



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra tělesné výchovy a sportu

Bakalářská práce

Zpracování techniky a metodiky hodu oštěpem formou výukového DVD

Vypracoval: Antonín Švarc

Vedoucí práce: PhDr. Kursová Vlasta, Ph.D.

České Budějovice, 2022



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

University of South Bohemia in České Budějovice

Faculty of Education

Department of Sports Studies

Bachelor thesis

**Elaboration of javelin throw technique
and methodology in the form of an
instructional DVD**

Author: Antonín Švarc

Supervisor: PhDr. Kursová Vlasta, Ph.D.

České Budějovice, 2022

Bibliografická identifikace

Název bakalářské práce: Zpracování techniky a metodiky hodů oštěpem formou výukového DVD

Jméno a příjmení autora: Antonín Švarc

Studijní obor: AJu-TVZu-SZu

Pracoviště: Katedra tělesné výchovy a sportu PF JU

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Kursová Vlasta, Ph.D.

Rok obhajoby bakalářské práce: 2022

Abstrakt:

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou metodiky hodů oštěpem. Seznamujeme se s touto atletickou disciplínou, její historií a pravidly. Ukážeme si rozdíly mezi oštěpy a to, jaký mají vliv na výkon oštěpaře. Představíme si světové osobnosti hodů oštěpem, ale i tuzemské oštěpaře a uvedeme si, jak přispěli k vývoji tohoto sportu. V praktické části navrhujeme strečinková a kompenzační cvičení, kterými lze předejít zranění horních končetin a zad. Dále práce obsahuje zásobu imitačních cvičení, kterými natrénujeme pohyby při odhodu i celém rozběhu. Metodika hodů oštěpem je zde popsána v jednotlivých bodech, a to od základních úkonů, až po celý proces. Cílem práce bylo vytvoření výukového DVD, které může být použito jako didaktická pomůcka při výuce na SŠ či VŠ.

Klíčová slova: atletika, hod oštěpem, technika hodů oštěpem, kompenzační cvičení, zranění oštěpaře

Bibliographical identification

Title of the bachelor thesis: Elaboration of javelin throw technique and methodology in the form of an instructional DVD

Author's first name and surname: Antonín Švarc

Field of study: AJu-TVZu-SZu

Department: Department of Sports studies

Supervisor: PhDr. Kursová Vlasta, Ph.D.

The year of presentation: 2022

Abstract:

This bachelor thesis deals with the issue of javelin methodology. We get acquainted with this athletic discipline, its history and rules. We will show the differences between javelins and how they affect the performance of javelin throwers. We will imagine world personalities of javelin throwing, but also domestic javelin thrower and tell us how they contributed to the development of this sport. In the practical part, we propose stretching and compensatory exercises that can prevent injuries to the upper limbs and back. Furthermore, the work contains a supply of imitation exercises, which we use to train the movements during the estimation and the whole run. The methodology of the javelin is described here in individual points, from the basic operations to the whole process. The aim of the work was to create an educational DVD, which can be used as a teaching aid in teaching at high school or university.

Keywords: track and field, javelin throw, javelin technique, compensatory exercises, javelin injury

Prohlášení

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě archivovaných fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Datum.

Podpis studenta

Poděkování

Děkuji své vedoucí bakalářské práce paní PhDr. Vlastě Kursové, Ph.D. za vstřícné jednání při konzultacích, věcné připomínky a skvělé vedení. Dále děkuji panu PhDr. Petru Bahenskému, Ph.D. za odborný dohled.

Obsah

1 Úvod	6
2 Metodologie	8
2.1 Cíl, úkoly a předmět práce.....	8
2.1.1 Cíl práce	8
2.1.2 Úkoly práce.....	8
2.1.3 Předmět práce.....	8
2.2 Použité metody práce.....	8
2.3 Rešerše literatury	9
3 Analytická část práce	11
3.1 Historie a vývoj atletiky	11
3.2 Vrhácké atletické disciplíny.....	13
3.2 Historie a vývoj hodu oštěpem.....	14
3.3 Pravidla hodu oštěpem.....	16
3.4 Speciální oštěpařské tretry	20
3.5 Osobnosti.....	21
3.5.1 Světové osobnosti oštěpu	22
3.5.2 Tuzemské osobnosti oštěpu	28
4 Syntetická část práce	31
4.1 Metodika hodu oštěpem	31
4.1.1 Držení oštěpu	31
4.1.2 Správné vedení ruky při odhodu	32
4.1.3 Odhody z čelného postavení	33
4.1.4 Odhody z bočního postavení	34
4.1.5 Impulzní krok	34
4.1.6 Odhody ze zkrřížných oštěpařských kroků.....	36
4.1.7 Čelný běh s oštěpem	37
4.1.8 Hod oštěpem z celého rozběhu	38
4.2 Aerodynamické faktory	43
4.3 Odhodové parametry	44
4.4 Nejčastější zranění u oštěpařů	49
4.4.1 Zranění horních končetin.....	50
4.4.2 Zranění trupu.....	51
4.4.3 Zranění dolních končetin	52
4.5 Speciální cvičení pro oštěpaře	53
4.5.1 Strečinková cvičení	54
4.5.2 Posilovací cvičení	56
4.5.3 Imitační cvičení	58
4.6 Natáčení výukového DVD	61
5 Závěr	63
Referenční seznam literatury	65
Seznam tabulek	69
Seznam obrázků	70
Seznam příloh	72

1 Úvod

Sport jako takový je s námi od nepaměti a stává se z něj postupem času čím dál větší fenomén. Dnes již to není pouze rekreační činnost ale pro mnoho lidí dokonce povolání. Tito sportovci se tak často stávají idoly, národními osobnostmi a v neposlední řadě dětskými hrdiny.

Jeden z nejvýznamnějších sportů, který je dokonce nazýván královnou, je atletika. Ta v sobě skrývá mnoho různorodých disciplín včetně té, které se věnuje tato bakalářská práce, hod oštěpem. Tato činnost, jak jistě všichni víme má základy již v pravěku a je tu s námi dodnes, i když v zcela odlišné podobě. Oštěp, v odvětví sportu, již neslouží jako útočná zbraň, ale jako sportovní náčiní. Atleti i atletky se jej snaží poslat co nejdále do vyznačené výše na stadionu. Výkon, co se týče délky hodu, je bezpochyby tím faktorem, který zajímá diváky nejvíc. To, jak se oštěp dere vzduchem, je až hypnotizující pohled nejen pro diváky ale i pro samotného oštěpaře. Jak však jistě tušíme, za tímto výkonem se schovává nespočet tréninkových odhodů, hodin strávených s činkami i na běžecké dráze a v neposlední řadě dlouhé osvojování si náročných technik. Tato disciplína je totiž, co se týče technického provedení, považována za jednu z nejnáročnějších. Běh, následné zabrzdění a přenesení síly do oštěpu není tedy nic lehkého. Rychlost, síla a koordinace, to jsou tři termíny, které úzce souvisí s hodem oštěpem.

Tato práce popisuje právě technické provedení hodu, přípravu oštěpaře a v neposlední řadě technické parametry uvedeného náčiní. Jejím cílem je přispět ke zlepšení začínajících talentů, kteří vyrůstají v zemi, která vlastní světový rekord v mužské i ženské kategorii. Současně se naše práce snaží upozornit na časté chyby, které jsou následovány nepříjemnými zraněními. Důležitá jsou také kompenzační cvičení, a to hlavně z důvodu jednostranného zatížení. Já sám jsem se této disciplíně řadu let věnoval a mohu tedy z vlastní zkušenosti říci, jak jsou tato zranění nepříjemná, a jak moc podstatná je správná technika u této disciplíny. Měl jsem možnost osobně trénovat s nejlepšími z nejlepších a zachytit tedy drobnosti, o které se s vámi v této práci rád podělím.

Představíme si tedy disciplínu, jako takovou a ukážeme si krok za krokem jednotlivé prvky celého rozběhu, zmíníme vše důležité, na co by si měl dát člověk pozor a čeho by se měl při nácviku hodů vyvarovat.

2 Metodologie

2.1 Cíl, úkoly a předmět práce

2.1.1 Cíl práce

Cílem práce je zpracování techniky a metodiky hodů oštěpem pro vysokoškolské posluchače se zaměřením na tělesnou výchovu a sport formou výukového DVD.

2.1.2 Úkoly práce

- Provedení obsahové analýzy odborných publikačních zdrojů.
- Vytvoření teoretických východisek zaměřených na hod oštěpem.
- Vytvoření výukového DVD obsahujícího techniku hodů oštěpem.
- Shrnutí a stanovení závěru práce.

2.1.3 Předmět práce

Z hlediska obsahového je předmětem práce vytvoření výukového DVD s tematikou hodů oštěpem. Zpracovaný multimediální materiál by měl sloužit jako výuková pomůcka pro výuku atletiky při oborové tělesné výchově a sportu. Výukové DVD bylo vytvořeno v srpnu roku 2021 na atletickém stadionu STARZ Strakonice. Širším předmětem práce je detailní rozbor techniky a metodiky hodů oštěpem.

2.2 Použité metody práce

V analytické části práce jsme využili zejména metodu obsahové analýzy. Na základě rozboru historických dat o vývoji techniky hodů oštěpem jsme vytvořili teoretický základ pro optimální provedení hodů v dnešní podobě. Uvedená metoda nám umožnila zejména objektivně, systematicky a kvantitativně popsat písemné projevy a jejich rozbor (literatura, noviny, časopisy apod.) (Štumbauer, 1989).

Pro vytvoření výukového DVD na zadané téma byla použita metoda názorně-demonstrační. Tato metoda nám umožnila rychlé a transparentní předání poznatků o řešené problematice cílové skupině (Maňák & Švec, 2003).

V syntetické části práce došlo k propojení poznatků. Díky vědomostem, získaným v analytické části, jsme schopni popsat přesnou techniku a metodiku hodů oštěpem. Syntéza je spojení jednotlivých částí v celek. Při syntéze sledujeme společné souvislosti mezi jednotlivými částmi, čímž lépe a hlouběji poznáváme celek. Syntéza pomáhá odhalit vnitřní činnosti (Synek, Sedláčková, & Vávrová, 2006).

2.3 Rešerše literatury

Přehled o atletické historii poskytla kniha Matthews, P. (2012). *Historical dictionary of track and field*. Scarecrow Press. Dějiny tohoto sportu jsou zde seřazeny chronologicky. Kniha mimo jiné obsahuje seznam mezinárodních zkratk, pod kterými země celého světa závodí, což bylo důležité pro další orientaci. Co se týče podrobnějšího pohledu na historii samotné disciplíny hodů oštěpem, zde bylo vhodné využít článek *The history and background of track and field athletics*, 9 (2), 33 v časopisu *Physical Educator* od Geesman, S. (1952).

Již v kapitole o samotné historii bylo potřeba zmínit, jakým směrem se v průběhu let vyvíjela technika hodů. Kdo a kde poprvé realizoval moderní techniku hodů a jak se postupně utvářela do dnešní podoby je popsáno v časopise Murray, S. R., Sands, W. A., Keck, N. A., & O'Roark, D. A. (2010). *Efficacy of the Ankyle in Increasing the Distance of the Ancient Greek Javelin Throw*. *Nikephoros*, 23, 329-333.

V další kapitole jsou popsána atletická pravidla pro hod oštěpem. Jelikož toto je téma, které musí být celosvětově ucelené, bylo potřeba čerpat přímo u zdroje, tedy u nejvýznamnější atletické organizace na světě. Aktuální pravidla byla odborně popsána na webové stránce organizace World Athletics, (2021). *Technical rules*. Approval date by Council December 22, 2021, Dostupné z: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/technical>.

Při představení nejdůležitějších osobností této sportovní disciplíny byla použita kniha o pokořitelích světových rekordů v tomto sportu Lawson, G. (1997). *World Record Breakers in Track & Field Athletics*. Human Kinetics, a to i díky tomu, že většině takto významných osobností se alespoň jednou světové maximum podařilo překonat. Co se týče tuzemských osobností oštěpu, ty jsou dobře popsány v knize Feldstein, P. (2016). *Zlaté Hroty*. Praha: Práh., která je jim přímo věnována.

V syntetické části práce, která se nejprve zabývá zdravotní stránkou oštěpaře, posloužil jako zásobník informací sborník Bartonietz, K. (2008). *Javelin throwing: an approach to performance development*. *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*, 401-434., který byl díky své 20. kapitole rovněž velkou inspirací v oblasti techniky hodů oštěpem. Obsahuje shrnutí všech důležitých komponent pro hod oštěpem důležitého.

Nabia, G., & Elbadry, N. (2016). Effect of clubbell exercises on certain physical variables and performance level of javelin throw. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/science, movement and health*, 16(1), 64-68., byl článek v časopise se zaměřením na přípravu oštěpaře zejména z hlediska fyzické síly a celkové tělesné zdatnosti. Mnoho užitečných cvičení, která nám při nácvičku hodů oštěpem mohou pomoci, obsahoval časopis *Track & Fields*, ve kterém je uveden i článek *Preparing for the specific neuromuscular and biomechanical demands of the javelin throw* od Young, M. (2007), jenž byl rovněž velmi přínosný, co se techniky hodů týče.

Dopodrobna rozebrané prvky celého rozběhu pak obsahoval článek *Model technique analysis sheets-Part X: The javelin throw* 11, 45-62 v časopise *New Studies in Athletics* od Tidow, G. (1996), byl tak velkou inspirací a spolu se Stander. R. (2006) *Athletics Omnibus-Javelin Throw*. Boland Athletics, Athletics South Africa, Houghton. Dostupné z: <https://fliphtml5.com/eobp/hrpn/basic>, ze které byla použita většina obrázků týkajících se této problematiky, byla hlavní inspirací pro vytvoření uceleného sepsání techniky hodů oštěpem.

Pro odhodové parametry, byla využita data uvedená v časopise Hubbard, M. (1988). *The flight of the javelin*. *Scientific American*, 259 (3), T20-T21. Uvedený odborný zdroj nám poskytl cenné informace ohledně biomechanických zákonitostí uvedené atletické disciplíny.

3 Analytická část práce

3.1 Historie a vývoj atletiky

Atletika má své kořeny již v lidské prehistorii. Atletické závody patří k nejstarším ze všech sportovních soutěží, protože běh, skákání a házení jsou přirozené a univerzální formy lidského fyzického projevu. První zaznamenané příklady organizovaných atletických soutěží jsou starověké olympijské hry. Na prvních hrách v roce 776 př. n. l. v Olympii v Řecku se soutěžilo pouze v jedné disciplíně, běžeckém závodě na stadionu. Rozsah her se v pozdějších letech rozšířil o další běžecké soutěže, ale teprve zavedení starověkého olympijského pětiboje znamenalo krok k atletice, jak ji známe dnes. Zahrnoval skok daleký, hod oštěpem, hod diskem, běh a zápas (Matthews, 2012).

Atletické závody byly v tomto období k vidění také na Panhelénských hrách v Řecku a kolem roku 200 př. n. l. se rozšířily do Říma. Po období klasického starověku, ve kterém byl sport z velké části ovlivněn Řeckem a Římem, se ve středověku, v částech severní Evropy, začaly rozvíjet nové atletické disciplíny. Soutěže ve vrhu kamenem a v hodů těžkým břemenem byly oblíbené mezi keltskými kmeny v Irsku a Skotsku. Můžeme říct, že to byly předchůdci moderních soutěží ve vrhu koulí a hodů kladivem. Jednou z posledních atletických disciplín, které se vyvíjely, byl skok o tyči, který vzešel ze soutěží, jako byly závody Fierljeppen v Severoevropské nížině v 18. století (Matthews, 2012).

Samostatné moderní atletické závody, oddělené od obecných sportovních her, byly poprvé zaznamenány na konci 19. století. Byly obvykle organizovány vzdělávacími institucemi, vojenskými organizacemi a sportovními kluby, jako soutěže mezi konkurenčními zařízeními. Překážkový běh byl na soutěži poprvé viděn s příchodem steeplechase v Anglii okolo roku 1850. Amatérská atletická asociace (AAA) byla v Anglii založena v roce 1880. Stala se tak prvním národním atletickým orgánem, a i díky tomu byla středobodem každoročního mistrovství AAA. Spojené státy začaly také pořádat každoroční celonárodní soutěž, USA Outdoor Track and Field Championships, poprvé pořádanou v roce 1876 klubem New York Athletic (Matthews, 2012).

Založení moderních olympijských her na konci 19. století znamenalo pro atletiku nový vrchol. Olympijský atletický program v roce 1896, zahrnoval atletické závody a maratónský závod. Olympiáda také upevnila používání metrických měření na

mezinárodních atletických závodech, a to jak pro závodní vzdálenosti, tak pro měření skoků a vrhů. Obsah atletických disciplín na olympijských hrách se během dalších desetiletí značně rozšířil a atletické závody zůstaly mezi nejprominentnějšími ze všech sportů. Olympiáda byla pro atletiku vrcholnou akcí, ale soutěžit zde mohli pouze amatérští sportovci. Díky přísnému dodržování tohoto pravidla, zůstávala atletika i nadále amatérským sportem. Jim Thorpe byl zbaven svých atletických medailí z olympijských her v roce 1912 poté, co vyšlo najevo, že hrál profesionálně baseball (Matthews, 2012).

Ve stejném roce byla založena Mezinárodní amatérská atletická federace IAAF, která se stala mezinárodním řídicím orgánem pro atletiku a zakotvila amatérismus jako jeden ze svých základních principů pro tento sport. První kontinentální atletickou soutěží bylo mistrovství Jižní Ameriky v roce 1919, po kterém následovalo mistrovství Evropy v atletice v roce 1934. Až do počátku 20. let 20. století byla atletika téměř výhradně záležitostí mužů. Ženské sportovní hnutí vedlo k zavedení pěti atletických disciplín pro ženy na Letních olympijských hrách v roce 1928 a v průběhu let byly postupně zaváděny další, ačkoli teprve ke konci století se závodní programy mužů a žen svým obsahem blížily. Kromě toho, byly na Letních paralympijských hrách v roce 1960 poprvé představeny atletické soutěže pro handicapované sportovce (Matthews, 2012).

Od 60. let 20. století získal tento sport větší publicitu a komerční přitažlivost díky televiznímu pokrytí a rostoucímu bohatství národů. Po více než půl století amatérismu začal být amatérský status tohoto sportu vytlačován rostoucí profesionalitou. V důsledku toho byl Amateur Athletic Union ve Spojených státech rozpuštěn a byl nahrazen neamatérským orgánem zaměřeným výhradně na atletiku: The Athletics Congress, který byl později pojmenován USA Track and Field. IAAF tento příklad brzy následovala, a v roce 1982 opustila od amatérismu. Později odstranila všechny odkazy na něj ze svého názvu tím, že se přejmenovala na Mezinárodní asociaci atletických federací. V následujícím roce bylo založeno mistrovství světa IAAF v atletice, vůbec první celosvětová soutěž pouze pro atletiku, která se spolu s olympiádou stala jednou z nejprestižnějších atletických soutěží (Matthews, 2012).

Profil tohoto sportu dosáhl nového maxima v 80. letech 20. století, kdy soutěžila celá řada velkých jmen jako Sebastian Coe, Carl Lewis, Zola Budd, Sergey Bubka a Florence Griffith-Joyner. V tomto období bylo překonáno mnoho světových rekordů.

Byl zde také přidán politický prvek mezi konkurenty ze Spojených států, východního Německa a Sovětského svazu, v reakci na studenou válku. V tomto smyslu ale posloužil pouze ke zvýšení popularity tohoto sportu. Nárůst komerční kapacity atletiky se s vývojem setkal také v aplikaci sportovní vědy. Došlo k mnoha změnám v metodách trénování, dietních režimech sportovců, tréninkových zařízeních a sportovním vybavení. Nepříznivým faktorem, který toto doprovázel, byl nárůst užívání drog zvyšujících výkon. Prominentní případy, jako jsou pokusy o podvod zlatých olympijských medailistů Bena Johnsona a Marion Jonesové, poškodily veřejný obraz a prodejnost tohoto sportu (Matthews, 2012).

Od 90. let 20. století se atletika stala profesionálnější a mezinárodním sportem, protože IAAF získala přes dvě stě členských zemí. Mistrovství světa IAAF v atletice se stalo plně profesionální soutěží se zavedením prize money v roce 1997. V roce 1998 vznikla Zlatá liga IAAF, každoroční série velkých atletických mítinků v Evropě. Poskytla vyšší úroveň finanční odměny v podobě jackpotu ve výši 1 milion USD. V roce 2010 byla série nahrazena lukrativnější IAAF Diamond League. Série čtrnácti závodů konaných v Evropě, Asii, Severní Americe a na Středním východě se stala vůbec první celosvětovou každoroční sérií atletických mítinků (Matthews, 2012).

3.2 Vrhačské atletické disciplíny

Vrh koulí, je disciplína, ve které musí atlet vrhnout koulí příslušné hmotnosti co nejdále do vyznačené výše, aniž by vystoupil z vrhačského kruhu. Hmotnost náčiní závisí na věku a pohlaví soutěžícího (Cruz et al., 2019).

Hod diskem, při kterém soutěžící hází předmět ve tvaru disku z odhodového kruhu. Hmotnost a velikost disku závisí na pohlaví a věku závodníka (Cruz et al., 2019).

Hod kladivem je vrhačskou disciplínou, kde se náčiní skládá z koule příslušné hmotnosti připevněné drátem k rukojeti. Hmotnost náčiní se opět liší podle věku a pohlaví závodníka. Atlet, držící rukojeť, otáčí celým náčiním kolem osy svého těla a načasuje uvolnění tak, aby bylo kladivo odhozeno co nejdále (Cruz et al., 2019).

Hod oštěpem, hlavní téma této práce a disciplína, které budeme věnovat podrobnější rozbor, vyžaduje, aby atlet hodil do vyznačené výše předmět podobný oštěpu. Je to jediná seniorská vrhačská disciplína, kde je závodníkovi dovoleno využít

rozběhu pro získání síly a hybnosti před odhodem. U ostatních vrhačských disciplín je běh nahrazen otočkou či sunem (Cruz et al., 2019).

3.2 Historie a vývoj hodu oštěpem

Oštěp, původně útočná bodná zbraň, byl vynalezen tisíce let zpět v pravěku. Neexistovalo jakékoli opracovávání kovů, a tak bylo tělo oštěpu nejčastěji dřevěné a hrot byl obvykle tvořen z kamene či kosti. Rovná konstrukce se starala o to, aby oštěp letěl rovně. Tato fakta poukazují na inteligenci našich předků, bylo totiž nutné, uvědomovat si základy fyziky a aerodynamiky. Zbraň byla v jejich případě využívána jak na boj z blízka, tak na dálku (Geesman, 1952).

Postupem času, jak se oštěp vyvíjel, zasloužil se o další výrazné zapsání se do dějin, a to díky Římské říši. Zde totiž sloužil jako nejvíce používaná zbraň legií. Římské oštěpy, označované jako pilum, byly necelé dva metry dlouhé a svou konstrukcí se lišily tím, že na hrotu měly háčky, které znemožňovaly snadné vytrhnutí z protivníkovy brnění či těla. Díky těmto vylepšením pak byly v boji účinnější. Gaius Marius, jeden z velkých římských reformátorů, se postaral o vylepšení a to tak, že pokud bylo pilum použito a například hozeno na nepřítele, jeho hrot se ulomil a nebylo tak možné ho opětovně použít rukama nepřítele (Geesman, 1952).

Zatímco oštěp byl v historii používán spíše jako házečí útočná zbraň, jemu velmi podobné bylo kopí, které sloužilo přednostně ke kontaktnímu boji. Rozdíly mezi nimi pak byly v délce a hmotnosti, přičemž kopí mělo v obou těchto parametrech navrch (Murray, Sands, Keck & O'Roark, 2010).

Pokud budeme mluvit o vzniku oštěpu jako sportovního náčiní, musíme se podívat do starověkého Řecka, kde byla tato disciplína součástí tehdejších olympijských her, které začaly v roce 776 př. n. l. a konaly se každé čtyři roky stejně tak, jako je tomu dnes. Od roku 708 př. n. l. byl také součástí pentathlonu, původního atletického pětiboje, jehož dalšími disciplínami byly hod diskem, skok do dálky, běh a zápas. Antický oštěp byl držen v dlani v blízkosti těžiště a byl objímán poutkem, které se nazývalo "ankylé". Do tohoto poutka byly vloženy dva prsty a při odhodu dodávalo odvinutím se rotační pohyb, který následně pomohl oštěpu doletět do delší vzdálenosti. Náčiní bylo vyrobeno z olivového dřeva, měřilo 230 až 240 cm a vážilo 400 g. Hod oštěpem měl tehdy dvě podoby, a to hod do vzdálenosti a na cíl. Antičtí oštěpaři údajně dosahovali vzdáleností

pod hranici 50 m, výkony starodávných Řeků nám nejsou přesně známy. Ještě v Římské říši se pak tato disciplína těšila velké oblibě. Výborným oštěpařem byl například císař Commodus (Murray et al., 2010).

Poté se sportovní využití oštěpu na dlouhou dobu vytratilo, a to až do 19. století. Tato disciplína se tedy odmlčela na ne zrovna krátkou dobu. O návrat oštěpu na stadion se postarali ve Švédsku, kde byl hod oštěpem národním sportem již na začátku 19. století. Je zajímavé, že již tehdy měl oštěp téměř dnešní parametry, tedy 260 cm délky a 800 g váhy. Pocházejí odsud první zaznamenané výkony z roku 1886, A. Uligert tehdy předvedl výkon dlouhý 35,81 m. Na novodobých olympijských hrách se pak oštěp objevuje až v roce 1908 v Londýně, kde v obou vypsanych disciplínách, hod volným a švédským způsobem, vyhrál Švéd Lemming, a to výkony poměrně vyrovnanými, 54,43 m a 54,83 m. Po londýnských hrách došlo k masivnímu rozšíření této disciplíny do povědomí sportovců i obyčejných lidí. Ze dvou zmiňovaných způsobů se ukázal být výhodnější švédský, kdy se oštěp držel v těžišti, a začal se tedy používat přednostně. Ženy v této disciplíně na olympijských hrách poprvé soutěžily v roce 1932 v Los Angeles (Murray et al., 2010).

Jak již bylo řečeno, v antickém Řecku se oštěp držel blízko u těžiště a bylo na něm speciální poutko, do kterého byl vložen opěrný prst, po odhodu následovalo dodání rotace oštěpu. Při své premiéře na novodobých olympijských hrách byl tento styl stále součástí programu, objevuje se zde už ale mimo jiné i švédský styl, kdy se oštěp drží za vinutí v úrovni těžiště, tento styl byl od roku 1912 uznán za jediný možný (Harmati, Rusina, Vrabel & Kuchen, 1971).

Způsob držení oštěpu však nebylo to jediné, co se měnilo. Až do roku 1895 se podle pravidel házelo pouze z místa, později se mohlo využít rozběhu, maximálně 10 m dlouhého. Švéd Lemming, který si jako první osvojil skombinování odhodu společně s během, byl prvním oštěpařem, který pokořil hranici 50 m a následně 60 m. Lemming zvítězil na dvou po sobě jdoucích olympijských hrách a díky více disciplínám nasbíral dokonce tři zlaté medaile. Finští oštěpaři jako první začali realizovat techniku se zapojením trupu do odhodu. Významnou osobností a průkopníkem techniky hodu oštěpem byl Fin Järvinen, který dosáhl 10 světových rekordů. Finové dokázali velmi dobře spojit běh (rozběh) se zpomalením pohybu v předodhodové fázi. Přenos oštěpu uskutečňovali již dva kroky před samotným odhodem. Při odhodu dokázali skvěle využít

energie z rozběhu skrze nohy a trup a poprvé se začalo dosahovat výkonů za hranicí 70 m. Finská oštěpařská škola se od té švédské také odlišovala v přenesení oštěpu, zatímco Švédové prováděli horní oblouk, Finové používali spodní (Harmati et al., 1971).

Současně realizovaná technika je té Järvinenově velmi podobná, odlišuje se pouze v několika detailech. Oštěp je po celou dobu rozběhu nesen nad úrovní ramene, rozběh je rychlejší a nohy odvádějí při odhodu více práce. Výkony dnes dosahují vzdáleností okolo 90 m, přičemž mužský světový rekord vlastní Čech Jan Železný a má hodnotu 98,48 m. Celkové zlepšení a dosahovaná délka výkonů jsou zapříčiněny zdokonalením techniky, fyzickou připraveností oštěpařů a v neposlední řadě vývojem samotného náčiní (Murray et al., 2010).

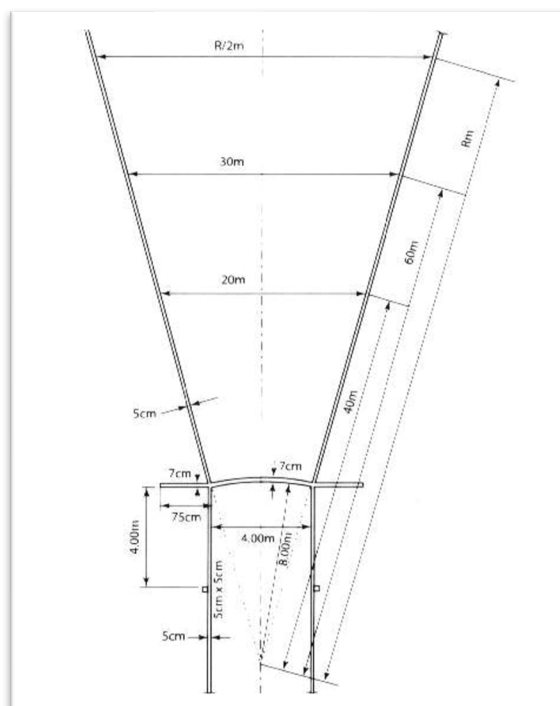
3.3 Pravidla hodu oštěpem

- Oštěp je za současných pravidel povoleno hodit pouze jednou rukou a je možné ho držet pouze za vinutí. Nejsou zde dovoleny jiné styly jako například mrštění, či vržení. Dráha vedení náčiní musí být nad horní částí odhodové paže. Pokus je označen za zdařený pouze v případě, že se oštěp při dopadu dotkne země nejprve svou přední částí. Není tedy nutné, aby se vždy zabodl (World Athletics, 2021).
- Dráha určená pro hod oštěpem musí mít minimální délku 30 m, na soutěžích mezinárodního charakteru 33,5 m a na stadionech, kde to podmínky dovolují, pak 36,5 m. Je po obou stranách ohraničena vodorovnými čarami, které jsou široké 5 cm a vzdálenost mezi nimi je 4 m (World Athletics, 2021).

Odhodová čára má podobu oblouku a má poloměr 8 m. Je široká 7 cm, kvůli lepší orientaci oštěpařů při odhodu. Této čáry se závodníci, při svém pokusu, nesmí dotknout, ani ji překročit. Na koncích je oblouk zakončen čarami, které jsou 7 cm široké, alespoň 7,5 cm dlouhé a vedou kolmo vůči postranním čarám (World Athletics, 2021).

Sklon rozběžiště nesmí překročit hodnotu 1 : 100. U výseče se pak tato hodnota rovná 1 : 1000 (World Athletics, 2021).

Výseč pro odhod by měl tvořit povrch, na kterém budou dobře znatelné stopy po dopadu oštěpů a zároveň na něm nedojde k poničení náčiní. Je vyznačena bílými čarami, které vycházejí z obou konců oblouku (odhodové čáry) a svírají úhel 28,96° (World Athletics, 2021).



Obrázek 1. Rozběhová dráha pro hod oštěpem a výseč pro dopad náčiní (není kresleno v měřítku) (World Athletics, 2021)

- Pokus je považován za neplatný, pokud:
 - závodník hodí oštěp nedovoleným způsobem,
 - dotkne se, či překročí kteroukoli čáru ohraničující rozběžiště,
 - pokud se oštěp při dopadu nedotkne země nejprve přední částí,
 - v případě, že oštěp dopadne vně vyznačenou výseč.

Časový limit pro provedení celého hodu činí 1 min v případě, že není počet závodníků vyšší než tři, nad tři účastníky je pak limit zkrácen na 0,5 min. Čas začíná běžet od chvíle, kdy je rozhodčím zřetelně dáno najevo, že pokus může začít. V případě vypršení časového limitu, před zahájením pokusu závodníkem, je pokus neplatný. Pokud časový limit vyprší po zahájení, v průběhu pokusu, je pokus platný. Závodník může opustit odhodový sektor až po dopadu náradí na zem, tímto pak bude celý pokus ukončen (World Athletics, 2021).

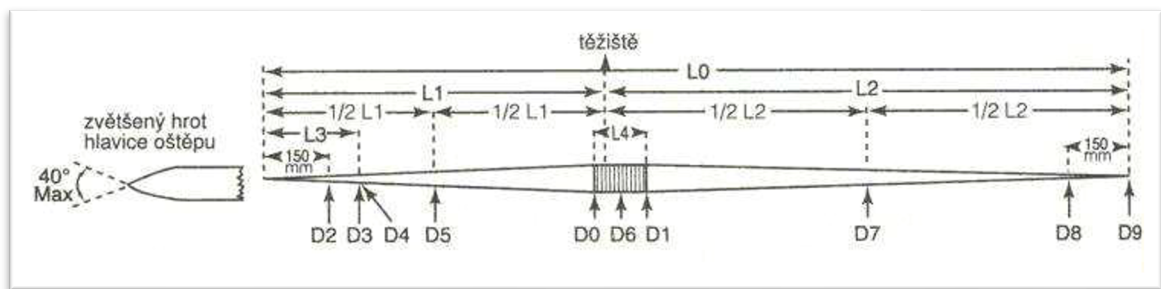
Každý účastník závodu má právo na tři pokusy, nejlepších osm má pak možnost dalších třech pokusů ve finále. Ve finále hází oštěpaři v pořadí podle kvalifikace, začíná 8. a končí nejlepší z nich (World Athletics, 2021).

Každý pokus je změřen ihned po každém zdařeném pokusu, a to od místa dopadu, které označí rozhodčí. Pokud není možné měřit výkony ihned, na místa dopadů

se umisťují značky, odkud jsou pokusy následně změřeny. Výkony se měří s přesností na setiny metru (World Athletics, 2021).

- Tři základní části oštěpu jsou – hlavice, tělo a vinutí úchopu. Oštěpy mohou být plné či duté a musí představovat pevný nerozdělitelný celek. Materiál pro výrobu je buď ocel nebo jiný pevný materiál, v dnešní moderní době například kompozitní materiály. Oštěpy musí být na svém povrchu zcela hladké. Maximální povolený úhel, který může hlavice oštěpu svírat, je 40° (World Athletics, 2021).

Na soutěžích musí být k dispozici certifikované oštěpy označené značkou Mezinárodní Atletické federace, závodníci mohou soutěžit i se svým vlastním náčiním, za předpokladu, že je označeno příslušnou značkou a projde předzávodním vážením (World Athletics, 2021). Tabulka 1. Rozměry oštěpu (World Athletics, 2021)



Obrázek 2. Oštěp (ČAS, 2021)

Tabulka 1. Rozměry oštěpu (World Athletics, 2021)

Minimální váha pro přijetí do soutěže a přijetí rekordu (včetně vinutí):				
	500 g	600 g	700 g	800 g
Celková délka LO				
Minimum	2000 mm	2200 mm	2300 mm	2600 mm
Maximum	2100 mm	2300 mm	2400 mm	2700 mm
Vzdálenost od špičky k těžišti L1				
Minimum	780 mm	800 mm	860 mm	900 mm
Maximum	880 mm	920 mm	1000 mm	1060 mm
Vzdálenost od konce oštěpu k těžišti L2				
Minimum	1120 mm	1280 mm	1300 mm	1540 mm
Maximum	1320 mm	1500 mm	1540 mm	1800 mm
Délka hlavice L3				
Minimum	220 mm	250 mm	250 mm	250 mm
Maximum	270 mm	330 mm	330 mm	330 mm
Šířka vinutí L4				
Minimum	135 mm	140 mm	150 mm	150 mm
Maximum	145 mm	150 mm	160 mm	160 mm
Průměr před začátkem vinutí D0				
Minimum	20 mm	20 mm	23 mm	25 mm
Maximum	24 mm	25 mm	28 mm	30 mm
Průměry			Maximum	Minimum
D0	Před začátkem vinutí		-	-
D1	Na konci vinutí		D0	D0 – 0.25 mm
D2	150 mm od špičky oštěpu		0.8 D0	-
D3	Na konci hlavice		-	-
D4	Ihned za hlavici		-	D3 – 2.5 mm
D5	V polovině vzdálenosti L1		0.9 D0	-
D6	Vinutí		D0 + 8 mm	-
D7	V polovině vzdálenosti L2		-	0.9 D0
D8	150 mm od konce oštěpu		-	0.4 D0
D9	Na konci oštěpu		-	3,5 mm

- Každá věková kategorie má přidělenou určitou hmotnost oštěpu. Hmotnosti oštěpů se samozřejmě liší i mezi muži a ženami (World Athletics, 2021).

Tabulka 2. Váhové kategorie (World Athletics, 2021)

	žáci	dorostenci	junioři	muži/ženy
Muži	600 g	700 g	800 g	800 g
Ženy	500 g	500 g	600 g	600 g

- Před každým závodem či soutěží je nutné měření veškerého náčiní, které bude při soutěži použito. V případě oštěpu je měření nejvíce náročné, a to zejména z hlediska množství kontrolovaných rozměrů. Pro usnadnění měření vznikly měřicí sety, které obsahují veškeré potřebné vybavení od váhy s patřičnou přesností, po posuvné měřítko (World Athletics, 2021).

Oštěp, který je předložen k takové kontrole, je v případě, že je vyhovující, označen a následně přemístěn do oštěpařského sektoru. V průběhu soutěže je pak zakázáno jakkoli manipulovat s rozměry či hmotností oštěpu (World Athletics, 2021).



Obrázek 3. Měřicí souprava (Polanik, 2021)

3.4 Speciální oštěpařské tretry

Tretry jsou speciální obuv, používaná atlety při závodění na dráze. Můžeme je přirovnat ke speciální obuvi pro týmové sporty, obecně ale mají mnohem menší a ostřejší hroty. Využívají se hlavně na soutěžích, ale i při tréninku (Colea, 2016).

Tretry jako takové mají počátek v Británii v 60. letech 19. st., nicméně koncept bot poskytujících potřebnou přilnavost je s námi mnohem déle. Již ve starověkém Římě používali tyto speciálně upravené boty římsí vojáci. V průběhu staletí se pak jejich podoba měnila až do té dnešní. Velký podíl na vývoji atletických treter měl zakladatel společnosti Adidas, německý podnikatel Adolf Dassler. Jeho tretry použil například

legendární atlet Jesse Owens při olympijských hrách v roce 1936. K jejich popularizaci přispěl ale i český dálkový běžec Emil Zátopek, když v nich vyhrál na olympiádě v roce 1952 (Colea, 2016).

Pro každou atletickou disciplínu jsou mírně odlišné. Speciální oštěpařské tretry mají hroty na špičce i patě boty, a to z důvodu trakce při zašlápnutí přední nohy v poslední části rozběhu. Každá společnost má mírně odlišné modely svých treter. Velmi častým designem je kotníková bota pro zašlapující přední nohu a nízká pro druhou (zadní) nohu. Vysoký design zajišťuje oporu pro kotník při extrémním nárazu do podložky při zašlápnutí (Colea, 2016).



Obrázek 4. První tretry Adolfa Dasslera (Designboom, 2013)



Obrázek 5. Nový model oštěpařských treter Nike pro rok 2022 (TopForRunning, 2022)

3.5 Osobnosti

V následující kapitole si představíme světové ale i české velikány disciplíny hodu oštěpem. Současně s popsáním slavných jmen můžeme vidět, jak se v průběhu let oštěp vyvíjel a jak se posouvalo světové maximum. Je nutné podotknout, že výkony zaznamenané před dubnem 1986, byly hozeny se starým typem oštěpu. Po tomto datu totiž došlo, v kategorii mužů, k posunutí těžiště oštěpu o 4 cm dopředu, což mělo za následek zkrácení dosahované vzdálenosti zhruba o 10 % (Lawson, 1997).

3.5.1 Světové osobnosti oštěpu

Eric Lemming

Eric Lemming byl 190 cm vysoký Švéd, narozený 22. února 1880 v Göteborgu. Ve své vrcholné formě, mezi lety 1899 až 1911, se zasloužil o vytvoření 13 neoficiálních světových rekordů. Olympijské hry v letech 1896, 1900 a 1904 však disciplínu hod oštěpem neobsahovaly, a tak soutěžil v jiných disciplínách, přičemž ve skoku o tyči a hodu kladivem skončil čtvrtý. Na olympijských hrách, které se roku 1908 konaly v Londýně, získal hned dvě zlaté medaile, ve volném a normálním způsobu. Vzhledem k tomu, že všichni atleti, kteří dosahovali lepších výsledků, drželi oštěp uprostřed, bylo na dalších hrách od závodu ve volném stylu upuštěno. Na těchto hrách se E. Lemmingovi, v roce 1912, podařilo opět zvítězit a upevnit si tak pozici na světové špičce v hodu oštěpem (Lawson, 1997).

Jeho světový rekord v soutěži obouruč, kdy atlet házel nejprve pravou a poté levou rukou, dosahoval po sečtení obou výkonů vzdálenosti 106,47 m. Výkon 62,37 m, hozený pravou rukou, znamenal taktéž samostatný světový rekord (Lawson, 1997).



Obrázek 6. Eric Lemming (Worldathletics, 2022)

Jonni Myyrä

Prvním z celé řady finských rekordmanů byl Jonni Myyrä, narozený 13. července 1892 v Savitaipale. Po 1. světové válce se stal olympijským vítězem na hrách v roce 1920 a následně svůj úspěch zopakoval i na následujících hrách o čtyři roky později. Stejně tak jako Lemming, se zasloužil o celou řadu neoficiálních světových rekordů. To se změnilo v roce 1919, kdy byl jeho výkon 66,10 m oficiálně uznán za světové maximum. Po olympijských hrách v roce 1924 odcestoval do Spojených států, kde se následně usadil a stal se americkým novinářem finských sportovních článků (Lawson, 1997).



Obrázek 7. Jonni Myyrä (Savitaipale, 2022)

Matti Järvinen

Celá 30. léta 20. století v této disciplíně Matti Järvinen, narozený 18. února 1909 v Tampere, dominoval. Pocházel z úspěšné atletické rodiny, jeho otec vyhrál zlatou medaili na prozatímních hrách v Aténách v roce 1906 (Lawson, 1997).

Poprvé vylepšil světové maximum v pouhých 21 letech. Poté, co v roce 1930 vytvořil hned 4 světové rekordy, měla jeho kariéra útlum. Finský atletický svaz ho v roce 1931 suspendoval za nevhodné chování. Co bylo tímto nevhodným činem, není jasné. V roce 1932 mohl opět závodit a shromažďoval jeden úspěch za druhým. Za svoji kariéru dokázal vylepšit světový rekord hned 10x. Jeho nejlepší výsledek dosahoval vzdálenosti 77,23 m a hodil jej v Helsinkách, roku 1936 (Lawson ,1997).



Obrázek 8. Matti Järvinen (Italehti, 2018)

Egil Danielsen

Egil Danielsen byl norský oštěpař, který dosáhl vrcholu své kariéry v 50. letech 20. st. Na mistrovství Evropy v roce 1954 skončil až na 10. příčce, nicméně na olympijských hrách o dva roky později již dokázal zvítězit. V závodě byl na průběžném 6. místě, zaznamenal však, že jiný finalista Viktor Tsibulenko zlepšil svůj výkon o 4 m po přechodu z dřevěného na kovový oštěp. Danielsen požádal o zapůjčení kovového

oštěpu, Tsibulenko sportovně souhlasil. Tato změna v jeho podání zapříčinila hod dlouhý 85,71 m, což znamenalo nový světový rekord a jeho vítězství. Po tomto úspěchu se mu již nepodařilo posunout dále a na vrcholných akcích končil pod stupni vítězů. Byl to ale jeden z momentů, které ukazovaly, jakým směrem se tato disciplína bude ubírat a že éra oštěpů vyrobených ze dřeva je u konce. Nastupuje éra nová, kdy se začaly používat oštěpy kovové (Lawson, 1997).



Obrázek 9. Egil Danielsen (Digitalmuseum, 2014)

Jānis Lūsis

Závodník z tehdejšího Sovětského svazu (Lotyšska), se stal 12x mistrem své země a dodnes je jediným atletem, který vyhrál disciplínu na čtyřech různých mistrovstvích Evropy, a to v letech 1962, 1966, 1969 a 1971. Poprvé přehodil světový rekord v roce 1968 ve Finsku. Tento rok byl ve své disciplíně dominantní a patřilo mu 11 nejdelších hodů této sezóny, přičemž ten nejlepší měl hodnotu 91,98 m. Svou převahu ukázal i na olympijských hrách v Mexiku, kde zvítězil. O čtyři roky později získal, o pouhé dva centimetry za Klausem Wolfermannem, stříbro na olympijských hrách v Mnichově. Tento rok se mu podařilo posunout svůj osobní a zároveň světový rekord na vzdálenost 93,80 m, stalo se tak v červenci 1972 ve Stockholmu (Lawson, 1997).

Byl přezdíván za gentlemana tohoto sportu. Se svou manželkou Elvire Ozolinovou, olympijskou vítězkou v hodu oštěpem z roku 1960 a držitelkou světového rekordu, trénoval mezi lety 1987 až 1990 na Madagaskaru (Lawson, 1997).



Obrázek 10. Jānis Lūsis (World Today News, 2020)

Miklos Németh

Miklos Németh, maďarský závodník, jehož jméno dnes nese známá značka výrobce oštěpů, soutěžil v 60. a 70. letech 20. st. Zajímavým faktem je, že Miklos je jediným sportovcem, který po svém otci dokázal zopakovat vítězství na olympijských hrách a vylepšení světového rekordu. Ve svých dvaceti letech hodil neuvěřitelných 87,20 m. Po tomto výkonu došlo však k zadrnutí jeho kariéry a měl problém tuto vzdálenost vylepšit. Až v roce 1976, na olympijských hrách v kanadském Montrealu, hodil hned v prvním kole 94,58 m, což znamenalo nový světový rekord a s pohodlným náskokem 6,6 m získal zlatou medaili (Lawson, 1997).

Po ukončení kariéry se začal aktivně věnovat navrhování tohoto náčiní a jeho oštěpy jsou dnes známé po celém světě. Jsou známy především pro svou přesnost a skvělé letové vlastnosti (Lawson, 1997).



Obrázek 11. Miklos Németh (Javelin throw magazine, 2016)

Uwe Hohn

Němec, vysoký 198 cm, byl nejvyšším držitelem světového maxima v historii. Jeho přechod z juniorské do seniorské kategorie byl famózní. V roce 1981 zvítězil na juniorském evropském šampionátu, načež o rok později dokázal vyhrát seniorské mistrovství Evropy. Hohn byl oštěpař, který dokázal stabilně opakovat hody dlouhé přes 90 m. V roce 1984, když hodil 99,52 m, odolal tomuto výkonu Petraffonův světový

rekord pouze o 20 cm. O dva měsíce později však přišlo něco úžasného, poprvé v historii lidstva byla pokořena hranice 100 m. Hohn poslal oštěp do vzdálenosti 104,80 m a s přehledem tak stanovil nový světový rekord. Tento výkon již navždy zůstane rekordem (Lawson, 1997).

Hohnův velmi dlouhý hod byl obdivován, současně však zapříčinil vznik obav o bezpečnost atletů na stadionu. Bylo zřejmé, že atletické stadiony nejsou svými rozměry pro takto dlouhé hody uzpůsobeny. Z tohoto důvodu došlo roce 1986 k posunutí těžiště oštěpu o 4 cm dopředu. Hohn dokázal i tak dosáhnout na výkony za hranicí 90 m, bohužel v roce 1986 se zranil a již nebyl schopen svoji kariéru znovu obnovit, ukončil tak svoji krátkou, ale velice úspěšnou kariéru. Jeho jméno bude již napořád spojováno s nejlepším výkonem se starým typem oštěpu a s masivní vzdáleností (Lawson, 1997).



Obrázek 12. Uwe Hohn (Eurosport, 2021)

Petra Felke

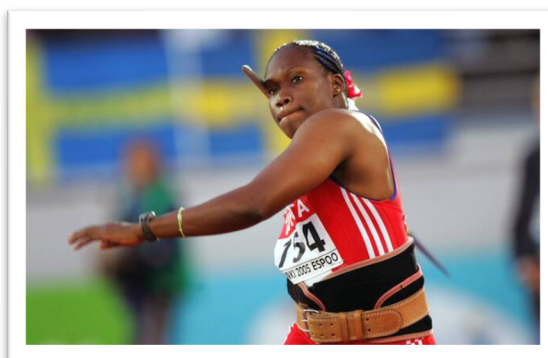
Petra Felke je bývalá německá atletka a olympijská vítězka, narozena 30. července 1959. Poprvé se jí povedlo překonat světové maximum v roce 1985 a to výkonem 75,26 m. Je nutné podotknout, že veškeré její výkony byly hozeny se starým typem oštěpu, před posunutím těžiště, k čemuž došlo v ženské kategorii v roce 1999. Světový rekord v průběhu své kariéry vylepšila celkem 4x, přičemž její nejdelší hod znamenal 80,00 m, hodila jej na meetingu v Luftschiffhafenu v roce 1988. Tehdejší pravidla nařizovala, aby se hody zaokrouhlovaly o 2 cm dolů, z čehož vyplývá, že její hod byl opravdu delší než 80 m. Tuto vzdálenost se již žádná žena nepodařilo překonat, a tak se německá oštěpařka zapsala do historie jako neporažená. Felke získala svoji zlatou olympijskou medaili v Soulu v roce 1988. Nejlepší oštěpařka se starým typem oštěpu měřila 172 cm a vážila 64 kg (Lawson, 1997).



Obrázek 13. Petra Felke (Alchetron, 2021)

Osleidys Menéndez

Celým jménem Osleidys Menéndez Sáez se narodila 14. listopadu 1979 v Martí. Kubánská oštěpařka je často nazývána jako "Jan Železný" v ženském provedení. V Aténách vyhrála v roce 2004 olympijské hry výkonem 71,53 m, čímž zaostala jen o 1 cm za svým vlastním světovým rekordem, který hodila v roce 2001 v Rethymno. Při mistrovství světa v roce 2005 se jí pak podařilo oštěp hodit do vzdálenosti 71,70 m, překonala tak svůj vlastní rekord. Jak bude ještě zmíněno, tento výkon byl o tři roky později překonán českou oštěpařkou Barborou Špotákovou. Menéndezová trénovala po celou dobu své úspěšné kariéry (13 let) pod vedením bývalého oštěpaře Dionisio Quintana (Lawson, 1997).



Obrázek 14. Osleidys Menéndez Sáez (Imago, 2005)

Johaness Vetter

Johaness Vetter je nadějný německý oštěpař narozený 26. března 1993 v Drážďanech. Vetter je ztělesněním ideálního oštěpaře a jeho výkony jsou ohromující, měří 188 cm a váží 103 kg. Ještě v roce 2015 byl jeho osobní rekord 79,78 m, který hodil na mistrovství Evropy do 23 let. Už o dva roky později předvedl několik hodů za hranici 90 m, přičemž nejlepší z nich měřil 94,44 m a připsal si tak nový německý rekord. 6. září 2020 zvítězil na memoriálu Kamily Skolimowskové, a to s výkonem 97,76 m. Zařadil se

tak na druhé místo historických tabulek za Jana Železného, jehož světový rekord mu unikl pouze o 72 cm. Vetter po závodě konstatoval, že kdyby byl stadion na otevřeném prostranství a byl by zadní vítr, hod by atakoval 100 m hranici, nicméně byl s výkonem velmi spokojený (European Athletics, 2021).



Obrázek 15. Johannes Vetter (iSport, 2021)

3.5.2 Tuzemské osobnosti oštěpu

Dana Zátopková

Dana Zátopková, manželka slavného vytrvalce a hrdiny národa Emila Zátopka, byla první česká oštěpařka, která pokořila světový rekord v hodu oštěpem. Stalo se tak v Praze 1. června roku 1958. Její výkon měřil v té době úžasných 55,73 m a stala se ve 35 letech nejstarší pokořitelkou světového atletického maxima. Na olympijských hrách v roce 1952 získala zlatou medaili, výkonem 50,47 m. V roce 1960 dosáhla na olympijské stříbro. Stala se také mistryní Evropy v letech 1954 (52,91 m) a 1958 (56,02 m). Celkem sedmnáctkrát se jí v průběhu její kariéry povedlo vylepšit československý rekord. Poprvé se tomu tak stalo, když v roce 1948 hodila 38,07 m, naposledy o 10 let později, kdy hodila 56,67 m, což také znamenalo její poslední osobní maximum. V roce 2003 dostala státní vyznamenání medaili Za zásluhy (Feldstein, 2016).



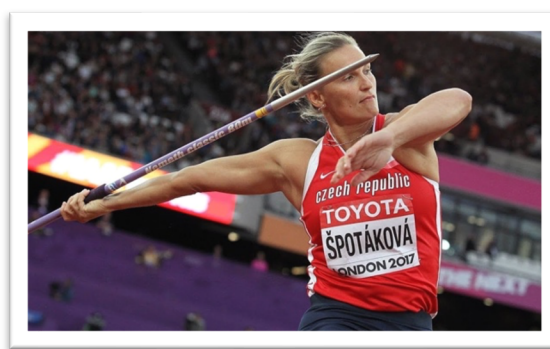
Obrázek 16. Dana Zátopková (Barrandov, 2020)

Barbora Špotáková

Další českou oštěpařkou světového formátu je Barbora Špotáková, narozena 30.června 1981 v Jablonci nad Nisou. Ve svém mládí se věnovala víceboji a studovala na americké univerzitě v Minnesotě. Svoji první velkou medaili získala v roce 2006 na mistrovství Evropy v Göteborgu, zde vybojovala stříbro. Následující rok se stala mistrní světla a výkonem 67,07 vylepšila český rekord. Na mistrovství světa později získala ještě jednu stříbrnou a dvě po sobě jdoucích zlaté medaile. V roce 2008 dosáhla vynikajícího výsledku na olympijských hrách v Pekingu, kde posledním pokusem překonala výkon Rusky Abakumovové. Zajistila si tak první příčku a výkonem 71,42 m se stala držitelkou Evropského rekordu. V témže roce, na konci sezóny, hodila 72,28 m – tento výkon je dosud platným světovým rekordem. Po Janu Železném, který je držitelem světového maxima od roku 1996, získala pro Českou republiku nejlepší historický výkon také v ženské kategorii (Feldstein, 2016).

Poslední titul, který zbýval pro kompletaci její sbírky, titul mistrně Evropy, si přivlastnila v roce 2014 ve Švýcarském Curychu výkonem 64,41 m.

Někdejší prezident České republiky ji dne 28. října 2012 předal medaili Za zásluhy (Feldstein, 2016).



Obrázek 17. Barbora Špotáková (Praguemorning, 2020)

Jan Železný

16. června 1966 se v Mladé Boleslavi narodila legenda světového oštěpu. Jan Železný je nejlepší a nejúspěšnější oštěpař za celou historii této atletické disciplíny. Mezi lety 1988 až 2000 získal na Olympijských hrách hned čtyři medaile, z toho tři poslední v řadě byly zlaté. V letech 1993, 1995 a 2001 se stal mistrem světa. Železnému se povedlo přehodit magickou hranici 90 m hned 52x, to nikdo jiný nedokázal. Světové maximum se mu podařilo vylepšit hned pětkrát. Poprvé se tomu tak stalo v Nitře v roce

1987, kde v pouhých 20 letech hodil oštěp do vzdálenosti 87,66 m. Podruhé dosáhl 89,66 m v Oslu v roce 1990. O rok později však nebyl tento výsledek uznán z důvodu zdrsňelého povrchu oštěpu, který byl při hodu použit. Rok 1993 pak přinesl hned dva další rekordy. Jeden v Pietersburgu (95,54 m) a druhý v Sheffieldu (95,66 m). Jeho doposud nepřekonaný světový rekord, který hodil roku 1996 v Jeně, má hodnotu 98,48 m (Feldstein, 2016).

V roce 2000 byl dokonce, po svém třetím olympijském triumfu, vyhlášen vítězem v prestižní anketě Nejlepší atlet světa a Evropy. Oštěpaři, kteří soutěžili v době Železného, byla velká jména jako například Boris Henry, Seppo Rätty, Steve Backley nebo Sergey Makarov. Za svou úžasnou kariéru s nimi svedl nemálo bitev o nejlepší výkon (Feldstein, 2016).

Železnému se v roce 2001 dostalo státního vyznamenání v podobě medaile Za zásluhy. Svou kariéru podle plánu ukončil po mistrovství Evropy Göteborgu, kde obsadil 3. místo, na domácím závodě v Mladé Boleslavi, kde jeho hvězdná kariéra začala. Vytouženého a jediného chybějícího titulu, mistra Evropy, tedy nikdy nedosáhl. Zajímavý je i fakt, že Železný je držitelem světového rekordu veteránů, jenž porovnává výsledky oštěpařů starších 40 let. Tento rekord má hodnotu 85,06 m a dosáhl jej na zmiňovaném mistrovství Evropy v roce 2006 (Feldstein, 2016).

Již před několika lety začal Železný působit jako trenér, přičemž jeho svěřenci jsou známé sportovní osobnosti jako Veselý, Frydrieh, Vadlejch, Jílek, Ogrodniková a Tabačková. Mezi roky 2010 a 2014 trénoval i světovou rekordmanku Barboru Šoptákovou (Feldstein, 2016).



Obrázek 18. Jan Železný (Extrastory, 2016)

4 Syntetická část práce

4.1 Metodika hodů oštěpem

Úspěchu v této disciplíně a co možná nejlepších výsledků se snaží dosáhnout oštěpaři po celém světě. Pochopení techniky a procesů pohybu je klíčové pro aplikaci kvalitativních biomechanických principů. Hod oštěpem má spoustu proměnných, které určují dosaženou vzdálenost (Valleala, 2012).

Pro oštěpaře je cílem osvojení si náročných technik a její zautomatizování. K tomu dochází po několika letech tréninku. Každý sportovec je individuální osobnost, nicméně platí obecná technická pravidla, která bychom měli při hodě oštěpem aplikovat. Tato disciplína je považována za jednu z nejobtížnějších, i to je důvodem, že ji na vrcholné úrovni provozuje pouze omezená skupina atletů (Šimon, Friedrich, Horák, Matoušek, Studnička, Segetřová et al., 2004).

Práce trenéra je v tomto ohledu klíčová. Odhalení chyb, které oštěpař při hodě dělá, je důležité, kvůli tomu, aby si sportovec nevštípil špatné návyky. Ty se v budoucnu jen složitě odstraňují, a navíc mají za následek většinu zranění s nimi spojenými. V této kapitole si popíšeme jednotlivé prvky pro nácvik hodů oštěpem. Podrobně rozebereme komplexní hod s rozběhem, a to jakou v něm mají jednotlivé fáze funkce. Metodika hodů oštěpem je rozebrána v příloženém výukovém videu. V následujícím textu vždy uvádíme odkaz na příslušný časový úsek videa, který se vztahuje k diskutované části metodické řady (Valleala, 2012).

4.1.1 Držení oštěpu

Oštěp by měl v dlani ležet ve směru hodů, to znamená spíše přes délku dlaně než napříč. Stisk ruky by přitom měl být silný a stabilní (Costache, 2015). Prsty oštěp pevně svírají tak, aby při vypuštění náčiní došlo k rotaci oštěpu. Při úchopu je možné použít různých pomůcek, jako například magnezium, pro vymezení možnosti, že nám oštěp při odhodu vyklouzne. Níže si popíšeme tři hlavní styly, které se při hodě oštěpem používají (Stander, 2006), (viz výukové video 0:16).

Švédský styl držení oštěpu je nejvíce intuitivní a je často používán začátečníky. Je podobný úchopu používanému při americkém fotbalu, a je tak často nazýván i jako americký úchop. Ukazováček a palec se zapírají za vinutí oštěpu. Malíček a prsteníček objímají vinutí zhruba v polovině jeho délky (Johnson, 2015).



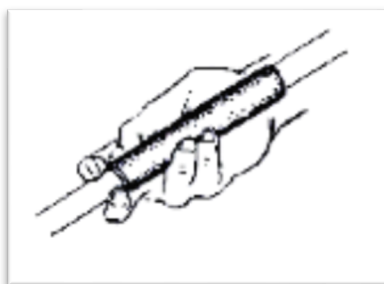
Obrázek 19. Švédský styl držení oštěpu (Stander, 2006, s. 1)

Finský styl držení používají často pokročilí oštěpaři. Je preferovaným biomechanickým pohybem, protože když oštěp opouští ruku, je mu dodána větší rotace. Malíček a prsteníček jsou umístěny podobně jako při švédském stylu držení, drží oštěp zhruba ve prostředku vinutí (Johnson, 2015).



Obrázek 20. Finský styl držení oštěpu (Stander, 2006, s. 1)

Při vidlicovém způsobu držení je oštěp držen mezi ukazováčkem a prostředníčkem, přičemž se oba prsty zapírají za konec vinutí oštěpu. Palec a zbylé prsty objímají oštěp zhruba v prostředku vinutí. Tento styl je nejméně používaný. Nejvíce se používal v severských zemích v první polovině minulého století (Johnson, 2015).

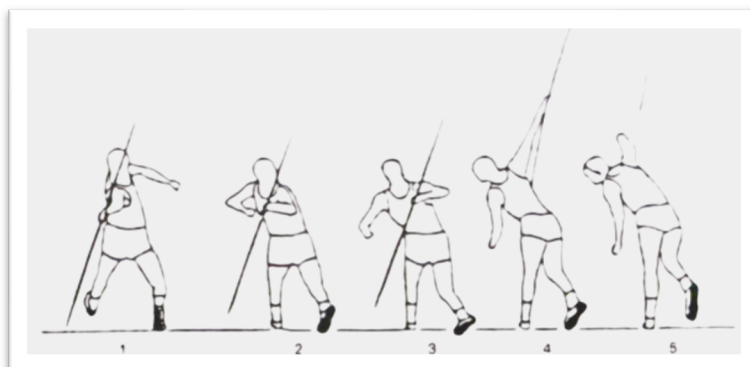


Obrázek 21. Vidlicový styl držení oštěpu (Stander, 2006, s. 1)

4.1.2 Správné vedení ruky při odhodu

Ve fázích 1 až 3 (viz obrázek č. 22, s. 35) je pohybové chování loketního kloubu odhodové paže zřejmé. Je velmi důležité mít oštěp „nabalený“ na předloktí tak, aby dlaň, která ho svírá, směřovala spíše za tělo než před něj. Paže, která je ve fázi 1 stále natažená, je ve fázi 2 mírně pokrčená a ve fázi 3 mívá rameno s protlačeným loketním

kloubem ve směru hodu. Tento pohyb diagonálně nahoru je vyvolán tahem volné paže šikmo dolů, do stran a dozadu a vede k uvolnění odhodové strany ve fázi 4 (Tidow, 1996), (viz výukové video 2:17).

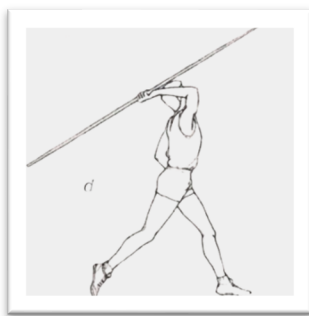


Obrázek 22. Správné vedené ruky při odhodu (Tidow, 1996, s. 53)

4.1.3 Odhody z čelného postavení

Obě nohy míří svými špičkami do směru hodu. Levá noha je zapřená a zpevněná vpředu před tělem. Hmotnost těla je přenesena na zadní nohu, které je mírně pokrčená. Oštěp je držen v odhodové paži vzadu nad tělem. Ramena jsou otočená spolu s oštěpem do směru hodu. Přední neodhodové rameno je vysoko a dělá tak prostor pro protilehlé odhodové rameno. Přední paže je pokrčená vpředu před hrudníkem a její loket míří ve směru hodu. Hlavice oštěpu je periferně kontrolována v blízkosti spánku. Pohyb z této výchozí pozice následně začíná zvednutím se na pravé zadní noze, následuje pohyb pravého boku nahoru a dopředu. Na levé přední noze je potřeba se zpevnit a nepodlomit. Levá přední paže koná pohyb směrem od těla a tím ho otevírá. V důsledku toho se přenesou pohyb přes levé rameno do pravého ramene odhodové ruky. Ta pak koná pohyb dopředu ve směru hodu, přičemž její loket je tažen nad úroveň ramene a před vinutím oštěpu. Dlaň směřuje nahoru tak, aby se dosáhlo maximální rychlosti při odhodu v optimálním úhlu asi 35 stupňů.

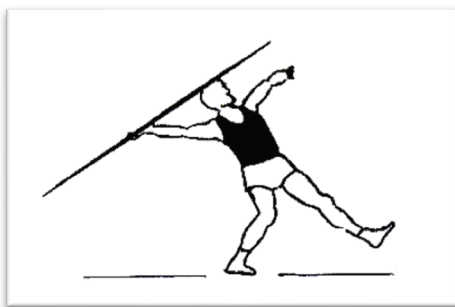
Trénink odhodů z klidu je opravdu důležitý i pro velmi zkušené oštěpaře. Každý oštěpař by ho měl při svém tréninku aplikovat. Jan Železný byl známý tím, že při tréninku strávil někdy i 2 hodiny nácvikem odhodů z klidu. Jako zkušený oštěpař věděl, že uvedený nácvik je klíčovým pro rozvoj komplexního hodu. Není nutné tomuto typu odhodu věnovat tak velké množství času, nicméně by měly tvořit 25–50 % z celkové kapacity házečského tréninku (Throwjavelin, 2022), (viz výukové video 3:17).



Obrázek 23. Odhod z čelného postavení (Tidow, 1996, s. 52)

4.1.4 Odhody z bočného postavení

Odhody z bočného postavení jsou technicky těžší než odhody z čelného, a to z důvodu přidaného rotačního pohybu. Oštěp je tak složitější nasměrovat do jeho osy tak, aby letěl rovně. Zadní pravá noha je pokrčená a je na ní přenesena většina hmotnosti těla. Její koleno směřuje šikmo do strany vůči směru hodu. Přední neodhodová ruka je složená před tělem a zavírá ho tak. Zadní odhodová ruka svírá oštěp tak, aby byla jeho hlavice v blízkosti spánku, a je natažená vzadu za tělem, které je v mírném záklonu. Z této výchozí pozice pak začíná pohyb z pravé zadní nohy, kdy se na ní zvedneme a protočíme dopředu do směru hodu. Následuje protlačení boků do směru hodu. Ramena se snažíme mít co nejdéle ve výchozí pozici. Po zvednutí se na zadní noze se zapíráme o přední zpevněnou nohu, přes kterou následně přecházíme celým tělem. Přední paže se otevírá směrem od těla a tím dává impuls pro zahájení pohybu odhodovému rameni. Loket zadní paže je pak veden nad horizontální úroveň ramene a je protlačován do směru hodu. Dlaň odhodové paže směřuje při odhodu nahoru (Throwjavelin, 2022), (viz výukové video 4:43).



Obrázek 24. Odhod z čelného postavení (Stander, 2006, s. 4)

4.1.5 Impulzní krok

V oštěpařském rozběhu následuje po posledním zkřížném kroku předposlední krok. Vzhledem ke svému zdůrazněnému rytmickému provedení se tento krok výstižně

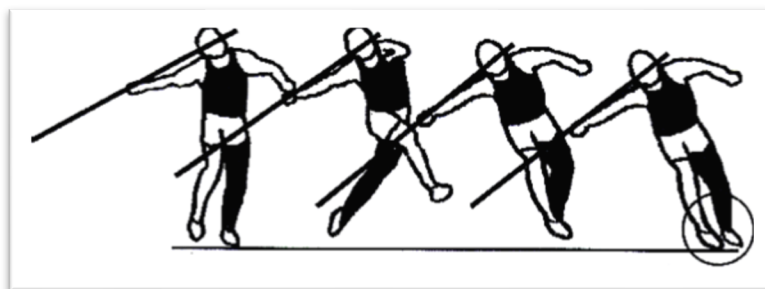
nazývá „impulzní krok“. U praváků je kontakt s podložkou z levé nohy se zdůrazněným odrazem na pravou nohu (Tidow, 1996).

Impulzní krok obecně připravuje na „silovou pozici“. Hlavní charakteristikou silové pozice je záklon ze směru hodů. To zajišťuje delší dráhu zrychlení oštěpu a také pomáhá oštěpaři dosáhnout správného vyrovnání podélné osy ramene a oštěpu, podle zamýšleného úhlu odhodu (Rani & Deol, 2015).

Záklon způsobený impulsním krokem zajišťuje účinnou vzpěru. To je možné pouze tehdy, je-li horní část těla ponechána vzadu neboli „předběhnuta“ v důsledku velmi aktivní práce nohou. Vzniká tak „impulzní točivý moment“, který je typický pro letovou fázi předposledního kroku. Obrázek provedení této fáze (viz obr. 25.), jasně ukazuje proces „předběhnutí“, včetně bezprostředně následujícího pohybového chování během přistání impulsním krokem (Tidow, 1996).

Existují různá doporučení týkající se délky impulzního kroku, měl by být zhruba o 30 až 60 % delší než následující vzpěrný krok. Obecně se však shoduje, že by neměl být příliš velký. Příliš velký impulzní krok způsobí snížení rychlosti, které je nechtěné a zároveň zapříčiňuje vystavení pravé opěrné nohy velkému kvazi-dekompresnímu zatížení při následném dopadu na zem. Během tohoto „podpěrného kontaktu“ dojde také k pohybu těžiště oštěpu směrem dolů (Liu, Leigh & Yu, 2010).

Nácvik pohybu impulzního kroku je vcelku náročný. Postavíme se do bočního odhodového postavení a z levé nohy se odrážíme dopředu. Pravá noha švihovým pohybem předchází před levou nohou. Takto skočíme opět do výchozího bočního postavení. Po osvojení si pohybu připojíme za impulzní krok samotný odhod. Po dopadu na pravou nohu nám, z důvodu ztracení vůle ramenních svalů, nesmí odhodová ruka padnout dolů. Odhodový úhel je zde tvořen náklonem těla, nikoli změnou polohy odhodové paže. Je velmi důležité zpevnit se a nepodlomit se na „zášlapové“ noze. Hlavici oštěpu je nutné až do poslední chvíle udržet u spánku hlavy (Tidow, 1996), (viz výukové video 5:49).



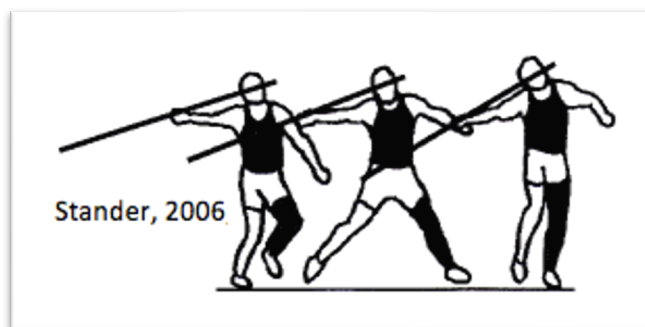
Obrázek 25. Impulzní krok (Stander, 2006, s. 4)

4.1.6 Odhody ze zkřížných oštěpařských kroků

Zkřížné oštěpařské kroky jsou v podstatě spojovacím článkem mezi čelným během a impulsním krokem, který slouží jako přímá příprava k odhodu. Tyto kroky by měly oštěpaře pohánět dopředu, a kromě anticipačního sklonu osy ramen, oštěpu a odhodové paže, by nemělo docházet k velkým odchylkám od běžeckého pohybu (Tidow, 1996).

Zadní noha překračuje přední nohu, přičemž nohy je možné vést buď „střihovým pohybem“ spíše natažené, nebo běžeckým pohybem, kdy jsou pokrčovány v kolenou více a pohyb je spíše „skipinkový“. Pokud se oštěpař během následujícího impulzního kroku nesnaží o výrazný záklon trupu, osa ramen je udržována neustále vodorovně (Liu et al., 2010).

Při nácviu této fáze rozběhu již začínáme z pozice, ve které poběžíme. Odhodová ruka je natažená, oštěp je ve vodorovné pozici a jeho hlavice je natěsno u spánku hlavy. Švihová ruka zavírá tělo, je zvednutá a při běhu se snažíme, aby nám nepadala dolů. Počet zkřížných kroků je individuální, nicméně není zcela účelné provádět jich velmi mnoho a přibíhat tak k odhodovému oblouku z velké vzdálenosti. Hlavním důvodem je předejít riziku vyčerpání před samotným odhodem a zabránit vzniku případného odchýlení od správné pozice těla. Zdá se však, že konečný výběr počtu zkřížných oštěpařských kroků závisí hlavně na skutečnosti, že se oštěpař „cítí pohodlně“ s výsledným rytmem. Po zkřížných krocích přecházíme do impulzního kroku a následně do odhodového postavení (Tidow, 1996), (viz výukové video 5:13).



Obrázek 26. Zkřížné oštěpařské kroky (Stander, 2006, s. 3)

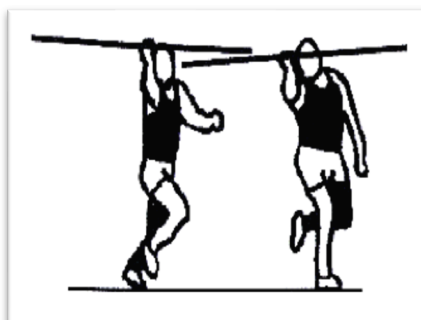
4.1.7 Čelný běh s oštěpem

Čelný běh s oštěpem můžeme trénovat na atletické rovince nebo přímo v sektoru pro hod oštěpem. Oštěp je nesen zhruba ve výšce hlavy, odhodová paže je pokrčená a její loket směřuje do směru odhodu. Oštěp je držen pevně nikoliv však křečovitě. Celá odhodová paže je uvolněná, nicméně je nutné se vyvarovat velkých horizontálních i vertikálních pohybů oštěpu. Oštěp je nesen zhruba ve vodorovné poloze. Švihová paže koná běžecský pohyb. Boky směřují do směru odhodu (Stander, 2006).

Start čelného běhu může být z klidového postavení, liftinku či například skipinku. Oštěpařský čelný běh je velmi podobný běžnému klusu. Každý oštěpař si ho de facto přizpůsobuje vlastním potřebám. Je dobré u běhu dostatečně zvedat kolena, a to i z důvodu menší pravděpodobnosti zakopnutí o hřebíky oštěpařských treter (Stander, 2006).

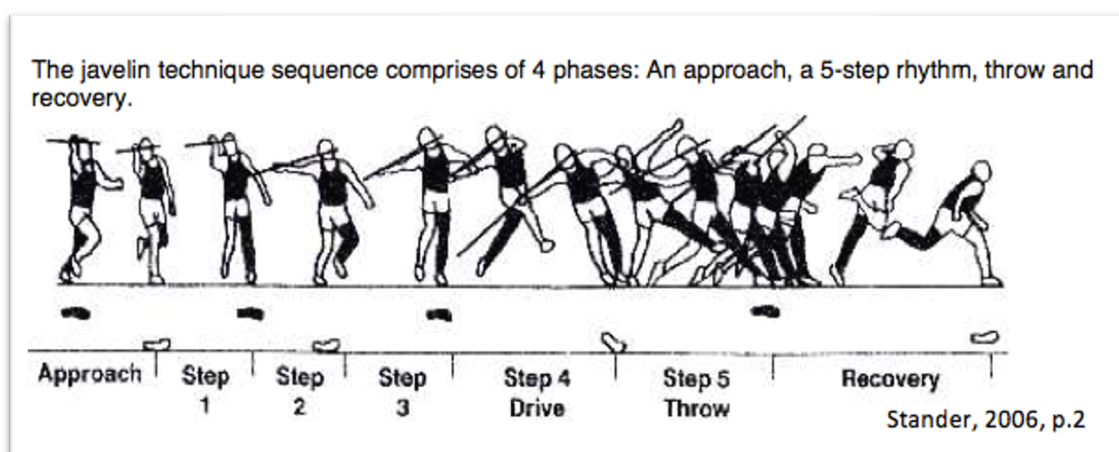
Čelný běh s oštěpem je v rozběhu důležitý zejména pro nabrání kinetické rychlosti. Je statisticky dáno, že oštěpaři, kteří mají rychlejší rozběh, dokážou poslat náčiní do delší vzdálenosti. Pro bližší představu, při mistrovství světa v roce 1995, dosahovalo 12 mužských finalistů průměrné rychlosti $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($5,2 - 6,7 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$) (Schwuchow, 1986).

Tato úvodní část celého rozběhu má také za funkci přípravu rytmiky pro samotný hod. Dochází zde k nárůstu dráždivosti potřebných mozkových center, což má za následek lepší kvalitu hodu (Šimon et al., 2004), (viz výukové video 6:13).



Obrázek 27. Čelný běh s oštěpem (Stander, 2006, s. 3)

4.1.8 Hod oštěpem z celého rozběhu



Obrázek 28. Rozběh při hodu oštěpem (Stander, 2006, s. 2)

Po zvládnutí výše uvedených praktických dovedností je možné přejít k hodu oštěpem z celého rozběhu. Jednotlivé prvky metodické řady spojíme do jednolitého celku. Při rozběhu je důležitá rytmika, rychlost a zvládnutí jednotlivých úkonů tak, abychom byli schopni přenést získanou energii do samotného oštěpu (Tidow, 1996), (viz výukové video 6:20).

Základem je zvládnutí rozběhu v optimální rychlosti. Ta se odvíjí od dobrých koordinačních schopností atleta. Důležité jsou také obecné, ale i speciálních dovednosti spojené s hodem oštěpem. S rozvojem příslušných pohybových dovedností je vhodné začít již v žákovských kategoriích v rámci hodu kriketovým míčkem. Základy, které nebyly položeny do 14 let, se dohánějí jen stěží, nebo jen velmi pracně (Bartonietz, 2008).

Na náhlé události, jako jsou například povětrnostní podmínky nebo psychické rozptýlení, by měl být schopen oštěpař obratně reagovat (Bartonietz, 2008).

Přenesení oštěpu

Pouze finský styl, který je charakteristický dvoukrokovým přenesením oštěpu, umožňuje oštěpaři pokračovat ve svém rozběhu plynulým způsobem, dochází při něm

k opačnému pohybu nohou a paží. V tomto stylu se paže držící oštěp nejprve pohybuje v půlkruhu dopředu a dolů. Pokud tento pohyb udělá pravák mezi kontaktem se zemí pravou a levou nohou, automaticky dojde k opačnému pohybu vpřed pravé paže a levé nohy. Pokud je půlkruhový pohyb nebo vytažení oštěpu dokončeno do konce druhého kroku (tj. zleva doprava), je křížová koordinace zaručena i zde, nyní se pravá paže a levá noha pohybují dozadu synchronně. Nevýhodou však je, že finská metoda přenesení oštěpu nutí oštěpaře alespoň do určité míry povolit sevření oštěpu. To je s ohledem na délku osy oštěpu nevyhnutelné už jen z anatomických důvodů. Povolení sevření je nutné především proto, aby bylo zaručeno, že po vytažení bude hlavice oštěpu stále ve své technicky správné poloze. Že s touto změnou úchopu nemají problém alespoň elitní sportovci, dokázali například oštěpaři jako a Jan Železný a Michael Wessing (Rani & Deol, 2015).

Kromě finského typu přenesení se po celém světě používá také švédská metoda. Při švédském přenesení je oštěp vzat zpět v téměř rovné linii z výchozí pozice blízko hlavy. Dokud není celá paže natažená, je oštěp o trochu výše než rameno (Bartonietz, 2008).

Na rozdíl od toho se ruský styl přenesení oštěpu vyznačuje jen z poloviny nataženou odhodovou paží, s rukou drženou vysoko nad horizontální úrovní hlavy. Přenesení se provádí jakoby shora dozadu. Při této metodě oštěpař zcela neotočí osu ramen o 90° proti směru hodu, jak je typické jak pro finské, tak pro švédské přenesení. Z tohoto důvodu se ruská metoda také nazývá „frontální stažení“. Tento styl byl poprvé použit hlavně vrhači ze SSSR těsně po skončení druhé světové války. Přestože elitní oštěpaři již tuto metodu nepoužívají, jedná se o efektivní způsob přenesení (Liu et al., 2010).

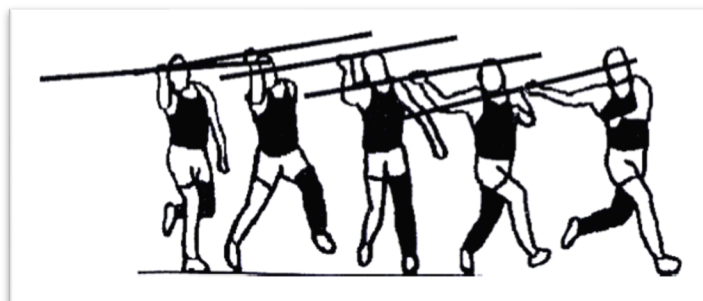
Vliv typu přenesení na aktivitu a efektivitu svalů paží potažmo ramen není dosud objasněn, zejména z pohledu natažení velkého prsního svalu, jehož jednotlivé provazce se případně uvolňují s jiným výstupním výkonem. Odpovídající elektromyografická vyšetření nepřinesla jasné nálezy. Byl prokázán pouze fakt, že prostorově delší stažení může vést k prodloužené aktivitě odpovídajících svalů. I když se uvádí, že by uvedená skutečnost mohla výhodně skórovat v omezeném časovém rozpětí odhodu oštěpu, nejsou pro tento předpoklad uvedeny žádné důvody (Bartonietz, 2008).

Pokud je hodnocení různých variant přenesení založeno na skutečném cíli pohybu, kterým je prodloužení dráhy zrychlení oštěpu otočením ramene a natažením paže, je finská a švédská technika téměř stejná. Neprofesionálním oštěpařům se však doporučuje používat švédskou metodu přenášení oštěpu, protože se tento styl vyznačuje konstantním úchopem (Bartonietz, 2008).

Jen velmi málo oštěpařů je schopno pokračovat ve zrychlování během části rozběhu kde se používají zkřížené kroky, i když mnozí teoretici tvrdí, že je to nutné. Jedním z důvodů je to, že kyvné působení osy ramen vyvolané přenesením vede ke zkroucené poloze horní části těla. Pokud oštěpař postrádá potřebnou koordinaci, tato poloha s točivým momentem způsobí spíše bočné zasazení chodidla a odpovídající překřížené kroky (Rani & Deol, 2015).

Dosažení plynulého zrychlení se bohužel nestane snazším, pokud se atlet snaží, aby se během přenesení zaklonil o cca 30 až 36° a udržel téměř paralelní osy ramen a pánve, jak je doporučováno. Zde se nabídka a poptávka téměř vylučují. Proto je doporučení, že by oštěpař měl držet příkladnou rovnoběžnost tří os (podélná osa oštěpu, osa ramen a pánve) poněkud matoucí, alespoň pro ty oštěpaře, kteří skutečně usilují o dosažení zrychlení během zkřížných oštěpařských kroků. Paralelní postavení osy ramen a pánve zvládnou bez větší námahy i začátečníci. Mnohem obtížnější je však zachovat si při rozběhu vysokou rychlost, přičemž odhodové rameno držíme spolu s trupem vzadu. Oštěpař může uspět pouze tehdy, když se pokusí:

- držet pánev co nejvíce vpředu ve směru odhodu
- provést výrazné naklonění trupu dozadu pouze tehdy, když je to naléhavě nutné, a to během nebo po impulzním kroku (Tidow, 1996).



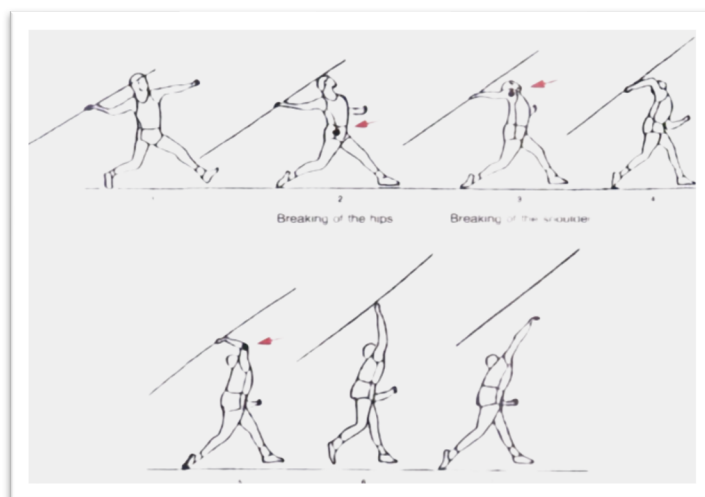
Obrázek 29. Přenesení oštěpu (Stander, 2006, s. 3)

Odhod

Konečná fáze rozběhu, tedy samotný odhod, započíná pohybem zášlapové nohy, která vykročí do širokého, stabilního odhodového postoje. Noha došlapuje přes patu postupně na celé chodidlo. Tento krok je výrazně větší než kroky předchozí. Vytočení se na opačné špičce nohy a zvednutí se na ní vytvoří velkou základnu podpory pro aplikaci síly na oštěp. Vytočení se na špičce také umožňuje následné otočení boků a ramen do směru hodu. Tento rotační pohyb je první fází samotného odhodu, který začíná u základny a končí až v odhodové ruce oštěpaře (Sullivan, 2016).

Masivnější, méně pohyblivé části těla se posunují ve směru hodu, zatímco lehčí části, např. odhodová paže, dokončují své natažení dozadu. Tento pohyb má za následek protažení svalů v oblasti břicha, hrudníku a ramen. Následuje jejich explosivní kontrakce během pozdější fáze hodu. Zadní noha se energicky otáčí ve směru hodu a tím tlačí boky stejným směrem. Svaly (např. musculus pyramidalis nebo linea semilunaris), které spojují boky a trup, se protahují a explosivně stahují. Trup oštěpaře se otáčí a táhne rameno i odhodovou paži ve směru hodu. Protilehlé svalové skupiny by měly být uvolněné. Jak je rameno taženo dopředu, deltový sval (musculus deltoideus) se natahuje a poté se energicky stahuje. Jednotlivé segmenty těla oštěpaře, od nohou, přes ramena, až po odhodovou paži, zrychlují. Tato sekvence těla připomíná „prásknutí bičem“ (viz níže), rychlost a síla postupně narůstá a vrcholí v odhodové paži oštěpaře. Tělo se mírně odkloňuje do strany od odhodové paže. Tento boční odklon umožňuje větší výšku odhodu vůči mobilitě ramen. Volná paže koná pohyb směrem dozadu, tím otevírá ramena a podporuje pohyb protilehlé ruky směrem vpřed. Stejně tak napomáhá rotaci dlouhé osy těla, která přispívá k vyšší rychlosti odhodové paže (Sullivan, 2016).

Jak je odhodová paže tlačena dopředu, nadloktí a loket konají pohyb do směru hodu jako první, předloktí a ruka svírající oštěp jsou v závěsu. V lokti dochází k flexi, což pomáhá oštěpaři, přenést sílu do konce pomyslného biče. Tělo je setrvačnou silou tlačeno dopředu a přechází přes nataženou zapírající se nohu. Oštěp je vypuštěn z ruky před vertikální úrovní hlavy (Bartlett, Müller, Lindinger, Brunner & Morriss, 1996).

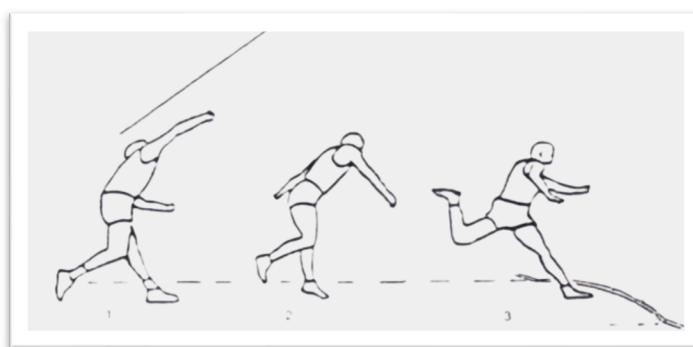


Obrázek 30. Jednotlivé fáze odhodu (Tidow, 1996, s. 58)

Poodhodový přeskok

Oštěpař po vypuštění koná pohyb dopředu ve směru hodu. Silové zatlačení těla co nejdéle ve směru hodu prodlužuje působení na oštěp na nejdelší možnou vzdálenost a časový úsek. Po vypuštění oštěpu překračuje zadní noha před zapírající se nohu. Tento přešlap a zadní noha by měly zastavit další pohyb oštěpaře ve směru hodu a zabránit mu v překročení odhodové čáry (Sullivan, 2016).

Úhel vypuštění oštěpu se liší, a to vzhledem ke schopnostem oštěpaře, zvolenému náčiní nebo vnějším vlivům prostředí. Oštěp ovlivňují vztahové a tažné síly. Mírný protivítr, zhruba 7–16 km/h poskytuje vynikající vztlak pro oštěp tím, že tlačí spodní stranu oštěpu vzhůru (Sullivan, 2016).

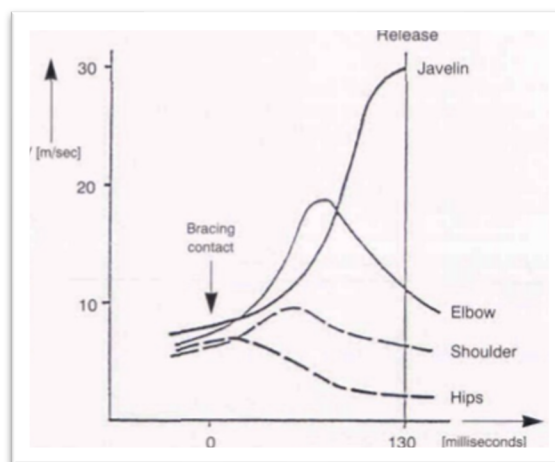


Obrázek 31. Poodhodový přeskok (Tidow, 1996, s. 56)

Princip biče

Obrázek č. 32 ilustruje zmiňovaný proces tím, že ukazuje parametry zrychlení, rychlosti kyčlí, ramen, lokte, odhodové paže, a nakonec oštěpu samotného. Měřeno v okamžiku vzepření do konečné fáze odhodu oštěpu. Jako pozoruhodná se jeví zřetelná posloupnost zrychlovacích a zpomalovacích fází segmentů těla. V tomto procesu je kyčel na straně odhodového ramene prvním segmentem, který dosáhne své maximální rychlosti, a poté je rychle zpomalen. Následující část těla, která vykazuje strmější křivky je odhodové rameno, o něco později pak loket odhodové paže. Nakonec se nahromaděná rychlost přeneše do odhodové ruky, která ji předá oštěpu. Aby odhodové rameno dosáhlo co možná nejvíce efektivního odhodu, musí čekat na nahoru směřující zrychlovací impulsy (Tidow, 1996).

Proces postupně se zvyšujících fází zrychlení a zpoždění určitých segmentů těla během vypouštění oštěpu můžeme vidět na obrázku č. 30. (s. 43). Těchto 7 fází představuje dobu zhruba 150 milisekund, kterou specialisté potřebují k provedení odhodu (Bartlett et al., 1996).



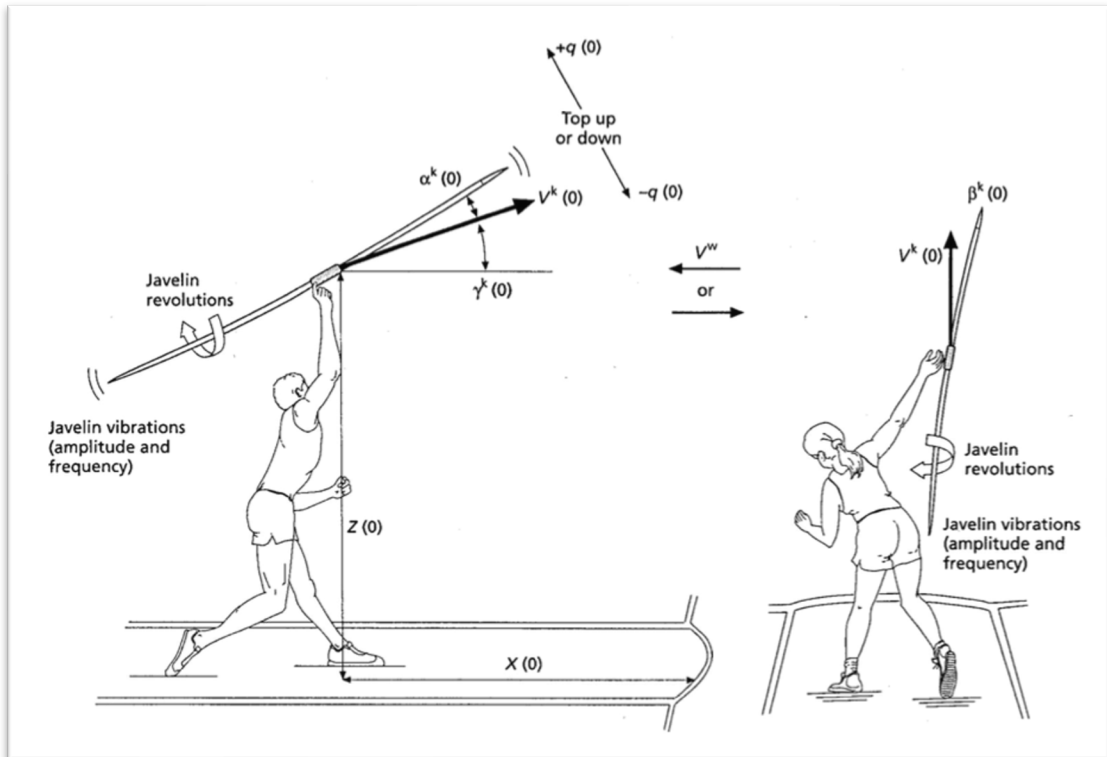
Obrázek 32. Přenos impulsu v hodu oštěpem (Tidow, 1996, s. 56)

4.2 Aerodynamické faktory

Odpor vzduchu je obvykle velmi malý a lze jej ignorovat při zkoumání těžších náčiní na kratší vzdálenosti, jako je vrh koulí. Oštěp je však dlouhé a lehké náčiní (hmotnosti oštěpu pro jednotlivé kategorie viz tabulka 2. s. 22). Odpor vzduchu v tomto případě tedy může ovlivnit vzdálenost a směr hodu. Silný přední vítr vyžaduje nižší úhel uvolnění, oproti tomu silný zadní vítr vyžaduje zvýšený úhel uvolnění (Tidow, 1996).

Gravitace ovlivňuje délku letu objektů, které se pohybují určitou rychlostí ve vertikálním směru (1-90 stupňů). Pokud je předmět vyvržen přímo do vzduchu (pohybuje se pouze svisle pod úhlem 90 stupňů), rychlost uvolnění určí výšku, které dosáhne, než jej gravitace přitáhne zpět k zemi (Stander, 2006).

4.3 Odhodové parametry



Obrázek 33. Odhodové parametry (Hubbard, 1988, s. 405)

Tabulka 3. Odhodové parametry (Hubbard, 1988, s. 405)

Parametr	Jednotka	Název	Definice
$Z(0)$	m	Výška odhodu	Výška mezi těžištěm oštěpu a zemí při okamžitém odhodu
$X(0)$	m	Vzdálenost od odhodové čáry	Vzdálenost promítnutí těžiště oštěpu na zemi k odhodové čáře při okamžitém odhodu
$V^k(0)$	stupně	Odhodová rychlost	Rychlost těžiště oštěpu vůči zemi
$\gamma^k(0)$	stupně	Odhodový úhel	Úhel mezi směrem vektoru realizované rychlosti a zemí
$\alpha^k(0)$	stupně	Úhel náběhu	Úhel mezi podélnou osou oštěpu a směrem vektoru realizované rychlosti
$B^k(0)$	stupně	Úhel vybočení	Úhel bočního vybočení
$q(0)$	stupně \cdot s^{-1}	Odhodová rychlost stoupání	Úhlová rychlost hlavice oštěpu v okamžiku odhodu
V^w	$m \cdot s^{-1}$	Rychlost větru	

Hozená vzdálenost je obecně určena rychlostí odhodu, výškou a úhlem odhodu a směrem odhodu. Pro podrobnou analýzu, například při porovnávání různých hodů jednoho sportovce nebo porovnávání více sportovců mezi sebou, je třeba vzít v úvahu komplexnější výchozí podmínky pro aerodynamiku letové fáze a samotné letové fáze. Na rozdíl od házení míčkem nebo odpalu při baseballu ovlivňuje u oštěpu celkovou vzdálenost úhel náběhu, úhel vybočení, počáteční hybnost odhodu a podmínky okolního prostředí. Vliv má také rotace oštěpu kolem jeho osy a amplituda jeho vibrací. Všechny tyto parametry jsou výsledkem činnosti oštěpařů během rozběhu až do konce kontaktu s náradím (Hubbard, 1988).

Odhodová rychlost

Nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím hozenou vzdálenost je rychlost odhodu, míra kinetické energie udělené oštěpu, je jediný faktor, který lze maximalizovat akcí oštěpaře. Nicméně jakékoli hledání maximální rychlosti odhodu, vytváří místo toho optimální hodnotu, a to kvůli potřebě optimálního směru pohybu. Jedná se tedy o maximální rychlost v rámci omezení optimálních hodnot ostatních parametrů, přičemž

je třeba věnovat pozornost pravidlům pro provádění hodů. Navzdory kvadratické rychlosti odhození způsobuje spojení s dalšími parametry kvazilineární vztah mezi rychlostí vypouštění a vzdáleností letu náčiní (Hubbard, 1988).

Směr odhodu oštěpu

Odhozená vzdálenost závisí částečně na směru rychlosti odhodu, protože rychlost je vektor charakterizovaný svým stupněm a směrem. Dále hraje důležitou roli poloha oštěpu ve vzduchu vzhledem ke směru jeho letu, stejně jako úhel náběhu a úhel vybočení. Optimální směr rychlosti, charakterizovaný úhlem odhodu, úhlem náběhu a úhlem vybočení, je výsledkem správného načasování akce paží, horní části těla a akce nohou. Například když se sportovec snaží o plošší hod proti čelnímu větru, zatímco zadní vítr vyžaduje strmější odhod. Těchto změn lze dosáhnout úpravou sklonu oštěpu, změnou polohy oštěpu v ruce a změnou polohy paže v okamžiku odhodu (Hubbard, 1988).

Odhodový úhel

Špičkoví oštěpaři dosahují průměrně úhlů odhodu mezi 32° a 34° a špičkové oštěpařky mezi 33° a 34°. Data byla měřena na finalistech olympijských her v roce 1992 a mistrovství světa v roce 1995. Strmější úhly vypuštění se spíše vyskytují u méně zkušených oštěpařů. Údaje podle Antti, Komi, Korjus, Navarro, & Gregor (1994) ukazují, že standardní odchylka jako míra variability parametru dosahuje 4° pro hody mužů i žen (Morriss, Barlett & Fowle, 1997).

Úhel náběhu

Bez ohledu na vypočítané, a často v tréninku nebo soutěži ověřené, zvýšení vzdálenosti hozené kladným nebo záporným úhlem, by měl oštěpař usilovat o nulový úhel náběhu. Výsledky zdůrazňují nutnost vytvářet úhly náběhu blízké nule (Hubbard, 1988).

Úhel vybočení

Úhel vybočení je úhel náběhu při pohledu zezadu. Je výsledkem odchylky mezi bočním pohybem horní části těla a paže a polohou podélné osy oštěpu. Měl by být, pokud možno, co nejmenší. Běžně sportovci dosahují svých nejlepších výsledků s menšími úhly vybočení, například Joanna Stones při svém osobním rekordu v roce 1995, který měl hodnotu 63,74 m, dosahovala $B^K(0) = 1^\circ$, zatímco světový rekord Jana Železného v roce 1996 měl $B^K(0) = 10^\circ$. Regrese vypočítané Böttcherem & Kühlem

(1998) pro jednotlivé oštěpačky zjistily úhel $<3^\circ$ pro hody které měřily okolo 70 m (Böttcher & Kühl, 1998).

Rychlost stoupání při odhodu

Během závěrečné fáze odhodu je oštěpu udělena rychlost stoupání. Umožňuje oštěpu otáčet se kolem své příčné osy ve směru, nebo proti směru hodinových ručiček. Tento parametr je velmi obtížné přesně změřit. Sportovci jím mohou kompenzovat nežádoucí účinky předimenzovaného úhlu náběhu. Míra náběhu může u vrcholových sportovců dosahovat cca $25\text{--}40^\circ\text{s}^{-1}$, u mladých sportovců dokonce až 100°s^{-1} . Podle výsledků letové simulace od Hubbarda (1988), je ideální rychlost stoupání nahoru při 3°s^{-1} . Bylo zaznamenáno, že přilnavost při úchopu ovlivňuje také rychlost stoupání. Počáteční hybnost odhodu oštěpu, produkovaná oštěpařem, jak bylo uvedeno výše, by neměla být zaměňována s profilem hybnosti odhodu oštěpu během letu, který je způsoben počátečními podmínkami letové fáze a aerodynamikou (Hubbard, 1988).

Rotace kolem podélné osy oštěpu a vibrace

Proces hodu oštěpem je velmi složitý a zahrnuje překrývající se rotační pohyby v několika rovinách. Kolem různých os trupu, nadloktí, předloktí a zápěstí. Tyto pohyby jsou založené víceméně na horizontálním pohybu těžiště. V důsledku posledního rotačního pohybu ruky, předloktí a opuštění prstů z vinutí, může oštěp kolem své dlouhé osy získat až 30 otáček za sekundu, průměrné rozmezí je pak 3 až 30 otáček za sekundu. V počtu otáček jsou značné rozdíly v závislosti na použitém úchopu vinutí. Například vidlicový úchop vede k nižšímu počtu otáček. Při používání tohoto úchopu může dojít i k úplné absenci rotace oštěpu. Za použití vidlicového stylu držení činí oštěp průměrný počet 18 až 20 otáček za sekundu. Výběr úchopu by se však neměl odvíjet od dosažené rotace, ale od toho, jak vyhovuje individuálnímu jedinci (Bartonietz, 2008).

Pozitivní vliv rotace oštěpu na hozenou vzdálenost je ovšem jen velmi malý. Pro vypočtený hod s otáčkami 25 otáček za sekundu., úhlem vypuštění 30° a rychlostí při odhodu $24\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ by byl podíl rotace na dosažené vzdálenosti přibližně 0,5 m. Oproti hodu s nulovou rotací okolo podélné osy to tedy není příliš (Bartonietz, 2008).

Vibrace oštěpu během letu vznikají během závěrečné části odhodu. Jsou výsledkem překrývající se kombinace křivočarých drah nadloktí, pohybů předloktí, rukou okolo ramene, lokte a zápěstí, flexe trupu a více či méně výrazného zvednutí těla přes přední zášlapovou nohu. Jejich amplituda je minimalizována dokonalou koordinací času,

prostoru a sil. Není však reálné se vibracím oštěpu zcela vyhnout. Voronkin & Maksimov (1976) naměřili, 0,05 s před uvolněním oštěpu, složku příčné síly ve výši asi jedné třetiny složky síly zrychlení. Hody, jak při tréninku, tak při závodech, mohou vykazovat vibrace s vysokou amplitudou i při optimálních úhlech uvolnění. Amplitudy také závisí na tuhosti oštěpu, minimálních amplitud je dosaženo za použití oštěpů, které jsou vyztuženy karbonovými vlákny (Bartonietz, 2008).

Výška odhodu a jeho vzdálenost od odhodové čáry

Teoreticky se odhozená vzdálenost zvyšuje s rostoucí výškou odhodu. Ve skutečnosti existuje optimální výška odhodu pro každého atleta v závislosti na jeho tělesných rozměrech a technice. V praxi je vysoká výška odhodu typická pro oštěpaře s nízkou výkonnostní úrovní nebo může být spojena s technickými chybami, například relativně vysokou polohou těla na začátku odhodu, způsobenou strmě posazenou přední nohou, což vede k tomu, že je oštěp uvolněn přes téměř svislou levou nohu (Bartonietz, 2008).

Finalisté mužského oštěpu na olympijských hrách v roce 1992 dosahovali výšky odhodu asi 1,81 m, ženy asi 1,75 m s velmi malou směrodatnou odchylkou. V průměru je dosahovaná výška odhodu u vrcholových oštěpařů asi 105 % tělesné výšky (Bötcher & Köhl, 1998). Mužští finalisté na mistrovství světa v roce 1995 vypouštěli oštěpy v průměrné výšce 1,97 m (rozsah 1,81 - 2,13 m podle údajů Morrisse et al., 1997). Podle údajů Sala a Viitasala (1995) měli desetibojaři statisticky významně vyšší výšku uvolnění.

Vypočtené údaje o výšce odhodu mohou sloužit k orientaci. Skutečný okamžik vypuštění (nulové zrychlení oštěpu) lze určit s odpovídající přesností kombinací kinematických metod (vysokorychlostní video) s metodami dynamometrického výzkumu. To může vysvětlit rozdíly mezi údaji o výšce na olympijských hrách v roce 1992 a mistrovstvím světa v roce 1995, analyzující téměř stejné sportovce (Bartonietz, 2008).

Praktický význam tohoto parametru je omezen na diagnostiku výkonu a na trénink techniky. Při speciálních průzkumech, například při určování dráhy zrychlení při hodech s náčiním různé hmotnosti, je však třeba vzít v úvahu výšku uvolnění jako parametr dráhy pohybu, protože dráha zrychlení klesá se zvýšením hozené hmotnosti (Bartonietz & Larsen, 1997). Pro podrobný rozbor je nutné rozlišovat mezi výškou odhození oštěpu, těžištěm pod přední částí rukojeti a výškou ruky za úchopem v okamžiku uvolnění (Borgström, 1997). Vzdálenost od svislé projekce polohy odhodu

k odhodové čáře závisí na zbývajících rychlosti těla a technice. Měla by být minimální, ale bez negativního vlivu na techniku hodů. Tato vzdálenost musí být zohledněna pro podrobnou diagnostiku výkonu (Bartonietz, 2008).

4.4 Nejčastější zranění u oštěpařů

Hod oštěpem je pro tělo velice náročná disciplína, zvláště pak, pokud není hod proveden technicky správně. Specifický pohyb má často za následek zranění, která jsou pro tento sport typická. Zdraví je nejvyšší hodnota v lidském životě. Dlouhodobý tréninkový plán lze považovat za účinný pouze tehdy, když zároveň šetří zdraví sportovce. Dobré tréninkové metody předcházejí zraněním, a to by mělo být hlavním cílem jak pro sportovce, tak pro trenéra. Nárůst svalové hmoty, v souladu s aplikováním příslušné fyzické aktivity, s sebou přináší riziko potencionálního zranění, kterému by se každý sportovec rád vyhnul. Je tedy důležité, se zranění buď úplně vyvarovat, nebo vědět, jakými způsoby je rehabilitovat a léčit s pomocí odborníka. Léčba je totiž v tomto případě nesmírně důležitá. Daný lékař musí být specialista na postiženou oblast a měl by být obeznámen s náročností tohoto sportu (Peterson & Renstrom, 2016).

Pohyb při odhodu staví anatomické struktury pod velké torzní, smykové a nárazové síly, které mohou dosáhnout a překročit toleranční limity. Opakovaným zatěžováním může dojít k poškození kloubních struktur a muskuloskeletálních tkání, i když je každé zatížení pod prahem tolerance struktur. Kromě zranění, která jsou společná pro jiné disciplíny a sporty, existují specifická zranění, která může oštěpař utrpět. Oštěpař je může považovat takzvaně za svá pracovní rizika (Dai, Mao, Garrett & Yu, 2015).

Dalšími zdroji zranění jsou nesprávná technika hodů nebo používání příliš velké tréninkové zátěže. To může znamenat obsah tréninkové jednotky, objem hodů při ní provedených, ale i nesprávná volba náčiní. Při tréninku by měl oštěpař volit spíše měkčí oštěpy, a tím tělu odlehčit. Při soutěžích pak použít oštěpy tvrdší, za účelem dosažení co nejlepšího výkonu (Valter & Nosek, 2007).

Povaha těchto zranění je lépe pochopitelná po přiblížení znalostí o jejich zdrojích. Vždy existují metody, jak jim předcházet. Před hodem je nutné použít obecná i speciální zahřívací cvičení. Obecná i speciální protahovací cvičení jsou také nezbytná před a po tréninku. Mnoho sportovců ve vrhačských disciplínách trpí různými problémy

v oblastech nejvíce zatěžovaných kloubů. Zranění u oštěpařů se týká hlavně kotníku přední nohy, kolen, spodní části zad, ramen a lokte vrhačské paže. Podle Geortzena a Zinsera (1998) dochází ke třem čtvrtinám všech zranění špičkových oštěpařů při tréninku. Následující přehled ukáže možný vztah mezi mechanikou hodů oštěpem a zraněním při hodě, podtrhne roli správné techniky hodů a správného plánování tréninku. V případě jakéhokoli úrazu by samozřejmě měl být vždy konzultován lékař (Dai et al., 2015).

4.4.1 Zranění horních končetin

Z hlediska namáhaných částí těla, jsou při hodě oštěpem více obvyklá zranění v horní polovině těla. Horní končetiny jsou velice vyčerpány, a to má za následek jejich časté zranění. Ze všech zranění je nejčastější poranění ramenního kloubu (25 % ze veškerých poranění), druhé nejčastější je poranění loketního kloubu (16 % ze všech poranění) (Novotný, Hrazdira, Bernaciková, Sebera & Chgaloupecká, 2003).

Vznik těchto problémů je nejčastěji zapříčiněn chybným technickým provedením nebo nepřiměřenou zátěží při tréninku. Je důležité rozložit zátěž na celé tělo a při odhodu aktivně zapojit dolní končetiny i trup (Klingenstein, Martin, Kivlan & Kelly, 2012).

Ramenní kloub je velmi složitá struktura kloubního spojení lopatky spolu s pažní kostí a hrudním košem. Je nezbytné posilovat rotátorovou manžetu a svaly zadní horní části trupu různými posilovacími cviky, jako je vytažení ramen nahoru s použitím závaží nebo přitahy na hrazdě. Funkční odporové cviky a činky jsou účinnými nástroji pro posílení svalů a vazů kolem ramen. Hlavní zranění ramene, se kterými se oštěpař setkává, jsou vykloubení ramene a natažení rotátorové manžety. Tato poranění ramene jsou způsobena tahovým napětím, které vzniká kvůli nadměrné hybnosti na rameni v důsledku dlouhé páky, která na něj působí. Riziko zranění ramen lze minimalizovat posilovacími cviky zaměřenými na jejich lepší držení, jako jsou různé druhy pokrčení ramen, vnitřní a vnější rotace a protahovací cvičení (Bartonietz, 2008).

Mezi běžná zranění lokte u oštěpařů patří:

- „oštěpařský loket“, mediální epikondylitida humeru
- „tenisový loket“ epikondylitida nebo tendinitida
- uvolněné části v kloubu.

Epicondylis humeri ulnaris, neboli oštěpařský loket, je poranění, kdy došlo k namožení flexorů zápěstí. Pociťujeme ho na malíkové straně předloktí, a to při samotném hodů, ale i při běžných pohybech. Mimo oštěpaře se s ním setkáváme i u golfistů nebo například baseballistů. Rozhodně není tak obvyklý jako „tenisový loket“. Při odhodu působí na loketní kloub oštěpaře tři zásadní síly, tahová, třecí a kompresní. Vysokou mírou namáhání pak mohou vznikat problémy s tímto spojené (Martínková, 2013).

Jeden ze způsobů, jak lokti ulevit, může být změna úchopu oštěpu. I takovéto nuance při hodů oštěpem rozhodují. Je také možné využívat speciální návleky, které se postarají o zpevnění celého kloubu a je na ně při odhodu přenesena určitá zátěž, tím je uleveno svalům a úponům (Peterson & Renstrom, 2016).

Zranění lokte vzniká v důsledku příliš mnoha hodů nebo za použití příliš těžkého náčiní. Chronický stres z nadměrného používání, jak jej pro „tenisový loket“ popsal Szewczyk (1992), může být také hlavní příčinou traumatu lokte při hodů oštěpem. Vysoké krouticí síly v konečném rozsahu při házení lehkého náčiní mohou rovněž vést ke zranění lokte. Je nezbytné naučit se správnou techniku házení již jako začátečník, protože ke chronickému zranění často dochází během prvních let tréninku. Toto pozorování, které provedl Waris (1946), neztratilo za dobu své existence nic na svém významu. Je potřebné vyhnout se bočnímu házení okolo hlavy, velmi důležitá je i správnost zvolení hmotnosti používaných nástrojů a provádění posilovacího cvičení (Hart, Janeček & Buček, 2002).

4.4.2 Zranění trupu

Nejčastějšími poraněními bederní části zad jsou natažení, stresové zlomeniny a vyhrěznutí ploténky. Zranění v oblasti beder jsou způsobena různými faktory:

- tvrdý, pasivní doskok na zadní nohu po impulzním kroku v záklonové poloze
- zkroucený trup při vrhacím pohybu, zejména rotační styl hodů oštěpem (Novotný et al., 2003).
- přetížení při posilování
- "poloha oštěpařského luku" v pozici obráceného písmene C, s maximálním předpětím v břišní oblasti namísto thorako-akromiální oblasti (Dai et al., 2015).

Ke snížení rizika zranění bederní části zad lze podniknout různé kroky, včetně:

- aktivní impulsní krok, který udržuje horní část těla stabilní se správnou kontrolou polohy těla při dopadu na zadní nohu a minimalizování nárazu při došlápnutí
- použití bederního pásu při házení a vzpírání
- posilování svalstva v oblasti zad a břicha během celoroční tréninkové jednotky, vytvoření "svalového korzetu" pomocí obecných a speciálních cviků (Dai et al., 2015).

4.4.3 Zranění dolních končetin

Poranění hlezenního kloubu přední nohy (v rámci hodů pravou rukou se jedná o levou nohu) zahrnují natažení nebo prasknutí vazů, zánět a uvolněná tělíska v kloubu. Zranění jsou způsobena střížnými silami vznikajícími při vysazování chodidla mimo linii, ať již nakloněnou laterálně nebo mediálně, nebo nárazovými silami na kloubní struktury při nárazu chodidla na zem. K prevenci tohoto typu zranění lze přijmout různá opatření. Ta zahrnují:

- došlápnutí přední nohy při odhodu přímo ve směru hodů,
- posílení kotníků a chodidla,
- cvičení naboso v písku,
- provádění vícesměrných proprioceptivních cvičení na jedné a dvou kývajících se deskách k rozvoji neuromuskulární reakce,
- naučení se provádět nervovou kontrolu svalů před došlápnutím chodidla, aby byla tuhost celé přední nohy pod kontrolou,
- použití správné obuvi, různé části vrhací boty mohou nohu dodatečně namáhat. Většina vrhačských bot, založených na designu pro sprintery, nebere v úvahu síly generované sportovci, jejichž tělesná hmotnost může být 100 kg nebo více. V tomto případě je vhodná spolupráce s ortopedy a respektování jejich doporučení v souvislosti s vhodnou obuví, která by měla mít například zpevněnou podrážku pro přední nohu a široký boční pásek přes nárt,
- zalepení kotníku před hodem v tréninku i soutěži (Bartonietz, 2008).

Hlavním zraněním zadní nohy (v rámci hodů pravou rukou se jedná o pravou nohu) je poškození vazů. Tento typ zranění je důsledkem rotačního namáhání a střížných

sil vytvářených nárazem na zem pod úhlem mezi 90° a 60° ke směru vrhu ve srovnání s pasivitou na pravé noze. Opatření, která mohou pomoci předejít tomuto typu zranění, zahrnují:

- aktivní pohyb zadní nohy před tím, než přední noha došlápne na zem,
- chodidlo zadní nohy dopadne pod úhlem asi 45° ke směru hodu (Bartonietz, 2008).

Hlavními zranění kolena přední nohy jsou poškození chrupavky a vazů. Tato zranění jsou důsledkem vysokého rázového namáhání, torzního namáhání a střížných sil v noze, která není umístěna přímo před vrhačem. Preventivní opatření pro tyto typy zranění zahrnují:

- svalovou stabilizaci nohy – naučení se techniky preinervace před „dosednutím“ nohy tak, aby byla tuhost celé přední nohy pod kontrolou, při aktivní svalové práci se několikanásobně zvyšuje,
- vyhnoutí se vysazení doleva, což je způsobeno pasivitou zadní nohy a předčasným pohybem levé paže, známým jako "předčasné otevření levé strany"(Bartonietz, 2008).

4.5 Speciální cvičení pro oštěpaře

Specifická vrhací zátěž, která se liší pro každou stranu těla, vytváří funkční asymetrii od paží k chodidlům. Účinná prevence úrazů a rehabilitace po nich vyžaduje pochopení charakteristiky příslušných kloubních komplexů. Znalost poměru síly mezi protilehlými svalovými skupinami může pomoci čelit rozvoji nadměrných svalových dysbalancí. Experimentální data zdůrazňují vysoké namáhání kloubních struktur při tahu se sníženým rozsahem pohybu. Podle údajů Morrise et al. (1997), atletem s nejvíce ohnutým loktem na Mistrovství světa v roce 1995 byl A. Linden s trvale omezeným rozsahem pohybu v důsledku zranění lokte. Tento atlet vykazoval nejvyšší úhlovou rychlost extenze loktů ze všech analyzovaných vrhačů a maximální rychlost ohybu zápěstí srovnatelnou s hody jiných atletů.

Důvodem velkého zapojení svalů předloktí na konečné rychlosti je relativně dlouhé úhlové držení předloktí ve srovnání s ostatními končetinami (Hubbard, 2000).

S ohledem na uvedená fakta musí každý tréninkový program:

- zajistit správné pořadí tréninkových prací a obecně zajistit zotavení,

- zajistit správné pořadí tréninkových cviků během tréninku, například vyhnout se skákání a sprintu po házecích trénincích, kde je důraz kladen na brzdou práci přední nohy,
- zabránit intenzivnímu tréninku vrhu, když je sportovec unavený,
- rozvíjet správné provedení pohybu házením různých náčiní, při sprintu a skákání a při silovém tréninku,
- zařadit cvičení ke zlepšení pevnosti vazů kolem hlavních kloubů: kotníků, kolen, ramen a loktů,
- rozvíjet svaly se stabilizační funkcí: nohy, trup, ramena a sílu protilehlých svalových skupin, posilování a zpevnění svalového korzetu trupu.

Je třeba mít na paměti, že vazy a chrupavky potřebují dlouhou adaptační dobu, až 2–3 měsíce (Bartonietz, 2008).

Jaké tréninkové metody lze použít? Je důležité, aby tréninkové plány byly konkrétní. Oštěp je rychlostně-silová disciplína s vysokou technickou náročností. Jednotlivé prvky vyžadují vysokou produkci síly za velmi krátkou dobu. Protože rychlost odhodu je nejdůležitějším faktorem při hodů oštěpem, zvýšení rychlosti odhodu dává sportovci největší šanci na úspěch. Síla pro hod přes hlavu je z velké části (zhruba z 50 %) vytvářena prostřednictvím extenze nohou, rotace kyčle a flexe trupu. Vysoce kvalifikovaní oštěpaři používají systém zrychlení a zpomalení pohybu, kdy zrychlují do odhodového pohybu a poté radikálně zpomalují, aby přenesli energii (Young, 2002).

4.5.1 Strečinková cvičení

Snaha o zvýšení flexibility je nejen předsezónní či mezi sezónní záležitost, ale celoročním úsilím každého oštěpaře. Získání elasticity lze dosáhnout hned několika protahovacími cvičeními, která nejsou nijak náročná, co se týče potřebného vybavení. Níže je uvedeno několik jednoduchých cviků, které mohou pomoci s dosažením potřebné flexibility (Just Fly Sports, 2022), (viz výukové video 1:25).

Uchopení oštěpu o něco širším úchopem, než je šíře ramen. Pomalé otáčení s nataženými pažemi nad hlavou, zepředu dozadu, dokud se oštěp nedotkne zad. K dokončení opakování pomalu následuje otočení oštěpu zpět nad hlavou k přední části těla. Cvičení je vhodné opakovat po 20 opakováních a každých 5 opakování by měly být ruce posunuty blíže ke středu oštěpu (Just Fly Sports, 2022).

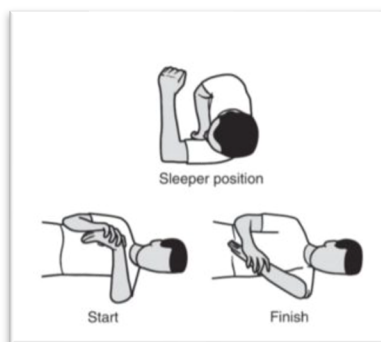
Stejným úchopem jako v předešlém cvičení spočívá pohyb v otáčení pažemi jednou po druhé nad hlavou kruhovým pohybem. Cvičení se provádí zhruba 10krát a následně se opakujte v opačném směru (Just Fly Sports, 2022).

S nohama asi na šířku ramen uchopíme střed oštěpu kolem vinutí a držíme oštěp svisle. Natáhneme ruce nad hlavu tak, aby byl oštěp paralelně se zemí. Nyní se ohneme dozadu a natáhneme se rukama dál, dokud se konec oštěpu nedotkne země. Vrátime se do výchozí pozice a provedeme celkem 10 opakování (Just Fly Sports, 2022).

Další cvičení provádíme s oštěpem, který je svisle postavený. Uchopíme oštěp dostatečně vysoko nad úroveň hlavy. Nyní se na ruce, která drží oštěp, mírně vyvěsíme do protažení a vydržíme v pozici 10 sekund. Toto opakujeme i s opačnou paží (Just Fly Sports, 2022).

Zranění třísel jsou u oštěpařů častější, než bychom se domnívali, je tedy třeba nezanedbávat protažení svých nohou. Postavíme se s nohama do širokého stoje rozkročného, a přitom zůstaneme v rovnováze. Provedeme hluboký předklon a pokusíme se dotknout země. Pokud uvedený cvik realizujeme snadno, můžeme jeho provedení i obměnit snahou o dotažení rukama více dozadu (stále ve stejné výchozí pozici), nebo zvětšíme šíři rozkročení a pokusíme se dotknout země lokty. V tomto případě se však již nejedná o hluboký předklon (Just Fly Sports, 2022).

Zatímco ležíme na boku s odhodovou paží na podložce, máme rameno v úhlu 90° a loket tak, aby naše prsty směřovaly nahoru ke stropu. Druhou rukou zatlačíme ruku dolů před sebe, jako bychom se snažili položit dlaň na podlahu. Zatlačíme dolů, dokud neucítíme pohodlné natažení na zadní straně ramene. Vydržíme alespoň 60 sekund nebo déle. Protážení opakujeme po 2–3 opakováních (Whalen, 2019).



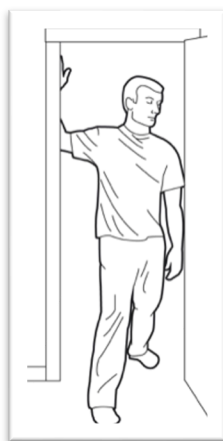
Obrázek 34. Sleeper Stretch (Whalen, 2019)

Cross body stretch se provádí se ve stoje nebo vsedě. Odhodovou paži za pomoci druhé ruky „přitáhneme“ ze základní polohy předpažení k opačnému rameni (tzv. „přes tělo“) zhruba ve výšce ramene. Cvik provádíme za účelem protažení svalů v oblasti ramene odhodové paže. Ve výsledné pozici setrváme alespoň 60 sekund nebo i déle, protažení opakujeme v celkovém počtu 2–3 na obě strany (Whalen, 2019).



Obrázek 35. Cross body stretch (Whalen, 2019)

Pro protažení svalů hrudníku se postavíme vedle rámu dveří s odhodovou paží zvednutou do výšky ramen a loktem ohnutým o 90°. Buď umístíme své tělo mírně před dveře tak, aby bylo před naší odhodovou paží, nebo otočíme své tělo směrem od odhodové paže, dokud se jemně neprotáhneme. Vydržíme alespoň 60 sekund nebo déle. Opakujeme protažení po 2-3 opakováních (Whalen, 2019).



Obrázek 36. Protažení svalů hrudníku ve dveřním rámu (Whalen, 2019)

4.5.2 Posilovací cvičení

Silový trénink můžeme rozdělit do pěti oblastí:

- silová vytrvalost,
- obecný silový trénink,

- maximální silový trénink,
- speciální silový trénink,
- specifický silový trénink v hodů.

Silový trénink má tendenci snižovat pohyblivost zejména kotníků, kyčelních a ramenních kloubů a také páteře. To může významně snížit výkon a zvýšit riziko zranění. Intenzivní protahovací cvičení, zmíněná v předešlé kapitole, musí být prováděna při každém nácviku techniky a musí být specifická pro danou oblast. Potřeba vytrvalostního tréninku pro vrhače, jako je běhání, je velmi malá (Fuchs, 1987).

Silová vytrvalost a svalová vytrvalost nejsou během soutěže příliš využity, je ale nutné je rozvíjet, abychom byli schopni zvládat vysoce kvalitní výkony během dlouhých tréninkových období. Jsou také cenné v souvislosti s duševní vytrvalostí během soustředění, kdy je tělo intenzivně namáháno po dlouhou dobu (Nabia & Elbadry, 2016).

Obecný silový trénink slouží k rozvoji a upevnění základních a nezbytných předpokladů maximálního a speciálního silového tréninku. Měl by přispívat především ke zvýšení fyzické zdatnosti a rozvoji obecné elasticity pro tuto disciplínu. Trénink je charakterizován používáním obecných silových cviků na přístroji, s kotoučovými činkami a vybranými formami cviků, které se z hlediska úrovně zatížení pohybují pod 60 % skutečných maximálních výkonů v každém konkrétním cviku (Nabia & Elbadry, 2016).

Cvičení pro maximální silový trénink slouží přímo k rozvoji maximální síly. V oštěpařském tréninku je dobře zvolený výběr cvičení velmi důležitý. Závisí na stádiu tělesného vývoje, musí být flexibilní a v podstatě individuální. Z velkého množství dostupných cviků pro rozvoj maximální síly se nejvíce osvědčily trhy, poloviční dřepy, tlaky s velkou osou za krkem a bench press. I z dnešního pohledu se tato cvičení dají považovat za zvláště vhodná pro rozvoj specifické síly pro hod oštěpem na vyšších výkonnostních úrovních. Cvičení, která mohou být důležitá v konkrétních fázích tréninku v rámci několikaletého programu, zahrnují trhy, úplné dřepy, přemístění a tlaky za krkem. Ve výběru pohybových cvičení používaných při tréninku maximální síly u oštěpařů je zásadní rozdíl oproti struktuře tréninku v ostatních vrhačských disciplínách. V průběhu plánování tréninku by měla být věnována pozornost rozvoji obecné maximální úrovně síly, jako základu pro maximální silovou kapacitu specifickou pro danou činnost, cíleným výběrem cviků. Maximální sílu lze rozvinout při hmotnostech blížících se 80–100 % maxima s 1–5 opakováními a 5–8 sériemi (Nabia & Elbadry, 2016).

Speciální silový trénink, zaměřený na jednu stranu, obsahuje pečlivě vybraná cvičení pro ty svalové skupiny, které jsou zapojené do pohybu při odhodu. Další cviky speciálního silového tréninku, které se svou dílčí strukturou a časovým průběhem v podstatě shodují s pohybem při odhodu jsou soupažné odhazovací pohyby se závažím, případně imitační prvky jednotlivých fází hodu proti odporu. Tato cvičení rozvíjejí speciální elasticitu a specifické vytrvalostní kapacity (Nabia & Elbadry, 2016).

Při hodu oštěpem je, kromě elasticity specifické pro tuto činnost, důležitá schopnost vyvinout výbušnou sílu, a to hlavně pro dosažení vysoké odhodové rychlosti. I když je její rozvoj pomocí speciálního silového tréninku omezený, je ho možné dosáhnout specifickým tréninkem v rámci hodu. Tento specifický trénink zahrnuje cvičení pro rozvoj vysoce specializovaných silových schopností. Provedení tréninkových cvičení musí vykazovat základní charakteristiky motorické struktury odhodového pohybu. Trénink se provádí s vrhačským vybavením různé hmotnosti, jako jsou hody s oštěpařskými míčky, medicinbaly, volejbal, baseball ale například i hokejbal (Kim, Lee, Shin, Kim & Moon, 2014).

4.5.3 Imitační cvičení

V následujícím textu uvádíme několik konkrétních příkladů přípravy oštěpařů dle Younga (2007).

Nácvik vedení ruky při odhodu funguje pro zpevnění trupu, rozvoj explozivního pohonu kyčlí a zvýšení flexibility v zádech a ramenou. Pružná guma je jedním koncem připevněna k pevnému předmětu, jako je například branková konstrukce na stadionu. Oštěpař zaujme předodhodové silové postavení, zatímco v odhodové paži drží druhý konec gumy. Guma je napnutá tak, aby po protlačení trupu a lokte odhodové paže dosáhla svého maximálního rozsahu prodloužení. Oštěpař opakuje pohyb protlačení kolene zadní nohy, boků, ramen a lokte odhodové paže. Větší podíl hmotnosti těla atleta je stále na zadní noze (v rámci hodů pravou rukou se jedná o pravou nohu), zatímco přední noha je natažená a zpevněná (Young, 2007), (viz výukové video 2:53).

Odporové běhy slouží především pro rozvoj zrychlení. Pomocí zátěžové vesty nebo padáku, který vlaje za oštěpařem, se získá požadovaný odpor pro pohyb dopředu. Této metody můžeme použít jak při čelném běhu s oštěpem, tak při bočním běhu se zkřížnými oštěpařskými kroky (Young, 2007).

Odhody oštěpařskými míčky jsou prováděny spíše z klidového postavení. Nicméně je možné je použít i při nácvičování odhodů ze zkřížných oštěpařských kroků, či z celého rozběhu. Používají se hlavně z důvodu zaměření se na práci nohou a trupu za absence oštěpu. Je ovšem potřeba vést ruku při odhodu tak, jako bychom odhazovali oštěp, tedy přes rameno, nad úroveň hlavy. Při použití těchto speciálních míčků, které mohou mít hmotnost od 400 g až po 2 kg, je možný nácvičování takzvaných nedokončených odhodů. Oštěpař stojí v odhodovém postavení, přičemž po odhození míčku, zůstává hmotnost těla na zadní noze a tělo v zakloněné pozici. Míčky odhazujeme pod vysokým úhlem až 80°. Toto cvičení je důležité pro osvojení si pozice, kdy je tělo zakloněné a jeho váha je na zadní pokrčené noze (Young, 2007).

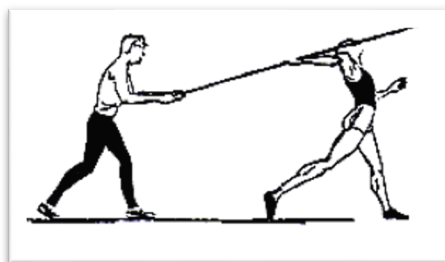


Obrázek 37. Odhod oštěpařským míčkem (Stander, 2006, s. 7)

Cvičení, kdy za pomoci trenéra kontrolujeme dráhu tažení oštěpu, můžeme nazvat jako řízení letu oštěpu. Oštěpař je v odhodovém postavení a zadní odhodovou ruku má nataženou. Hmotnost těla je na zadní noze a boky jsou vytočené do strany. Trenér stojí za svým svěřencem a drží oštěp za jeho konec. Atlet zpomaleně započne odhodový pohyb zvednutím se na zadní noze a protlačením boků, dopředu ve směru hodu, před úroveň těla. Zatížení zadní paže je vůči odporu, který klade trenér, na rameni atleta. Cvičení končí ve zvýšené pozici těla, kdy je loket odhodové paže protlačen dopředu a vinutí oštěpu stále za úroveň těla. Část hmotnosti je v tomto momentě přenesena na přední zpevněnou nohu (Young, 2007).

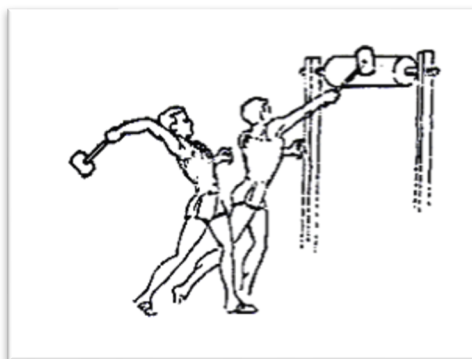


Obrázek 38. Řízení dráhy oštěpu 1 (Stander, 2006, s. 7)



Obrázek 39. Řízení dráhy oštěpu 2 (Stander, 2006, s. 7)

Pro zlepšení poslední fáze odhodu a posílení svalů, které jsou při ní použity, lze využít cvičení s kladivem či sekerou. Použité náčiní by přitom mělo vážit 2–4 kg, podle silové vybavenosti oštěpaře. Pohyb je švihový a začíná s rukou, držící náčiní, staženou podél těla. Váha je na zadní noze, imitujeme odhod z bočního postavení, tudíž je špička a koleno zadní nohy mírně vytočeno do strany. Zadní ruka koná kruhový pohyb, čímž se dostane dozadu za tělo do odhodového postavení. Následuje zvednutí se na zadní noze a protočení boků do směru úderu. Přes nataženou a zpevněnou přední nohu pak přeneseme sílu až do zadní ruky a narazíme zvoleným náčiním do klády, umístěné nad a mírně před tělem. Toto cvičení rozvíjí natahovací reflex, kontrakci a sílu paží, zároveň s flexibilitou ramenního pletence, prsních a horních zádočných svalů (Young, 2007).

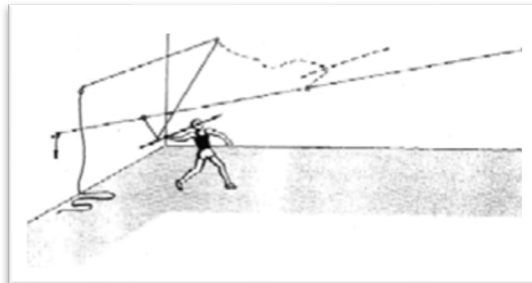


Obrázek 40. Cvičení s kladivem či sekerou (Stander, 2006, s. 7)

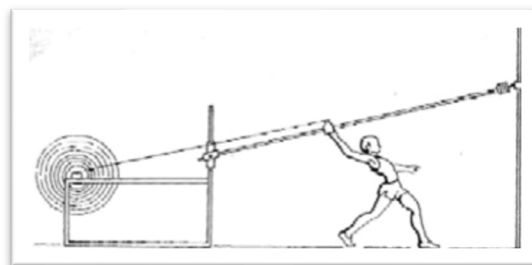
Imitační cvičení za použití speciálního zařízení v podobě kladkového stroje může pomoci rozvinout specifickou sílu ve všech preferovaných svalech jejich zatěžováním, které je větší než normální odpor. Pokud není speciální zařízení k dispozici, lze sestrojít jednoduchý kladkový systém s rukojetí ze starého oštěpu nebo kusu trubky a šňůry či lana. Šňůra je protažena trubkou, napnuta a připevněna k podlaze a stropu pod úhlem, který umožňuje sportovci provádět vrhací pohyb s trubkou pohybující se po šňůře.

Atlet stojí a drží trubku, jako by se chystal provést hod z klidu, táhne za trubku za zapojení celého těla tak, jako při odhodu s oštěpem. Cvičení je dokončeno, když trubka

dosáhne bodu nad hlavou atleta. Odpor lze upravit zatížením trubky nebo zvýšením tření mezi šňůrou a trubkou. V ideálním případě by rukojeť oštěpu nebo trubka měly mít průměr asi o 1-2 cm širší než šňůra nebo lano. Optimální úhel vypuštění pro hod oštěpem je asi $35 \pm 3^\circ$. Toto je třeba vzít v úvahu při nastavování systému kladek (Young, 2001).



Obrázek 41. Speciální zařízení v podobě kladkového stroje (Young, 2001, s. 5)



Obrázek 42. Speciální zařízení pro nácvik hodu oštěpem (Young, 2001, s. 5)

4.6 Natáčení výukového DVD

K této bakalářské práci je přiloženo výukové video, obsahující metodickou řadu techniky hodu oštěpem. Metodika je zde předvedena ve vlastním podání, a to od základních úkonů, až po komplexní hod. Této disciplíně jsem se věnoval na vrcholné úrovni. Video by tedy mělo sloužit jako ideální ukázka techniky a provedení hodu oštěpem.

Video bylo natočeno kameramanem Rostislavem Švarcem, který působil řadu let jako kameraman Jihočeské televize. Následný střih a komentář jsme prováděli společně po odborné konzultaci s vedoucím bakalářské práce. Celé video je natočeno tak, že odpovídá metodické řadě, která je popsána v této práci.

Před samotným natáčením videa bylo nezbytné zajistit následující body:

- Místo a čas natáčení,
- Atletické pomůcky (oštěpy, oštěpařské tretry),
- Kameraman, vhodný pro natáčení a sestřihání videa,
- Vytvoření scénáře, který popisuje obsah videa.

Místo a čas natáčení

Zvolení místa, kde bylo video natočeno, bylo snadné. Jelikož tato disciplína vyžaduje velký otevřený prostor a dráhu pro rozběh, byl vybrán atletický stadion STARZ Strakonice, který se nachází v místě bydliště figuranta i kameramana. Čas pro natáčení se odvíjel od tréninků, které na stadionu v průběhu celého týdne probíhají. Bylo nutné mít stadion volný, aby nebyl při natáčení nikdo ohrožen.

Atletické pomůcky

Atletické náčiní, které bylo ve videu použito, bylo vlastní. Konkrétně se jednalo o dva oštěpy maďarského výrobce Nemeth a speciální atletické tretry, které jsou pro hod oštěpem určené.

Figurant

Jakožto autor této práce a atlet, který se této disciplíně řadu let věnuje, jsem se rozhodl pro účinkování ve videu. S hodem oštěpem mám mnoho zkušeností a byl jsem tedy schopen, ukázat metodickou řadu tak, jak by měla vypadat.

Scénář

Pro natočení videa jsme si připravili řadu cvičení, které slouží k nácviku hodu oštěpem. Jednotlivé prvky jsou komentovány přímo ve videu. Poté bylo nutné ke cvičením přidat doplňující informace v podobě dodaného komentáře.

5 Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo natočení metodického DVD určeného pro vysokoškolské posluchače se zaměřením na tělesnou výchovu a sport. V souvislosti s tím přiblížení atletické disciplíny hodů oštěpem, jejího vývoje, osobností, jejich přesných pravidel a metodiky. V syntetické části práce je popsána technika v jednotlivých krocích, ale i v celkovém provedení. Jsou zde také zmíněna speciální cvičení, která jsou určena specificky pro oštěpaře.

V analytické části práce se zaměřujeme na disciplínu jako takovou. Ukazujeme si původ používaného náčiní, sahající až do pravěku. Je zde popsána změna pohledu na využití tohoto nástroje, když se v antickém Řecku oštěpy začaly využívat jako sportovní vybavení. V průběhu statisíce let pak oštěp dosáhl dnešní podoby. Následující kapitola tvoří přesný popis náčiní v současném provedení. To je pečlivě kontrolováno podle předepsaných pravidel. Význačný vliv na doladění současně používaných parametrů i materiálů měli osobnosti v této části zmíněné. Jsou rozděleny na světové a tuzemské.

V syntetické části této bakalářské práce rozebíráme obsah výukového DVD a mimo jiné i možné tréninkové metody, které mohou být při nácviku použity. První kapitola rozebírá dopodrobna technické provedení této disciplíny. Technika je zde popsána v jednotlivých krocích, až po celý proces rozběhu, který obsahuje podrobné rozebrání konečné části rozběhu.

Následující kapitola zmiňuje odhodové parametry, které jsou důležité pro pochopení sil, působících při odhodu na oštěp. Jestliže chce oštěpař dosáhnout, pokud možno co nejlepšího výkonu, je potřeba brát tyto síly v úvahu. Aplikace biomechanických znalostí ke zvýšení vzdálenosti, do které může atlet oštěp hodit, je důležitá i v dalších atletických disciplínách a sportech, při kterých dochází k dosažené vzdálenosti za letu vzduchem. Principy maximalizace hodů oštěpem platí i pro ostatní vrhačské disciplíny. Používání kvalitativních měřítek (např. zkoumání a provádění změn v technice oštěpaře) a kvantitativních měřítek (např. hledání ideálního tréninkového objemu) jsou dovednosti, které mohou přenášet zlepšující se aspekty do jakékoli fyzické aktivity.

V neposlední řadě jsou zde zmíněna kompenzační cvičení mobilizační, relaxační a posilovací. Každé z nich má v tréninku oštěpaře své místo. Díky specifickému pohybu,

při této disciplíně prováděnému, je třeba zaměřit se na speciální cviky, obecné pro atleta, který se specializuje na hod oštěpem, nepostačí.

Výukové DVD, jenž je přílohou této bakalářské práce, by mohlo být inspirativní při nácviku hodu oštěpem v rámci VŠ výuky.

Referenční seznam literatury

- Antti, M., Komi, P. V., Korjus, T., Navarro, E., & Gregor, R. J. (1994). Body segment contributions to javelin throwing during final thrust phases. *Journal of applied biomechanics*, 10(2), 166-177.
- Bartlett, R., Müller, E., Lindinger, S., Brunner, F., & Morriss, C. (1996). Three-dimensional evaluation of the kinematic release parameters for javelin throwers of different skill levels. *Journal of applied biomechanics*, 12(1), 58-71.
- Bartonietz, K. (2008). Javelin throwing: an approach to performance development. *Biomechanics in sport: performance enhancement and injury prevention*, 401-434. International Federation of Sport Medicine, Edited by Zatsiorsky, V. M.
- Bartonietz, K., & Larsen, B. (1997). General and event-specific considerations in peaking for the main competition. *New Studies in Athletics*, 12, 75-86.
- Borgström, A. (1997). Biomekanik Spjut/Javelin January Zelezny c. 92, 5 (övertram/foul) 1996–06–22 Kuortane, FIN. *Spjutkastaren*, 2, 34-39.
- Böttcher, J., & Kühl, L. (1998). The technique of the best female javelin throwers in 1997. *By IAAF*, 13:1, 47-61, 1998.
- Colea, J. (2016). *Golden Kicks: The Shoes that Changed Sport*. Bloomsbury Publishing.
- Costache R. M. (2015). The history and evolution of horizontal track and field events. *labour*, 2, 140-156.
- Cruz, R., Alves, D. L., Domingos, P. R., Freitas, J. V., Werneck, F. Z., Bertuzzi, R., & Lima, J. R. (2019). Do biological maturity and performance influence the training load of track and field athletes?. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 21.
- Dai, B., Mao, M., Garrett, W. E., & Yu, B. (2015). Biomechanical characteristics of an anterior cruciate ligament injury in javelin throwing. *Journal of Sport and Health Science*, 4(4), 333-340.
- Feldstein, P. (2016). *Zlaté Hroty*. Praha: Práh.
- Fuchs, R. (1987). Strength training for women javelin throwers. *Modern Athlete and Coach*, 25(3), 11-13.
- Geesman, S. (1952). The history and background of track and field athletics. *Physical Educator*, 9(2), 33.
- Goertzen, M., & Zinser, W. (1998). Langzeitanalyse der Prävalenz und 'Life-time'-Inzidenz von Wirbelsäulenbeschwerden nach Beendigung des Hochleistungssports.[Prevalence and lifetime incidence of back pain in athletes.]. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 49, 9-17.
- Harmati, A., Rusina, B., Vrabel, J., & Kuchen, A. (1971). *Lehkoatletické hody a vrhy*. Praha: Olympia.
- Hart, R., Janeček, M., Buček, P. (2002). *Loketní kloub – ortopedie a traumatologie*. Brno: Centa
- Hubbard, M. (1988). The flight of the javelin. *Scientific American*, 259(3), T20-T21.
- Hubbard, M., (2000). The flight of sports projectiles. *Biomechanics in sport*, 381-400. International Federation of Sport Medicine, Edited by Zatsiorsky, V. M.
- Kim, H., Lee, Y., Shin, I., Kim, K., & Moon, J. (2014). Effects of 8 weeks' specific physical training on the rotator cuff muscle strength and technique of javelin throwers. *Journal of physical therapy science*, 26(10), 1553-1556.

- Klingenstein, G. G., Martin, R., Kivlan, B., & Kelly, B. T. (2012). Hip injuries in the overhead athlete. *Clinical Orthopaedics and Related Research*[®], 470(6), 1579-1585.
- Lawson, G. (1997). *World record breakers in track & field athletics*. Human Kinetics.
- Liu, H., Leigh, S., & Yu, B. (2010). Sequences of upper and lower extremity motions in javelin throwing. *Journal of sports sciences*, 28(13), 1459-1467.
- Maňák, J., & Švec, V. (2003). *Výukové metody*. Brno: Paido
- Martínková, I. (2013). *Instrumentality and values in sport*. Praha: Karolinum
- Matthews, P. (2012). *Historical dictionary of track and field*. Scarecrow Press.
- Morriss, C., Bartlett, R., & Fowler, N. (1997). Biomechanical analysis of the men's Javelin throw at the 1995. *World Championship*, 12(23), 31-41.
- Murray, S. R., Sands, W. A., Keck, N. A., & O'Roark, D. A. (2010). Efficacy of the Ankyle in Increasing the Distance of the Ancient Greek Javelin Throw. *Nikephoros*, 23, 329-333.
- Nabia, G., & Elbadry, N. (2016). Effect of clubbell exercises on certain physical variables and performance level of javelin throw. *Ovidius University Annals, Series Physical Education and Sport/science, movement and health*, 16(1), 64-68.
- Peterson, L., & Renstrom, P. (2016). *Sports injuries: prevention, treatment and rehabilitation*. Boca Raton: Taylor & Francis Press.
- Rani, S., & Deol, N. S. (2015). Biomechanical analysis of javelin throw. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, 2(2), 19-20.
- Salo, A., & Viitasalo, J. T. (1995). Vergleich kinematischer Merkmale des Speerwurfs bei Werfern internationalen und nationalen Niveaus und bei Zehnkämpfern. *Leistungssport*, 25(5), 40-44.
- Sing, R.F. (1984). *The Dynamics of the Javelin Throw*. Reynolds Publisher, Cherry Hill, N.J.
- Skalková, J. (1983). *Úvod do metodologie a metod pedagogického výzkumu: vysokoškolská učebnice pro studenty filozof. a pedagog. fakult.* 1. vyd. Praha: SPN.
- Szewczyk, J. T. (1992). Eine Übersicht zur Entstehung des sogenannten Tennisellebogen beim Tennisspielen. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 43(3).
- Synek, M., Sedláčková, H., & Vávrová, H. (2006). *Jak psát bakalářské, diplomové, doktorské a jiné písemné práce*. Vyd. 1. Praha: Oeconomica.
- Šimon, J., Friedrich, J., Horák, M., Matoušek, M., Studnička, P., Segetová, J., & Šilhavý, J. (2004). *Atletické vrhy a hody*. Praha: Olympia.
- Štumbauer, J. (1989). *Základy vědecké práce v tělesné kultuře*. České Budějovice: PF.
- Tidow, G. (1996). Model technique analysis sheets-Part X: The javelin throw. *New Studies in Athletics*, 11, 45-62.
- Valter, L., & Nosek, M. (2007). *Vybrané kapitoly z atletiky*. Vyd. 1. Ústí nad Labem: Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem.
- Vorkonin, V. I., & Maksimov, R. I. (1974). Metod objektivnogo kontrolja sportivno-technicheskogo masterstva metatelej kopja. *Teoria I Praktika Fizichoskogo Vospitania* 6. 20-22
- Waris, W. (1946). Elbow injuries of javelin-throwers. *Acta Chir Scand*, 93, 563-575.
- Young, M. (2001). Developing event-specific strength for the javelin throw. *Track Coach*, 13(154), 4921.

Internetové zdroje:

- Alchetron (2021). *Petra Felke*. Retrived August 11, 2021. Dostupné z: <https://alchetron.com/Petra-Felke>
- Barrandov (2020). *Legendární oštěpařka Zátopková zasvětila atletice život*. Retrieved March 13, 2020. Dostupné z: https://www.barrandov.tv/rubriky/sport/legendarni-osteparka-zatopkova-zasvetila-atletice-cely-zivot_7601.html
- Český atletický svaz (2021). *Pravidla atletiky*. Dostupné z: <https://www.atletika.cz/clenska-sekce/rozhodci/pravidla1/>
- Designboom (2013). *A history of adidas: Adi Dassler's first track and field shoes*. Retrieved September 13, 2013. Dostupné z: <https://www.designboom.com/design/adi-dasslers-first-shoes-an-exhibition-by-adidas/>
- Digitalmuseum (2014). *Egil Danielsen, Spydkaster I Friidrettstevne Pa Bislett Stadion*. Dostupné z: <https://digitalmuseum.no/011012749708/egil-danielsen-spydkaster-i-friidrettstevne-pa-bislett-stadion-1956?rows=72&query=Egil+Danielsen&pos=9>
- European Athletics (2021). *Competitions*. Dostupné z: <https://www.european-athletics.com/competitions>
- Eurosport (2021). *Kein tag wie jeder andere: der 100 meter speerwurf*. Dostupné z: https://www.eurosport.de/alle-sportarten/special/2021/kein-tag-wie-jeder-andere-der-100-meter-speerwurf_sto8418649/story.shtml
- Extrastory (2016). *Světový rekord oštěpaře Jana Železného nebyl ani po 20 letech překonán*. Retrieved May 25, 2016. Dostupné z: <https://www.extrastory.cz/svetovy-rekord-ostepare-jana-zelezného-nebyl-ani-po-20-letech-prekonan>
- Imago (2005). *Osleidys Menendez (Kuba) – Anlauf*. Retrieved August 8, 2005. Dostupné z: <https://www.imago-images.com/sp/0001663121>
- iSport (2021) *Oštěpařská hvězda Vetter se zúčastní zlaté tretry. Vrací se po 4 letech*. Dostupné z: <https://isport.blesk.cz/clanek/ostatni-atletika/395443/osteparska-hvezda-vetter-se-zucastni-zlate-tretry-vraci-se-po-ctyrech-letech.html>
- Italehti (2018). *Uutuuskirja: Keihään olympiavoittajan isä kirjoitti räväkän kirjeen Urho Kekkoselle - synnä pojan juopottelu ja riehuminen*. Retrieved September 20, 2018. Dostupné z: <https://www.iltalehti.fi/yleisurheilu/a/41e9285e-4eef-4e58-97e8-5a7a84059598>
- Javelin throw magazine (2016). *Miklós Németh 70!*. Retrieved October 22, 2016. Dostupné z: <https://javelinthrowmagazine.wordpress.com/2016/10/22/miklos-nemeth-70/>
- Johnson, H. (2015). *Kinematic Analysis of the Javelin Throw: A Gender Comparison* (Doctoral dissertation, Cardiff Metropolitan University). Získáno z: <https://repository.cardiffmet.ac.uk/handle/10369/6850>
- Just Fly Sports (2022). *Javelin Flexibility: How to Throw Far and Keep the Body Intact*. Dostupné z: <https://www.just-fly-sports.com/javelin-flexibility-how-to-throw-far-and-keep-the-body-intact/>
- Novotný, J., Hrazdira, L., Bernaciková, M., Sebera, M., & Chgaloupecká, A. (2003). *Kapitoly sportovní medicíny*. Brno: Fakulta sportovních studií. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/index.html>
- Polanik, (2021). *Measuring set*. Dostupné z: https://polanik.shop/en_GB/p/ZP-S287-measuring-set/328

- Praguemorning (2020). *Czech Athletics Back on The Track in June*. Retrived April 28, 2020. Dostupné z: <https://www.praguemorning.cz/czech-athletics-back-on-the-track-in-june/>
- Savitaipale (2022). *Jonni Myyrä*. Dostupné z: <https://www.visitsavitaipale.fi/savitaipale/savitaipaletyyppeja/jonni-myyra/>
- Schwuchow, H. (1986). *Anforderungen an die Charakteristik des finalen Krafteinsatzes zum Erreichen der Prognoseleistungen im Speerwurf* (Doctoral dissertation, Diplomarbeit, Leipzig Univ). Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/229688763_Javelin_Throwing_An_Approach_to_Performance_Development
- Stander. R. (2006) *Athletics Omnibus-Javelin Throw*. Boland Athletics, Athletics South Africa, Houghton. Dostupné z: <https://fliphtml5.com/eobp/hrpn/basic>
- Sullivan, T. (2016). *Javelin Mechanics*, Dostupné z: <https://silo.tips/download/javelin-mechanics-the-grip-the-run-up-first-6-steps#modals>
- Throwjavelin (2022). *Master's Javelin Throw Technique*. Dostupné z: <https://throwjavelin.com/masters-javelin-throw-technique/>
- TopForRunning (2022). *Spikes Nike Zoom Javelin Elite 3*. Dostupné z: <https://top4running.com/p/nike-zoom-javelin-elite-3-aj8119-100>
- Valleala, R. (2012). *Biomechanics in Javelin Throwing*, KIHU Research Institute for Olympic Sports Jyväskylä, 2nd World Javelin Conference, Kuortane, Finland 7-9/11/2012. Dostupné z: www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2012_val_biomechani_sel72_42228.pdf
- Whalen, E. (2019). *Stretchers for Throwers*. Retrived March 7, 2019. Dostupné z: <https://freedompt.com/stretchers-throwers/>
- Worldathletics, (2022). *Eric Lemming/IAAF Foundation 1912*. Dostupné z <https://www.worldathletics.org/heritage/plaque/list/eric-lemming-iaaf-foundation-1912>
- World Athletics, (2021). *Technical rules*. Approval date by Council December 22, 2021. Dostupné z: <https://www.iaaf.org/about-iaaf/documents/technical>
- World Today News (2020). *Zemgale Olympic Center Stadium will be solemnly named after Jānis Lūšs – Athletics – Apollo.lv – Sports*. Retrived August 22, 2020. Dostupné z: <https://www.world-today-news.com/zemgale-olympic-center-stadium-will-be-solemnly-named-after-janis-luss-athletics-apollo-lv-sports/>
- Young, M. (2002) *Preparing for the Specific Neuromuscular and Biomechanical Demands of the Javelin Throw*, Unites States National Throw Coaches Association. Dostupné z: <https://nationalthrowscoachesassociation.com/>
- Young, M. (2007). *Preparing for the specific neuromuscular and biomechanical demands of the javelin throw*. *Track & Fields*. Dostupné z: https://www.researchgate.net/profile/Michael-Young-70/publication/252497430_Preparing_for_the_Specific_Neuromuscular_and_Biomechanical_Demands_of_the_Javelin_Throw/links/5873d00308ae6eb871c65eee/Preparing-for-the-Specific-Neuromuscular-and-Biomechanical-Demands-of-the-Javelin-Throw.pdf

Seznam tabulek

Tabulka 1. Rozměry oštěpu (World Athletics, 2021)	18
Tabulka 2. Váhové kategorie (World Athletics, 2021)	20
Tabulka 3. Odhodové parametry (Hubbard, 1988)	45

Seznam obrázků

Obrázek 1. Rozběhová dráha pro hod oštěpem a výseč pro dopad náčiní (není kresleno v měřítku) (World Athletics, 2021)	17
Obrázek 2. Oštěp (ČAS, 2021).....	18
Obrázek 3. Měřicí souprava (Polanik, 2021).....	20
Obrázek 4. První tretry Adolfa Dasslera (Designboom, 2013)	21
Obrázek 5. Nový model oštěpařských treter Nike pro rok 2022 (TopForRunning, 2022)	21
Obrázek 6. Eric Lemming (Worldathletics, 2022)	22
Obrázek 7. Jonni Myyrä (Savitaipale, 2022)	23
Obrázek 8. Matti Järvinen (Italehti, 2018).....	23
Obrázek 9. Egil Danielsen (Digitalmuseum, 2014).....	24
Obrázek 10. Jānis Lūsis (World Today News, 2020)	25
Obrázek 11. Miklosh Németh (Javelin throw magazine, 2016)	25
Obrázek 12. Uwe Hohn (Eurosport, 2021)	26
Obrázek 13. Petra Felke (Alchetron, 2021).....	27
Obrázek 14. Osleidys Menéndez Sáez (Imago, 2005).....	27
Obrázek 15. Johanness Vetter (iSport, 2021)	28
Obrázek 16. Dana Zátopková (Barrandov, 2020).....	28
Obrázek 17. Barbora Špotáková (Praguemorning, 2020).....	29
Obrázek 18. Jan Železný (Extrastory, 2016).....	30
Obrázek 19. Švédský styl držení oštěpu (Stander, 2006, s.1)	32
Obrázek 20. Finský styl držení oštěpu (Stander, 2006, s.1)	32
Obrázek 21. Vidlicový styl držení oštěpu (Stander, 2006, s.1).....	32
Obrázek 22. Správné vedené ruky při odhodu (Tidow, 1996, s.53).....	33
Obrázek 23. Odhod z čelného postavení (Tidow, 1996, s. 52)	34
Obrázek 24. Odhod z čelného postavení (Stander, 2006, s.4).....	34
Obrázek 25. Impulzní krok (Stander, 2006, s. 4).....	36
Obrázek 26. Zkřížné oštěpařské kroky (Stander, 2006, s.3)	37
Obrázek 27. Čelný běh s oštěpem (Stander, 2006, s.3).....	38
Obrázek 28. Rozběh při hodu oštěpem (Stander, 2006, s. 2)	38
Obrázek 29. Přenesení oštěpu (Stander, 2006, s.3)	40

Obrázek 30. Jednotlivé fáze odhodu (Tidow, 1996, s. 58).....	42
Obrázek 31. Poodhodový přeskok (Tidow, 1996, s.56)	42
Obrázek 32. Přenos impulsu v hodu oštěpem (Tidow, 1996, s.56)	43
Obrázek 33. Odhodové parametry (Hubbard, 1988, s. 405)	44
Obrázek 34. Sleeper Stretch (Whalen, 2019)	55
Obrázek 35. Cross body stretch (Whalen, 2019)	56
Obrázek 36. Protážení svalů hrudníku ve dveřním rámu (Whalen, 2019).....	56
Obrázek 37. Odhod oštěpařským míčkem (Stander, 2006, s.7)	59
Obrázek 38. Řízení dráhy oštěpu 1 (Stander, 2006, s.7).....	59
Obrázek 39. Řízení dráhy oštěpu 2 (Stander, 2006, s.7).....	60
Obrázek 40. Cvičení s kladivem či sekerou (Stander, 2006, s.7).....	60
Obrázek 41. Speciální zařízení v podobě kladkového stroje (Young, 2001, s. 5)	61
Obrázek 42. Speciální zařízení pro nácvik hodu oštěpem (Young, 2001, s. 5).....	61

Seznam příloh

Výukové DVD – Metodika hodů oštěpem