

# **ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

**Fakulta pedagogická**

**Katedra tělesné a sportovní výchovy**

## **NOVÉ TRENDY VE VÝVOJI MATERIÁLNÍHO A TECHNICKÉHO ZABEZPEČENÍ V BĚŽECKÉM LYŽOVÁNÍ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Matěj Janda

Tělesná výchova a sport se zaměřením na vzdělávání

Vedoucí práce: Mgr. Radek Zeman

Plzeň 2013

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně  
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

.....

Vlastnoruční podpis

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat panu Mgr. Radku Zemanovi za odborné rady během vedení práce. Dále panu Dr. Ing. Vladislavu Razýmovi ze Sport Clubu Plzeň za odborné konzultace k tématu.

## Obsah

ÚVOD.....	5
2. CÍL A ÚKOLY .....	6
2.1 Cíl .....	6
2.2 Úkoly .....	6
3 TEORETICKÁ ČÁST .....	7
3.1 Historie běžeckého lyžování.....	7
3.2 Základní charakteristika běžeckého lyžování.....	8
3.2.1 Klasický styl .....	9
3.2.2 Volný styl .....	11
4. PRAKTICKÁ ČÁST .....	15
4.1 Technologický vývoj .....	15
4.1.1 Vývoj běžeckých lyží .....	16
4.1.2 Vývoj vázání.....	20
4.1.3 Vývoj běžeckých bot .....	22
4.1.4 Vývoj běžeckých holí .....	23
4.2 Příprava běžeckých lyží.....	25
4.2.1 Klasické lyže.....	25
4.2.2 Lyže na bruslení.....	28
5 DRUHY VOSKŮ .....	32
5.1 Stoupací vosky.....	32
5.1.1 Tuhé vosky .....	32
5.1.2 Tekuté vosky .....	33
5.2 Skluzné vosky.....	36
5.2.1 Parafíny Swix a jejich použití.....	36
5.2.2 Prášky a jejich použití .....	38
5.2.3 Urychlovače a jejich použití .....	39
6 DISKUZE.....	41
7 ZÁVĚR.....	43
SOUHRN.....	44
RESUMÉ.....	45
POUŽITÁ LITERATURA.....	46

## ÚVOD

Téma, které jsem si zvolil pro moji bakalářskou práci, vychází ze sportu, jemuž jsem se vrcholově věnoval většinu času svého života. Je to běh na lyžích. Sport, který je provázen krásou i elegancí, ale zároveň tvrdou dřinou a obrovskými tréninkovými dávkami.

V současné době již sice nezávodím, jsem ale pořád členem lyžařského běžeckého oddílu Sport Club Plzeň. Momentálně absolvuji závody nejvyšší úrovně na území České republiky v pozici člena servisního týmu. Proto jsem po návrhu možnosti výběru tohoto tématu neváhal a okamžitě ho přijmul. Díky své aktivní účasti v servisním týmu mám dostatek znalostí a zkušeností v oblasti současných trendů vrcholového běžeckého lyžování. Možnost konzultovat řešení mých úkolů s opravdovými profesionály ve svém oboru, byla velmi přínosná.

V posledních letech došlo v běhu na lyžích ke značnému zrychlení časů dosahovných na jednotlivých závodních vzdálenostech. Tento jev je způsoben v největší míře novými trendy materiálního a technického zabezpečení.

Vzhledem k tomu, že o daném tématu není vydaná odborná literatura a podle mého názoru se jedná o téma velice zajímavé, rozhodl jsem se poodkrýt tuto problematiku.

## **2. CÍL A ÚKOLY**

### **2.1 CÍL**

Cílem této práce je charakterizovat moderní trendy ve vývoji materiálního a technického zabezpečení v oblasti běžeckého lyžování.

### **2.2 ÚKOLY**

- sběr a nastudování veškerých dostupných materiálů i historických pramenů
  
- nástin vývoje běžeckého lyžování
  
- základní charakteristika běžeckého lyžování jako sportovního odvětví
  
- charakteristika vývoje materiální a technické základny v běžeckém lyžování
  
- moderní pojetí materiální a technické základny v běžeckém lyžování
  
- zjistit perspektivy vývoje materiální a technické základny v běžeckém lyžování

## 3 TEORETICKÁ ČÁST

### 3.1 HISTORIE BĚŽECKÉHO LYŽOVÁNÍ

*"Běh na lyžích je jednou z nejstarších pohybových činností člověka. Svoje uplatnění našel jako běžný dopravní prostředek v terénu při překonávání vzdáleností při lovu, ve vojenství, v dopravě a obchodu."* (GNAD A PSOTOVÁ, 2005, s. 16)

Podle archeologických nálezů můžeme říci, že období vzniku lyží spadá do střední doby kamenné. Již v té době byly lyže hojně využívány ve střední Asii, odkud se poté rozšířily do severských zemí v Evropě, především Norska. V tomto směru lze říci, že Norsko dalo světu lyžování. Tyto doměnky vychází z nálezů skalních kreseb, které byly objeveny na území dnešního Norska a Ruska. Nejstarší, z těchto nálezů, se datují kolem roku 2500 př.n.l.

Pravděpodobně žádné jiné sportovní nářadí neprodělalo takový rozvoj z pomůcky primitivního lovce k tak rozšířenému sportovnímu a rekreačnímu nářadí této moderní doby. Neexistuje jiné nářadí s tak bohatou a neporušenou historií.

V úplných počátcích se samozřejmě nejednalo o stejné lyže, které se využívají dnes. Samotným lyžím předcházely různé druhy sněžnic, které nám umožňují chodit v hlubokém sněhu. Postupem času se sněžnice zdokalovaly. Chůze se tak měnila ve skluz na lyžích. Severské národy zpočátku používali lyže jako prostředek k boji, přepravě nebo lovu. Podle historických nálezů byly lyže často různé délky. Krátké o rozměrech 1–1,5 metru a dlouhé, které měřily 2 metry a více. Kratší lyže, měla skluznou plochu pokrytou zvířecí kůží, čímž sloužila jako odrazová. Tím, že delší lyže byla úplně hladká, byla využívána pouze pro skluz. Na takto upravených lyžích, jízda pravděpodobně vypadala jako na koloběžce.

Lyžaři při jízdě drželi v obou rukou dlouhou tyč, kterou se odráželi a zároveň jim umožňovala lepší stabilitu. Už zde se začínaly objevovat prvky volného stylu, kdy odrazová lyže směřovala nejen ve směru skluzné lyže, ale též do strany, tzv. asymetrický krok.

Téměř většina cizích jazyků označuje lyže slovem „ski”, které je Islandského původu. Na Islandu znamená „scidh” kus dřeva. Slovo „lyže” je původu slovanského. Tehdy mělo nahradit používané výrazy ugrofinského původu. Úplně první lyžaři byli Sámové žijící v oblastech severního Norska, Finska a Švédska. Vikingové, kteří postupně

převzali technologii výroby lyží, ji postupně zdokonalili. V tomto směru lze říci, že Norsko dalo světu lyžování.

Vůbec první zmínka o sportovním běžeckém lyžování se objevila kolem roku 995 n. l. V té době bylo známo, že vládnoucí norský král Olaf I. Tryggvason je vynikající a vášnivý lyžař i sportovec. Od roku 1206 se dodnes koná populární závod Birkenbeiner Ski Loppet. Je tomu tak na počest události z téhož roku, kdy se uskutečnila záchrana krále Haakona, tehdejšího sjednotitele Norska. Podobná historická událost se odehrála ve Švédsku, která dala podnět vzniku dnešnímu nejmasovějšímu závodu dálkového běhu Vaasaloppet (Vasův běh). Jedná se o závod na 90 kilometrů, kterého se každoročně účastní kolem 14 000 běžců. V této době lyžování slouží stále hlavně jako prostředek pro vojáky nebo lovce. Ovšem postupem času, kdy se zlepšují životní podmínky v celé Skandinávii, se lyžování mění v prostředek zábavy a způsob trávení volného času. V druhé polovině 18. století je běžné, že se z lyžování radují děti a to i v oblastech blízko moře, kde k tomu není žádný praktický důvod. Lze tedy říci, že zde můžeme hledat počátky vzniku norského národního sportu.

Již samotné běžecké lyžování se rozvíjelo především ve dvou oblastech, Telemark a Kristianie. V každé z těchto oblastí se objevovaly lyžařské technické prvky, které se odlišovaly. V oblasti Telemark byl propagátorem tohoto nového sportovního odvětví Sondre Norheim. Kromě zdokonalování techniky byl také velmi inovativní v technologickém vývoji. Druhým norským běžkařem, jenž významně přispěl k popularizaci lyžování, byl Fridtjof Nansen. Tomu se v roce 1888 podařilo napříč přejít na lyžích celé Grónsko. V té době to bylo považováno za velký a statečný čin. Dokázal tím, že s pomocí běžek je možné prozkoumávat nové oblasti, které byly do té doby pro člověka zcela nepřístupné. Jemu a jeho týmu se podařilo ujít během čtyřiceti dnů vzdálenost pětiset kilometrů.

Do střední Evropy se první zmínky o lyžování dostaly v 18. a 19. století. Jejich masové rozšíření ovšem nastalo až v druhé polovině 19. století.

### **3.2 ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA BĚŽECKÉHO LYŽOVÁNÍ**

*"Běh na lyžích je mnohostranná pohybová činnost. Zahrnuje nejen vlastní způsoby běhu na lyžích klasickou technikou a bruslením, ale i další běžecké dovednosti. Tento celý*



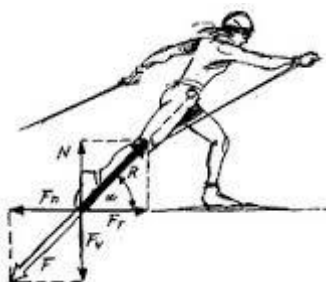
*komplex pohybových činností nazýváme běžecká technika. Zvládnutí celého obsahu běžecké techniky je nutné pro bezpečný a účelný pohyb na běžeckých lyžích v terénu i běžecké stopě.*" (GNAD A PSOTOVÁ, 2005, s. 51)

### 3.2.1 KLASICKÝ STYL

Nejčastěji používaným způsobem běhu na lyžích mezi rekreačními a výkonnostními jezdci je klasický styl. K jeho správnému provedení je potřeba zvládnout jeho tři nejužívanější techniky. Těmi jsou střídavý běh dvoudobý, soupažný běh prostý a soupažný běh jednodobý.

- technika střídavého běhu dvoudobého vychází z normální chůze. Základními prvky jsou odraz nohy, přenášení váhy těla, jízda ve skluzu a práce paží. Nezbytnou součástí této techniky, je správná kombinace volby stoupacích vosků. Střídavý běh dvoudobý je základem ostatních způsobů běhu klasickou technikou.

První fáze odrazu probíhá nejprve z plného chodidla, ve formě tlaku na lyži a sněhovou podložku. Tím dochází k napínání nohy v kolenním a kyčelním kloubu a přenášení váhy těla směrem vpřed. Odraz musí být prováděn z plně zatížené odrazové nohy a je velmi důležité aby směřoval do těžiště těla. Ve druhé fázi probíhá samotné přenášení váhy těla na skluzovou lyži tím, že je odraz dokončen napínáním v hlezání kloubu. Hlava, trup a dolní končetina nyní tvoří jednu přímku, kterou nazýváme běžecký luk. Samotné přenášení váhy je zapotřebí provádět včas a plynule, aby nedošlo v okamžiku k položení skluzové lyže na sníh k jejímu přílišnému zatížení. Přenášení váhy by nemělo být provedeno předčasně, aby odraz nesměřoval do zatížené lyže. Jízda ve skluzu není pasivní fází, ale uplatňuje se zde dynamická rovnováha tím, že se změní poloha těžiště těla.



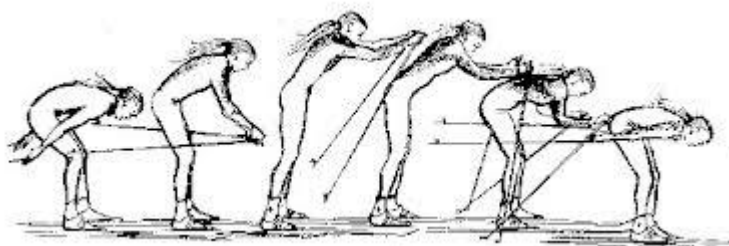
**Obr. 1** Rozklad sil při odrazu z plochy lyže

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

Po správném přenesení váhy na skluzovou lyži, je pohyb těžiště směřován dále vpřed. Dobrý skluz je výsledkem správného provedení předchozího odrazu. Pro ideální skluz plně využíváme kinetickou energii a setrvačnost získanou odrazem. Práce paží musí být správně koordinována s činností dolních končetin. To znamená, že se pohybují střídavě ve velkém rozsahu opačně než nohy. Mezi hlavní dvě charakteristiky střídavého běhu dvoudobého patří skluz v jednooporovém postoji a odraz z plochy lyže.

Při běhu do prudkých kopců je potřeba přispůsobit styl jízdy. Čím je stoupání prudší, tím klesá dopředná rychlost. Kompenzací tohoto zpomalení je zkrácení skluzu a zvýšení frekvence jízdy. V tomto momentě mluvíme o stoupavém běhu. V případě, že sklon svahu překročí určitou mez a stoupací vosk nemůže zajistit dostatečné tření pro odraz z plochy lyže, je lyžař nucen použít techniku známou jako „stromček“ (obustranný odvrát). Vytvoření tzv. obráceného pluhu docílíme tím, že špičky lyží dáme od sebe a patky k sobě. Šířka pluhu je přímo úměrná sklonu svahu.

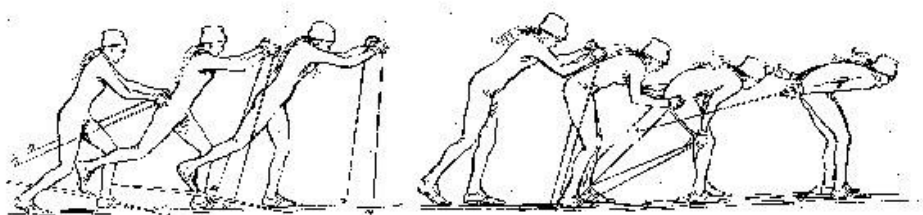
- rozdíl mezi soupažem prostým a jednodobým je v provedení pohybu nohou a samozřejmě ve výsledné efektivitě. Pro obě tyto techniky je stejný pouze pohyb horní části těla. Využívají se při startu, v mírných sjezdech, na rovině, při závěrečném sprintu a u zdatných lyžařů i do mírných kopců. Jejich uplatnění najdeme tedy všude tam, kde je dopředná rychlost příliš vysoká, tedy pro střídavý běh dvoudobý nerealizovatelná. Základní charakteristika této techniky je práce horních končetin a svalstva trupu (hluboký předklon). Při zahájení pohybu směřují obě paže současně vpřed, následuje zapíchnutí holí v úrovni 25 cm před špičky chodidel, předklon holení do přibližně stejného úhle jako jsou hole, předklon trupu který vyjadřuje aktivní fázi přitahování rukou a hlavně trupu k zabodnutým holím.



**Obr. 2** Soupažný běh prostý

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

- běh soupaž jednodobý je plynulé pokračování běhu střídavého. Je charakterizován jako dynamické provedení odrazu dolní končetiny, které umožňuje razantní posun celé hmotnosti vpřed skrz obě ruce. Používají ho především pokročilejší lyžaři (při přechodech ze stoupání do sjezdu a opačně, zvýšení tempa). Odraz z nohy, který je stejný jako u střídavého běhu, musí být v průběhu provedení sesynchronizován s pohybem horních končetin.



**Obr. 3** Soupažný běh jednodobý

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

### 3.2.2 VOLNÝ STYL

*"Dalším mezníkem ve vývoji techniky běhu na lyžích je vznik bruslení na lyžích, vycházejícího z odrazu lyže překlopené v odrvatu na vnitřní stranu." (GNAD A PSOTOVÁ, 2005, s. 18)*

V momentě, kdy se zdála klasická technika běhu dokonalá, vznikla technika nová, volný styl neboli bruslení. Bruslení můžeme nazvat jako ten rychlejší způsob běhu. Pro jeho ladnost a nenáročné technické prvky, ho využívají lyžaři všech výkonnostních úrovní. Nejen díky tomu se velmi rychle rozšířilo i mezi rekreačními běžci. Mnozí z nich určitě dokázali ocenit tu výhodu, že nepotřebují stoupací vosky ani upravenou běžeckou stopu. Při zhoršených sněhových i teplotních podmínkách, tj. hrubozrný sníh a teplota nad 0 °C, dá většina rekreačních lyžařů přednost bruslení. Samotný styl je znám jako lyžování samo. Masivně však začlo být používáno až se změnou pravidel a technologickým pokrokem v úpravě tratí.

Méně známým průkopníkem byl Fin Pauli Sittonen, který pocítil výhodu jednostranného bruslení především na dlouhým rovinách, z kopce a při zrychlení. Tuto techniku použil poprvé na závodech v roce 1974. Více se v souvislosti s vynalezením bruslení mluví o Američanu Billy Kochovi. Po vytvoření rekordního času při závodě přejezdu zamrzlého jezera ve Vermontu, ho začal používat i na sériích závodů Světového

poháru. V sezoně 1981-1982 vyhrává díky této technice 5 závodů Světového poháru, čímž zbytku světa doslova demonstruje přínos volného stylu pro běžecké lyžování. Následující rok se závodníci, kteří si troufnou absolvovat celý závod bez použití stoupacího vosku, dají počítat v desítkách. Největší zlom přichází na mistrovství světa 1984-1985, kde již bruslí celá lyžařská špicka a všechny disciplíny se uskutečňují volným stylem. V další sezoně vedení běžecké lyžařské asociace rozhodlo o tom, že se závody rozdělí na klasické a volné.

Velmi důležitým faktorem pro toto rozhodnutí byl pokrok ve vývoji strojově upravených tratí. První sněžné skútry se sice datují již ke konci 60. let, ty ale byly použitelné jenom pro klasický styl. Skútry za sebou táhly rydlo, které vyrylo stopu. V případě velmi nízkých teplot a zledovatělému sněhu bylo toto řešení nevyhovující. Vysvobozením těchto nedostatků byl nástup sněžové rolby, která vytlačuje stopu do sněhu hydraulickým systémem. Rolba se pohybuje na dvou značně širokých pásech, tím pro ní zasněžený a svážitý terén nečiní velký problém. Díky svoji šířce je schopna vytvořit ideální podmínky pro provozování volného stylu. Volný styl se rozděluje na dva způsoby běhu.

- tím prvním je bruslení jednostranné, kdy se běžec odráží pouze jednou končetinou. Dříve se začalo používat bruslení jednostranné, kdy má běžec skluzovou lyži ve stopě a druhou se odráží stranou od stropy v odvratu lyže. Činnost paží je stejná jako při soupaží prostém. Takový pohyb byl přirozeným vývojem z klasického stylu. Odraz se provádí pouze jednou nohou, kdy lyžař při každém odrazu nohou provádí soupažný odpich holemi. Hmotnost těla je převážně na skluzové lyži, která zůstává po celou dobu jízdy ve stopě. Odraz je prováděn z vnitřní nohy částečně zatížené lyže. V této fázi při odrazu zůstává stále více než polovina hmotnosti na skluzové lyži. Nesprávné nebo neúplné přenesení težiště nad skluzovou lyži, znamená nedostatečný odraz a předčasně ukončený skluz. Kvůli kompenzaci zatížených svalových partií je nutno po určitých časových úsecích nohy vystřídat.

Navázalo na něj bruslení oboustranné, kdy lyžař využívá k odrazu obě dolní končetiny. Pro oboustranné bruslení je naopak zapotřebí trať bez vyjeté stopy. Podle různého sklonu trati a terénu se z oboustranného bruslení odvodily další způsoby běhu: bruslení oboustranné jednodobé a dvoudobé s odpichem soupaž. Tento způsob rozdělení byl odvozen podle časové koordinace a rytmizace paží a dolních končetin. Oboustranné bruslení vzniklo střídavou prací paží a odpichem holí. Vynecháme-li práci paží, jedná se o

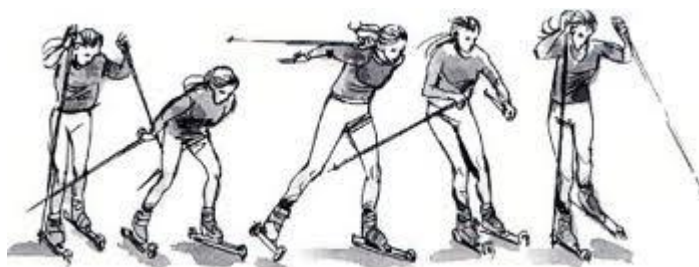
oboustranné bruslení prosté. Paže rytmicky doprovázejí a vyrovnávají pohyb dolních končetin, nebo jsou fixovány u těla.

Fáze pohybu nohou je u všech způsobů oboustranného bruslení velmi podobná. Základem je odraz z vnitřní hrany jedné lyže a přenesením váhy se dostat do skluzu na lyži druhé, která je v odvratném postavení. Největší rozdíly mezi těmito modifikacemi jsou v: délce skluzu, šířce základního postoje před odrazem, frekvenci pohybu nohou, úhlu odvratu. Strukturu pohybu u oboustranného bruslení tvoří základní postoj(příprava na odraz), odraz z vnitřní hrany lyže, přenesení hmotnosti těla, jízda ve skluzu v jednooparovém postoji, odpich holemi, přenos paží a nohy do základního postoje

- oboustranné bruslení jednodobé je nejúčinnějším způsobem volného běhu. Vyžaduje vysokou fyzickou úroveň a proto je využíván spíše v závodním lyžování. Je také základem pro ostatní způsoby bruslení. Nejvíce se používá ve stoupání, při přechodem mezi rovinou a sjezdem, v mírných stoupání. Náročnost tohoto stylu spočívá v tom, že na jeden odraz připadá jeden soupažný odpich.

- oboustranné bruslení dvoudobé je charakteristické jedním odpichem na dva odrazy. Odpich obou holí, který je zahájen i dokončen současně, provádíme s odrazem jedné nohy. Paže se vracejí zpět při odrazu nohy druhé. Pohyb paží je symetrický nebo asymetrický.

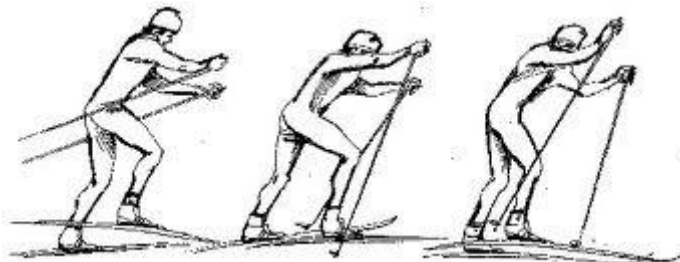
Oboustranné bruslení s asymetrickým pohybem paží využíváno ve stoupání. Paže jsou před lyžařem v asymetrické poloze. Na odrazové straně nohy je hůlka zabodnuta kolmo do sněhu, paže je před tělem a na úrovni obličeje. V tomto případě není odpich obou holí ukončen současně. Symetrický je používán na rovinách a z mírného sklonu svahu.



**Obr. 4** Oboustranné bruslení dvoudobé symetrické

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

- oboustranné bruslení prosté je technika, u které vynecháme odpích holemi. Paže vyvažují pohyby nohou nebo jsou fixovány u těla. Při dokončení odrazu levé nohy dokončuje levá paže švih před tělo do směru skluzové lyže. Oboustranné bruslení prosté se využívá při jízdě z kopce.



**Obr. 5** Oboustranné bruslení dvoudobé asymetrické

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

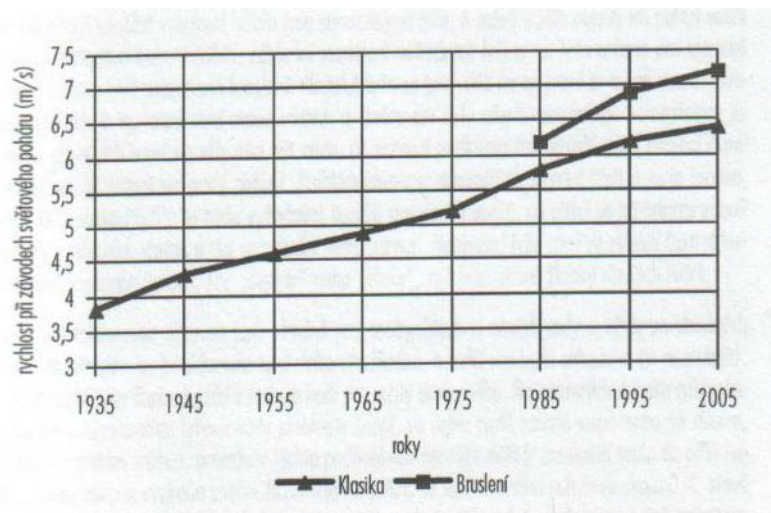
## 4. PRAKTICKÁ ČÁST

### 4.1 TECHNOLOGICKÝ VÝVOJ

Technologický vývoj v lyžování znamenal zásadní změny pro závodníky i rekreační lyžaře. Pro jedny to znamenalo významné navýšení rychlosti jízdy a tím spojené zdolávání závodní tratě. Pro druhé značné usnadnění a z pohodlnějšího lyžování. Ve třicátých letech se zdokonalilo lyžařské vybavení natolik, že došlo k nárůstu zájmu o tento sport a tím i k jeho výrazné popularizaci. V padesátých letech už nebyly jenom vosky stoupací, ale začli se vyrábět a používat i vosky pro skluz. Jejich používání vede ke zvýšení rychlosti jízdy lyží. Následuje velký zlom, tím bylo vytvoření umělohmotné skluznice z polyetylenu. U lyže se projevuje lepší skluznost a celkovým snížením hmotnosti.

Dlouho na sebe nenechá čekat vylepšení vázání a lyžařských bot. V druhé polovině osmdesátých let je díky tehdy novému stylu bruslení, vytvořen nový typ skluznice, grafitová. V důsledku tohoto vývoje se zvyšuje průměrná rychlost v běžeckém závodě z 3,8 m/s z roku 1935 na 7 m/s v roce 2005. Dá se předpokládat, že dnes je průměrná rychlost ještě vyšší, ovšem nebude růst takovým rozdílem. Jelikož se vývoj nezastavuje a jde pořád kupředu, toto číslo zajisté není finální. Velkou měrou na takovém navýšení rychlosti měly vosky, které byly v dosud nepoznaných formách, například prášku. Vedle prášku to byly fluorové parafíny nebo spreje.

Následkem popularizace a oblíbenosti běžeckého lyžování se lyžařské firmy, které se do té doby věnovaly spíše sjezdovému lyžování, začli více specializovat v běžeckému odvětví. To znamenalo začátek masivního využití umělé hmoty nejen pro výrobu běžeckých lyží, holí, oblečení ale především vázání a běžecké obuvi. Důležitost výstroje a výzbroje je v běžeckém lyžování oproti jiným sportům neodmyslitelnou součástí. Její problematika je mnohdy diskutována častěji než technika běhu nebo samotná sportovní příprava. Lyžař může být na závod sebelépe připraven po všech sportovních stránkách, ale pokud se jeho servisnímu týmu nepodaří lyže správně připravit, nikdy nebude schopen závod vyhrát.



**Obr. 6** Vývoj rychlosti běhu na lyžích

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

#### 4.1.1 VÝVOJ BĚŽECKÝCH LYŽÍ

Vývoj lyží jako takový je starší více 4000 let. V té době samozřejmě nebyly využívány pro rekreaci nebo závodění, ale hlavně jako prostředek k dopravě. O tomto vývoji jsem se zmiňoval již v první kapitole, nyní bych se věnoval vývoji samotných běžeckých lyží, v době když se staly sportovním náčiním. Vývojem lyží máme na mysli jejich konstrukci, vlastnosti a tvar. Vývoj byl vždy ovlivňován mnohy faktory, například jako podmínkami ve kterých se lyžovalo, technikou běhu a hlavně technologickými možnostmi výroby.

První historické lyže byly celé dřevěné a jejich tvar byl přibližně podobný tomu, jaký známe dnes. Dřevo bylo ve výrobě lyží používáno až do poloviny sedmdesátých let. Lyže se v počátcích vyráběly z jasanového dřeva a to pouze z jednoho kusu. Až v další fázi vývoje se objevily lyže lepené z několika dřevěných hranolů nebo plátů, které měly umělé hrany. Mezi kladné stránky dřevěných lyží lze zařadit snadnou ovladatelnost a dobré vedení stopy. Byly ideální pro jízdu volným terénem a tehdy přírodní měkké stopy. Jejich nevýhodou byla pracná péče o skluznici a jelikož se snadno zlomily, krátká životnost.

S příchodem strojové úpravy běžeckých tratí se objevily pro běžecký sport úplně nové podmínky. V alpských zemích se začlo dít do té doby něco zcela nevídaného. V místech, které bylo orientováno především na sjezdové lyžování se začíná masivně



rozšiřovat lyžování běžecké. Odezva na tuto skutečnost byla blesková, renomovaní výrobci sjezdových lyží, jako firmy Fischer a Kneissl se okamžitě pustili do sériové výroby běžeckých lyží. Uplatňovali stejné technologie, jako při výrobě sjezdových lyží. Od konce 70. let tak lyže z umělých hmot zcela nahrazují dosavadní dřevěné. Jejich výhody pocítují běžci okamžitě. Umělohmotné skluznice vyžadují pouze minimální údržbu, životnost je několikanásobně vyšší, a o zlepšení skluzových vlastností, které zvýšily rychlost jízdy, ani nemluvě. Tato nová konstrukce dovozovala zmenšit šířku lyže a tím se výrazně snížila i její celková hmotnost .

Jen málokdo asi ví, že vynálezcem plastové skluznice byl český výrobce lyží Artis. Svůj patent ovšem prodal do zahraničí, rakouské firmě Kneissl. Ta v následujících letech na mistrovství světa a olympijských hrách získává mnoho medailí a úspěchů.

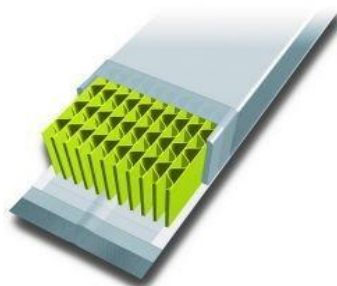
Tento technologický vývoj měl odezvu i v oblasti techniky běhu na lyžích. Běžci mohli začít uplatňovat vzpřímenější postoj a to díky delšímu a lepšímu skluzu. Prosadilo se i důsledné jednooporové postavení s optimálním přenášením váhy a odrazem z plně zatížené odrazové nohy. Další zrychlení jízdy se objevilo u Američanů, kteří v roce 1976 na OH v Innsbrucku zaskočili všechny své soupeře. Jako první použili k mazání špiček a patek svých běžeckých lyží sjezdové vosky. Mnozí tento počín označují jako začátek další etapy v běžeckém lyžování.

Klasická technika je v tomto momentě na vrcholu svých možností. Najít další způsob zrychlení běhu je tedy nesmírně obtížné. Vynalézavost člověka ale nezná mezí a tak se najde nové řešení. Na profilově méně náročných tratích dálkových běhů začínají závodníci absolvovat celou trať na lyžích namazaných pouze na skluz a ve stoupáních bruslí. Neuplyne dlouho a tato nová technika zcela pohltí běžecké lyžování. Po dlouho vedených sporech a diskuzích se nachází kompromis, který vede ke prospěchu celého běžeckého lyžování. Volná technika neboli bruslení, je tak vedle klasické techniky, oficiálně uznána jako plnohodnotná závodní běžecká technika.

Na konci osmdesátých let se tak začínají výrazně lyžít lyže podle techniky, pro kterou jsou určeny. Klasická a bruslařská technika má díky odlišnému působení fyzikálních sil odlišné nároky na stavbu a funkčnost lyže. Proto výrobci velmi rychle zareagovali na vznik nového stylu běhu na lyžích.

Koncem devadesátých let 20. století vzniká nový typ skluznice. Výrazné zlepšení skluznosti má na svědomí příměs grafitu, od něhož je odvozen název grafitová skluznice. Od té doby dodnes zaznamenala pouze minimálních změn, které nemají na výsledný skluz lyže absolutně žádný vliv. Jako důkaz toho můžeme uvést staré nevyřazené modely lyží, které lze vidět v televizních přenosech závodů. Chceme-li být konkrétní, připomeňme si Kateřinu Neumannovou na OH v Turíně v roce 2006, při posledním závodě její kariéry. Tehdy použila na svůj vytrvalostní závod lyže, které byly o několik generací starší, než lyže všech ostatních závodnic. Znalost sněhových podmínek v moment závodu, kvalit a struktury daných lyží výrazně pomohli Kateřině k zisku zlaté olympijské medaile.

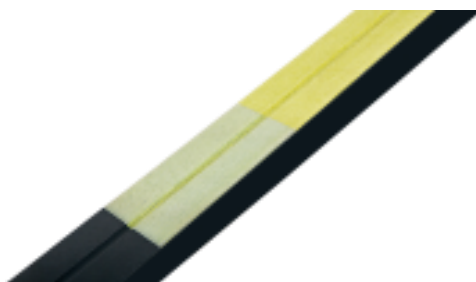
Změnu zaznamenala velkou měrou konstrukce samotné lyže. V současné době drtivá většina firem vyrábí běžecké lyže kasetovým nebo krabicovým způsobem, který eliminuje nedostatky skořepinové a sendvičové technologie.



**Obr. 7** Krabicová konstrukce lyže

*Zdroj: Fischersports*

Jedinou výraznou změnu ve vývoji skluznice je možno považovat vznik takzvaného „mikrokontaktu“. Mazací komora je potažena speciálním materiálem, připomínající velmi jemný smirkový papír. Na něj není zapotřebí nanášet žádné stoupací vosky. Pouze v ojedinělých případech se pokrývá tekutým urychlovačem pro snížení odporu ve skluzové fázi a případnému namrzání. Tyto lyže se využívají jen při teplotě kolem 0 °C a zároveň při silném sněžení. Tedy v podmínkách, kdy je výběr vosků nejvíce komplikovaný.



**Obr. 8** Mikrokontakt Fisher Zero

*Zdroj: Fischersports*

Jelikož jsou tyto lyže finančně velice náročné a nemůže si je dovolit každý lyžař, lze si mazací komoru pro takto komplikované podmínky vytvořit i podomácku. Jistou náhražku mikrokontaktu získáme poměrně snadno a to velmi jemným vysmírkováním mazací komory. Pro použití zvolíme smirkový papír zrnitosti čísla 60-80 a v mazací komoře vybrousíme „stromeček“. Tento způsob má podobný efekt, skluznost lyže ovšem není taková jako u sériově vyrobených lyží. Takovýto způsob by měl provádět pouze lyžař, který má značné zkušenosti s mazáním lyží. Při nesprávném provedení může dojít k nevratnému poškození skluznice. Kromě vývoje skluznice se lyžařské firmy začaly zaměřovat na vývoj konstrukce lyže. Ta ovlivňuje především její tvrdost, pevnost, tuhost i odolnost proti podélnému zkroucení. Účinek těchto vlastností se projevuje možností rychlejší jízdy a tím i delšího skluzu.

Vznikem nového stylu, nárůstem poptávky a tím mohutně zvýšeným počtem vyrobených produktů, se začaly běžecské lyže odlišně kategorizovat. Lyže pro profesionální závodníky se vyrábějí v poměrně malých sériích a od ostatních typů běžek se odlišují hlavně pořizovací cenou. Mají vlastní dělení podle způsobu využití. Lyže používané pro klasický způsob běhu se označují jako classic, lyže pro volný styl neboli bruslení se označují jako skate. Tyto špičkové závodní běžky jsou natolik specializované, že se ještě rozdělují podle toho, na jakém druhu sněhu se budou používat. Pro prachový a suchý sníh se používá označení dry, (-) cold nebo pulver. Pro hrbozný a mokvý sníh jsou lyže označeny wet, (+) plus nebo klister. Detailnějšímu rozdělení se budu věnovat v nadcházejících kapitolách jako Příprava běžecských lyží.

Jako nejkontroverznější technologickou novinku bych zmínil inovaci od lyžařské firmy Fisher z roku 2009. Toho roku přivedla na trh lyže s neobvyklým designem, které byly určeny hlavně pro profesionální závodníky. Běžky modelu Nordic Hole Ski, mají ve

špičce téměř deseticentimetrovou díru a jsou určeny výhradně pro volný styl. Nový model lyží je o 5 gramů lehčí než podobné závodní typy. Považte sami, lyže dlouhá 182 cm s novou konstrukcí váží jen 980 gramů. Vývojáři slibují lepší držení stopy a menší vibrace lyží do stran, což má závodníkům ušetřit více sil.

Při uvedení lyží na trh se k jejich možnosti přínosu vyjádřil nejlepší český běžec na lyžích Lukáš Bauer, který spolupracuje s firmou Fisher téměř patnáct let. Vyjádřil se takto: "Těžko říci, jestli po tak dlouhém vývoji je možné na lyžích vymyslet ještě něco opravdu převratného. Víc než na vzhledu záleží na konstrukci lyže, její struktuře a skluznici." I po několika prvních desítkách kilometrů panovala u olympijského medailisty nejistota. "Nejprve mě napadlo, jestli třeba při hromadných startech nehrozí, aby vám někdo zapíchl hůlku do té díry ve špičce. Pak jsem zkoušel i to, jestli špička není křehčí, ale ohnul jsem ji až k zemi a nic se nestalo. Pořád zůstává hodně odolná," vyprávěl Bauer. "Ale první dojmy byly asi takové, že jsem výrazný rozdíl mezi novou lyží a staršími modely necítil. Bylo to také o tom, že v Harrachově nebyly úplně ideálně upravené tratě a tato lyže se podle mě hodí vyloženě na tvrdý podklad," poznamenal Bauer. Dnes již můžeme říct, že se model Nordic Hole Ski velmi osvědčil. Používají ho téměř celá světová špička.



**Obr. 9** Špička lyže modelu Nordic Hole Ski

*Zdroj: Fischersports*

#### **4.1.2 VÝVOJ VÁZÁNÍ**

Pro správný přenos těžiště a váhy na lyže je zapotřebí kvalitního vázání a bot. Vázání tvoří důležitý spojovací článek mezi botou a lyžemi. V počátcích celého lyžování fungovalo vázání na primitivním principu mohutné kovové podložky a koženého pásku. S

první inovací se objevil norský lyžař a vynálezce Bror With, který žil v Oslu v letech 1900-1985 a je spojen se vznikem renomované značky Rottefella. V roce 1927 vynalezl prototyp nového revolučního běžeckého vázání, které si vytvořil pro běžecký závod. Pro výrobu použil materiál z několika starých kol, které v kovářské peci proměnil v běžecké vázání. Samotného závodu se jako divák zúčastnil korunní princ Olav, který si Witheho netradičního vázání všiml a zavolal na něj: “Jaký druh výzání používáš?” Bror With mu odpověděl: “Ale, jsou to jen dvě pasti na krysy (rat traps), které jsem koupil v železářství.” Jeho tvar totiž vypadal jako kovové kleště, které svírají špičku běžeckých bot. Z tohoto slovního spojení vznikl název Rottefella. Následně si nechal vázání patentovat a stalo se stálíci následujících padesáti let.



**Obr. 10** Vázání Rottefella z roku 1935

*Zdroj: Rottefella*

Nástupem plastových lyží, které byly o poznání užší, se vázání upravuje ve své šířce z původních 75mm na 50mm. Taková změna byla možná i díky strojové úpravě běžeckých tratí. Od osmdesátých let začínají výrobci experimentovat s různými variantami, které by umožnily stabilnější jednooporové postavení na zatížené lyži a lepší přenos těžiště. Výsledkem experimentování vzniklo několik systémů vázání, ze kterých se v konkurenčním boji nejlépe prosadily pouze dva typy. Mezi ty neúspěšné se řadila firma Adidas s normou SDS. Ta se po tomto neúspěchu přidala k výrobě bot pro systém SNS (Salomon nordic system). V současné době má tento systém tři způsoby dělení. SNS, který je využíván především rekreačními běžci. Pilot SNS skate pro volný styl a Pilot SNS classic pro klasický styl. Oba tyto typy jsou určeny pro lyžaře, kteří jsou technicky zdatní, především tedy vrcholoví běžci, závodníci.

Druhým typem vázání je systém NNN (New nordic norm). Odlišnost vázání mezi klasickým a volným stylem je v tvrdosti gumičky, která se nachází před špičkou boty, tedy v místě kde nám vázání botu upevňuje. Pro klasický způsob běhu používáme gumičku

měkkou. Umožňuje ideální a správné provedení pohybu nohy, které vede k optimálnímu odrazu a nepodklounutí lyže. Pro bruslení se využívá naopak gumička tvrdá. Ta udržuje nohu a tím i směr lyže v správném odvrátném postavení.



**Obr. 11** Vázání Pilot SNS Skate a jeho princip

*Zdroj: Salomon*

#### **4.1.3 VÝVOJ BĚŽECKÝCH BOT**

V počátcích lyžování se lyžařské boty nijak neodlišovaly od těch, které byly určeny pro běžné používání. Boty byly velké, mohutné a celé z kůže. Takové vlastnosti zaručují, že boty musely být sami o sobě těžké. Velmi těžké se staly poté, co se do nich vsákla voda. Postupným vývojem a využíváním plastu ve všech odvětvích, se plast začal využívat i při výrobě lyžařských bot. Zpočátku byly vybaveny gumou a plastovou podrážkou. Specifika nové technologie je v tom, že v podešví špičky boty je hrazdička, která po upnutí do vázání umožňuje potřebný pohyb nohy. Na konci osmdesátých let se boty vyrábějí výhradně z umělých materiálů. Pozitivní změny pocítují uživatelé hned při prvním použití. Nové materiály svými vlastnostmi překonávají kůži svojí nízkou hmotností, zaručují tepelný komfort, lepší odvod potu i přenos těžiště na zatíženou lyži. Celková pocitová změna je hlavně pro závodníky nesrovnatelná. V druhé polovině osmdesátých let se již vyrábějí i speciální boty pouze pro volnou techniku.

V tento moment můžeme hovořit o finálním rozdělení dvou typů obuvi, které splňují rozdílné podmínky pro dvě odlišné techniky. Boty pro klasickou techniku jsou nižší nebo polovysoké. Použití měkkého materiálu umožňuje dodržení dostatečného rozsahu pohybu v hlezenním kloubu. Výška lehce nad kotník zajišťuje spíše tepelnou ochranu. Podrážka z plastové hmoty je pevná, zároveň ale ohebná a pružná, umožňující ideální provedení pohybu odrazu.



**Obr. 12** Běžkařské boty Salomon Pilot pro klasický, volný styl i skiatlon

*Zdroj: Salomon*

Vysoké boty pro volný styl mají pevný plastový kloub kolem hlezenního kloubu a ve spodní části lýtky, čímž je omezen nadměrný a neefektivní pohyb při odrazu. Tvrdá podrážka umožňuje dostatečné přenesení odrazové síly do lyže. Mezi závodníky je velmi oblíbený specifický druh bot, pro který je zapotřebí speciální vázání Pilot SNS. Boty se systémem Pilot, jsou opatřeny upevnění boty k vázání přes dvě hrazdičky, umístěné 5cm za sebou v přední části podrážky. Tím je umožněna lepší kontrola pohybu hlezenního kloubu během odrazu a snadnější umístění špičky lyže do odvratu.

S Příchodem nové běžkařské disciplíny, skiatlonu, se vyvinul další druh běžeckých bot. Jelikož jde o kombinaci, kdy v jeden závod používá běžec klasickou i volnou techniku, vznikly boty univerzální. Jejich struktura je kombinací bot klascických a skateových. Plastový kloub, který částečně zpevňuje hlezenní kloub je měkkčí, aby usnadňoval pohyb ve všech směrech.

#### **4.1.4 VÝVOJ BĚŽECKÝCH HOLÍ**

Nemalou úlohu pro přenos těžiště nad zatíženou lyži činní pohyb obou dvou paží. Ty za pomoci holí uskutečňují odraz, neboli odpich od sněhu. Samotný vývoj běžeckých holí nenaskytnul tak značné proměny, jako vývoj ostatních druhů sportovního materiálu pro běžecké lyžování. Z původní jedné hole se začli používat hole dvě a materiálně bylo dřevo nahrazeno bambusem. Bambus se používal po dlouho dobu, splňoval totiž všechny potřebné požadavky. Je o dost lehčí a pružnější než samotné dřevo. Pro výrobu rukojetí, poutek i košíčku byla používána kůže. V poválečném období začli lyžařské firmy s používáním lehkých kovů nebo i skelnými vlákny. V sedmdesátých letech se ty nejlepší

hole vyráběli z lehkých kovových slitin, skelných vláken a také z carbonu. Rozšíření výroby z carbonu následovalo po ZOH v Innsbrucku, kde došlo k velké propagaci těchto holí. V dnešní době jsou nejdůležitějšími přednostmi nízká hmotnost, pevnost a pružnost. Snad jediná negativní vlastnost carbonových holí je, že jsou velmi křehké. I při menším nárazu nebo pádu na hůlku, je velká pravděpodobnost její zlomení.



**Obr. 13** Porovnání hůlek z roku 1940 a 2013

*Zdroj: Swix Sport*

Postupně se vyvíjel i košíček hole, který měl původně kruhový tvar. Malá obruč o průměru okolo 10cm, byla kůží připevněna ke spodní části hůlky, aby se nebořila do sněhu. Ta byla nahrazena plastovými košíčky, vylisovanými do odlišných tvarů. Bodec tvořil kousek malého kovu zbrúšený do tvaru hrotu. Vývojem stylu jízdy, byl košíček postupně nakloňován směrem vzhůru tak, aby se hůl lépe vytahovala ze sněhu. Postupem času následovalo úplné vynechání přední části košíčku a jeho zmenšování až do velikosti, jakou známe dnes. I v tomto případě by takový vývoj nebyl možný bez strojově upravované lyžařské stopy. Můžeme říci, že poutko a rukojeť zůstalo nejdelší dobu bez jakýchkoliv změn. Až s příchodem plastů je umožňováno rukojeť tvarovat a tím přizpůsobovat dlani. V počátcích devadesátých let se výrobci snaží o vytvoření optimální rukojeti pro volný styl. Tento nápad nemá efekt, který si vývojáři představovali a tak upadá v zapomnění. Další inovační nápad je již však úspěšný. Tím bylo vytvoření universálního poutka pro lepší přenos energie. Do takového poutka se ruka strká stejně jako do rukavice. Následné utažení pásku kolem dlaně nám umožňuje, že hůlka na ruce drží aniž bysme ji museli svírat mezi prsty. V dnešní době je pro výrobu rukojetí používán korek a pro poutka syntetické materiály.



## 4.2 PŘÍPRAVA BĚŽECKÝCH LYŽÍ

Běh na lyžích je sám o sobě velmi specifický druh cyklického sportu, rychlostně vytrvalostního charakteru. Specifika tohoto sportu spočívá v tom, že i sebelépe fyzicky a psychicky připravený závodník, nemůže nikdy vyhrát bez optimálního zvolení lyží a vosků. Materiální základna a volba správného výběru a použití vosků zde hraje stejnou roli, v některých případech i větší, než samotný výkon sportovce. Není proto divu, že velkou část realizačního týmu tvoří servisní tým. Tito lidé musí být odborníci svého řemesla, neboť právě na nich leží obrovská zodpovědnost úspěchu nebo neúspěchu svého svěřence. Jsou to oni, kdo vybírají z dvaceti párů lyží ty jediné, na kterých běžec absolvuje závod. Snad ještě náročnější částí je výběr stoupacích a skluzných vosků. Struktura sněhu je natolik citlivá, že se liší s jakoukoliv nepatrnou změnou teploty. V určitých momentech se tak umění správně namazat rovná alchymii. Proto bych Vám v následujících kapitolách přiblížil, alespoň základní faktory toho, co obnáší výběr a příprava běžeckých lyží pro závody na vrcholové úrovni.

### 4.2.1 KLASICKÉ LYŽE

Způsob mazání je základním rozdílem mezi klasickými a bruslařskými lyžemi. U lyží pro klasický styl jízdy je zapotřebí nanesení kromě skluzového, také stoupacího vosku. Jeho aplikace se provádí do tzv. mazací komory, která je pro tuhé vosky u kvalitních lyží na konci vodící lišty vázání a sahá cca 40-50cm vpřed. Vyměření a rozměr mazací komory je u každého lyžaře i lyže rozdílná. Měření její ideální délky však závisí hned na několika faktorech jako tvrdosti lyže, hmotnosti lyžaře, technice odrazu, typu sněhu a použitém vosku. Kromě délky lyží (na klasiku o 20cm delší než postava lyžaře), je nejdůležitějším faktorem tvrdost lyže. Každý model se vyrábí v jednotlivých délkách a až ve třech stupních tvrdosti. Tvrdost je označena různými způsoby na potisku lyže. Závodníci i přesto každý jednotlivý pár přeměřují individuálně podle své váhy a výkonnosti.

Mazací zónu klasických lyží zjistíme, když je položíme na rovnou, tvrdou a hladkou podložku. Měřená osoba si v lyžařských botách stoupne na obě lyže, připne vázání a obě lyže rovnoměrně zatíží. Druhá osoba podsune pod jednu lyži papír formátu A4. Následným pohybem papíru od středu ke špičkám až do místa, kde se začíná kontakt lyže s podložkou a papír již nelze podsouvat. V tomto místě označíme bok lyže fixou. Stejným způsobem pokračujeme směrem k patkám. Pokud máme jenom jeden pár lyží, vyznačíme zóny dvě. První pro tvrdé vosky, druhou pro tekuté, kde je komora až o 5 cm kratší

směrem ke špičkám skluznice. Nejvyšší série závodních lyží, které jsou určeny pro profesionální běžce, jsou testovány již výrobcem na tenzometrické lavici a už na nich je vyznačená tvrdost a jednotlivé mazací zóny. Tento způsob měření patří svým způsobem provedení mezi zastaralé. Je hojně využíván rekreačními běžci, servisní týmy jdou s dobou vývoje a používají moderní stroje a způsoby.

Jedním z nich je měření dvou lyží, myšleno jednoho páru, současně. Lyže se k sobě přiloží a přístroj je k sobě postupně určitou silou přitlačuje. I tento způsob již není dnes moc k vidění, protože při něm docházelo k chybám. Vznikaly tím, že se udělal průměr dvou lyží a mazací zóna je tím zkreslená. Každá lyže má totiž rozdílnou mazací zónu. Rozdíl mezi lyžemi jednoho páru může být až 6 cm.



**Obr. 14** Přístroj na měření tvrdosti lyží současně

*Zdroj: Běh na lyžích, ILAVSKÝ, SUK, 2005*

Řešením tohoto problému je zatížení a měření každé lyže zvlášť. Při tomto způsobu měření je každá lyže postupně zatěžována až do maximálního zatížení.



**Obr. 15** Přístroj na měření tvrdosti každé lyže jednotlivě

*(Obrázek 15 a 16 byl pořízen členem Sportovního klubu Nové Město na Moravě)*

Základní měření tvrdosti lyže probíhá v rozmezí 25-30kg zatížení. U žen se lyže měří při zatížení 25kg, protože nedosahují takové hmotnosti jako muži, u kterých měření začíná od 30kg. Výška a délka mazací zóny se měří pomocí kalibrovaných kovových listů, které se podsouvají do mezery mezi lyží a podložkou. V místě, kde již kovovým listem nemůžeme dále pohybovat, lyži označíme. Postupně přidáváme další zátěže po 5kg a stejným způsobem po každém zatížení měříme až do maximálního zatížení lyže. Tedy do momentu, kdy nemůžeme kovový list dále podsunout pod lyži. Tímto měřením zjistíme výšku a délku mazací zóny. Z těchto údajů vyplývá pro jaký sníh jsou lyže vhodné (prašanový, zmzlý, mokrá sníh).



**Obr. 16** Zatížená lyže při podsouvání kalibrovaného listu

Lyžař, který nemá tak pružný odraz jako závodník s vybroušeným stylem, by měl používat lyže celkově měkkčí, které mu umožní snažší odraz. Dalo by se říci, že měkké lyže méně kloužou kvůli většímu zatížení lyže a tím i kontaktu vosku se sněhem. To se ovšem negativně projeví ve sjezdech a rychlosti skluzu. Pokud si lyžař vybere lyže tvrdší, než jsou jeho tělesné a technické dispozice, budou mu smekat i při vhodném použití stoupacího vosku.

Měkké lyže jsou vhodné na prašanový sníh, nový sníh a pro sníh, na který se používají tuhé vosky. Jsou nevhodné pro použití tekutých vosků, protože mazací zóna bývá menší než vrstva vosku. Tím dochází k tomu, že závodník jede po vosku a lyže nemá optimální skluz, což vede ke ztrátě jeho rychlosti i délky.

Středně tvrdé lyže se používají pro mazaání tuhým i tekutým voskem. Tekutý vosk se nanáší jako základní podkladová vrstva pro udržení dalších vrstev tuhých vosků.

Tvrdé klistrové lyže jsou pro zmrzlý nebo mokrý sníh, kdy se maže klistr. Jsou tedy nevhodné pro sníh, kdy využíváme tuhé vosky. Při mazání tuhými vosky, dochází k tomu, že vrstva vosku je menší než výška mazací komory a tím dochází k podsmeknutí lyže.

**Tabulka 1: Rozdíly mezi klasickou a bruslařskou lyží**

	<b>Bruslařská lyže</b>	<b>Klasická lyže</b>
<b>Délka</b>	<b>kratší</b>	<b>Delší</b>
<b>Tvrдость</b>	<b>tvrdší</b>	<b>měkkčí</b>
<b>Špička lyže</b>	<b>nižší</b>	<b>vyšší</b>
<b>Špička lyže</b>	<b>pevnější v torzi</b>	<b>užší</b>

*Zdroj: Běh na lyžích, SOUMAR, BOLEK, 2002*

#### **4.2.2 LYŽE NA BRUSLENÍ**

Při výběru lyží pro volný styl je směrodatná především aktuální hmotnost lyžaře s ohledem na optimální délku lyží, podle které se vybírá jejich tvrdost. V případě, že je lyže příliš tvrdá, tak při přenášení hmotnosti na druhou lyži na tvrdším povrchu neudrží směr.

Pokud je měkčí, méně klouže a je pomalejší, jelikož mnohost běžce není rovnoměrně rozložená po celé délce lyže, ale jenom v nejbližší vzdálenosti kolem chodidla.

Každá nově vyrobená lyže má hladkou skluznici. Pro zvýšení rychlosti a lepší vodivosti se dělá povrchová úprava skluznice tzv. struktura. Jedná se o vytvoření tenkých podélných drážek do skluznice, čímž se provzdušní její dotyková plocha a zároveň se odvádí voda. Tyto drážky se dají vytvořit několika přípravky: ruční drážkovač a strukturovač, elektrickým strojem s brusným kotoučem. Podle typu sněhu, pro který mají být využity mohou mít různou hloubku, šířku i vzdálenost od sebe. Struktura rozhoduje o vhodnosti použití pro daný druh sněhu.

Základní drážkovač Swix T401 prvním ruční pomůckou pro povrchovou úpravu skluznice. Lze ho použít pro tři druhy struktury sněhu a to pouhou výměnou nástavce. Rovnoměrným pohybem a tlakem vytvoříme nové drážky na skluznici od špičky k patě. Jemná struktura je určena pro nový sníh a teplotu pod  $-7^{\circ}\text{C}$ . Nástavec pro tyto podmínky má velmi jemné ostří drážek s roztečí od 0.25mm. Na nový a vlhký sníh při teplotě  $-2^{\circ}\text{C}$  a teplejší použijeme střední nástavec s roztečí od 0.5 do 0.75mm. Ty nejhrubší drážky jsou od sebe odděleny až 1mm. Jejich použití si žádá mokrý sníh při teplotách nad  $4^{\circ}\text{C}$ . Drážkování se provádí ještě před parafinováním lyže. Pouze při hrubě struktuře se lyže drážkuje i po stržení parafínu. Nevýhodou, kvůli které se dnes tento drážkovač hojně nevyužívá je, že drážky jsou do skluznice vyryty a tím je struktura skluznice trvalá. Zvláště po použití nástavce s 1mm rozteče, je následně struktura lyže určena pro pouze pro mokrý sníh a vysoké teploty.



**Obr. 17** Drážkovač Swix T401 a nástavec s roztečí 1mm pro hrubou strukturu

*Zdroj: Swix Sport*

Inovačním výrobkem se stáva strukturovač, který strukturu do skluznice pouze vytlačí. Struktura není trvalá, parafinováním a další úpravou skluznice lyže, se odstraňuje.

Firma Toko vyvinula Structurite Nordic s třemi výměnými nástavci, pro rozdílné sněhové. Modrý, s lineární strukturou do chladných podmínek, kdy je hrubozrný a zledovatělý sníh.

Červený s diagonální stukturou pro střední podmínky a žlutý, který má podobu X struktury pro mokrý sníh za teplých podmínek.



**Obr. 18** Ruční strukturovač Toko a jeho nástavce

*Zdroj: Toko Wax*

Strojová povrchová úprava skluznice lyže umožňuje její trvalé upravení. V tomto procesu jde o prohloubení vrypů diamantovým kotoučem, což je kamenný kotouč s diamantovým zrnem. Stroj je řízený počítačem. Prohloubení a vrypů nám ovlivňují 3 parametry. Je to hrubost diamantového kotouče, rychlost posunu lyže v přístroji a rychlost otáčení diamantového kotouče. Každý z parametrů má svoji důležitost pro vznik správné povrchové úpravy. Trojice těchto parametrů tvoří délku a hloubky vrypů, která je uváděna v setinách milimetrů. Pro vznik nové struktury je tedy zapotřebí jen minimální změna délky, hloubky směru či rychlosti provedení vrypů. Díky tomu existuje mnoho a mnoho druhů povrchových úprav skluznic lyží.

Pro nalezení optimální povrchové úpravy skluznic lyží hraje důležitou roli vhodný výběr lyží (tvrdost, skluznice) a počasí (teplota sněhu, struktura a vlhkost). Zvolení správných lyží pro daný sníh je často rozhodující. Pokud použijeme lyže na mokrý sníh a vyryjeme na ně strukturu pro odpovídající prachovým sněhovým podmínkám, výsledek bude zkreslený. Strojovou úpravu lze rozdělit podle hrubosti, tvaru a hloubky.



**Obr. 19** Přístroj Montana pro strojovou povrchovou úpravu

*Zdroj: Nordicwax*

## **5 DRUHY VOSKŮ**

### **5.1 STOUPACÍ VOSKY**

Při mazání klasických lyží stoupacími vosky je zapotřebí brát v úvahu hned několik faktorů najednou. Mezi nejdůležitější patří klimatické podmínky a druh sněhu, správný výběr a kvalita vosku, výběr lyží a optimální struktura skluznice podle druhu sněhu. Základem úspěchu je správný odhad sněhových podmínek, rozlišení jednotlivých druhů sněhu a zhodnocení klimatické situace. Tím máme na mysli teplotu sněhu, vzduchu a relativní vlhkosti vzduchu. Změny struktury sněhu jsou vyvolány především kolísáním teplot a různorodostí vlhkosti vzduchu. Díky těmto vlivům existuje mnoho druhů a různých variant sněhu. Pro zvládnutí jejich třídění a tím optimálního namazání bude stačit, když lyžař dokáže rozlišovat pět základních druhů sněhu. Nejdůležitějším kritériem je stáří a struktura jednotlivých sněhových krystalů neboli dendritů. To jsou hlavní faktory, které tvoří charakteristiku sněhu, což je pro mazání rozhodující.

#### **5.1.1 TUHÉ VOSKY**

Tuhé vosky se používají na čerstvý jemnozrný nebo starší sníh, který však ještě neprošel oblevou. Výrobci je rozdělují podle teploty a vlhkosti vzduchu. Pouze ojediněle také podle teploty sněhu (Toko). Mezi ty nejznámější a nejpoužívanější značky patří Swix, Rode, Toko, Rex, Start, Holmenkollen, SkiGo, Vauhti nebo Maplus. Česká firma také měla v tomto sortimentu zastoupení firmou Skivo. Její produkty ovšem v současné době svými vlastnostmi značně zaostávají.

Při použití první nefluorové vrstvy se doporučuje vosk zažehlit, aby teplem pronikl hlouběji do skluznice a vytvořil tak lepší kontakt pro následující vrstvy. Po vychladnutí, se podkladová vrstva rozkorkuje. Další vrstvy nanášíme ve slabých vrstvách, které se roztírají syntetickým korkem až do stavu, kdy je skluznice lyže hladká. Pokud potřebujeme lepší odraz, nanese se vosk ve dvou a více samostatně rozetřených vrstvách. V momentě, kdy je jeden druh vosku i po nanesení několika vrstev málo účinný, použijeme vosky různé tvrdosti i teplotního rozpětí. Vosky lze totiž vzájemně kombinovat.

Velký pokrok nastal ve chvíli, kdy se při výrobě vosků začal využívat fluor. Jako příklad použijeme vosky firmy Swix. Ještě předtím, než začneme volit vosk podle klimatických podmínek, určíme si řadu, ze které vosk vybereme. Firma Swix má dvě řady vosků.



První z nich je řada s označením V, tedy bez obsahu fluoru. Všechny stoupací vosky Swix řady V mají proti konkurenci široký sortiment výběru. Díky snadné dostupnosti je lze doporučit všem rekreačním lyžařům. Pro ambiciózní závodníky na té nejvyšší úrovni, byla vyvinuta následující řada.

Swix VR je jméno řady tuhých vosků obsahující fluor. Tyto vosky jsou typické pro své použití při vyšší vlhkosti vzduchu a vysokým stupněm přizpůsobivosti. Každý VR vosk má dvě teplotní rozhraní. Jedno pro padající a nově napadený sníh, který je charakteristický ostrými sněhovými krystalky. Druhé pro starší sníh když jsou sněhové krystalky tupé a mají menší penetrační schopnosti. Číslo za označením řady pouze označuje druh vosku (VR30 zelený, VR40 modrý, VR50 fialový, VR60 stříbrný, VR70 červený, VR75 žlutý)



**Obr. 20** Tuhé vosky od různých výrobců

*Zdroj: Nordicwax*

### 5.1.2 TEKUTÉ VOSKY

Tekuté vosky neboli klistery používáme na starý sníh, jehož zledovatělé krystaly jsou již poznamenány vlivem střídání různých teplot. Nanáší se na skluznici přímo z tuby klisteru a roztíráme je palcovou částí dlaně ruky. Pokud je ruka zahřátá, jde roztírání vosku snáze. Z dlaně klister nejde setřít úplně nejsnáze. K jeho odstranění nám pomůže krém na ruce nebo hadřík namočený do roztoku smývače vosků. Možná i proto většina rekreačních běžců používá k roztírání klisteru plastovou stěrku, která je součástí každého balení.

Může nastat situace, kdy je na starém sněhu slabá pokrývka sněhu nového. V tomto případě musíme ještě přes ztuhlý klister nanést malou vrstvu tuhého stoupacího vosku, aby se sníh na klister nenalepil.

V současné době rozlišuje firma Swix tekuté vosky do dvou kategorií. Tou první je řada KR, která obsahuje kompletní řadu klístrů pro téměř všechny klimatické podmínky. Od velmi studeného a hrubozrného sněhu po extrémně mokré podmínky. Vosky s označením KR, obsahují přídavek fluoru pro lepší skluzové vlastnosti. Řadou KX vznikla inovovaná série klístrů v novém balení a s jiným designem. Tato kompletně přepracovaná řada by měla zajišťovat lepší skluz u odraz. Číselné označení má téměř stejný význam jako u tuhých vosků (KX20 zelený, KX30 modrý, KX35 fialový speciál, KX45 fialový, KX65 červený, KX75 červený extra, K21S stříbrný)



**Obr. 21** Tekuté vosky od různých výrobců

*Zdroj: Nordicwax*

Mezi závodníky jde o to téměř nepoužívanou formu vosku, přesto se však o ní zmíním. Bavíme se o vosku ve formě aerosolu, nanáší se tedy pomocí spreje. Jde o takzvaný vosk se snadnou aplikací bez špinavých rukou, který ale na lyži nevydrží dlouho a rychle se sjede. Výrobce Swix ho ovšem vyrábí v celé sérii, takže rekreačním lyžařům přijde zajisté vhod.

Jak jsem se zmínil, variant pro výběr vosků v běžeckém lyžování je více než mnoho. Stejně tak je i mnoho faktorů pro jejich výběr. Dovolil bych si proto alespoň připomenout ty nejvíce známe typy sněhové struktury a pro ně určený výběr vosků. Vosky jsou řadové výrobky od komerčně známé lyžařské firmy Swix.

Tím prvním typem je čerstvý prachový sníh. Čerstvý prachový sníh je snem každého servismana. Je to sníh při teplotách -5 stupňů a chladnějších. V případě sněžení může dojít k situaci, kdy lyže nepatrně podkluzuje. Hlavní chybou nemusí být mazání, ale struktura sněhu, kdy se lyže utrhne i se sněhem a podsmečne. Přemrzlý sníh je starší sníh, který je většinou poměrně špinavý. Struktura tohoto sněhu je velmi agresivní a při delších distancích je velká pravděpodobnost, že vosk se brzy sjede. Používá se tedy zažehlený podklad tuhého i tekutého vosku. Po vychladnutí nanášíme znovu stoupací vosk v několika vrstvách, který následně rozkorkujeme. Při určitých podmínkách zažehlujeme i další nanesené vrstvy. Před použitím musíme nechat lyže venku vymrznout, aby zažehlený vosk vychladl. Ideálními vosky pro tyto podmínky jsou V30 modrý, V40 modrý extra nebo fluorové vosky VR40, VR45, KR30.

Dalším typem je navlhlý sníh v rozmezí -2 -5 stupňů, při vlhkosti nad 50%. Při této teplotě se ještě nevytvářejí ve stopě zrcátka. Na tento sníh se používají nejčastěji fialové vosky. Znovu se doporučuje mazat ve více vrstvách, kdy se často kombinují měkkčí a tvrdší vosky. Nejpoužívanější vosky pro tyto podmínky jsou V45 fialový speciál, V50 fialový nebo flourové vosky VR45, VR50, VR55, KR40. Vosky VR obsahují fluor a byly vyvinuty především pro závodníky na vrcholové úrovni. Zároveň se však osvědčily i v rekreačním běžeckém lyžování, především díky svým vynikajícím skluzovým vlastnostem.

Asi nejhoršími možnými podmínkami pro namazání stoupacích vosků je sníh okolo 0 stupňů, mezi běžkaři známý pod pojmem "mejdlo". Na tento typ sněhu neexistuje univerzální vosk, který by se dal pokaždé použít. Když začne v těchto podmínkách sněžit, sníh se většinou lepší úplně na všechno. V tento moment je lepší jít bruslit. Kvůli těmto, pro mazání stoupacích vosků, komplikovaným podmínkám, byly vyvinuty speciální lyže. Jejich mazací zóna z mikrostruktury plní svoji funkci i bez použití vosku, tzv. mikrokontakty (viz 4.1.1 Vývoj běžeckých lyží). Při takovém typu sněhu, se jeho ujížděním ve stopě vytvoří jedno dlouhé zrcadlo. V tento moment je nejdůležitější rozhodnutí, zda použijeme jenom tuhé vosky, klistry nebo jejich kombinaci. Při kombinaci zažehlíme slabou vrstvu klisteru, kterou necháme vymrznout. Následně ji překryjeme tuhým voskem a lehce rozkorkujeme. Postupně přidáváme další vrstvy tuhého vosku. Pro tento typ sněhu jsou nezbytné lyže, které jsou měkké. Tuhé vosky pro použití jsou V55 červený speciál, VR55, VR60, KR40, KR45. Jako klister poté K21n stříbrný universal. Stříbrný klister je hojně využíván hlavně při vysoké koncentraci jehličí a větviček ve stopě.

Při teplotách nad 0 stupňů se stává sníh mokrým. Samotné mazání není nijak komplikované, skluznost je však velmi malá a závratně klesá i rychlost lyží. Vosky pro tento sníh jsou V60 červený, VR70, VR75, KR60, KR70.

## **5.2 SKLUZNÉ VOSKY**

### **5.2.1 PARAFÍNY SWIX A JEJICH POUŽITÍ**

Důvodů pro používání parafínu je hned několik, ovšem ten nejdůležitější je, aby lyže lépe jely. Dále také aby byla skluznice chráněna a déle vydržela. O jeho prvním použití Americkým trenérem Robem Keisel na OH v Innsbrucku v roce 1976 jsem se již zmiňoval. K rozšíření přispěl jednak vznik volného stylu i vývoj skluznice. Používání vysokomolekulárního polyetylénu, který vykazuje při používání současných vosků nejlepší výsledky a plně vyhovuje i technologii výrobě lyží, bylo průlomové. Skluznice z takového materiálu má schopnost absorpce zahřátého vosku do molekulárního prostoru. Teplo má za následek „otevření“ a nasycení skluznice parafínem, který po vychladnutí zůstane uvnitř skluznice.

Díky své široké škále a vysoké kvalitě parafínů patří firma Swix jednoznačně právem mezi nejlepší a nejvíce využívané. Vše začlo v roce 1946, kdy Borge Gabrielsson, prezident švédské firmy Astra Pharmaceutical, a Martin Mateno, úspěšný a slavný švédský závodník, představili světu revoluční vosky pro běžecké lyžování pod značkou jménem SWIX. Expandování do světa na sebe nenechalo dlouho čekat a již v roce 1949 kvality těchto výrobků poznává téměř celý svět. Firma se zaměřuje i na vývoj vosků pro sjezdové lyžování. S postupným vývojem se společnost Swix rozrůstala a roce 1974 koupila norskou továrnu Liljedahl Ski Pole, která v té době byla největším výrobcem běžeckých holí na světě. Dnes firma Swix vyrobí více než jeden milion holí ročně pro běžecké, sjezdové lyžování a kondiční turistiku. V roce 1987 ovšem představuje do té doby dosud nepoznaný skluzný vosk pro veškeré disciplíny pod jménem Cera F. Tento vosk je bezesporu nejúspěšnějším závodním voskem v historii lyžování a i při dnešní konkurenci, ho těžko nějaký vosk překoná.

Postup samotné aplikace probíhá v několika krocích. Před použitím parafínu je nutné skluznici provzdušnit mosazným kartáčem. Tím se vyčistí od nečistot a její struktura se otevře pro přijmutí parafínu.

Druhým krokem je samotné nanesení parafinu, který nakapeme na skluznici pomocí zahřáté žehličky. Stupeň zahřátí se lyží podle používaného druhu parafinu. Při parafinování klasických lyží, je nutné nanést vosk pouze mimo mazací zónu. Tedy od začátku vázání ke špičce lyže a od patky vázání k patce lyže. U lyží pro volný styl pokryjeme parafín po celé délce skluznice. Zažehlování provádíme po dobu několika minut, aby byla skluznice schopna vsáknout dostatečné množství parafinu.

Po vychladnutí vosku ho je třeba ze skluznice stáhnout. Postupně vyčistíme nejprve žlábek a hrany, posléze stáhneme zbývající plochu akrylátovou cidlinou od špičky lyže k patě. Škrabka by měla s lyží svírat úhel přibližně 70°. Při kolmějším použití škrabky hrozí její zařiznutí do skluznice. Na skluznici by měla zůstat pouze miniaturní vrstva parafinu.

Jakmile se zbavíme přebytečného vosku, je potřeba opět použít měděný kartáč a kartáčovat lyži dokud nebude struktura skluznice zřetelně viditelná. Poslední krokem je leštění skluznice nylonovým kartáčem a finální doleštění silonovou punčochou. Cílem je stáhnout co největší množství parafinu těmito kroky. Při nedokonalém stažení parafinu, se do něj v průběhu jízdy dostane špína, která výrazně zpomaluje jízdní vlastnosti lyží.

Společnost Swix představuje svoje parafíny v několika úrovních kategoriích. Tou první jsou vosky řady CH, což znamená hydrokarbon. Parafíny s tímto označením neobsahují fluorkarbon, i tak se jedná o 100% vysoce výkonné parafinové vosky. Lze je považovat za levnější či tréninkovou skupinu parafínů. Za daných chladnějších klimatických podmínek je však lze použít jako závodní vosk, což vypovídá o jejich kvalitách. V teplejších podmínkách jsou využitelné jako základní vrstva pro další úpravu. Teplotní rozsahy a barvy se téměř shodují s ostatními řadami vosků Swix.

Jako druhá je skupina parafínů s označením LF, Low Fluorocarbon. Jsou to fluorované hydrokarbonové vosky s nízkým obsahem fluorových aditiv o nízkém bodě tání. Jsou vhodné především jako podkladové vosky.

Třetí kategorie jsou parafíny řady HF, High Fluorocarbon. Parafíny obsahují směs hydrokarbonů s obsahem fluoru a obsahující vysoké množství fluorokarbonových příměsí s nízkým bodem tání. Tyto parafíny jsou jedinečné, protože poskytují bleskovou akceleraci a jejich použití je možné v širokém teplotním rozmezí. Především ale odolávají nečistotám a právě pro tento důvod jsou ideální pro vlhké podmínky.

Díky neustávajícímu vývoji a výzkumu pro zlepšení skluzových vlastností se může společnost Swix pochlubit další řadou parafinů s označením HFBW. Série parafinů s názvem High Fluorocarbon Black Wolf obsahuje aditivum, které je však chráněno patentem. Ví se o něm pouze to, že aditivem je druh pevného lubrikantu, odolný proti proniknutí pevných krystalků sněhu. Využití tohoto vosku je na umělý, přeměněný nebo zněčištěný sníh. Dá se ale použít i ve studených podmínkách, jelikož ve srovnání s předchozími přísadami vykazuje nové aditivum výrazně nižší třecí koeficient.

Pouze pro představu bych uvedl orientační tržní ceny uvedených parafinů. Pořizovací cena balení o hmotnosti 60 gramů je u produktu CH 180 Kč, LF 350 Kč. Čtyřiceti gramové balení parafinu HF stojí 1100 Kč a HFBW 1200 Kč.



**Obr. 22** Parafiny firmy Swix

*Zdroj: Nordicwax*

### 5.2.2 PRÁŠKY A JEJICH POUŽITÍ

Takzvané prachové urychlovače jsou děleny podle toho, pro jaké podmínky byly vyrobeny. Jejich nejčastější označení je Cold, Mid, Hot, Wet. Složení a struktura odpovídá, pro jaké klimatické podmínky mají být použity. Prášky Cold jsou nejtvrďší, kvůli jejich přizpůsobení mrazivým podmínkám. Varianta Mid je kombinací určena na podmínky okolo 0 °C a varianta Hot/Wet jsou nejměkčí prachové urychlovače pro podmínky nad bodem mrazu.

Jejich aplikace je totožná jako u parafinů. Aplikaci můžeme provést dvěma způsoby. První, kdy k zapracování do skluznice používáme žehličku a druhý kdy k zapracování využijeme rotační korek. Prášek se nanese po celé délce lyže (u lyží pro volnou techniku) a žehličkou ho zažehlíme do skluznice. Teplota žehličky se liší podle druhu práškového urychlovače, obecně však bývá vyšší než u parafinů. Uživatel je vždy informován o potřebné teplotě žehličky z informačního letáčku uvnitř každého balení výrobku. Pohyb tahů musí být plynulý, aby nedošlo k delšímu zastavení na jednom místě a tím k propálení či poškození struktury skluznice. Po vychladnutí následuje vykartáčování prášku pouze několika tahy nylonovým kartáčem, několika tahy kartáčem z koňských žíní, a na závěr jemným nylonovým kartáčem. Pokud se nebude používat další urychlovač, struktura se ještě zvýrazní silonovou punčochou. Balení s třiceti gramy prášku lze koupit za 3200 Kč.

### **5.2.3 URYCHLOVAČE A JEJICH POUŽITÍ**

Další formou jsou tuhé urychlovače (tedy prášek stlačený do formy kostek) a tekuté (spreje a oleje). Tuhé kostky nanášíme lehkým pohybem ve slabé vrstvě na skluznici, následně urychlovač jemně zakorkujeme a vykartáčujeme jemným nylonovým kartáčem. Finální fáze je opět vyleštění silonovou punčochou. Nanášení tekutých urychlovačů je téměř totožné, až stím rozdílem, že ho naneseme buď přímo na lyži, nebo na papír a až následně na celou délku lyže.

Firma Swix má svoji řadu urychlovačů rozdělené do dvou kategorií. Stlačené 100% fluorokarbonové kostky Cera F Solid Turbo a oleje Cera F Liquid. Kostky Solid Turbo jsou stejně jako ostatní urychlovače využívány hlavně na závody kratších délek, tedy sprintů nebo distancí do 4km. Dají ovšem také využít pro prodloužení doby působení prachové formy urychlovače a zvýšení rychlosti při prvních kilometrech závodů na delší distanc. Cenové rozmezí je kolem částky 2500 Kč.

- FC7BS / Cera F Solid Cold Turbo najde využití pro umělý sníh a při velmi chladných podmínkách při (0°/ -20°C)
- FC8WS / Solid White Uni Turbo je universální urychlovač pro běžné zimní podmínky, kdy je zrnitý a čistý sníh (+4°/ -4°C)

- FC10BS / Solid Wet Turbo obsahuje molybdenovou příměs, která pomáhá zabránit znečištění skluznice a činní z něj ideální urychlovač pro mokrý, špinavý a hrubozrný sníh (0°/ +20°C)



**Obr. 23** Tuhé urychlovače Swix Solid

*Zdroj: Nordicwax*

Oleje řady Cera F Liquid se používají pouze až jako finální vrstva. Využívají se především při sprintech nebo sprintech dvojic a to díky jejich velké výhodě, snadnému nanášení. To je možné opakovat ve velmi krátkém časovém sledu. Dalším pozitivem je, že na rozdíl od kostek, nedochází tolik k jejich zanášení a ucpávání pórů struktury skluznice. Ceny se pohybují kolem 3200 Kč, FC8A je levnější, pořídit lze od 1700 Kč.

- FC8L Cera F Liquid je pro obyčejný sníh při teplotách +4°/ -4°C
- FC10L Cera F Liquid se používá na hrubozrný a velmi mokrý sníh při teplých klimatických podmínkách (+2°/ 20°C)
- FC8A Cera F Rocket Spray je verzí FC8L ve spreji pro normální sníh a byla vyvinuta pro ještě snazší aplikaci při konečné úpravě lyží



**Obr. 24** Tekuté urychlovače Swix Cera F

*Zdroj: Nordicwax*



## 6 DISKUZE

Při sběru historických pramenů jsem využil služeb Studijní a vědecké knihovny města Plzně. Jelikož byl v únoru po knihách s tematikou běžeckého lyžování velký zájem a všechny knihy nebyly k dostání, musel jsem navštívit i knihovnu Západočeské univerzity. V jejich prostorách jsem byl se zapůjčením úspěšný. Také tam směřovaly mé kroky, jelikož se zde nacházela literatura uvádějící pokyny, jak postupovat při psaní bakalářské práce. Při hledání jednotlivých knih se mi naskytla možnost náhledu do již odevzdaných a výborně hodnocených bakalářských prací. Neváhal jsem tedy a některé z nich si vypůjčil jako inspiraci pro začátek mého psaní. Hned v počátcích se tento krok ukázal jako velmi pozitivní, neboť bez takové ukázky, jak má kvalifikační práce správně vypadat, bych se o tématu rozepisoval mnohem obtížněji.

Materiálů o vývoji samotného lyžování, které později přešlo ve sportovní běžecké, je velké množství. Nebylo proto jednoduché, zaměřit se pouze na tu část, která je nezbytná pro zvolené téma práce. Myslím si, že pokud je čtenář seznamován s novými trendy v běžeckém lyžování, měl by být nejprve informován, jaký byl vývoj daného sportu.

S tím velmi úzce souvisí i následující úkol, který pojednává o základní charakteristice běžeckého lyžování jako sportovního odvětví. Při plnění tohoto úkolu jsem si vytvořil seznam bodů, které by neměly v jednotlivých kapitolách chybět. Bylo velmi důležité nenechat se unést pouhým psaním o technice a metodice stylů běžeckého lyžování, jelikož by to mohlo znamenat odchýlení se od tématu. Mým úkolem bylo opět pouhé seznámení, jakým vývojem tento sport za celou dobu jeho existence prošel. Fakt, že z pouhého prostředku sloužícího k přepravě v zimních obdobích se vyvinul sport, který je živobytím pro profesionály a velkým požítkem pro rekreanty, je velmi podstatný.

Přechodem od Teoretické části k Praktické jsem se začal zabývat charakteristikou vývoje materiálního a technického zabezpečení v běžeckém lyžování. Zde jsem měl za úkol rozepsat se o materiálu, výbavě a metodách používaných v samotných začátcích běžeckého sportu a zmapovat cestu jejich vývoje. V počátcích tohoto období nebyla technologie příliš náročná, protože se využívala pouze pro klasický styl. Až s příchodem volného stylu je běžecký sport nezadržitelnou rychlostí popularizován. Především díky tomuto faktoru se o jeho vývoj začínají zajímat renomovaní výrobci, kteří se dosud soustředily na sjezdové lyžování. Nová éra běžeckého lyžování s sebou přináší převratné

novinky. Změny nejvíce zasahují do výroby lyží, vázání, bot, hůlek, ale i stoupacích a skluzných vosků. Především v této oblasti jsem využil rad a konzultací od kolegů ze Sport Clubu Plzeň

Všechny tyto zmíněné prostředky prošly od počátku lyžování obrovským vývojem. Jedním z mých posledních úkolů bylo seznámit čtenáře s moderním pojetím materiální a technické základny v běžeckém lyžování. V kapitolách zabývajících se tímto úkolem se setkáte s nejmodernějšími výrobky současnosti z oblasti vrcholového běžeckého lyžování. U všech výrobků, jsem dbal na vyzdvýžení jejich kladných, popřípadě i záporných vlastností a s tím souvisejícím přínosem pro závodníky. Pro lepší představu finanční náročnosti vrcholového běžeckého lyžování, je součástí jedné z podkapitol ceník skluzných vosků. Určitý vývoj zaznamela i samotná příprava běžeckých lyží, o které se také zmiňuji.

Pohled do budoucnosti a zjištění perspektivy vývoje materiální a technické základny v běžeckém lyžování byl můj poslední úkol. Je velmi obtížné odhadnout s jakými inovačními prostředky či výrobky jsou schopni výrobci přijít na trh. Dalo by se říci, že v současné době je vše na té nejvyšší možné úrovni. Podobné hypotézy byly určitě prohlašovány i před patnácti lety avšak všichni musí uznat, že byly mylné. Myslím si tedy, že v dnešní, vývojem nezadržitelné době, ještě spousta novinek přijde. Nebudou již tolik převratné a významné jako ty, které vznikly za poslední desetiletí.

## 7 ZÁVĚR

Cílem této práce je charakterizovat nové trendy ve vývoji materiálního a technického zabezpečení v běžeckém lyžování. Věřím, že přinesla odpovědi na hlavní otázky týkající se Teoretické i Praktické části. O technice běžeckého lyžování toho bylo napsáno již spoustu. Zaměřil jsem se tedy na novinky, které jsou známé pouze pro lidi, pohybující se v oblasti vrcholového lyžování. Pomineme-li prvotní vznik lyžování, nejvíce inovačních změn vzniklo s nástupem nového běžeckého stylu, bruslení. Již jeho samotný vznik byl možný pouze díky tehdejšími technologickým novinkám, jako byla například úprava běžeckých tratí. Mohutné zpopularizování tohoto sportu urychlilo samotný vývoj veškerých nových trendů. Nedlouho na sebe nenechal čekat inovační skok u všech druhů materiálu potřebného pro běžecký sport. Je obtížné určit, jaký druh z výbavy může nejvíce ovlivnit závodnickovo výkon. Každá věc plní svoji nenahraditelnou funkci, ať už se jedná o lyže, boty, vázání, hole nebo v neposlední řadě vosky. Většina rekreačních běžců se s takovými prostředky nemá možnost dostat do styku kvůli jejich finanční náročnosti. Bylo pro mě velmi motivující, představit čtenářům vymoženosti moderní doby v běžeckém lyžování. A jsem si jist, že po přečtení této práce bude více lidí seznámeno se špičkovými lyžařskými produkty současnosti.

## **SOUHRN**

Nové trendy ve vývoji materiálního a technického zabezpečení v běžeckém lyžování

Tato práce popisuje nové trendy ve vývoji materiálního a technického zabezpečení v běžeckém lyžování. V samotném začátku popisují historii vzniku běžeckého lyžování. V následujících kapitolách jsem se zaměřil na charakteristiku běžeckého lyžování, posléze rozdělení obou stylů. Z důvodu odlišného způsobu vývoje jsem začal klasickým stylem a navázal na něj stylem volným. Další kapitola, Praktická část, pojednává o technologickém vývoji. Kromě pohledu do historie se zmiňuji o nejnovějších modelech výrobků z řad běžek, holí, vázání, bot, stoupacích a skluzných vosků. Neopoměl jsem ani současné metody v přípravě běžeckých lyží.

## **RESUMÉ**

New trends in the development of technical and material support in cross-country skiing

This paper describes new trends in technical and material support in cross-country skiing. In the very beginning I describe the history of cross-country skiing. In the following chapters, I focused on the characteristics of cross-country skiing, then the distribution of both styles. Due to the different route of development I began classical style and then moved onto a free style. The practical chapter discusses developments in technology. Besides looking into the history, I also mention the latest product models from the skis, poles, bindings, boots, climbing and escape slide waxes. I also added the current methods in the preparation of cross-country skis.

## POUŽITÁ LITERATURA

Odborné publikace

BRKLOVÁ, D. *Diplomová a závěrečná práce studujících tělesnou výchovu a sport.* 2., upr. a rozš. vyd. Plzeň: ZČU, 1998. 58 s. ISBN 80-7082-413-1.

MICHALÍK, P., ROUB, Z., VRBÍK, V. *Zpracování diplomové a bakalářské práce na počítači.* 3. vyd. Plzeň: ZČU, 2009. 67 s. ISBN 978-80-7043-828-2.

GNAD, T., PSOTOVÁ, D. *Běh na lyžích.* Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246-0995-9.

BOLEK, E., ILAVSKÝ, J., SOUMAR, L. *Běh na lyžích: trénujeme s Kateřinou Neumannovou.* Praha: Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-1371-7.

SOUMAR, L., BOLEK, E. *Běh na lyžích: výbava, technická příprava, klasika, bruslení.* Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-247-0015-8.

CHOVANEC, F., POTMĚŠIL, J., JAVORSKÝ, M., PEKÁREK, K. *Běh na lyžích.* Praha: Olympia 1979. ISBN 80-244-0526-1.

ILAVSKÝ, J., SUK, A. *Běh na lyžích: metodický popis.* 2005

### Internetové portály

Oficiální stránky firmy Fischer [online]. 2013 [2013-3-11]. Fischer sports. Dostupné z WWW: {<}www.fischersports.com{>}. <http://www.fischersports.com>

Oficiální stránky firmy Rottefella [online]. 2013 [2013-3-11]. Rottefella. Dostupné z WWW: {<}www.rottefella.no{>}. <http://www.rottefella.no>

Oficiální stránky firmy Salomon [online]. 2013 [2013-3-12]. Salomon products. Dostupné z WWW: {<}www.salomon.com{>}. <http://www.salomon.com>

Oficiální stránky firmy Swix [online]. 2013 [2013-3-11]. Swix sport. Dostupné z WWW: {<\$>}www.swixsport.com{>\$>}. <http://www.swixsport.com>

Oficiální stránky firmy Toko [online]. 2013 [2013-3-9]. Toko wax. Dostupné z WWW: {<\$>}www.tokowax.com{>\$>}. <http://www.tokowax.com>

Oficiální stránky firmy Nordicwax [online]. 2013 [2013-3-14]. Nordicwax Váš expert na běžecké lyžování. Dostupné z WWW: {<\$>}www.nordicwax.cz{>\$>}. <http://www.nordicwax.cz>