



Analýza druhů rozběhů při útočném úderu ve volejbale

Bakalářská práce

Studijní program:

B7401 Tělesná výchova a sport

Studijní obory:

Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání

Geografie se zaměřením na vzdělávání (dvouoborové)

Autor práce:

Filip Basl

Vedoucí práce:

Mgr. Jan Charousek, Ph.D.

Katedra tělesné výchovy a sportu





Zadání bakalářské práce

Analýza druhů rozběhů při útočném úderu ve volejbale

Jméno a příjmení: **Filip Basl**
Osobní číslo: P17000114
Studijní program: B7401 Tělesná výchova a sport
Studijní obory: Tělesná výchova se zaměřením na vzdělávání
Geografie se zaměřením na vzdělávání (dvouoborové)
Zadávací katedra: Katedra tělesné výchovy a sportu
Akademický rok: **2020/2021**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracování historie a pravidel volejbalu.
2. Biomechanika útočného úderu.
3. Přehled zařízení zaznamenávající síly působící na jednotku plochy.
4. Analýza druhů rozběhů při útočném úderu ve volejbale s využitím měřícího zařízení Loadsol.

Rozsah grafických prací:
Rozsah pracovní zprávy:
Forma zpracování práce:
Jazyk práce:

tištěná/elektronická
Čeština



Seznam odborné literatury:

BUCHTEL, Jaroslav, Miloslav EJEM a Rostislav VORÁLEK. *Trénink volejbalu*. Praha: Karolinum, 2011. ISBN 978-80-246-1967-5.
HANÍK, Zdeněk. *Volejbal: viděno třemi*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2744-8.
HANÍK, Zdeněk. *Volejbal: učebnice pro trenéry mládeže*. Praha: Mladá fronta, 2014. Edice Českého olympijského výboru. ISBN 978-80-204-3380-0.
JANDAČKA, Daniel a Radim UHLÁŘ. *Základy biomechaniky sportu a tělesných cvičení*. Ostrava: OU, 2011. ISBN 978-80-7368-944-5.
VRBENSKÝ, Zdeněk, Miloslav EJEM a Václav VĚRTELÁŘ. *Zlatá kniha volejbalu*. Praha: Mladá fronta, 2016. ISBN 978-80-204-4063-1.

Vedoucí práce:

Mgr. Jan Charousek, Ph.D.
Katedra tělesné výchovy a sportu

Datum zadání práce:

9. listopadu 2020

Předpokládaný termín odevzdání:

30. listopadu 2021

prof. RNDr. Jan Pícek, CSc.
děkan

L.S.

doc. PaedDr. Aleš Suchomel, Ph.D.
vedoucí katedry

V Liberci dne 9. listopadu 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně jako původní dílo s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Jsem si vědom toho, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu Technické univerzity v Liberci.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědom povinnosti informovat o této skutečnosti Technickou univerzitu v Liberci; v tomto případě má Technická univerzita v Liberci právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Současně čestně prohlašuji, že text elektronické podoby práce vložený do IS/STAG se shoduje s textem tištěné podoby práce.

Beru na vědomí, že má bakalářská práce bude zveřejněna Technickou univerzitou v Liberci v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

Jsem si vědom následků, které podle zákona o vysokých školách mohou vyplývat z porušení tohoto prohlášení.

26. března 2021

Filip Basl

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu práce Mgr. Janu Charouskovi, Ph.D. za jeho cenné rady, navržené téma, odborné vedení a za ochotu a pomoc při vedení bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval rodině, přátelům, spolužákům a hráčům za jejich spolupráci.

Anotace

Je známo, že volejbalové rozběhy na útočný úder se liší ve svém provedení, co se týče počtu kroků. Tato bakalářská práce se zabývá rozdílem síly odrazu mezi dvoukrokovým a trojkrokovým rozběhem na útočný úder a tím, jak se liší mezi blokařema a smečařema. K tomuto účelu byla provedena analýza těchto dvou různých forem rozběhů za použití měřicího zařízení Loadsol. Práce se zabývá analýzou vertikální síly působící při odraze během dvoukrokového a trojkrokového volejbalového rozběhu na útočný úder. Analýza byla provedena na 10 hráčích 1. volejbalové ligy mužů v průběhu zrušené sezóny 2020/2021 z důvodu pandemie. Způsob měření byl zvolen na základě možnosti využití měřicího zařízení Loadsol v reálných podmínkách u volejbalové sítě. Na základě naměřených hodnot jsou vysloveny závěry a navrhnutá tréninková praxe ve volejbalových odrazech.

Klíčová slova: volejbal, síla, odraz, rozběh, Loadsol

Annotation

It is widely known that volleyball approaches to offensive hit differ in the number of steps. We made a research into the differences between the two-step and three-step approaches as far as the power of take-off is concerned as well as into the differences between smash hitters and blockers. The two kinds of approaches were analysed using the Loadsol meter. The analysis is based on vertical force created at the take-off by the two-step and three-step approaches to offensive hit. The research was conducted on 10 players of the first men's volleyball league during the season 2020/2021 that was cancelled due to covid pandemic. The methodology of measuring reflects the actual possibilities of using the Loadsol meter in real setting by the volleyball net. Conclusions and suggestions for training volleyball take-offs are given at the basis of measures taken during the research.

Key words: volleybal, force, take-off, volleybal approach, Loadsol

Obsah

Úvod.....	13
1 Syntéza poznatků.....	14
1.1 Historie volejbalu	14
1.2 Pravidla volejbalu.....	17
1.3 Herní činnosti jednotlivce	21
1.3.1 Podávání	21
1.3.2 Přihrávání	22
1.3.3 Nahrávání	23
1.3.4 Útočení	23
1.3.5 Blokování	24
1.3.6 Vybírání.....	24
1.4 Typologie hráčů.....	25
1.4.1 Nahrávač.....	25
1.4.2 Blokař	25
1.4.3 Smečář.....	26
1.4.4 Diagonální hráč	26
1.4.5 Libero	26
2 Útočný úder	28
2.1 Druhy rozběhů na útočný úder	29
2.2 Biomechanika odrazu při útočném úderu.....	30
3 Zařízení Loadsol.....	32
4 Cíle práce.....	35
5 Metodika práce	36
5.1 Pretest	36
5.2 Charakteristika zkoumaného souboru	36

5.3	Charakteristika použitých metod.....	37
5.4	Realizace měření	38
5.5	Zpracování dat.....	40
6	Výsledky a diskuze.....	41
6.1	Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u dvoukrokového a tříkrokového rozběhu.....	42
6.2	Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u smečářů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu	45
6.3	Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u blokařů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu	47
6.4	Doporučení pro trénink odrazů a výskoků	48
7	Závěr.....	50
8	Seznam použitých zdrojů	52

Seznam obrázků

Obrázek 1: Jarní lehkootletický kurz v Žilině	15
Obrázek 2: Volejbalové hrací pole	18
Obrázek 3: Volejbalový míč	19
Obrázek 4: Volejbalové zóny	20
Obrázek 5: Rozběh smečáře	30
Obrázek 6: Směr síly působící při rozběhu na útočný úder	31
Obrázek 7: Měřicí stélky Loadsol	33
Obrázek 8: Způsob přichycení elektroniky na tkaničky	33
Obrázek 9: Uživatelské prostředí softwaru	34
Obrázek 10: Způsob správného přichycení elektronické krabičky na botě	38
Obrázek 11: Dosah ze stoje při vzpažení	39
Obrázek 12: Tříkrokový rozběh na smeč	40

Seznam tabulek

Tabulka 1: Charakteristika zkoumaného souboru.....	37
Tabulka 2: Fiktivní protokol měření	39
Tabulka 3: Zkoumaný soubor hráčů.....	41
Tabulka 4: Hodnoty dvoukrokového a tříkrokového rozběhu	42
Tabulka 5: Tabulka smečářů	45
Tabulka 6: Tabulka blokařů	47

Seznam použitých zkratk

ČVBS	Československý volejbalový a basketbalový svaz
ČVS	Český volejbalový svaz
FIVB	Fédération Internationale de Volleyball (Mezinárodní volejbalová federace)
PU	polyuretan
SD	směrodatná odchylka
USA	Spojené státy americké
YMCA	Young Men Christian Association (Chlapecká katolická asociace)
YWCA	Young Women Christian Association (Divčí katolická asociace)

Úvod

Volejbal patří mezi nejoblíbenější míčové kolektivní sporty na celém světě. V tomto populárním sportu proti sobě soupeří dvě družstva a jejich cílem je dostat balón na zem soupeře pomocí tří odbití. Obě poloviny rozděluje natažená síť. Jedná se o velmi komplexní a dynamický sport, kde je potřeba sportovní motorická všestrannost a zručnost. Volejbal tedy patří k technicky náročnějším sportům. Jeho výhodou je malá náročnost, co se vybavení pro hru týče, což je jeden z důvodů oblíbenosti tohoto sportu.

Tato bakalářská práce se zaměřuje na analýzu vertikálních odrazů za použití různých druhů rozběhů na útočný úder. Divácky nejpohlednější část hry se odehrává převážně v plném výskoku hráčů nad sítí. Analýza odrazů se věnuje vertikální síle působící na měřící podložku v momentě odrazu hráče za použití různé formy rozběhu. Měření bylo uskutečněno na 10 hráčích stejné výkonnosti kategorie hrající 1. ligu mužů. Tedy druhou nejvyšší soutěž v České republice. K měření bylo využito zařízení Loadsol od německého výrobce Novel.de. Zařízení bylo vybráno z důvodu jeho využití v reálných podmínkách a praktičnosti během měření. Výhoda zařízení Loadsol spočívá v tom, že nijak neovlivňuje hráče a nepřekáží jim, neobsahuje žádnou kabeláž připevněnou na těle. Hráči se tedy mohou plně soustředit na provedení daného pohybu. Testování bylo uskutečněno v reálných podmínkách v hale u volejbalové sítě za asistence dalších hráčů. Téma práce bylo vybráno na základě autorových vlastních zkušeností s volejbalem a možnosti využití daného měřícího zařízení Loadsol.

Z autorovi vlastní zkušenosti lze říci, že volejbal vyžaduje velké nároky na dynamickou výbušnou sílu a jemnou motoriku. Je mnoho studií o vertikálních odrazech u volejbalistů, žádná se však nevěnuje právě této problematice z tohoto úhlu pohledu. Tyto studie používají v měření dynamometrické odrazové desky. Měření pomocí těchto desek neodpovídá měření v reálných podmínkách. Princip a výhoda Loadsolu spočívá v tom, že je hráči připevněn na tělo a nijak ho neomezuje, a tak věrně reflektuje průběh celého daného pohybu. Zařízení Loadsol je generačním nástupcem systému Pedar od stejného výrobce. Nevýhoda zařízení Pedar spočívá v kabeláži a v pásu připnutém na probandově těle. Může tedy ovlivnit naměřené výsledky. Loadsol přenáší data bezdrátově přímo do aplikace, a proto je jeho měření přesnější a nijak neruší hráče během pohybu.

Cílem této bakalářské práce je tedy analýza odrazů za použití dvou různých rozběhů na útočný úder ve volejbale za použití právě systému Loadsol. Dílčím cílem je analýza vlivu postu hráče na daný druh rozběhu a dosažené výšky.

1 Syntéza poznatků

Volejbal je kolektivní míčová hra. Název této hry je odvozen ze dvou anglických slov – volley a ball, přičemž to první se přeloží jako volej, neboli přímé odehrání míče, a to druhé znamená míč (nejlevnejsisport.cz, 2021).

1.1 Historie volejbalu

V průběhu 19. století se na celém světě dostává do popředí zájem o tělesnou výchovu a sport jako takový. Anglie byla kolébkou tohoto hnutí. Odsud se šířil sport do Spojených států amerických, kde se rychle ukotvil především u té části obyvatelstva, která měla čas a prostředky k jeho pěstování. Mezi první nadšené vyznavače sportu se řadí studenti, kteří pohybem kompenzovali sedavý způsob života. Na vysokých školách v USA patřily k nejoblíbenějším sportům ty, které se provozovaly především v letní sezóně. Naopak v zimních měsících zájem o tělesnou aktivitu klesal. Nebylo nic rovnocenného sportům jako je atletika, rugby, baseball. V tělocvičnách se studenti setkávali s gymnastikou a společenskými hrami, které nemohly dostát požadavkům na fyzické a psychické uspokojení. Na základě této skutečnosti v roce 1895 vymyslel W. G. Morgan, sportovní ředitel jedné z poboček křesťanského sdružení YMCA v Holyoku (stát Massachusetts, USA) a profesor tělesné výchovy, pro své studenty z bohatých rodin novou hru. Z neznámých důvodů ji nazval mintonette. Hřiště rozdělil sítí, jejíž horní okraj byl natažen přibližně ve výši 183 cm od země. Studenti byli rozděleni na dvě poloviny a měli za úkol dostat míč „odplácáváním“ na půli soupeřů. V této chvíli neměl ponětí o tom, že vytvořil základ pro hru, která se během dalších desetiletí stane olympijským sportem (ČVS, 2005).

Nová hra se ujala, na springfieldské konferenci ředitelů tělesné výchovy YMKY došlo k jejímu předvedení. A. T. Halstet tehdy navrhl, aby se její změnil název na volley-ball podle hlavního principu odrážení míče = to volley the ball. V roce 1896 byl tedy název změněn na volejbal a hra dostává herní strukturu v podobě pravidel (ČVS, 2005).

Český volejbalový svaz uvádí, že celosvětová síť poboček YMCA se zasloužila o rychlé šíření této nové hry, z počátku na území Spojených států amerických a následně za hranicemi. o šíření se zasloužila také americká armáda. Ta přivedla hru do dalších zemí během válečných operací po vstupu do první světové války.

Volejbal se stal fenoménem po celém světě, a proto bylo zapotřebí vytvořit mezinárodní volejbalovou federaci za účelem zrovnoprávnění s ostatními uznávanými sporty a vytvoření základny pro pořádání soutěží, které by zahrnovaly světadíly či celý svět. První pokus

o založení federace byl již v roce 1928, dopadl však neúspěšně. ke skutečnému založení došlo až ve dnech 17.–21. 4. 1947 v Paříži u příležitosti setkání ustavujícího kongresu FIVB. Kongres přijal Statut FIVB, město Paříž se stalo sídlem federace, jazyky angličtina a francouzština byly schváleny jako oficiální, byla zvolena Správní rada a její čelní funkcionáři. Prvním prezidentem FIVB se stal Francouz Paul Libaud. Kongres také představil tři základní úkoly. Prvním úkolem bylo vytvořit pevnou organizační strukturu, druhým úkolem bylo vytvořit pravidelný cyklus mezinárodních soutěží a třetím úkolem bylo prosadit volejbal do programu olympijských her (Vrbenský, 2016).

Vznik a vývoj volejbalu v Československu

Do nově vzniklého Československa pozval prezident T. G. Masaryk několik desítek tělovýchovných instruktorů z YMCA. Cílem bylo založit československá regionální sdružení. Během jejich přítomnosti v roce 1919 Ministerstvo národní obrany uspořádalo lehkootletické kurzy pro posádkové tělovýchovné instruktory, kurzy vedli J. F. Machotka a J. A. Pipal. Účastníkům byly představeny americké tréninkové metody a prostředky, mezi které patřily míčové hry, jež na území Československa byly neznámé. Volley-ball dosáhl mimořádné obliby. Získal název podbíjená a odbíjená. Absolventi kurzu jej pomohli rozšířit na území republiky. Mezi první vyznavače odbíjené se řadí mladá generace, kterou představovali vojáci, studenti středních a vysokých škol, skauti a členové sdružení YMCA (chlapci) a YWCA (dívky) (ČVS, 2021).



Obrázek 1: Jarní lehkootletický kurz v Žilině

Zdroj: ČVS, 2021

Josef Amos Pipal společně s kolegy později rozhodli zařadit volejbal s basketbalem, který byl také velmi oblíbený, do přípravy atletů. Tyto dva sporty získaly rychle pozornost veřejnosti. Začaly se hrát na základních a středních školách a pořádaly se turnaje mezi školami. Československý volejbalový svaz byl založen v roce 1923. O rok později vznikl Československý volejbalový a basketbalový svaz (ČVBS) v důsledku připojení basketbalu (ČVS, 2018).

Dne 24. 8. 1924 se konalo první volejbalové mistrovství mužů v Olomouci. Turnaje se zúčastnilo osm družstev, které musely být registrovány v ČVBS. Jednotlivá utkání se hrála na dva vítězné sety do 15 bodů. ve finále se střetly vysokoškolské týmy z Prahy, Strakova akademie a Vysokoškolský všesportovní klub. Vítězství slavila Strakova akademie a odnesla si tak první mistrovský titul ve volejbale na území Československa. Roku 1925 se uskutečnilo druhé mistrovství republiky na kurtech vítěze prvního mistrovství. Do turnaje se zapojilo osmnáct týmů. Dr. Smotlacha věnoval putovní pohár, který si mohl odnést vítěz turnaje. Strakova akademie, obhájce titulu, byla poražena Vysokoškolským všesportovním klubem (Vrbenský, 2016).

Vrbenský (2016) uvádí, že se první mistrovství Evropy ve volejbale konalo v Římě v roce 1948. Turnaje se zúčastnilo šest států včetně Československa, přičemž právě československá reprezentace dokázala turnaj vyhrát bez ztráty jediného setu. V roce 1949 se poté odehrálo první mistrovství světa ve volejbale v Praze. Turnaj pořádala Mezinárodní volejbalová federace. Z turnaje odešel vítězně Sovětský svaz, který jako jediný dokázal porazit domácí celek. V této době se také uskutečnilo první mistrovství Evropy žen. Vítězem se stal celek ze Sovětského svazu. Ženy z Československa obsadily druhou pozici. V roce 1952 se konalo první mistrovství světa žen. Odehrálo se v Sovětském svazu a československá reprezentace žen se umístila na třetím místě. Poprvé se olympijských her zúčastnil celek československých mužů v roce 1964 v Tokiu. Československo skončilo na druhém místě, což je dodnes největší úspěch v historii českého a československého volejbalu. Jediným přemožitelem byl opět Sovětský svaz. Roku 1968 na olympijských hrách v Mexico City se přidal také celek žen, který se umístil na šesté pozici. Muži odsadili třetí příčku.

1.2 Pravidla volejbalu

Pravidla volejbalu jsou spojena se značnými změnami. Proces vývoje volejbalu a pravidel probíhá neustále. Poslední změny jsou zaměřeny především na zvyšování atraktivity sportu pro diváky.

První oficiální pravidla byla sestavena v roce 1896 J. J. Cameronem. YMCA pravidla v roce 1923 rozšířila, nicméně do Československé republiky se dostala až v roce 1924 a následně se přeložila a začala se dodržovat na československých turnajích a soutěžích. Do té doby se volejbal hrál s minimálními pravidly. Na překladu se podíleli L. W. Reiss, F. Kupka, J. F. Machotka a F. M. Marek. Podobnost těchto pravidel s těmi, které se uplatňují dnes, je nepatrná (Vrbenský, 2016).

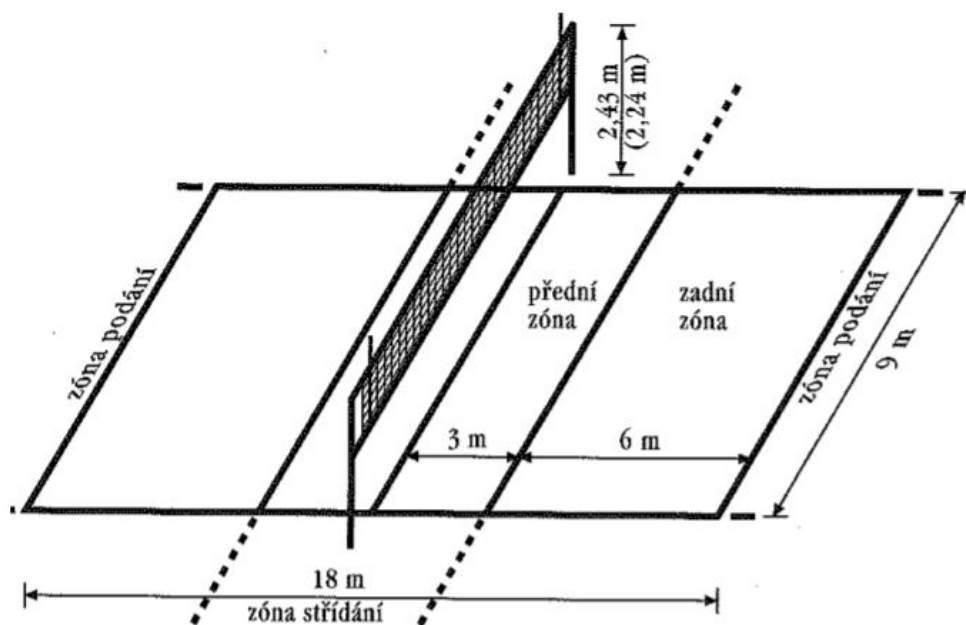
V České republice se nyní uplatňují pravidla, jejichž změny schválil 35. kongres FIVB v roce 2016. Pravidla volejbalu 2017–2020 popisují v prvním oddíle hru a druhý oddíl se vyjadřuje k rozhodčím, jejich odpovědnostem a oficiálním znamením pažemi. První oddíl je rozdělen na sedm kapitol: zařízení a vybavení, účastníci, uspořádání hry, činnosti ve hře, přerušení, zdržování a přestávky, hráč libero a chování účastníků (ČVS, 2016).

Zařízení a vybavení

Hrací plocha představuje hřiště a volnou zónu, která je vždy pravoúhlá a symetrická. Hřiště je obdélník, který má na délku 18 metrů a na šířku 9 metrů. Volná zóna musí být na všech stranách minimálně 3 metry široká. Volný hrací prostor neboli prostor nad hrací plochou musí být bez překážek a musí být vysoký minimálně 7 metrů od povrchu. Hrací povrch musí být buď dřevěný nebo syntetický, a zároveň (v halách) světlé barvy. Hrací pole je vymezeno dvěma postranními a dvěma koncovými čarami, která mají šířku 5 centimetrů, čáry jsou součástí hřiště a jejich barva musí být světlá a rozdílná od ostatních čar. Hřiště je rozděleno na dvě stejná pole (9 x 9 m) střední čarou. od této čáry se ve vzdálenosti 3 metrů nachází útočná čára, která označuje přední zónu. Její přešlap je chybou pouze v případě útoku hráče ze zadní zóny. Střídání hráčů může probíhat pouze mezi středovou a útočnou čarou, přičemž libero a blokaři se střídají mezi koncovou a útočnou čarou. Za koncovou čarou se nachází zóna podání (ČVS, 2016).

Nad střední čarou je svisle umístěna síť, jejíž horní okraj pásky je pro muže ve výšce 2,43 metrů a pro ženy 2,24 metrů. Volejbalová síť je široká 1 metr a dlouhá 9,5 až 10 metrů.

Je zhotovena z černých ok tvaru čtverce, a přesahuje na každé straně o 25–50 centimetrů za postranní pásy. Síť je připevněna na dva sloupy, které jsou umístěny ve vzdálenosti 0,5 až 1 metr od vnější strany postranních čar. Sloupy jsou vysoké 2,55 metrů. Po stranách sítě v úrovni postranních čar jsou přidělané anténky, které prodlužují hřiště vertikálně. Jejich délka je 1,8 metrů a jsou vyrobeny ze sklolaminátu či podobného materiálu. Při hře je jakýkoli kontakt s anténkou chybou (Táborský, 2004).



Obrázek 2: Volejbalové hrací pole

Zdroj: Táborský, 2004

Volejbal se hraje s míčem, který musí být kulatý s povrchovou vrstvou, která je zhotovena z měkké nebo syntetické kůže, a uvnitř s duší z gumy či jiného podobného materiálu. Jeho obvod je 65–67 centimetrů a váha je 260–280 gramů. Vnitřní tlak musí být 0,300–0,325 kg/cm² (ČVS, 2016).

V České republice je nejpoužívanější volejbalový míč značky Gala a.s. Pro Line – BV 5591 S. Tento míč patří k jejich nejznámějším produktům. Je určen pro volejbal, a je to oficiální hrací míč volejbalové extraligy, což je česká nejvyšší soutěž. Výroba míče probíhá ručně. Je vyhotoven z inovovaného PU materiálu, má speciální povrchovou úpravu a moderní design. Jeho výborné letové vlastnosti si pochvalují všichni volejbalisté. Jeho hmotnost je 280 gramů a cena se pohybuje za jeden kus kolem tisíce korun českých. Tento míč splňuje všechny oficiální parametry a je schválený jako hrací míč mezinárodní volejbalovou federací (Gala, 2021).



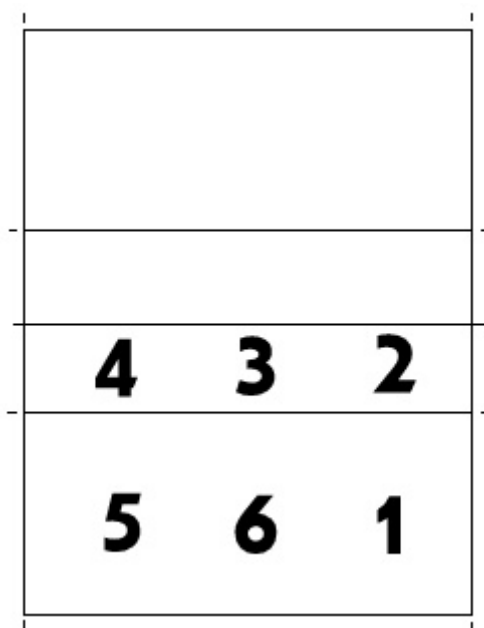
Obrázek 3: Volejbalový míč

Zdroj: Gala, 2021

Účastníci a volejbalové zóny

Do zápisu o utkání může být uvedeno až 14 hráčů, dále hlavní trenér, dva asistenti trenéra, fyzioterapeut a lékař. Pouze tyto členové družstva mohou vstupovat do soutěžního prostoru a účastnit se také utkání. Jeden z hráčů, který nesmí být libero, je označen v soupisce za kapitána. Družstvo si dále může určit až dvě libera. Pouze hráči uvedení na soupisce se mohou zapojit do utkání. Výstroj hráče se skládá z trenýrek, dresu, ponožek a sportovní obuvi. V hracím poli musí být vždy pouze 6 hráčů. V každém setu může tým střídat celkem šestkrát. Za jedno střídání se považuje vystřídání hráče náhradníkem, který sedí na lavičce, a jeho návrat za stejného hráče. Střídající hráč může do setu nastoupit pouze jednou. Hráč základní sestavy může být vystřídán také pouze jednou (ČVS, 2016).

Základní sestava týmu udává pořadí postupu hráčů na hřišti. Hráči musejí v průběhu utkání dodržovat svá postavení. Vždy před začátkem setu musí trenér zveřejnit základní sestavu svého družstva na záznamu postavení základní sestavy. Tři hráči u sítě jsou hráči přední řady a zaujímají postavení v zónách 4, 3 a 2 a tři zbývající hráči zadní řady zaujímají postavení v zónách 5, 6 a 1, jak je uvedeno na obrázku 4. Důležité je dodržování daného postavení při podání. Po odehrání podání je umožněno hráčům pohybovat se v poli volně. Stále se ovšem musí dodržovat přední a zadní řada. Hráčům zadní řady je zakázáno blokovat a útočit mohou pouze ze své řady. Pokud družstvo získá bod, tak bude podávat a musí se vždy posunout o jedno postavení ve směru hodinových ručiček (Táborský, 2004).



Obrázek 4: Volejbalové zóny

Zdroj: Masarykova univerzita, 2014

Sbor rozhodčích je závislý na úrovni soutěže a nařízení svazu. Českou extraligu mužů řídí dva hlavní rozhodčí, dva čároví rozhodčí a jeden či dva zapisovatelé, které vždy zařizuje domácí družstvo. Rozdíl u extraligy žen spočívá v tom, že utkání řídí pouze dva hlavní rozhodčí. První rozhodčí má své místo na vyvýšené stoličce na jedné straně sítě, kde buď sedí či stojí. Jeho oči by měly být přibližně 50 centimetrů nad vrchní páskou. Druhý rozhodčí stojí na druhé straně sítě a má za úkol kontrolu postavení hráčů v poli a případný dotyk sítě. Má také kontrolovat výroky prvního rozhodčího. Pokud jsou jeho verdikty sporné, tak mu pomáhá. Zahájit výměnu může pouze první rozhodčí. Ukončování výměny se týká i druhého rozhodčího. Za zády druhého rozhodčího je umístěn stůl, u kterého sedí zapisovatelé. V případě extraligy mužů čároví rozhodčí stojí křížem a hlídají postranní a koncovou čáru. Ovšem v případě mezinárodních utkání mužů i žen figurují vždy čtyři čároví rozhodčí, přičemž každý se vyskytuje na rozích hracího pole a hlídají pouze svou čáru. Čároví rozhodčí signalizují, zda byl míč dobrý či nikoli, nebo zda hráč při podání přešlápl koncovou čáru (ČVS, 2016).

Český volejbalový svaz (2016) uvádí, že hráči a realizační tým musejí dodržovat oficiální pravidla a fair play jednání. Nejčastějšími prohřešky je neslušné chování vůči rozhodčím a soupeřům. Přestupky se dělí na čtyři kategorie: zdržování, hrubé chování, urážlivé chování a agrese. Zdržování představuje pouze lehké porušení pravidel a je řešeno zpravidla domluvou.

Zbylé kategorie jsou doprovázeny trestem ve formě karet. U méně závažných prohřešků se uděluje žlutá karta, která funguje jako napomenutí týmu. V případě závažnějšího či neustálého nedodržování pravidel se uděluje červená karta, která znamená bod pro soupeře. Pokud pokračuje porušování, je hráč vyloučen na set nebo na celý zápas. Rozhodčí má také právo ukončit celé utkání při hrubém porušení pravidel.

Samotná hra

Dle Českého volejbalového svazu (2016) se utkání ve volejbale hraje na tři vítězné sety, které musí být ukončeny ziskem 25 bodů, přičemž rozdíl musí být minimálně o 2 body. To znamená, že pokud nastane situace, kdy je hra vyrovnaná a v koncovce utkání je rozdíl jeden bod (25:24), hra pokračuje dál dokud nenastane dvoubodový rozdíl. Pokud je utkání vyrovnané a týmy se dostanou do stavu 2:2 na sety, rozhoduje o vítězství tie break. Pro něj platí stejná pravidla, akorát se hraje pouze do 15 bodů.

Táborský (2004) uvádí, že úvodní rozehra a každá další je vždy zahájena podáním jednoho z týmů. Podává hráč v zóně 1 (obrázek 4) a uskutečňuje ho za koncovou čáru v libovolné pozici. Míč musí rozehrát úderem jedné ruky. Ovšem ve hře je poté povoleno pouze odbíjení míče jakoukoli částí těla. Při příjmu podání hráč odbije obouruč spodem či vrchem. V utkání může nastat moment, kdy hráč přihraje nebo vybere míč jednou rukou či nohou nebo jinými částmi těla. V případě útoku hráč využívá útočný úder, který je podrobněji probrán ve druhé kapitole. Nejvíce efektivní způsob je odbítí jednoruč vrchem. Na obranu se využívá blok a hra v poli. Blok, neboli obrana na síti, znamená, že hráči u sítě dostávají horní končetiny nad úroveň pásy. Podání se nesmí blokovat. Hra v poli je sekundární fáze obrany a je řízena převážně liberem.

1.3 Herní činnosti jednotlivce

Volejbal je velmi komplexní, pohybový sport, ke kterému je třeba široká škála pohybů. Z hlediska prováděných vzorců pohybů na základě pravidel hry, můžeme rozdělit činnosti na 6 samostatných herních dovedností. Všechny tyto činnosti hráče jsou v podstatě činnostmi hráče v herních situacích, s výjimkou podání. Mezi nejdůležitější herní činnosti a dovednosti jednotlivce patří podávání, přihrávání, nahrávání, útočení, blokování a vybírání.

1.3.1 Podávání

Podání je základní kámen ofenzivy. Tato herní činnost jednotlivce byla dříve vnímána pouze jako zahájení výměny uvedením míče do hry. V moderním volejbale je podání považováno za první útok družstva a jeho tvrdým provedením se dá ovlivnit i výsledek zápasu.

Podání slouží k znesnadnění přihrávky družstva na příjmu, proto by mělo být agresivní, přesné a precizní. Pokud je správně provedeno, může rovnou vést k zisku bodu pro podávající tým, tzv. eso. Charakteristické pro kvalitní podání je krátká doba letu, nepředvídatelná rychlost a rotace míče nebo nepravidelnost jeho letu a umístění neboli volba cíle podání, kdy hráč úmyslně cílí na slabé místo soupeře. Podávání je zároveň jediná volejbalová činnost, při které má hráč čas, a může se tedy soustředit na správné provedení. Z tohoto důvodu hraje při podávání velkou roli i psychika hráče a celého družstva (Císař, 2005).

Císař (2005) uvádí tři možnosti členění techniky podání:

- Podle orientace postoje při podání: v čelím postavení a v bočním postavení (téměř se nepoužívá),
- podle způsobu vedení úderu do míče: spodní a vrchní,
- podle chování míče během letu: rotující a plachtící.

V moderním volejbale se podání dělí na:

- spodní podání (používají ho spíše začátečníci),
- vrchní rotované podání v čelním postavení (využívání hlavně v mládežnickém volejbalu),
- Smečované podání (velmi efektivní, účinné, v současnosti nejpoužívanější v mužském volejbale),
- Vrchní plachtící podání v čelním postavení (při tomto stylu podání míč nerotuje, ale plachtí, jeho dráha letu se tedy stává nepředvídatelná).
- Skákané plachtící podání (obdobný princip, výhoda vyšší výšky v momentu úderu do míče.

1.3.2 Přihrávání

Tato herní činnost jednotlivce představuje situaci, při které se hráč snaží co nejlépe a nejpřesněji odbít míč na následnou nahrávku, což má za důsledek možnost útočit co nejvíce kombinacemi, nejlépe v rychlém sledu. Kvalitní příjem je základem pro bezproblémovou činnost nahrávače a následné založení útočných kombinací. K přihrávce hráč potřebuje základní volejbalové dovednosti, kterými jsou odbítí obouruč spodem a vrchem, přičemž v případě smečovaného podání se nejvíce využívá odbítí obouruč spodem, tzv. bagr. V případě plachtícího podání se spíše využívá odbítí obouruč vrchem, tzv. prsty. Jedna ze změn pravidel v posledních letech umožňuje odehrát míč při přihrávce nečistě, tzv. dvojité úder. V technice

přihrávání hrají významnou roli také mikro pohyby dolních končetin, které upravují pozici trupu těsně před příletem míče. V důsledku zkvalitnění podání v posledních letech se logicky musela zlepšit i kvalita přihrávky. V dnešním volejbale má jakákoliv přímá chyba na příjmu, větší psychický dopad na družstvo. Protože úspěch na přihrávce se pokládá za standart a neúspěch za fatální chybu (Císař, 2005; Haník a Lehnert a kol. 2004).

Císař (2005) uvádí tři možnosti členění přihrávky:

- Podle způsobu odbití: odbití obouruč vrchem a odbití obouruč spodem,
- podle herní situace: po podání soupeře a v průběhu roze hry,
- podle směru letu míče: směr přihrávky do jednotlivých zón hřiště.

1.3.3 Nahrávání

Tato herní činnost jednotlivce představuje následné odbití míče po přihrávce. Nahrávku lze charakterizovat jako druhé odbití míče ze tří možných po přesné dráze, určitou rychlostí, směřující k útočícímu hráči. Je to přesné odbití přihraného míče do předem určeného místa s cílem připravit pro vlastní spoluhráče ideální pozici pro následný útočný úder. Nahrávka se nejčastěji provádí odbitím prsty kvůli přesnosti. V krajních případech, když to situace vyžaduje, se používá i odbití bagrem, tento způsob není zdaleka tak přesný a nese s sebou určitá rizika. V každém týmu se nachází specialista nahrávač, který má za úkol uskutečnit nahrávku. Může být zastoupen ostatními hráči, pokud nemůže nahrávat. Nemůže nahrávat, zpravidla když nahrávač bere první balón v obraně, poté ho zastupuje nejčastěji libero. Tento hráč je nejdůležitějším a nevytíženějším hráčem na hřišti, protože určuje, jaká útočná kombinace bude zahrána, a protože se ho týká každá roze hra (Císař, 2005).

Císař (2005) uvádí následující členění nahrávky:

- Podle způsobu odbití: na místě, po pohybu, v pádu a ve výskoku,
- podle směru letu míče: před sebe a za sebe,
- podle rychlosti a výšky letu míče: dlouhá a vysoká, krátká a rychlá atd.,
- podle úhlu letu nahrávky vůči síti: rovnoběžně ze sítě, od sítě na hráče zadní řady, k síti ze zadních zón na hráče přední řady.

1.3.4 Útočení

Tato herní činnost jednotlivce znamená třetí odbití míče po nahrání, tvrdým, silným úderem na soupeřovu polovinu. Nejčastěji se tato činnost provádí ve výskoku. Správné načasování rozběhu a následného výskoku na přilétající míč je klíčové. Právě útok je nejatraktivnější část

hry, protože demonstruje souhru nahrávače s útočícím hráčem a zároveň nabízí souboj útočníka s obranou soupeře. V této fázi je hra nejvíce nepředvídatelná. Útok je také jako celek nejdůležitější činností celého týmu a významnou měrou se podílí na vítězství (Císař, 2005).

Císař (2005) uvádí následující členění útočného úderu:

- Podle způsobu odbití: jednoruč dlaní, jednoruč prsty a obouruč prsty,
- podle rychlosti a křivky letu: smeč, lob a drajv,
- podle činnosti předcházející útočnému úderu: po nahrávce u sítě, po nahrávce z pole, po přihrávce atd.

1.3.5 Blokování

Tato herní činnost jednotlivce má za cíl narušit útočný úder soupeře nad sítí, ve výskoku. Blok představuje prvotní fázi obrany. Jeho cílem je zabránit přeletu míče do vlastního pole, srazit míč do pole soupeře, odrazit blokem balón do výšky na svou polovinu hřiště, anebo vykrýt určitý prostor nad sítí k následnému zlepšení obrany v poli. Blokařský přesun patří ke složitému pohybu, a proto je kladen důraz na jeho správné naučení již v útlém věku. Při úspěšném provedení bloku je možné získat i přímé body. Blok provádí zpravidla dva hráči (a to konkrétně ti, kteří jsou v přední řadě) zbytek hráčů má za úkol vykrývat území, které blokaři nezakrývají, a následně vybrat odražené nebo lobované útoky soupeře. V moderním volejbale je ovšem kladen důraz na blokování prováděné třemi hráči. Pravidla určují, že je možné blokovat každý míč, který letí na polovinu družstva, s výjimkou podání. Z technického hlediska představuje blok odbití míče obouruč vrchem, ale nepovažuje se za první dotyk míče (Císař, 2005).

Císař (2005) uvádí následující členění bloku:

- Podle polohy rukou: ruce u sebe, ruce od sebe a jednoruč,
- podle počtu hráčů: jednoblok, dvoublok a trojblok.

1.3.6 Vybírání

Tato herní činnost jednotlivce se používá při bránění útoku soupeře nebo při blokování útoku svého družstva. Vybírání neboli obrana v poli je jakýkoli úder, který má zabránit dopadu míče na zem. Může být uskutečněno jakoukoliv částí těla. Následně úspěšné vybrání míče zajišťuje vhodnou pozici pro přechod do útoku (Císař, 2005).

Císař (2005) uvádí následující členění vybírání:

- Vybírání po útoku soupeře,
- vybírání po bloku soupeře,
- vybírání míčů obdržných od sítě, od vlastního bloku a od spoluhráče.

1.4 Typologie hráčů

Podobně jako v ostatních týmových sportech, i ve volejbale se projevuje specializace na jednotlivé herní posty. V mladších výkonnostních kategoriích se tolik nedbá na zařazení, pěstuje se volejbalová všestrannost. K výběru postu u hráče se přistupuje obvykle v juniorské kategorii sportovního života. V úvahu se bere tělesný předpoklad, dovednost, psychické vlastnosti a taktická vyspělost. Vybraný herní post s hráčem zůstává během jeho kariéry. Změna postu na vrcholové úrovni není běžná, ale není vyloučená (Haník a kol., 2014).

1.4.1 Nahrávač

Post nahrávače je jedna z nejdůležitějších a nejsložitějších herních specializací ve volejbale. Nahrávač je velmi důležitý pro útok a tvoří strategii celé útočné situace, je oporou pro tým a zároveň neformální autoritou. Určuje, kdo ze smečářů bude útočit a kvalitou své nahrávky přispívá k úspěšnosti útoku. Jeho schopnost nahrávání určuje vítězství. Je zaměstnán nepřetržitě po celou dobu hry. Je také prodlouženou rukou trenéra, protože aplikuje jeho strategii přímo na hřišti. Post nahrávače musí mít dobrou kondici, rychlost, obratnost a velmi vyspělou prostorovou orientaci. Měl by být psychicky vyrovnaný a stabilní, mít vůdcovské schopnosti a být komunikativní. Zapojuje se i do obrany, a proto je výhodou vyšší typ hráče. Hraje převážně na pravé straně hřiště v zóně číslo 1 (Haník a kol., 2014).

1.4.2 Blokař

Funkci blokaře zastávají většinou vyšší hráči v týmu. Úkolem blokaře je primárně blokování nad sítí, která zamezí přeletu tvrdých smečovaných míčů do pole a obrana soupeřova rychlého útoku ve všech předních zónách hřiště. Podílí se také na útoku rychlým útokem tzv. „jedničkou“. Tento útok je specifický a žádný jiný hráč ho tímto způsobem ve hře nepraktikuje. Princip spočívá v tom, že nahrávka hledá útočníka. Blokař si musí zvolit místo odrazu ještě před nahrávkou, a tím pádem nemůže reagovat na její odchylky. V momentě, kdy balon opouští nahrávačovi ruce, je blokař již ve vzduchu s nataženou paží. Tato kombinace vyžaduje výbornou souhru s nahrávačem. Dobrý blokař by měl být schopný číst soupeřova

nahrávače, a odhadnout kam půjde nahrávka. Jeho doménou jsou přesuny na síti doprava či doleva. Tato schopnost je technicky náročná a vyžaduje provázání techniky s taktikou. Úspěšný blokař je vysoký a má dynamický výskok, individuální techniku blokování, koncentraci a rychlé rozhodování. Měl by umět dodržet obrannou taktiku týmu. Na obraně v zadní části pole se podílí pouze po podání, kde se poté mění s liberem (Císař, 2005).

1.4.3 Smečař

Podobně jako nahrávač je pozice smečáře také velmi komplexní a vyžaduje velkou znalost volejbalové techniky. Úkolem smečáře je přihrávka, a poté následný útok. Smečař by měl disponovat více variantami úderů. Měl by být tvořivý a jeho souhra s nahrávačem by měla být perfektní. Je také součástí krajní obrany na síti, tudíž musí umět i dobře blokovat. Jeho výkon by měl být stabilní, očekává se od něj nejlepší řešení nestandardní situace. Většina nahrávek po horším přihrání směřuje právě na něj. Post smečáře vyžaduje velkou fyzickou připravenost a dynamickou výbušnost. Smečuje výhradně v přední části hřiště v zóně 4, ale smečuje i ze zadní zóny tzv. útokem „pipe“. Smečař je velice náročný post, u kterého se požaduje zvládnutí činnosti útoku, přihrávky, obrany v poli, vybírání a blokování. Smečaři častěji volí podání smečované s velikou razancí úderu (Císař, 2005).

1.4.4 Diagonální hráč

Této pozici se také říká „univerzál“. Jedná se opět o velmi komplexní post. Hráč na tomto postu dostává nejvíce nahrávek, protože může útočit jak z přední zóny, tak i ze zadní. Nepodílí se na přihrávce, a je tak plně koncentrován na útok. Univerzál povětšinou dostává nahrávku v situaci, kdy nelze soupeře překvapit útočnou kombinací. Musí se tedy spoléhat na silové řešení, nejčastěji proti dvoubloku. Diagonální hráč by měl tedy mít mimořádnou útočnou vybavenost a silovou schopnost. Měl by být psychicky odolný. Podílí se také na obraně. Hráči na tomto postu bývají vyšší a fyzickou stavbu mají podobnou blokařům. Také jako smečaři volí spíše tvrdý smečovaný servis (Haník, 2009).

1.4.5 Libero

Libero je jediný hráč v týmu, který nemá možnost se projevit na útočné činnosti družstva. Je specialista na příjem míče po podání, vybírání a obranu v poli. Je to také druhý nahrávač ve hře. V situaci, kdy první balón vybírá nahrávač, libero se ujímá nahrávky. Primárně jde o nahrávku bagrem, jelikož libero nesmí nahrávat vrchem obouruč v přední zóně u sítě. Libero tedy musí zvládnout i široký repertoár nahrávek. Hráč na tomto postu musí disponovat výbornou organizační schopností. Je to hlavní stratég obrany v poli. Libero se jako jediný střídá s blokařem a nahrazuje jeho místo v obraně. Právě díky specializaci. Tento post vznikl pro

zlepšení obrany, a tím i divácké atraktivnosti. Míč se udrží déle ve hře. Libero je hráč, který může střídat kteréhokoliv hráče v zadní řadě. Díky absenci jeho vlastního útoku, musí být hráč velmi psychicky odolný, zarputilý bojovník a mentálně odolný hráč. Chyba tohoto hráče na příjmu se v týmu hůře přijímá. Typově je to hráč spíše menšího vzrůstu se skvěle zvládnutou technikou obrany a přihrávky (Císař, 2005).

2 Útočný úder

Tato práce se zabývá druhem rozběhu na útočný úder. Vybraný druh rozběhu ovlivňuje samotný útočný úder. Utočení neboli smečování je jedna z nejdůležitějších a technicky nejnáročnějších herních činností jedince ve volejbale. Samotnému úderu míče ve vzduchu předchází rozběh na smeč. Jeho aspekty jsou popsány v následující kapitole. Útok se nejčastěji provádí třetím odbytím balónu na soupeřovu polovinu hřiště. Jeho cílem je získat bodu a tím i požadavek na co nejtvrdší a nejpřesnější odbití v co nejvyšší výšce. Dle Jaroslava Buchtela (2017) se útočný útok rozděluje na:

- Útočný úder s otočkou,
- útočný úder pro překonání bloku,
- útočný úder z „jednonožky“ po rychlé nebo delší nahrávce (využívají spíše ženy)
- útočný úder po vysoké nahrávce z pole.

Jiná je definice podle Haníka a kol. (2014), který rozděluje útočný úder podrobněji do těchto fází:

- Rozběh,
- odraz,
- let a nápřah,
- úder,
- dopad.

Spád hry vyžaduje zvládnutí umění všech těchto typů úderů během celé hry. Důraz se klade na načasování rozběhu před smečí a následnou spoluprací obou paží. V momentě odrazu dochází v mocném zášvihů obou paží. Tato práce horních končetin se podílí na výšce výskoku a přispívá ke koordinaci celého smečářského aktu. Průběh celé smečářské akce se odehrává natočeným levým bokem k síti. Důvodem je oddálení pravé poloviny těla a tím jeho usnadnění pro následnou rotaci celého pohybu. Úderná ruka se zatahuje loktem maximálně dozadu a společně s levou nataženou paží tvoří oporu smečáře během nejvyšší fáze letu před úderem do balonu. Nejdůležitějším momentem pro usměrnění míče je pohyb a činnost zápěstí. Dopad na zem je taktéž obvykle levým bokem k síti.

Ze všech volejbalových činností, je právě smečování složené z největšího spektra pohybů a vyžaduje koordinaci celého těla. Lze tedy říci, že útočný úder je nejnáročnější individuální činnost jednotlivce z hlediska techniky (Krpáč, 2010).

2.1 Druhy rozběhů na útočný úder

Aby byl útočící hráč úspěšný na útoku, musí perfektně ovládat techniku rozběhu a odraz. Důležitá je i práce horní končetiny a rotace trupu. Technika je velmi důležitá a celým svým průběhem ovlivňuje kvalitu útoku. Rozběh na útočný úder je definován jako poslední kroky hráče před samotným výskokem. Rozběh na smečovaný úder má za cíl co nejpřesnější načasování výskoku, musí být proveden s co největší maximální intenzitou, aby mohl hráč předat za letu kinetickou energii míči.

Správné technické provedení rozběhu zaručuje dobrou orientaci v prostoru a zamezí nežádoucímu kontaktu hráče se sítí. Délka a provedení techniky rozběhu jsou úzce provázány s navazující nahrávkou. Podle pozice, kde stojí hráč před začátkem rozběhu, může být rozběh minimální nebo žádný. Především v situaci při nutnosti opakovaného útoku stejného smečáře, který nestihne odstoupit od sítě. V některých případech může být rozběh i 7 metrů dlouhý. Děje se tak hlavně při vysokých nahrávkách z pole, kdy je míč vzdálen od sítě.

Počet kroků v rozběhu je definován jeho délkou. Poslední tři kroky jsou ale vždy stejné. V problematice této bakalářské práce jsou stěžejní především poslední tři kroky smečářského rozběhu. Základní druh rozběhu na útočný úder je tedy tříkrokový. Hráč počet kroků upravuje podle herní situace, a to zcela automaticky a bez vědomého přemýšlení. Tohle neplatí u nových začínajících hráčů, kteří ještě nemají naučenou problematiku rozběhu automaticky. Zejména děti.

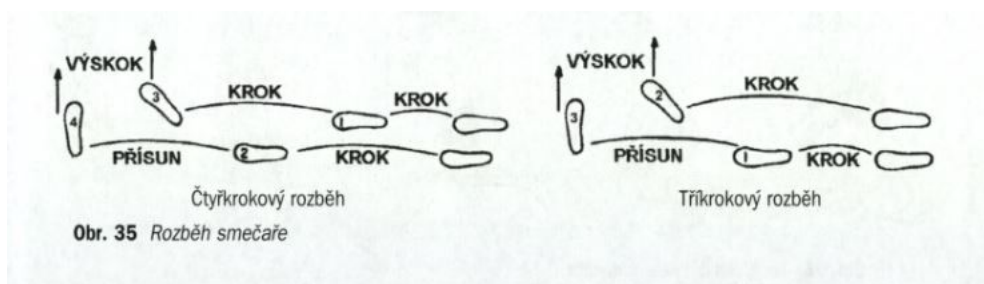
Zásadní význam mají tedy poslední tři kroky rozběhu. První krok je směrový, a je základem časování. Hráč vyhodnocuje nadcházející nahrávku a podle toho automaticky upravuje tento krok. Druhý, brzdící krok, je nejdelší krok rozběhu a přibližuje hráče k síti, je doprovázen také velkou energií. V průběhu druhého kroku hráč zapažuje prudce obě horní končetiny současně. Třetí, poslední krok, neboli dokrok dostává levou nohu (u praváků) před pravou a pravou nohu (u leváků) před levou. Tím dokončuje natočení trupu bokem k síti. V tomto posledním kroku probíhá odraz hráče do letové fáze útočného úderu. Z hlediska časového rozložení všech tří kroků je první pomalý, druhý je rychlý a poslední odrazový je explozivní.

Rychlost posledního dvoukroku a okamžitá návaznost odrazu ovlivňuje výšku výskoku. Čím větší je rychlost rozběhu, tím delší je předposlední krok, a tím i delší předsunut odrazové nohy pro provedení horizontálního pohybu do vertikálního výskoku. Proto je naprosto klíčová technika odrazu pro hráče (Císař, 2005; Haník a Lehnert, 2004).

Z hlediska počtu kroků a pro potřeby této práce lze rozběh rozdělit na:

- Dvoukrokový,
- tříkrokový,
- čtyřkrokový.

Způsobem a provedením kroků se tyto varianty neliší, liší se pouze počtem kroků a v jakých situacích jsou používány. Tříkrokový a čtyřkrokový rozběh je především doména smečářů. Využívají ho v situaci, kdy je nahrávka vysoká a odehrána z pole nebo v situaci ihned po přihrání balónu, kdy si odstoupí za útočnou čáru, kde tento pohyb zahajují. V ten moment mají optimální přehled o letu a dráze míče. Moment zahájení rozběhu pro hráče je okamžik, kdy míč kulminuje na vrcholu své dráhy letu. Dvoukrokový rozběh používají nejčastěji blokaři. Především proto, jelikož ke svému úderu používají útok po vystřelené nahrávce tzv. „rychlík“. Je to specifická situace kdy hráč nemá dostatek času a místa na tříkrokový rozběh, proto ubírá první směrový krok, kvůli úspoře času. V momentě odbytí nahrávče, musí být blokař již ve letové fázi úderu, a proto zkracuje rozběh absencí prvního kroku (Haník a Lehnert, 2004).



Obrázek 5: Rozběh smečáře

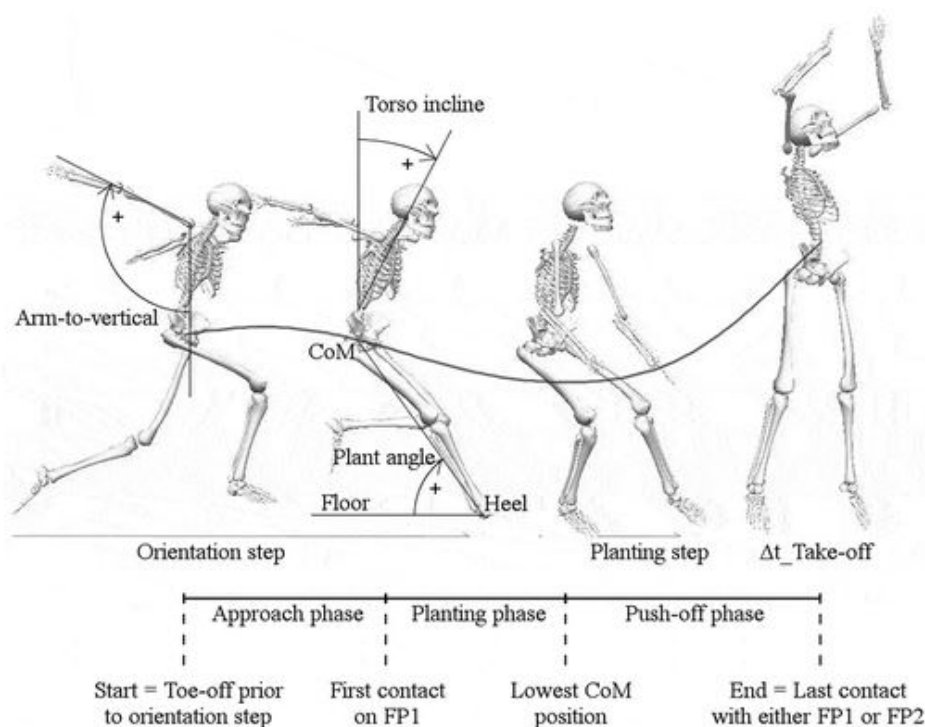
Zdroj: Císař, 2005

2.2 Biomechanika odrazu při útočném úderu

Volejbal jako sport klade důraz na fyzickou stránku tělesné připravenosti. Zapojuje celé svalové skupiny s vysokým požadavkem techniky, fyzické kondice a psychické připravenosti. Zejména smečování a smečované podání kladou největší zatížení na pohybový aparát celého těla a vyžadují kondiční připravenost. Je zde tedy kladen důraz na dostatečné rozcvičení všech kloubních aparátů, které se na pohybu podílejí. Je to tedy hlavně rameno, nosné klouby dolních končetin (kyčelní, kolenní, hlezenní klouby) a bederní oblast (při dopadu je nejvíce zatížená páteř). Většina pohybové činnosti při tomto sportu se dá popsat jako krátkodobá neustále se opakující explozivní síla s krátkodobým či dlouhodobým přerušením. Zatížení při hře se mění na střídavou intenzitu, přes nízkou až po maximální. Rozhodující okamžiky se odehrávají

ve výskoku nad síti, a proto je kladen důraz na hráčovo skokanské schopnosti. Hráči hrají v maximální možné výšce svých skokanských dovedností, právě proto se klade důraz na dynamickou sílu. Nejlepších výsledků dosahují právě smečáři a blokaři, kteří skáčou během hry statisticky nejvíce. Naopak nejméně má libero, které neskáče prakticky vůbec. Profesionální volejbalisté mají dosah v nejvyšší fázi výskoku kolem 330 cm. Dosah ovlivňuje mnoho faktorů jako je tělesná hmotnost, výška hráče, dostatečná pohyblivost v hlezenním kloubu a poměr zastoupení rychlých svalových vláken (Korvas a Šamšula 2010; Haník a Lehnert a kol. 2004).

Při prvním směrovém kroku hráč navyšuje svojí kinetickou rychlost směrem k síti. Těžiště těla se snižuje směrem dolů. ve druhém kroku, který je nejdelší, se ještě více sníží těžiště těla. Horizontální rychlost hráčova těla je nejvyšší při předposledním kroku. V momentě odrazu, hráč svojí horizontální rychlost převádí do rychlosti vertikální. V tento moment působí největším zatížením na dolní končetiny. Významnou roli při výskoku hraje úhel odrazu. Je-li úhel moc malý, skočí hráč do sítě, což je nežádoucí. Na práci při výskoku se také podílí obě paže, zásvihem obouruč za zády, zvyšují tak kinetickou energii. Efektivita výskoku je přímo úměrná přeměně horizontální síly do síly vertikální. Celý průběh rozběhu na útočný úder, je společně s průběhem působící síly znázorněn na obrázku č. 6 (Korvas a Šamšula, 2010).



Obrázek 6: Směr síly působící při rozběhu na útočný úder

Zdroj: Philip X. Fuchs, 2019

3 Zařízení Loadsol

Pro potřeby této bakalářské práce bylo použito měřicí zařízení Loadsol, od německého výrobce, které slouží k zaznamenávání sil působících na jednotku plochy. Loadsol umožňuje měření reakční síly na ploše chodidla ve stojatých i dynamických pohybech. s pomocí využití jednoho plochého senzoru, který pokrývá celý povrch chodidla, měří Loadsol sílu mezi chodidlem a botou bez ohledu na to, která část chodidla je v kontaktu s vložkou. Tento snímač tlaku a síly je založen na nové patentované technologii a díky svým lineárním vlastnostem také přesně měří dílčí zatížení (Novel.de, 2021).

Technologie bezdrátově komunikuje s mobilním telefonem pomocí Bluetooth přes miniaturní zařízení, které obsahuje baterku mincové velikosti. Ta se dá připevnit na tkaničky od bot a nijak uživateli nepřekáží. Aplikace pro čtení dat je volně ke stažení. Zaznamenávané hodnoty se v aplikaci zobrazují v reálném čase. Naměřená data se ukládají na online úložiště, či přímo do paměti telefonu. Aplikaci lze i použít na počítači, zde je potřeba licenční hardwarový klíč pro spuštění. Díky absenci jakýchkoliv kabelů a dalších rušivých elementů pro uživatele, dokáže zaznamenat autentickou sílu daného pohybu. Uživatel není nijak rušen a svůj pohyb nemusí přizpůsobovat měřicímu zařízení. Z daného důvodu je právě Loadsol vhodný na měření síly hlavně při výskocích a rozběhích ve volejbale (Novel.de, 2021).

Měřicí stélky Loadsol

Loadsol je nástupcem a generačním vylepšením systému Pedar, který obsahuje stejné měřicí stélky. Vložky jsou k dispozici ve velikostech od 36 do 49 v evropském značení velikostí bot. Na výběr je mezi čtyřmi druhy stélek. Liší se různým rozložením oblasti snímače. Zátěž na chodidle lze tedy zachytit samostatně až ve třech podoblastech. Technologie snímače Loadsol je také k dispozici v podobě hřbetní podložky pro měření na hřbetě chodidla. Tloušťka stélky je 1,9 mm (minimálně 1 mm). Počet čidel, které snímají sílu ve vložce je 85–99 s rozsahem tlaku 15–600 nebo 30–1200 kPa. Hystereze je menší než 7 % a poloměr ohybu může být minimálně 20 mm. Měřicí frekvence je 20 000 snímků za sekundu. Rozsah síly je v rozmezí 20–2500 N. Stélky lze také kalibrovat. Kalibrace stélek je nutná pro přesné měření. Provádí se pomocí přístroje Turbulu® nebo přímo firmou Novel (Novel.de, 2021; Charousek, 2018).



Obrázek 7: Měřicí stélky Loadsol

Zdroj: vlastní

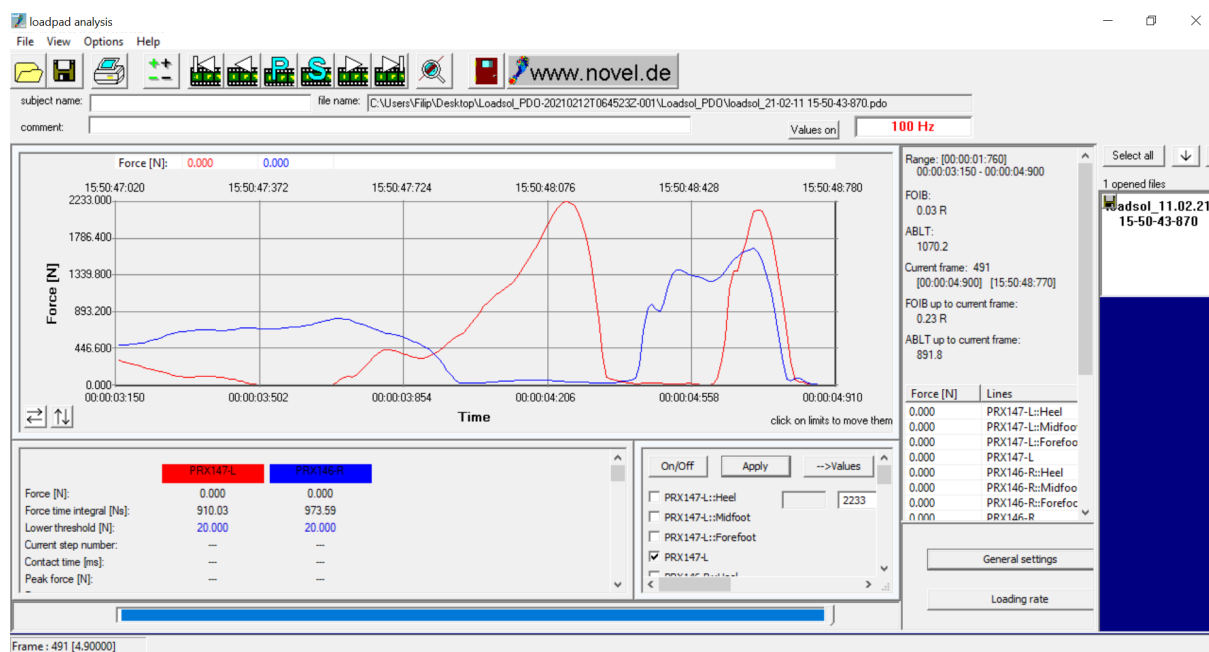


Obrázek 8: Způsob přichycení elektroniky na tkaničky

Zdroj: vlastní

Software Loadpad

Aplikace Loadpad je speciálně vyvinutý software pro práci s daty z měřících stélek. Naměřená hrubá data jsou ve formátu .pdo a jiná aplikace je číst neumí. Aplikace slouží k následné úpravě a vyhodnocení dat. Data se dají přenést do formátu .xls a .pdf. Aplikace je přístupná na systémech Android, iOS a Windows. Funguje pouze s licenčním hardwarovým klíčem, bez kterého program nelze spustit. Klíč je k dispozici společně s výrobkem.



Obrázek 9: Uživatelské prostředí softwaru

Zdroj: vlastní

4 Cíle práce

Cílem práce je analýza odrazu dvoukrokovým a tříkrokovým rozběhem při útočném úderu ve volejbale s využitím měřicího zařízení Loadsol. Na základě změřených výsledků lze vyvodit závěry a v diskuzi navrhnout tréninkové doporučení pro následné lepší předvedení techniky odrazu ve volejbale.

Dílčí úkoly:

1. Historie a pravidla volejbalu.
2. Biomechanika útočného úderu.
3. Zařízení zaznamenávající síly působící na jednotku plochy.
4. Analýza druhů rozběhů při útočném úderu ve volejbale s využitím měřicího zařízení Loadsol.

5 Metodika práce

Bylo testováno 10 hráčů výkonnostní úrovně 1. ligy Mužů. Měření probíhalo v období únor–březen v roce 2021, v průběhu zrušené sezóny kvůli koronavirové pandemii.

5.1 Pretest

Na začátek výzkumu bylo zařízení Loadsol testováno s pomocí vedoucího práce na samotném autorovi. Bylo potřeba se naučit pracovat s aplikací v telefonu a zajistit její správné nastavení, dále bylo potřeba správně nasadit a uchytit ke tkaničkám od bot elektronickou krabičku na odesílání signálu do aplikace, aby nedošlo ke zničení zařízení. Analýza následných naměřených dat dopadla v pořádku, a tak bylo možné začít studii měření síly odrazu ve vybrané skupině volejbalistů se stejnou výkonností kategorií.

Dále byla všem volejbalistům naměřena váha, výška a nejvyšší dosah při vzpažení ve stoje. Pomocí dotazování byl zjištěn také věk a velikost chodidla pro správný výběr velikosti měřící stélky do bot.

5.2 Charakteristika zkoumaného souboru

Bylo změřeno 10 hráčů 1. ligy mužů (N=10; věk: $25,2 \pm 4,3$ let; výška: $186,1 \pm 5,32$ cm; hmotnost: $86,5 \pm 10,7$ kg; dosah ze stoje: $242,8 \pm 7,24$ cm). První liga je druhá nejvyšší soutěž v České republice a koná se pod vedením Českého volejbalového svazu. Z 10 probandů bylo 5 blokařů a 5 smečářů nebo diagonálních hráčů. Ostatní posty nebyly do měření zahrnuty, protože útok a rozběh na úročný úder není jejich hlavní herní dovedností a mohly by ovlivnit naměřené výsledky.

Všichni probandi patří do stejné výkonnostní úrovně a mají tedy podobné herní i tréninkové zatížení. První liga mužů se v základní části hraje od října do března, a poté nastávají vyřazovací boje. Probandi při běžném zatížení trénují třikrát týdně po dvou hodinách plus k tomu hrají zápasy. Měření se ale uskutečnilo při zrušené sezóně 2020/2021, která nezačala a neuskutečnila se. Vláda České republiky zakázala jakékoliv sportovní aktivity ve vnitřních sportovištích kvůli pandemii Covid-19. Probandi podstoupili toto měření při dlouhé sportovní pauze, kdy se nemohli věnovat tréninkům. Tato absence může mít tedy vliv na naměřené výsledky. Rozběh na úročný úder je specifický pohyb, který se trénuje pouze při konkrétní situaci v konkrétních podmínkách s míčem. Jinými slovy, probandi po dobu tří měsíců nemohli trénovat svůj rozběh. Jedinou možností byla imitace ve výskoku na prázdko v individuálních podmínkách. Přesto tento pohyb zůstává v motorické paměti všech

volejbalistů na této úrovni i nadále, a proto jsou schopni ho předvádět i po delší pauze zcela automaticky. Síly odrazu se ovšem můžou lišit.

Tabulka 1: Charakteristika zkoumaného souboru

Proband	Věk [roky]	Výška [cm]	Hmotnost [kg]	Herní post	Dosah ze stoje [cm]
1	34	191	97	B	248
2	25	187	80	B	248
3	30	183	89	S	235
4	22	183	80	S	241
5	24	183	82	S	235
6	22	180	80	S	234
7	22	197	109	B	255
8	20	185	96	B	245
9	23	180	70	B	236
10	30	192	82	S/U	251
průměr	25,20	186,11	86,5		242,80
SD	4,33	5,32	10,74		7,24

Legenda: B= blokař, U= diagonální smečář (univerzál), s = smečář

5.3 Charakteristika použitých metod

Pro účely tohoto měření bylo použito zařízení Loadsol. Toto zařízení se skládá z měřících stélek v podobě vložek do bot. K analýze naměřených hodnot slouží aplikace. Výhodou je tedy úplná absence kabelů a upínacích pásek, které by mohly při měření hráči všelijak překážet. Důležité tedy bylo vybrat správnou velikost měřící stélky, aby co nejlépe seděla do bot hráče (obrázek 10). Vložka musela být usazena volně, nesměla být jakkoliv ohnutá či shrnutá v botě. Bylo třeba dbát na opatrné připevnění elektronické krabičky, aby nedocházelo k napnutí kabeláže ve stélce. Při splnění těchto podmínek volejbalistovi poté nic nepřekáželo v provedení co nejlepšího rozběhu na útočný úder. Proband provedl zkušebně běžnou chůzi a poskoky na místě aby se zjistilo, jestli je stélka správně umístěná, měří reálné hodnoty a je správně synchronizovaná s aplikací.



Obrázek 10: Způsob správného přichycení elektronické krabičky na botě

Zdroj: vlastní

5.4 Realizace měření

Na začátku byl všem probandům změřen nejvyšší dosah ze stoje při vzpažení (obrázek 11). Před každým jednotlivým měřením se probandí individuálně rozcvičili, protáhli a zahřáli. Po 15minutové individuální standartní volejbalové rozcvičce následovalo změření výskoků za použití dvou a tříkrokového rozběhu na prázdno bez míče.

Poté rozsmečování, neboli příprava dvoukrokového a tříkrokového rozběhu. Každý proband si před měřením zkusil pár útočných úderů s rozběhem nanečisto. Měření probíhalo s nahrávačem a přihrávačem u volejbalové sítě, aby se dosáhlo co největší autentičnosti. Nahrávky byly vysoké pro dosažení maximálního odrazu. Po celou dobu měření byla snaha co nejlépe a nejvěrněji simulovat reálnou smeč v reálné hře. To znamená, že nahrávky od nahrávače nebyly vždy stejné a mírně se lišily. Každý proband nejprve odsmečoval tři změřené údery pomocí dvoukrokového rozběhu na útočný úder na středu sítě z pozice blokaře, a poté tři změřené rozběhy pomocí trojkrokového rozběhu na útočný úder na hlavní kůle v pozici smečáře. Prodleva mezi měřenými pokusy byla 20 až 30 sekund. Aplikace Loadsol umožňuje kontrolu naměřených výsledků v reálném čase přímo v telefonu po každém měření

u jednotlivého probanda byla data zkontrolována, jestli jsou zachycena správně. Přecházelo se tak nežádoucí ztrátě dat v podobě výpadku jedné ze stélek přímo při průběhu měření.



Obrázek 11: Dosah ze stoje při vzpažení

Zdroj: vlastní

Tabulka 2: Fiktivní protokol měření

Protokol měření			
Příjmení a jméno		Filip Basl	
Věk		24	
Hmotnost		70 kg	
Výška		180 cm	
Oddíl		TJ Lokomotiva Česká Lípa	
Proband		9	
Dosah ze stoje 236 cm			
Dosah při dvoukrokovém rozběhu 307 cm			
Dosah při tříkrokovém rozběhu 309 cm			
Individuální rozcvička		15 minut	
Rozesmečování dvoukrokem a tříkrokem - zkouška			
Dvoukrok	Splněno	Tříkrok	Splněno
1. pokus	✓	1. pokus	✓
2. pokus	✓	2. pokus	✓
3. pokus	✓	3. pokus	✓
Prodleva mezi pokusy 20 až 30 vteřin na pokyn autora			



Obrázek 12: Tříkrokový rozběh na smeč

Zdroj: Vlastní

5.5 Zpracování dat

Všechna data byla zpracována pomocí mobilní aplikace Loadsol, softwaru Loadpad a MS Excel. Aplikace nahrávala data okamžitě na cloudové uložení s popisem času, kdy bylo měření realizováno. Bylo tedy nutné si během měření dělat poznámky časů ke konkrétnímu probandovi, kvůli snadnějšímu přiřazení. Pro účely bakalářské práce byla sledována síla v newtonech v momentě odrazu hráče za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu na útočný úder. Pomocí softwaru Loadpad se v grafu v průběhu rozběhu hráče objevil moment odrazu a okamžitá síla působící na podložku. Data byla následně převedena do excelové tabulky pro snadnější úpravu. Za použití gravitační konstanty a hmotnosti jednotlivého probanda byla data přepočítána na relativní odrazovou sílu. Tyto hodnoty lze mezi sebou porovnávat. Tabulky obsahují také směrodatnou odchylku (SD) měřeného souboru probandů.

Využité softwary při bakalářské práci:

- Mobilní aplikace Loadsol (realizace při měření),
- Loadpad Analysis 28. 3. 8. 6. Novel.de (analýza síly),
- Microsoft Word (text),
- Microsoft Excel (tabulky, grafy).

6 Výsledky a diskuze

Soubor testovaných probandů se skládal z 10 mužů. Jejich průměrný věk je 25 let, průměrná výška 186 cm, průměrná hmotnost 86 kg. Z 10 probandů se jich 5 specializuje na pozici smečáře nebo univerzálního hráče a dalších 5 probandů jsou zaměřením blokáři.

Tabulka 3: Zkoumaný soubor hráčů

Proband	věk	výška	hmotnost	pozice
1	34	191	97	B
2	25	187	80	B
3	30	183	89	S
4	22	183	80	S
5	24	183	82	S
6	22	180	80	S
7	22	197	109	B
8	20	185	96	B
9	23	180	70	B
10	30	192	82	S/U
průměr	25	186	86	x
SD	4,33	5,32	10,74	

6.1 Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u dvoukrokového a tříkrokového rozběhu

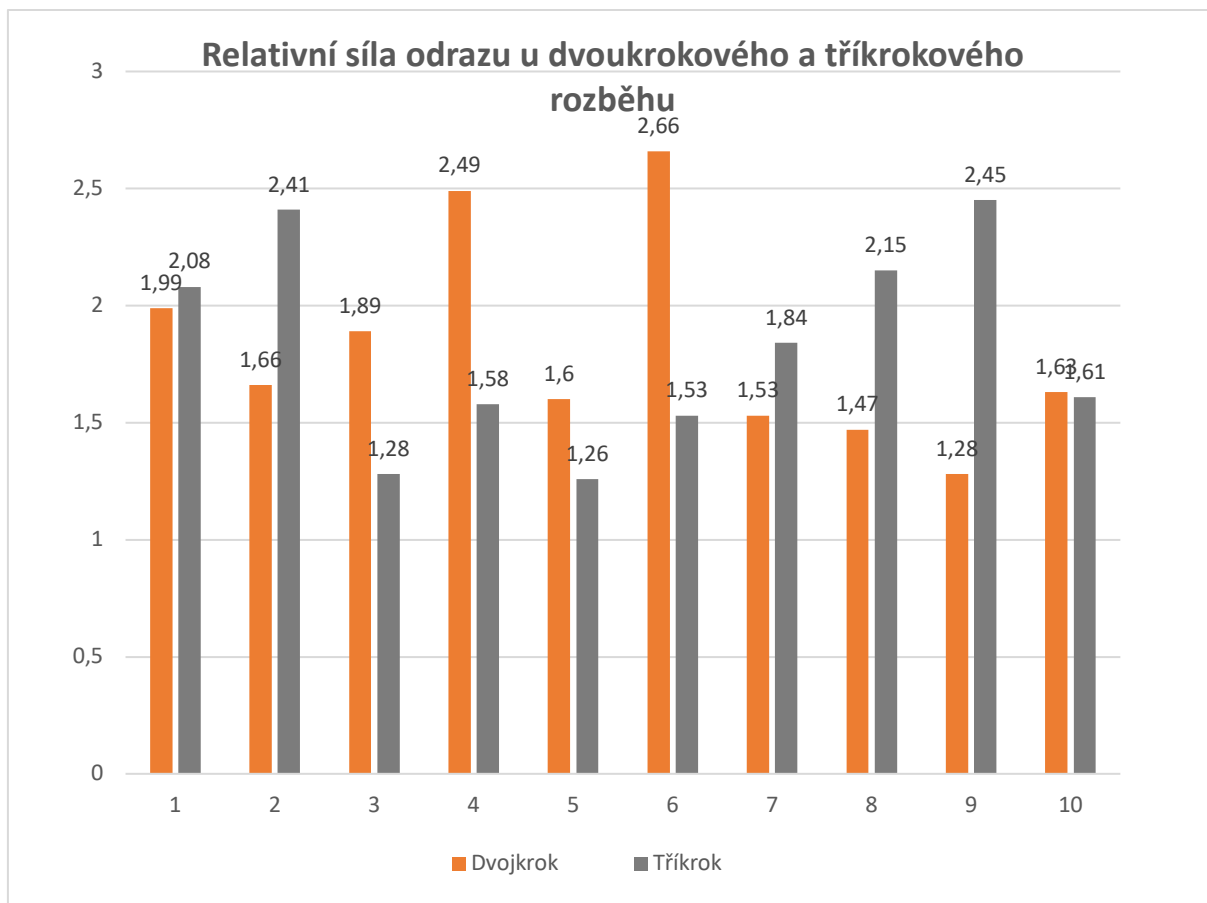
V tabulce 4 jsou uvedeny průměrné hodnoty sil působících při odrazu u dvoukrokového a tříkrokového rozběhu. Hodnoty jsou uvedeny v absolutních hodnotách (newtonech), a také v relativní síle odrazu. Tabulka obsahuje také dosažený dosah za použití konkrétního rozběhu.

Tabulka 4: Hodnoty dvoukrokového a tříkrokového rozběhu

Proband	Dvoukrokový rozběh			Tříkrokový rozběh		
	Síla v N	Relativní hodnota	Dosah (cm)	Síla v N	Relativní hodnota	Dosah (cm)
1	1890	1,99	318	1980	2,08	321
2	1949	1,66	317	1891	2,41	318
3	1651	1,89	304	1674	1,28	309
4	1951	2,49	315	1864	1,58	315
5	1289	1,60	304	1517	1,26	304
6	2087	2,66	301	1797	1,53	306
7	1634	1,53	319	1962	1,84	320
8	2070	1,47	314	2020	2,15	315
9	1316	1,28	307	1679	2,45	309
10	1314	1,63	314	1316	1,61	315
průměr	1715,12	1,82	311,32	1770	1,82	313,21
SD	302,92	0,42	6,29	213,38	0,41	5,58

Tabulka 4 dále znázorňuje všechny průměrné naměřené hodnoty probandů. Proband 8 zaznamenal nejvyšší zaznamenanou absolutní hodnotu odrazu (dvoukrokový 2070 N, tříkrokový 2020 N). Jeho dosah činí 315 cm. Naopak nejnižší zaznamenanou absolutní sílu odrazu zaznamenal proband 10 (dvoukrokový 1314 N, tříkrokový 1316 N). Průměrná síla odrazu všech probandů u dvoukrokového rozběhu je $1715 \pm 302,9$ N, u tříkrokového $1770 \pm 213,3$ N. Naměřené hodnoty se tedy příliš výrazně neliší. Průměrná dosažená výška při dvoukrokovém rozběhu je 311 cm a průměrná výška dosažená při tříkrokovém je 313 cm.

Průměrná relativní hodnota všech je $1,82 \pm 0,42$ N. Co se týče relativní hodnoty odrazu, tak nejvyšší hodnotu zaznamenal proband 4 v hodnotě 2,66 u dvoukrokového rozběhu. Naopak nejnižší zaznamenanou hodnotu relativní síly odrazu u tříkrokového rozběhu zaznamenal proband 3 (1,28) a u dvoukrokového rozběhu proband 9 (1,28). Nejvyšší dosah celkově patří probandu 1 s hodnotou 321 cm při použití tříkrokového rozběhu. U dvoukrokového rozběhu je nejvyšší hodnota o něco menší, také u probanda 1. Proband 1 tedy dosahuje nejvyššího dosahu v testovaném souboru.



Graf 1: Průměrné hodnoty relativizované síly

Graf 1 ukazuje relativní síly. Na první pohled je vidět, že ani jeden z druhů rozběhů není dominantní. Jinými slovy 5 probandů má větší relativní sílu odrazu u dvoukrokového rozběhu a 5 probandů má větší relativní sílu u tříkrokového rozběhu. Za zmínku stojí proband 1 a 10, jejich hodnoty se u obou druhů rozběhů prakticky neliší. Největší rozdíl mezi jednotlivými druhy rozběhu zaznamenal proband 9 s odchylkou 1,17.

Diskuze

Průměrná síla u všech probandů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu se nijak výrazně neliší. Na testované skupině nebyl zjištěn významný rozdíl mezi dvoukrokovým a tříkrokovým rozběhem, co se týče použité síly při odraze. Průměrná hodnota je u obou forem rozběhu rozdílná asi o 65 N. Je to dáno pohybovou skladbou obou druhů rozběhů. Příliš zásadně se od sebe neliší, co se týče provedení, liší se pouze počtem kroků. Z důvodu toho může mít dvoukrokový rozběh nižší průměrnou sílu při odraze. Při přepočtu na relativní hodnoty se ale rozdíl vynuluje. Podle čísel lze vidět, že druh rozběhu na útočný úder má vliv na dosaženou výšku. Hráč by měl dosáhnout přibližně o 2 cm více, za použitý tříkrokový rozběh. Průměrná relativní hodnota odrazu za použití obou druhů rozběhů je 1,82 na naší testované

skupině. Šamšula (2017) provedl měření na juniorech, kde zjistil průměrnou hodnotu odrazu na směč 2,99. Testovaná skupina tedy dosáhla výrazně nižších výsledků. Důvodu je více. Především to, že Šamšula měřil maximální odraz na vertikální dynamometrické desce bez vlivu míče. Juniory měřil za plného tréninkového a herního vytížení. Tato testovaná sledovaná skupina, i když je průměrně věkově starší, dosáhla menších výsledků v odrazu z důvodu vlivu nahrávky a míče. Hráči obvykle dosáhnou vyšších naměřených hodnot, když se odráží tzv. na prázdno, bez vlivu směru letu míče. Také použité měřicí zařízení s použitím stélek v podobě vložek do bot více reflektovalo reálná čísla během měření, jelikož nijak neomezovalo hráče v pohybu, který se podobal reálné hře. Jako jeden z posledních důvodů je určité dlouhodobá přestávka v trénování a hraní. Vybraná testovaná skupina byla měřena v době bez plného vytížení, při skoro půlroční přestávce, tento faktor měl jistě vliv na finální průměrnou sílu odrazu všech sledovaných hráčů.

Za zajímavost lze považovat probanda 9, který měl nejvyšší rozdíl mezi rozběhy. Proband 9 je blokař, a tak je logické, že dvoukrokový rozběh, který ve hře používá častěji, měl lépe nacvičený, a tím i potřeboval menší sílu k odrazu, společně s absencí jednoho kroku. Nutno však podotknout, že proband 9 měří pouze 180 cm, což je na blokaře poměrně málo. Potřebuje tedy poměrně větší množství síly při odrazu, aby se dostal na stejnou úroveň dosahu jako jeho spoluhráči. Jeho dosah je 309 cm, a nepatří tedy k nejhorším hráčům, co se týče dosahu. Z toho lze tedy vyvodit, že má lepší techniku odrazu při dvoukrokovém, než při tříkrokovém rozběhu na útočný úder. Probandi 1 a 10 nemají skoro žádný rozdíl mezi druhy rozběhů, ukazuje to tak na jejich dobře zvládnutou techniku odrazu. Patří také k nejstarším probandům ve sledovaném souboru. Lze tedy říct, že s věkem a herními zkušenostmi se technika odrazu stabilizuje a zlepšuje.

6.2 Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u smečářů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu

Tabulka 5 se věnuje naměřeným hodnotám u smečářů. Jsou zde uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchytky sil působících při odrazu u dvoukrokového a tříkrokového rozběhu. Hodnoty jsou uvedeny v absolutních hodnotách (newtonech), a také v relativní síle odrazu. Tabulka obsahuje dosažený dosah za použití konkrétního rozběhu.

Tabulka 5: Tabulka smečářů

Proband	Věk	Výška	Hmotnost	Post	Dosah ze stoje	Dvoukrokový rozběh			Tříkrokový rozběh		
						Průměr N	relativní síla	dosah	Průměr N	relativní síla	dosah
10	30	192	82	S/U	251	1314	1,63	314	1316	1,61	315
6	22	180	80	S	234	2087	2,66	301	1797	1,53	306
3	30	183	89	S	235	1651	1,89	304	1674	1,28	309
4	22	183	80	S	241	1951	2,49	315	1864	1,58	315
5	24	183	82	S	235	1289	1,60	304	1517	1,26	304
průměr	25	184	82		239	1658	2,05	307	1633	1,45	309
SD	3,67	4,07	3,32		6,41	323,86	0,44	5,75	197,93	0,15	4,53

Tabulka 4 se věnuje pouze smečářům. Nejvyšší hodnoty v absolutní síle odrazu dosáhl proband 6 (2087 N) u dvoukrokového rozběhu. Nejnížší hodnoty naopak dosáhl proband 5 (1289 N). Nejnížší dosah patří probandovi s číslem 6, který má ale nejvyšší relativní hodnotu. Nejnížší relativní hodnotu má proband 3. Průměrná absolutní síla odrazu u všech smečářů je u dvoukrokového rozběhu $1658 \pm 323,8$ N a u tříkrokového rozběhu $1633 \pm 197,9$ N. Tyto dvě hodnoty se tak liší pouze minimálně. Relativní síla odrazu u všech smečářů je u dvoukrokového rozběhu $2,05 \pm 0,44$ a u tříkrokového $1,45 \pm 0,15$. Průměrná dosažená výška u všech smečářů je $307 \pm 5,75$ cm u dvoukrokového. U tříkrokového $309 \pm 4,53$ cm.

Diskuze

Podle tabulky, která se věnuje pouze smečářům, je na první pohled zřejmý patrný rozdíl mezi relativní hodnotou odrazu u dvoukrokového (2,05) a tříkrokového rozběhu (1,45). Post hráče může mít vliv na sílu odrazu při použití rozdílné formy rozběhu. Jinými slovy, smečáři mají nižší relativní hodnotu u tříkrokového rozběhu, jelikož je to jejich hlavní forma rozběhu, kterou používají při hře nejčastěji. Jsou tak více trénováni a počet opakování je vyšší než pomocí dvoukrokového rozběhu. Nižší relativní hodnota odrazu u trojkroku u smečářů

poukazuje na kvalitnější ovládnutí techniky tříkrokového rozběhu. Blokaři mají toto přesně naopak. Trojkrokový rozběh se také používá při podání za koncovou čarou, hlavně při tvrdém smečovaném servisu. Jeho frekvence používání je tak vyšší napříč celým volejbalem než rozběh dvoukrokový. Na druhou stranu tento rozdíl ve velikosti síly odrazu mezi oběma druhy rozběhu, nijak výrazně nenarušuje jeho samotné provedení. Smečáři také za pomoci trojkrokového rozběhu dosahují v průměru 2 cm větší hodnoty. Tři kroky znamenají větší dopřednou sílu a rychlost při odraze, a tím i větší použitou sílu na podložku, což má na následek právě vyšší dosah.

Proband 10 vykazuje podobné hodnoty relativní síly odrazu u obou forem rozběhu. V kombinaci s jeho vysokým dosahem lze o něm říci, že jeho způsob a provedení techniky odrazu je účinný a správně technicky naučený. Je to dáno jeho vyšším věkem, a také tím, že hraje střídavě na pozici smečáře a univerzála, tedy má i více herních zkušeností. Proband 3 patří také ke starším hráčům v souboru a potvrzuje tak domněnku, že starší hráči lépe zvládají obě formy rozběhu a odrazu. Stejně tak jako u blokařů se zde prokazuje, že druh rozběhu má vliv na dosaženou výšku. Hráč by měl pomocí trojkrokového rozběhu dosáhnout v průměru o 2 cm větší výšky než pomocí dvoukrokového rozběhu bez ohledu na to, jestli je zaměřením blokař nebo smečář.

6.3 Analýza sil působících při odrazu na útočný úder u blokařů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu

Tabulka 6 se věnuje naměřeným hodnotám u blokařů. Jsou zde uvedeny průměrné hodnoty a směrodatné odchylky sil působících při odrazu u dvoukrokového a tříkrokového rozběhu. Hodnoty jsou uvedeny v absolutních hodnotách (newtonech), a také v relativní síle odrazu. Tabulka obsahuje také dosažený dosah za použití konkrétního rozběhu

Tabulka 6: Tabulka blokařů

Proband	Věk	Výška	Hmotnost	Post	Dosah ze stoje	Dvoukrokový rozběh			Tříkrokový rozběh		
						Průměr N	Relativní síla	Dosah	Průměr N	Relativní síla	Dosah
1	34	191	97	B	248	1890	1,99	318	1980	2,08	321
7	22	197	109	B	255	1634	1,53	319	1962	1,84	320
8	20	185	96	B	245	2070	1,47	314	2020	2,15	315
9	23	180	70	B	236	1316	1,28	307	1679	2,45	309
2	25	187	80	B	248	1949	1,66	317	1891	2,41	318
průměr	24	188	90		246	1771	1,58	315	1906	2,18	316
SD	4,87	5,73	13,75		6,15	268,71	0,24	4,34	121,13	0,22	4,32

Tabulka 6 se zaměřuje pouze na blokaře. Nejvyšší zaznamenané hodnoty v absolutní síle odrazu dosáhl proband 8 (2070 N) při dvoukrokovém rozběhu. Nejnižší hodnoty dosáhl proband 9 (1316 N). Nejvyššího dosahu pomocí dvoukrokového rozběhu dosáhl proband 1 (318 cm). Nejnižší dosah patří probandovi s číslem 9 (307 cm). Hodnota nejvyšší relativní síly je 2,45 u probanda 9, který ale dosáhl i nejmenší hodnoty u dvoukrokového odrazu (1,28). Průměrná relativní síla odrazu u blokařů při použití dvoukrokového rozběhu na útočný úder je $1,58 \pm 0,24$ a u tříkrokového $2,18 \pm 0,22$. Průměrná dosažená výška u všech blokařů je $315 \pm 4,34$ cm u dvoukrokového. U tříkrokového $316 \pm 4,32$ cm.

Diskuze

Na první pohled je patrné, že blokaři mají nižší průměrnou relativní sílu odrazu (1,58) během dvoukrokového rozběhu. Je to logické, jelikož blokaři výhradně používají tento druh rozběhu. Tříkrokový rozběh je pro blokaře netypický a zřídka kdy ho používají během hry. Útočná činnost blokaře se projevuje hlavně při rychlém útoku. Blokař nemá dostatek času na tři kroky, a proto svůj rozběh zkracuje o jeden krok. V momentě, kdy nahrávač dostává míč do rukou, blokař musí být ve vzduchu. Podle naměřených hodnot, lze tedy říci, že absence

jednoho kroku znamená menší relativní sílu při odrazu, ale tím pádem také menší dosaženou výšku. Dosažená výška je v průměru o 1 cm menší než při tříkrokovém rozběhu. Blokaři tedy mají menší rozdíl v dosažené výšce, než smečaři na základě toho jaký použijí rozběh na útočný úder.

I zde, tak jako u smečařů, platí domněnka, že nejstarší blokař má i nejlépe zvládnutou techniku odrazu na základě velmi podobných čísel u obou forem rozběhu. Proband 7 dosahuje vyšší výšky v souboru hráčů. Je to dáno jeho vysokou tělesnou výškou. Fakt, že jeho relativní síla patří spíše k nižším hodnotám v kombinaci s jeho vyšší tělesnou hmotností 109 kg ukazuje na jeho dobře zvládnutou techniku odrazu při obou formách přiblížení se k síti. V případě že by proband 7 snížil svoji váhu, mohl by dosahovat vyššího dosahu za použití stejné síly odrazu a techniky. Proband 9 vykazuje také známky dobře zvládnuté techniky odrazu u dvoukroku vzhledem k tomu, že na dosah 309 cm potřebuje poměrně menší sílu odrazu, než je tomu u ostatních hráčů. Je to dáno také jeho váhou (70 kg). Naopak u tříkrokového rozběhu má jeden z nejsilovějších odrazů. Lze to vysvětlit přidanou rychlostí při rozběhu během kroku navíc. Proband 7 tedy během tříkrokového rozběhu použije mnohem větší rychlost a celkovou dynamiku při přiblížení se k síti, aby dosáhl stejné a vyšší výšky dosahu při svých 180 cm. Právě díky tomu může mít tak vysokou relativní hodnotu odrazu u tříkrokového rozběhu.

6.4 Doporučení pro trénink odrazů a výskoků

Správná metodika a technika volejbalového odrazu při útočném úderu je nezbytná pro herní činnost jednotlivce. Proto se na ní klade důraz již od útlého věku, a mnohdy bývá právě tříkrokový rozběh první novou pohybovou skladbou, kterou se děti učí. v tomto týmovém sportu se nejatraktivnější část hry odehrává právě nad zemí ve vzduchu. Skokanská síla je tedy nezbytnou složkou každého volejbalisty. Přispívá k lepšímu výkonu, je k ní potřeba správná rychlost, koordinace celého těla a vhodné načasování. K tréninku volejbalového odrazu nejvíce přispívá počet jeho opakování. Jinými slovy, čím více hráč naskáče, čím vícekrát zopakuje tříkrokový rozběh, tím více bude trénovat všechny aspekty, které jsou k tomu třeba. Přesto tato činnost není tak často trénována izolovaně a důsledně. Čistě volejbalový trénink, který zahrnuje i odrazy nestačí ke zlepšení výskoku. Je-li cílem zlepšit volejbalový odraz, je potřeba se zaměřit na trénink výbušné síly dolních končetin. K tomu se dají využít různé formy tréninku. Hráči oblíbené a velmi dobře známé je cvičení nazvané Air Alert. Je to tréninkový program sestavený hlavně pro potřeby trénování výbušné síly dolních končetin při výskoku. Air Alert se skládá ze šesti cviků cvičených podle určitého schématu pro vyšší účinnost. Tento druh cvičení patří do plyometrického tréninku. Plyometrický trénink je metoda tréninku, při

kteře jsou skokanská cvičení založená na akční rychlosti a reaktivitě. Čas kontaktu s podložkou je minimalizován. Zvláštností těchto skokanských cvičení je rychlost po sobě jdoucích aktivních a reaktivních pohybů. Jako příklad konkrétních cviků můžeme uvést výpady v kombinaci s výskokem. Dále také čapí kroky s přidanou váhou nebo skoky stranou sounož přes překážky.

Vrcholoví hráči s oblibou používají na trénink výskoků různé formy povrchů. Nejoblíbenější je plážový volejbal na písku. Písek tvoří přirozený odpor pro chodidlo, a tím ztěžuje pohyb hráče. Mezi další vhodné povrchy se dají zařadit měkké gymnastické koberce, které mají tu výhodu, že tolik nezatěžují kloubní aparát a jsou šetrnější. V neposlední řadě se také doporučuje zapojení videotechniky. Hráč, který vidí svůj odraz na videu si udělá lepší představu o svém pohybu. Klade se tak důraz na správné provedení techniky odrazu. Sebereflexe a uvědomění si chyb vede ke zlepšení celkové skladby pohybu.

7 Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo analyzovat sílu odrazu při útočném úderu volejbalových hráčů za použití dvoukrokového a tříkrokového rozběhu. Tento cíl bakalářské práce se podařilo splnit pomocí měřicího zařízení Loadsol, které zaznamenává sílu působící na jednotku plochy ve vložce do bot.

Zařízení Loadsol bylo vybráno především z důvodu, že umožňuje měření v reálných podmínkách a hráči zařízení nijak nepřekáží a ani ho neovlivňuje během provádění daného pohybu, což je nespornou výhodou tohoto zařízení. Za nevýhodu se dá považovat dlouhé a pomalé zpracování dat, případně potřeba naučit se pracovat s novým zařízením. Nicméně výše uvedená výhoda tuto nevýhodu převažuje.

Měření probíhalo u volejbalové sítě s asistencí nahrávače a dalšího pomocného hráče. Do měření bylo zapojeno 10 hráčů stejné výkonnostní kategorie 1. ligy mužů. Byla snaha zachovat co největší autentičnost odrazu, jaká by byla během hry, nicméně měření probíhalo v době pandemie Covid-19 v sezóně 2020/2021. Jelikož se dle vládních nařízení nesmělo trénovat a sezóna byla zrušená, tak hráči nebyli herně vytížení tak, jak bývají zvyklí. Tato herní pauza měla vliv na výsledky měření.

Průměrná výška dosahu po použití dvoukrokového rozběhu na útočný úder u hráčů je 311 cm, v případě použití tříkrokového rozběhu je 313 cm. Lze tedy říct, že volba rozběhu má vliv na finální dosah hráče. Nicméně se jedná o malý rozdíl. Průměrná hodnota naměřené relativní síly odrazu u dvoukrokového i tříkrokového rozběhu činí 1,82. Nejvyšší zaznamenaná hodnota byla 2,66 a nejnižší hodnota byla 1,28.

Pokud se budou hodnotit výsledky z hlediska herních postů, tak smečáři dosáhli průměrné odrazové síly 2,05 při použití dvoukrokového rozběhu a hodnoty 1,45 u tříkrokového rozběhu. U blokařů byla naměřená průměrná hodnota 1,58 u dvoukrokového rozběhu a 2,18 u tříkrokového rozběhu. Z výsledných průměrných hodnot lze soudit, že smečáři zvládají lépe tříkrokový rozběh a blokaři zvládají lépe dvoukrokový rozběh. Patrně je to dáno tím, že smečáři pro svůj odraz ve hře používají častěji tříkrokový rozběh a blokaři na svém postu používají častěji dvoukrokový rozběh. Také to potvrzuje domněnku, že na sílu odrazu má vliv také post hráče v závislosti na volbě rozběhu.

V případě porovnání tohoto měření s jinými studii odrazu se zjistí, že v tomto měření dosáhli hráči nižších naměřených hodnot, což mohlo být způsobeno několika důvody. Prvním

důvodem může být již výše zmíněná malá herní vyčerpání hráčů. Druhým důvodem může být to, že do tohoto měření byl zahrnut i míč a jeho vlastnosti, což v ostatních studiích nebývá pravidlem. Hráči totiž museli svůj rozběh přizpůsobit rychlosti a výšce nahrávky, což dozajisté ovlivnilo sílu odrazu.

Výsledky měření byly předány testovaným hráčům a následovala individuální diskuze o možném zlepšení daných hráčů. Jelikož je trénink volejbalového odrazu specifická činnost, je potřeba se důkladně zaměřit právě na trénink odrazu. Odraz se nedá důvěrně imitovat v jiných činnostech, proto je pro testované hráče ideální trénink především během letní přípravy, jelikož se jedná o poloprofesionální hráče, kteří ještě pracují nebo studují.

8 Seznam použitých zdrojů

- BUCHTEL, J., 2017. *Trénink dětí a mládeže ve volejbalu*. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum. ISBN 978-80-246-3811-9.
- CÍSAŘ, V., 2005. *Volejbal*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0502-8.
- ČVS, 2016. *Volejbalová pravidla 2017-2020*. [online]. [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: http://www.cvf.cz/rs2/mm/doc/clanky/pravidla_volejbalu_2017_-_2020.pdf
- FUCHS, P.X., 2020. *Spike jump biomechanics in male versus female elite volleyball players* [online]. [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/citedby/10.1080/02640414.2019.1639437?scroll=top&needAccess=true>
- Gala, 2021. *Pro profesionály*. [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <http://www.gala.cz/cz/produkty/volejbal/>
- HANÍK, Z., LEHNERT, M., 2004. *Volejbal 1: Herní dovednosti a kondice v tréninku mládeže*. Praha: Český volejbalový svaz.
- HANÍK, Z., 2009. *Volejbal viděno třemi*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247- 2744-8.
- HANÍK, Z., 2007. *Varianty techniky útočného úderu* [online]. [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <http://metodika.cvf.cz/utocny-uder/varianty-techniky-utocneho-uderu>
- HANÍK, Z., 2014. *Volejbal: učebnice pro trenéry mládeže*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-3380-0.
- CHAROUSEK, J., 2018. *Analýza rozložení tlaku na úrovni interakce chodidla a obuvi u běhu po rovině v minimalistické a sportovní obuvi*. vyd. Praha. Disertační práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu (FTVS).
- KORVAS, P., ŠAMŠULA, J., 2010. *Síla odrazu volejbalistů různých věkových kategorií*. Bratislava: Nakladatelství STU Bratislava. ISBN 978-80-227-3403-5.
- KRPAČ, R., 2010. Hurá do útoku! In: *Český volejbalový svaz* [online]. [cit. 2021-03-07]. Dostupné z: <http://metodika.cvf.cz/utocny-uder/hura-do-utoku>
- Masarykova univerzita, 2014. *Charakteristika volejbalu* [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fsps/ps14/volejbal/web/o-volejbale.html>

Nejlevnejsisport.cz, 2021. *Vše o volejbalu* [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z:
<https://www.nejlevnejsisport.cz/vse-o-volejbalu-a-192.html>

Novel, 2021. Loadsol [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z:
<https://www.novel.de/products/loadsol/>

TÁBORSKÝ, F., 2004. *Sportovní hry*. Praha: Grada Publishing. ISBN 80-247-0875-2.

VĚRTELÁŘ, V., 2005. Vznik volejbalu. In: Český volejbalový svaz. [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/cvs/historie/vznik-volejbalu-56.html>

VRBENSKÝ, Z., EJEM, M., VĚRTELÁŘ, V., 2016. *Zlatá kniha volejbalu*. Praha: Mladá fronta. ISBN 978-80-204-4063-1.

VRBENSKÝ, Z., 2018. Historie – ÚVOD DO HISTORIE ČESKOSLOVENSKÉHO A ČESKÉHO VOLEJBALU. In: *Český volejbalový svaz*. [online]. [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <http://www.cvf.cz/cvs/historie/?page=9>