

Běh na lyžích

trénujeme s Kateřinou Neumannovou

 GRADA



Emil Bolek
Ján Ilavský
Libor Soumar



sport
eXtra



Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.



Běh na lyžích

trénujeme s Kateřinou Neumannovou

Emil Bolek
Ján Ilavský
Libor Soumar



Grada Publishing

*Nakladatelství GRADA Publishing děkuje společnostem
Casri Praha, Craft, Sprint, s. r. o., značce Mercedes-Benz
a Svazu lyžařů ČR za podporu při vydání této knihy a DVD.*

Emil Bolek, Ján Ilavský, Libor Soumar

Běh na lyžích

trénujeme s Kateřinou Neumannovou

Vydala Grada Publishing, a. s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
obchod@grada.cz, www.grada.cz
tel. +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400
jako svou 3123. publikaci

Odpovědná redaktorka Ivana Kočí
Jazyková úprava Magdaléna Jimelová
Grafická úprava a sazba Grafické studio Hozák
Fotografie poskytl Svaz lyžařů ČR, Sprint, s.r.o., Květoslav Žalčík
Fotografovali Martin Sidorják, Miroslav Šneberger, Aleš Tvrzník

Zpracování DVD **CASRI**

Počet stran 176
První vydání, Praha 2008
Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod
Husova ulice 1881, Havlíčkův Brod

© Grada Publishing, a.s., 2008

Autoři ani nakladatelství nenesou žádnou zodpovědnost za případné újmy na zdraví způsobené nerespektováním metodických pokynů uvedených v knize a na DVD.

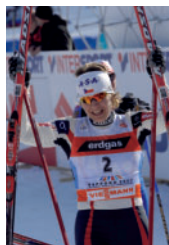
Žádná část této knihy a DVD nesmí být reprodukována nebo přenášena v jakékoli formě, jakýmikoli prostředky elektronickými, chemickými nebo mechanickými včetně fotokopíí, ani nesmí být zařazena do informačního systému rešerší bez písemného souhlasu majitelů práv. V recenzích je dovoleno citovat krátké pasáže, pokud je to nezbytné.

ISBN 978-80-247-1371-7 (tištěná verze)
ISBN 978-80-247-6637-9 (elektronická verze ve formátu PDF)
© Grada Publishing, a.s. 2011

Obsah

Předmluva

9



1. Úspěch a trénink Kateřiny Neumannové 11

- 1.1 Profil Kateřiny Neumannové 13
- 1.2 Jak vypadá rok vrcholové běžkyně na lyžích 15



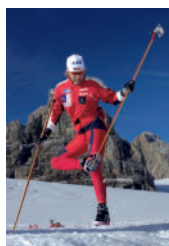
2. Historie a současnost běžeckého lyžování 17

- 2.1 Lyžařský pravěk 19
- 2.2 Od přesunu v krajině k lyžařskému sportu 21
- 2.3 Vývoj techniky běhu a vybavení 24
- 2.4 Současné trendy v běžeckém lyžování 25
- 2.5 Běžecké lyžování v České republice 26



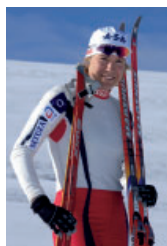
3. Kdy a jak začít 27

- 3.1 Kdy začít lyžovat s dětmi 29
- 3.2 Seznámení dětí s lyžemi a lyžováním 30
- 3.3 Sportovní začátky dětí 31
- 3.4 Jak na to se zvyšujícím se věkem 33



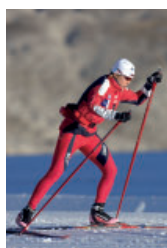
4. Vybavení lyžaře 35

- 4.1 Běžecké lyže 37
- 4.2 Boty a vázání 42
- 4.3 Hole 45
- 4.4 Oblečení 47



5. Příprava běžeckých lyží **53**

5.1	Co s novou skluznicí?	54
5.2	Parafínování skluznice	54
5.3	Mazací komora u klasických lyží	56
5.4	Mazání stoupacími vosky	57
5.5	Mytí a čištění lyží	59
5.6	Bezpečnostní zásady pro práci s vosky a při čištění lyží	60
5.7	Celoroční péče o lyže	61
5.8	Co potřebuje lyžař	62



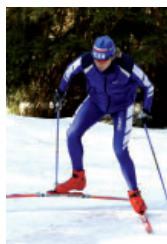
6. Základy běhu na lyžích **63**

6.1	Základní dovednosti	65
6.2	Lyžařská průprava	67
6.3	Nácvik základů techniky běhu na lyžích	72



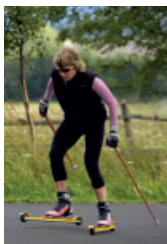
7. Technika běhu na lyžích **73**

7.1	Základy běžeckých technik	75
7.2	Běh klasickou technikou	77
7.3	Běh volnou technikou – bruslení	87
7.4	Kde a jak používat jednotlivé způsoby běhu	101
7.5	Pohybové dovednosti pro dokonalou jízdu	105
7.6	Technika mistrů	109



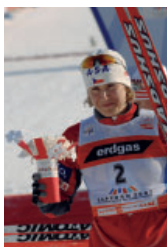
8. Trénink **115**

8.1	Úvod do sportovního tréninku	116
8.2	Rozvoj pohybových schopností	119
8.3	Fyziologické základy tréninkového zatížení	123
8.4	Využívání energetických zdrojů	130
8.5	Adaptace a tepová frekvence	133
8.6	Pravidla správného zatěžování	137
8.7	Zásady správného tréninku	138



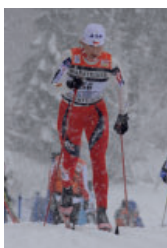
9. Doplnkové tréninkové prostředky 141

9.1	Kolečkové lyže	143
9.2	Imitace	148
9.3	Běh	152
9.4	Posilování	154
9.5	Jízda na kole	155
9.6	Další pohybové aktivity	156
9.7	Možnosti zkvalitnění letní přípravy	157
9.8	Přechod z letní přípravy na sních	158



10. Efektivita tréninku a motivace 159

10.1	Motivace	161
10.2	Testování a kontrola	163



11. Zimní turistika a nebezpečí v horách 167

11.1	Předjíždění a míjení	169
11.2	Úrazy	169
11.3	Hypotermie	170
11.4	Laviny	171

Použitá a doporučená literatura 173

Předmluva

Sport a sportovní soutěže jsou dnes díky médiím významnou součástí života všech generací. Na úspěchy našich sportovců na vrcholných světových soutěžích hledí většina lidí s obdivem. Bohužel to příliš neovlivňuje zájem o aktivní sportování. Současný životní styl preferuje spíše „pasivní sportování“ u televizních obrazek před vlastní pohybovou aktivitou.

Pro mě byla doposud prioritou závodní činnost a tomu jsem během své sportovní kariéry podřídila vše ostatní. Plně jsem se soustředila především na kvalitní přípravu, která se zúročila i v řadu úspěchů na vrcholných světových soutěžích.

Již v průběhu závodní kariéry jsem se snažila využívat svých úspěchů k ovlivnění mladé generace. Ve výkonnostní oblasti se snažím pomoci hledat svoje nástupce, a k tomu probíhá poměrně široce pojatý projekt nazvaný „Hledá se nová Kateřina Neumannová“. Na sklonku kariéry bych chtěla předat své bohaté zkušenosti mladým sportovcům. Protože však mezi mladými lyžaři chybí výrazné talenty, snažím se realizovat každoročně seriál závodů, kterých by se mohl zúčastnit co největší počet dětí a mládeže. To snad přitáhne mladé lidi poutavou formou a vytvoří podmínky, které vzbudí jejich zájem o účast v těchto soutěžích. V sezoně 2004/05 proběhl zkušební ročník, který byl zdárný a ukázal se jako velmi perspektivní. V sezoně 2005/06 se pak uskutečnil premiérový první ročník, jehož finále proběhlo v Liberci.



Své další působení ve sportu bych nyní, po skončení závodní činnosti, chtěla mimo jiné spojit s ovlivňováním zájmu o aktivní sportování. Běžecské lyžování bude samozřejmě nadále mojí hlavní „disciplínou“ i v této oblasti. Souvisí to nejen s mou dlouhou závodní činností, ale i s celkovými možnostmi lyžařských sportů v České republice.

Mám možnost sledovat vývoj v této oblasti a je zřejmé, že zimní pobyt na horách již není pouze pro výkonné sportovce. Dnes jsou pro běh na lyžích v našich horách i v evropských lyžařských střediscích výborné podmínky ve formě upravených stop pro trénink i turistiku. Nabízí se možnosti pro klasickou i volnou techniku v různě náročných terénech. Běh na lyžích tak umožňuje prakticky všem generacím sportovní vyžití v prostředí zimní zasněžené přírody. V každém věku, bez ohledu na aktuální zdatnost, se dá „běžkovat“. Je skutečně široká nabídka možností, jak začít, a to pro jednotlivce i celou rodinu.

Podstatným způsobem se mění celé zázemí pro zimní pobyt na horách. Ubytovací zařízení a servisní služby již nabízejí takové podmínky, které umožní každému příjemný a bezpečný pobyt na horách spojený s chůzí či během na lyžích. Vedle nabídky veškerého vybavení v půjčovnách jsou v každém středisku kvalifi-

kovaní cvičitelé, kteří každému pomohou při prvních krocích na běžkách či při zdokonalování některé z běžeckých technik

V současné době již není nutné začínat nákupem nákladného vybavení pro sebe či celou rodinu. První přesuny na běžkách lze zkusit na vybavení z půjčovny a postupně se rozhodnout, jak dál – zda zvolit rekreační lyžování, spojené s horskou turistikou, nebo se pustit do sportovního tréninku s účastí v masových soutěžích či se soustředit na své potomky a zahájit s nimi jejich sportovní kariéru.

Tato kniha snad bude malým průvodcem běžeckým lyžováním pro všechny, kteří si již cestu k tomuto sportu našli, i pro ty, kteří ji teprve hledají. Vzhledem k jejímu rozsahu není vyčerpávajícím návodem, ale s využitím přiložené DVD přílohy poskytuje základní informace pro všechny kategorie zájemců od začátečníků až po výkonnostní sportovce.





1 Úspěch a trénink Kateřiny Neumannové

Kateřina Neumannová dosáhla během své dlouhé sportovní kariéry mnoha úspěchů a splnila si snad všechny sportovní cíle. Má rozsáhlou sbírku medailí z olympijských her i mistrovství světa, včetně těch nejcennějších – tří zlatých medailí za vítězství na olympijských hrách v roce 2006 a na mistrovství světa v roce 2005 a 2007. Za těmito úspěchy je obrovské úsilí, osobní kázeň a intenzivní mnohaletý trénink.



Profil Kateřiny Neumannové

Narozena: 15. 2. 1973 v Písku
Výška/hmotnost: 176 cm/68 kg
Bydliště: Praha (přechodné Zadov)
Stav: svobodná
Klub: Dukla Liberec
Vzdělání: gymnázium Vimperk
Jazyky: anglicky, rusky
Profesionálka: od 1991 do 2007
Zájmy: vodní sporty, auta, golf
Trenér: Stanislav Frühauf

Přehled sportovních výsledků

Zimní olympijské hry

Celkem pět účastí 1× zlato, 4× stříbro, 1× bronz;

1992 (Albertville) 6. místo (štafeta), 13. místo (5 km klasicky), 14. místo (15 km klasicky), 22. místo (kombinace);

1994 (Lillehammer) 6. místo (kombinace), 8. místo (5 km klasicky), 9. místo (štafeta), 14. místo (15 km volně);

1998 (Nagano) **stříbro** (5 km klasicky), **bronz** (10 km volně), 6. místo (štafeta), 9. místo (15 km klasicky);

2002 (Salt Lake City) **2× stříbro** (15 km volně a kombinace), 4. místo (štafeta), 13. místo (sprint);

2006 (Turín) **zlato** (30 km volně), **stříbro** (skiatlon 2× 7,5 km), 5. místo (10 km klasicky), 6. místo (štafeta).

Mistrovství světa

Celkem osm účastí 2× zlato, 1× stříbro, 2× bronz

1991 (Val di Fiemme) 8. místo (štafeta), 15. místo (5 km klasicky), 28. místo (15 km klasicky),

1993 (Falun) 2× 5. místo (štafeta a kombinace), 8. místo (5 km klasicky), 16. místo (15 km klasicky);

1995 (Thunder Bay) 7. místo (15 km klasicky), 8. místo (štafeta), 11. místo (5 km klasicky), 13. místo (kombinace);

1997 (Trondheim) **bronz** (15 km volně), 4. místo (kombinace), 5. místo (štafeta), 6. místo (5 km klasicky);

1999 (Ramsau) **bronz** (5 km klasicky), 7. místo (štafeta);

2001 (Lahti)	9. místo (15 km klasicky);
2005 (Oberstdorf)	zlato (10 km volně), 6. místo (štafeta), 2× 7. místo (skiatlon 2× 7,5 km a 30 km klasicky);
2007 (Sapporo)	zlato (10 km volně), stříbro (skiatlon 2× 7,5 km), 5. místo (štafeta).

Světový pohár

Celkově 2× 2. místo, 2× 3., 18 vítězných závodů

1990/91	46. místo,
1991/92	19. místo,
1992/93	7. místo (vítězka 5 km klasicky v Ramsau),
1993/94	12. místo,
1994/95	14. místo,
1995/96	8. místo,
1996/97	3. místo,
1997/98	15. místo,
1998/99	6. místo (vítězka 5 km volně v Muoniu a Toblach),
1999/2000	17. místo,
2000/01	9. místo (vítězka kombinace v Salt Lake City, 5 km volně v Kuopiu a sprintu v Cogne),
2001/02	2. místo (vítězka sprintu ve Val di Fiemme),
2003/04	9. místo (vítězka 10 km volně v Ramsau a La Clusaz, skiatlon 2× 7,5 km ve Falunu a 10 km klasicky v Umee),
2004/05	2. místo (vítězka 10 km volně v Kuusamu a Novém Městě),
2005/06	5. místo (vítězka 10 km volně v Kuusamu a Novém Městě a 15 km volně ve Val di Fiemme),
2006/07	3. místo (vítězka 10 km volně v Gällivare a Čchang-čchunu).



Jak vypadá rok vrcholové běžkyně na lyžích

1.1

Vzhledem k tomu, že jedním z cílů této knihy je pomoci v lyžařském tréninku na základě přípravy a techniky Kateřiny Neumannové, bude jistě vhodné všechny zájemce o tento sport úvodem seznámit s tím, jak vypadá tréninkový rok jedné z nejlepších světových běžkyň na lyžích.

Vrcholový sport obecně je v dnešní době spojen s dlouholetou intenzivní přípravou, jejímž výsledkem bohužel není vždy vítězství. Vítěz bývá jen jeden a ostatní, kteří dosáhnou téměř srovnatelného výkonu, odjíždějí mnohdy zklamání nejen z neúspěchu, ale i ze svého výkonu.

Vedle mnoha úspěchů zažila i Kateřina za svou kariéru hodně neúspěchů a proher, které někdy bolely velmi dlouho. V posledních letech, kdy způsob přípravy dosáhl určité optimální úrovně, byla její úspěšnost na světových soutěžích vysoká a výkonnost poměrně stabilní. Je to výsledek dlouholeté práce závodnice a jejího trenéra při ověřování ročního tréninkového cyklu a jeho částí, včetně tréninkových forem a prostředků.

Pro základní orientaci a případné vlastní plánování přípravy je vhodné vědět, co vlastně zahrnuje roční příprava. Je třeba si objasnit alespoň některé základní pojmy, které jsou při plánování a evidenci tréninku vrcholových běžců na lyžích používány. Je to samozřejmě i pomůcka při zamýšlení se nad každým vlastním cíleným tréninkem. Většina pojmů používaných v běhu na lyžích je stejná jako v dalších cyklických sportech. Uvádíme samozřejmě jen ty nejpodstatnější, neboť podrobná evidence už bývá součástí tajemství každého trenéra či závodníka.

Roční tréninkový cyklus je období přípravy sportovce vztahující se k závodní sezoně. V běžeckém lyžování zpravidla od května do dubna následujícího roku. Je to tedy 12 měsíců, ve kterých je realizována příprava a účast na závodech v průběhu jedné soutěžní sezony.

Počet dnů zatížení je počet dnů, ve kterých se uskutečnil trénink, soutěž nebo jiná pohybová příprava sportovce.

Počet jednotek zatížení je počet tréninkových a soutěžních jednotek. Tréninkovou jednotkou je tréninková práce v trvání od 30 min do několika hodin.

Počet závodů (počet startů) – závody v daném odvětví, kterých se sportovec zúčastnil.

Celkový čas zatížení – hodiny věnované tréninku, závodům, startům.

Celkový počet kilometrů ve všech cyklických činnostech (běh, lyže, kolo).

Běh na lyžích – počet kilometrů a celkový čas.

Běh na kolečkových lyžích – počet kilometrů a celkový čas.

Běh v terénu a na atletické dráze – počet kilometrů a celkový čas.

Pokud přejdeme od teorie ke konkrétním údajům, které vedly k úspěchům na světových soutěžích, je to u Kateřiny Neumannové téměř každodenně trénink ráno, dopoledne a odpoledne. Každý roční cyklus začíná přípravnou fází, která

je zaměřena na všeobecnou přípravu a celkový rozvoj kondičních předpokladů. Následuje etapa letní kondiční přípravy, která kulminuje koncem srpna a začátkem září. Na ni navazuje příprava na lyžích na ledovcích a na severu Evropy, která končí v listopadu. Pak již začíná vlastní závodní etapa, která končí v březnu. Podle podmínek následuje regenerační etapa v měsíci dubnu, která již vytváří podmínky pro další sezonu.

Roční cyklus je rozdělen přibližně na dvanáct měsíčních cyklů, které zcela neodpovídají kalendářním měsícům. Souvisí to s potřebou sladit jednotlivé cykly s kalendářem závodů. Každý měsíční cyklus má svou logickou stavbu, která je dána zpočátku rostoucím objemem přípravy a následně zvyšující se intenzitou a snížením objemu.

Pokud tedy vezmeme jednu sezonu Kateřiny Neumanové, představuje to cca 11 měsíců tréninkové a závodní činnosti. Je to asi 180 tréninkových dní a 700–800 tréninkových hodin. Jak trénují ostatní špičkové závodnice si lze představit z toho, že např. norská běžkyně Kristin Stormer Steira v přípravě na ZOH v Turíně měla roční objem tréninku 825 hodin. Příprava a účast na závodech pak představuje až 90 dnů pobytu mimo domov na cestách, soustředěních a závodech.

Většina čtenářů jistě nebude následující kapitoly číst proto, že by chtěli absolvovat stejný objem přípravy. Uvedené údaje jsou spíše orientací v tom, kolik toho naběhá špičková běžkyně ve srovnání se začínajícími či výkonnostními běžci. Podrobnější informace pro ty, které to zajímá, jsou na přiloženém DVD.



2 Historie a současnost běžeckého lyžování

Pro poznání je vždy důležitá znalost historie, a proto si myslím, že nějaké ty informace o pravěku běžeckého lyžování budou zajímavé pro všechny čtenáře. Navíc – všechno je velmi relativní, a tak se moje závodní lyžování pomalu stává také historií. Já jsem samozřejmě ráda, že další kapitola historie běžeckého lyžování je spojena s Českou republikou a s mými výsledky. Snad jsem trochu navázala na kapitoly, které napsali Češi v lyžařské historii. V rozvoji tohoto sportu jsme totiž již od samého počátku výrazně zapsáni v historii a Svaz lyžařů ČR je nejstarším národním lyžařským svazem na světě. Příležitostí pro další zviditelnění českého lyžování bude Mistrovství světa v Liberci v roce 2009. To by mělo být i příležitostí pro přilákání dalších zájemců o tento krásný sport.



Lyžařský pravěk 2.1

Z archeologických výzkumů lze odhadnout, že vznik lyží spadá pravděpodobně do období střední doby kamenné. Předpokládá se, že původní „kolébkou“ lyží je střední Asie odkud se později rozšířily do severní Evropy. Tato domněnka vychází z nálezů skalních kreseb na území Norska a Ruska. Nástěnné malby objevené za polárním kruhem v jeskyni v Norsku zobrazují postavu na dlouhých lyžích pronásledující jelena. Jedná se o nález starý více než 4000 let. Zpočátku se pochopitelně nejednalo o lyže v podobě, v jaké je známe dnes. Tehdejší obyvatelé severských území používali různé druhy sněžnic, které sloužily k chůzi po sněhu. Postupem času se sněžnice zdokonalovaly a tak se chůze s nimi postupně změnila ve skluz na lyžích. První písemná zmínka o lyžování pochází z šestého století, kdy Procopius (526–559 n. l.) psal o skriffinar (klouzajících Finech). Seveřané zpočátku využívali lyže jako prostředek k přepravě, lovu a boji. Lyže byly často různé délky. Kratší lyže měla skluznou plochu pokrytu kožešinou a byla odrazovou lyží, delší lyže byla hladká a sloužila pro skluz. Jízda na takových lyžích se pravděpodobně podobala jízdě na koloběžce. Pro lepší udržení rovnováhy lyžař používal jedinou dlouhou tyč, kterou držel v obou rukou. Sjezdové lyžování vzniklo až později v Alpách, protože zdejší obyvatelé byli nuceni překonávat velké výškové rozdíly.

Možná, že místo vzniku lyžování nemůže být identifikováno přesně geograficky, nicméně, první lyžaři byli pravděpodobně stěhovaví Samové, žijící velmi blízko arktického kruhu v teritoriu severního Norska, Švédska a Finska. Lyže jim daly větší pohyblivost při doprovodu a lovů sobů. Technologii výroby lyží od Samů převzali příležitostným kontaktem Vikingové, kteří ji postupně zdokonalili.

V tomto směru můžeme směle říci, že Norsko dalo světu lyžování. Nicméně slovo „lyže“ je původně ze starého severského jazyka, kde slovo „skith“ znamenalo tyč(e) dřeva.

První zmínka o sportovním lyžování se datuje kolem roku 995 n. l. Z této doby pochází informace o tom, že norský král Olaf I. Tryggvason byl vynikající sportovec na zemi i na moři. Populární turistický závod Birkebeiner Ski Loppet se každoročně koná na počest události, která se odehrála roku 1206 při záchraně norského krále Haakona, pozdějšího sjednotitele Norska. Podobná historická událost ve Švédsku dala podnět ke vzniku nejmasovějšího dálkového běhu Vasaloppet (Vasův běh – 14 tisíc běžců).

Již roku 1200 n. l., během bitvy o Oslo, norský král Sverre vysílal lyžemi vybavené vojenské jednotky na rozsáhlé průzkumné výpravy. Postupem času se zlepšujícími se životními podmínkami ve Skandinávii se lyžování změnilo z nutné základní potřeby v prostředek zábavy a způsob trávení volného času. Roku 1779 se dánský kněz Nicolay Jonge zmiňuje o tom, že v Norsku je běžné, že děti hojně lyžují, a to dokonce i v přímořských oblastech, kde pro lyžování není žádný praktický důvod, prostě jen pro zábavu. Zde lze hledat počátky, kdy se běh na lyžích stal postupně norským národním sportem.

Vznik a zejména rozkvet lyžování jako sportu byl možný díky několika propagátorům tohoto nového sportovního odvětví. Jedním z nich byl Sondre Norheim, nejlepší lyžař z oblasti Telemark. Okolo roku 1868 on a jeho lyžařští kolegové vítězili ve všech sportovních kláních v Christanii (dnešní Oslo). Stalo se tak díky vývoji v technice lyžování a zlepšeních materiálního vybavení.

Přínos Norheima je kromě propagace lyžování i v jeho inovacích lyžařského vybavení a změnách techniky lyžování. Norheim se pokusil zvýšit ovladatelnost lyží vylepšením upevnění boty k lyži. Do té doby se používaly pouze jednoduché řemínky, které přidržovaly špičky boty k lyži. Norheim k nim přidal ohnuté březové kořeny, které zpevnilu patu a tím zvýšily kontrolu nad ovládáním lyží.

Jeho vynález je možné považovat za počátky moderního vázání. Další z jeho „vynálezů“ je postranní vykrojení lyží. V té době již byly lyže natolik pružné, že umožňovaly ohyb při zatížení ve fázi zatáčení, a tím bylo možné realizovat plynulou změnu směru jízdy. V neposlední řadě je Norheim i objevitelem telemarku, který ještě více omezil smýkání lyží při změnách směru.

