a minimální odpor spouště byl stanoven na 0,2kg (později upraven na 0,5kg). Po zavedení malorážové zbraně (malorážky) se rovněž zkrátila vzdálenost terčů od střeleckého stanoviště na 50m, což umožnilo situovat střelnice blíže k městům. Tato změna přilákala do biatlonových areálů více diváků i nových zájemců o sport, především z řad mladých sportovců juniorských kategorií a žen.

První zbraně byly opatřeny tzv. *běžným závěrem*. Jednalo se o zbraně typu Anschütz mod. 1427, později mod. 1827, Vostok Bi-6 a ZKM 451, 452 a 456. Aby se zrychlil proces nabíjení, vyvinula firma Finnbiathlon zbraň se závěrem ovládaným přímým posuvem. Německá firma Suhl vyvinula zbraň se závěrem s pistolovou rukojetí a následně další německá firma Krico vytvořila zbraň se stejným typem závěru. V roce 1984 Peter Fortner zdokonalil zbraň Dietera Anschütze závěrem ovládaným přímým posuvem. V následném roce podalo Norsko návrh, aby se nadále používaly pouze klasické závěry. V roce 1987 se k návrhu připojili Italové, technická komise UIPMB jej však zamítla a umožnila tak vývoj stále dokonalejších typů závěrů, umožňujících rychlejší nabíjení. Puška typu *Anschütz Fortner* se stala nejpoužívanějším modelem biatlonové zbraně.

V průběhu vývoje se postupně zdokalovaly i pažby zbraní. Délka i tvar patky pažby se přizpůsobil individuálním potřebám sportovců. Tvar a úhly lícnice se rovněž upravují ve všech rovinách, přesně podle požadavků sportovců. Nosné řemeny se používají výhradně dva a musí být na zbrani umístěny tak, aby zbraň směřovala neustále hlavní vzhůru.

Platná pravidla biatlonu uvádějí pro použití zbraní následující specifikace.

Schválené typy ovládní pušek podle druhu závěru jsou [52]:

- **běžný závěr** (common bolt system),
- **uzavírání s pistolovou rukojetí** (pistol grip cocking),
- **ovládání přímým posuvem** (straight pull action),
- **ovládání přímým posuvem s ložiskovým zámkem** (straight pull action with ball-bearing locking).

Zbraně používané v závodech musí splňovat následující požadavky [52]:

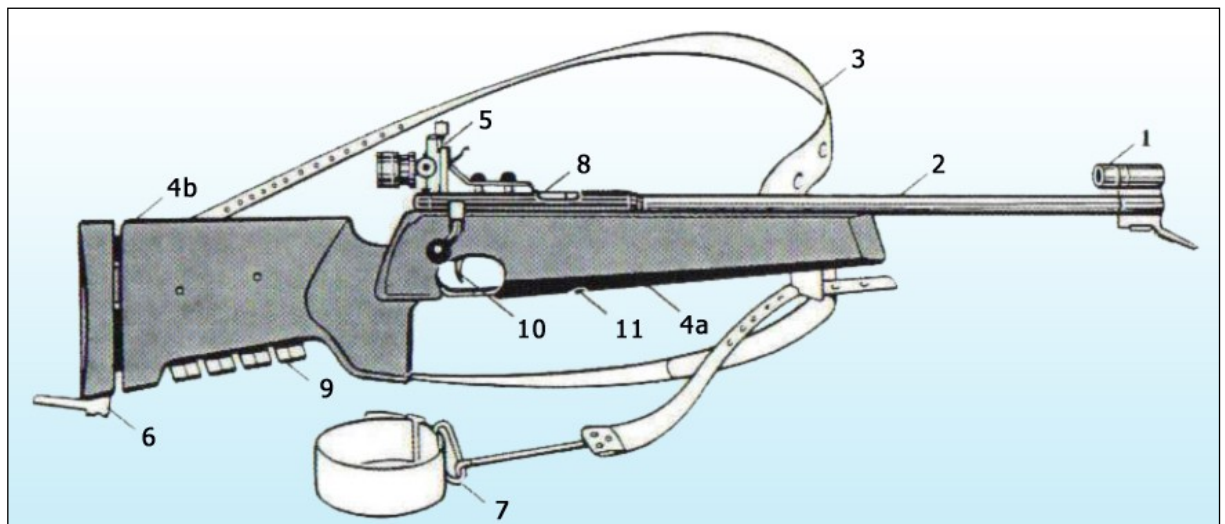
- vzdálenost mezi středem hlavně a nejnižším okrajem předpažbí včetně zásobníku a krytu spouště nesmí přesáhnout 120mm,
- zarážka pro upevnění řemene je povolena, ale nesmí být používána jako podpora pro střelbu v poloze vstoje,
- vybrání pro zasouvání zásobníku do zásobníkové komory je povoleno v nezbytném rozsahu, ale není povoleno ho využívat při míření. Na předpažbí nesmí být boční výčnělky pro pomoc při míření,
- tloušťka patky pažby, měřeno od kolmice k ose hlavně, nesmí překročit 40 mm,
- sklopná pažba není povolena,
- mířidla nesmí mít žádný optický systém a nesmí mít zvětšující účinek. Je zakázáno vkládat pro tyto účely speciální optické čočky do oka,
- ráže hlavně musí být 5,6mm, tj. .22 long rifle,
- odpor spouště musí být minimálně 0,5kg,
- spoušť musí být překryta tuhým uzavřeným krytem,
- puška smí mít upínací řemen a musí mít nosné popruhy. Šířka popruhů a upínacího řemene na paži sportovce nesmí přesáhnout 40mm,
- puška musí mít, bez zásobníků a střeliva, minimální hmotnost 3,5kg,
- zásobníky nesmí umožnit nabití více než pět nábojů. Pro závody štafet smí být rezervní náboje nesený v zásobníku k tomu účelu zvlášť zařízeném, nebo ve speciálním úchytném zařízení. Rezervní náboje nesmí však být nesený ve vyhloubení. Zásobníky mohou být nesený na předpažbí nebo pažbě. Jsou-li nesený na předpažbí, nesmí být zařízení pro upevnění zásobníků ani zásobníky samotné používány jako opora v průběhu střelby,
- reklamy na pušce musí být v souladu s platnými předpisy IBU,
- pušky musí mít plochu pro kontrolní značku od spouště 15cm dopředu na obou stranách předpažbí, očištěnou od všech značek.

V biatlonové střelbě je od kategorie šestnáctiletých dorostenců používána malorážová zbraň (obr. 16). Mladší sportovci střílejí **vzduchovými zbraněmi**. Vzduchovky se v současné době používají buď jednoranné, nebo víceranné se zásobníkem. Jednoranné zbraně neodpovídají plnou měrou specifickým požadavkům biatlonu.

Dříve, než se začne se střeleckým tréninkem, je nutné vzít v úvahu pravidlo, že střelec se nepřizpůsobuje zbraní, ale zbraň střelci. Znamená to výběr správné délky pažby, stranové a výškové uzpůsobení lícnice a optimální délku upínacího řemene [115].

### 5.1.2. Stavba a funkce biatlonové malorážové zbraně

Hlavními částmi zbraně jsou hlaveň, pažba, mířidla, závěr, vybrání pro zásobník, nosiče na zásobníky se zásobníky, nosné řemeny a systém střeleckého řemene sestávající z upínacího řemene a řemene na ruku.



#### Legenda:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 – tunel mušky s krytkou ústí hlavně | 6 – botka pažby                                     |
| 2 – hlaveň                            | 7 – střelecký řemen (upínací řemen a řemen na ruku) |
| 3 – nosné řemeny                      | 8 – zámek   |
| 4a – předpažbí                        | 9 – vestavěný držák zásobníků                       |
| 4b – zadní část pažby                 | 10 – spoušť   |
| 5 – dioptř s krytkou                  | 11 – vybrání pro zasunutí zásobníku                 |

**obr. 16: Biatlonová malorážová zbraň** zdroj: [52].

#### Hlaveň zbraně

Kvalita hlavně má ve spojení se střelivem velký vliv na hustotu obrazce rozptylu. Rozhodující je přitom fakt, že do teploty asi  $-20^{\circ}\text{C}$  hustota zásahů zůstává prakticky konstantní.

Používají se různé délky hlavní, volba její délky závisí na individuálních zvláštlostech sportovce. Extrémy se neprosazují. Velmi dlouhá hlaveň sice přináší výhody při míření díky dlouhé zaměřovací linii, prokázalo se však, že je v biatlonové střelbě nevhodná vzhledem k nižší přesnosti. U extrémně krátké hlavně je největší nevýhodou špatné zamerování.



### Kryt mušky a ústí hlavně

Na přední části hlavně je nalisován tunel mušky s krytem ústí ( tzv. krytka). Tunel mušky slouží jako držák mušky a patří k mířidlům. Kryt ústí, který uzavírá hlaveň a tunel mušky, zabraňuje tomu, aby se při běhu do hlavně nebo tunelu mušky dostal sníh nebo déšť.

Do tunelu mušky je možné vsadit mušky různých velikostí a forem. Podle druhu se rozlišuje muška kruhová a hranolová a podle materiálu muška kovová a plastová. V současné době se přednostně používá kruhová muška z kovu. Podle počasí, zejména viditelnosti, se vybírá kruhová muška s takovou velikostí otvoru, která umožňuje optimální průběh míření.

V současnosti firma Anschütz dodává i **irisovou mušku** pro biatlon, která se stala běžnou součástí výbroje, a sportovci umožňuje operativně přizpůsobit velikost kruhové mušky měnícím se podmínkám viditelnosti v průběhu závodu.

### Typy závěrů

Zadní část hlavně je zašroubována nebo vlisována do pouzdra. Závěr je opatřen zařízením k vícenásobnému nabití zbraně. Při hledání možností, jak zkrátit střelecké časy prostřednictvím procesu nabíjení, vzniklo několik variant závěrů, výše uvedených.

### Dioptr

Dioptr je, coby zadní část mířidel, u všech modelů zbraní svou stavbou přibližně stejný. Je upevněn na pouzdro a individuálně posouvateľný dopředu nebo dozadu. Jedná se o speciální dioptr pro biatlon, který je vybaven pružně uloženým ochranným krytem, jenž chrání průhledítko před deštěm, sněhem nebo ledem. Otvor dioptru může být podle individuálních požadavků sportovce nebo při extrémně změněných světelných podmínkách, podobně jako u kruhové mušky, volen různě velký. **Irisová clona** nahrazuje neustálou výměnu dioptrového šroubu s různými velikostmi otvoru a navíc je možné ke změnám sáhnout i během závodu, aniž by došlo k odchylkám v obrazci rozptylu. Otvor dioptru (dioptrový šroub s otvorem dioptru nebo irisovou clonou) lze posouvat pomocí dvou stavěcích šroubů horizontálně i vertikálně. Točení **horním regulačním šroubem** způsobuje posunutí výškové, a točení regulačním **šroubem umístěným na straně** posunutí stranové. Posunutí je realizováno pomocí západkového systému zabudovaného do regulačních šroubů. Jedna západka způsobí posunutí zásahu na vzdálenost 50m asi o 3 mm. Změna směru obrazce rozptylu, která vzniká točením regulačních šroubů doleva nebo doprava, je u různých typů dioptru občas protichůdná. Proto je na regulačních šroubech směr otáčení, včetně jejich účinku na polohu zásahů, vždy vyznačen.

### **Spoušť**

Kvalita spouštěcího zařízení je dána stálostí nastavené velikosti odporu a možnostmi obměny nastavení spouště. Podle pravidel IBU musí z bezpečnostních důvodů odpor spouště činit nejméně 0,5kg. Směrem k většímu odporu žádné omezení není.

Podle průběhu spouštění se všeobecně rozlišují dva druhy nastavení spouště: spouštění **namáčknutím** a **přímé spouštění** [5,62,105]. Posunutí nebo seřizování se u různých druhů spouštěcích systémů ovládá odlišně. U spouštění tlakovým bodem je více možností spouštění (např. krátké a dlouhé namáčknutí, vysoký a nízký odpor, atd.). Hmotnost odporu spouště lze nejjednodušeji změnit obměnou pružnosti spouště pomocí regulačního šroubu pro hmotnost spouště. Detailnější pokyny k nastavení spouštěcího mechanismu jsou k nalezení vždy v návodu k použití zbraně. Odpor spouště se měří závažím příslušné hmotnosti, zavěšeným na spouštěcím kohoutku zbraně, postavené botkou pažby na pevnou podložku a směřující hlavní kolmo vzhůru. Takto si každý sportovec může sám změřit a na zbrani nastavit optimální odpor spouště i požadovaný charakter průběhu spouštění.

### **Pažba**

Pažba je částí zbraně, na které jsou nejčastěji prováděny úpravy, aby byla uzpůsobena individuálním zvláštnostem, zejména antropologickým rozměrům, sportovce.

Přední část pažby je u různých modelů zbraní, až na oblast prstů, přibližně stejná. Zadní část pažby a zakončení pažby se používají v nejrůznějších formách dle individuálního požadavku sportovce.

### **Nosiče zásobníků**

Střelivo biatlonisté nesou sebou v zásobnících, které jsou uchyceny na pažbě. Pro toto uchycení existují různá řešení, zásobníky bývají umístěny v upínacích zařízeních na zadní či přední části pažby. Obě varianty jsou zastoupeny v přibližně stejném rozsahu. Nesení náhradní munice pro štafetovou střelbu je rovněž různé. Dříve se hojně používala svorka, kterou bylo možno nasunout na zásobník a která nesla tři rezervní náboje. Tak bylo možné jedním pohybem ruky z nosiče vyjmout zásobník i rezervní náboje. Tato svorka byla postupně nahrazena jiným typem svorky, jež byla samostatně upevněna na pažbě, pro střelbu vleže umístěna na předpažbí, pro střelbu vstoje umístěna do zadní pažby. V současných závodních podmínkách se jako nosiče náhradních nábojů používají přímo do pažby vyfrézované otvory patřičného průměru.

### **Střelecký řemen**

Střelecký řemen, po stupních posouvatelný dopředu i dozadu, je téměř u všech modelů zbraní připevněn na přední části pažby pomocí posuvného jezdcce. Materiálem je většinou kůže, pomocí oček nebo dírek lze nastavit jeho délku. Původní spojitý střelecký pás, který se musel před každou střelbou vleže upevňovat na paži, byl vesměs nahrazen dvoudílným. U dvoudílného střeleckého řemene je jedna jeho část před závodem upevněna na paži a druhá část je připevněna na zbrani. Při nesení zbraně na trati je pomocí tenké gumy přidržována v poloze podél pažby. Při zalícení vleže se hák upínacího řemene na zbrani zahákne do oka řemene na paži. Připevnění háku a oka v opačném uspořádání je rovněž možné.

Biatlonisté tedy pod pojmem **střelecký řemen** chápou **komplex upínacího řemene a řemene na ruku**. Ne vždy bývá používán.

### **Nosné řemeny**

K nošení zbraně slouží nosná řemenová konstrukce, která je v horní oblasti hrudní páteře opatřena posuvnou polstrovanou hruškou. Nosné řemeny jsou nastavitelné dle požadavku sportovce. Materiál nosných řemenů tvoří ocelovou pružinou vyztužená kůže, pro rychlé nasazení zbraně na záda, textil a zčásti i perlonové provazy. Zbraň je nošena hlavní vzhůru. Na přelomu 80. – 90. let minulého století někteří biatlonisté, hlavně ruští, experimentovali s opačným nesením zbraně hlavní dolů. Postupem času bylo od této praxe upuštěno, navíc je v současnosti takovéto nesení zbraně pravidly zakázáno.

### **Čištění a péče o zbraň**

Zbraň je po každém použití třeba vyčistit a pečovat o ni. Je nutné otevřít závěr a ubrouskem odstranit vlhkost a obzvláště pečlivě provádět čištění hlavně. Pomocí knotu a kartáče je třeba odstranit zbytky střelného prachu, potom se hlaveň lehce naolejuje. Čištění hlavně pomocí čistící tyče nebo čistící šňůry, na které je upevněn kartáč nebo knot, musí probíhat vždy **od komory hlavně směrem k ústí hlavně**. K čištění závěru se doporučuje použít malý štětec ze syntetického materiálu a zašpičatělou dřevěnou třísku, aby bylo možné dosáhnout na všechna vnější místa. Především je třeba odstranit zbytky mastnoty a střelného prachu na zámku v oblasti lůžka pro dno nábojnice. Kalené a lesklé části zbraně je třeba otřít hadrem a opatřit tenkou vrstvou oleje. Není účelné olejovat spouštěcí zařízení, ani se do něj nesmí dostat žádná špína nebo zbytky mastnoty a střelného prachu, neboť by to mohlo vést k nekontrolovatelné změně odporu spouště. Občas je vhodné opatřit vedení a závity dioptru kapkou oleje. K péči o kožené součásti se používá tuk nebo olej na kůži. Do pažby lze dle vlastního uvážení vetřít prostředek pro údržbu pažeb. Bezpodmínečně nutné je dbát na to, aby se zbraň olejovala výhradně

olejem na zbraně neobsahujícím pryskyřice ani kyseliny. Před dalším použitím zbraně je třeba ji naopak odolejovat a vytřít do sucha. Po sezoně se doporučuje nechat provést kontrolu stavu zbraně ve zbrojářské dílně.

## 5.2. Faktory ovlivňující kvalitu zásahu

### 5.2.1. Zbraň

Technická vylepšení na zbraní a individuální přizpůsobení zbraně sportovci mohou přispět k nárůstu kvality střeleckého výkonu, což je rozhodující zejména u sportovců s vysokou úrovní výkonnosti.

#### 5.2.1.1. Pažba

Z hlediska techniky střelby je pro zalícení trenéry vždy konstatováno, že úspěšně provedená a stabilní poloha se zbraní zaměřenou na cíl může být sportovcem dosažena jen tehdy, je-li při jejím zaujetí přímá a přirozená poloha hlavy na pažbě. Rozdílné antropometrické míry sportovců vyžadují individuálně přizpůsobenou pažbu.

Pažba, délkově i výškově nastavitelná zvláště pro střelbu L i S, by sice antropologickým požadavkům sportovce odpovídala nejlépe, muselo by se však počítat s výraznou časovou ztrátou při jejím přestavování před každou prováděnou položkou. To je nereálné. Proto se při úpravách pažby sahá ke kompromisu, aby bylo vyhověno oběma způsobům zalícení. Požadavek na úpravu pažby platí pro všechny věkové skupiny biatlonistů, tedy i pro žáky. V mládežnických kategoriích však trenéři, zejména s ohledem na ekonomické hledisko, volí takové úpravy, jež umožňují *růst* zbraně spolu se sportovcem přes několik věkových kategorií.

#### Zadní část pažby

Význam rozměrové stálosti zadní části pažby vyplývá ze všeobecně uznávaného názoru, který zní: *hlaveň střílí, pažba zbraně trefuje.*

Při vychýlení zásahů není zcela snadné okamžitě najít příčinu proč se tak děje, neboť vedle faktorů souvisejících se zbraní zde mohou mít vliv i faktory psychické či technicko-koordinační. Ovlivňujícím činitelem ze zbraňově-technického hlediska může být právě rozměrová stálost zadní části pažby, kterou je třeba v délce, šířce a výšce přizpůsobit individuálním potřebám sportovce.

Nalezení a úprava rozměrově přesné pažby vyžaduje mnoho trpělivosti a zkušenosti, neboť vedle některých základních pravidel musí být ve značné míře brán v potaz i

subjektivní pocit sportovce. Aby mohlo být vyhověno všem variantám individuálního přizpůsobení pažby, je vhodné použít tzv. *měřicí pažbu*. Tato pažba má sloužit k objektivizaci přesnosti a případně k rychlejšímu nalezení a odstranění chyb v pozici při zalícení.

Měřicí pažba musí nabízet nastavitelné možnosti pro [105]:

- délku zadní části pažby,
- výšku zadní části pažby,
- šířku zadní části pažby.

Jako základní pravidlo pro určení délky zadní části pažby obecně platí: je-li zbraň opřena o paži, mělo by být možné ještě pohodlně prsty obemknout krk pažby. Stejně jako při šířce a výšce pažby je i u délky nutné několikrát vyzkoušení, neboť v jednotlivých případech jsou nutné odchylky od tohoto základního pravidla.

Další možnosti pro přezkoušení rozměrově přesné pažby jsou [105]:

- posouzení polohy hlavy sportovce při zalícení, přičemž je nutné zvláštní pozornost věnovat stupni napnutí šíjových svalů,
- posouzení polohy těla vůči rovině výstřelu,
- posouzení polohy pravé paže, resp. ruky, s ohledem na pohodlné uchopení pistolové rukojeti na pažbě,
- zaujetí polohy při zalícení a zamíření zbraně na střed terče. Po několika sekundách se zavřenými očima sportovec kontroluje, zda po otevření očí cílová pozice ještě odpovídá původní. Při opakovaných odchylkách vůči výchozí pozici je, vedle přezkoušení stability zalícení, třeba znovu zkontrolovat také rozměrovou přesnost zadní části pažby.

Poté, co byla s měřicí pažbou dosažena standardní pozice při zalícení, jsou zjištěné rozměry přeneseny na osobní pažbu sportovce. Výchozí bod pro veškerá měření přitom tvoří střed dioptru, kdy linie mířidel je zaměřena ke středu terče.

Změna délky zadní části pažby, vedoucí ke zkrácení, může být provedena oříznutím, prodloužení se provádí připevněním jedné nebo více podložek z tvrdé gumy nebo ze dřeva.

Výška a šířka zadní části pažby mohou být rozměrově přesně utvořeny obroušením nebo přilepením dřevěných dílků, nebo gumových či plastových nástavců. Pro biatlonisty vyšších výkonnostních tříd pažby zpravidla frézují specialisti, nebo je specializované firmy vyrábí přímo na tělo sportovce dle individuálních dispozic.

Zdrsnění zakončení pažby podporuje stabilní polohu při zalícení, neboť zamezuje jejímu sklouznutí po rameni. Podle individuálních potřeb může být na konci pažby připevněna botka.

Užší zakončení pažby je výhodnější než široké, protože umožňuje bližší nasazení zadní části pažby na tělo a tvoří výhodnější předpoklady pro vzpřímenou polohu hlavy při běhu na lyžích.

### **Přední část pažby**

Přední část pažby musí být uzpůsobena tak, aby zbraň při střelbě vleže ležela pohodlně v dlani opěrné ruky blízko základny palce. Prsty musí být schopny bez většího napětí svalů hlaveň spolehlivě vést. Při střelbě vstoje musí opěrná paže držet zbraň ve vodorovné poloze. Zápěstí musí v napjaté pozici zajistit přímé prodloužení této paže k podepření zbraně. Proto je nutné individuální přizpůsobení přední části pažby (podle pravidel IBU může maximální výška obnášet až 12cm) ve vztahu k délce paže.

Vliv na stabilitu zásahu má dále způsob upevnění hlavně na přední části pažby. Hlaveň nesmí být v žádném případě přímo připojena na pažbu. Mezera mezi hlavní a pažbou tvoří několik milimetrů. Ke kontrole této mezery je možné mezi hlavní a přední částí pažby protáhnout tenkou nit nebo kousek papíru. Vždy je třeba přezkoušet, zda šrouby sloužící k upevnění hlavně sedí pevně. Uvolněné šrouby vedou, stejně jako špatné upevnění hlavně na přední části pažby, k nedostatkům v úspěšnosti střelby.

### **Krk pažby a pistolová rukojeť**

Krk pažby a pistolová rukojeť zajišťují standardní polohu spouštěcí ruky a tím i správné postavení ukazováku na páčce spouště.

Pro standardně kvalitní spouštění není rozhodující jen vlastní provedení pistolové rukojeti, ale mnohem více individuálně provedená vzdálenost zasazení pistolové rukojeti do pažby vzhledem k postavení ruky a prstů na rukojeti, resp. na páčce spouště. Pistolová rukojeť se musí nalézat v takové vzdálenosti od spouště, aby byla zajištěna pohodlná poloha ruky na rukojeti a ukazovák přitom mohl být přiložen předním článkem na spoušti. Spouštěcí prst přitom nesmí ležet přímo na pažbě. Proces přebití pomocí pistolové rukojeti je prováděn výhradně na biatlonové zbrani typu Suhl. Překlopení pistolové rukojeti dopředu otevře zámek a vyhodí prázdnou nábojnici, při zpětném pohybu je do komory vložen nový náboj ze zásobníku.

Jiná, avšak nejčastěji užívaná varianta přebití, spočívá v rovném závěru s přímým posuvem. Nutností je uvolněná práce zápěstím pouze v předozadní ose.

### 5.2.2. Hmotnost zbraně

Hmotnost zbraně má vliv na rychlost běhu a na výsledek střelby. Čím těžší je zbraň, tím negativnější je její působení na rychlost běhu. Lehká zbraň by se na výsledku běhu projevila pozitivněji.

Při střelbě se vliv hmotnosti zbraně na její úspěšnost projevuje jinak. U příliš lehké zbraně je pro sportovce složitější přivést výkyvy hlavně, způsobené kolísáním těla a např. i vlivem větru, do stabilní polohy, která je nutná pro dobrý střelecký výsledek. Ale i příliš těžká zbraň, která přetěžuje fyzické možnosti sportovce pro udržení polohy při zalícení po nezbytně dlouhou dobu, má na střelecký výsledek negativní vliv. V tomto případě by sportovec musel do procesu držení zapojit velký svalový potenciál, čímž ovšem výkyvy zbraně by nabývaly většího negativního rozsahu. Je proto žádoucí, aby biatlonová zbraň svou hmotností v rámci pravidel odpovídala silové úrovni sportovce. Toto konstatování je pro oba způsoby střelby významné stejnou měrou, třebaže negativní účinky hmotnosti zbraně by mohly být výraznější při střelbě vstoje.

Z uvedeného je zřejmé, že při volbě hmotnosti zbraně je nutný kompromis, tedy že zbraň nesmí být příliš těžká pro běh na lyžích, ani příliš lehká pro střelbu. Sériově vyráběné biatlonové zbraně, vážící 4 – 4,5kg, tento požadavek splňují, přičemž znovu uvádíme, že povolená nejnižší hmotnost zbraně, bez zásobníků a střeliva, je 3,5kg [52].

Pro individuální přizpůsobení pažby jsou však i z hlediska hmotnosti zbraně možné rozdíly. K potenciální modifikaci zbraně může dojít tak, že je pažba (její přední i zadní část, nebo jen některá z nich) pro odlehčení vyfrézována. Při změně hmotnosti zbraně je však třeba stále zachovávat její přirozený točivý moment směrem dopředu. Odlehčení pažby by sportovec nikdy neměl nechat provádět neodborně. Při změnách hmotnosti a technické stavby pažby je třeba vždy dbát i na to, že příslušné možnosti jsou regulovány pravidly.

#### 5.2.2.1. Systém spouště

Pro používané malorážové zbraně je pravidly stanoven minimální odpor spouště 0,5 kg. Nad touto stanovenou hranicí je pak třeba zjistit a nastavit nejvýhodnější odpor spouště pro každého sportovce individuálně.

V biatlonu se osvědčilo spouštění namáčknutím, neboť tak i přes předcházející fyzické zatížení může být uskutečněn požadovaný silový a časový průběh manipulace se spouští, který je základem pro dobré střelecké výsledky.

Ze zkušeností vyplývá, že délka prvotního posunu spouště by neměla překročit 2mm. Po dosažení požadované vzdálenosti, způsobené prvotním zvýšením tlaku na spoušti, by další posun měl činit méně než 1mm.

Specifikum biatlonové střelby vyžaduje provádění střelby v částečně extrémních teplotách pod bodem mrazu. S ohledem na tuto okolnost je třeba přihlížet k tomu, aby odpor spouště a délka jejího posunu byly přezkoušeny a nastaveny i za těchto povětrnostních podmínek. Vzduchovky, které se používají v mládežnických kategoriích, by měly vykazovat pokud možno stejné funkční rysy jako malorážky, jen s minimálními odchylkami, aby se zabránilo nutnosti pozdějšího přeučování na nový zbraňový systém. Největší pozornost se přitom věnuje standardnímu nastavení odporu spouště a jejího posunu.

Nové požadavky na zavedené stereotypy sportovce – které se objevují při výměně zbraně např. za novou – v proprioreceptivní oblasti (pocit spouště), vyžadují delší proces adaptace.

### 5.2.2.2. Mířidla

Jako mířidla se v biatlonové střelbě zásadně užívá dioptrové zaměřování. K mířidlům patří dioptr a muška. Mezi muškami má v biatlonu přednost muška kruhová. V dřívějších letech používaná hranolová muška se na mezinárodní scéně používá již jen zřídka, má výrazné nevýhody, zejména co se týče rovnoměrného vystředění zbraně do středu cíle. Pro lidské oko je snazší udržet kontrolní bílé okružní světýlko, rovnoměrně uspořádané v kruhu do všech stran. Pouze při špatné viditelnosti, např. při mlze, může hranolová muška přinést oproti kruhové mušce v procesu míření výhodu. Její použití bylo ještě donedávna žádoucí z cvičných důvodů u žákovských kategorií, v současnosti nastal od této praxe jednoznačný odklon k použití kruhové mušky.

Dioptr může být na vodící drážce na pažbě posunut dopředu nebo dozadu, čímž je regulována jeho vzdálenost od oka. Průhledítka dioptru s otvorem ve formě irisové clony může být, z hlediska velikosti průměru, libovolně obměňováno.

Průhledítka by mělo při normální viditelnosti mít průměr asi 1,2mm. Pro volbu průhledítka dioptru jsou směrodatné světelné poměry a držení těla sportovce. Větší průhledítka se volí, pokud je biatlonista okem od dioptru vzdálen více, nebo panují-li nevýhodné světelné podmínky. Při opačných podmínkách je účelnější použít průhledítka menší.

Na dioptru se nachází dva stavěcí šrouby, které, jak jsme již uvedli, mohou posouvat otvor dioptru výškově i stranově. Regulace je využívána při nástřelu, v závodě pouze tehdy, je-li nutné individuální přizpůsobení zamíření sportovci, nebo je-li nutná korekce polohy zásahů. Rastrový systém se stupnicemi umožňuje kontrolované posouvání dioptru.



V biatlonu se neosvědčilo užívání barevného filtru v otvoru dioptru. Při velkých teplotních rozdílech mezi sportovcem a vnější teplotou docházelo k orosení filtru, viditelnost tak bývala narušena.

Ochranný kryt a gumová clona na dioptru zabraňují zamrznutí případně zanesení otvoru dioptru sněhem. Gumová clona kromě toho, díky redukci nepříjemného oslňování, podporuje míření.

Velikost kruhové mušky se vybírá tak, aby bylo při míření možné za jakýchkoliv podmínek zachytit rychle a jistě terč.

Správná velikost kruhové mušky je závislá na [105]:

- ostrosti zraku sportovce,
- světelných podmínkách,
- kondici sportovce,
- vzdálenosti oka od dioptru,
- střelecké vyspělosti sportovce.

V závislosti na těchto předpokladech se může velikost kruhové mušky lišit jak mezi jednotlivými sportovci, tak i v různých závodních či tréninkových dnech. Velikost kruhové mušky v biatlonu kolísá mezi 2,8 a 3,5mm. Menší kruhová muška zvyšuje za velmi dobrých světelných podmínek a stabilní střelecké poloze přesnost, neboť světelný kruh mezi terčem a kruhovou muškou je velmi těsný, a tím se zmenšují posuny zaměřovací linie do všech stran. Nebezpečí zásahů kraje terče se snižuje.

Nevýhodné světelné podmínky nebo vysoký stupeň fyzického zatížení, a jako následek toho i nárůst amplitudy kolísání zbraně, mohou při použití malé kruhové mušky vést k nepřesnému vnímání úzkého světelného kruhu, a tím zhoršit i seskupení rozptylu. Je proto účelné za takovýchto podmínek zvolit větší průměr kruhové mušky, aby bylo kontrolní bílé okružní větší.

Nevýhoda velké kruhové mušky spočívá v tom, že je těžší udržet vzdálenost kontrolního bílého okružní okolo terče stejně velkou, a tím uvést zaměřovací linii při výstřelu do souladu se středem terče.

Pata kruhu mušky je pevně nasunuta na ústí hlavně zbraně. Na patu je připevněn kruh s kruhovým tunelem a ochranným krytem – krytkou – proti zanesení sněhem. Ochranný kryt je třeba po každé střelbě zavřít, a chránit tak tunel, mušku a hlaveň před znečištěním, hlaveň při nízkých teplotách pod bodem mrazu pak rovněž před příliš rychlým vychladnutím.

### 5.2.2.3. Hlaveň zbraně

Kvalita hlavně rozhodujícím způsobem ovlivňuje polohu zásahů a jejich centrování. Způsob a provedení vývrtu hlavně určují křivku letu kulky.

V závislosti na vnější teplotě a vlhkosti vzduchu dělíme hlavně zbraní do dvou kategorií:

- **normální hlavně** – v rozsahu teplot do přibližně  $-10^{\circ}\text{C}$ ,
- **hlavně do chladu**, tzv. *mrazové* – pro teploty nižší než  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Údaje o teplotě však představují pouze orientační ukazatel, při výběru hlavně je třeba dbát i na vlhkost vzduchu. Nedostatečná pozornost věnovaná ovlivňujícím činitelům, tzn. počasí, může vést k tomu, že při určité hranici teploty a vlhkosti vzduchu dojde k výraznému zvýšení rozptylu hlavně.

#### **Pevnost sešroubování**

Pevnost sešroubování na zbrani, zejména mezi hlavní a pažbou, stejně jako i upevnění mířidel ke zbrani, je samozřejmým a nepostradatelným předpokladem pro zabezpečení stabilního obrazce rozptylu.

### 5.2.3. Střelecký řemen

Střelecký řemen při střelbě vleže významně odlehčuje svaly opěrné paže, a díky trojúhelníkové opoře **předloktí – střelecký řemen – paže** výrazně přispívá ke stabilitě líčení. Délku řemene je nutno uzpůsobit antropometrickým vlastnostem sportovce, je možné změnit ji posunutím upevňujícího šroubu dole na přední části pažby. Střelecký řemen by měl být z lehkého a pevného neroztažitelného materiálu. Pro střelbu vstoje není střelecký řemen potřeba. Aby se zabránilo volnému pohybu řemene během provádění střelecké položky, uchycuje se pomocí tenké gumy k pažbě. V současnosti se používání řemene omezuje na úkor vyšší rychlosti provádění střelecké položky.

#### **Nosné řemeny**

Nosná řemenová konstrukce by měla být co nejlehčí a svou velikostí odpovídat anatomickým vlastnostem sportovce. Musí zajišťovat jistou a pohodlnou polohu zbraně na zádech a má tedy ve své funkci význam především při běhu na lyžích. Největší pozornost při uzpůsobení nosných řemenů by měla být věnována tomu, aby zbraň na zádech byla při běhu pevně fixována. Řemeny by měly zamezit jakýmkoliv výkyvným pohybům zbraně do stran.

Pokud nejsou nosné řemeny vyztužené ocelovou pružinou a tedy nedrží dobře tvar, může dojít – vlivem složitějšího nasazování zbraně na záda po provedení střelecké položky –

k časové prodlevě. Z tohoto pohledu tedy má kvalita nosných řemenů vliv na činnost na střelnici, ne však přímo na kvalitu provedené střelby.

#### 5.2.4. Technické příslušenství

Vedle zbraně a munice mohou střelecký výkon pozitivně ovlivnit další technické prostředky. K tomuto technickému příslušenství patří:

- nástřelná stolice,
- čisticí prostředky,
- náhradní díly (mj. sada kruhových mušek, irisová clona a muška, kryty a nástavce průhledů dioptru, mušky atd.).

Pomocí držáku nástřelné stolice se kontroluje kvalita hlavně a munice. Zbraň je do něj upnuta a zaměřena na cíl. Vybranou municí se střílí 10 – 50 sérií výstřelů. Seskupení rozptylu v terči vypovídá výhradně o kvalitě hlavně a munice, všechny ostatní faktory jsou zcela eliminovány.

Pravidelná péče o zbraň patří k základním úkolům biatlonisty. Používáním čisticích prostředků je podporována bezchybná funkčnost zbraně. Obzvláště důležité je odstranění zbytků střelného prachu z hlavně pomocí knotu a kartáče. V nejrůznějších ohledech mohou mít vliv na výsledek střelby v tréninku či v závodě i kvalitní náhradní díly [62].

#### 5.2.5. Střelivo

##### 5.2.5.1. Stavba a funkce malorážového střeliva

###### Nábojnice

Podle způsobu zapalování rozlišujeme dva základní typy nábojnic [5]:

- se středovým zápalem,
- s okrajovým zápalem.

V družích střeliva pro malorážové zbraně se prosadily náboje s **okrajovým zápalem**.

Nábojnice se zpravidla skládá ze slitiny mědi – mosazi – která byla vyválnována na tloušťku asi 0,3mm a svou konečnou podobu získala vylisováním do typické formy. Délka nábojnice činí 15,6mm a její hmotnost s nárazovou složkou je 1,0g.

Nábojnice tvoří obal pro nárazovou složku, hnací náplň (střelný prach) a náboj.

V podstatě plní dva úkoly:

- musí být relativně dobře tvarovatelná,
- i přes dobrou tvarovatelnost musí zajistit náboji optimální počáteční odpor.

Střelný prach musí splňovat následující kritéria [5]:

- jistotu rychlého shoření,
- samostatné dodání kyslíku nutného pro shoření,
- vyvinutí co největšího množství plynu.

V průběhu vědeckého a technického vývoje byly vyrobeny nové bezdýmové pohonné prostředky, měnící se úplně v plyny, jako pyrosolin, nitroglycerin, nitroglykol a nitroguadenin [5].

Další výhodou těchto nových typů střelného prachu spočívá, vedle úplného zplynění, v možnosti jeho tvarování. Podle tvaru rozlišujeme lístky a plátky prachu, nebo prach páskový, kroužkový, trubičkový a vícekanálový.

Střelný prach hoří po vrstvách ze všech stran rovnoměrně. O regresivním střelném prachu mluvíme tehdy, když se rychlost hoření od zapálení stále snižuje (např. páskový, pruhový nebo lístkový prach).

U progresivního střelného prachu rychlost hoření stále stoupá (např. vícekanálový a pancéřový trubičkový prach).

Běžný trubičkový prach je označován, protože se hořlavá plocha nemění, jako neutrální střelný prach [5].

Progresivně hořící hnací náplně se používají zejména u střelných zbraní velkorážových. Pro malorážové zbraně se z důvodu malé hmoty náboje používají výhradně **regresivní formy střelného prachu**.

### Náboj

Nejdůležitější technická data malorážového náboje jsou [52].

- délka náboje – 22mm,
- hmotnost náboje – 2,55 – 2,60g,
- největší průměr – 5,7mm,
- délka střely – 12,1mm,

Rozhodující pro současnou podobu malorážového náboje je celá řada ovlivňujících činitelů, které se zakládají v první řadě na poznatcích nauky o proudění pevných těles v plynech a nauky o materiálech. Současná – mezinárodně používaná – podlouhlá forma náboje s parabolickou špičkou a vyboulením na dně náboje je výsledkem vícerých kompromisních řešení, ověřená praktickým testováním.

Dno náboje, se svým dovnitř směřujícím vyboulením, zajišťuje výhodný přenos energie prostřednictvím rychlého rozpětí plynů při spalování hnací náplně. Parabolická špička náboje není ideálním řešením. Její odpor vzduchu je asi o pětinu větší ve srovnání se

špičatým nábojem. Díky ní je ale dosaženo podstatně výhodnějšího rozložení hmoty, které se pozitivně projevuje na stabilitě letu náboje.

Dalším ovlivňujícím činitelem užitečných vlastností je hmotnost náboje. Při srovnání dvou nábojů stejné ráže, lišících se hmotností, je náboj s menším množstvím hmoty urychlen výrazněji, než náboj těžší. Příčinou je, stejně jako u odporu vzduchu, větší setrvačnost. Jistého vyrovnání je např. možné dosáhnout, pokud se u těžších nábojů použije pomaleji hořící střelný prach. Menší rychlost vyhoření by rovněž snížila setrvačnost a extrémně vysoké tlaky plynu by byly účinné teprve tehdy, až by byl náboj v pohybu. Kdyby se však tento pomaleji hořící střelný prach použil u lehčího náboje, došlo by ke kontraproduktivnímu účinku. Lehčí náboj by byl zrychlen už i menšími tlaky plynu. Tím by tlak plynu nemohl dosáhnout potřebné explozivní síly a došlo by k malé úst'ové rychlosti náboje. Vznikající tlak plynu dosahuje hodnot 1600 – 1900 barů [5].

Úst'ová rychlost vybraných nábojů a kvalita jejich seskupení v terči (údaje o rychlosti pochází od výrobců, velikost odchylky je vypočítávána trenéry):

- **Elley Tenex** 318 – 321 m/s, malá odchylka,
- **RWS R50** 320 – 326 m/s, malá odchylka,
- **Lapua Polar** 297 – 316 m/s, větší odchylka.

Přesnou odchylku při použití nábojů ze zbraně upevněné v nástřelné stoličce testoval Brych [113]. Jako špičkové vyhodnotil střelivo Elley Tenex a RWS R50, neboť vytvoří z upevněné zbraně obrazec rozptylu o průměru 8 – 9mm. Vzhledem k tomu, že ráže použité zbraně je 5,6mm, znamená to, že každá střela letí na vzdálenost 50m do téhož místa s přesností 2mm.

Těžší náboje stejné ráže vykazují ve srovnání s lehčími náboji lepší průřezové zatížení a tím dosahují výhodnější balistické křivky.

Hmotnost náboje od 2,55 g do 2,60g, stanovená v současné době jako limitní pro kategorii malorážového náboje, se jeví být optimální. To však neznamená, že technické provedení nábojů lze považovat za konečné. Průběžně pokračující technický vývoj je logickým vyústěním požadavků sportovců na další zvýšení spolehlivosti střeliva, zlepšení jeho letových vlastností a hledání technických řešení pro zkrácení střeleckého času.

Tyto tendence lze vypočítávat na všech vrcholných biatlonových soutěžích postupným zaváděním do praxe např.:

- speciálního střeliva do chladu,
- speciálních hlavniček do chladu,
- novějších variant závěru.

### 5.2.5.2. Vliv munice na střelecký výkon

Munice má na střelecký výsledek výrazný vliv. Z tohoto důvodu jsou na její kvalitu kladeny vysoké požadavky. Musí zajišťovat precizní provedení a rovnoměrnost u každého náboje. Munice může, jak to potvrzuje praktická zkušenost, v důsledku použití různého střelného prachu, kvality rozněcovače a odporu při vytěsnění náboje z nábojnice způsobit značné rozdíly v poloze zásahů. Protože jednotlivé druhy střeliva ve stejné zbraní dosahují různé kvality zásahů, je nutné u každé zbraně provést odpovídající zkoušku munice (viz kap. 5.2.4). Nepsaným doporučením např. je názor, že do ruských zbraní (Bi-7, Bi-7-2) je nejvhodnější pouze ruská munice.

Při tom je třeba dbát mj. i na rozdílné teplotní podmínky. Je totiž také možné, že stejný typ munice při větších teplotních rozdílech vyvolá větší seskupení zásahů. Různé způsoby výroby jednoho typu munice mohou rovněž vést k odlišnostem v kvalitě zásahů. Z těchto jmenovaných důvodů je při použití nového výrobního druhu nebo nového typu munice nutné provést kontrolu polohy zásahů. Munice, která je považována za optimální, by neměla být používána jen v závodě, ale také při každém střeleckém tréninku [62].

Tento požadavek je však z ekonomického hlediska poněkud předimenzován, i sportovci výrazně kvalitních kategorií rozlišují (právě z ekonomického hlediska) munici tréninkovou – levnější a závodní – dražší.

## 5.3. Sportovně technické podmínky sportoviště

Sportovištěm v biatlonu lze chápat jednak běžeckou trať, jednak střelnici, vždy však komplexně. V posledních letech jsou běžecké tratě v biatlonu vedeny tak, aby sportovci prováděli střelbu na střelnici po relativně krátkém běžeckém úseku. Např. při nejdelším – vytrvalostním – závodě mužů jedou závodníci na lyžích 5 x 4km se čtyřmi střelbami, vytrvalostní závod žen a juniorů se jede na 5 x 3km, juniorek 5 x 2,5km atd. (viz příloha). Na střelecký výkon sportovce má vliv jeho fyzický výkon při běhu na trati, nejpodstatnější jsou však poslední stovky metrů trati před střelnicí a kvalita podmínek vlastní střelnice.

### 5.3.1. Trať před střelnicí

Profil a technický stav trati a především pak střelnice má na úspěšnost střelby v biatlonu velký vliv.

Pokud má některá trať mezi biatlonisty pověst, že je to *motokros*, je to označení sportovců pro trať kopcovitou, s krátkými prudkými stoupáními a sjezdy, vyčerpávající a z hlediska biatlonistů neoblíbenou.

Negativně na fyzickém stavu sportovců se projevuje rovněž trať umístěná ve vyšší nadmořské výšce, přímý vliv na úspěšnost střelby však její umístění nemá (viz kap. 5.4.1).

Pokud je trať pro běžeckou část závodu špatně upravena – je nerovná, úzká atd. – má to negativní vliv na psychiku biatlonisty, na techniku provádění pohybů a jeho fyzický stav. Sportovec přijíždí na střelnici roztřesen z trati, je více unaven, má při střelbě horší stabilitu a koordinaci.

Za podstatné lze považovat poslední stovky metrů trati před střelnicí. Pokud vedou do stoupání, sportovec si musí rámcově hlídat SF a DF, aby stihl na střelnici přijet v relativním zklidnění, což však neplatí absolutně. Výrazně nižší zklidnění SF, než je běžný dynamický stereotyp, může rovněž vést k problémům se střeleckou položkou. Pokud dojezd na střelnici následuje po sjezdu, je potřeba udržet koncentraci na stabilitu jízdy na lyžích až do posledních chvil, aby se sportovec vyvaroval pádu [61]. Pád biatlonisty ve sjezdu, se zbraní na zádech, má většinou pro jeho další střelbu negativní důsledky. Důvodem je, že se velmi často zruší pracně nastavené seřízení mířidel. Někdy může dojít až ke zlomení pažby zbraně. Vždy je však těžce postižena psychika sportovce.

### 5.3.2. Střelnice

Střelnice musí být umístěna ve středu prostoru stadionu a střelecká rampa i terče musí být dobře viditelné pro většinu diváků. Střelnice musí být plochá a rovná a musí být ohraničena odpovídajícími bezpečnostními náspy po stranách a za terči. Střelnice by měla obvykle směřovat na sever, pro zlepšení světelných podmínek v průběhu závodu. Vzdálenost mezi přední hranou střelecké rampy a lícem terčů musí být 50m s tolerancí 1m. Za střeleckými stanovišti, měřeno zpět od hrany palebné čáry, musí být ohraničený prostor široký 10 – 12m, táhnoucí se podél celé šířky střelnice. Tento prostor je určen pro závodníky, rozhodčí a členy jury. Bezprostředně za tímto prostorem musí být druhý ohraničený prostor, nejméně 2m široký, určený pro tři členy doprovodu každého družstva. Tento prostor musí být uspořádán tak, aby členové doprovodu dobře viděli na terče a prostor palebné rampy. Za prostorem pro trenéry musí být po celé šířce prostor široký 1,5m, určený pro sdělovací prostředky [52].

Střelecká rampa je rozdělena na střelecká stanoviště (stavy), ze kterých závodníci střílí. Každý střelecký stav musí být nejméně 2,7m ale ne více než 3m široký (optimální je 2,75m). Šířka musí být po obou stranách označena do vzdálenosti 1,5m od přední hrany dozadu červeně zbarvenými latěmi zapuštěnými do sněhu tak, že jsou 2cm pod povrchem sněhu. Obě strany každého střeleckého stavu musí být označeny od rampy k terčům sloupky tvaru T střídajících se barev, shodných s čísly terčů, které jasně vymezují

stavy, ale nepřekáží střelbě. Mezi vnějšími stranami koncového pravého a levého stavu a přilehlými náspy musí být vzdálenost 3m. Tato vzdálenost musí být udržena od rampy k terčům.

Pro střelbu L i S musí být na každém střeleckém stanovišti v přední části položena podložka. Pro ZOH, MS a soutěže SP musí mít podložka rozměr 2 x 1,5m a tloušťku 1 – 2cm. Musí být vyrobena ze syntetických nebo přírodních vláken s hrubým neklouzavým povrchem. Pro ostatní soutěže smí být podložky rozměru 1,5 x 1,5m [52].

Při závodech a oficiálních tréninku musí být na straně každého třetího střeleckého stanoviště, počínaje pravou stranou 1. stanovištěm, a to 5m od střelecké rampy a 20m před terči, umístěny větrné praporky [52].

Praporky musí být umístěny tak, aby jejich horní okraj byl ve stejné výšce jako spodní okraj terčů a nebránil přímému pohledu na terče.

Větrné praporky na střelnici musí být jasně viditelné barvy, velikosti 10 x 40cm a musí být vyrobeny z umělého hedvábí nebo hedvábí. Praporky nesmí vážit více než 5gramů. Jejich konstrukce musí umožňovat snadné otáčení o 360°. Musí tedy být na otočném čepu v pravém úhlu k zavěšení praporku.

Pro závody na ZOH, MS, MS-J/D a na závodech SP musí být na střelnici instalovány videokamery tak, aby jejich umístění a počet plně pokrylo a zaznamenalo všechny činnosti závodníků na střelnici [52].

Na úspěšnost střelecké položky má velký vliv upravenost střeleckého stanoviště [61]. Pokud je střelecký stav nerovný, měkký nebo zešikmený, tak se závodníkovi špatně leží resp. stojí a zaujímá špatně střeleckou polohu: propadají se mu nebo ujíždí lokty, něco jej pod podložkou tlačí, leží nepřírozně (ne optimálně) ve střelecké poloze L, stojí křivě v poloze S, ujíždí mu nohy na podložce. Tyto všechny situace mohou nastat především jestliže chumelí a podložky nejsou zametené. Na vrcholných soutěžích se tyto problémy téměř nevyskytují.

Objektivním faktorem úspěšnosti střelby je rovněž technický stav zařízení střelnice, tzn. její vybavenost terčovými zařízeními. I nejkvalitnější, v současnosti na vrcholných biatlonových akcích používaná elektronická terčová zařízení, občas vykazují provozní chybu. Tyto terče jsou dostatečně naprogramovány a vycentrovány, ale občas se stává, že – aniž je terč zasažen – zaklopí se a chybná rána je uznána jako zasažená. Jsou to pouze výjimečné případy, na nižších soutěžích se však běžně používají mechanická terčová zařízení, na nichž se terče musí před závodem nejdříve řádně vycentrovat, aby byly přesné. Tyto terče se po provedené střelecké položce natahují ručně pomocí šňůry (může zde tedy ještě navíc chybovat lidský faktor). U těchto terčů zaklopená špatná rána, anebo naopak nezaklopený zásah, se vyskytují častěji. Nejčastější jsou tzv. kalibry – rány které jsou trefeny přesně na rozhraní pevné a sklopné části terčového zařízení a je



otázkou štěstí, zda se terč zaklopí či nezaklopí a zda je rána klasifikována jako dobrá či špatná.

## 5.4. Podmínky vnějšího prostředí

Prostředí, v němž probíhá sportovní výkon v biatlonu, je případ od případu odlišné. Pro některé podmínky závodního prostředí, podobně jako pro technické podmínky, jsou stanoveny limity mezinárodními pravidly IBU (např. pro teplotu, nadmořskou výšku tratí a střelnice). Většinou jsou však vnější podmínky prostředí nepostižitelné a sportovci se s nimi musí vyrovnávat – někdy i v průběhu závodu – na základě vlastní zkušenosti, znalosti z tréninku a rady trenéra.

### 5.4.1. Nadmořská výška

Termín nadmořská výška označuje absolutní výšku určitého bodu zemského povrchu nad ideální prodlouženou mořskou hladinou, tedy jde o vzdálenost bodu ve svislém směru [85]. Nadmořská výška se udává v metrech nad mořem (m n. m.).

Efektem rostoucí nadmořské výšky – kromě jiného – je pokles teploty přibližně o 0,65 °C na každých 100m výšky [85], resp. o 1° C na 150m výšky a to nezávisle na zeměpisné šířce, která však výrazně ovlivňuje její sezonní a denní kolísání. Pokles teploty může být ještě umocněn rychlostí větru a působením slunce a stínu. Např. při teplotě 0 °C a rychlosti větru 10km/hod. se rovná *pocitová teplota* -4 °C, ale při větru 40km/hod. již -16 °C [119].

Charakteristika nadmořské výšky ze sportovního hlediska:

- z hlediska vztahu ke sportovní výkonnosti a tréninku je nadmořská výška do 800m od hladiny moře považována za **nízkou**, pro případné změny v organismu sportovce za nepodstatnou,
- výška 800 – 1500m n. m. je považována za **střední** a 1500 – 3000m n. m. za **vyšší**,
- výšky nad 3000m n. m. jsou pro trénink a sportovní výkon, s výjimkou vysokohorské turistiky a horolezectví, **nevhodné**,
- za **optimální** nadmořské výšky vhodné pro přípravu sportovců nejvyšší výkonnosti jsou považovány výšky okolo 2000m n. m. (1500 – 2500) [85].

Obecně je rozšířený názor, že stoupající nadmořská výška v biatlonu negativně působí na sportovní výkonnost. Řada autorů prokázala negativní vliv faktorů vyšších nadmořských výšek [3, 7, 8, 10]. Toto zhoršení fyziologických, kinematických a psychických ukazatelů

sportovní výkonnosti ve vyšších výškách se určitou formou může projevit jak v běžecké, tak ve střelecké části biatlonového závodu.

V první řadě se však tyto negativní vlivy projevují především na běžeckém výkonu biatlonisty. Z hlediska biatlonové střelby tyto vlivy ovlivňují částečně úroveň rovnováhových schopností, jemné koordinace a posturální motoriky, pro výkon ve střelbě nezbytnou.

Dle pravidel biatlonu však maximální výška kterékoliv části trati nesmí být vyšší než 1800m n. m., pokud není za nezbytných okolností povolena výjimka výkonným výkonem IBU [52].

Věcná analýza střelecké výkonnosti biatlonistů nejvyšší výkonnostní úrovň (účastníci SP) navíc ukazuje pouze **malý vliv** nadmořské výšky na efektivitu střelby [85].

### 5.4.2. Klimatické podmínky

Extrémní a rychle se měnící povětrnostní podmínky mohou výkon biatlonisty na střelnici narušit rozhodujícím způsobem.

Aby bylo možné negativní vlivy eliminovat nebo je redukovat na minimum, jsou nutné dobré **teoretické znalosti** a bohaté **praktické zkušenosti** sportovce [62].

Atmosférické podmínky, které se neustále mění i v průběhu závodu, mohou mít velký vliv především na dráhu střely a vychylovat ji z daného směru.

Vliv povětrnostních podmínek na přesnost střelby může zeslabit samotný sportovec tím, že si vede podrobné záznamy o počasí a jeho vlivu na střelbu nejen v době tréninků, ale i při závodech. Sportovec časem získá praktické zkušenosti, které mu umožní rychle a správně se orientovat v meteorologických podmínkách a provádět takovou korekci mířidel, jež zajistí přesnou střelbu i za těchto ztížených podmínek.

#### 5.4.2.1. Teplota vzduchu

Snížení teploty vzduchu výrazně pod bod mrazu způsobuje zkrácení dráhy střely a tím i posunutí středního zásahu. Je to způsobeno zvětšením hustoty vzduchu, které má negativní vliv na počáteční rychlost střely. Naopak vzestup teploty způsobuje zvýšení letové křivky.

Příliš nízká teplota,  $-15^{\circ}\text{C}$  a nižší, má vliv i na zvyšující se rozptyl nábojů [90].

Střelecká praxe ukazuje, že teploty pod  $-10^{\circ}\text{C}$  při používání běžné hlavně zbraně mohou vést k výraznému zhoršení polohy zásahů a ke zvětšení jejich rozptylu. Změny ve vlhkosti vzduchu mohou tento negativní efekt ještě zvýšit. Eliminací tohoto působení nízké teploty může být pouze výběr vhodné munice do chladu a výměna hlavně na zbrani za chladnou.

Příliš nízká teplota klade zvýšené psychické nároky i na sportovce. V biatlonu je povolena pro odstartování závodu nejnižší teplota  $-20^{\circ}\text{C}$ . Taková teplota má vliv především na zkřehlost těla a hlavně prstů při střelbě, kdy biatlonista nemá cit na spoušti a snáze strhává rány mimo terč. Ve výrazných teplotách pod bodem mrazu hůře funguje i samotná mechanika zbraně, která je více zatuhlá. Manipulace se závěrem zbraně je tak těžší např. již při samotném nabíjení zbraně a sportovec pro ni musí vynaložit více úsilí, než je běžné. Tím i mění optimální polohu pro střelbu, ta pak trvá delší dobu. Navíc je dost sportovců – hlavně žen – kterým je i přes fyzický pohyb na trati a teplejší oblečení neustálá zima. Nemohou se plně soustředit na střelbu a celkově špatně tyto teplotní podmínky snáší [61].

#### 5.4.2.2. Vlhkost vzduchu

Za velké vlhkosti se může vyskytnout problém v mechanice a hlavní sebelépe udržované zbraně. Vlhkost počasí rovněž negativně působí na fyzické teplo závodníka, na promrzlé ruce, jeho pocitový komfort, atd.

#### 5.4.2.3. Atmosférický tlak

Horský studený vzduch ve vyšších nadmořských výškách má snížený tlak vodních par, který klesá přibližně o 25 % na každých 1000m výšky [8] a tím snižuje vlhkost vzduchu. Tímto jevem se v podstatě vylepšují provozní podmínky pro použití zbraní v biatlonu.

#### 5.4.2.4. Viditelnost

Nevýhodná viditelnost, vyvolaná **oslněním** při silném slunečním záření či naopak **nedostatkem světla** při mlze, sněžení nebo dešti, se u biatlonisty negativně projevuje v procesu míření na cíl. **Sněžení**, kromě toho že snižuje viditelnost, zhoršuje chod mechaniky na zbraní, sníh může padat na dioptr. Tím vznikají časové ztráty při jeho čištění, dochází ke snížení koncentrace a narušení psychiky sportovce.

Obzvláště negativně ovlivňuje míření pronikavě **ozářený terč** a s tím spojená reflexe ostrosti vidění. Sportovec vlivem silného rozptylu světla nemůže dostatečně výrazně rozpoznat obrysy zaměřovacích prvků, muška a terč jsou vnímány jako rozostřené. Při zaměřování pomocí dioptru zabraňuje světelný kruh – při použití kruhové mušky – vzniklý výrazným osvětlením tomu, aby obrysy šedě vypadajícího terče a vnitřní kruh mušky mohly být zachyceny ostře.

Pro nastavování otvoru dioptru je třeba dbát na následující pravidlo: při pronikavém osvětlení se nastavuje otvor menší, při slabém světle větší.

Sluneční ozáření terčů ze strany může vést k posunu zásahů doleva, resp. doprava od středu terče. Terč je z ozářené strany vnímán jako rozostřený. Při ozáření zprava se proto zásah posouvá lehce doleva. Sportovec má díky dioptru možnost na nevýhodné světelné vlivy reagovat. Správný výběr dioptru a mušky rovněž přispívá ke zlepšení viditelnosti při vystředění zbraně.

Při střelbě **v mlze** je nutná zkušenost sportovce, hlavně cit pro střelbu a tzv. stabilní poloha, kdy si biatlonista udělá polohu na první terč, který ještě dobře stihne zaostřit. Pak je nejdůležitější plynule, rovnoměrně a v rytmu najíždět a spouštět rány. Jsou i závodníci, kteří nechybují, protože jim střelba v mlze nedělá problém [61].

V souvislosti se stoupající popularitou biatlonu přibývá vrcholných závodů, včetně SP a MS, které se jedou za **umělého osvětlení**. Na základě jejich dosavadní střelecké výslednosti je evidentní, že umělé osvětlení má na úspěšnost střelby negativní vliv. Je otázkou, nakolik je toto konstatování důsledkem rozdílnosti denního a umělého halogenového osvětlení, kdy jsou terče nasvíceny z různých stran a pro sportovce může být jejich zaostření problematictější. Při střelbě za slunečního osvětlení může být intenzita světla vyšší než 4000 luxů. Výzkumy střelců specialistů ukázaly jako optimální osvětlení terčů (z hlediska potřeb sportovců) intenzitou 500 – 1200 luxů [56].

Dalším negativním faktorem úspěšnosti střelby za umělého osvětlení může být skutečnost, že tyto závody se startují – z hlediska běžného denního rytmu sportovce – v pozdních a nezvyklých hodinách, kdy se může projevit únava organismu sportovce, včetně narušení jeho psychiky. Vyrovnání se s těmito nezvyklými podmínkami, kdy těchto závodů přibývá, je evidentně individuální záležitostí každého biatlonisty.

#### 5.4.2.5. Vítr

Vítr se podle své rychlosti a směru projevuje na letové křivce výstřelu. Podle rychlosti se vítr rozlišuje na:

- **slabý vítr** – 2 až 3 m/s,
- **mírný vítr** – 4 až 6 m/s,
- **silný vítr** – 8 až 12 m/s.

Směr větru se dělí podle úhlu vůči rovině výstřelu na:

- **podélný vítr** = rovina výstřelu,
- **postranní (boční) vítr** = 90° vůči rovině výstřelu (tab. 10),
- **šikmý vítr** = asi 30–60° vůči rovině výstřelu [63].

Podélný vítr ve směru k cíli zvětšuje dolet kulky, přičemž při zanedbání tohoto faktoru může dojít k **vysokým výstřelům**. Při podélném větru zepředu se letová křivka zkracuje, a může tak docházet ke **spodním výstřelům**. Postranní vítr může podle své síly letovou křivku vychýlit do stran. Šikmý vítr letovou křivku narušuje rovněž, dochází při tom však jen k nepatrnému posunu. Vychyluje střelu 2x méně než boční vítr [105].

**tab. 10: Odchylka střel působením bočního větru při střelbě z malorážové zbraně, zdroj: [62]**

vzdálenost (m)	odchylka (cm)		
	slabý vítr (2 – 3 m/s)	mírný vítr (4 -6 m/s)	silný vítr (8 -12 m/s)
25	-	1	2
50	1,5	3	6
100	3	6	12

Silný vítr při střelbě vstoje hýbá i se závodníkem a jeho zbraní. Střelba je pak ještě obtížnější.

Pro odhad síly větru se používají větroměry. Protože se síla větru a také jeho směr většinou mění velmi rychle, musí se sportovec orientovat podle větrných praporek vyvěšených na střelnici. Na základě rychlé orientace musí podle síly a směru větru při střelbě provádět korekci mířidel. Při střelbě i na relativně malé vzdálenosti je odchylka střel úměrná síle (rychlosti) větru a kvalitě použité munice. Sportovec se musí naučit správně se praporky řídit, ale neměl by jim důvěřovat za všech okolností, aby se nedopustil střelecké chyby. Problémové může být umístění větrných praporek např. vysoko nad terčí nebo nad palebnou čarou, na okraji lesa apod. Pravidla takové umístění nepovolují. Tabulka 11 uvádí orientační informaci o rychlosti větru v létě na rovině v různých výškách od země [105].

**tab. 11: Orientační informace o rychlosti větru v letním období v různých výškách od země, zdroj: [105]**

výška (m)	rychlost větru (m/s)
32	5,4
16	4,7
2	3,3
1	2,8
0,5	2,4
0,25	2,0
0,05	1,3

Z uvedených údajů je tedy patrné, že při střelbě v biatlonu je možné řídit se pouze větrnými praporky umístěnými, v souladu s pravidly, v úrovni zbraně.

Biatlonista by měl pamatovat i na to, že vítr může následkem nerovnosti terénu tvořit různé *díry*. Jsou-li praporky rozmístěny po celé délce střelnice, ukazují často úplně jiný, někdy dokonce opačný směr. Nelze se proto řídit jen jediným praporkem, ale je třeba snažit se určit sílu a směr větru po celé délce střelnice v celém úseku mezi palebnou čarou a terčí. Je proto přirozené, že k provedení přesné korekce střelby dle větru je třeba mít určitou praktickou zkušenost. Aby ji sportovec získal, musí dobře pozorovat a studovat působení větru, hlavně na střelnici, a systematicky sledovat podmínky při střelbě na konkrétních střelnicích. Časem se u něj vytvoří zvláštní cit – zkušenost – která umožňuje rychle se orientovat v meteorologických podmínkách a provádět při míření potřebné korekce, které zajišťují přesnou střelbu i za ztížených podmínek.

Podle mezinárodních biatlonových pravidel nesmí být závody odstartovány, jestliže teplota vzduchu v nejchladnější části závodiště (tzn. střelnice, nebo trati) 1,5m nad zemí je nižší než  $-20^{\circ}\text{C}$  [52]. Bez ohledu na teplotu musí být brán do úvahy mrazivý vítr před startem a v průběhu závodu (tab. 12). V případě vysoce mrazivého větru rozhodne jury, po konzultaci se členem lékařské komise IBU nebo lékařem soutěže, zda závod odstartovat, nebo zda v již odstartovaném závodu pokračovat. Podle pravidel může být provedena i změna trati, aby se závodníci vyhnuli větrným úsekům. Tato možnost je však ve vrcholovém biatlonu, díky kvalitnímu projektování tratí, nepotřebná.

tab. 12: Teplotní ekvivalenty mrazivého větru, zdroj: [52]

Teplota ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rychlost větru (km/hod.)								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
0	- 3	- 5	- 8	- 10	- 11	- 13	- 14	- 14	- 15
- 1	- 4	- 6	- 9	- 11	- 12	- 14	- 15	- 16	- 17
- 2	- 5	- 7	- 9	- 13	- 14	- 15	- 17	- 18	- 18
- 3	- 6	- 8	- 11	- 14	- 15	- 16	- 18	- 19	- 19
- 4	- 7	- 10	- 12	- 15	- 16	- 18	- 19	- 20	- 21
- 5	- 8	- 11	- 13	- 16	- 18	- 19	-	- 22	- 22
- 6	- 9	- 12	- 14	- 18	- 19	- 20	- 22	- 23	- 24
- 7	- 10	- 13	- 15	- 19	- 20	- 22	- 24	- 24	- 25
- 8	- 11	- 14	- 17	- 20	- 22	- 23	- 25	- 26	- 27
- 9	- 12	- 15	- 18	- 22	- 23	- 25	- 27	- 27	- 28
- 10	- 13	- 16	- 19	- 23	- 24	- 26	- 28	- 29	- 30
- 11	- 14	- 18	- 20	- 24	- 26	- 27	- 29	- 30	- 31
- 12	- 15	- 19	- 22	- 26	- 27	- 29	- 31	- 32	- 33
- 13	- 17	- 20	- 23	- 27	- 28	- 30	- 32	- 33	- 34

- 14	- 18	- 21	- 24	- 28	- 30	- 31	- 34	- 35	- 36
- 15	- 19	- 22	- 25	- 29	- 31	- 33	- 35	- 36	- 37
- 16	- 20	- 23	- 27	- 31	- 32	- 34	- 36	- 37	- 38
- 17	- 21	- 25	- 28	- 32	- 34	- 36	- 38	- 39	- 40
- 18	- 22	- 26	- 29	- 33	- 35	- 37	- 39	- 40	- 41
- 19	- 23	- 27	- 30	- 35	- 36	- 38	- 41	- 42	- 43
- 20	- 24	- 28	- 32	- 36	- 38	- 40	- 42	- 43	- 44

### 5.4.3. Diváci a soupeři

#### 5.4.3.1. Diváci, servis na trati

Diváci podél trati – a hlavně na střelnici – a zvuková kulisa, kterou vytváří, mají obrovský vliv na úspěšnost závodníka na střelnici. Ovlivňují psychiku sportovce pozitivním způsobem. Na vrcholných světových soutěžích není výjimkou, když se na jeden závod sejde více než 30 000 diváků. Ti, kteří jsou na tribunách střelnice, hlasitě reagují na každý úspěšně zasažený terč, a obzvláště hlasitě, když sportovec odstřílí bezchybně celou položku. Na psychiku biatlonisty pozitivně (povzbudivě) působí i povzdechnutí davu diváků při jeho neúspěšném zásahu [61].

**Servisní tým** plní svoje úkoly nejen v přípravě závodu, ale i v průběhu závodu samotného. Jeho členové, rozmístění podél trati, mají za úkol závodníka nejen povzbuzovat, zvláště při běhu po poslední střelecké položce, a tím jej motivovat k co nejlepšímu běžeckému výkonu. Hlavně předávají sportovci informace o pořadí, ztrátě či náskoku na vybrané soupeře, hlásí povětrnostní změny na střelnici a pokyny střeleckého trenéra k případné úpravě mířidel před další střeleckou položkou. Případně – v optimálně vybraném úseku trati – podávají sportovci občerstvení. Podstatné je, aby servis předával sportovci pouze informace nutné, stručně a hlasitě, a nezahltl jej spoustou slov. Servisní tým se může pohybovat pouze podél trati, ve vyhrazeném prostoru na střelnici sleduje úspěšnost střelby střelecký trenér.

#### 5.4.3.2. Ostatní závodníci

Na běžecké trati ani na střelnici není biatlonista jediným závodníkem. Proto i jeho soupeři mají vliv na průběh jeho střelby. Nejvíce, hlavně **psychicky**, navzájem na sebe sportovci působí při stíhacích závodech a závodech s hromadným startem (které jsou souhrnně označovány jako kontaktní závody), kdy se jich sejde na střelnici vedle sebe hned několik najednou. Pokud závodník není dobře koncentrován pouze na svou střelbu, začne vnímat okolí, rány soupeře, jeho rychlost střelby, jeho úspěšné či neúspěšné výstřely. Záleží na

psychické odolnosti a zkušenosti každého biatlonisty, jak se vypořádá se vzniklou situací. Problémy podobného rázu občas mohou mít i sportovci nejvyšší světové úrovně (např. střelbou do sousedního terče při ztrátě koncentrace pouze na svůj vlastní výkon, nebo při špatném výchozím zaujetí střelecké polohy).

Negativně může na střelbu rovněž působit nechtěná srážka sportovce se soupeřem na trati, zvláště pokud kontakt mezi nimi vede k pádu. Srážka má vliv na psychiku, může však dojít i k poškození mířidel nebo celé zbraně, ke zlomení hole nebo ke ztrátě zásobníku.



## 6. HIERARCHIE FAKTORŮ OVLIVŇUJÍCÍCH ÚSPĚŠNOST STŘELBY V BIATLONU

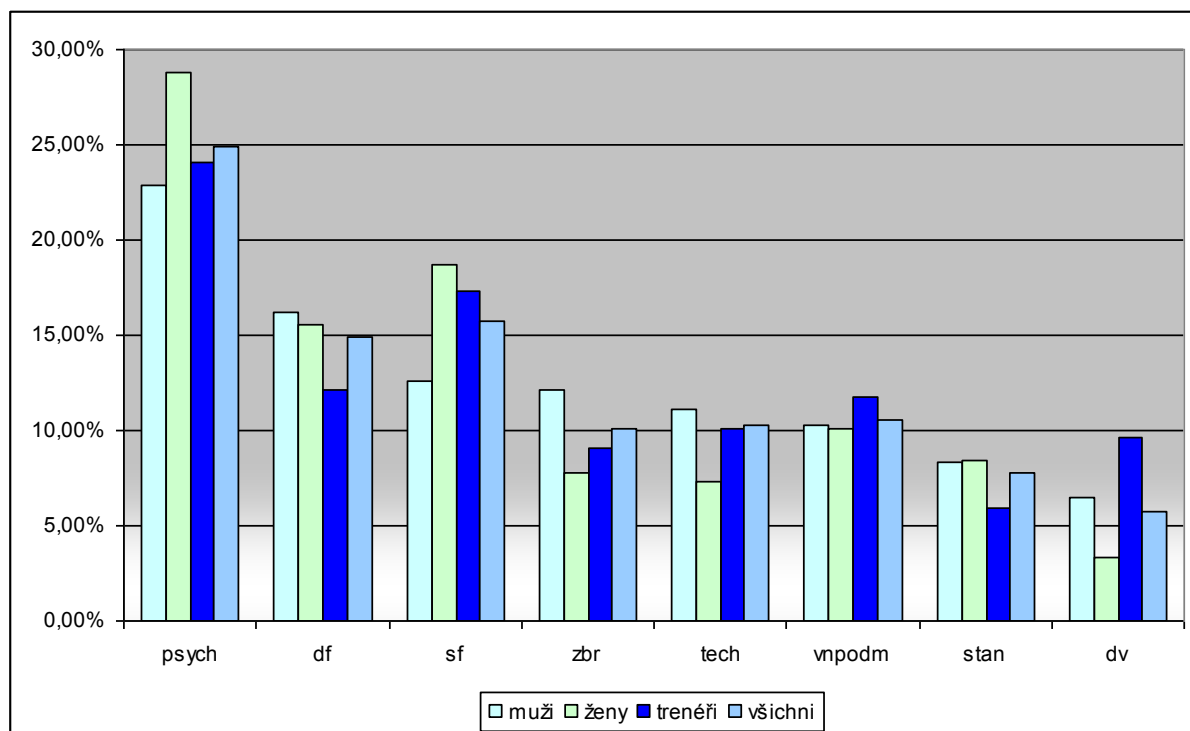
Vypracovali jsme a biatlonistům a jejich trenérům předložili k individuálnímu vyhodnocení dotazník, ve kterém jsme náhodně seřadili vybrané faktory, o nichž je mezi trenérskou veřejností největší povědomí jako o faktorech, jež se největší měrou podílí na úspěšnosti střeleckého výkonu v biatlonu [73]. Pro případné doplnění této řady jsme v dotazníku ponechali dostatečný prostor. Respondenti měli za úkol celkovou sumu 100% dle vlastních preferencí přidělit jednotlivým faktorům, včetně případného doplnění o faktory nepostižené.

Dotazník byl předložen účastníkům V. kola Českého poháru v biatlonu dorostu a dospělých, které se konalo 3. – 5. 3. 2000 v biatlonovém areálu Eduard u Jáchymova. Vyplněný dotazník odevzdalo 35 sportovců mužských kategorií, 24 sportovkyň ženských kategorií a 19 trenérů, celkem 87 respondentů. Dotazník byl anonymní.

Respondenty jsme vyhodnotili podle kategorií – *Muži, Ženy, Trenéři, Všichni* (tab. 13, obr. 17) – abychom mohli posoudit preference sledovaných faktorů a zjistit případné rozdíly právě podle nich. Vyhodnocení dle příslušnosti ke sportovním klubům jsme zavrhlí pro příliš velký rozptyl počtu sportovců jednotlivých klubů a tím malou výpovědní hodnotu.

**tab. 13: Numerické vyjádření podmínek úspěšné střelby, zdroj: [73]**

podmínka úspěšné střelby	zkratka	podíl			
		muži	ženy	trenéři	všichni
psychika sportovce	psych	22,90%	28,80%	24,10%	24,90%
dechová frekvence	df	16,20%	15,60%	12,10%	14,90%
srdeční frekvence	sf	12,60%	18,70%	17,30%	15,70%
kvalita zbraně a nábojů	zbr	12,10%	7,80%	9,10%	10,10%
technika střelby	tech	11,10%	7,30%	10,10%	10,30%
vnější podmínky-povětrnostní	vn podm	10,30%	10,10%	11,80%	10,60%
kvalita střeleckého stanoviště	stan	8,30%	8,40%	5,90%	7,80%
další vlivy	dv	6,50%	3,30%	9,60%	5,70%
zaujetí střelecké polohy	zp	4,70%	2,4 %	2,50%	
nespecifikované	ns	1,80%	0,6 %	2,10%	
motorické schopnosti	ms	0%	0 %	4,70%	
zkušenost	zk	0%	0,1 %	0%	
strava a zdravotní stav	szs	0%	0,2 %	0,30%	



obr. 17: Preference podmínek úspěšné střelby dle kategorií respondentů, zdroj: [73]

Všechny vyhodnocené kategorie se domnívají, že **nejdůležitější podmínkou úspěšné střelby v biatlonu je psychika sportovce**, nejvíce *Ženy* – téměř 29%. Na druhé místo kategorie *Ženy* a *Trenéři* kladou srdeční frekvenci, *Muži* však preferují frekvenci dechovou. Na dalších místech následují vnější povětrnostní podmínky, technika střelby, kvalita zbraně a nábojů, kvalita střeleckého stanoviště. Závěr tvoří některé další vlivy, respondenty specifikované. Je zajímavé, že názor na všechny hlavní faktory úspěšnosti střelby v biatlonu je téměř shodný v kategorii *Ženy* a *Trenéři*, preference kategorie *Muži* jsou – kromě psychiky sportovce – odlišnější.

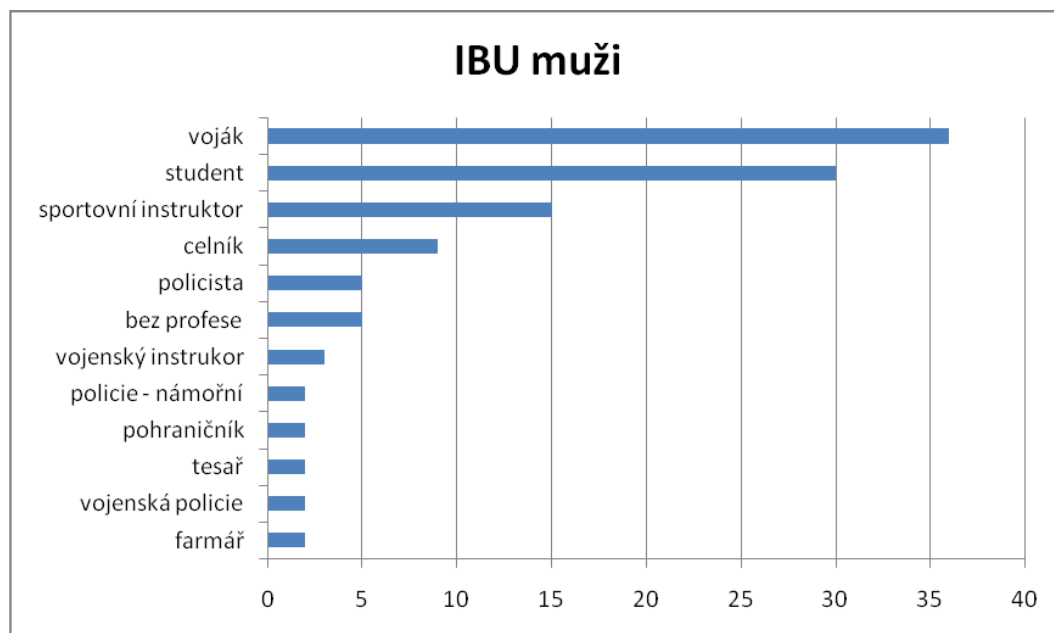
Ovlivňování psychiky sportovců v tréninkovém cyklu a hlavně v závodním období při sportovní konfrontaci se soupeři může být jednou z cest zkvalitňování střelecké – a tím i celkové – výslednosti v biatlonu.

## 7. SOCIÁLNÍ STRUKTURA ÚČASTNÍKŮ SOUTĚŽÍ SVĚTOVÉHO POHÁRU IBU V BIATLONU

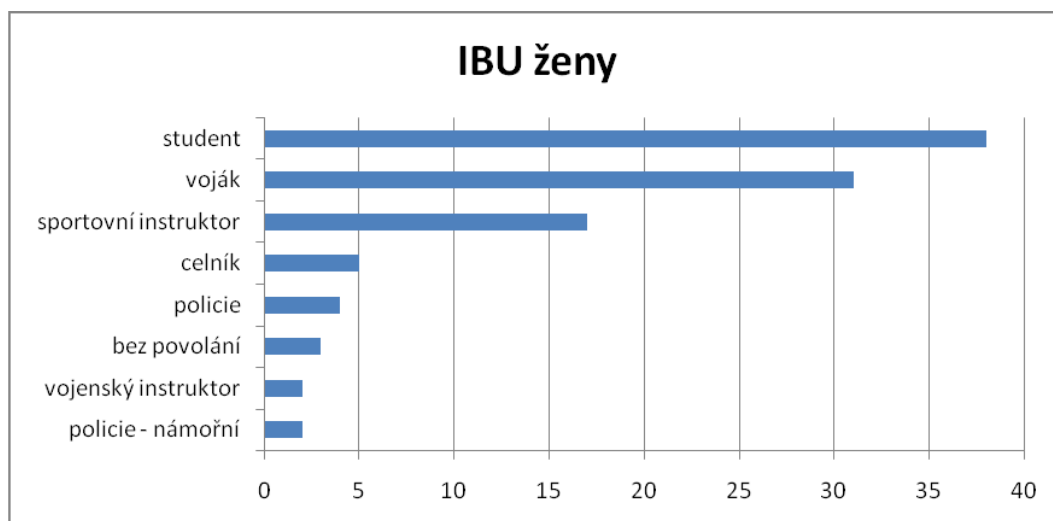
Splnění všech tréninkových i závodních úkolů, kladených v biatlonu na sportovce, předpokládá jeho schopnost chápat a do praxe uvádět požadavky trenéra, a tím zdokonalovat svůj sportovní růst. Rovněž pak je na sportovce kladen požadavek na ochotu a schopnost studovat metodické materiály a další příslušnou literaturu, rozvíjející jeho teoretické znalosti o sportovní disciplíně a implementovat je tvořivě, opět ve spolupráci s trenérem, do svých tréninkových plánů.

Zjišťovali jsme, nakolik jsou účastníci SP v biatlonu sociálně vybaveni pro tuto základní oblast teoretického poznání. Vzhledem k nedostatku jiných možností zkoumání příslušné problematiky zaměřili jsme se na profesní směřování sportovců v jejich mimosportovním životě. Vycházeli jsme z předpokladu, že u většiny povolání, každoročně sportovci uvedených v kalendáři IBU, lze odvodit i dosažený stupeň vzdělání (základní – střední – vyšší), a tím, bez nároku na jednoznačně vyjádřenou validitu, se pokusit formulovat předpoklady, které tato sociální struktura nabízí.

Na základě statistického zpracování *Mezinárodního biatlonového kalendáře (IBU biathlon calendar)* jsme zjišťovali profesní složení účastníků Světového poháru v sezoně 2003/2004 (obr. 18,19). Celkový počet sportovců ve SP byl 248, z čehož bylo 133 mužů a 115 žen. 20 mužů a 13 žen z celkového počtu profesi nevedlo.



obr. 18: Profesní zaměření – muži, zdroj: [71]



obr. 19: Profesní zaměření – ženy, zdroj: [71]

Statistickým zpracováním bylo zjištěno, že z celkového počtu zařazených účastníků SP 10,1% mužů, a 3% žen, vykazuje předpoklad dosaženého vzdělání na základní úrovni (kategorie *Bez profese, Tesař, Farmář*). U ostatních kategorií sociální struktury předpokládáme vzdělání na úrovni střední, případně vyšší.

Domníváme se, že úroveň dosaženého vzdělání předpokládá individuální mentální schopnosti biatlonistů účastnících se soutěží světového poháru vesměs na takové úrovni, aby byli schopni do sportovní disciplíny vnášet nové teoretické poznatky a tvořivě dotvářet tréninkový proces.

## 8. ROZBOR ÚSPĚŠNOSTI STŘELBY REPREZENTAČNÍHO DRUŽSTVA MUŽŮ ČESKÉ REPUBLIKY V BIATLONU V LETECH 2002 – 2010

Pro potřeby Českého svazu biatlonu jsme vyhodnotili střeleckou úspěšnost českého reprezentačního družstva mužů na světových soutěžích v longitudinálním časovém horizontu.

Jako základ pro statistické zpracování jsme použili výsledky družstva v závodech světového poháru, na mistrovstvích světa a na zimních olympijských hrách v průběhu dvou olympijských cyklů.

K adekvátnímu posouzení výsledků je však nutné přihlédnout i k počtu závodů v sezoně, v nichž daný závodník startoval. Pokud bychom tento fakt opomenuli, mohlo by dojít k výraznému zkreslení výsledků [60].

Data jsme shromáždili ze čtyř základních typů závodů: z rychlostního závodu (sprint), ze stíhacího závodu (pursuit), z vytrvalostního závodu (individual) a ze závodu s hromadným startem (mass start).

Data pro zpracování jsou běžně dostupná na stránkách IBU<sup>6</sup> (obr. 20). Zde jsme vybrali požadované zkoumané sezony. Jako optimální se ukázalo zároveň označit pole *WORLD CUPS*, které nám usnadnilo orientaci mezi jednotlivými závody. V případě označení závodu v levé části obrazovky se v její pravé části objevila nabídka disciplín, které se ve vytipovaném závodu konaly.



The screenshot shows the IBU Datacenter interface. At the top, there is a navigation bar with links: SCHEDULE, CUP STANDINGS, SEARCH RESULTS, SEARCH ATHLETES, LIVE, and PRIORITY LIVE. Below this, there are filters for 'SHOW' (set to 'ALL EVENTS'), 'SEASON' (set to '2009/2010'), and 'CUPS' (set to 'WORLD CUPS'). The main content is divided into two columns: 'EVENTS' and 'COMPETITIONS'.

EVENTS		COMPETITIONS			
21 Sep 2009	Summer Biathlon World Championships - Cross	25 Mrz 14:15	Women 7.5 km Sprint	Final	
27 Sep 2009	Oberhof (GER)	26 Mrz 14:15	Men 10 km Sprint	Final	
21 Sep 2009	Summer Biathlon World Championships - Skiroll	27 Mrz 12:15	Women 12.5 km Mass Start	Final	
27 Sep 2009	Oberhof (GER)	27 Mrz 14:15	Men 15 km Mass Start	Final	
26 Nov 2009	IBU Cup Biathlon 1	28 Mrz 13:15	Mixed 2 x 6 + 2 x 7.5 km Relay	Final	
29 Nov 2009	Idre (SWE)				

obr. 20: Datacenter, zdroj: [60], pramen: [www.biathlonworld2.de/en/](http://www.biathlonworld2.de/en/)

<sup>6</sup> Data pro zpracování jsou běžně dostupná na stránkách IBU (<http://www.biathlonworld2.de/en/>) pod položkou DATACENTER(<http://services.biathlonresults.com/datacenter.aspx>).

Posléze, na následující stránce, jsme vybrali z nabídky PDF možnost COMPETITION ANALYSIS (v případě stíhacího závodu navíc FINAL RESULTS kvůli zjištění startovního času). Ze souboru COMPETITION ANALYSIS (obr. 21) jsme přepsali vybraná data do tabulky (viz tab. 14). Pro další zpracovávání nejsou potřebná veškerá data, která tento soubor obsahuje. Údaje pro nás důležité jsou zvýrazněny žlutě a následně v tabulce 14 zeleně. Jsou to především: místo konání závodu, disciplína závodu, pořadí, jméno závodníka, čas střelby na položce (zapisujeme v celých sekundách, zaokrouhleno nahoru), počet chybných zásahů na položce (škála 0 – 5), výsledný čas.



WHISTLER OLYMPIC PARK  
 PARC OLYMPIQUE DE WHISTLER

BIATHLON  
 BIATHLON  
 MEN'S 10 KM SPRINT  
 10 KM SPRINT HOMMES



### COMPETITION ANALYSIS / ANALYSE DE LA COMPÉTITION

SUN 14 FEB 2010 / DIM 14 FEV 2010 START TIME / DEBUT 11:15 END TIME / FINI A 12:26

Rank	Bib	Name	Loop 1			Loop 2			Loop 3			Result	Behind	Rank	
			Time	Behind	Rank	Time	Behind	Rank	Time	Behind	Rank				
<b>1</b>	<b>6</b>	<b>JAY Vincent</b>													
			NOC Code: FRA T: 0												
			24:07.8 0.0 1												
			Cumulative Time 8:06.4 +2.3 3 16:31.5 +0.5 2 24:07.8 0.0 1												
			Loop Time 8:06.4 +2.3 3 8:26.1 +4.4 4 7:36.3 +7.1 2												
			Shooting 0 26.0 +3.0 =6 0 24.0 +3.0 =7 0 50.0 +6.0 =5												
			Range Time 48.9 +2.2 2 47.6 +1.6 2 1:36.5 +1.6 2												
			Course Time 7:17.5 +15.0 15 7:37.5 +10.4 =10 7:36.3 +7.1 2 22:31.3 +14.0 4												
<b>2</b>	<b>10</b>	<b>SVENDSEN Emil Hegle</b>													
			NOC Code: NOR T: 1												
			24:20.0 +12.2 2												
			Cumulative Time 8:30.1 +26.0 13 16:50.8 +19.5 4 24:20.0 +12.2 2												
			Loop Time 8:30.1 +26.0 13 8:20.7 0.0 1 7:29.2 0.0 1												
			Shooting <b>1</b> <b>26.0</b> +3.0 =6 <b>0</b> <b>21.0</b> 0.0 =1 1 47.0 +3.0 2												
			Range Time 1:12.1 +25.4 =34 46.0 0.0 1 1:58.1 +23.2 11												
			Course Time 7:18.0 +15.5 =19 7:34.7 +7.6 8 7:29.2 0.0 1 22:21.9 +4.6 3												

obr. 21: Competition analysis, zdroj: [60]

Při zápisu údajů do tabulky bylo nutno mít na zřeteli pořadí a počet střeleckých položek při jednotlivých závodech. Střelecké položky (viz obr. 21) jsou označeny Loop 1 a Loop 2 (L,S) při sprintu, Loop 1, 2, 3, 4 (L,L,S,S) při stíhacím závodě a v závodě s hromadným startem a Loop 1, 2, 3, 4 (L,S,L,S) ve vytrvalostním závodě.

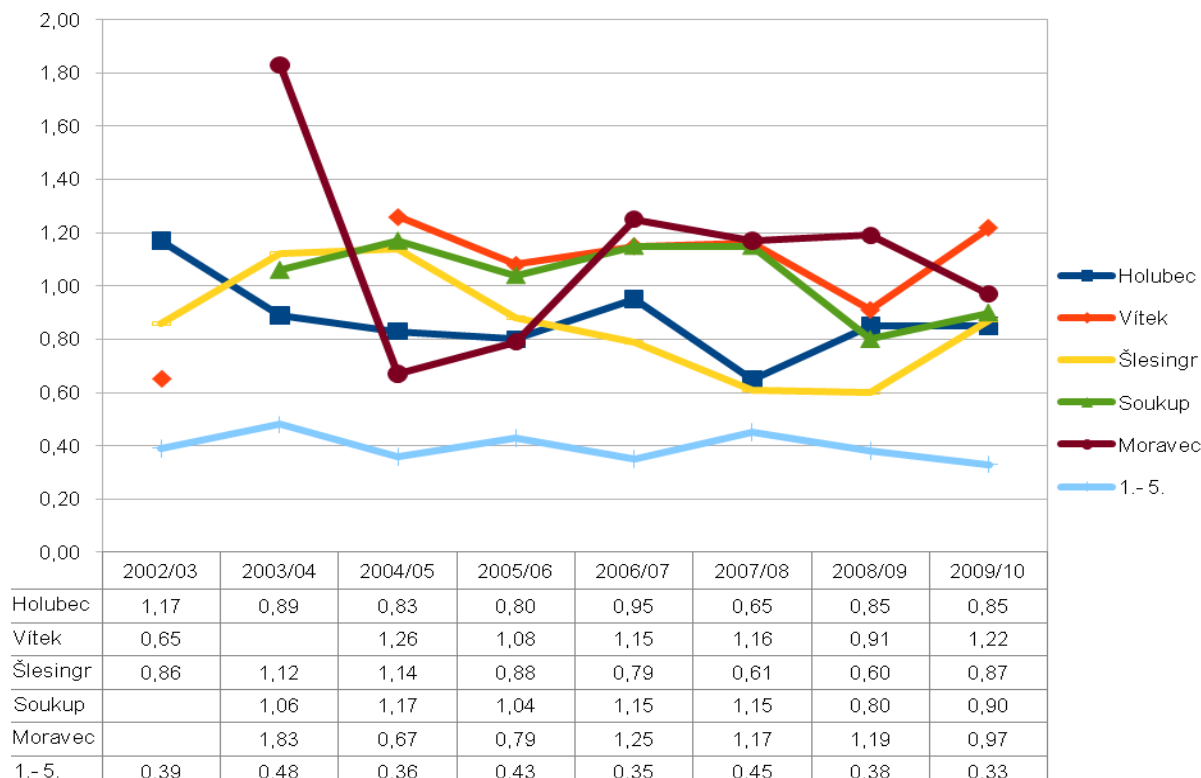
tab. 14: Sprint, zdroj: [60]

Vancouver		ZOH				tretné kolo		00:25		
místo	jméno	čas střelby		celk.	tr.kola		čas běhu	ztráta%	výsl.čas	ztráta%
		L	S		L	S				
1.	Jay	00:26	00:24	00:50	0	0	23:18		24:08	
2.	Svendsen	00:26	00:21	00:47	1	0	23:08		24:20	
3.	Fak	00:27	00:24	00:51	0	0	23:31		24:22	
4.	Bauer	00:29	00:29	00:58	0	1	23:02		24:25	
5.	Denzemylya	00:29	00:25	00:54	2	0	23:05		24:49	
	<b>průměr</b>	<b>00:27</b>	<b>00:25</b>	<b>00:52</b>	<b>0,60</b>	<b>0,20</b>	<b>23:13</b>		<b>24:25</b>	
18	Slesingr	00:40	00:36	01:16	0	1	24:10	4,11%	25:51	5,88%
28	Vitek	00:30	00:34	01:04	0	1	24:45	6,62%	26:14	7,45%
52	Soukup	00:31	00:39	01:10	1	1	25:10	8,41%	27:10	11,28%
67	Moravec	00:32	00:22	00:54	2	1	25:31	9,92%	27:40	13,33%
	<b>průměr třech našich</b>	<b>00:33</b>	<b>00:33</b>	<b>01:10</b>	<b>0,75</b>	<b>1,00</b>	<b>24:42</b>	<b>6,38%</b>	<b>26:44</b>	<b>8,21%</b>

Při dalším zpracování dat jsme vytvořili roční průměry členů reprezentačního týmu a porovnali je s průměrem prvních pěti sportovců v závodě (viz tab. 14). Průměry, z nichž následně byly vytvořeny grafy, vychází z těchto údajů:

- tretná kola na položku – průměru (L a S)
- tretná kola na položku – L
- tretná kola na položku – S
- čas střelby na položku – průměru (L a S)
- čas střelby na položku – L
- čas střelby na položku – S
- ztráty – čistý běžecký čas v %.

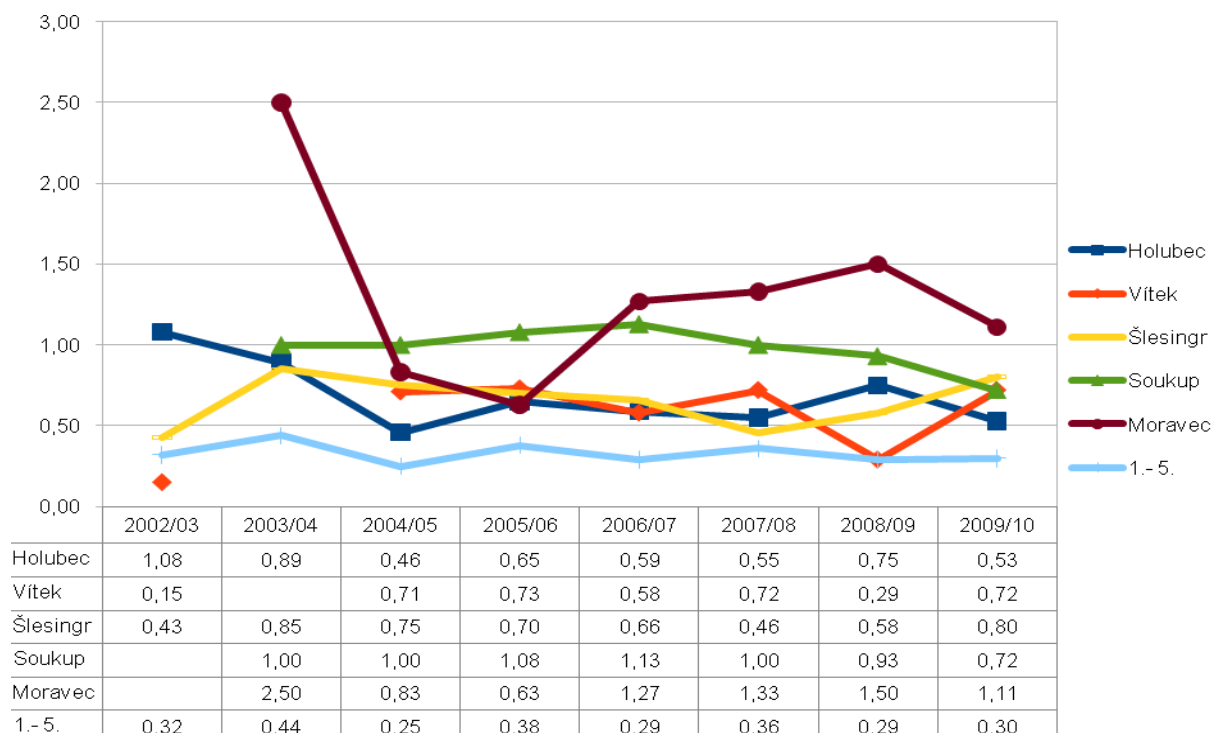
Parametry, podle kterých jsme sportovce hodnotili, se v následujících grafech liší. Posuzování reprezentanti byli vesměs srovnáváni s průměrem prvních pěti sportovců v závodě, tedy se světovou špičkou. Zatímco osa Y vždy znázorňuje jednotlivé sezony, osa X u grafů na obrázcích 22 – 25 znázorňuje počet tretných kol (TK) na střelecké položce v rozsahu 1 – 5 (kde 1 = 25sec. – 1 tretné kolo, 2 = 50sec., atd.). Číselně jsou tyto ztráty vyjádřeny v dolní části obrázku. Následující tři grafy (obr. 22 – 24) sledují čas střelby na položce, tzn. osa X značí hodnoty v sekundách, v dolní části grafu jsou tyto hodnoty vyjádřeny i číselně. Poslední graf (obr. 25) znázorňuje na ose X v procentech ztrátu na prvních pět závodníků, dolní část grafu vyjadřuje rovněž číselně vyjádření [60].



obr. 22: Trestná kola na položku – průměr, zdroj: [60].

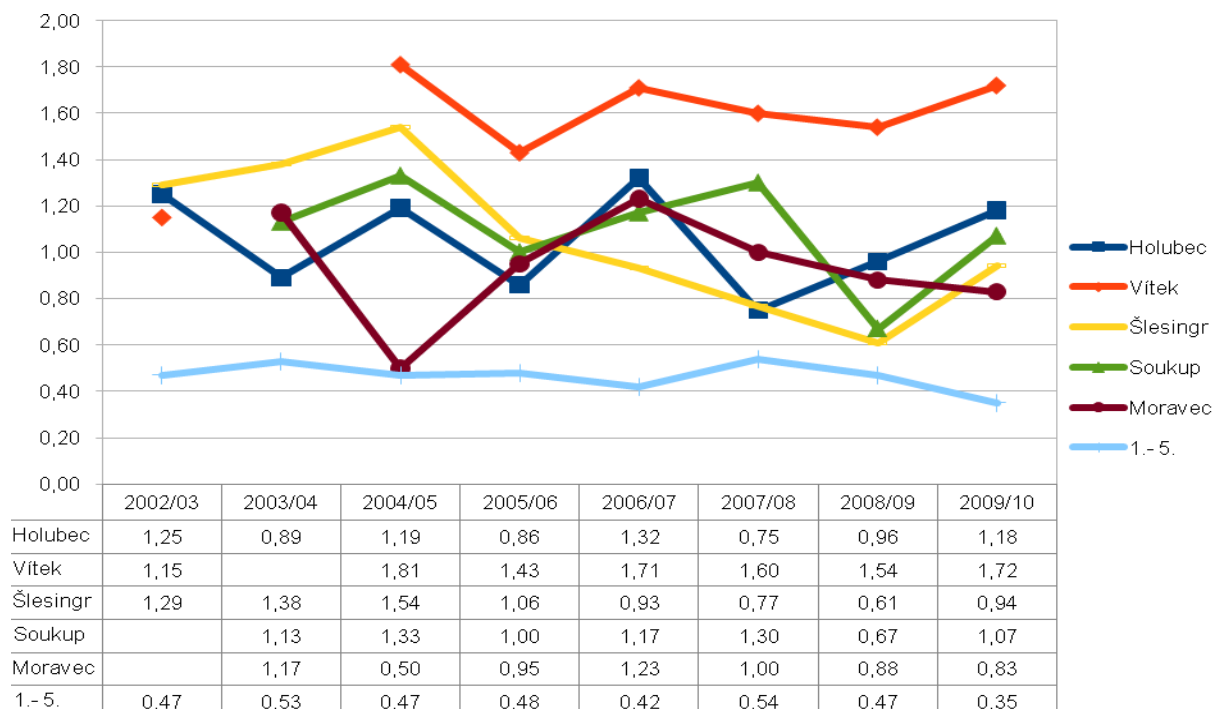
Sledujeme-li průměr absolvovaných kol na střeleckou položku L i S, jsou evidentní rozdíly v úrovni dosahované na ose X jednotlivými sledovanými sportovci a prvními pěti závodníky. Každý ze sledovaných jedinců v průběhu dvou olympijských cyklů kolísá mezi hodnotami 0,6 – 1,2 TK na jednu střeleckou položku. Nejpříznivější hodnoty vykazuje Šlesingr, kterému se dařilo uvedené hodnoty snižovat až do období 2007/08 – 2008/09, ale i u něj došlo v poslední sledované sezoně k propadu střelecké úspěšnosti.





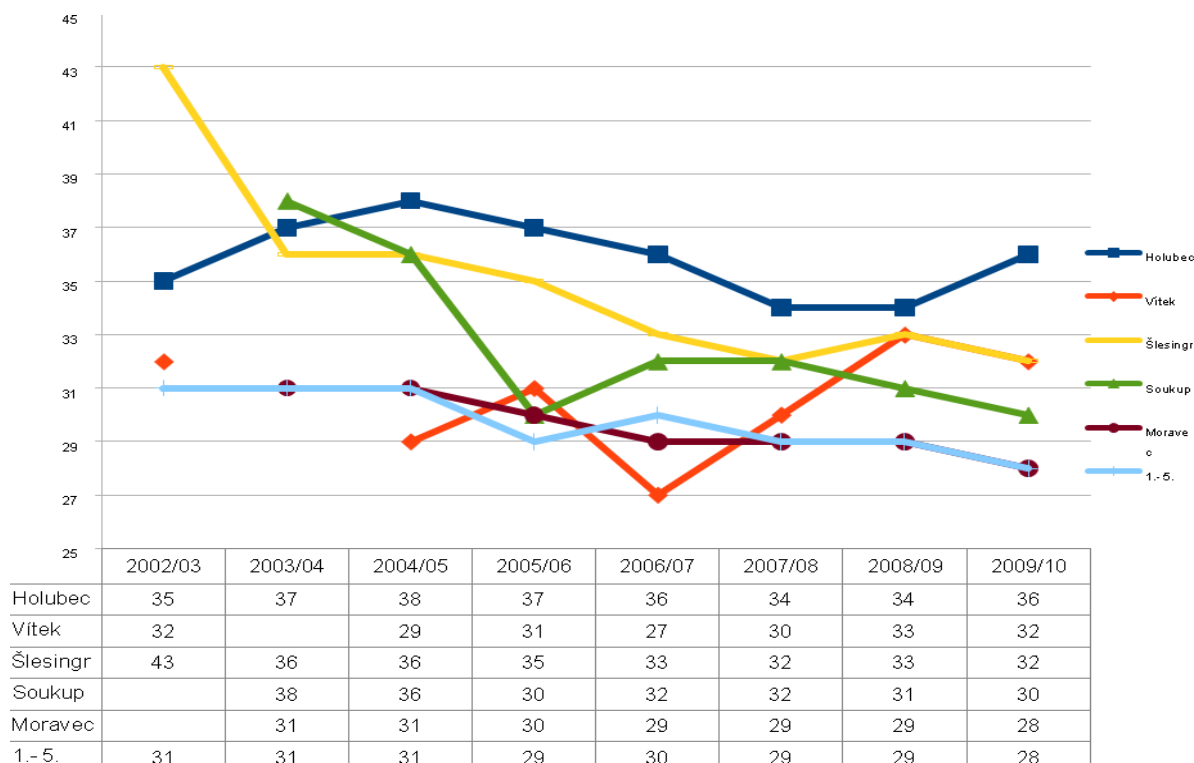
obr. 23: Trestná kola na položku – L, zdroj: [60]

Při rozlišení celkové výslednosti úspěšnosti střelby na oddělené střelecké položky L a S je u sledovaných sportovců zřejmé, že střelba vleže je (s výjimkou Moravce) poměrně vyrovnaná, u Šlesingra, Holubce a Vítka se příliš neliší od úspěšnosti skupiny prvních pěti sportovců v závodech, a to napříč sledovanými obdobími.



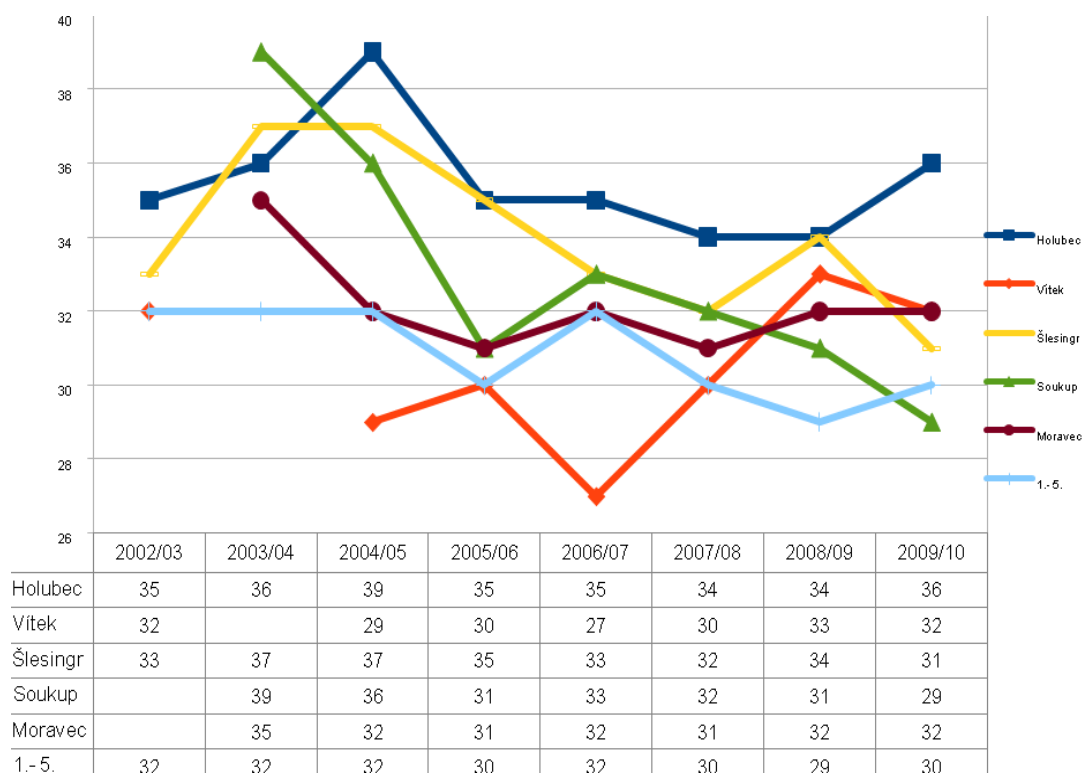
obr. 24: Trestná kola na položku – S, zdroj: [60]

Z uvedeného je zřejmé, že největší vliv na celkový propad úspěšnosti střelby českých reprezentantů na světovou špičku bude mít střelba vstojе. Výkony českých reprezentantů jsou značně nevyrovnané. V sezoně 2004/05 je zaznamenán i nejvyšší individuální rozdíl (1,3 TK), a to mezi sledovanými Moravcem a Vítkem. Kontinuální zlepšování střelecké výslednosti, s výjimkou důležité olympijské sezony 2009/10, prokazuje pouze Šlesingr.



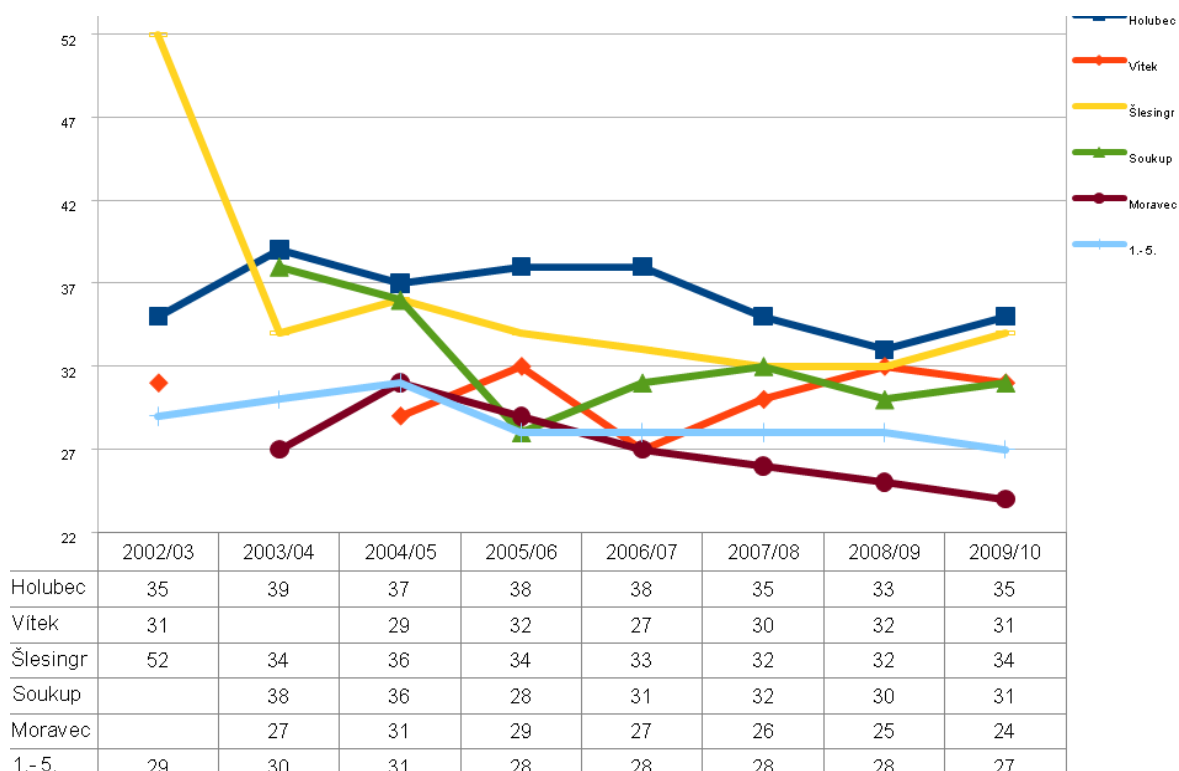
obr. 25: Čas střelby na položku – průměr, zdroj: [60]

Porovnáváme-li souhrnně dobu strávenou na strelnici při provádění střelecké položky, v průměru sledovaných položek L a S nejsou zjištěné údaje výrazně alarmující. Zatímco kontrolní skupina sportovců na 1. – 5. pořadí v závodě se v průběhu sledovaného období pohybuje mezi 18 – 31 sec., čeští reprezentanti se vesměs vejdou do stejného časového pásma, +6 sec. Výjimkou je Moravec. Jeho rychlost provádění střelby je trvale výborná a srovnatelná se světovou špičkou.



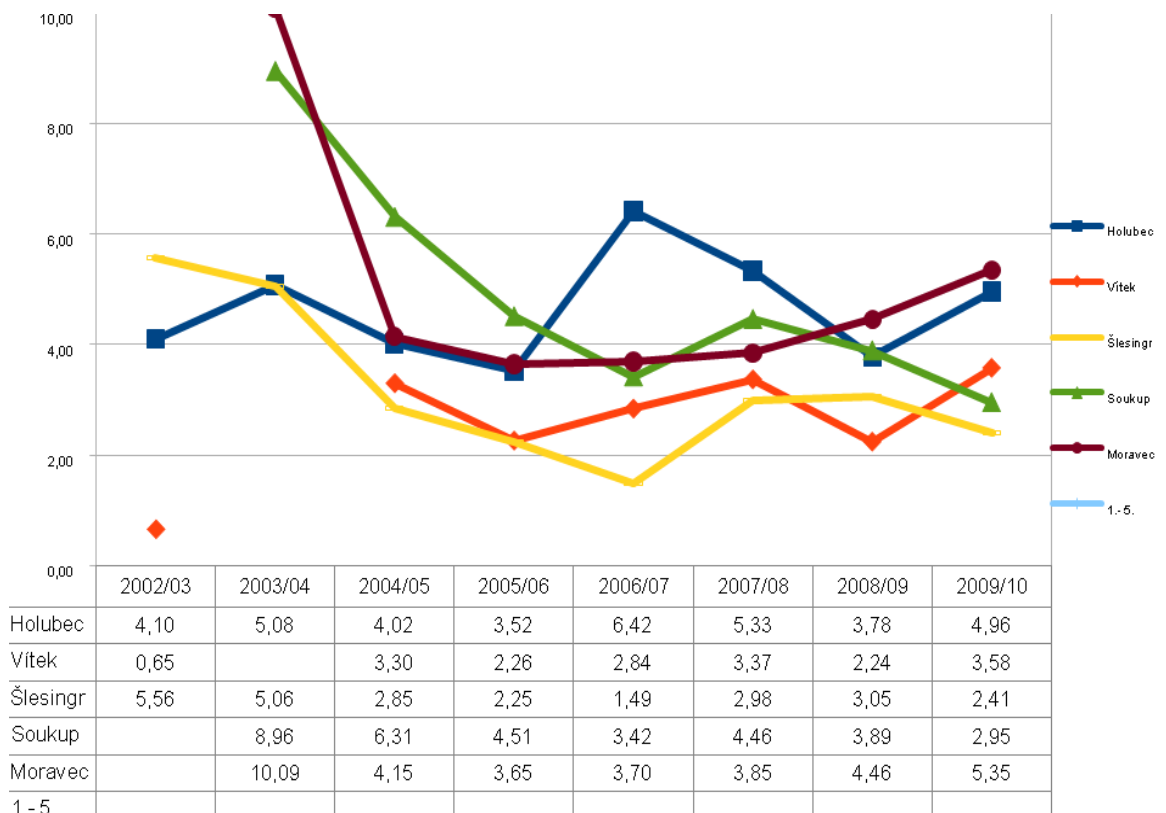
obr. 26: Čas střelby na položku – L, zdroj: [60]

Při posuzování doby provádění střelecké položky L (viz obr. 26) ve sledovaném období můžeme konstatovat, že u českých reprezentantů dochází v druhé polovině tohoto období k trvalému zlepšení. Čas strávený na střelnici u Moravce je srovnatelný s kontrolní skupinou. Vítek v sezoně 2006/07 vykazuje rychlejší provádění této střelecké položky než světová špička.



obr. 27: Čas střelby na položku – S, zdroj: [60]

Dobu strávenou na střelnici při provádění střelby vstoje dokládají údaje uvedené na obr. 27. Většina českých reprezentantů kopíruje v průběhu sledovaných závodních cyklů dobu strávenou na střelnici světovou špičkou +5 sec. Výslednost Holubcova kopíruje špičku +6 – 8 sec., Šlesingrova +4 – 5 sec. Moravec z porovnání se světovou špičkou v této oblasti vychází dokonce lépe, zvláště v druhém sledovaném olympijském cyklu.



obr. 28: Ztráty v čistém běžeckém času, zdroj:[60]

Ztráty čistého běžeckého času, tedy bez časové prodlevy na střelnici a na trestném kole, uvádíme pro doplnění rozboru střelecké úspěšnosti, jelikož mohou být ovlivněny její výsledností (viz obr. 28).

V prvním olympijském cyklu se běžecké ztráty na světovou špičku výrazně snížily, ve druhém cyklu jsou u jednotlivých reprezentantů víceméně stabilizované, i když u 3 z 5 sportovců došlo ve stěžejní olympijské sezoně 2009/10 k nárůstu ztráty.

Po vyhodnocení zjištěných údajů lze konstatovat, že z tří sledovaných oblastí největší ztráty na světovou špičku naši sportovci vykazují u střelecké úspěšnosti (TK na položku), zde prezentují značnou nevyrovnanost výsledků. Zatímco nejlepší z českých sportovců dosahují hodnot kolem 0,6 TK u střelby vleže, u střelby vstoje zaostávají ještě podstatně více. Nejhorší výsledky zde dosahují hodnot až 1,5 TK, což v důsledku činí ztrátu zhruba 37 sec. na jednu střeleckou položku. Světová špička přitom osciluje na úrovni ztráty 0,4 TK v průměru za střelbu L i S. Z grafů tedy vyplývá, že úroveň úspěšnosti střelby českých reprezentantů není srovnatelná se světovou špičkou.

Vyhodnocené střelecké časy dokladují skutečnost, že naši sportovci na špičku ztrácí hlavně při střelbě vstoje, při střelbě vleže již rozdíl není tak markantní. Přesto však každá časová ztráta při provádění střelby hraje v konečném součtu v cíli důležitou roli (např.

ztráta 5 sec. na položku, při čtyřech položkách v závodě, značí v cíli ztrátu 20 sec.). Kontrolní skupina i čeští reprezentanti jsou dokladem obecného pravidla, že čas strávený na střelnici při položce L je vždy poněkud delší (vzhledem k nutnosti výrazně přesunout těžiště pro provedení střelecké položky), než při položce S.

Všichni čeští reprezentanti dosahují ve srovnání se světovou špičkou horšího čistého běžeckého času. Pro podrobnější zkoumání čistě běžecké ztráty na světovou špičku by však bylo třeba vzít v potaz např. i vliv prodloužení tratě při absolvování trestného kola, kdy každé TK značí pro sportovce navýšení délky původní tratě o 150 metrů. Tím dochází k dřívější únavě organismu sportovce. A tedy i k rychlejšímu odlivu síly v konci závodu, a to nejen na trati, ale např. i při provádění poslední střelecké položky. Další pohyb na lyžích vykazuje vlastní biomechanické principy [54].

Je příznačné, že M. Šlesinger se v sezoně 2006/07 přiblížil světové špičce ve ztrátě čistého běžeckého času pod 2% a v této sezoně na MS v Anterselvě získal jediné dvě medaile (stříbrnou a bronzovou) sledovaných českých reprezentantů ve zkoumaném období (zlatou medaili na MS v Hochfilzenu v sezoně 2004/05 získal R. Dostál, který však skončil s aktivní činností a proto není součástí zkoumaného souboru).

K interpretaci zjištěných výsledků je vhodné přistupovat s vědomím, že čeští reprezentanti byli ve všech případech posuzováni vzhledem k vítězům závodu (prvních 5), tedy ne ke konkrétním sportovcům. Světová špička biatlonistů je přitom tak vyrovnaná, že kdokoli z medailistů předchozího závodu se v závodě příštím může ocitnout ve druhé nebo třetí desítce výsledkové listiny. Je tedy na zvážení, zda při dalším zkoumání kontrolní skupinu nesestavit např. z prvních pěti sportovců minulého ročníku SP, což by např. při vyhodnocování RTC bylo možné. Pokud však má být česká reprezentace konfrontována s výsledky světové špičky jako takové, je stanovený model vyhovující.

Z celkového pohledu se zlepšování v prvním sledovaném olympijském cyklu, vrcholícím olympijskou sezonou 2005/06, téměř ve všech ukazatelích promítlo ještě do následující poolympijské sezony 2006/07, posléze dochází ke stagnaci.

Poněkud překvapivě je nutno konstatovat, že jestli se výkony české biatlonové reprezentace ve sledovaných dvou olympijských cyklech postupně alespoň částečně přibližovaly světové špičce, v nejdůležitějším sledovaném období, v olympijské sezoně 2009/10, se hlavní ukazatele (kromě času střelby na položku) zhoršily, místo aby tomu bylo naopak. Částečnou odpovědí může být fakt, že se u reprezentačního družstva před touto sezonou obměnili trenéři, a tato obměna přišla možná pozdě na to, aby tým na ZOH 2010 měl zažitý nový pracovní stereotyp.

Z hlediska získaných údajů a pokusu o jejich interpretace v diskusi vidíme jako závěr pro trenérskou praxi konstatování, že další trénink reprezentačního družstva by se měl ve zvýšené míře zabývat přesností střelby, a to jak vleže, tak vstoje.

## 9. STŘELECKÝ TRÉNINK V BIATLONU

Biatlon je sportem, v němž se poměrně velká část tréninku věnuje tzv. **suché přípravě**. Tréninkové prostředky – lyže, kolečkové lyže, kolo, atletický běh, a další – se užívají jak k rozvoji vytrvalostních schopností, tak k tréninku silových schopností a zvláště pak vytrvalostní síly pro běžeckou část biatlonu. Ve střelecké části biatlonu je nejčastěji v tréninku frekventována klidová střelba, střelba po zátěži a suchá střelba.

Trénink biatlonistů by měl být co možná nejpestřejší, aby se zamezilo jednostrannému přetěžování struktur pohybového systému sportovce. Ze stejného důvodu je doporučováno, aby se v tréninku běžecké části biatlonu co nejvíce využíval **klasický běh na lyžích**, jednak pro nácvik techniky běhu a citu pro snůh, hlavně však jako vhodné kompenzační cvičení. Ale např. trenéři českého reprezentačního družstva mužů v současné době, po vzoru biatlonových velmocí, od této praxe ustupují a běh na lyžích klasickou technikou u družstva aplikují pouze jako kompenzační cvičení.

Celkový roční objem tréninku, tzv. kilometrů, dosahuje u mužů 7000 – 7500 cyklických km, u žen 5500 – 6500 cyklických km. Z toho asi 20% přípravy odpovídá tréninku při rozvíjející intenzitě, tj. na úrovni anaerobního prahu a vyšší.

Objem tréninku v ročním tréninkovém cyklu (RTC) by měl být vícevrcholový, nejméně s dvěma vrcholy a ani v závodním období by neměl výrazně poklesnout [21].

V další části práce se budeme věnovat tréninku střelby v biatlonu, jako logickému vyústění zaměření publikace. Některé požadavky, zvláště na tréninkové materiální prostředky zde kladené, jsou formulovány maximalisticky, ve snaze o navození ideálního stavu, např. požadavek na tréninkovou střelbu prováděnou závodními náboji, nebo používání tréninkové a závodní zbraně.

### 9.1. Charakteristika tréninku střelby v biatlonu

Střelba v biatlonu je na základě charakteristiky svých nároků řazena, v rámci dělení sportovních odvětví, mezi sportovní odvětví technicky determinovaná. Tím rozhoduje – i z hlediska strukturalizace sportů v ČR – o zařazení biatlonu mezi technické sporty, tedy takové, pro jejichž provádění je nutné nadstandardní technické zabezpečení sportovce, (viz kap. 5).

Trénink těchto druhů sportů je ve své podstatě utvářen podle principů a zákonitostí učebního tréninku. Primárně je tedy proces osvojování si techniky biatlonové střelby určen principy organizace informací a sekundárně zákony přizpůsobování se stimulům. Rovina **vědomé regulace** (kognitivní) má proto v procesu učení a zdokonalování rozhodující význam.

Požadavky na technický, střelecký, trénink je v zásadě třeba dlouhodobě zaměřit na nácvik požadované střelecké techniky, vázané na vývoj disciplíny na úrovni světové špičky. To znamená, že střelecký trénink sleduje základní ideu rozvoje koordinačních schopností a technických dovedností sportovců na takové úrovni, která jim i v budoucnu zajistí – po vyšším fyzickém i psychickém zatížení – ještě větší přesnost zásahů a rychlejší sled činností při střelbě [62].

## **9.2. Základní metodické požadavky na trénink střelby v biatlonu**

Vycházíme-li z předeslané charakteristiky střelby jako dílčí disciplíny biatlonu, jsou pro biatlonový střelecký trénink obzvlášť významné následující vědecky zdůvodněné, na trenéry kladené, metodické požadavky:

### **9.2.1. Zaměření střeleckého tréninku na požadovaný sportovní výkon a jeho strukturu**

Úspěšný střelecký trénink předpokládá přesnou znalost struktury výkonu biatlonové střelby. Teprve potom, co byly rozpoznány faktory a mechanismy nutné k dosažení vysoce precizního střeleckého výkonu po vysokém fyzickém zatížení a v časovém stresu, může být vyvinuta účinná tréninková metodika. Tato tréninková metodika musí vykazovat rozdílné obsahy a struktury jednotlivých výcvikových etap, vytyčené cíle nácviku a formy kontroly výslednosti tréninků, musí být stanovena predikce vývoje.

Z tohoto hlediska je nutná znalost [64]:

- časové a preciznostní struktury střeleckých nároků,
- vlivu a rozsahu předcházející fyzické zátěže na střelbu,
- předpokladů výkonu a technických rysů a jejich podílu na realizaci požadovaného střeleckého výkonu,
- předpokládaného vývoje výkonu v dalších letech.

### **9.2.2. Důslednost v obsahovém zaměření střeleckého tréninku**

Cílený vývoj výkonu je závislý na správném kladení důrazu na jednotlivé faktory výkonu, odpovídající jejich významu pro **komplexní** schopnost výkonu a zohlednění jejich vzájemných vztahů a propojení. Dále je třeba respektovat charakter jednotlivých



předpokladů výkonu v rámci tréninkové jednotky, nebo více tréninkových jednotek, pro následující trénink jiných předpokladů výkonu.

V tréninku biatlonové střelby mají ústřední postavení rychlost a přesnost provádění činností.

V jednotlivých fázích tréninku je třeba rozhodnout, zda bude zaměřen na některou z ústředních činností [64]:

- přesnost,
- rychlost,
- přesnost a rychlost komplexně.

Kvalita řízení a regulace pohybů bude v důsledku protikladných funkcí rychlosti a přesnosti motorických činností rozhodujícím způsobem určena zvoleným zaměřením.

Zkušenosti trenérů ale i novější vědecké výzkumy dokládají, že při učebním tréninku se má hlavní důraz klást nejprve na **přesnost**, tzn. že sportovec musí nejprve trefovat a až poté má být centrum pozornosti zaměřeno na **rychlost** prováděné činnosti [17]. Původní kladení důrazu na trénink přesnosti trenérem je třeba po několika tréninkových jednotkách kvalitativně změnit zadáváním časových limitů pro provedení položky, odpovídajících věku resp. sportovní úrovni biatlonisty. Po zvládnutí provedení technických prvků střelby získává tedy prioritu časová struktura činnosti. To znamená, že rychlost přípravných činností, vlastního provedení střelecké položky a činností následujících po položce je nutno zvýšit. Růst střelecké výkonnosti sportovce může pozitivně podpořit např. metodický nátlak ve formě zmenšení cílového terče, zostřeného hodnocení kruhů (pro trénink přesnosti), nebo používání časových znamení a akustických signálů, resp. používání sklopných terčů (pro střelecký trénink zaměřený na rychlost).

V nejvyšším stupni tohoto metodického postupu dominují **komplexní** střelecké nároky, kdy nárokům na přesnost a na rychlost prováděné činnosti je přikládána stejná důležitost. Tento tréninkový algoritmus se v dlouhodobém plánování střelecké výkonnosti aplikuje v průběhu RTC opakovaně, nezávisle na tréninkovém období.

### 9.2.3. Skladba střeleckého tréninku vzhledem k závodní struktuře

Střelecký trénink bez předchozího fyzického zatížení (základní střelba, viz kap. 9.4) stejně jako střelecký trénink s předchozím fyzickým zatížením (technický a závodní podobný střelecký trénink, viz kap. 9.4) je třeba při respektování stanovených priorit poměřovat vždy s požadavky cílové závodní struktury.

Do základní střelby je třeba vedle požadavku na zvýšení střelecké přesnosti adekvátně zahrnout i požadavek na rychlost provedení [64].

Při střelbě po zátěži trénink slibuje úspěch, pokud jsou cíle základní střelby prostřednictvím postupného navyšování fyzického zatížení stavěny na nové kvalitativní stupně. Jako parametr pro zvýšení této komponenty předchozího zatížení je třeba stanovit jak zvýšení intenzity, tak nastavení délky zátěže mezi jednotlivými střeleckými položkami v míře blízké konkrétnímu závodů. Rozdílný charakter závodů (vytrvalostní, sprint, štafeta) je přitom třeba aplikovat ve vyváženém poměru.

#### 9.2.4. Akcentování tréninku střelecké techniky při respektování komplexního biatlonového tréninku

Střelecký trénink má být do celkové tréninkové struktury včleněn tak, že navýšení únavy pro střelbu po kondičních tréninkových jednotkách nemá ještě žádné negativní účinky na schopnost koncentrace, nebo že jsou mezi kondiční a střeleckou část vkládány odpovídající aktivní regenerační úseky. Akcentovaný fázový trénink zajišťuje syntézu mezi běžeckým a střeleckým výcvikem, a tím i vyšší stimulační účinnost náplně jednotlivých tréninkových jednotek.

Pro učební trénink by navýšení nervové únavy sportovce nemělo přesáhnout jeho individuální optimální míru. K tomu je třeba dbát na [64]:

- řazení tréninku střelecké techniky do kondičního tréninku,
- vhodnou dobu zařazení střeleckého technického tréninku v rámci denního režimu,
- objem, resp. dobu trvání a intenzitu střelecké technické části tréninkové jednotky.

V tréninkové praxi se používají nejrůznější cykly. Střelecký trénink může být naplánován paralelně ke kondičnímu, kdy např. do úseků redukovaného kondičního tréninku jsou vkládány akcentované body technického nácviku biatlonové střelby. Technický trénink střelby přitom musí být do celkového průběhu tréninku integrován z hlediska **zajištění dostatečné schopnosti koncentrace**. To znamená, že je nutné dbát na vhodné střídání fyzicky a psychicky zatěžujícího tréninku a volit takovou denní dobu, která při běžném denním rytmu umožňuje vysokou koncentraci sportovce. Např. z tohoto pohledu nevhodná je doba brzy ráno a naopak pozdě večer.

K zajištění efektivního spolupůsobení kondiční i střelecké technické části tréninku je třeba zohlednit vhodné úkolování sportovce z hlediska navození jeho dobrého psychického a fyzického stavu jako výchozího bodu k zařazení technického střeleckého tréninku, stejně

jako komplexně, medicínsky a psychologicky podpořeného kompenzačního programu pro specifika v tréninku biatlonové střelby.

### 9.2.5. Kontinuita střeleckého tréninku

Trénink střelecké techniky by se měl realizovat ve všech etapách RTC s diferencovaným akcentem na jednotlivé jeho prvky. Zaměření střeleckého tréninku na jednotlivé prvky jeho technického obsahu nevyklučuje kontinuitu technického střeleckého tréninku, ale je jeho součástí. Respektování tohoto principu zvyšuje tréninkový stimul sportovce prostřednictvím kumulativního tréninkového působení při zohlednění odpovídající koncentrace na plněné úkoly a jejich obsah a zabraňuje tzv. **syndromu zapomnění** (zvratu), který je typický zejména pro jemné motorické činnosti.

Obsahově střelecký trénink vykazuje rozdílný charakter. Může mít charakter **stabilizující** pro zachování současného stavu, nebo **urychlený** orientovaný buď na učení nového, nebo na změnu zaběhaných a přitom již neefektivních struktur střeleckého nácviku [64].

### 9.2.6. Psychicko-fyzický stav aktivizace

Dobré učební pokroky v procesu osvojování a zdokonalování střelecké techniky jsou docíleny tehdy, pokud sportovec při tréninku vykazuje vysoký aktivizační stav organismu. Optimální stav aktivizace předpokládá dostatečné navýšení předcházejících zátěžových úkolů, nebo účinný nervový *zahřívací impuls* na následující tréninkovou jednotku. Toto tzv. *nervového zahřátí* na tréninkovou jednotku střelecké techniky (ale rovněž na závod) lze dosáhnout krátkými intenzivními tělesnými zátěžemi nebo i nervovými aktivizačními programy. Výsledky výzkumů poukazují zejména u nervových aktivizačních programů na nutný požadavek individuálních dávkovacích objemů [64]. Jako obsah takovýchto aktivizačních programů může být využívána suchá střelba, simulační střelecké programy, nebo rovněž programy počítačové apod., vždy s vysokými reaktivními požadavky.

### 9.2.7. Kvalita provádění nácviku

Jelikož při každém procesu učení zůstávají v CNS nevratné stopy, které mohou mít vliv na všechna další jednání, hraje kvalita provedení technického sledu činností v tréninku obecně – a ve střeleckém tréninku při jemných motorických činnostech zvláště – velkou roli. Tréninkový požadavek na zlepšení provádění nácviku směrem k precizaci výstřelu nebo ke zkrácení času střelby vyžaduje kontrolu a možnost korektury chyb u každé střelecko-technické činnosti. Kvalita každé střelecko-technické činnosti, resp. každého

vypracování výstřelu je závislá na různých podmínkách. Např. doba trvání tréninkové jednotky má velký vliv na to, v jaké kvalitě je prováděn nácvik až do poslední minuty.

Tréninkové jednotky, které vyžadují příliš dlouhou a vysokou úroveň koncentrace, vedou k poklesu kvality provádění činností.

I když je však nutné do tréninku zahrnout v určitém čase vysoký počet opakování za účelem rozvoje vytrvalosti koncentrace, musí být hlavní část technického tréninku přesto realizována s nutnou duševní čerstvostí. Stejně jako v jiných technicky determinovaných sportovních odvětvích lze po rozdělení objemu jedné dlouhé tréninkové jednotky do dvou nebo tří kratších technických částí, nebo vložením odpovídajících aktivních pauz, očekávat vyšší kvalitu.

Zadání technického střeleckého nácviku může být pro několik tréninkových jednotek stejné, např. při odstraňování chyby nebo z hlediska stabilizace určitých technických elementů. Psychické únavě a tím i poklesu kvality by se mělo předejít spíše rozmanitostí nácviku. Kvalita provádění nácviku může být narušena, pokud je před střelbou neúměrně silně namáhána funkce svalů, které jsou nutné k udržení polohy při lícení. To se týká především svalů paží a nohou, které mají při střelbě vstoje velký význam pro stabilní polohu zbraně. Toto hledisko je třeba v tréninku, s ohledem na kladené úkoly, respektovat.

### 9.2.8. Postupné zvyšování tréninkové zátěže

Také v tréninku střelecké techniky je nutno systematicky zvyšovat tréninkovou zátěž sportovce v průběhu jednoho roku a více let, aby mohlo být zajištěno stupňování stále vyšších požadavků na systémy orgánů, relevantní pro požadovaný střelecký výkon, a jemu odpovídající zvyšující se formy přizpůsobení.

Stupňování se může provádět např. těmito faktory [64]:

- zvyšováním počtu úkolů nebo opakování,
- kontrolou technických prvků podle on-line informací (feedback),
- verbální zpětnou informací sportovce o jemně diferencovaných činnostech (srovnáním stručně vyjádřeným: má být – je),
- zvyšováním požadavků na výslednost nebo rychlost,
- zvyšováním předcházející fyzické zátěže,
- zmenšením terčů a zvýšením časové zátěže při střelbě.

Princip stupňování tréninkové zátěže musí zahrnovat již výše zmíněné principy, jako je kontinuita, akcentování, přiměřenost, atd., ale i následující principy, jako je např. cykličnost a pravidelnost.

### 9.2.9. Vliv úrovně běžeckého výkonu

I technický střelecký trénink je třeba postavit na postupných krocích **učení – zdokonalení – stabilizování** [16]. Stabilizování techniky střelby však zaujímá jisté specifické postavení, neboť v důsledku postupných změn běžeckého výkonu v závodu a s tím spojených změněných zátěžových reakcí je v průběhu závodu neustále dosahováno nových podmínek pro provádění střelecko-technických činností. Stabilizování sledu střelecko-technických činností je proto zpravidla vázáno na reakci organismu sportovce na vzrůstající zátěž, úměrnou době provádění běžeckého výkonu.

### 9.2.10. Pochopitelnost nároků v tréninku střelecké techniky

Pro úspěšné naučení a zdokonalení dílčích střelecko-technických činností a jejich následného komplexního provedení má velký význam vědomá, angažovaná a kreativní **spoluúčast sportovce**. Podstatným trenérským zpětnovazebním požadavkem na sportovce je jeho schopnost prováděné činnosti přesně popsat. V kooperaci použití měřících přístrojů a srovnání s pocity sportovce mohou pak být konkretizovány případné odchylky ve sledu požadovaných činností.

Trenér má z tohoto hlediska své pokyny k požadovaným dílčím i komplexním činnostem prezentovat v odpovídajících formách (přednesení, vysvětlení, potvrzení, oprava, předvedení aj.) tak, aby mohly být sportovcem vědomě přijaty, pochopeny a adekvátně realizovány. Kladené požadavky by měly odpovídat tréninkovému i věkovému stupni daného sportovce. Přetěžování, ale naopak i nedostatečné zatěžování, ovlivňuje proces nácviku negativně.

## 9.3. Kognitivní a senzomotorická regulační rovina střeleckého tréninku

Sportovní činnosti, které se při biatlonové střelbě vztahují k provedení techniky dýchání, míření a spouštění, stejně jako jejich spolupůsobení ve správném časovém sledu, jsou regulovány kognitivní a senzomotorickou rovinou.

Kvalita kognitivního zvládnutí regulace jednání rozhodujícím způsobem ovlivňuje úroveň sportovní činnosti. V celé řadě výzkumů byl dostatečnou měrou doložen vliv kognitivně zpracovaných zpětných informací, např. posílené sebekontroly, na zlepšení výsledků jednání [64].

Vědomé předjímání a pochopení prostorových, časových a silových komponent je dnes v tréninku všeobecně uznávaným metodickým základem. Specifika vyplývají ze souvislosti vnímání vlastního pohybu a jeho verbálního vyjádření.

Z hlediska **kognitivní regulace** je třeba akcentovat tři aspekty pro zvyšování kvality regulace jednání:

- ovlivnění regulace jednání prostřednictvím **posílení a stabilizování motivace**,
- ovlivnění regulace jednání prostřednictvím **zvýšené kvality analýzy**,
- ovlivnění regulace jednání prostřednictvím **zvýšené kvality anticipace** podmínek činnosti a průběhu činností [92].

Ve všech třech vyjmenovaných aspektech kognitivní regulační roviny se mimořádně pozitivně projevuje nasazení cílených pozorovacích a měřících postupů, stejně jako narůstající množství nových poznatků v oblasti střelecké techniky a metodiky v biatlonu.

**Add 1.** Vědomá regulace střelecko-technické činnosti, která je dominantní zejména ve stadiu učení, je ovlivněna vývojem stabilní motivace k výkonu a racionální konfrontací s nároky. Stav motivace je významný pro kvalitu konfrontace s předmětem učení a tím i pro ochotu učit se.

**Add 2.** Ovlivnění regulace jednání zvýšenou kvalitou analýzy je mj. závislé na tom, do jaké míry přesné informace o jemné struktuře sportovně technické činnosti jsou k dispozici. Můžeme vycházet z toho, že rozhodující podíl pro dosažení dobré analytické činnosti spočívá v kvalifikaci kognitivního výkonu během přijímání a zpracovávání informací z hlediska vědomého zahrnutí informací do regulace jednání. To znamená, že čím detailnější informace o jednotlivých parametrech střelecko-technických prvků jsou k dispozici a čím objektivnější jsou informace o uskutečněném sledu činností, tím rychleji a přesněji může být vyvinuta regulace jednání na požadované úrovni.

Při upřesňování představy o aktivitě při analytické činnosti nutné pro regulaci jednání získává na významu spolupráce trenérů se sportovní vědou, neboť ne všechny detaily pohybového jednání podléhají vědomé kontrole. Proto je nutné pro střelecko-technické detaily používat objektivní měřící metody, aby bylo možné zachytit všechny změny pohybu, které vědomé analýze sportovce unikají. Zpracování informací a analytická činnost jsou tím kvalifikovanější, čím hlouběji sportovec duševně proniká do pohybových nároků, tj. do požadovaného stupně rozvoje jednotlivých střelecko-technických prvků a jejich spolupůsobení. Musí být zajištěn vysoký stupeň vědomí a aktivní tvůrčí spolupráce, podpořený obrazovým ztvárněním požadavků a stálým srovnáváním mezi dosaženým průběhem činnosti a zadáním. Mimořádně velkou roli přitom hraje rychlé předání okamžité informace sportovci.

**Add 3.** S dalším pronikáním do jemné struktury techniky biatlonové střelby a kvalifikování střelecké metodiky je třeba pozitivně utvářet také třetí hledisko, které je

významné pro kognitivní procesy regulace jednání a obsahuje vypracování programu činností.

Vypracování programu činností, který slibuje vysokou pravděpodobnost úspěchu, předpokládá duševní anticipaci průběhu činnosti a přítomnosti možných podmínek (jako je např. vliv větru nebo přímá konfrontace se soupeřem). Také zde platí, že čím přesněji je sportovci znám sled činností nutných pro úspěšnou střelbu, tím jasněji je u něj program činností naprogramován. Tato teoretická ujasněnost problematiky sportovcem je zapotřebí tehdy, když v důsledku určitých nepředvídatelných okolností musí tento svůj naprogramovaný sled činností opustit (např. problém se zbraní na palebné čáře). Potom je schopen, v závislosti na závodní situaci, zařadit jednotlivé technické prvky bez problémů ve správném pořadí zpět do celkového počínání a tzv. se vrátit do závodu [64]. Zkušenosti z trenérské praxe ukazují, že je velmi důležité, aby sportovec uměl jednotlivé kroky sledu střelecko-technických činností co možná nejpřesněji verbalizovat. Sportovci, kteří nemají dostatečně nebo dokonce vůbec – na efektivní technice založený – zafixovaný postup, nejsou schopni podat diferencovaný popis sledu činností. Naopak sportovci, kteří jsou schopni sled požadovaných střelecko-technických činností popsat do detailu a myšlenkově sledovat, jsou také při praktickém provádění střelby schopni přesněji dodržovat zadané pohybové úkoly. Díky aktivnímu zapojení do analýzy pohybové činnosti je sportovec aktivizován k tomu, aby v případě nutnosti sám spoludohlížel na své zčásti nevědomé regulační procesy. Přitom jsou podle stavu jeho výkonnosti obzvlášť zdůrazněny některé klíčové body nácviку střelecko-technických prvků [64]. Těmito klíčovými body mohou být např.: kontrola zalícení při zaujímání střelecké polohy, registrování cílových terčů, druhá fáze posílení tlaku na spoušti až do výstřelu a registrování polohy náboje, odhled.

#### **9.4. Oblasti střeleckého tréninku v biatlonu**

Střelecký trénink je sestavován podle specifických metodických požadavků pro biatlonovou střelbu, lišících se výrazně od metodiky fyzického tréninku běhu na lyžích ale i od klasické střelby. Jednotlivé, na sebe navazující oblasti střeleckého tréninku vyjadřují konkrétní obsahové základny metodické stavby tréninku střelby. Poskytují zaměření na stanovený hlavní úkol střeleckého výcviku. Tím se, coby relativně samostatné komplexy, metodicky odlišují např. od obsahových akcentů běžeckého tréninku. Ve výcviku je nutno zohlednit následující dílčí oblasti střeleckého tréninku [62]:

- **trénink základní střelby (TZS),**
- **trénink střelby po zátěži (TSPZ),**
- **střelecký trénink blízký závodům (STBZ),**

- **závodní střelecký trénink (ZST).**

### 9.4.1. Obsahová charakteristika střeleckého tréninku

#### 9.4.1.1. Trénink základní střelby

Trénink základní střelby (TZS) se v zásadě provádí dvěma způsoby:

- bez předchozí fyzické zátěže a bez ostrých nábojů (TZS I), jako tzv. **suchá střelba**,
- s ostrými náboji (TZS II), jako tzv. **klidová střelba**.

Obě oblasti střeleckého tréninku jsou charakterizovány stejnými koordinačně-technickými nároky. Suchá střelba zpravidla předchází klidové střelbě. Prvky střelecké techniky přitom mohou být nacvičovány diferencovaně, komplexy se nacvičují včetně spouštění ale bez ostrých nábojů [62].

Klidová střelba se provádí v návaznosti na suchou střelbu v podmínkách regulérní střelnice a za použití ostrých nábojů.

#### **Obsah:**

- nácvik dílčích technických prvků jako je líčení, míření, dýchání, spouštění (*L, S*),
- zdokonalování a stabilizování dílčích technických prvků,
- vytvoření podmíněně reflexních spojů ke zkrácení reakční doby, tzn. vypracování pevného střeleckého rytmu,
- koordinace dílčích technických prvků do automatizovaného sledu činností,
- stabilizování automatizovaného sledu činností,
- rozvoj psychických vlastností jako je schopnost koncentrace, vytrvalost koncentrace, ochota riskovat, důvěra ve vlastní výkonnost,
- nácvik činností předcházejících střelbě a následujících po ní, při respektování požadovaných časových struktur.

#### **Materiální vybavení:**

- laserová střelnice,
- zbraň spolu s prostorem pro suchý trénink,
- střelnice.

Suchá střelba (TZS I) je využívána jako první forma tréninku cíleného k nácviku biatlonové střelby. Bez vystřelení ostrého náboje jsou rozvíjeny technické prvky střelby,



nejprve se zvláštním důrazem na zalícení, později na míření, dýchání a spouštění. Největších pokroků v učebním procesu je dosahováno s cvičnými střelnicemi, jimiž jsou střelnice laserové, střelnice pro střelbu světelnými paprsky a střelnice pro střelbu infračervenými paprsky, u nichž je možné jednotlivé nacvičované technické prvky objektivizovat. Použití těchto technických zařízení je však účinné teprve tehdy, jsou-li jednotlivé dílčí činnosti, jako líčení, dýchání, míření a spouštění, sportovcem zvládnuty alespoň v hrubé formě.

Klidová střelba (TZS II) by měla ve výcviku začátečníků následovat po suché střelbě. Je účelné ji zohlednit teprve tehdy, až jsou zvládnuty základní dovednosti bez ostré střelby. Prostřednictvím tréninku klidové střelby se mají základní střelecko-technické dovednosti dále zdokonalit a mají se vytvořit předpoklady pro úspěšnou následující střelbu po zátěži. Trénink základní střelby je široce uplatňován v tréninku začátečníků, ale na začátku každého nového RTC by měl být součástí tréninku i zkušených biatlonistů. Spolehlivá, přesná a rychlá střelba v biatlonu je – do značné míry rozhodujícím způsobem – závislá na stupni rozvoje střelecké techniky, základy jejíhož rozvoje byly položeny právě při tréninku za klidových podmínek.

V TZS by zpočátku neměl být kladen zvláštní důraz na rychlost střelby, aby bylo možné věnovat dostatečnou pozornost vědomému řízení pohybů [62]. Teprve poté, kdy byla dosažena nová, řádově vyšší, základní úroveň v kvalitě prováděné střelecké techniky, by měly začít být kladeny vyšší nároky na rychlost prováděné střelby. Až když tento **nácvik dynamického stereotypu střelby** po několika tréninkových jednotkách vykazuje účinnost, je třeba v rámci dalšího zkvalitňování tréninkového procesu usilovat o syntézu přesnosti provádění technických prvků a rychlosti tohoto provádění.

#### 9.4.1.2. Trénink střelby po zátěži

Trénink střelby po zátěži (TSPZ, někdy se rovněž používá název *technická střelba*) se provádí v návaznosti na předcházející běžeckou zátěž v submaximálním pásmu, tj. v pásmu 85 – 95% maximální zátěže organismu sportovce.

##### Obsah:

- aplikace střelecké techniky zvládnuté v rámci TZS bez poklesu výslednosti,
- zdokonalování a upevňování střelecko-technických dovedností,
- vytvoření racionálního a automatizovaného sledu činností na střeleckém stavu,
- upevňování zavedeného střeleckého rytmu při střelbě po zátěži,
- rozvíjení schopností koncentrace a reakce za působení různých vnějších povětrnostních vlivů,

- zvládnutí taktických způsobů jednání v přípravě na střelbu a v průběhu střelby.

**Materiální vybavení:**

- závodní zbraň,
- střelnice,
- laserová střelnice.

Ostrá střelba po zátěži se do tréninkového procesu zařazuje teprve tehdy, až se u pokročilejších sportovců projeví určitá *nová úroveň* nebo nová technická kvalita střelecké techniky. Při nácviku střelby po zátěži se běžecká intenzita před střeleckou položkou postupně zvyšuje k submaximálním hodnotám sportovce, aby přechod ke specificky biatlonové střelbě nastal kontinuálně. Počáteční trénink s nižší předcházející fyzickou zátěží je pro střelecký nácvik výhodnější. Nižší hladina zátěže je výhodou, vzhledem k výkonnostní dispozici organismu. Sportovec může rychleji a s menšími nároky na organismus zaujmout stabilní střeleckou polohu. Realizace dobrých zásahů nebo i jen malého rozptylu výstřelů a tím i přiblížení se vlastní střelecké úrovni, dosažené při doposud prováděné pouze klidové střelbě, je zpočátku pro psychiku sportovce cennější, než dosáhnout za vyšší předchozí fyzické zátěže výrazně horší střelecké výslednosti. Výsledky výzkumů dokládají, že při nárůstu intenzity běhu, délky zátěže, nebo obojího dochází k poklesu výkonu v oblasti jemné motoriky střelby [63, 95]. Úpadek techniky je tím vyšší, čím nižší je obecná základní úroveň střelby sportovce.

**9.4.1.3. Střelecký trénink blízky závodům**

Střelecký trénink blízky závodům (STBZ) se provádí v návaznosti na maximální běžeckou zátěž sportovce.

**Obsah:**

- další vývoj a stabilizace střelecké techniky při optimálním taktickém chování před střelbou a během střelby,
- zvýšení schopnosti koncentrace a reakce, ochoty riskovat a rozhodnosti za všech vnějších povětrnostních vlivů a při vysoké fyzické zátěži,
- vytvoření stabilní střelecké výslednosti jako předpokladu pro střelbu v závodních podmínkách.

**Materiální vybavení:**

- závodní zbraň,

- střelnice,
- laserová střelnice.

#### 9.4.1.4. Závodní střelba

Závodní střelba (ZS) se absolvuje výhradně za specifických závodních podmínek a se závodní zbraní.

##### Obsah:

- další vývoj a stabilizace střelecké techniky a rytmu střelby za závodních podmínek,
- stabilizace naučených taktických modelů chování bezprostředně před střelbou, při střelbě a po ní,
- soustavná kontrola stavu nácviku a upevnění technických střeleckých dovedností,
- dosažení vysoké psychické stability,
- vytvoření a udržení vysoce stabilní střelecké výkonnosti za závodních podmínek a za nejrůznějších vnějších okolností.

#### 9.4.1.5. Metodické poznámky k základům střeleckého tréninku

Pro přípravu mladých biatlonistů k nácviku střelecké techniky je vždy nutné úvodem předeslat bezpečnostní zásady pro zacházení se zbraní, teoretická východiska střeleckého tréninku a seznámení se zbraní.

Akcentována by měla být tato základní témata [64]:

- bezpečnostní pravidla při transportu a zacházení se zbraní a střelivem,
- stavba a princip fungování zbraně,
- hlavní znaky efektivní střelecké techniky, dokumentované obrazovým materiálem,
- předvedení a postupný nácvik správného nasazování, nošení, sundávání a odkládání zbraně,
- vysvětlení těch závodních pravidel, která mají význam pro střelbu,
- zaujímání polohy pro střelbu L, S, míření a spouštění **bez ostrých nábojů**,
- totéž jako předtím, s použitím prvních ostrých nábojů na rozbitné terče, např. balónky, nebo na zvětšené sklopné terče.

Na provádění jednotlivých technických prvků zatím nejsou kladeny žádné výraznější nároky. Podrobnější teoretické základy balistiky a střelby následují vždy až spolu s dalším nácvikem provádění jednotlivých prvků střelecké techniky.

Střelecký nácvik je v prvních tréninkových etapách třeba výrazně oddělit od tréninku běžecského. Komplexní trénink, avšak při obsahových úkolech rozdělených na běžecské a střelecké, je ve větším rozsahu vyhrazen až pozdějším tréninkovým obdobím.

#### 9.4.2. Podíl oblastí střeleckého tréninku na dlouhodobém tréninkovém procesu

Všechny jmenované oblasti střeleckého tréninku jsou od zahájení biatlonového tréninku až do dospělého věku základem tréninkového a metodického výcviku ve střelbě. Procentuální podíl jednotlivých oblastí střeleckého tréninku by měl být mezi mládežnickým a vrcholovým tréninkem volen rozdílně (tab. 15) [62].

**tab. 15: Procentuální podíl oblastí střeleckého tréninku v RTC, zdroj: [62]**

	ZS	STBZ	TSPZ	TZS II	TZS I
dospělí	7 %	15 %	13 %	35 %	30 %
mládež	4 %	6 %	18 %	35 %	37 %

Je zřejmé, že základní střelba I a II tvoří těžiště ve všech etapách dlouhodobého plánování a má pro biatlonovou střelbu základní význam, daný dvěma okolnostmi:

- v základní střelbě mohou být podstatné předpoklady výkonu, tzn. schopnosti a dovednosti, připraveny nebo i nově nacvičeny za nejprve ulehčených podmínek a v přiměřeném rozsahu,
- větší množství střeleckých tréninků prováděných v zátěžových podmínkách (TSPZ až ZS) by vedlo k omezení ve vývoji kondičních předpokladů komplexního výkonu, protože by byl porušen tréninkový požadavek na dlouhodobou nepřerušovanou zátěž.

##### 9.4.2.1. Trénink základní střelby

Větší procentuální podíl základní střelby v tréninku mládeže vyplývá z cíle vyvinout základní střelecké dovednosti a návyky v této kategorii na relativně stabilní – a požadavkům disciplíny odpovídající – úroveň [64]. Opomenutí a chyby, které se přitom při nácviku v této věkové kategorii případně objevují, se přitom mohou velmi negativně projevit na dalším vývoji střeleckého výkonu mladého biatlonisty.

Stále ještě relativně vysoký podíl základní střelby ve sportu dospělých a ve vrcholovém sportu směřuje především k vytvoření kvalitativně vyšších a podmíněně reflexních spojů v provádění střelecké techniky. V nácviku biatlonové střelby platí zásada: stabilní výkony v základní střelbě, při zohlednění časových struktur odpovídajících požadavkům, jsou předpokladem pro úspěšné střelecké výkony za zátěžových podmínek.

#### **9.4.2.2. Trénink střelby po zátěži**

Při přechodu k tréninku střelby po zátěži a také při střídání požadavků na základní střelbu a střelbu po zátěži by neměly být zohledněny jen tréninkové jednotky běžecké, ale také tréninkové jednotky všeobecně rozvíjející, jako např. kruhový trénink, hry, gymnastika aj. Při zapojení různých všeobecně rozvíjejících cvičení může být jak v dominujících základních úsecích zaměřených na vytrvalost, tak v úsecích všeobecného tělesného rozvoje prováděna střelba po zátěži s rozdílným podílem předcházející zátěže. To je významné jak z hlediska kontinuity, tak z hlediska rozvoje dynamického stereotypu střelby za rozdílných vstupních podmínek zátěže organismu.

S nárůstem tréninkového věku sportovce by měla intenzita fyzické zátěže před střelbou a rychlost sledu činností na střelnici až do prvního výstřelu – a následně pak ve střeleckém rytmu – odpovídat požadavkům adekvátní závodní situaci, nebo – z tréninkových důvodů pro rozvoj sebevědomí sportovce – i vyšším.

Prokazatelné diference v intenzitě zátěže a časového intervalu střelby mezi tréninkem po zátěži a vlastním závodem (tzn. že sportovec sice trénuje střelbu po zátěži, ale v jiných individuálních fyziologických hodnotách, než kterých posléze dosahuje v závodě) vedou k neuspokojivým střeleckým výkonům. Sportovec by tedy měl být před závodem pomoci nejvyšších zátěžových požadavků připraven na očekávané závodní podmínky.

Dobře připraven na závod je ten sportovec, který je schopen absolvovat jej se stejným nasazením, jako probíhají jeho tréninky. To však ve smyslu, že má zažitou praxi tréninku v závodním tempu a ne závod v tréninkovém tempu [81].

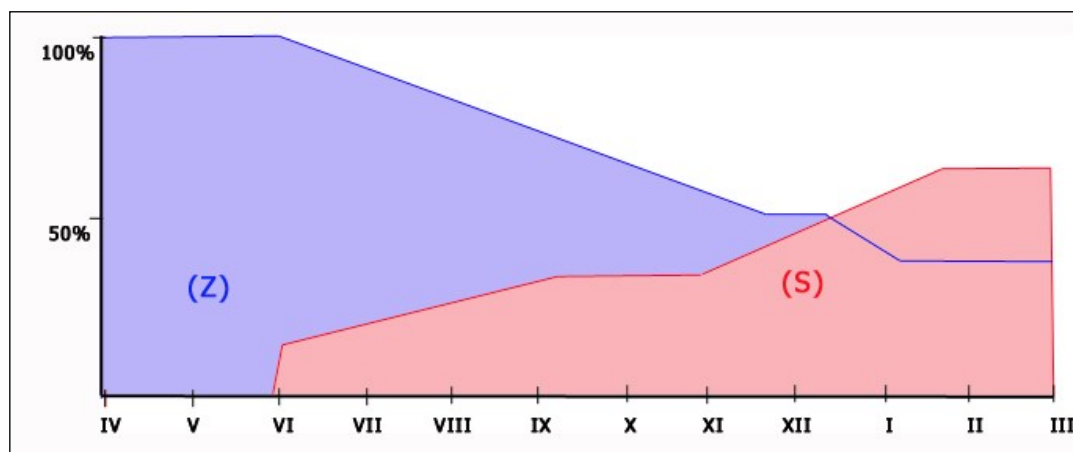
Požadavek maximální tréninkové přípravy pro kvalitní provedení závodního výkonu není zaměřen jen na časové a zátěžové nároky, ale zahrnuje také potřebu přizpůsobit se očekávanému závodnímu profilu běžecké trati před střelnici. Tento požadavek platí stejnou měrou pro příjezd na střelnici ze stoupání, z roviny i ze sjezdu. Příjezd na střelnici ze sjezdu např. může při absenci odpovídajícího přizpůsobení sportovce vést k zátěžové situaci, při níž je hladina SF nezvykle nízká a projevuje se proto negativně na korekčních mechanismech svalstva při stabilizování střelecké polohy.

Vedle intenzity zátěže a sledování profilu trati je v tréninku střelby po zátěži nutné dbát také na dobu provádění zátěže. Zpravidla jsou sportovci upřednostňovány kratší dílčí

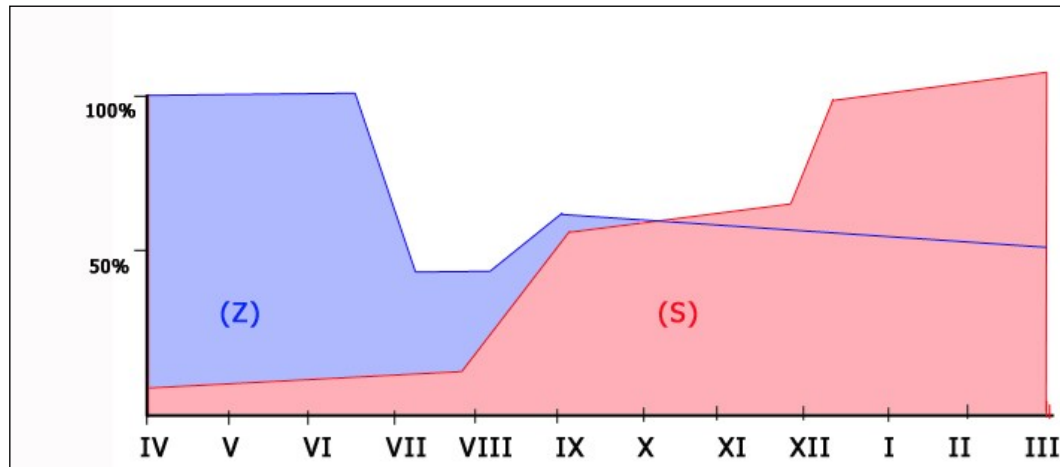
vzdálenosti (poddimenzované ve srovnání s dílčími úseky tratě závodní) mezi jednotlivými střeleckými položkami, protože tak je možné výše nastavit intenzitu zátěže i počet opakování střeleckých položek. Při nepřizpůsobení organismu sportovce předchozím tréninkem však mohou – jak delší dílčí trati, tak ale i vysoké intenzity zátěže při kratších dílčích vzdálenostech – přispět k úpadku technických kvalit prováděné střelby a tím k její špatné výslednosti. Jako závěr se tedy jeví nutnost dílčí zátěžové úseky mezi střeleckými položkami obměňovat tak, aby – pro přizpůsobení organismu sportovce – kupříkladu vedle poddimenzovaných vzdáleností vykazovaly i vzdálenosti předdimenzované.

#### 9.4.2.3. Charakter střeleckého tréninku v průběhu RTC

V průběhu RTC probíhá trénink střeleckého výkonu nejprve prostřednictvím základních (všeobecných) tréninkových forem střelecko-technického charakteru a formou tréninku suché a klidové střelby. Posléze se připojují specifické oblasti střeleckého tréninku jako střelba po zátěži, střelba blízka závodním podmínkám a závodní střelba [62]. Cyklicky v průběhu celého RTC jsou paralelně nasazovány a akcentovány jak základní, tak specifické formy střeleckého tréninku (obr. 29a,b). Trénink suché střelby a klidové střelby je v různém poměru zohledňován v průběhu celého RTC.



obr. 29a: Vyjádření možného poměru střelecko-technického základního (Z) a specifického (S) nácviku v biatlonu v průběhu tréninkového roku, varianta I, zdroj: [62]



obr. 29b: Vyjádření možného poměru střelecko-technického základního (Z) a specifického (S) nácviku v biatlonu v průběhu tréninkového roku, varianta II, zdroj: [62]

## 9.5. Tréninkové prostředky pro rozvoj techniky biatlonové střelby

K nácviku provádění biatlonové střelby jsou užívány **všeobecné** a **speciální** tréninkové prostředky. Mezi všeobecné tréninkové prostředky řadíme střelbu bez předchozí tělesné zátěže, resp. cvičení k nácviku jednotlivých strukturních elementů nebo předpokládaných dovedností. Ke speciálním tréninkovým prostředkům patří všechna cvičení, jejichž obsahem je ostrá střelba se závodní zbraní ve spojení s předcházející fyzickou zátěží.

### 9.5.1. Stanovení cíle pro výběr obsahu nácviku

Mnohostranný výcvik, zaměřený na konkrétní sportovní odvětví, představuje podstatný předpoklad pro úspěšné zvládnutí a efektivní užívání techniky biatlonové střelby za nejrůznějších vnějších podmínek.

Do tréninku je třeba důsledně, důrazně a paralelně zahrnout následující oblasti nácviku [62]:

- cvičení k rozvoji střelecko-technických dovedností,
- cvičení k rozvoji specifických biatlonových střelecko-technických dovedností.

Ke všeobecným základům, kterými je třeba sportovce vybavit, patří zejména [62]:

- vysoká pracovní schopnost organismu,
- všeobecná vytrvalost,
- dobře vyvinuté dýchací orgány,
- dobře vyvinutý systém svalstva a vazů,

- dobře vyvinuté volní vlastnosti.

Pro biatlon specifické základy vyplývají ze specifčnosti technických nároků sportovní disciplíny. Charakterizují je:

- svaly a vazy namáhané při udržení pozice při lícení pro:
  - střelbu vleže (svalstvo a vazy pletence ramenního, ramenního kloubu, zádové a pažní),
  - střelbu vstoje (svalstvo a vazy zádové, břišní, kyčelního kloubu, stehenní, lýtkové, ramenní a pažní),
- dobrá pohyblivost kyčlí a trupu pro střelbu vstoje,
- dobře rozvinutá schopnost koordinace svalů pravé paže a pravé ruky (případně levé paže a levé ruky), jakož i vysoká proprioreceptivní citlivost spouštěcího prstu,
- vysoký stupeň rozvoje koordinačních schopností, jako např. schopnosti diferenciac, změny, rytmizace, reakce a rovnováhy,
- optimálně sladěné zapojení kognitivní a senzomotorické regulační roviny,
- vysoký stupeň rozvoje sebezpozorování, sebevědomí a aktivní tvůrčí spolupráce sportovce.

### **9.5.2. Prostředky k rozvoji všeobecných předpokladů výkonu, charakteristických pro biatlonovou střelbu**

Následující sporty, hry a gymnastika přispívají k rozvoji všeobecných předpokladů výkonu v daném sportovním odvětví.

**Hry** přispívají:

- k rozvoji schopnosti reakce, anticipace a diferenciac (např. stolní tenis a badminton),
- k rozvoji schopnosti reakce, změny, spojování a diferenciac a k rozvoji rychlého rozhodování - příprava taktických způsobů chování, ke hbitosti (např. fotbal, házená a volejbal),
- k nácviku schopnosti koncentrace, reakce, anticipace a diferenciac (počítačové hry a kulečník).

**Sjezdové lyžování, snowboarding** rozvíjí:

- schopnost reakce, anticipace a diferenciac, odhadu,
- posílení svalstva dolních končetin,
- stabilitu,
- volní kvality jako je riziko, odvaha.



**Windsurfing, skateboarding, in-line bruslení** přispívají k:

- rozvoji schopnosti rovnováhy, diferenciaci a reakce, hbitosti,
- posílení svalstva paží a trupu.

**Veslování, pádlování** podporuje:

- posílení svalstva paží a pletence ramenního,
- rozvoj schopnosti rovnováhy, diferenciaci a rytmizace,
- rozvoj vytrvalosti a síly.

**Základní gymnastika** zprostředkovává cvičení k rozvoji:

- pohyblivosti a hbitosti,
- koordinace pohybů,
- schopnosti rovnováhy (např. rovnovážné cviky na malých plochách, jako je kladinka, stálky),
- schopnosti rytmizace, reakce, spojování a diferenciaci.

**Sportovní gymnastika** přispívá k rozvoji:

- svalstva namáhaného při obou formách střelby,
- pohyblivosti a hbitosti,
- koordinace pohybů,
- schopnosti rovnováhy,
- schopnosti rytmizace, reakce, spojování a diferenciaci.

**Atletika** přispívá k rozvoji:

- svalstva nohou, trupu a paží,
- rychlosti reakce (start, změna pohybu),
- všeobecné vytrvalosti a síly.

**Plavání** podporuje:

- rozvoj reakčních schopností,
- všeobecný tělesný rozvoj,
- rychlost, obratnost, vytrvalost a sílu.

**Adrenalinové sporty** podporují rozvoj:

- reakčních schopností,
- psychické odolnosti,
- sebevědomí.

### 9.5.3. Prostředky k nácviku a zdokonalování střelecko-technických prvků

#### 9.5.3.1. Líčení

Kvalita polohy při líčení má největší význam pro klidnou polohu zbraně. Proto je jí při nácviku a dalším zdokonalování tohoto technického prvku přikládána vysoká váha. Rozvoj stabilní polohy při líčení vyžaduje od sportovce velké a dlouhodobé tréninkové úsilí. Vedle správného držení těla je zde obzvláště důležitá i koordinovaná jemná činnost svalů nutných k zajištění klidové polohy těla [64].

#### Líčení vleže

Ve výuce začátečníků je účelné začít se střelbou vleže s podložením. Sportovec se tak může lépe koncentrovat na kontrolu správné polohy těla. Zbraň stačí při tomto postupu jen vést. Pohybový úkol zahrnuje:

- zaujetí správné polohy těla, přičemž je třeba dbát na: polohu těla vůči cíli, přímé postavení páteře, polohu nohy a chodidla, polohu levé a pravé paže adekvátně k jejich úkolům,
- nasazení střeleckého řemene,
- správné nasazení zbraně do ramene.

Při nácviku a zdokonalování polohy při líčení je třeba sledovat a dodržovat správné metodické zásady i pro míření (držení hlavy) a pro spouštění (poloha ruky a prstů).

**Pomůcka při nácviku:** označení opěrných bodů těla, loktů i úhlu těla vůči cíli na podložku.

#### Nácvik:

- zaujetí pozice pro líčení se zbraní,
- střídavě stoj a zaujímání pozice,
- nácvik stability líčení ve spojení s mířením.

#### Prvky nácviku:

- zavřít oči – otevřít oči. Zbraň se musí stále nacházet na stejné úrovni,
- zavřít oči – uvolnit pravou ruku, spustit ji z pažby – znovu zaujmout původní polohu – otevřít oči. Zbraň se musí stále nacházet ve stejné zaměřovací úrovni,
- přemístit nohy a trup, použít při tom levý loket jako otočnou osu – zaujmout výchozí polohu,

- zaujmout polohu pro líčení a mířit déle než minutu, dvě minuty, tři minuty.

Sportovec by měl při těchto cvičeních myšlenkově kontrolovat pořadí při zaujímání polohy pro líčení a požadovanou polohu těla a případně je korigovat. Optické a akustické pomocné prostředky, jaké například umožňují laserové střelnice Noptel, významně zvyšují efekt učení. Sportovec na těchto střelnicích okamžitě získává zpětnou informaci o stabilitě držení zbraně.

K dalšímu zdokonalení se využívají tato cvičení [64]:

- zaujetí polohy pro líčení, míření, spouštění při současné kontrole techniky dýchání, zpočátku cvičná střelba na bílý terč, později střelba na seřazené terče,
- střelba s pozorováním zásahu (odhled), ohlášení zásahu sportovcem,
- zaujímání polohy pro líčení, střelba ve stanoveném časovém intervalu,
- střelba na zmenšené cíle,
- střelba na různě upraveném podkladu,
- střelba při různě silném větru, různém směru větru, při srážkách.

### **Líčení vstoje**

Úkoly pro nácvik střelby vstoje zahrnují [64]:

- zaujímání správné polohy těla. Zvláště je třeba dbát na jeho polohu vůči terčům, na postavení dolních končetin a rozložení těžiště, polohu trupu a pánve, držení levé a pravé paže,
- nasazení zbraně do ramene a podporu zbraně levou rukou, míření (držení hlavy) a spouštění (poloha ruky a prstů).

Při zaujetí polohy pro líčení je třeba dbát především na to, aby i přes nepřírozenou tělesnou polohu, která je nutná pro zvýšení rovnovážného postoje, nevznikala žádná zbytečná svalová napětí. Každá svalová činnost, která jde nad nutný rámec, vede ke zvýšení možnosti výkyvů zbraně.

**Pomůcka při nácviku:** označení obrysů chodidel na zemi, využití laserové střelnice nebo střelnice se světelnými svazky paprsků pro okamžitou informaci o kvalitě držení zbraně.

### **Nácvik zaujetí polohy pro líčení beze zbraně a se zbraní:**

- provádění autokorekce tak dlouho, dokud není dosaženo správné polohy,
- protahovací a uvolňovací cvičení mezi opakováními prvků,
- střídavě opuštění střeleckého stanoviště a zaujímání polohy pro líčení [64].

***Nácvik stability při lícení pomocí zachycení cíle:***

- zavření a otevření očí, zbraň se musí stále nacházet na zaměřovací úrovni.

Ve zdokonalovacím tréninku pro zaujímání polohy pro lícení, míření a spouštění, společně s důrazem na správnou techniku dýchání, se akcentuje:

- zpočátku cvičná střelba na jeden terč,
- později střelba na seřazené terče.

Dále pak: střelba s pozorováním zásahů a hlášení zásahů sportovcem, zaujetí polohy pro lícení a střelba po zadaném čase, střelba se zostřeným hodnocením, střelba na zmenšené cíle, střelba na rozdílně upraveném podkladu, střelba při různé síle a různém směru větru.

Ke zdokonalování nácviku stability při lícení v poloze L,S je možné zapojit do struktury tréninku pomocné prostředky, které vytvářejí ztížené nároky, resp. rozšiřují specifický repertoár pohybů, jako je:

- střelba z pohyblivé plochy (vrstva molitanu na pevné podložce, gumová nafukovací podložka). Tento cvik klade zvýšené nároky na korekční mechanismy k udržení rovnováhy,
- střelba z přetížené nebo odlehčené zbraně. Navýšení hmotnosti zbraně vyžaduje zvýšení síly použité ke stabilizaci klidové polohy zbraně. Příliš lehká zbraň klade vyšší nároky na jemnou motoriku opěrné paže k zajištění nutné stability zbraně, navíc při použití lehké zbraně na její klidovou polohu negativně působí především vítr,
- střelba se změněnou rovnovážnou polohou zbraně. Na kolejniče připevněné na zbrani se posouvá závaží. Čím blíže je závaží konci hlavně, tím větší sílu pro udržení stability zbraně je nutno použít,
- střelba s dlouhým odstavením zbraně po výstřelu ke zvýšení stability,
- střelba vleže bez střeleckého řemene.

**9.5.3.2. Míření**

Proces míření vyžaduje klidovou polohu zbraně, která je zaručena pouze dobře osvojeným lícením ve spojení se správnou technikou dýchání [64].

***Nácvik:***

- procesu míření (binokulární míření),

- přechodu od hrubého zamíření k jemnému domiřování při zajištění konstantního světýlka.

Nácvik míření zahrnuje zaujímání správné polohy hlavy na pažbě, správnou činnost očí při míření a dodržování stanovené vzdálenosti oka od dioptru.

***Prvky nácviku:***

- suché míření k nácviku procesu míření,
- suché míření k nácviku a zdokonalování míření se zbraní,
- míření bez spouštění a později se spouštěním s podloženou zbraní,
- střelba s hlášením zásahů sportovcem,
- střelba na papírový terč s cílem dosáhnout co nejmenšího rozptylu,
- po zvládnutí časové struktury míření střelba v zadaném čase,
- střelba se změněnými zaměřovacími podmínkami, jako je větší či menší kruhová muška,
- zvýšení nároků na kvalitu zásahů.

Míření se provádí zásadně binokulárně. Při tréninku začátečníků se používá klapka na oko, resp. připevňuje se klapka po straně mířidel.

K udržování ostrosti zraku, která je pro proces míření nutná, je třeba v tréninku dbát následujících pravidel:

- před střelbou a během střelby by se sportovec měl vyvarovat pohledů na pronikavě osvětlené předměty nebo odrazové plochy,
- části mířidel, dioptr a muška, musí být přizpůsobeny stávajícím světelným poměrům,
- oslepující a paprsky odrážející části zbraně je třeba eliminovat začerněním nebo překrytím izolační páskou.

### **9.5.3.3. Dýchání**

Správná technika dýchání podporuje klidovou polohu zbraně při jemném míření.

***Nácvik:***

- udržení apnoe při jemném míření při zadaném stavu dýchání,
- zajištění přívodu kyslíku během nabíjení pomocí plochého krátkého mezidýchání.

**Prvky nácviku:**

- dechová gymnastika. Po několikanásobném nadechnutí je akustickým signálem ohlášeno přerušení,
- držení střelecké polohy se zbraní, na povel je dýchání přerušeno. Stejně cviky se provádějí při suchém tréninku, i s ostrými náboji,
- malé střelecké série s důrazem na dýchání,
- vypracování účelného rytmu dýchání,
- velké střelecké série podporující stabilizaci dýchání.

**9.5.3.4. Spouštění**

Vypuštění náboje tlakem na páčku spouště musí být načasováno a provedeno přesně v ten okamžik, kdy je dosaženo nejlepší stability při zalícení v souladu s apnoe a správnou polohou zbraně vůči cíli [62].

**Nácvik:**

Realizace správného silového a časového průběhu, přičemž je třeba dbát na správný okamžik pro vypuštění náboje. Je třeba si všímat držení prstů a ruky, rozvíjet ochotu riskovat a schopnost rozhodování.

**Prvky nácviku:**

- nácvik spouštění bez ostrého výstřelu. Vycítění a opakovaná manipulace s páčkou spouště až po dosažení hranice namáčknutí, při asi 80% odporu spouště, potom puštění páčky spouště zpět,
- nácvik časové struktury správného spouštění,
- střelba na papírové terče. Těžiště nácviku spočívá ve správném provedení silového a časového průběhu spouštění,
- střelba na mezinárodní malorážové terče. Těžiště je třeba klást na soulad klidové polohy zbraně a manipulace se spouští. Po výstřelu zůstává prst v koncové poloze na páčce spouště.

Jako pomocné prostředky se mohou k nácviku spouštění používat různá nastavení délky spouštění a odporu spouště na systému zbraně. Mají význam pro pokročilé biatlonisty [64].

### 9.5.3.5. Koordinace dílčích elementů a vytvoření automatizovaného sledu činností

Až poté, co jsou jednotlivé technické prvky střelby analytickou metodou zvládnuty na dobré úrovni, lze přikročit k jejich syntéze za účelem automatizace činností [64].

#### **Nácvik:**

- plynulé spojení jednotlivých technických prvků,
- zaujetí polohy pro líčení, míření, technika dýchání, spouštění,
- plynulé provedení pohybů k přípravě líčení a následných prvků,
- dosažení vysoké úspěšnosti zásahů,
- zkrácení střeleckého času.

#### **Prvky nácviku:**

- přistoupení ke střeleckému stanovišti, sundání zbraně ze zad, příprava na první výstřel,
- provedení střelecké položky, opuštění střeleckého prostoru jako za závodních podmínek. Časová kontrola sledu jednotlivých úseků střelecké položky (příprava – střelecký rytmus – závěrečné činnosti),
- kompletní sled činností pouze s jedním výstřelem,
- malé střelecké série při častém opakování sledu činností,
- nácvik schopnosti sled činností v případě nutnosti (např. při vlivu větru) dostat pod vědomou kontrolu. Provádění střeleckých cvičení, při nichž sportovec na pokyn přeruší střelecký rytmus. Zbraň je třeba odsadit a nový výstřel se musí vypracovat od počátku,
- střelba nejprve na papírové terče, poté na sklopné a papírové terče, dle zaměření tréninku.

### 9.5.3.6. Nácvik střeleckého rytmu

Každý výstřel ve střelecké položce je třeba vypracovat v co nejkratším časovém úseku a vypustit jej v pravidelné a stabilním časovém intervalu [64]. Střelecký rytmus lze nacvičovat až po dokonalém zvládnutí jednotlivých technických prvků střelby.

#### **Prvky nácviku:**

- provedení rychlých střeleckých položek v suchém střeleckém tréninku,
- provádění střeleckých položek se zadaným časovým intervalem,
- provádění střelecké položky ve stabilním rytmu.

Všechny prvky nácviku mají stejný charakter: po akustickém signálu je sportovcem uvedena v činnost spoušť zbraně, zpočátku s důrazem především na dodržení **časového intervalu**, později s větším důrazem na **úspěšnost zásahů**.

Pozitivní vliv na upevnění rytmu střelby mají nejrůznější štafetové hry s konkrétními cíli (např. „*Kdo trefí nejvíc terčů v zadaném čase?*“).

### 9.5.3.7. Nácvik a zdokonalování specifických biatlonových střelecko-technických dovedností

Nácvik specifických biatlonových střelecko-technických dovedností a jejich soustavné zdokonalování probíhá jednak prostřednictvím tréninku **střelby po zátěži**, jednak tréninkem **střelby blízke závodním podmínkám** a **závodní střelbou** [64]. Metodicky se při nácviku postupuje tak, že je sportovci postupně zvyšována úroveň předcházející tělesné zátěže.

#### Příklady cvičení pro trénink střelby po zátěži

Výběr cvičení se v podstatě opírá o formy uvedené v rámci tréninku základní střelby, avšak při zapojení běžecké zátěže. Běžecká zátěž by v počátečním stadiu neměla přesáhnout 85% aktuálních běžeckých schopností sportovce, aby byla preferována jeho větší koncentrace na střeleckou složku tréninku. V dalším průběhu tréninkového procesu je již třeba upřednostnit trénink po běžecké zátěži na úrovni 90 – 95% aktuálního maximálního výkonu sportovce, tedy v úrovni submaximální zátěže. V tréninku žákovských kategorií by zpočátku dílčí běžecké úseky neměly přesahovat 400m [64]. Profil tratí je vhodné nejprve vybírat rovný, později smíšený.

#### Nácvik rozvoje a stabilizace jednotlivých technických prvků po běžecké zátěži

##### **Prvky nácviku:**

- střelba L,
- střelba S,
- nácvik procesu míření a spouštění,
- nácvik dýchání.

Střelba při těchto prvcích nácviku se provádí jak na papírové tak na sklopné terče [64].

#### Nácvik sledu činností na střelnici

Vytvoření dynamického stereotypu činností na střelnici (tzn. chování před střelnicí, na střelnici, za střelnicí, střelecký rytmus, stabilní střelecká výsledek).



**Prvky nácviku:**

- štafetová střelba L, S,
- střelba jako za závodních podmínek (střelecký čas, rytmus, poloha zásahů apod.),
- střelba za lehčích a ztížených podmínek (např. omezený počet výstřelů při štafetě, povětrnostní podmínky, vliv hluku, změněný podklad aj.),
- obměna kladení důrazu na jednotlivé činnosti při střelbě. Je třeba koncentrovat se cíleně jak na jednotlivé technické elementy, tak na koordinaci a sled činností na střelnici.

**Příklady cvičení pro střelecký trénink blízky závodním podmínkám**

Úkolem je rozvoj a stabilizace koordinace a automatizace dílčích prvků a sledu činností na střelnici po předchozí maximální běžecké zátěži [64].

**Prvky nácviku:**

- kontrolní trénink za jednotlivých podmínek střelby L, S,
- kontrolní tréninkové série s krátkou běžeckou tratí a vysokým počtem střeleckých položek,
- kontrolní tréninkové série s dlouhou běžeckou tratí a nízkým počtem střeleckých položek.
- Charakteristické pro tuto oblast tréninkového procesu jsou kontrolní tréninky s různými typy úkolů (zadání např. střeleckého času, střeleckého rytmu, požadavků na střelecký výsledek, hustoty obrazce rozptylu, sledu činností apod.).

**Závodní střelba**

Aplikace získaných dovedností za závodních podmínek:

- provádění závodních položek za ztížených podmínek (např. nízký počet výstřelů při štafetě) a za závodních podmínek po maximální běžecké zátěži,
- absolvování závodů.

## 10. VYUŽITÍ PRO TRÉNINKOVOU PRAXI

Střelba v biatlonu je souborem osobních schopností a dovedností sportovce, technických, tréninkových a klimatických podmínek, z nichž každá může mít na konečnou střeleckou výslednost vliv. Nelze říci, že některá ze složek podmiňujících úspěšnost střelby v biatlonu, v textu charakterizovaných, je zcela nevýznamná nebo zbytečná. Pokud se v přípravě zanedbá (z hlediska dlouhodobého i krátkodobého) i na první pohled nevýznamný detail, může mít na úspěšný průběh střelecké položky v závodě výrazně negativní dopad.

Neznalost nebo neúplnost informací předávaných v tréninkovém procesu trenéry sportovcům má příčinu v tom, že v trenérské praxi biatlonu u nás existují dva základní problémy:

- trenéři nemají dostatek nutných poznatků o problematice střelby, případně mají informace nekomplexní. Ne všichni si např. uvědomují šířku problematiky, kterou je nutno zvládnout k tomu, aby jejich svěřenci byli schopni pokrýt celou škálu požadavků nutných pro precizní střelbu. Leckdy, protože většinou pracují jako dobrovolní trenéři, na samostatné vyhledávání zdrojů nemají čas. Řešením je častější frekvence seminářů trenérů biatlonu všech tříd. Dosavadní zkušenost je taková, že účast trenérů na těchto seminářích, stále ne dostatečně často pořádaných, je vysoká. Druhou možností, jak zvýšit informovanost trenérů biatlonu, je vydávání metodických dopisů k jednotlivým tréninkovým tématům,
- zabezpečení všech prostorových, materiálových a časových nároků pro absolutní plnění tréninkových požadavků střelby vyžaduje odpovídající finanční prostředky. V ČR je jen velmi málo biatlonových klubů, které jimi disponují. Nastává tedy situace pro částečnou finanční spoluúčasť sportovců a určitou diferenciaci a preferenci sportovců, i v rámci jednoho klubu, na základě dosažené výkonnosti a perspektivy dalšího sportovního vývoje.

Je evidentní, že čím je biatlonista ze sportovního hlediska kvalitnější, tím více je ochoten akceptovat požadavek na zvládnutí celé šíře problematiky a důsledný trénink střelby v biatlonu. Avšak publikované studie dokladují, že ve střelecké složce biatlonu mají i členové reprezentačních družstev ČR – v porovnání s nejlepšími světovými družstvy – podstatně větší rezervy než ve složce běžecké [60,87,113]. Sportovci si tedy nedostatečnou střeleckou kvalitu přenášejí z dorosteneckých a juniorských kategorií až do reprezentace dospělých, neboť střelecká příprava sportovce v biatlonu je dlouhodobou záležitostí, kterou je nutno nacvičovat hned se započatím specializované přípravy mládežnických kategorií.

Sportovní výsledky reprezentačních družstev biatlonu jsou odvislé od kvalitní a široké sportovní základny, kvalitní a široká sportovní základna je závislá na dobré trenérsko-metodické práci trenérů všech úrovní.

V práci formulované a aplikované informace a doporučené metodické postupy objektivního charakteru by měly přispět k lepšímu pochopení širě problematiky střeleckého výkonu v biatlonu a měly by se stát i návodem ke zvýšení kvality trenérsko-metodické práce v této olympijské sportovní disciplíně.

## 11. SHRNUTÍ

Práce si vytkla za cíl postihnout všechny relevantní podmínky úspěšného zvládnutí střelby v biatlonu. Šíře nutného zvládnutí požadovaných schopností, dovedností a návyků je velmi rozsáhlá. Některé vnímají trenéři i sportovci komplexně, jiné vnímají jako samostatné úkoly pro jednorázové řešení v tréninku, další pak dokonce považují za nepodstatné. Náš názor na důležitost oblastí, jimiž se řídí úspěšnost či neúspěšnost biatlonisty při střelbě, je shodný se závěry dotazníkového šetření mezi trenéry, formulovaný v kapitole 6. Rovněž přikládáme největší váhu psychickému stavu sportovce.

V úvodu práce jsme položili vědeckou otázku: objem dílčích komponent, nutných pro úspěšné zvládnutí střelby v biatlonu, je obsáhlý. Je nutné jej (sportovcem) dokonale poznat a ovládat, ani to však není zárukou, že nebude docházet ke střeleckým chybám.

Na základě dosaženého poznání konstatujeme: úspěšná střelecká položka je taková, při které byly zasaženy všechny terče. Z individuálního pohledu sportovce to však může být i taková položka, po jejímž absolvování je zatížen menší penalizací, než jeho soupeři. Je však podstatné, aby se sportovec v každé položce snažil dosáhnout maximální střelecké úspěšnosti.

Z hlediska výslednosti střelby v biatlonu můžeme charakterizovat **kategorie střelecké úspěšnosti:**

- **krátkodobou** (např. závod v rámci jednoho SP, MS nebo ZOH),
- **střednědobou** (v rámci několika po sobě jdoucích SP, nebo v části sezony),
- **dlouhodobou v rámci jedné sezony,**
- **dlouhodobou v rámci sportovní kariéry.**

Není možné dosáhnout absolutní střednědobé nebo dokonce dlouhodobé střelecké úspěšnosti. V závodech v tomto časovém horizontu vždy nastane nějaká střelecká chyba. Z předloženého textu (kap. 8) vyplývá, že i ti nejlepší biatlonisté z dlouhodobého hlediska se ve střelecké úspěšnosti pohybují na hranici 0,4 neúspěšného zásahu na položku. Znamená to tedy, že poznání a dokonalé zvládnutí všech dílčích komponent úspěšnosti střeleckého výkonu v biatlonu je tréninkovou nutností, není však garancí úspěšnosti.

## 12. ZDROJE POUŽITÝCH INFORMACÍ

### Literatura

1. ADLER, K., ZIEMAINZ, H. Stress und Stressbewältigung im Biathlon. In.: *Leistungssport*. č. 5. 2005. str. 16 – 21.
2. ÄSTRAND, P. O. *Textbook of Work Physiology*. McGraw-Hill. 1970.
3. BERGHOLD, F. *Alpine Sportmedizin und Erste Hilfe für Bergführer*. Wien: Verband der Österreichischen Berg - und Schiführer, 1993.
4. BRYCH, J. Výběr talentů pro sportovní střelbu. *Střelecká revue*. 1983, č. 9, s. 1-5.
5. BRYCH, J. *Sportovní střelba - metodika výcviku ve střelbě puškou*. Praha: ÚV Svazarmu, 1985, s. 145.
6. BUNC, V. *Biokybernetický přístup k hodnocení reakce organismu na tělesné zatížení*. Výzkumný ústav tělovýchovný Praha 1990.
7. BURTSCHER, M. Změny výkonnosti při akutní expozici výšce. In.: *Bulletin LK ČHS*. 2003.
8. DOVALIL, J., aj. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia - Sportprint, 2002.
9. DVOŘÁK, F., MAŠKOVÁ, L. *Běh na lyžích. II. část*. Praha: Olympiapress. 1992
10. EHLER, E. Adaptace na výšku. In.: *Bulletin LK ČHS*. 1993.
11. FENCL, S. *Jednotný tréninkový systém SZBZ a DZBZ*. Praha: Svazarm. 1979.
12. FOMIN, S. K. Projavenije techničesko-taktičeskij dejstvij kvalificirovannymi sportsmenkami v lyžnych gonkach i biatlone. In.: *Teorija i praktika fizičeskoj kul'tury*. č. 6. 2000. str. 17 – 19.
13. FOŘT, P. Sledování hodnot dechové a tepové frekvence v průběhu fyzické přípravy a soutěžních výkonů u špičkových biatlonistů. *Teor. Praxe těl. vých.* 1979, č. 1, s. 55 - 62.
14. FOŘT, P. Zkušenosti s využitím radiotelemetrie tepové a dechové frekvence u biatlonistů. In.: *Celostátní tělovýchovné lékařské dny*. Sborník referátů. Praha: 1983, s. 16 - 31.
15. FOŘT, P. *Změny faktorů vnitřního prostředí při tréninku ve střelctví a biatlonu*. Závěrečná zpráva. Praha, 1984.
16. GROSLAMBERT, A., CANDAU, R., GRAPPE, F., DUGUÉ, B., ROUILLON, J. R. *Effects of Autogenic and Imagery Training on the Shooting Performance in Biathlon*. Research Quartetly for Exercise and Sport. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, 2003. č. 3, str. 337 – 341
17. GROSS, R. *Theoretische Positionen und experimentelle Untersuchungen zur Effektivierung der Grundlagenschiessausbildung im Biathlon*. Diss.A, Universität Leipzig, 1991.

18. HACKER, W. *Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Berlin, 1986.
19. HAMAR, D., LIPKOVÁ, J. *Fyziológia telesných cvičení*. UK Bratislava. 1998.
20. HARK, W., LEVORA, P., *Biathlon verständlich gemacht*. Copres Verlag in der Stiebner Verlag GmbH München. 2001.
21. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže II – I. díl*. Karolinum Praha. 1993.
22. HEJL, V. Taktická příprava. *Střelecká revue*. 1977, č. 7, s. 10 - 11.
23. HEJL, V. Vliv prostředí na střelce. *Střelecká revue*. 1978, č. 12, s. 16 - 17.
24. HOFFMAN, M. D., STREET. G. M. Characterization of heart rate response during Biathlon. In.: *International Journal of Sports Medicine*. 1992. č. 13, str. 390 – 394
25. HONZLOVÁ, Z. *Růst sportovní výkonnosti v závislosti na tréninkových prostředcích v běhu na lyžích*. DP FSpS MU Brno, 2007.
26. HOŠEK, V. *Psychologie sportovní střelby*. Praha: Svazarm, 1979.
27. HÚSKA, J. *Střelba v biatlonu*. DP. Praha: FTVS UK, 1996.
28. CHMURA, J. Verlauf der Veränderungen der psychomotorischen Leistungsfähigkeit bei Biathleten während der Ausdauerleistung mit ansteigender Intensität. *Leistungssport*. 1993, roč. 23, č. 2, s. 51-54.
29. CHOUTKA, M. *Sportovní výkon*. Olympia Praha. 1981.
30. CHOUTKA, M. *Studium struktury sportovních výkonů*. UK Praha. 1976.
31. CHO Vancev, V. Biatlon. *Seminář trenérů biatlonu*. Harrachov, 1998.
32. ILLAVSKÝ, J. a kol. *Běh na lyžích ČSL* Praha, metodický dopis, Praha 2005
33. ITKIS, M. A. *Speciální příprava sportovního střelce*. Praha: ÚV Svazarmu, 1986.
34. JURJEV, A. A. *Sportovní střelba z pušky a pistole*. NV Praha. 1966.
35. KAŠPER, Z. *Historie biatlonu do konce dvacátého století*. Brno, MU, 2006, ISBN 80-210-3963-9
36. KAŠPER, Z. *Ze zkušeností sovětských trenérů biatlonu a střelby*. Metodické listy. Praha: ÚV Svazarmu, 1976, s. 31.
37. KAŠPER, Z. *Ze zkušeností sovětských trenérů branných závodů*. Praha: ÚV Svazarmu, 1988, 44 s.
38. KOBYLKA, J. *Aktuální stavy sportovců a metoda jejich dlouhodobého sledování*. Praha: ÚV ČSTV, 1984.
39. KOLEKTIV. *50 years of Biathlon 1958 to 2008*. IBU 2008
40. KOLEKTIV. *IBU Handbook*. Salzburg: IBU, 2002
41. KOLEKTIV. *International IBU calendar 1997/98*. Wien: IBU 1997. 288 s.
42. KOLEKTIV. *International IBU calendar 1998/99*. Wien: IBU 1998. 264 s.
43. KOLEKTIV. *International IBU calendar 1999/2000*. Wien: IBU 1999. 292 s.
44. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2000/01*. Wien: IBU 2000. 258 s.

45. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2001/02*. Wien: IBU 2001. 242 s.
46. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2002/03*. Wien: IBU 2002. 273 s.
47. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2003/04*. Wien: IBU 2003. 261 s.
48. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2004/05*. Wien: IBU 2004. 298 s.
49. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2005/06*. Wien: IBU 2005. 271 s.
50. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2006/07*. Wien: IBU 2006. 248 s.
51. KOLEKTIV. *International IBU calendar 2008 –2009*. Salzburg, 2008, 522s.
52. KOLEKTIV. *Pravidla IBU*. Kongres IBU Wien, 1994.
53. KOLEKTIV. *Technické sporty*. Praha: FTVS UK, 2004.
54. KORVAS, P. The posture of Elite World Class Cross-Country Skiers at the Classic Style – Diagonal Stride. *Studia Sportiva*, 2009, 3, 2, s. 53-61.
55. KORVAS, P. Výdej energie při různých zimních sportech. In.: *Outdoor 2004*. Paido Brno, 2004.
56. KRYL, L. *Fyziologie sportovní střelby*. Praha: ÚV Svazarmu, 1979.
57. LEVORA, P. *Profesiogram biatlonu*. Praha: ÚV Svazarmu, 1985.
58. LOUŽECKÝ, J., aj. *Tělesná příprava v branně technických sportech*. Praha: ÚV Svazarmu, 1985.
59. MELICHNA, J. *Fyziologie tělesné zátěže. II. Speciální část (fyziologie sportů)*. Praha: Karolinum, 1995.
60. MEZNÍK, J. *Rozbor úspěšnosti střelby reprezentačního družstva České republiky v biatlonu*. DP, FSpS MU, Brno 2010, 56s.
61. MORAVCOVÁ, K. *Problematika úspěšnosti střelby v biatlonu*. BP. Brno: FSpS MU, 2007.
62. NITZSCHE, K. *Biathlon, technik, training, taktik*. Limpert Verlag, Wiesbaden, 1988.
63. NITZSCHE, K. *Zur Objektivierung und Vervollkommnung der Schiesstechnik im Biathlon*. Diss. B, DHfK Leipzig, 1981.
64. NITZSCHE, K. *Biathlon*. Limpert Verlag, Wiesbaden, 1998.
65. NITZSCHE, K. Prognóza střelecké výkonnosti v biatlonu. *Seminář trenérů IBU* Mnichov, 2001.
66. NOVOTNÝ, J., SEBERA, M., HRAZDIRA, L., NOVOTNÁ, M. *Kapitoly sportovní medicíny*. 1. vyd. Brno : Paido / Fakulta sportovních studií MU, 2003. Forma: CD a <http://www.fsp.s.muni.cz/ucebniceNovotny/>. ISBN 80-7315-064-6
67. ONDRÁČEK, J., *Problematika srdeční frekvence při biatlonu žen*. In.: Acta Universitatis Matthiae Belii. Banská Bystrica: Tělesná výchova a šport. 1999 ISBN 80-8055-345-9
68. ONDRÁČEK, J. *Srdeční frekvence jako jedna z podmínek úspěšnosti střelby v biatlonu žen*. Diz. práce. Brno: Pedagogická fakulta MU v Brně, 1999.

69. ONDRÁČEK, J. Využití stabilometrie v tréninku biatlonu. In.: *Nové poznatky v kinantropologickém výzkumu*. Pdf MU Brno. 1995.
70. ONDRÁČEK, J., HŘEBÍČKOVÁ, S., PAUGSCHOVÁ, B. *Social structure of participants of World Cup IBU in biathlon*. In: Sport and culture society. Fakulty of sport Ljubjana, 2008. ISBN 978-961-6583-60-2
71. ONDRÁČEK, J., HŘEBÍČKOVÁ, S., PAUGSCHOVÁ, B. Stanovení některých faktorů, limitujících zařazování studentů VŠ do systému vrcholového sportu v biatlonu, v porovnání s profesní strukturou účastníků SP v biatlonu v sezoně 2003 – 2004. In.: *Nové poznatky a zkušenosti z pobytu a sportů v přírodě*. FSpS MU Brno, 2004.
72. ONDRÁČEK, J., PAUGSCHOVÁ, B., HŘEBÍČKOVÁ S. *Obsahová charakteristika střeleckého tréninku v biatlonu*. In.: Sport a kvalita života. FSpS MU Brno, 2007. ISBN 978-80-210-4435-7
73. ONDRÁČEK, J., PAUGSCHOVÁ, B. Podmínky úspěšné střelby v biatlonu. In.: *Tělesná výchova a sport 2000*. TU Liberec, 2000.
74. ONDRÁČEK, J., VOBR, R., NYKODÝM, J. *Psychické výkonnostní předpoklady v biatlonu*. Studia sportiva 2008/2, č.1, FSpS MU Brno. ISSN 1802-7679.
75. PAUGSCHOVÁ, B. *Teória a metodika športovej prípravy v biatlone*. Učebné texty. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2000.
76. PAUGSCHOVÁ, B. *Účinnosť tréningového zaťaženia na rast športovej výkonnosti v biatlone juniorov slovenskej republiky*. Diz. práca. Banská Bystrica: FHV Univ. Mateja Bela, 1997.
77. PAUGSCHOVÁ, B., GEREKOVÁ, J., ONDRÁČEK, J. *Biorhythmic changes in the development of velocity and power abilities in biathlon*. Studia sportiva 2010/4, č.1, FSpS MU Brno. ISSN 1802-7679.
78. PAUGSCHOVÁ, B., ONDRÁČEK, J. *Pedagogické hodnotenie viacročnej športovej prípravy reprezentantky v biatlone*. MU Brno – UMB BB. Brno 2007. ISBN 978-80-210-4436-4
79. PETROVIČ, P. Branno-technická a branno-športová činnosť. In.: *Masovo branné športy*. Bratislava: FTVŠ UK, 1988.
80. PICHLER, W. Trénink v biatlonu. *Seminář trenérů biatlonu*. Brno, 2004.
81. PLECHATY, R., LEVORA, P. Teorie tréninku střelby. *Seminář trenérů IBU*. Praha: ČSB, 2002.
82. POTMĚŠIL, J. a kol. *Jednotný tréninkový systém v běhu na lyžích*. Příručka pro trenéry 1. vyd. Praha: ČÚV ČSTV, 1974.
83. PROVAZNÍK, V. Didaktické zásady střeleckého tréninku. In.: *Střelecká revue*. 1989, č. 5, s. 1 - 5.



84. PŮŽA, B., KOMEŠTÍK, B. Rozdíl v úspěšnosti střelby žen světové špičky a naší reprezentace v biatlonu. In.: *Role TVS v transformujících se zemích středoevropského regionu*. Mezinárodní konference Olomouc, 2001.
85. PŮŽA, B. *Efektivita střelby vrcholových biatlonistek v závislosti na rozdílných nadmořských výškách závodních tratí*. Diz. práce. Brno: Fakulta sportovních studií MU, 2006.
86. RUNDELL, K. W., BACHARACH, D. W. Physiological characteristics and performance of top U. S. biathletes. In.: *Med Sci Sports Exerc.* 1995, č. 12, str. 1677 – 1685.
87. RYBÁŘ, O. *Střelba a herní formy v tréninku biatlonového žactva*. DP. Liberec: TU, 2005.
88. SAVICKIJ, J. *Biatlon*. Moskva: FIS, 1981.
89. SELIGER, V., CHOUTKA, M. *Fyziologie sportovní výkonnosti*. Praha: Olympia, 1982.
90. SEVASTĚJANOV, B. V., NIKOLAJEV, J. V. Zpřesnění opravy na meteorologické podmínky při střelbě v biatlonu. *Teor. Prakt. fiz. kult.* 1979, č. 4, s. 19 - 20.
91. SHELDON, W. H. a kol. *Atlas of men*. New York: Harper a. Brother, 1954.
92. SCHELLENBERGER, B. Die Bedeutung der kognitiven und sensomotorischen Ebene in der psychischen Regulation sportlicher Handlungen. In.: *Wissenschaftliche Zeitschrift der DHfK*. Leipzig, 1980.
93. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*. Praha: Karolinum, 2006.
94. SOBOLOVÁ, V., ZELENKA, V. *Fyziologie tělesných cvičení a sportu*. Praha: Olympia, 1973.
95. STOLZ, M. *Untersuchungen zur Effektivierung der Übergangsgestaltung vom Laufen zum Schiessen im Biathlon*. Diss. A, DHfK Leipzig, 1987.
96. STRAŇÁK, P. *Posouzení stability u vybraných sportovců v biatlonu*. DP. Brno: FSpS MU, 2007.
97. ŠALAJEV, M. M., CHRISANFOV, G. N. Effektivnost' strelkovej podgotovlennosti kvalificirovannyh biatlonistov. In.: *Teorija i praktika fizičeskoj kultury*. č. 9. 1999. str. 18 – 21.
98. ŠAŇÁK, V. Absolutní výkon a moderní trénink. In.: *Střelecká revue*. 1988. č. 10. s. 7.
99. ŠTĚPNIČKA, J. *Typologická a motorická charakteristika sportovců a studentů vysokých škol*. Praha: UK, 1972.
100. VANĚK, M. a kol. *Psychologie sportu*. Praha: Olympia, 1983.
101. VANĚK, M., HOŠEK, V., SVOBODA, B. *Studie osobnosti ve sportu*. Praha: UK, 1974.
102. VLČKO, J. Negativní vlivy na přesnost střelby. In.: *Trenér*. 1975. č. 7. s. 334 – 336.

103. VOJTÍŠEK, Z. Biatlon – taktika, plánování tréninku. In.: *Zpravodaj VK ÚV Svazarmu*. Praha : ÚV Svazarmu, 1989, č. 3.
104. VOJTÍŠEK, Z. Efektivita střelecké přípravy v biatlonu. In.: *Sborník studií VK ÚV Svazarmu*. Praha: ÚV Svazarmu, 1985, č. 2, s. 27 - 47.
105. VOJTÍŠEK, Z. *MBS – zimní část*. Praha: FTVS UK, 1983.
106. VOJTÍŠEK, Z. Střelecká příprava pro MBS. In.: *Zpravodaj VK ÚV Svazarmu*. Praha: ÚV Svazarmu, 1984, č. 4, s. 45 - 46.
107. VONDRUŠKA, V. Dlouhodobé sledování funkční zdatnosti mladých biatlonistů. In.: *Obzor MBS*. Praha: ÚV Svazarmu, 1983, č. 6, s. 24 - 25.
108. VONDRUŠKA, V. Trénink a výkonnost. In.: *Obzor MBS*. Praha: ÚV Svazarmu, 1986, č. 6, s. 24 - 25.
109. WICK, J. Die Reaktionsleistung des Biathleten - Welche Auswirkungen haben körperliche und geistige Anforderungen. In.: *Leistungssport*. 1993, roč. 23, č. 5, s. 14 - 15.
110. WICK, J. Die Reaktionsleistung des Biathleten und ihre Bedeutung für die Trefferleistung beim Schiessen. In.: *Leistungssport*. 1992, roč. 22, č. 2, s. 43 - 48.
111. WICK, J. O vlivu reakčního výkonu na střeleckou přesnost a střeleckou rychlost v biatlonu. *Mezinárodní seminář trenérů biatlonu IBU Lipsko 1997*. Praha: Český svaz biatlonu, 1997, s. 1 – 2.
112. WICK, J., O vývojových tendencích v biatlonu. *Mezinárodní seminář trenérů biatlonu IBU Lipsko 1997*. Praha: Český svaz biatlonu, 1997, s. 3 – 4.
113. ZICHÁČEK, M. *Řízení tréninkové přípravy biatlonistů na základě analýzy výsledků závodů v biatlonu*. Diz. práce. Brno: FSpS MU, 2004.
114. ZICHÁČEK, M. *Vyhodnocení střelecké výkonnosti ve světovém poháru biatlonu jako limitujícího faktoru reprezentantů ČR v biatlonu mužů*. Rig. práce. Brno: KTK PdF MU, 2000.
115. ZICHÁČEK, M., ONDRÁČEK, J. Vliv rytmu střelby v biatlonu na její úspěšnost. In.: *Sport a kvalita života*. Brno: FSpS MU, 2004.
116. ZICHÁČEK, M., ONDRÁČEK, J., PAUGSCHOVÁ, B. *Vývoj střelecké výkonnosti ve Světových pohárech biatlonu za období od sezony 1996-97 do sezony 2001-02*. Banská Bystrica : FHV UMB, Brno: FSpS MU, 2002.

### Internetové zdroje

117. <http://www.biathlon.cz>
118. <http://biatlon.cz/cz/novinky>
119. <http://www.biathlon.net>
120. <http://www.biathlon.sk>

121. <http://www.biathlonworld.com>
122. <http://www.biathlonworld2.de/en/>
123. <http://www.czech-biathlon.com>
124. <http://services.biathlonresults.com/Schedule.aspx>
125. <http://visual.merriam-webster.com/sports-games/wintersports/biathlon/shooting-positions.php>
126. <http://www.warmpeace.cz>
127. <http://www.wikipedia.org>

## **PŘÍLOHA**

### **Specifikace závodů v biatlonu**