

Univerzita Palackého v Olomouci
Fakulta tělesné kultury

ANALÝZA POHYBU HRÁČŮ HC BANÍK OKD KARVINÁ NA HŘIŠTI
VE VYBRANÝCH UTKÁNÍCH EXTRALIGY HÁZENÉ MUŽŮ

Diplomová práce
(magisterská)

Autor: Bc. Jan Czyž, Tělesná výchova a sport

Vedoucí práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Olomouc 2012

Bibliografická identifikace

Jméno a příjmení autora: Bc. Jan Czyž

Název diplomové práce: Analýza pohybu hráčů HC Baník OKD Karviná na hřišti ve vybraných utkáních extraligy házené mužů

Pracoviště: Katedra sportů

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

Rok obhajoby diplomové práce: 2012

Abstrakt:

Cílem mé diplomové práce bylo analyzovat pohyb hráčů HCB OKD Karviná na hřišti během tří utkání extraligy házené mužů. Výzkumným souborem bylo čtrnáct hráčů, charakterizovaných z hlediska jejich antropometrických charakteristik (věk, výška, váha, BMI). Natáčena byla utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha, HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice, HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň. Realizace analýzy pohybu hráčů proběhla díky počítačovému programu Video Manual Motion Tracker 1.0. Výsledky pohybové analýzy informují o překonané vzdálenosti a intenzitě pohybové aktivity jednotlivých herních postů ze tří utkání a jejich následné porovnání.

Klíčová slova: házená, analýza pohybu, uběhnutá vzdálenost, rychlost, sportovní trénink, somatotyp

Souhlasím s půjčováním diplomové práce v rámci knihovních služeb.

Bibliographical identification

Author's first name and surname: Bc. Jan Czyž

Title of the thesis: Motion analysis of the HC Baník OKD Karviná players on the pitch in selected games in men's handball league

Department: Department of Sports

Supervisit: Mgr. Jan Bělka, Ph.D.

The year of presentation: 2012

Abstract:

The aim of the thesis was to analyze the movement of the HCB OKD Karviná players on the pitch, during three games in men's handball extraleague. The research sample is consisting of fourteen players who were depicted in terms of their anthropometric characteristics (height, weight, age, body mass index). Video files were recorded in matches HCB OKD Karviná : HC Dukla Praha, HCB OKD Karviná : TJ Cement Hranice and HCB OKD Karviná : TJ Lokomotiva Plzeň. Motion analysis was carried out by a computer program Video Manual Motion Tracker 1.0. The results of kinetic analysis report the traveled distance and intensity of movement activity of each playing position from three matches and their subsequent comparison.

Keywords: handball, motion analysis, elapsed distance, speed, sports training, somatotyp

I agree the thesis paper to be lent within the library service.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně pod vedením Mgr. Jana Bělky, Ph.D. a uvedl všechny použité literární a odborné zdroje a dodržoval zásady vědecké etiky.

V Olomouci 23. 7. 2012

.....

Děkuji Mgr. Janu Bělkovi, Ph.D. za hodnotné rady, odborné vedení a veškerý čas, který mi věnoval během vypracování mé diplomové práce.

OBSAH

1 ÚVOD	8
2 PŘEHLED POZNATKŮ	9
2.1 Charakteristika házené.....	9
2.2 Základní pravidla.....	9
2.3 Charakteristika hráčských funkcí.....	10
2.3.1 Hráčské posty v házené.....	10
2.3.2 Útočné hráčské funkce	10
2.3.3 Obranné hráčské funkce	12
2.3.4 Uvolňování hráče	13
2.4 Morfologicko – funkční charakteristika házenkářů	13
2.5 Sportovní trénink	15
2.5.1 Sportovní výkon	16
2.5.2 Herní výkon	16
2.5.3 Týmový herní výkon	17
2.5.4 Individuální herní výkon	17
2.6 Sportovní pohybové schopnosti	17
2.6.1 Rychlost	18
2.6.2 Síla	19
2.6.3 Vytrvalost	20
2.6.4 Koordinace	22
2.6.5 Pohyblivost	23
2.7 Pohybová struktura ve sportovních hrách v utkání	23
2.8 Analýza pohybu hráčů na hřišti	26
2.8.1 Typologie sledování hráčů.....	26
2.8.1.1 Systémy pozorování	27
3 CÍLE	30
3.1 Hlavní cíl	30
3.2 Dílčí cíle	30
3.3 Vědecké otázky	30
3.4 Úkoly práce	30
4 METODIKA	31
4.1 Charakteristika výzkumného souboru	31

4.2 Vlastní výzkum	33
4.2.1 Video Manual Motion Tracker 1.0	33
4.3 Metody sběru a zpracování dat.....	38
4.4 Statistické zpracování dat	41
4.5 Analýza odborné literatury.....	41
5 VÝSLEDKY A DISKUZE	42
5.1 Vyhodnocení a analýza pohybu hráčů v utkání	
HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha.	42
5.2 Vyhodnocení utkání a analýzy pohybu hráčů v utkání	
HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice.....	49
5.3 Vyhodnocení utkání a analýzy pohybu hráčů v utkání	
HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň.....	56
5.4 Vyhodnocení utkání a pohybu hráčů ve třech vybraných utkáních.....	63
6 ZÁVĚR	66
7 SOUHRN	68
8 SUMMARY	70
9 REFERENČNÍ SEZNAM	72
10 PŘÍLOHY	74

1 ÚVOD

Házená je rychlá, vzrušující a kolektivní sportovní hra. Je hojně rozšířená ve společnosti i díky finanční nenáročnosti. Rychlé střídání fází zápasu a velký počet branek dělají z házené velice atraktivní hru, ale kladou nároky na kondiční a koordinační schopnosti hráčů.

Pocházím z převážně házenkářského města, díky tomu mám k této sportovní hře velice kladný vztah. Zním vnitřní atmosféru z mládežnických kategorií. Úroveň hráčů ve všech kategoriích se zvyšuje, jsou tak kladeny větší nároky na připravenost k výkonu. Zvyšuje se tedy kondice tak, aby byli hráči schopni během utkání překonat větší vzdálenost větší intenzitou.

V diplomové práci jsem se rozhodl zabývat překonanou vzdáleností a pohybovou intenzitou hráčů HCB OKD Karviná, kteří hrají českou nejvyšší soutěž.

Teoretická část uvádí informace popisující házenou, herní posty, sportovní trénink, kondiční trénink, důležité schopnosti a dovednosti a zatížení.

Praktická část zahrnuje výsledky o překonané vzdálenosti a intenzitě pohybové aktivity jednotlivých herních postů ze tří utkání a jejich následnou komparaci.

Vzhledem k tomu, že v České republice doposud neexistují žádné informace o této problematice v mužské soutěži, věřím, že tato práce bude přínosem nejen pro trenéry HC Baník OKD Karviná, ale i pro trenéry jiných házenkářských družstev.

2 PŘEHLED POZNATKŮ

2.1 Charakteristika házené

Házená je kolektivní sportovní hra, která vznikla na základě prolínání her zaměřených na házení míče. Její prvopočátky můžeme datovat na začátek 20. století, a to v Dánsku. Tam se začaly utvářet první kluby a soutěže. V Německu byla rozšířená větší varianta házené, a to handball, který se hrál na fotbalovém hřišti i s brankami v jedenácti hráčích. V Čechách se objevila varianta, která se nazývá národní házená, ta se u nás hraje dodnes. Při ní je hřiště rozděleno na třetiny a branka je vyšší. Postupně se házená vyvinula do dnešní podoby (Tkadlec & Tůma, 2002).

2.2 Základní pravidla házené

Házenkářské hřiště má obdélníkový tvar, je 40 metrů dlouhé a 20 metrů široké. Vnitřní rozměr branek je 2x3 metry. Plocha je ohraničena postranními čarami na bocích a na koncích čarami brankovými. Před brankami je brankové území, v němž se může pohybovat pouze brankář. Hráč se zde může ocitnout pouze při dopadu po odraze mimo brankové území, aby neporušil pravidla, musí toto území rychle opustit. Zahájení hry na začátku každého poločasu nebo prodloužení je provedeno vždy ze středu hrací plochy. Taktéž zde rozehrává mužstvo, které obdrželo branku (Zemánek, 2008).

Soupiska hráčů pro utkání může obsahovat nejvíce 14 jmen. Při hře se jich na ploše pohybuje 7 z každého mužstva, 6 hráčů je v poli a 1 je brankář. Do hry se může kdykoliv zapojit každý hráč čekající na střídačce, střídat lze kohokoliv v poli. K výměně hráčů slouží vymezený prostor před střídačkou, široký 4,5 metru. Hrací doba házené je 2x30 minut hrubého času. Čas je zastavován pouze na pokyn rozhodčích. Každé mužstvo může během obou poločasů možnost využít oddechový čas v délce jedné minuty (Zemánek, 2008).

Hráčům není dovoleno hrát s míčem pouze nohou pod kolenem, tu může používat pouze brankář ve svém brankovišti. S míčem v ruce se lze pohybovat pouze tři kroky, pro delší dobu je využíván driblink (Zemánek, 2008).

Často dochází ke kontaktu hráčů, ale ne všechny zákroky jsou pravidly povoleny. Nesmí se strkat, držet, svírat nebo naskakovat na soupeře. Tyto nedovolené zákroky se trestají vyloučením, nebo napomenutím. Udělují se tresty dvouminutového vyloučení. Dále

napomenutí žlutou či červenou kartou. Hráč, který obdrží červenou kartu, již nesmí nastoupit, pokud je vykázan, zůstává družstvo oslabeno až do konce utkání (Zemánek, 2008).

2.3 Charakteristika hráčských funkcí

Střídání útočných a obranných funkcí hráče je typickým znakem v házené. Z hlediska úrovně pohybových a koordinačních schopností jsou na hráčské funkce kladeny rozdílné nároky. Ty jsou kladeny také z hlediska technicko – taktické, psychologické a teoretické přípravy. Obranné i útočné funkce se týkají každého hráče, funkce nemusí být stejné v obraně či v útoku. Po hráčích je požadováno plnění vícero úloh v souvislosti s rychlostí, dynamikou a častým střídáním útočných a obranných fází v současné házené. Hráče podle úrovně schopností označujeme univerzál nebo specialista (Zat'ková & Hianik, 2006).

2.3.1 Hráčské posty v házené

Na hrací ploše se během zápasu pohybuje 7 hráčů z každého mužstva. Ve vlastním brankovišti se pohybuje brankář a brání protivníkovi ve vstřelení branky. V poli před ním se pohybují na krajích hřiště dvě křídla, každé na své straně. Ve střední části hrací plochy spolupracují pivot a střední spojka. Mezi středem a křídly jsou na obou stranách spojky, které přenášejí hru ze stran do středu plochy a naopak (Zat'ková & Hianik, 2006).

2.3.2 Útočné hráčské funkce

Za útočné hráčské funkce považujeme rychlý protiútok a postupný útok. Postupný útok je charakteristický způsobem útočení na zformovanou obranu soupeře. Kdežto rychlý protiútok se realizuje do nezorganizované obrany ihned po zisku míče v obranné fázi (Zat'ková & Hianik, 2006).

Podle Zat'kové a Hianika (2006) se dělí hráčské funkce v postupném útoku takto:

- Levé křídlo (LK), pravé křídlo (PK),
- Levá spojka (LS), pravá spojka (PS) a střední spojka (SS),
- Pivot (P).

- Spojka

Spojka musí během utkání uplatnit kreativní herní myšlení, udržet pozornost a mít dobré orientační schopnosti. Pro spojku jsou nejdůležitější činitelé tělesná výška, odrazová schopnost, švihová síla paží, různé způsoby střelby a smysl pro kombinaci a souhru. Na této pozici tedy nastupují hráči s nejvíce zkušenostmi a nejlepšími dovednostmi (Matoušek, 1995).

Na herní úrovni spojek je závislý herní systém každého družstva, je považována za nejdůležitější herní post. U všech tří spojek je kladen důraz na kooperaci, protože během hry vždy spolupracují se třemi dalšími spoluhráči. Střední spojka kombinuje s pivotem, pravou a levou spojku. Levá a pravá spolupracují s křídly, pivotem a střední spojku (Zaťková & Hianik, 2006).

- Křídlo

V postupném útoku je prvořadým úkolem křídel navázání na sebe obránců. Při protiútku je jejich úkolem rychlé vyrazení k soupeřově brance. U křídel je předpoklad úspěšné střelby z malého střeleckého úhlu a také zvládnutí uvolnění v situaci jeden na jednoho. Křídla spolupracují s krajními spojkami, a pokud zabíhají, tak i se střední spojku (Zaťková & Hianik, 2006).

Úspěšnost křídla je determinována startovní a běžeckou rychlostí a dovednostmi s míčem v plné rychlosti běhu. Při střelbě se využívá švihové síly paží, odrazové schopnosti a obratnosti při letu a pádu (Matoušek, 1995).

- Pivotman

Hráč na této pozici se pohybuje nejvíce ve středu pole před čarou soupeřova brankoviště. Aby byl schopný přijmout přihrávku od spoluhráčů, nebo s nimi jinak spolupracovat, musí k nim být otočený čelem. Při svém pohybu mezi obránci využívá clonění a odlákávání, tím narušuje kompaktnost obranného bloku soupeře, čímž vytváří svým spoluhráčům prostor pro střelbu. Nejdůležitější činnosti jsou u něj uvolňování a střelba z jakékoliv pozice a prostoru před brankovištěm (Zaťková & Hianik, 2006).

2.3.3 Obranné hráčské funkce

Zaťková a Hianik (2006) rozdělují obranné hráčské funkce takto:

- Levý krajní obránce (LKO), pravý krajní obránce (PKO),
- Levý druhý obránce (LDO), pravý druhý obránce (PDO),
- Střední obránce (SO),
- Vysunutý obránce (VO).

▪ Krajní obránce

Krajní obránce nemusí oproti ostatním postům tolik blokovat a spolupracovat se spoluhráči. Je nachystán na start do rychlého protiútoky, vytlačuje křídlo do nevýhodné střelecké pozice a také zabraňuje jeho sběhnutí. Zdvojuje druhého obránce a brání prvního útočícího hráče z kraje (Zaťková & Hianik, 2006).

▪ Druhý obránce z kraje

Prostor bránění druhého obránce je vedle krajních obránců směrem do středu hřiště. Důležitý je smysl pro spolupráci se středním obráncem. Žádoucí je odolnost vůči fyzickému kontaktu a dobré blokování. Druhý obránce by měl mít dobrý odhad na přistupování a odstupování os soupeře a také zdvojování (Zaťková & Hianik, 2006).

▪ Střední obránce

Střední obránce se pohybuje na čáře vlastního brankoviště, brání většinou pivotmana. Při bránění spolupracuje s vysunutým obráncem, druhým krajním obráncem a také s brankářem. Blokuje a na brankovišti získává odražené míče. Výhodou je vysoká postava, zkušenost a dobrá orientace v prostoru (Zaťková & Hianik, 2006).

▪ Vysunutý obránce

Dle Zaťkové a Hianika (2006) brání ve vzdálenosti osm až devět metrů od vlastní brány, snaží se narušit kombinační hru soupeře, brání jeho nebezpečné hráče nebo prostor. Často získává míč, přerušuje hru soupeře, brání jeho nebezpečné hráče, nebo vytlačuje útočníka do nevýhodné pozice pro střelbu nebo přihrávku. Měl

by mít velkou dávku předvídavosti, aby se včas postavil do nejvýhodnější pozice, a mohl správně technicky („čistě“) ubránit klamavou činnost soupeře. Plní funkci osobně bránícího hráče.

- **Brankář**

Brankář se snaží celým svým tělem zabránit soupeři ve vstřelení branky a při tom se pohybuje v brankovišti, nejčastěji na brankové čáře. Během utkání čelí střelbě soupeře ze všech herních pozic a vzdáleností. Sedmimetrovému hodu čelí po nedovoleném bránění spoluhráčů. Brankář by měl mít na vysoké úrovni rychlost, obratnost a pohyblivost. Specifickým znakem brankářského postu je nadprůměrný stupeň odvahy (Liška, 2005).

2.3.4 Uvolňování hráče

Pro tvorbu hry jsou nejdůležitější nejčastější herní činnosti jednotlivce, a to uvolňování přes soupeře jak s míčem, tak i bez něj. Cílem uvolnění je bezpečné převzetí přihrávky od spoluhráče, snaha dostat se do co nejlepší střelecké pozice a také možnost spolupráce s jiným herním postem. Nejčastější pohyb při činnosti uvolňování je zabíhání za obránce, nebo jeho vběhnutí do prostoru mezi obránci. Je zde snaha o přebíhání mezi různými prostory a tím ztížení obranné fáze soupeřovy hry. Lze provést tři druhy úniků, a to L – únik, S – únik a C – únik, kde útočník využije svou koordinaci a rychlostně – silové prvky. Názvy těchto úniků vznikly na základě přesného provedení pohybu hráčem ve tvaru daného písmene. Další možná varianta uvolnění s míčem je pomocí driblinku, hráč se tak může dostat rychle do protiútku. Může rychle měnit směr pohybu, driblink vychází z pohybu předloktím. Z důvodu neustálé potřeby sledování hry a pohybu soupeřů je důležité zvládnutí této činnosti bez zrakové kontroly (Tkadlec & Tůma, 2002).

2.4 Morfologicko – funkční charakteristika házenkářů

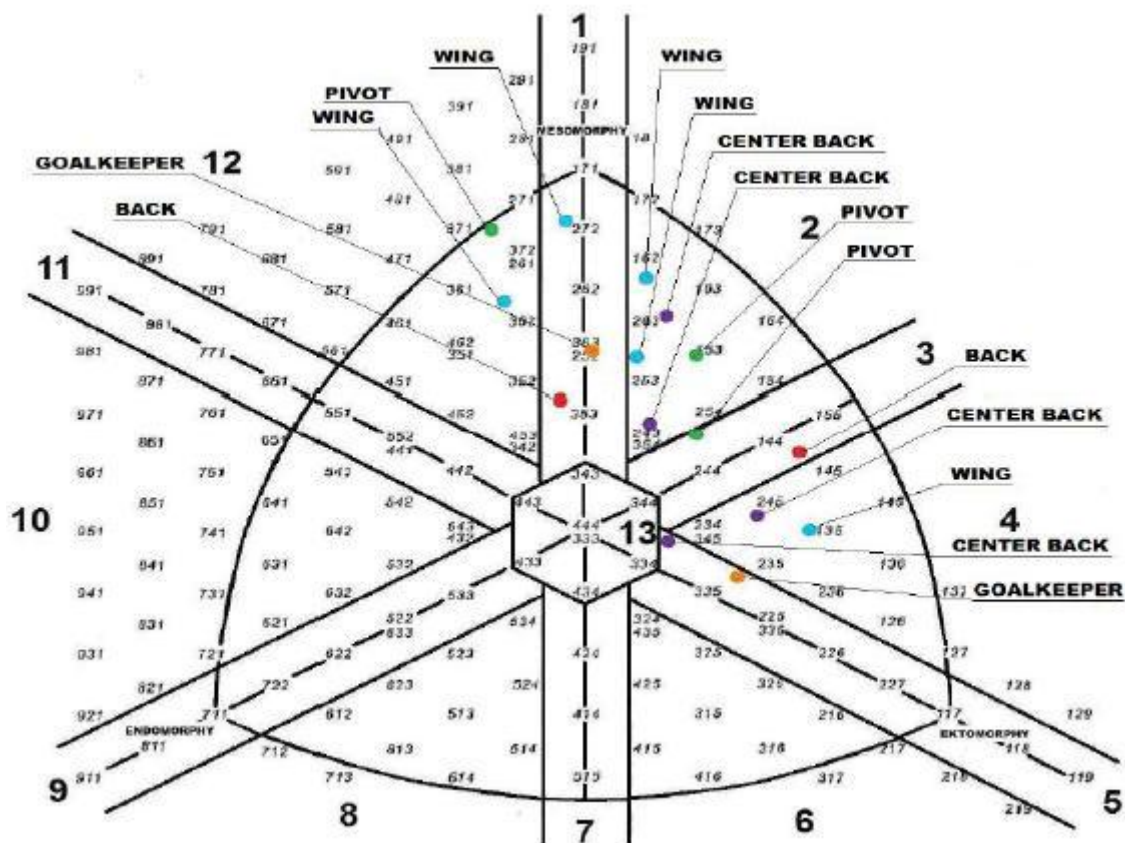
Somatické parametry jsou relativně stálé a do určité míry geneticky dané. Jedná se o jeden z faktorů ovlivňující sportovní výkon. Vhodný somatotyp automaticky neznamená, že sportovec bude v daném sportovním odvětví úspěšný, ale zdá se, že bez odpovídající stavby

těla se nemůže daný sportovec zařadit v mnoha sportech mezi výkonnostně nejlepší (Dovalil & Perič, 2009).

„Hráči házené jsou vyrovnaného mezomorfního somatotypu (zpravidla kolem 2,5-5-3), vysokých postav (185-200 cm) s relativně delšíma nohama a dlouhými pažemi umožňujícími jak kontrolu míče, tak i tvrdou střelu“ (Grasgruber & Cacek, 2008, 264). V závislosti na herních postech, výkonnostní úrovni a geografické oblasti vykazuje tělesná výška největší variabilitu. Křídla se řadí mezi nejnižší hráče v házené, naopak za nejvyšší se považují spojky a pivoti (Sporiš, Vuleta, D., Vuleta, Jr., D., & Milanovič, 2010). Hráči na postu spojky využívají svou výšku nejen v obraně při blokování, ale i v útoku při střelbě z dálky. Hráči hrající na postu křídla nepřicházejí často do tělesného kontaktu s protihráči. Jsou menší, lehčí, hbitější, dynamičtější, mají menší podíl tuku, delší končetiny a menší svalové objemy. Hráči na postu křídla se mohou prosadit i při výšce 175-180 cm. Pivoti mají největší svalový objem i nejvyšší procento tuku. Tato robustnost je potřeba při neustálém kontaktu se soupeři. Většinou mají delší paže a kratší nohy, což je výhodný kompromis mezi střeleckými schopnostmi a stabilitou. Brankáři mívají vyšší procento tuku je pro ně výhodná velká frontální plocha těla (Grasgruber & Cacek, 2008).

Tabulka 1. Antropometrický profil reprezentace České republiky do 20 let v házené na ME 2010 (Urban, Kandráč, & Táborský, 2010)

Post	Tělesná výška (cm)	Tělesná hmotnost (kg)	Somatotyp		
			Endomorf	Mezomorf	Ektomorf
Brankář	192,50	83,50	2,25	3,90	3,45
Křídlo	182,40	78,00	1,70	5,28	2,50
Střední spojka	185,25	76,75	1,50	3,65	3,15
Krajní spojka	193,00	88,00	1,35	4,00	3,05
Pivot	189,00	86,33	1,80	5,17	2,57



Obrázek 1. Somatotypy házenkářů České republiky do 20 let na ME 2010 (Urban et al., 2010)

2.5 Sportovní trénink

Dovalil et al. (2008, 8) říká, že „...sportovní trénink je proces ovlivňování výkonnosti sportovce (nebo družstva), zaměřený na dosahování nejvyšších (relativně či absolutně) sportovních výkonů ve vybraném sportu v soutěžních podmínkách“.

Dle Periče a Dovalila (2010, 13) je cílem tréninku „...dosažení individuálně nejvyšší sportovní výkonnosti ve zvoleném sportovním odvětví na základě všestranného rozvoje sportovce“.

Je to složitý a účelně organizovaný proces, který je dlouhodobý. Zaměřuje se na rozvoj specializované výkonnosti sportovce. Dosažení vysokého výkonu je časově dlouhodobou otázkou. Proces začíná v dětském věku a vrcholí v dospělosti. Primární funkcí sportovního

tréninku není formování postavy, ani zdravotní či kondiční aspekt. Je nasměrován k nejvyšší výkonnosti a jejímu projevu v soutěžních podmínkách (Perič & Dovalil, 2010).

2.5.1 Sportovní výkon

Sportovní výkon je možné charakterizovat jako projev specializovaných schopností sportovce. Cílem je vyřešení úkolu, jenž je vymezen pravidly jednotlivých disciplín, závodů, soutěží a utkání. Obsahem sportovního výkonu je uvědomělá pohybová činnost, zaměřená na řešení úkolu (Lehnert, Novosad, & Neuls, 2001).

Sportovní výkon patří k nejdůležitějším oblastem sportu a sportovního tréninku, kterému věnují pozornost sportovci, trenéři a odborníci. Znalost jeho úrovně má zásadní význam pro trénink (Dovalil et al., 2009).

Sportovní výkon by měl být smyslem, vyvrcholením, cílem sportovní činnosti. Spadá pod specifický typ výkonu pohybového, kde se snaží dosáhnout výkonů maximálních (Měkota & Cuberek, 2007).

Dovalil et al. (2009) tvrdí, že je důležité získat potřebné znalosti o sportovních výkonech a zkoumat co je podstatou výkonu, proč dochází k jeho změnám, co má být obsahem jeho tréninku a jak postupovat. Hlubší poznání těchto činitelů vedou k hledání cest, jak zvyšovat sportovní výkonnost.

2.5.2 Herní výkon

Dle Táborského (2007) je herní výkon podkategorií sportovního výkonu, který je specifický pro dané sportovní odvětví. Herní výkon charakterizujeme jeho průběhem a výsledkem dané sportovní činnosti v ději hry. Můžeme jej chápat jako množinu všech forem pohybu, která je tvořena specifickými podmnožinami různé úrovně:

- fyzikální – biomechanické,
- chemické – biochemické,
- biologické – antropomotorické, fyziologické,
- psychologické,
- sociální.

Ve sportovních hrách je pro herní výkon charakteristická podle Hianika (2010) nestálost podmínek zápasu, velký počet pohybových zručností, složité pohybové struktury, variabilita a kreativita hráčů, taktické myšlení, předvídání úmyslu soupeře a rozdělení speciálních úloh v týmu. Dále pak autor definuje herní výkon jako realizovanou činnost jednotlivce nebo součinnost skupiny hráčů v průběhu zápasu, ve kterém plní jednotliví hráči specifické úlohy. Podle toho rozlišujeme herní výkon jednotlivce a herní výkon družstva.

2.5.3 Týmový herní výkon

Týmový herní výkon je složen z individuálních herních výkonů jednotlivců. Důležitá je spolupráce mezi hráči, prosazování společných cílů a odolnost vůči soupeři. Cílem je co nejlepší úspěch, pro něj je důležitá spolupráce, komunikace, sociální soudržnost a motivace hráčů za společným cílem, a to vítězstvím (Nykodým, 2006).

2.5.4 Individuální herní výkon

Individuální herní výkon je tvořen herními dovednostmi, pohybovými schopnostmi, somatickými charakteristikami a psychickými procesy při provádění herních činností jednotlivce. Úroveň kondiční a psychické připravenosti hráče je důležitým faktorem. Taktická a technická připravenost jsou dalšími důležitými stránkami činností. Technická stránka je důležitá při průběhu herní situace, taktická poté při vnímání a pochopení situace a jejího následného úspěšného vyřešení (Nykodým, 2006).

2.6 Sportovní pohybové schopnosti

Pohybové schopnosti jsou vrozené předpoklady lidského organismu k pohybovým činnostem. Znalosti o těchto schopnostech vyplývají z anatomie, fyziologie, biomechaniky a biochemie. Schopnosti se dělí na rychlost, sílu, vytrvalost a koordinaci (Dovalil et al., 2008).

2.6.1 Rychlost

Hlavní funkční charakteristiky rychlosti jsou podmíněny maximálně možnou frekvencí pohybů v několika sekundách s velkou kontrakčně - relaxační rychlostí většinou cyklického charakteru (Havlíčková, 2004).

Tůma a Tkadlec (2002) doplňují, že všechny krátkodobé pohybové projevy prováděné do 20 sekund s maximálním úsilím bez odporu nebo s odporem velmi malým považujeme za rychlostní schopnosti. Jejich rozvoj je relativně složitý, protože jsou z velké míry ovlivněné dědičností. Okolo 70–80 % rychlostních schopností je podmíněno přítomností dalších pohybových schopností. Rozvoj jedné z rychlostní schopnosti nemusí automaticky znamenat zvýšení rychlosti celkové.

Nejméně je ovlivněna rychlost jednoduchého pohybu. Genetickou složkou nejvíc určena je rychlost reakční (Havlíčková, 2004).

Podle Tůmy a Tkadlece (2002) je potřeba jedna nebo kombinace těchto rychlostních schopností:

- rychlost reakce (reakční rychlost),
- rychlost jednotlivého pohybu (rychlost acyklická),
- rychlost pohybového projevu (rychlost cyklická).

Takové dělení uvádí i Havlíčková (2004) a dále jednotlivé samostatné druhy rychlosti rozvádí:

- reakční rychlost neboli reakční čas – je doba převodu podráždění z receptoru na efektor, doba pohybové odpovědi, která může proběhnout na podnět různé kvality; jednodušší a stereotypní pohybová reakce je kratší než složitější a disjunkční,
- rychlost jednotlivého pohybu - lze charakterizovat funkčně – morfologickými vlastnostmi určitého svalového komplexu; úzce souvisí s rozvojem explozivní síly,
- rychlost celého pohybového projevu – závisí na dokonale zvládnutém pohybovém programu.

Bez ohledu na stanovený cíl tréninkového programu by se neměl podceňovat samotný všeobecný trénink, a proto by se měly stimulovat všechny druhy těchto rychlostních schopností (Dovalil, Perič, Hošek, & Bunc, 2002).

V házené je důležité nejen vyhodnotit a jednat na herní situaci co nejrychleji, ale také provádět některé činnosti velkou rychlostí pro překonání soupeře. Z morfologického hlediska je rychlost dána u klasické rychlosti velkým podílem rychlých glykolytických svalových vláken a v případě rychlostní vytrvalosti velkým podílem oxidativně-glykolytických vláken. Kromě koncentrace na výkon je důležité znát a dodržovat zásady v ATP zóně (Tůma & Tkadlec, 2002).

„Ovlivňování a rozvoj rychlostních schopností patří k házené k nejdůležitějším, ale současně k nejobtížnějším tréninkovým úkolům“ (Tůma & Tkadlec, 2002, 80).

Energie potřebná pro práci svalů je v této zóně získávána z energeticky bohatých fosfátů, které jsou uloženy v každé živé buňce. Štěpením ATP se současně vyvolávají reakce, které zajišťují její vlastní obnovu ze svalových rezerv kreatinfosfátu. Dodávka energie tímto způsobem je velmi rychlá, ale její zásoba vystačí na 10–15 sekund práce prováděné maximální intenzitou, u sportovců to může být až 20 sekund (Tůma & Tkadlec, 2002). Tudíž je nutné, aby bylo těmito ději zajištěno uvolňování velkého množství energie v co nejmenší jednotce času (Havlíčková, 2004).

2.6.2 Síla

Podle Periče a Dovalila (2010, 79) je síla definována jako „...schopnost překonávat či udržovat vnější odpor svalovou kontrakcí“.

Vliv silové úrovně na výkon je závislý na délce trvání zápasu a charakteru odvětví. Ve sportovních hrách jsou kladeny stále větší nároky na sílu hráčů. Dělení síly závisí na zapojení různých svalových vláken (Perič & Dovalil, 2010).

Podle změny délky svalu a napětí ve svalu dělí Perič a Dovalil (2010) takto:

- izometrické, statické (napětí svalu se zvyšuje, délka se nemění),
- izotonické, dynamické (délka svalu se mění, napětí zůstává stejné),
- statická síla se nevyznačuje pohybem, ale lze ji provádět například udržením těla nebo břemene v různých polohách.

Dynamická síla je specifická pohybem segmentů těla a podle Periče a Dovalila (2010) ji dělíme na:

- výbušnou sílu (explozivní, dochází k maximálnímu zrychlení s nízkým odporem, hody, kopy nebo odrazy),
- rychlou sílu (zrychlení a nízký odpor, start, běh přes překážky),
- silovou vytrvalost (nízký odpor a malá stálá rychlost pohybu, veslování),
- maximální sílu (překonávání vysokého až hraničního odporu malou rychlostí, vzpírání, zápas).

Lehnert et al. (2010) uvádějí, že k efektivnímu rozvoji jednotlivých druhů síly je zapotřebí odborné manipulace s metodotvornými činiteli vedoucí k dosažení vysokého svalového napětí jako základního fyziologického předpokladu tréninku síly. Základními metodotvornými činiteli jsou:

- velikost odporu,
- počet opakování nebo doba cvičení,
- interval odpočinku (zotavení),
- druh a rychlost svalové kontrakce.

2.6.3 Vytrvalost

„Za vytrvalost je všeobecně považována pohybová schopnost člověka k dlouhotrvající tělesné činnosti: soubor předpokladů provádět cvičení s určitou nižší než maximální intenzitou co nejdéle, nebo po stanovenou potřebnou dobu co nejvyšší možnou intenzitou“ (Perič & Dovalil, 2010, 106).

Lehnert, Novosad, Neuls, Langer a Botek (2010) chápou vytrvalost jako dlouhodobé provádění pohybové činnosti odpovídající intenzitou a se schopností odolávat únavě.

Úroveň vytrvalostních schopností je závislá především na řadě fyziologických funkcí jako např. výkonnost dýchacího a srdečně-cévního systému, metabolismu, vytváření optimálních zásob energie a enzymatický systém svalů. Neméně důležité jsou psychologické aspekty, které jsou spojeny s trváním činností a překonáváním nepříjemných pocitů, bolesti, otázky motivace a vůle (Dovalil et al., 2009).

Úkolem vytrvalostních schopností jsou vysoce rozvinuté zotavovací funkce, které se projevují v průběhu závodu či zápasu. Jakmile dojde k zatížení organismu, nastává produkce laktátu, který způsobuje mírné až střední okyselení. To má za následek negativní ovlivňování

funkcí centrální nervové soustavy a k provádění další činnosti je důležité tyto produkty důsledně a co nejrychleji odbourávat (Perič & Dovalil, 2010).

Házená vyžaduje podle Tůmy a Tkadlece (2002) jistou míru vytrvalosti vzhledem k hrací době 2x30 minut v seniorských kategoriích. Není také výjimkou, že zápasy se v konečném důsledku rozhodují až v posledních minutách. Proto ti hráči, kteří dokážou provádět útočné i obranné činnosti v odpovídající intenzitě po větší část utkání, mají větší šanci na úspěch svého týmu. Aby hráči vydrželi až do konce utkání, musí odolávat únavě, která zákonitě nastane.

Druhy vytrvalosti podle Periče a Dovalila (2010):

1. Podle účasti svalových skupin:

- celková - na pohybu se podílí více jak 2/3 svalů (např. běh, plavání),
- lokální – pohybu se účastní méně než 1/3 svalů (např. opakovaná střelba na branku).

2. Podle délky trvání:

- dlouhodobá - doba trvání 8-10 minut a více, energeticky zajišťována zónou O2,
- střednědobá - doba trvání 3-8 minut, energeticky zajišťována zónou LA - O2,
- krátkodobá - doba trvání kolem 2-3 minut, energeticky zajišťována zónou LA,
- rychlostní - doba trvání do 20 sekund, energeticky zajišťována zónou ATP - CP.

Dovalil et al. (2009) uvádí, že rychlostní vytrvalost hraničí s rychlostními schopnostmi. Je dána udržením maximální intenzity co nejdéle, nebo opakováním pohybové činnosti s nezmenšenou intenzitou. Při činnosti se aktivují hlavně rychlá svalová vlákna. Doba cvičení se u rychlostní vytrvalosti prodlužuje a doba odpočinku zkracuje ve srovnání s tréninkem rychlosti.

3. Podle podílu uvolněné energie:

- „Aerobní vytrvalost vytváří výkonnostní předpoklad pro pohybový výkon vytrvalostního charakteru, při kterém je nezbytná energie dodávána štěpením energetických rezerv za přístupu kyslíku“ (Lehnert et al., 2010, 73).
- „Anaerobní vytrvalost je druhem vytrvalosti, která je charakteristická uvolňováním energie štěpením svalového ATP a jeho resyntézou v anaerobně - alaktátové fázi tvorby energie. Probíhá bez účasti kyslíku a nevytváří se kyselina mléčná. Další

možností je uvolňování energie v anaerobně-laktátové fázi, kdy vzniká laktát, který vede k rychlému nárůstu únavy“ (Lehnert et al., 2010, 74).

2.6.4 Koordinace

Podle Dovalila et al. (2008, 93) jsou to „...dispozice lehce a účelně koordinovat vlastní pohyby, přizpůsobovat je měnícím se podmínkám, provádět složitou pohybovou činnost a rychle si osvojovat nové pohyby. Současně jsou přitom kladeny nároky na složitost pohybu a jeho rychlost, přesnost splnění úkolu při činnosti, která není energeticky příliš náročná, primární je přitom funkce centrálního nervového systému a nižších řídicích center“.

Koordinální schopnosti můžeme podle Periče a Dovalila (2010) dělit na:

- Všeobecná koordinace je schopnost provádět mnoho pohybových dovedností bez zaměření na sportovní specializaci. Je důležité, aby každý sportovec prošel všeobecným rozvojem koordinace, protože právě ta je předpokladem pro lepší rozvoj koordinace speciální. Rozvoj všeobecné koordinace využívá nové pohyby z různých sportovních her a disciplín, které pozitivně ovlivňují pohybové schopnosti.
- Speciální koordinace je schopnost provádět pohyby rychle, bez chyb, lehce a precizně. Je spojena se schopnostmi a dovednostmi, které sportovec používá při tréninku nebo zápase. Trénink spočívá v pravidelném procvičování pohybových dovedností a technických prvků v průběhu sportovního období.

Rozdělení koordinace podle Dovalila et al. (2008):

- diferenciaci,
- orientaci,
- rovnováhu,
- reakce (rychlost, ale i vhodnost a správnost),
- rytmus,
- spojování (spojování pohybů a jejich částí),
- přizpůsobování,
- učenlivost (docilita),
- regulace svalového napětí a relaxace.

2.6.5 Pohyblivost

„Pod termínem pohyblivost (nebo kloubní pohyblivost) chápeme ve sportu předpoklady pro rozsah pohybů v jednotlivých kloubech – schopnost vykonávat pohyby ve velkém kloubním rozsahu. Někdy se také označuje termínem ohebnost“ (Perič & Dovalil, 2010, 124).

Dále Perič a Dovalil (2010) uvádějí, že každá sportovní disciplína využívá pohyblivost v různém rozsahu. U některých sportů, jako např. gymnastika nebo skoky do vody přímo závisí na maximálním kloubním rozsahu. Sporty jako např. karate či plavání vyžadují velký kloubní rozsah pouze v některých aspektech. V ostatních sportech se využívá spíše jako součást kondice.

Význam pohyblivosti spočívá v dostatečném rozsahu, který umožňuje lepší provedení pohybu a v prevenci, kdy přiměřená pohyblivost snižuje riziko poranění svalu. Dalším významem pohyblivosti je, že protahovací a vyrovnávací cvičení umožňují předcházet negativním vlivům jednostranného zatížení (Perič & Dovalil, 2010).

2.7 Pohybová struktura ve sportovních hrách v utkání

- Basketball

Tessitore et al. (2006) zkoumali profily hráčů seniorské soutěže basketballu. Předmětem studie bylo 10 hráčů ve věku 55 ± 5 let, výška hráčů byla $182,8 \pm 4,0$ cm; tělesná váha $89,8 \pm 1,6$ kg a hodnota BMI byla $27,8 \pm 1$ %. Autoři zkoumali řadu fyziologických parametrů. Mezi stěžejní parametry patřila hodnota maximální tepové frekvence během vybraného zápasu $Hr_{max} = 149 \pm 9$ tepů.min⁻¹, $VO2_{max} = 22,9 \pm 2,2$ ml.kg⁻¹.min⁻¹. Výsledky měření pohybu ukázaly, že hráči strávili 48 % času na hřišti chůzí, 19 % přesouváním, 17 % během, 15 % stáli a 1 % z celkového času strávili ve skoku. Hráči během zápasu překonali vzdálenost $1,976 \pm 828$ metrů.

- Futsal

Skupina autorů Barbero-Alvarez, Soto, Barbero-Alvarez a Granda-Vera (2008) sledovali fyziologické a pohybové parametry hráčů futsalu. Výzkumu bylo podrobena 10 hráčů

s průměrným věkem 25,6 let, tělesná váha byla $73,8 \pm 5,7$ kg a výška hráčů byla v průměru 175 ± 6 cm. Hodnoty HR_{max} byly vyjádřeny v procentuálních hodnotách, podle vztahu $HR_{max} = 220 - \text{věk}$. Výsledné hodnoty byly rozděleny podle intenzity do 3 skupin, ($>85\%$, $85 - 65\%$ a $<65\%$ HR_{max}). Hráči strávili 83% , 16% a $0,3\%$ času v těchto třech skupinách. Analýza pohybu pak poukázala na průměrnou vzdálenost, překonanou za jednotku času, která činila $117,3 \pm 11,6$ m.min⁻¹. Poměr rychlosti byl závislý na času, 9% času strávili chůzí, $39,9\%$ během nízké intenzity, $28,5\%$ času probíhalo při běhu střední intenzity, $13,7\%$ při běhu vysoké intenzity a $8,9\%$ při sprintu. Celková uražená vzdálenost pak byla 4313 ± 2139 metrů. V porovnání s hodnotami běžného fotbalu jsou vzdálenosti zhruba poloviční, což také odpovídá menšímu hřišti. Naopak útočných akcí, sprintů a rychlých brejků je ve futsale nesrovnatelně více.

- Fotbal

Fotbal je jeden z nejpopulárnějších sportů na světě. Do výzkumu a rozvoje fotbalu jdou ročně miliardy dolarů. Autoři v čele s Randers et al. (2010) popisují měření vzdálenosti pomocí systému GPS (global positioning system). Výzkumu se zúčastnilo 20 fotbalistů španělské druhé a třetí ligy. Hráči s věkovým průměrem $19,3 \pm 1,2$ let, hmotností $73,6 \pm 5,3$ kg a výškou 179 ± 6 cm. BMI bylo v průměru 22,78. Celková uražená vzdálenost v základní části utkání (90 min) byla $9,510 \pm 740$ metrů. Tato vzdálenost byla měřena pomocí programu Video manual motion tracker 1,0. Hodnoty naměřené systémem GPS byly 10830 ± 770 metrů. Podle rychlosti běhu byly výsledky rozděleny do kategorií: hráči naběhali ve sprintu (>22 km.h-1) 230 ± 160 metrů, při běhu vysokou intenzitou ($16-22$ km.h-1) $1,610 \pm 380$ metrů, při běhu střední intenzity ($13-16$ km.h-1) a nízkou intenzitou ($9-13$ km.h-1) $2,930 \pm 620$ metrů, poklusem ($7-9$ km.h-1) a chůzí ($2-7$ km.h-1) uběhli celkem $6,230 \pm 990$ metrů. Z výsledků studie je zřejmé, že rozdíly v naměřených hodnotách mezi systémem GPS a Video manual motion tracker 1,0 jsou signifikantní. Proto je častěji využíván systém, spojující videonahrávku společně s diagnostickým programem, před systémem GPS, který nemá dostatečnou přesnost při překonávání malých vzdáleností na hřišti.

- Rugby

Rugby je kontaktní sport, obsahující rychle se měnící podmínky rychlosti pohybu. McLellan, Lovell a Gass (2011) ve své studii popisují fyziologické požadavky hráčů a rozbor utkání nejvyšší soutěže rugby. Výzkumu se zúčastnilo 22 elitních hráčů. Parametry hráčů

byly: věk $24,2 \pm 7,3$ let, výška $183,1 \pm 20,1$ cm a hmotnost $94,6 \pm 26,8$ kg. Dosahované hodnoty HRmax činily v průměru 199 ± 7 tepů.min⁻¹. Celková uběhnutá vzdálenost se lišila podle postu hráčů. Zatímco útočníci za celý zápas uběhli v průměru $2,126 \pm 443$ metrů, obránci byli aktivnější a uběhli $2,395 \pm 585$ metrů. Výsledky studie neukázaly signifikantní rozdíly v překonané vzdálenosti mezi obránci a útočníky. Srovnání prvního a druhého poločasu naznačuje, že intenzita běhu se udržuje v průběhu celého zápasu a nedochází k snížení běžeckých schopností díky únavě. Tento jev je evidentní u všech herních postů.

- Pozemní hokej

Vědecký výzkum v oblasti pozemního hokeje není tak rozsáhlý, jako například u fotbalu. Tento sport se za poslední roky velice změnil (pravidla, vybavení, kvalita hřišť). Proto si i tento sport zaslouží jistou míru pozornosti. Konarski (2010) ve svém výzkumu testoval 8 hráčů polského národního týmu v pozemním hokeji. Byli zkoumáni v přirozených podmínkách během zápasu. Hráči zastávali různé posty (2 útočníci, 3 středopolaři, 3 obránci). Měření proběhlo při třech zápasech s různými soupeři. Shromážděná data byla analyzována a porovnána každý s každým, aby byly rozpoznány specifické trendy během zápasu. Morfologická data hráčů jsou: věk $24,6 \pm 2,2$ let, výška 178 ± 6 cm, váha $72,9 \pm 6,56$ kg. Průměrná doba, po kterou se hráči tomuto sportu věnovali, je $14,6 \pm 1,3$ let. Měření proběhlo pomocí videokamery, zaměřené na hřiště tak, že snímala celou hrací plochu. Vyhodnocovací program Statistica 8 pak vygeneroval výsledky. Při zápasu hráči dosahovali HRmax 187 ± 6 tepů.min⁻¹, a spálili 947 kcal. Celková překonaná vzdálenost se pohybovala kolem 10,000 metrů, konkrétně $10,080 \pm 1080$ metrů. Ve všech zápasech zaznamenali hráči největší vzdálenost při běhu, chůzi, krytí hráčů a sprintu ($4,634 \pm 462$ m; $4,464 \pm 420,1$ m; $728 \pm 98,9$ m; $253 \pm 55,5$ m). Při porovnání jednotlivých postů došel autor k závěru, že nejvíce uběhli útočníci ($10,870 \pm 492,1$ m), obránci pak překonali nejmenší vzdálenost ($9,325 \pm 687,7$ m). Srovnávací analýza ukazuje, že vzdálenost, kterou urazili polští hráči během pozorovaných zápasů, byla odlišná, ale rozdíly mezi nimi nebyly statisticky významné. Potvrdila se tak hypotéza specifické závislosti postu na sportovní výkon.

- Házená

Jedni z autorů, kteří provedli výzkum v oblasti fyziologických a motorických předpokladů hráčů házené byla skupina autorů Chelly et al. (2011). Předmětem jejich zkoumání byla osmnáctičlenná skupina tuniských adolescentních házenkářů. Věk hráčů byl

15,1±0,6 roku, váha se pohybovala kolem 65,1±3,6 kg a výška 175±4 cm. Měření proběhlo pomocí videoanalýzy a vyhodnocovacího programu Statistica 9. Hráči v průměru překonali vzdálenost 1,777±264 m. Uběhnutá vzdálenost při maximální intenzitě byla 86±12 m, při vysoké intenzitě 179±24 m. Hodnota HRmax byla 172±2 tepů.min-1. Výsledky studie ukázaly, že adolescentní hráči uběhli v druhé půli menší vzdálenost a provedli méně technických akcí. Tento fakt potvrzuje, že házená je silně determinována fyziologickými předpoklady hráčů.

2.8 Analýza pohybu hráčů na hřišti

Ve sportovních hrách došlo v poslední době ke zvýšení výkonu hráčů. Ti jsou díky své kvalitní kondiční přípravě schopni uběhnout větší vzdálenosti s vyšší intenzitou pohybu, jež jsou dnes v mistrovských utkáních větší než v minulosti (Hůlka, Bělka, & Tomajko, 2010).

Dle Hůlky et al. (2010) je při analýze výkonu hráče v utkání důležitým parametrem monitoring srdeční frekvence, pomocí které jsme schopni zjistit zatížení hráčů ve sportovních hrách.

Během šedesátých let dvacátého století se začala objevovat analýza pohybu hráče v utkání, jejímž vyhodnocením získáme hodnotné informace o fyziologických nárocích na hráče v průběhu utkání (Hůlka et al., 2010).

2.8.1 Typologie sledování hráčů

V dnešní době se výzkumy zaměřené na hodnocení výkonu hráčů v utkání (analýza zatížení) opírají o GPS technologie, systémy založené na ultrazvukovém, infračerveném a rádiovém vlnění, v neposlední řadě také o systémy, založené na sledování pohybu hráče z videozáznamu (Tracking system). Za nejdostupnější dnes považujeme Trak Performance od firmy SportsTec, jež má přijatelnou přesnost měření, rychlost vyhodnocení a je cenově dostupný (Hůlka et al., 2010).

2.8.1.1 Systémy pozorování

Dle Hůlky et al. (2010) se na trhu objevují komerční i nekomerční systémy pro analýzu naběhané vzdálenosti během utkání a rychlosti hráčů, jež dělíme dle autorů následovně:

- Moderní kartografické metody

Pomocí elektronické tužky a elektronické tablety je zaznamenávána poloha z videozáznamu nebo přímo z průběhu utkání, kde ručně monitorujeme pozici hráče v prostoru na hřišti do 2D roviny hrací plochy na elektronické tabletě. Časová náročnost vyhodnocování dat je nevýhodou.

- Systémy založené na ultrazvukovém, rádiovém a infračerveném vlnění

Princip systému je založen na sledování vzdálenosti hráče, který má na svém těle připevněn vysílač signálů od známých bodů, které tvoří přijímací stanice na hrací ploše a na následném výpočtu skutečné pozice hráče na hřišti. Výhodou je vysoká přesnost. Nevýhodou této technologie je nepropustnost ultrazvukového vlnění překážkami (spoluhráči, soupeři) a vysoká rychlost vedení u rádiového vlnění.

Tabulka 2. Systémy založené na ultrazvukovém nebo rádiovém vlnění (Hůlka et al., 2010)

Firma/systém	Způsob přenosu dat	Využito pro
Ommotio (NED)/3D Soccer	Rádiové vlnění	Fotbal
Digital sports informatik (UK)/Trakus	Rádiové vlnění	Lední hokej, golf, závody koní

- Techniky založené na GPS a DGPS systémech

Systém GPS (Global Positioning System) neboli globální polohový systém. Je to pasivní dálkový systém vyrobený v USA. Poskytuje 24 hodin denně kdekoliv na zemském povrchu a přilehlém prostoru signály, které GPS přijímače zpracují, a tak určí polohu a přesný čas. Je důležité, aby každý hráč měl na svém těle připevněn

přijímač signálu ze čtyř satelitů na oběžné dráze. Tato technologie je v současné době považována za nejpřesnější.

Systém DGPS (Different Global Positioning Systém) byl vyvinut pro zpřesnění údajů GPS metody. Jedna přijímací stanice je uložena na určitém místě se známou polohou a svou polohu vysílá do přijímačů na tělech hráčů.

Tabulka 3. Systémy založené na technologii GPS a DGPS (Hůlka et al., 2010)

Firma/systém	Využito pro
GPSports (AUS)/SP110	Kriket, fotbal, rugby, australský fotbal
CAPTAIN, CPA, UWIC, Cardiff (UK)	Kriket
Katapult Innovations (AUS)/MinimaxX	Plážový fotbal
Reall Track Football	Fotbal

- Systémy založené na digitalizaci videozáznamu a následný převod pohybu hráče do souřadnicového systému (Tracking systems)

Je založený na principu měření pohybu hráčů na hřišti z jedné nebo více kamer. Je důležité správné nastavení kamer (úhel záběru a jeho rozsah). U tohoto druhu technologie při měření nedochází k narušení herního výkonu hráče na hřišti. Tato metoda je časově i finančně velmi náročná.

Tabulka 4. Systémy pro analýzu pohybu hráčů ve sportovních hrách (Hůlka et al., 2010)

Firma/systém	Využito pro
ProZone (UK)	Fotbal
Sports Universal (Amsico)	Fotbal
SportsCode v8; Sportstec	Fotbal
Digital Soccer	Fotbal
ORAD	Všechny typy
Trak Performance	Fotbal
SIMI (GER)	Všechny typy
Traceb	Fotbal
SAGIT (SLO)	Házená
Feedback football, Feedback Cricket	Fotbal, kriket
ASPOGAMO Technology	Fotbal

3 CÍLE

3.1 Hlavní cíle

Hlavním cílem práce bylo analyzovat pohyb hráčů HCB Karviná na hřišti během tří vybraných utkání extraligy házené mužů.

3.2 Dílčí cíle

1. Zjistit celkovou překonanou vzdálenost jednotlivých hráčů (herních postů) během utkání.
2. Zjistit intenzitu pohybové aktivity u jednotlivých hráčů (herních postů) během utkání.

3.3 Vědecké otázky

1. Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než křídla?
2. Překonají křídla větší vzdálenost během utkání než pivot?
3. Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než pivot?
4. Překonají spojky v rychlostní kategorii sprint větší vzdálenost než pivot ve třech vybraných utkáních?
5. Překoná pivot v kategorii stání a chůze větší vzdálenost než křídla ve třech vybraných utkáních?

3.4 Úkoly práce

- Analyzovat odbornou literaturu.
- Zajistit výzkumný soubor.
- Zajistit si multimedialní techniku.
- Pořídit videozáznam tří utkání.
- Analyzovat videozáznamy.
- Syntetizovat výsledky.

4 METODIKA

4.1 Charakteristika výzkumného souboru

Výzkum byl proveden na házenkářském družstvu HCB OKD Karviná, které je od roku 1990 devítinásobným mistrem republiky a pravidelně se účastní evropských pohárů. Extraliga má od sezóny 2010/2011 nový model herního systému soutěže, skládá se ze dvou částí. V základní části se odehrálo 22 kol, v nichž se kluby střetly každý s každým dvakrát (doma-venku). V základní části bylo určeno pořadí družstev pro nadstavbovou část soutěže, kdy se družstva rozdělila na dvě skupiny: skupina „A“ 1.-6. místo, skupina „B“ 7.-12. místo. Během nadstavbové části se družstva ze skupiny „A“ i „B“ střetly opět ve dvou kolech každý s každým (doma-venku) a celkem se odehrálo deset kol. Natáčení bylo realizováno během nadstavbové části sezóny 2011/2012, v níž se mužstvo umístilo na 4. pozici z dvanácti účastníků. Sezónu tým absolvoval pod vedením trenéra Rastislava Trtíka a asistenta Martina Kostelníka.

Soupiska je složena ze čtrnácti hráčů ve věku 20-36 let, z nichž většina je odchovanci klubu.

Tabulka 5. Základní Antropometrická charakteristika výzkumného souboru

Hráč	Herní post	Věk	Výška (cm)	Hmotnost (kg)	BMI (kg/m ²)
1	Spojka	24	194	87	23,17
2	Spojka	20	190	89	24,65
3	Spojka	21	202	100	24,51
4	Spojka	22	188	85	24,05
5	Spojka	23	189	84	23,52
6	Spojka	26	186	84	24,28
7	Spojka	23	188	80	22,63

8	Křídlo	35	177	80	25,53
9	Křídlo	23	176	67	21,62
10	Křídlo	21	186	83	23,99
11	Křídlo	24	189	95	26,59
12	Pivot	29	186	86	24,86
13	Pivot	36	185	92	26,88
14	Pivot	26	186	110	31,80
Průměr		25,21±4,77	187,29±6,1	87,29±9,74	24,86±2,36

Vysvětlivky: BMI - Body Mass Index

Během výzkumu byly zjišťovány data čtrnácti hráčů mužstva HCB OKD Karviná. Průměrný věk hráčů činil 25,21 let (Tabulka 4). Průměrná váha hráčů je 87,29 kilogramů, průměrná výška je 187,29 centimetrů. Díky těmto parametrům byl u hráčů zjištěn i Body Mass Index (BMI). Průměrný BMI mužstva je 24,86. U jednoho hráče byla zjištěna obezita 1. stupně, hráč hraje na pozici pivota. Další tři hráči se pohybují v limitech mírné nadváhy. Ostatní hráči jsou klasifikováni v ideálních hodnotách (Tabulka 5).

Tabulka 6. Zařazení do klasifikací podle změřených hodnot BMI (www.mte.cz/bmi.php)

BMI	Klasifikace	Zdravotní rizika
Méně než 18,5	Podváha	Vysoká
18,5 - 24,9	Optimální váha	Minimální
25,0 - 29,9	Nadváha	Nízká až lehce vyšší
30,0 - 34,9	Obezita 1. stupně	Zvýšená
35,0 - 39,0	Obezita 2. stupně	Vysoká
40,0 a více	Obezita 3. stupně	Velmi vysoká

4.2 Vlastní výzkum

Výzkum a jeho realizace probíhala na 3 utkáních nadstavbové (závěrečné) části Extraligy házené mužů, ročníku 2010/2011. Mužstvo A klubu HCB OKD Karviná tvořilo výzkumný soubor. Pro natočení potřebných záznamů bylo třeba zjistit datum utkání a podle něj si posléze zapůjčit z Fakulty tělesné kultury Univerzity Palackého dvě videokamery se stativy. Kamery byly umístěny na vyvýšeném v rozích tribuny tak, aby každá natáčela opačnou polovinu hřiště. Natočené záznamy byly analyzovány v programu Video Manual Motion Tracker 1.0. a následně vyhodnoceny pro jednotlivé herní posty.

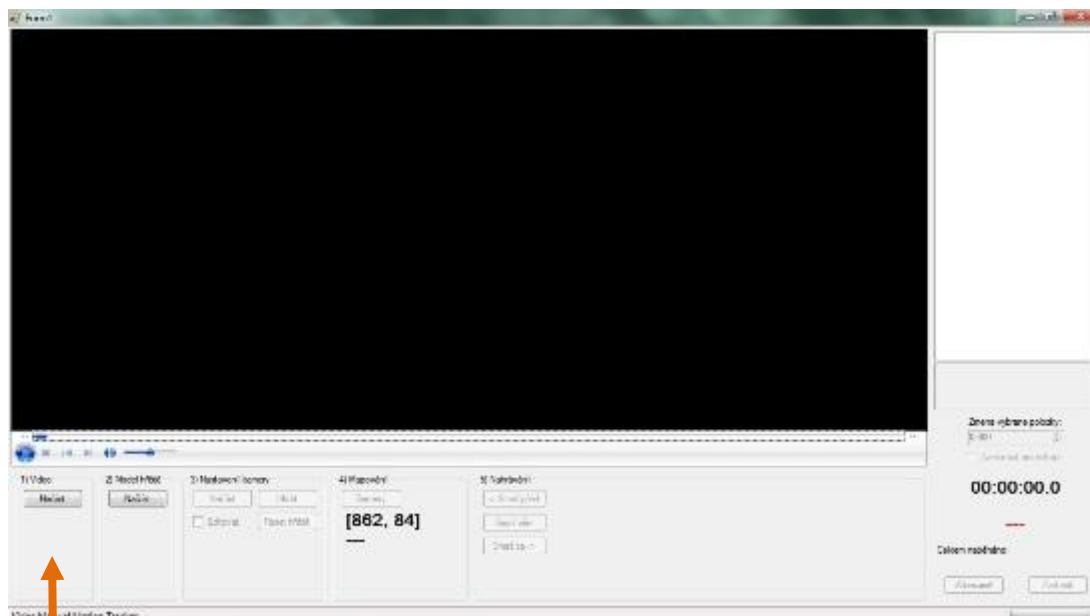
Pořízení záznamů bylo realizováno v období 3. 4. 2011 až 15. 5. 2012. Celkem byly natočeny tři mistrovské zápasy a poté bylo družstvo HCB OKD Karviná vyhodnocováno.

Výsledky utkání:

- 3. 4. 2011 HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha **26:25 (13:12)**
- 1. 5. 2011 HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice **24:20 (11:10)**
- 15. 5. 2011 HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň **23:22 (14:11)**

4.2.1 „Video Manual Motion Tracker 1.0.“

K vyhodnocování pořízených záznamů utkání hráčů mužstva HCB OKD Karviná byl použit počítačový program Video Manual Motion Tracker 1.0. Natáčí se každá polovina zvlášť a záznamy se rozdělují na poločasy podle zápasu. Na každého hráče tedy vychází hodnocení jeho výkonu v útoku i obraně v obou poločasech, což je časově velmi náročné. Čistá hrací doba utkání je 2x30 minut, ale některé z pořízených záznamů měli přes 40 minut. Jsou v nich zahrnuty i přerušení hry, oddechové časy, ošetřování hráčů, time-outy nebo úprava povrchu. Tyto aspekty hry nejsou do měření zahrnuty, vyhodnocován je pouze čistý čas hry. Každý herní post je vyhodnocen samostatně čtyřikrát na jedno utkání, doba vyhodnocování jednoho hráče byla přibližně 160 minut. Celé utkání poté trvalo přibližně 14-15 hodin. V případě tří utkání je to dohromady až 45 hodin monitorování, což bylo náročné na čas a technické vybavení. Nastavení a použití programu znázorňuje Obrázek 2, 3, 4, 5 a 6).



Pomocí tlačítka „1 / Video - Načíst“ vybereme příslušný audiovizuální záznam házenkářského zápasu. Poté se nám místo černé plochy zobrazí videozáznam zápasu.

Obrázek 2. První krok při práci s „Video Manual Motion Tracker 1.0.“



Jako druhý krok následuje použít tlačítko „2 / Model hřiště – Načíst“, po kterém se nám zobrazí bílé čáry, které ohraničují půli hřiště, kde budou hráčky měřeny.

Obrázek 3. Druhý krok při práci s „Video Manual Motion Tracker 1.0.“



Ve třetím kroku pomocí tlačítka "3 / Nastavení kamer – Načíst" zobrazíme potřebné rozmístění kamer, které se mohou upravovat dle potřeby. Výsledkem musí být, aby se fiktivní linie překrývaly s reálnými čarami na videozáznamu.

V této části programu se mění příslušné parametry a tím se nastavuje poloha kamer.

Obrázek 4. Třetí krok při práci s „Video Manual Motion Tracker 1.0.“



Pokud je kamera správně nastavena stiskneme tlačítko „Uložit“, které nám zachová aktuální polohu kamery a hřiště pro další použití.

Následuje tlačítko „4/ Mapování – Generuj“

Obrázek 5. Čtvrtý krok při práci s „Video Manual Motion Tracker 1.0.“



Zde se zobrazuje aktuální naběhaná vzdálenost měřeného

Následující tlačítko „Záznam“ nám spustí videozáznam, přidržením levého tlačítka myši a kopírováním pohybu měřeného hráče měříme jeho naběhanou vzdálenost.

Posledním krokem je uložení naměřených dat, pro které nám slouží tlačítko „Uložit CSV“

Obrázek 6. Pátý krok při práci s „Video Manual Motion Tracker 1.0.“

4.3 Metody sběru a zpracování dat

Záznamy z vybraných tří zápasů byly pořízeny na dvě videokamery (Panasonic SRD-H80 a Canon HF10). Jejich pozice a nastavení směru záběru jsou velice důležité pro správnost měření. Záběr směřuje vždy na protější polovinu hřiště tak, aby ji zabíral celou v dobrém úhlu. Umístěny jsou v rozích hřiště na vyvýšeném místě tribuny. Záznam začíná na začátku poločasu a končí po jeho ukončení. Pořízené záběry obou kamer poskytují kvalitní materiál potřebný pro další vyhodnocování v programu Video Manual Motion Tracker 1.0. Tento program zaznamenává pohyb hráčů na hřišti a poté nám vypočítá zvládnutou

vzdálenost jednotlivých herních postů. Program ukládá naměřená data v souborech programu Microsoft Excel, v němž s daty poté nakládáme. Finální hodnota naběhané vzdálenosti je prvním krokem vyhodnocování dat. Použitím funkce SUMA v tabulce s daty získáme součet všech čísel ve sloupci. V dalších fázích hodnocení výsledků zjistíme rychlosti hráčů v průběhu zápasu v m/s. Poté byly tyto rychlosti rozděleny do příslušných sekcí a byla zjišťována vzdálenost uražená při dané rychlosti pohybu. Rychlost pohybu byla rozdělena (Tabulka 7).

Tabulka 7. Rychlostní kategorie

	Kategorie	Rychlost (m/s)	Rychlost (km/h)
1	Stání	0-0,1	0-0,36
2	Chůze	0,2-1	0,37-3,6
3	Poklus	1,1-3	3,7-10,8
4	Střední intenzita běhu	3,1-5	10,9-18
5	Vysoká intenzita běhu	5,1-7	18,1-25
6	Sprint	>7,1	>25,1

Tabulka 8. Hodnoty z programu Microsoft Excel

Time	Pos X	Pos Y	Moved	Shift	Ctrl	Alt
00:02:37.7	-4,75	11,9	0	0	1	4521 0-0,1 (1)
00:02:37.8	-4,55	11,5	0,447	4,47	4	2336 0,2-1 (2)
00:02:37.9	-4,35	11,05	0,492	4,92	4	4524 1,1-3 (3)
00:02:38.0	-4,2	10,7	0,381	3,81	4	2856 3,1-5 (4)
00:02:38.1	-4,2	10,7	0	0	1	1221 5,1-7 (5)
00:02:38.2	-4,2	10,7	0	0	1	813 >7,1 (6)
00:02:38.3	-4,2	10,7	0	0	1	
00:02:51.0	-0,95	-5,1	0	0	1	
00:02:51.1	-0,95	-5,1	0	0	1	
00:02:51.2	-1,05	-5,15	0,112	1,12	3	
00:02:51.4	-1,15	-5,25	0,141	1,41	3	
00:02:51.5	-1,2	-5,3	0,071	0,71	2	
00:02:51.6	-1,3	-5,4	0,141	1,41	3	
00:02:51.7	-1,4	-5,55	0,18	1,8	3	
00:02:51.8	-1,65	-5,25	0,391	3,91	4	
00:02:51.9	-1,7	-5,3	0,071	0,71	2	
00:02:52.0	-1,8	-5,4	0,141	1,41	3	

V závěrečné části byly vytvořeny grafy pro jednotlivé zápasy. V grafech byla zobrazena intenzita pohybové aktivity a průměrně překonaná vzdálenost, kterou v zápasech překonaly spojky, křídla a pivot. Dále byly vytvořeny grafy s celkovou průměrně překonanou vzdáleností jednotlivých herních postů během 3 zápasů a průměrně překonanou vzdáleností za minutu jednotlivých herních postů také během 3 zápasů. Pro zobrazení byly použity výšečové a sloupcové grafy.

4.4 Statistické zpracování dat

Bylo použito deskriptivní statistiky, pro aritmetický průměr, směrodatnou odchylku, procenta, relativní a absolutní četnosti. Použitím programu Microsoft Excel byly pomocí funkcí a vzorců vyhodnoceny naměřené hodnoty, díky kterým mohly být vypočítány konečné hodnoty pro překonanou vzdálenost a intenzitu pohybové aktivity jednotlivých postů. K výpočtům byly použity neparametrické rovnice a Kruskal-Wallisův test.

4.5 Analýza odborné literatury

Pro vypracování diplomové práce jsem nejčastěji vyhledával informace pomocí databáze knihovny Univerzity Palackého v Olomouci <http://knihovna.upol.cz/katalog/>, kde jsem vyhledal většinu publikovaných zdrojů. Využil jsem také elektronické informační zdroje, kde jsem přes databáze vyhledal a dále zpracoval zahraniční odborné články (<http://ezdroje.upol.cz/ezdroje/>).

V referenčním seznamu jsou uvedeny všechny zdroje i s odkazy, které jsem do své práce použil.

5 VÝSLEDKY A DISKUZE

V této kapitole jsou uvedeny výsledky a data o překonané vzdálenosti a intenzitě pohybu jednotlivých postů hráčů HCB OKD Karviná ve třech vybraných utkáních. Každý herní post byl analyzován samostatně, ve výsledcích jsou uváděny průměry postů a to pivota, tří spojek a dvou křídel.

Výsledky nezahrnují vzdálenost uraženou hráči během doby přerušení hry. Do tohoto času patří oddechové časy, úprava plochy, vyloučení či zranění hráče.

5.1 Vyhodnocení a analýza pohybu hráčů v utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha

Výsledek utkání: 26:25 (13:12)

Tabulka 9. Počet útoků v utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha

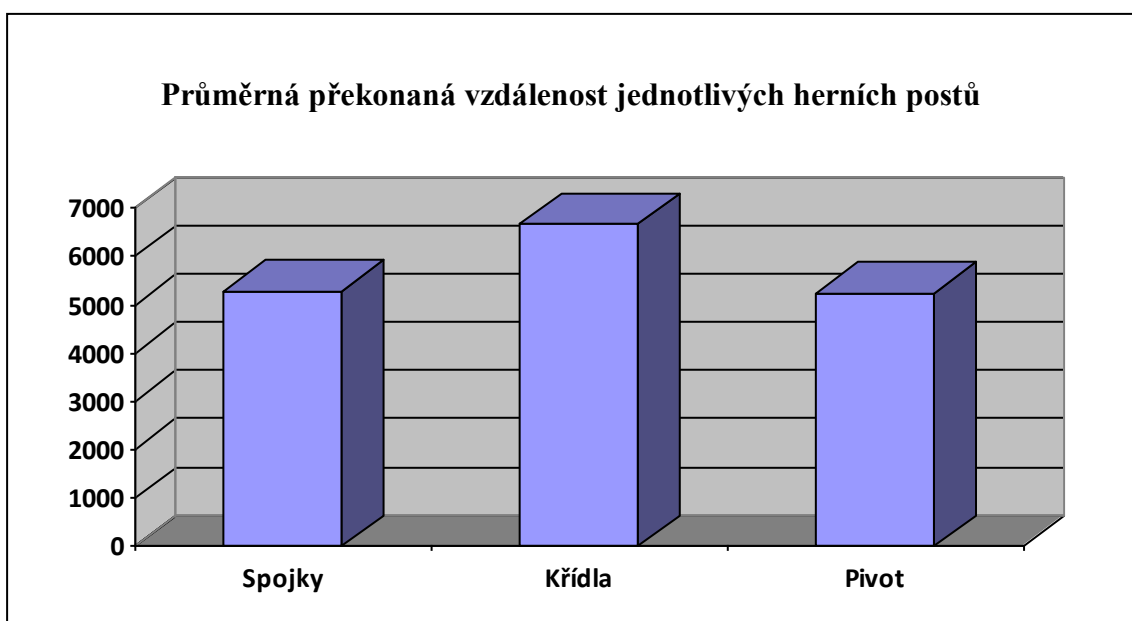
1. poločas	2. poločas	Celkem
18	29	47

Tabulka 10. Srovnání střelby, vstřelených branek a technických chyb v utkání HCB OKD Karviná: HC dukla Praha

	Počet střel	Počet gólů	Úspěšnost	Technické chyby
1. poločas	26	13	50 %	3
2. poločas	32	13	41 %	3
Celkem	58	26	45 %	6

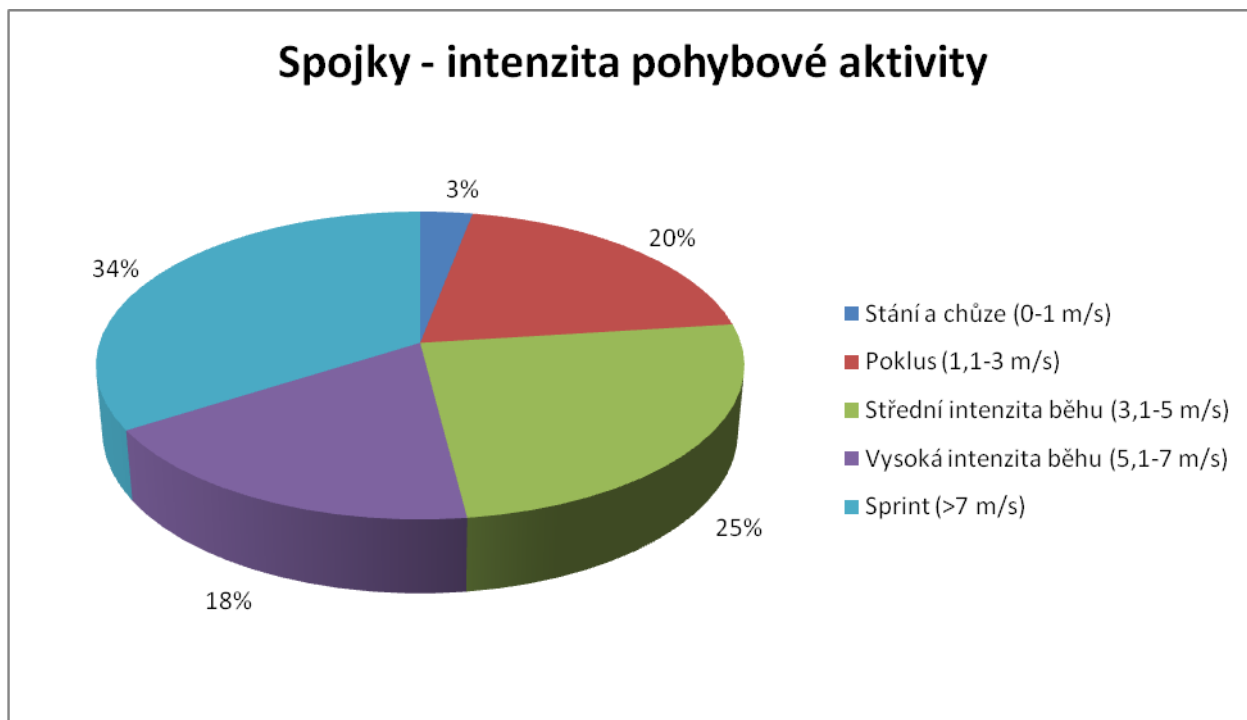
Tabulka 11. Překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha

Post	1. poločas	2. poločas	Celkem	Za minutu
Spojky	2576	2714	5290	88,2
Křídla	3480	3200	6680	111,3
Pivot	2601	2636	5237	87,3
Průměr	2886	2850	5736	95,6



Obrázek 7. Průměrná překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha

Střelecká úspěšnost hráčů v tomto utkání se pohybuje pod padesáti procenty. V obou poločasech vstřelili soupeři stejný počet branek a to třináct. Nejvíce aktivní v zápase byla křídla, jejichž naběhaný průměr je 6680 metrů. Podle grafu je patrné, že se uběhnutá vzdálenost spojek a pivota příliš neliší, rozdíl je pouhých 53 metrů. Spojky naběhaly celkem 5290 metrů za zápas a pivot 5237 metrů.

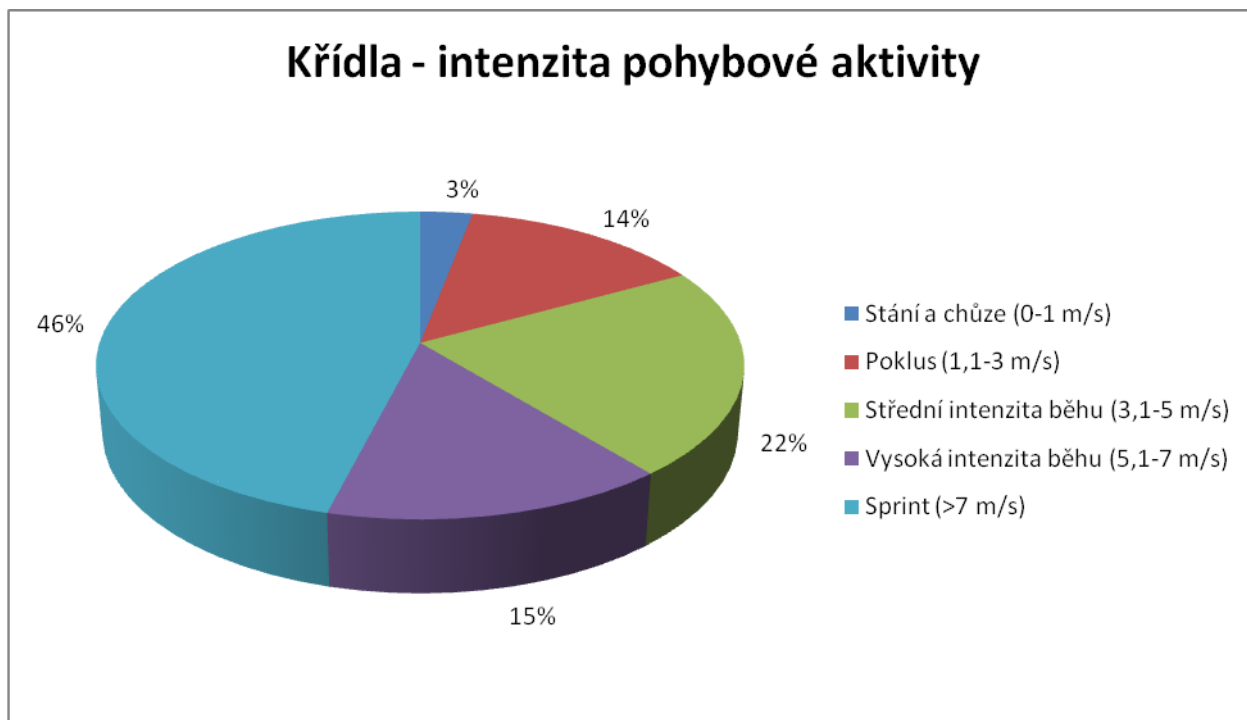


Obrázek 8. Procentuální vyjádření překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou spojek HCB OKD Karviná

V zápase se spojky pohybovaly nejvíce sprintem, a to celých 34 % z překonané vzdálenosti. Pouze 3 % z celku zůstaly ve stoji či chůzi. 20 % vzdálenosti se přemísťovaly poklusem, 25 % střední intenzitou běhu a posledních 18 % pohybové zátěže v utkání se pohybovaly vysokou intenzitou běhu.

Tabulka 12. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post spojky v utkání HCB OKD Karviná – HC Dukla Praha

Spojky	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	176	1043	1298	943	1828
%	3 %	20 %	25 %	18 %	34 %

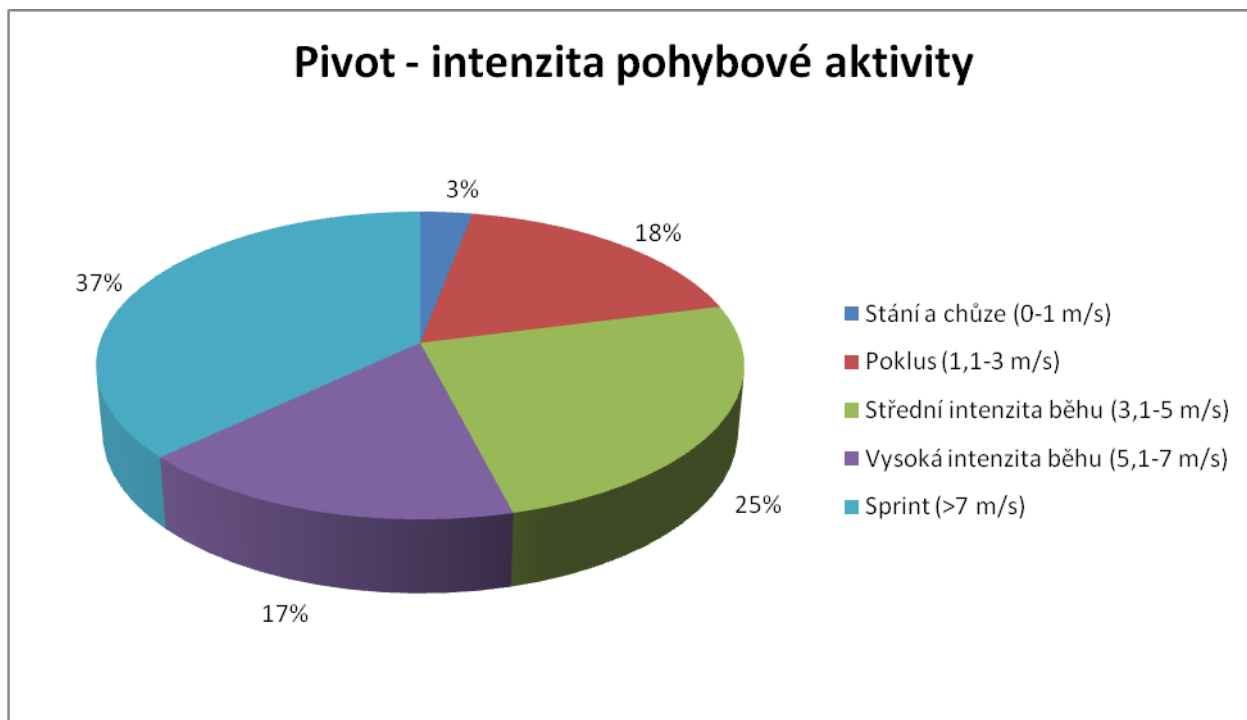


Obrázek 9. Procentuální zobrazení překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou křidel HCB OKD Karviná

Křídla mají z výzkumného souboru nejvíce vzdálenosti překonané sprintem. V tomto utkání celých 46 %. Pouhé 3 % se pohybovaly chůzí či stály na místě. Podobné výsledky se objevují u poklusu 14 % a vysoké intenzity běhu 15 %. Zbývajících 22 % celkové zátěže běhaly křídla střední intenzitou běhu.

Tabulka 13. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post křídla v utkání HCB OKD Karviná – HC Dukla Praha

Křídla	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	181	931	1449	991	3075
%	3 %	14 %	22 %	15 %	46 %



Obrázek 10. Procentuální zobrazení překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou pivota HCB OKD Karviná

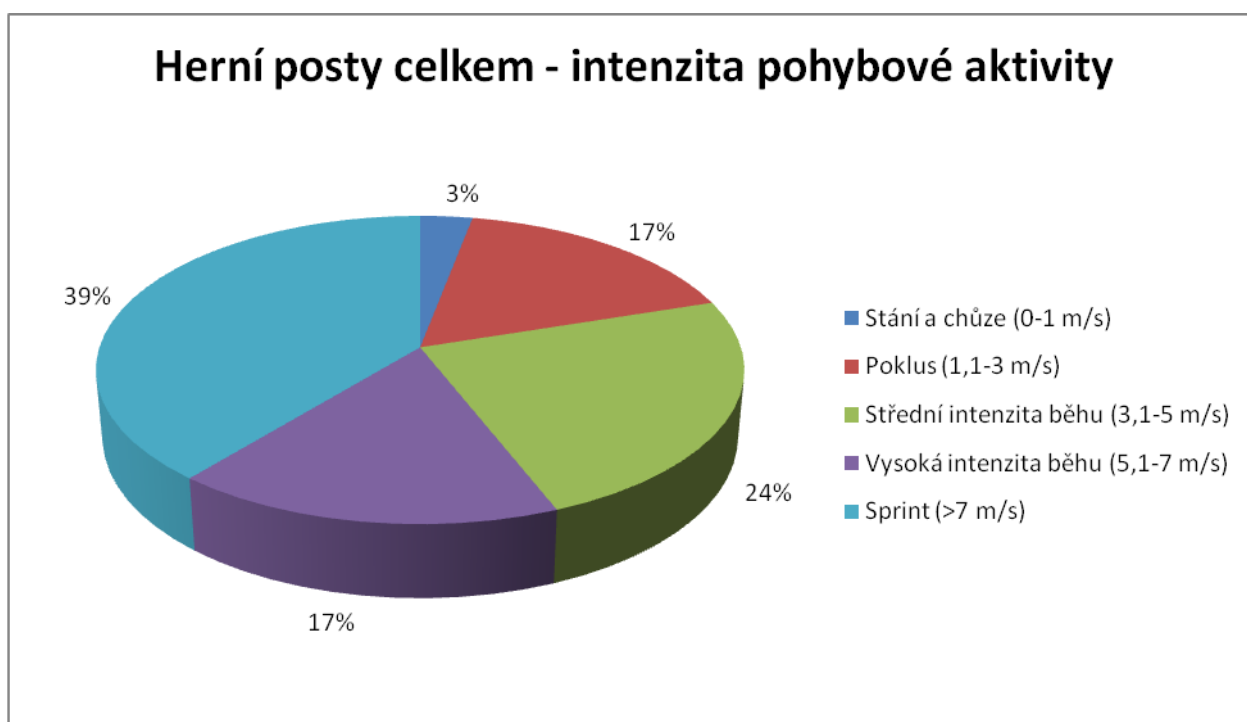
Výsledky intenzity pohybu pivota v utkání jsou porovnatelné se spojkami. 3 % z překonané vzdálenosti zabralo stání a chůze, 18 % poklus. Dále pivot naběhal 25 % střední intenzitou běhu a 17 % vysokou intenzitou běhu. Největší podíl v rozložení intenzity v rámci celkové vzdálenosti zabírá u hráče sprint, a to s 37 %.

Tabulka 14. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post pivota v utkání HCB OKD Karviná – HC Dukla Praha

Pivot	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	146	950	1266	911	1963
%	3 %	18 %	25 %	17 %	37 %

Tabulka 15. Procentuální vyjádření intenzity pohybu všech herních postů HCB OKD Karviná

Post	Stání a chůze (%) 0-1 m/s	Poklus (%) 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu (%) 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu (%) 5,1-7 m/s	Sprint (%) >7,1 m/s
Spojky	3 %	20 %	25 %	18 %	34 %
Křídla	3 %	14 %	22 %	15 %	46 %
Pivot	3 %	18 %	25 %	17 %	37 %
Celkem	3 %	17 %	24 %	17 %	39 %



Obrázek 11. Průměrné procentuální vyjádření pohybové intenzity všech herních postů HCB OKD Karviná

Procentuální vyjádření intenzity pohybu jednotlivých herních postů v mužstvu HCB OKD Karviná je zobrazeno v Tabulce 15. Všechny tři herní posty překonaly v zápase stejnou vzdálenost ve stoji či při chůzi, a to 3 %. Nejvíce intenzivní práci v tomto utkání odvedla křídla, která naběhala až 46 % sprintem. Vyplývá to z jejich herního stylu, rychlých protiútoků a zodpovědné obrany. V poklusu se pohybovali nejvíce spojky, jejichž 20 % je srovnatelných s pivotem a to 18 %. Nejméně se touto intenzitou pohybovala křídla, která poklusem naběhala 14 % vzdálenosti. Hodnoty u střední a vysoké intenzity běhu jsou mezi posty srovnatelné. Střední intenzitou běhaly spojky 25 %, křídla 22 % a spojky 25 % vzdálenosti. Vysokou intenzitou potom spojky 18 %, křídla 15 % a spojky 17 %.

Na Obrázku 11 je zobrazeno průměrné procentuální vyjádření všech herních postů HCB OKD Karviná během celého utkání. Mužstvo v průměru stálo nebo se pohybovalo chůzí jen 3 % z celkové vzdálenosti. Hráči využívají každé přerušení k odpočinku a mohou se tak během hry pohybovat minimálně v poklusu. V něm strávili 17 % vzdálenosti v utkání. Střední intenzitou běhu se přemísťovali 24 %, vysokou intenzitou běhu poté 17 %. O vysoké aktivitě hráčů svědčí průměrná hodnota pohybu ve sprintu, která je 39 %.

5.2 Vyhodnocení utkání a analýzy pohybu hráčů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice

Výsledek utkání: 24:20 (11:10)

Tabulka 16. Počet útoků v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice

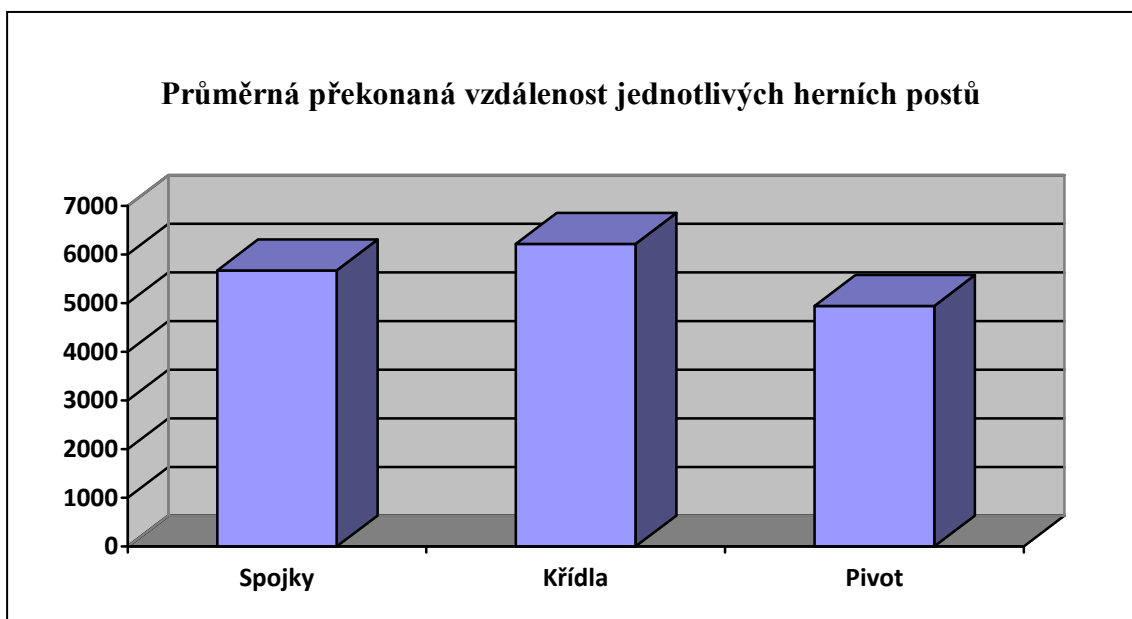
1. poločas	2. poločas	Celkem
24	25	49

Tabulka 17. Srovnání střelby, vstřelených branek a technických chyb v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice

	Počet střel	Počet gólů	Úspěšnost	Technické chyby
1. poločas	26	11	42 %	7
2. poločas	24	13	54 %	3
Celkem	50	24	48 %	10

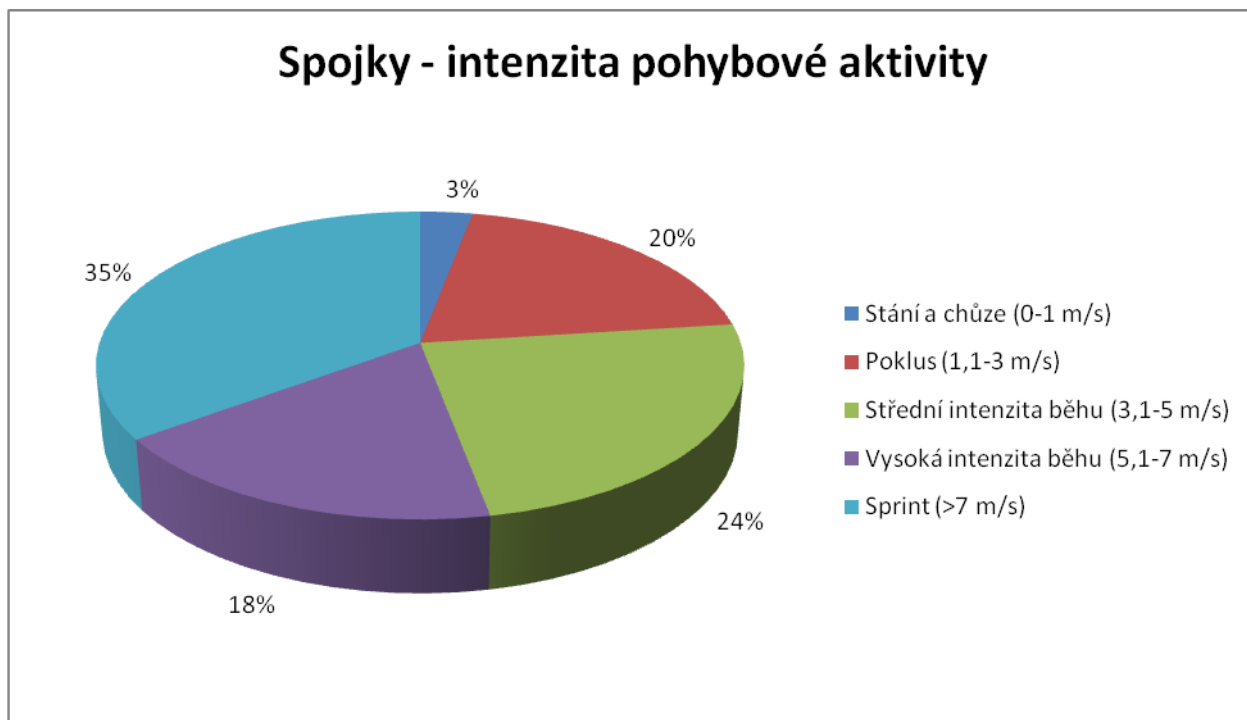
Tabulka 18. Naběhaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice

Post	1. poločas	2. poločas	Celkem	Za minutu
Spojky	2950	2722	5672	94,5
Křídla	3248	2971	6219	103,7
Pivot	2368	2574	4942	82,4
Průměr	2855	2756	5611	93,5



Obrázek 12. Průměrná překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice

Úspěšnost střelby v tomto zápase je mírně pod padesáti procenty. Mužstvo bylo podobně aktivní v obou poločasech, jak naznačují počty útoků a střel. Střelecká potence byla lepší ve druhém poločase. Největší výkon v utkání předvedla křídla, jejichž naběhaný průměr je 6219 metrů. Nejmenší vzdálenost, a to 4942 metrů naběhal pivot. Aktivnější než pivoti byly spojky, které svým průměrem blíží křídům, v zápase urazily 5672 metrů.

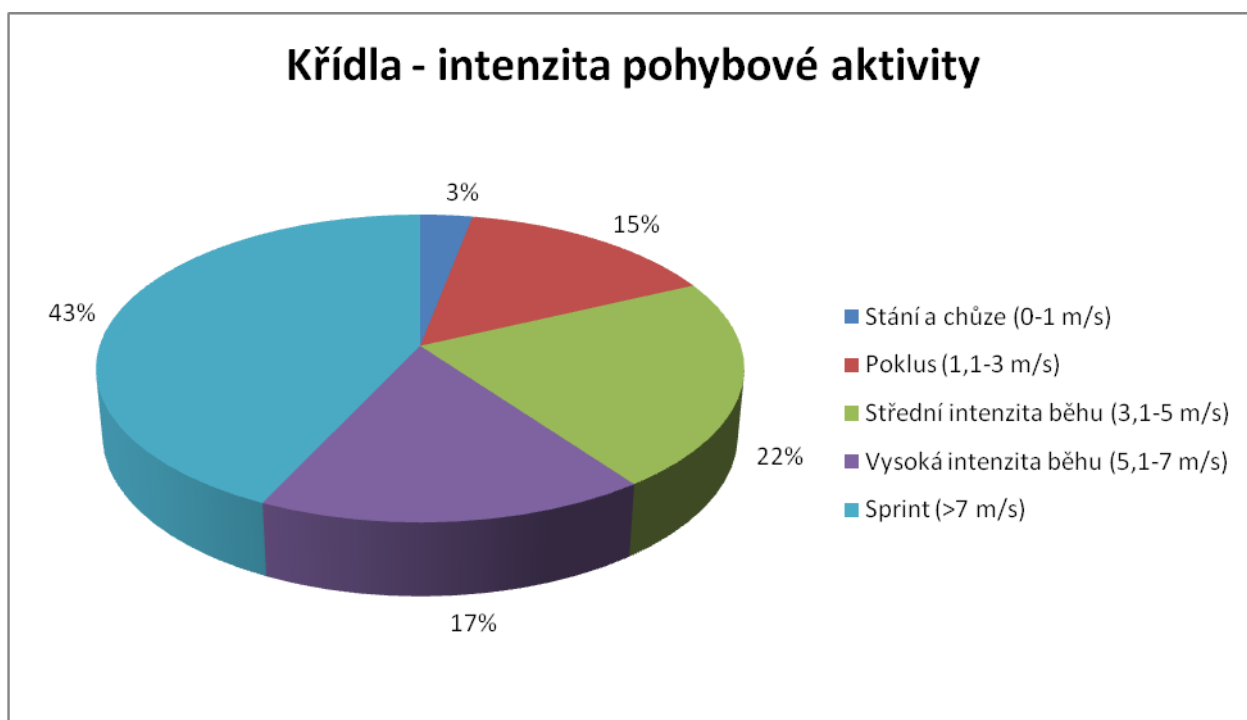


Obrázek 13. Procentuální vyjádření překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou spojek HCB OKD Karviná

V tomto utkání se pohybovaly spojky jen 3 % z celkové vzdálenosti chůzí, nebo stály. Opakem je celých 35 % zátěže strávených ve sprintu. Poklusem se přesouvaly 20 %, střední intenzitou běhu 24 %. Zbýlých 18 % z celkového součtu uběhnuté vzdálenosti je vykonáno vysokou intenzitou běhu.

Tabulka 19. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post spojky v utkání HCB OKD Karviná – TJ Cement Hranice

Spojky	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	165	1122	1378	1045	1961
%	3 %	20 %	24 %	18 %	35 %

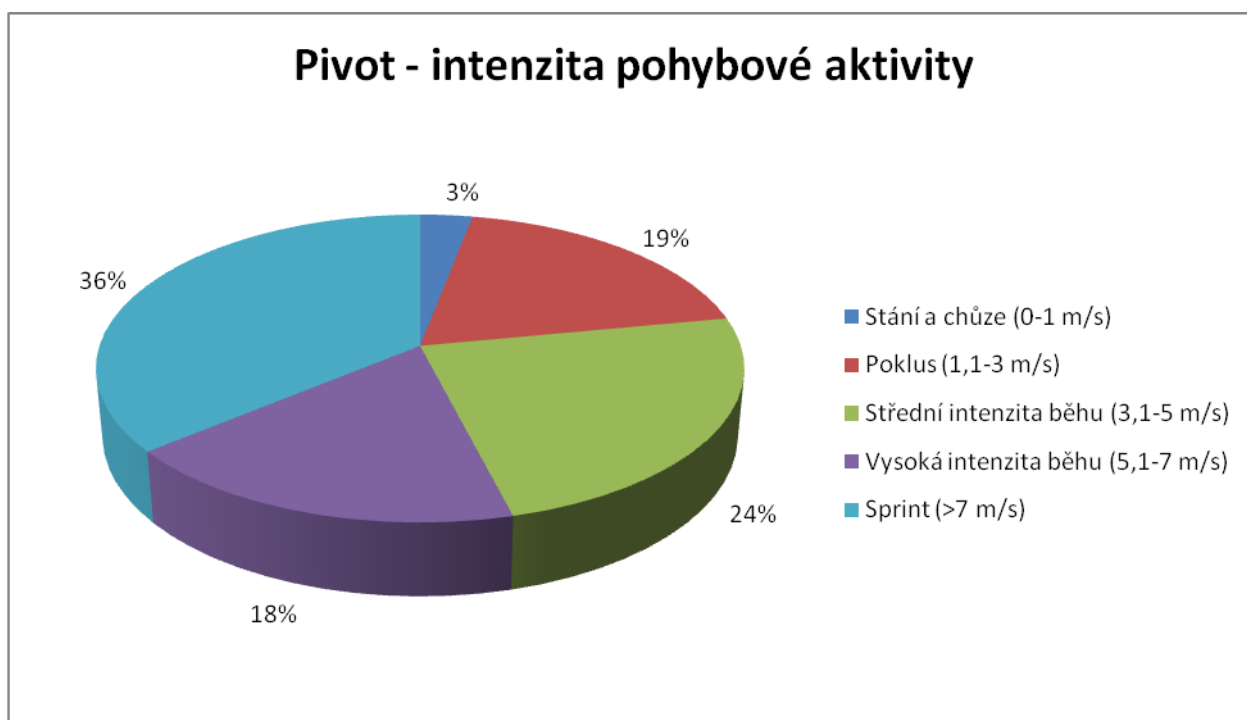


Obrázek 14. Procentuální vyjádření překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou křidel HCB OKD Karviná

Během tohoto utkání překonala křídla celých 43 % ze vzdálenosti sprintem. Tímto údajem převyšují ostatní posty. Stání a chůze zabírají 3 %. Křídla dále naběhala 15 % poklusem, 22 % střední intenzitou běhu a 17 % vysokou intenzitou běhu.

Tabulka 20. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post křídla v utkání HCB OKD Karviná – TJ Cement Hranice

Křídla	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	143	936	1396	1077	2667
%	3 %	15 %	22 %	17 %	43 %



Obrázek 15. Procentuální zobrazení překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou pivota HCB OKD Karviná

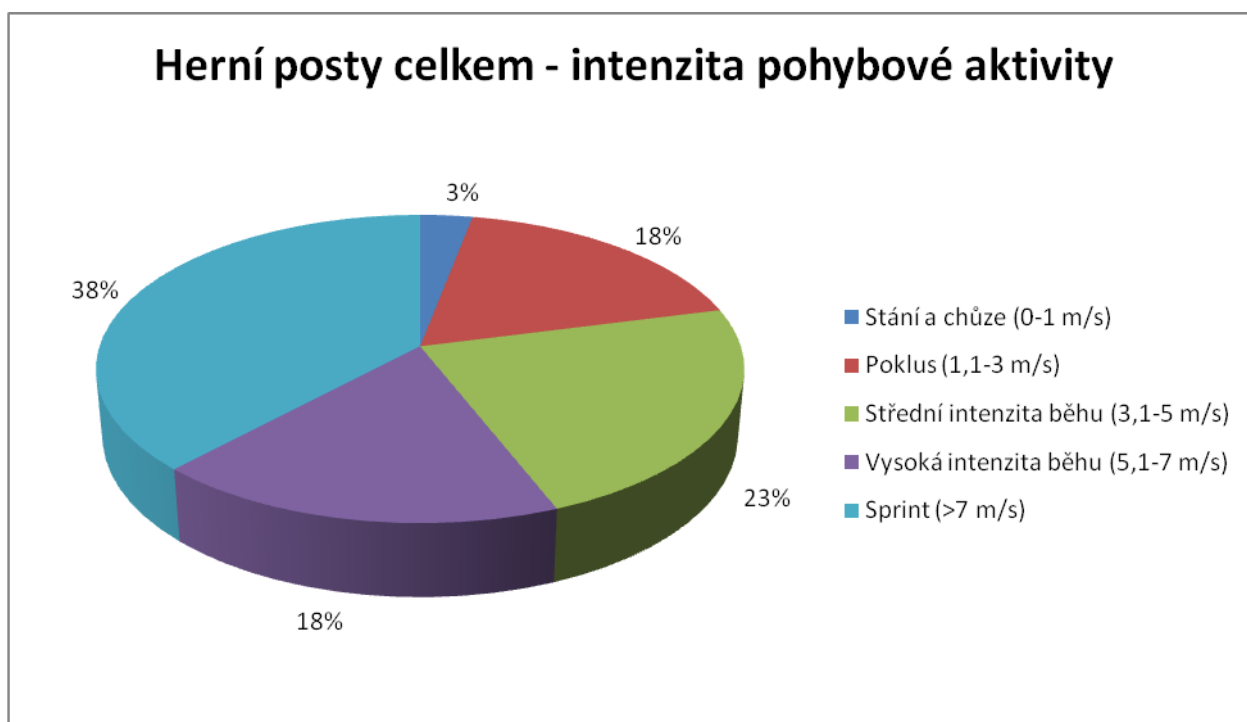
Intenzita pohybu pivota v tomto utkání je z 36 % celkové vzdálenosti tvořena sprintem, z 18 % vysokou intenzitou běhu, což je dohromady více než polovina celku. To ukazuje na vysoké zatížení během utkání. Ve stoji nebo chůzi urazil pivot 3 % vzdálenosti, dále 19 % v poklusu a 24 % ve střední intenzitě.

Tabulka 21. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post pivota v utkání HCB OKD Karviná – TJ Cement Hranice

Pivot	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	134	922	1187	876	1823
%	3 %	19 %	24 %	18 %	36 %

Tabulka 22. Procentuální vyjádření intenzity pohybu všech herních postů HCB OKD Karviná

Post	Stání a chůze (%) 0-1 m/s	Poklus (%) 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu (%) 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu (%) 5,1-7 m/s	Sprint (%) >7,1 m/s
Spojky	3 %	20 %	24 %	18 %	35 %
Křídla	3 %	15 %	22 %	17 %	43 %
Pivot	3 %	19 %	24 %	18 %	36 %
Celkem	3 %	18 %	23 %	18 %	38 %



Obrázek 16. Průměrné procentuální vyjádření pohybové intenzity všech herních postů HCB OKD Karviná

Procentuální vyjádření intenzity pohybu jednotlivých herních postů v mužstvu HCB OKD Karviná je zobrazeno v Tabulce 22. Od předchozího zápasu se neliší hodnota stání a chůze, ta je 3 % u všech postů. Poklusem naběhala nejméně křídla, a to 15 % vzdálenosti, kdežto spojky a pivot mají srovnatelné hodnoty, spojky 20 % a pivot 19 %. Oproti tomu naběhala křídla nejvíce sprintem, kde se svými 43 % vyčnívají nad dalšími posty. Spojky mají ve sprintu 35 % a pivot 36 %. Jsou zde minimální procentuální rozdíly všech postů ve střední a vysoké intenzitě běhu. Ve střední intenzitě běhu se spojky pohybovaly 24 % vzdálenosti, křídla 22 % a pivot 24 %. Vysokou intenzitou běhaly spojky 18 %, křídla 16 % a pivot 18 % vzdálenosti. Hráči se v tomto zápase přemísťovali nejvíce sprintem, nejméně chůzí.

Celkový průměr intenzity pohybové aktivity všech postů HCB OKD Karviná zobrazuje Obrázek 16. Hráči se pohybovali nejčastěji sprintem, a to 38 % vzdálenosti. Pouze 3 % strávili ve stoji či chůzi, v poklusu poté 18 %. Střední intenzitu běhu využívali hráči 23 %, vysokou intenzitou běhali 18 % z celkové vzdálenosti.

5.3 Vyhodnocení utkání a analýzy pohybu hráčů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň

Výsledek utkání: 23:22 (14:11)

Tabulka 23. Počet útoků v utkání HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň

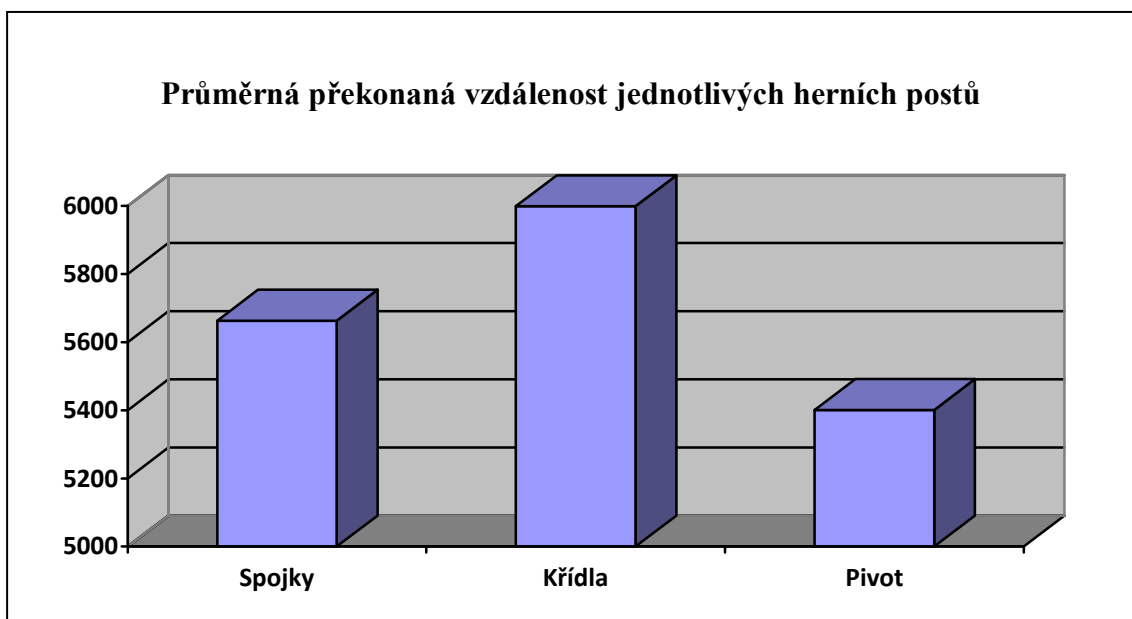
1. poločas	2. poločas	Celkem
26	21	47

Tabulka 24. Srovnání střelby, vstřelených branek a technických chyb v utkání HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň

	Počet střel	Počet gólů	Úspěšnost	Technické chyby
1. poločas	24	14	58 %	6
2. poločas	25	9	36 %	4
Celkem	49	23	47 %	10

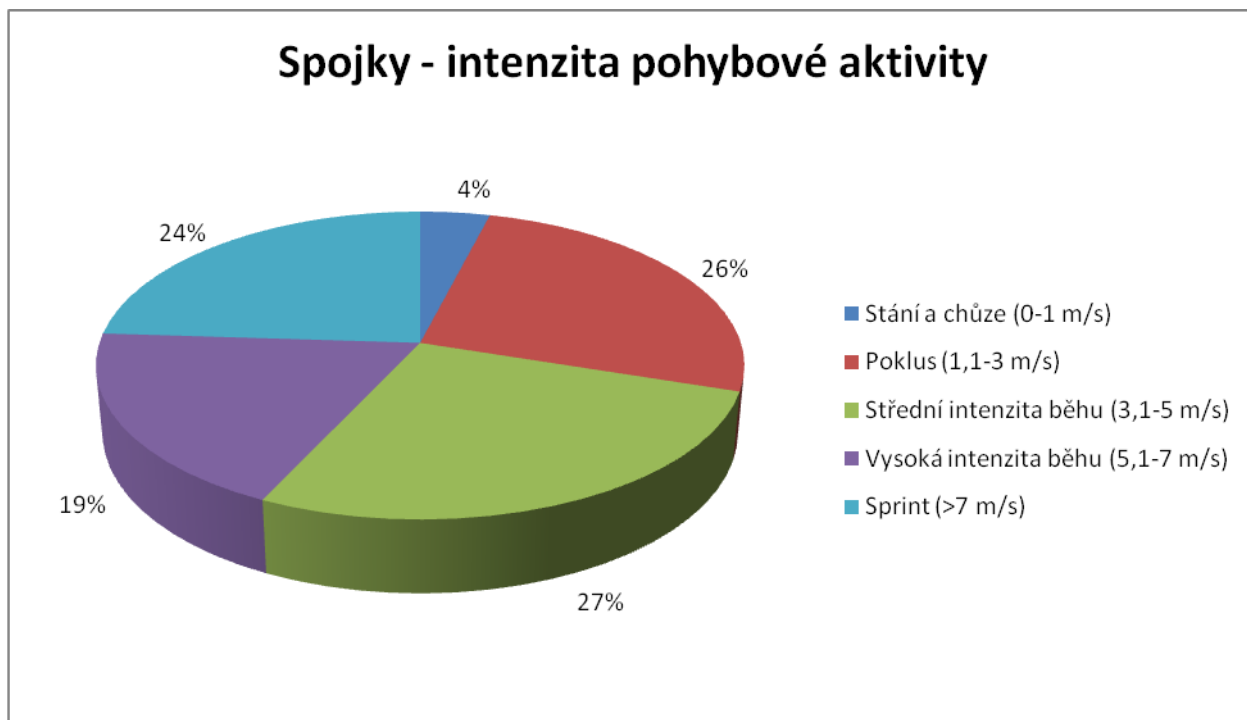
Tabulka 25. Naběhaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň

Post	1. poločas	2. poločas	Celkem	Za minutu
Spojky	2859	2804	5663	94,4
Křídla	3040	2959	5999	100
Pivot	2869	2532	5401	90
Průměr	2923	2765	5688	94,8



Obrázek 17. Průměrná překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň

V utkání je výrazný rozdíl v úspěšnosti střelby v obou poločasech, kdy domácí mužstvo výrazně lépe v prvním poločase. Současně se ve druhém poločase snížila aktivita hráčů, kteří méně útočili. Křídla naběhala v zápase 5999 metrů, což je nejvíce ze všech postů. Spojky byly méně aktivní a hodnota jejich uražené vzdálenosti je podle tabulky 5663 metrů. Nejmenší vzdálenost urazil pivot, a to 5401 metrů. Rozdíly mezi hodnotami jednotlivých postů nejsou v tomto utkání příliš výrazné.

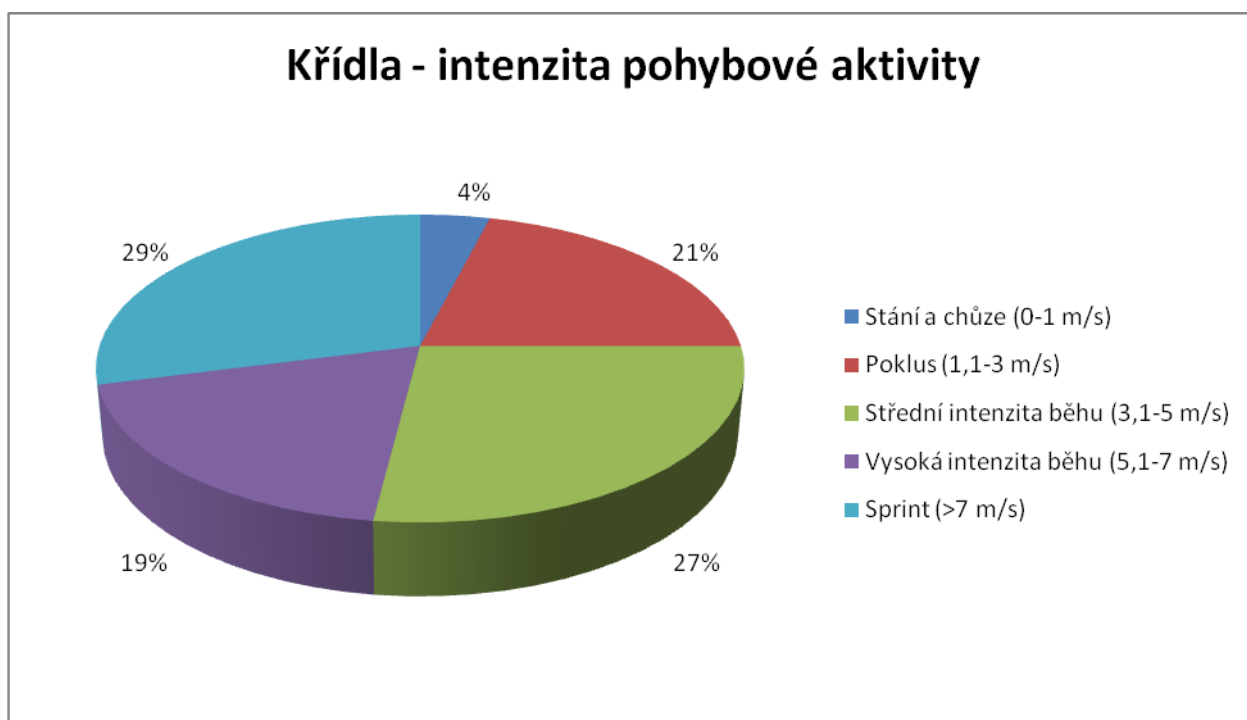


Obrázek 18. Procentuální vyjádření překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou spojek HCB OKD Karviná

Spojky běhaly v zápase 24 % z celkové vzdálenosti sprintem, vysokou intenzitou běhu pak 19 %, což tvoří takřka polovinu utkání. Střední intenzita běhu zabírá 27 %, dalších 26 % bylo spojkami uraženo poklusem. Ve stoji či při chůzi se pohybovaly jen 4 % ze vzdálenosti.

Tabulka 26. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post spojky v utkání HCB OKD Karviná – TJ Lomotiva Plzeň

Spojky	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	238	1481	1549	1043	1355
%	4 %	26 %	27 %	19 %	24 %

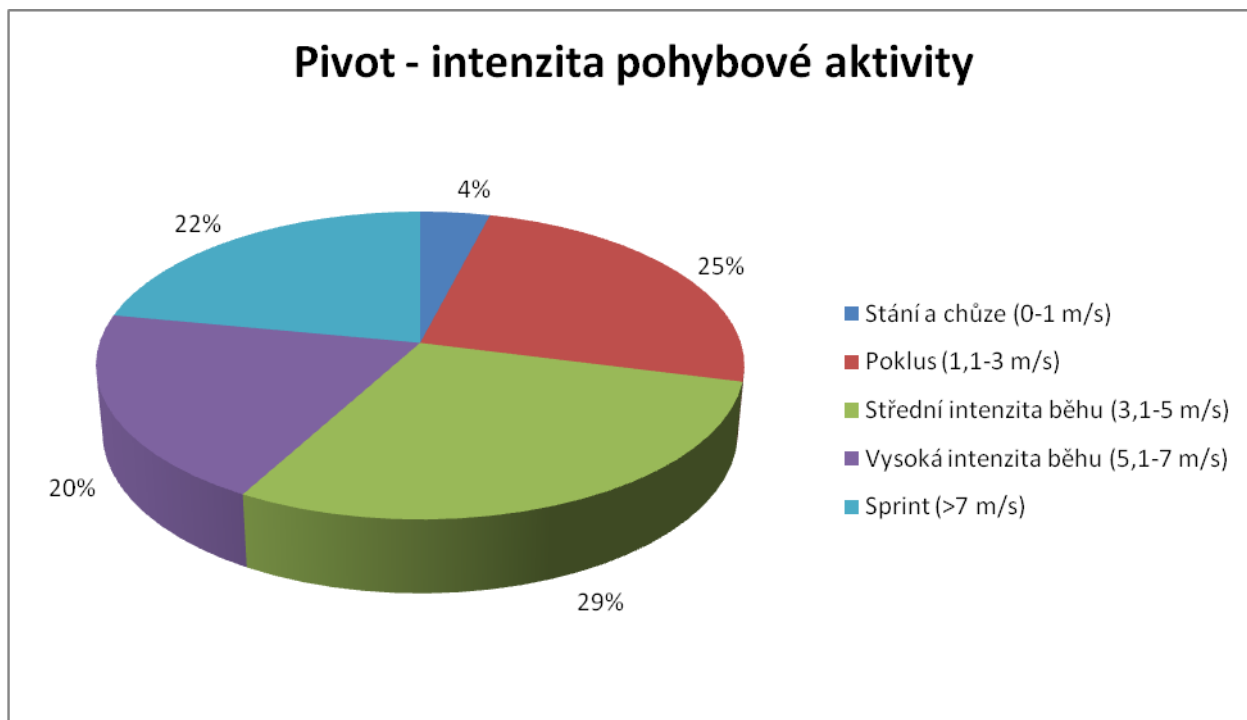


Obrázek 19. Procentuální zobrazení překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou křidel HCB OKD Karviná

Křídla urazila během utkání 4 % vzdálenosti chůzí, nebo je strávila ve stoji na místě. Další čtyři intenzity jsou rozděleny na podobné čtvrtiny. Poklus je zastoupen 21 %, vysoká intenzita běhu zabírá 19 %, což je z těchto čtyř nejméně. Nejvíce vzdálenosti urazily křídla při intenzitě sprintu, a to 29 %. Zbývajících 27 % naběhali hráči střední intenzitou běhu.

Tabulka 27. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post křídla v utkání HCB OKD Karviná – TJ Lokomotiva Plzeň

Křídla	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	247	1250	1632	1161	1711
%	4 %	21 %	27 %	19 %	29 %



Obrázek 20. Procentuální zobrazení překonané vzdálenosti různou pohybovou intenzitou pivota HCB OKD Karviná

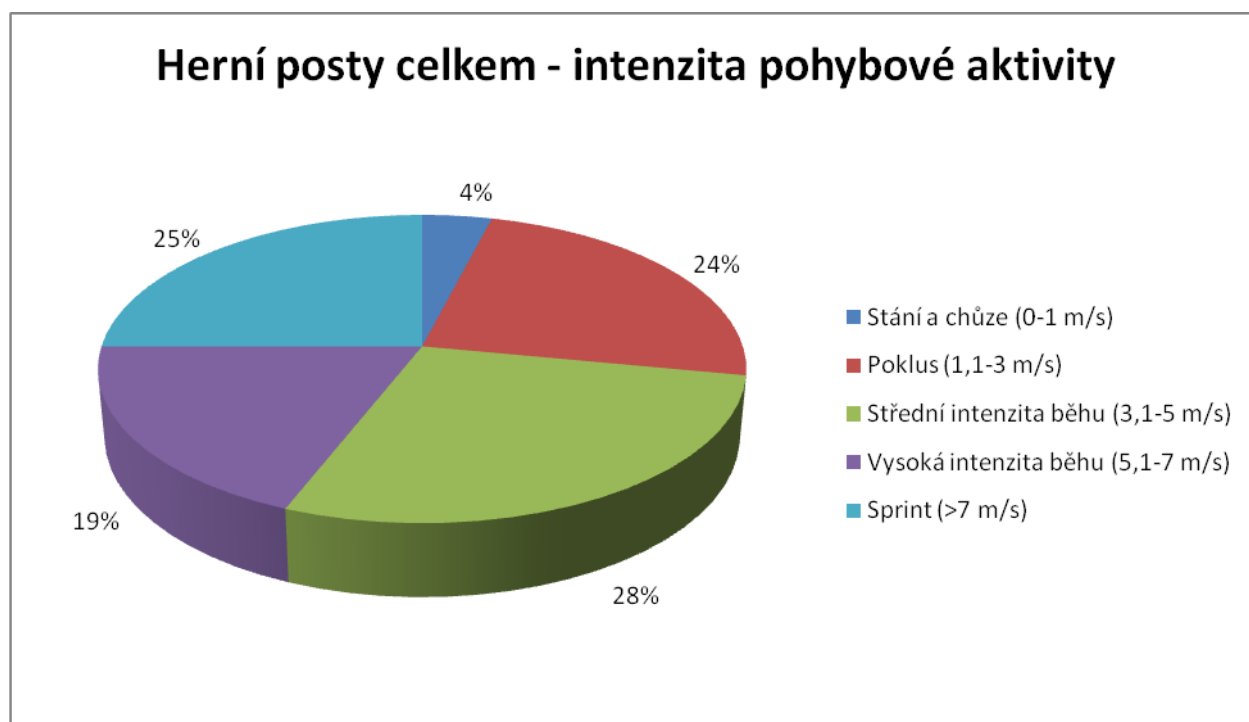
Intenzita pohybu pivota v tomto utkání je z 22 % tvořena sprintem, z 20 % vysokou intenzitou běhu. Nejvýraznější část vzdálenosti v zápase překonal pivot ve střední intenzitě běhu, a to 29 %. Ve stoji nebi při chůzi strávil 4 %. Zbývající čtvrtinu vzdálenosti odběhal pivot poklusem.

Tabulka 28. Překonaná vzdálenost v jednotlivých rychlostních kategoriích pro herní post pivota v utkání HCB OKD Karviná – TJ Lokomotiva Plzeň

Pivot	Stání a chůze 0-1 m/s	Poklus 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu 5,1-7 m/s	Sprint >7,1
Vzdálenost metry	233	1349	1563	1062	1193
%	4 %	25 %	29 %	20 %	22 %

Tabulka 29. Procentuální vyjádření překonané vzdálenost různou intenzitou pohybu všech herních postů HCB OKD Karviná

Post	Stání a chůze (%) 0-1 m/s	Poklus (%) 1,1-3 m/s	Střední intenzita běhu (%) 3,1-5 m/s	Vysoká intenzita běhu (%) 5,1-7 m/s	Sprint (%) >7,1 m/s
Spojky	4 %	26 %	27 %	19 %	24 %
Křídla	4 %	21 %	27 %	19 %	29 %
Pivot	4 %	25 %	29 %	20 %	22 %
Celkem	4 %	24 %	28 %	19 %	25 %



Obrázek 21. Průměrné procentuální vyjádření pohybové intenzity všech herních postů HCB OKD Karviná

Tabulka 29 nám vyjadřuje procentuální rozdělení intenzity pohybu jednotlivých herních postů HCB OKD Karviná v zápase. Vzhledem k výsledkům z předchozích utkání je patrné, že hráči v tomto zápase ubrali na aktivitě. Zátěž strávená předtím ve sprintu, se zde přesunula do kategorie střední intenzity běhu. Všechny posty mají shodný údaj ve stoji a chůzi, jenž je 4 % vzdálenosti. Poklusem běhaly nejvíce spojky 26 %, podobně také pivot 25 %, ale křídla už klusala méně, a to 21 %. Stejně jako ve výsledcích z předchozích utkání zde nejsou výrazné rozdíly mezi posty a naběhané vzdálenosti ve střední a vysoké intenzitě běhu. Pokud jde o střední intenzitu běhu, tak je to 27 % pro spojky i křídla a 29 % pro pivota. V případě vysoké intenzity běhu je to poté 19 % u spojek a křídel, u pivota činí hodnota 20 % vzdálenosti. Výsledky pohybové aktivity ve sprintu se mírně snížily. Pivot sprintoval ze vzdálenosti v utkání 22 %, nejméně ze všech postů. Nejvíce se sprintem pohybovala křídla, a to 29 %, spojky pak trochu méně 24 %.

Vyhodnocení průměrné intenzity pohybu všech postů zobrazuje Obrázek 21. Z něho je patrná malá hodnota u stání a chůze, která je 4 % utkání. Ta se liší od předchozích zápasů o 1 %. Poklusem naběhali hráči v zápase 24 % vzdálenosti, střední intenzitou poté 28 %. 19 % vzdálenosti strávili hráči ve vysoké intenzitě běhu. Parametr sprintu se oproti minulým zápasům snížil, zde činí 25 %.

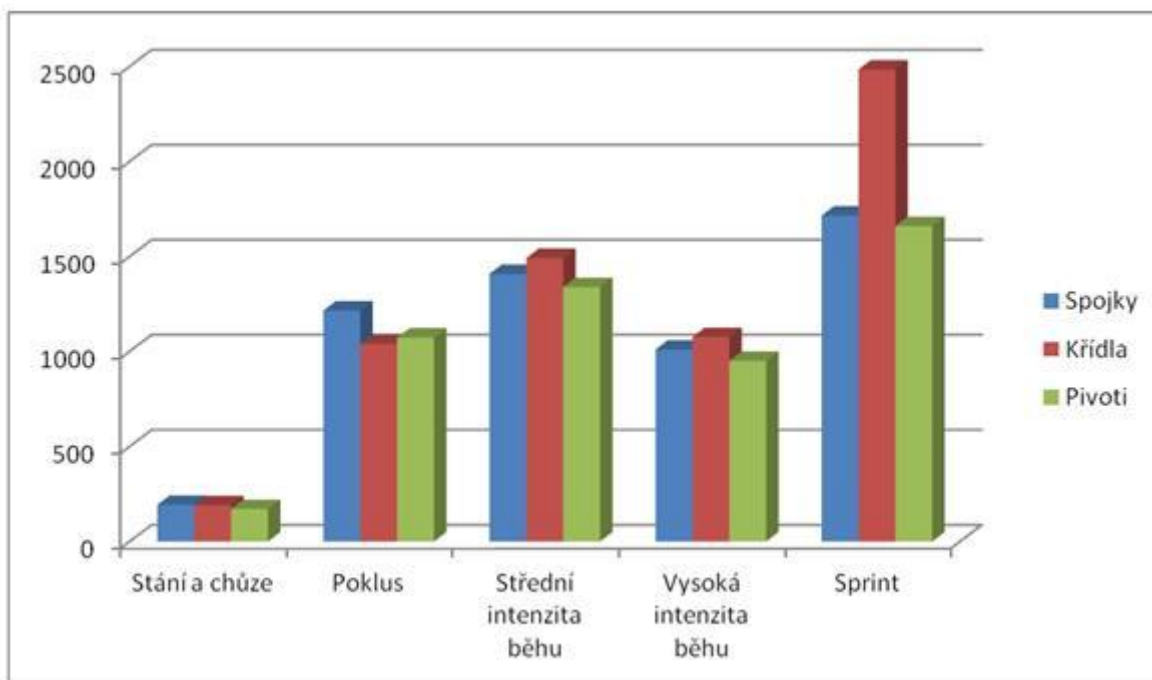
5.4 Vyhodnocení utkání a pohybu hráčů ve třech vybraných utkáních

Tabulka 30. Průměrné srovnání střelby, vstřelených branek a technických chyb hráčů HCB OKD Karviná ve třech vybraných utkáních

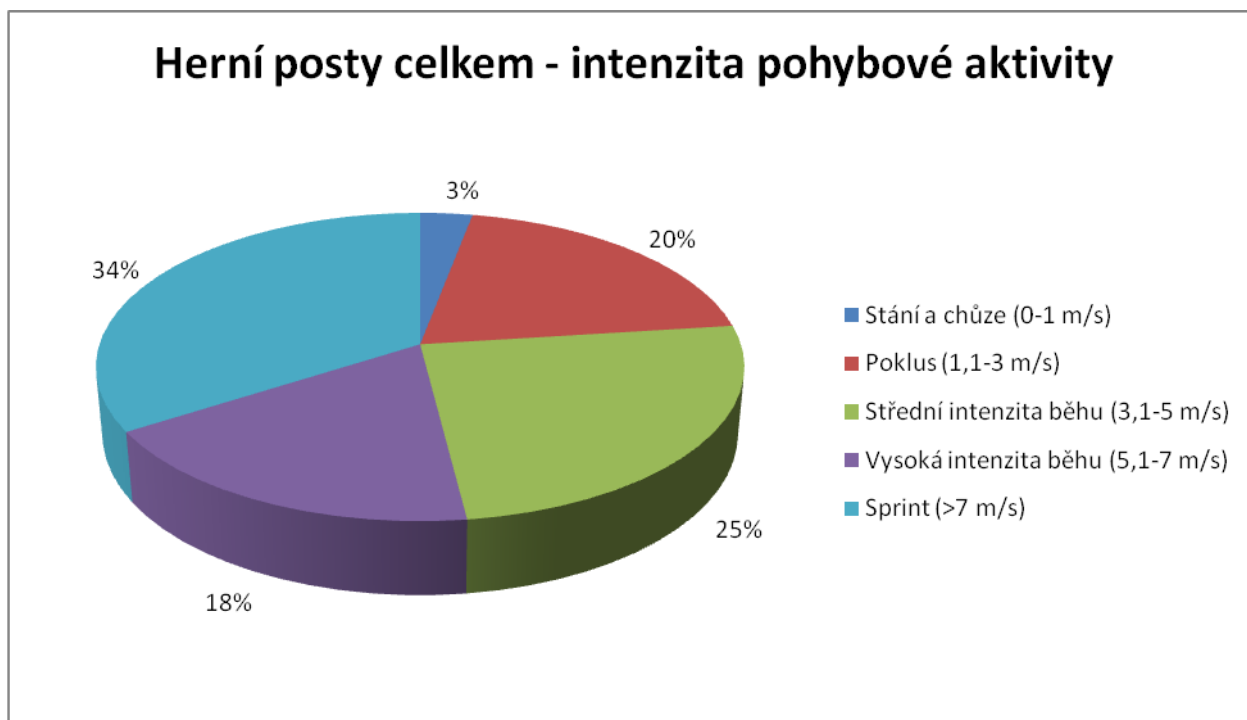
	Počet střel	Počet gólů	Úspěšnost	Technické chyby
1. poločas	25	13	52 %	5
2. poločas	27	12	44 %	3
Celkem	52	25	48 %	8

Tabulka 31. Průměrná překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů hráčů HCB OKD Karviná ve třech vybraných utkáních

Post	1. poločas	2. poločas	Celkem	Za minutu
Spojky	2795	2747	5542	92
Křídla	3256	3043	6299	105
Pivot	2622	2581	5203	87
Průměr	2891	2790	5681	94,6



Obrázek 22. Průměrná překonaná vzdálenost jednotlivých postů hráčů HCB OKD Karviná různou intenzitou během vybraných tří utkání



Obrázek 23. Průměrné procentuální vyjádření překonané vzdálenosti jednotlivých postů hráčů HCB OKD Karviná různou intenzitou během vybraných tří utkání

Obrázek 22 nám vyjadřuje rozdělení překonané vzdálenosti různou intenzitou pohybu jednotlivých herních postů HCB OKD Karviná ve třech vybraných utkáních. Stáním na místě nebo chůzí překonaly všechny posty podobnou vzdálenost, spojky 193 metrů, křídla 190 metrů a pivoti 171. Mezi těmito posty nevznikl statistický významný rozdíl, hodnoty statistické významnosti jsou mezi spojkami a křídly $p=1,00$, mezi spojkami a pivoty $p=0,706462$ a mezi křídly a pivoty je $p=0,807090$. Poklusem naběhaly spojky 1215 metrů, křídla poté 1039 metrů a pivoti 1073. Statistický rozdíl zde nenastal, hodnoty jsou mezi spojkami a křídly $p=0,144976$, mezi spojkami a pivoty $p=0,426869$, mezi křídly a pivoty je pak $p=1,00$. Střední intenzitou běhu překonali spojky 1408 metrů, křídla 1492 metrů a pivoti 1339 metrů. Opět nevznikl mezi jednotlivými posty statisticky významný rozdíl. Mezi spojkami a křídly a zároveň spojkami a pivoty je shodné $p=1,00$. Mezi křídly a pivoty je hodnota $p=0,601233$. Vysokou intenzitou naběhaly spojky 1010 metrů, křídla 1076 metrů a pivoti 950 metrů. Při této intenzitě pohybu se mezi posty nevyskytl statisticky významný rozdíl. Mezi spojkami a křídly je $p=0,806546$, mezi spojkami a pivoty poté $p=0,953348$ a mezi křídly a pivoty je $p=0,232166$. Kategorií sprint překonaly spojky 1715 metrů, křídla v průměru 2484 metrů a pivoti 1660 metrů. Hodnoty překonané vzdálenosti křídel jsou mírně vyšší, ale statisticky zde nevznikl významný rozdíl. Mezi spojkami a křídly je $p=0,198948$, mezi spojkami a pivoty je pak $p=1,00$, mezi křídly a pivoty nakonec $p=0,255267$.

Vyhodnocení průměrné intenzity pohybu všech postů během tří utkání zobrazuje Obrázek 23. Z něho je patrná malá hodnota u stání a chůze, která je 3 % utkání. Poklusem naběhali hráči v zápase 20 % vzdálenosti, střední intenzitou poté 25 %. Z celkové vzdálenosti překonali hráči 18 % vysokou intenzitou běhu, sprintem urazili největší vzdálenost, a to 34 % z celku.

6 ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat pohyb hráčů HCB OKD Karviná na hřišti během tří utkání extraligy házené mužů.

Z výzkumu vyplývá, že v průběhu tří mistrovských utkání naběhali hráči HCB OKD Karviná v průměru vzdálenost 5681 metrů. Z toho strávili 3 % ve stoji či při chůzi. 20 % z hrací doby urazili hráči v poklusu, 25 % ve střední intenzitě běhu, 18 % ve vysoké intenzitě běhu. Nejvyšší intenzitou, sprintem, naběhali v průměru 34 %.

Při zjišťování výsledků jsem se soustředil na průměrné vzdálenosti jednotlivých herních postů a zároveň na intenzitu pohybu, jež je rozřazena do více rychlostních kategorií.

V rámci rozdělení jednotlivých postů bylo zjištěno, že největší vzdálenost během tří utkání naběhaly v průměru křídla (6299 metrů). Karviná těží z rychlých protiútoků, jejichž součástí jsou v první řadě právě křídla, ty také musí v rámci hrací plochy co nejrychleji urazit největší vzdálenost. V průměru se pohybují nejvíce ze všech postů sprintem, a to 39 %. V kategorii stání a chůze se pohybovaly 3 % doby. Dále střední intenzitou 24 %, vysokou intenzitou a zároveň poklusem shodně 17 %.

Druhou největší vzdálenost (5541 metrů) urazily v zápasech spojky, které díky svému častému zapojení do hry pokrývají pohybem velkou oblast. Spojky běhali 22 % času poklusem, střední intenzitou běhu poté 25 %. V kategorii stání měly hodnotu 3 %, ve vysoké intenzitě pohybu 19 %. Sprintem běhaly spojky 31 % času.

V mužstvu HCB OKD Karviná naběhali nejmenší vzdálenost pivoti (5203 metrů), jelikož jejich úloha v zápase je jiná od předchozích dvou postů. V obraně i útoku se pohybují na menším prostoru hřiště, navíc v mužstvu se při oslabení postu pivota opouští. Stejně jako předchozí posty jsou hodnoty v kategorii stání a chůze u pivotů 3 %. Pivot běhal průměrně 39 % doby sprintem, jenž využíval převážně na přesun mezi brankovišti. Poklusem se pohybovali 21 % času, střední intenzitou poté 26 % a vysokou intenzitou 18 %.

Odpovědi na vědecké otázky:

- Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než křídla?
Spojky během tří utkání překonaly v průměru menší vzdálenost (5541 metrů) než křídla (6299 metrů). Rozdíl je statisticky významný ($p=0,012589$).
- Překonají křídla větší vzdálenost během utkání než pivot?
Křídla překonala během tří utkání v průměru větší vzdálenost (6299 metrů) než překonal pivot (5202 metrů). Rozdíl je statisticky významný ($p= 0,005160$).
- Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než pivot?
Během tří utkání překonaly spojky větší vzdálenost (5541 metrů) než pivot (5202 metrů). Rozdíl není statisticky významný ($p= 0,865437$).
- Překonají spojky v rychlostní kategorii sprint větší vzdálenost než pivot ve třech vybraných utkáních?
V kategorii sprint překonaly spojky větší vzdálenost (1715 metrů) než v této kategorii naběhal pivot (1660). Mezi těmito posty nenastal statisticky významný rozdíl ($p=0,116$), hladina statistické významnosti je $p>0,05$.
- Překoná pivot v kategorii stání a chůze větší vzdálenost než křídla ve třech vybraných utkáních?
Pivot překonal v kategorii chůze menší vzdálenost (171 metrů) než křídla (190). Mezi pivotem a křídly nenastal statisticky významný rozdíl ($p=0,809070$), hodnota statistické významnosti je $p>0,05$.

7 SOUHRN

Hlavním cílem mé diplomové práce byla analýza pohybu hráčů HCB OKD Karviná během vybraných tří utkání extraligy v házené mužů. Vyhodnocovány byly záznamy ze tří utkání, a to: HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha, HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice a HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň. Dílčím cílem práce bylo zjistit naběhanou vzdálenost jednotlivých herních postů a také jejich intenzitu pohybu na hřišti během utkání.

Výzkumným souborem bylo během analýzy čtrnáct hráčů mužstva HCB OKD Karviná ve věku 20-36 let. Hráčský kádr byl popsán z hlediska antropometrických charakteristik (výška, váha, věk, BMI).

Prvním úkolem práce bylo pořízení videozáznamů ze tří mistrovských utkání, které mužstvo absolvovalo na domácí palubovce. Pro natočení záznamu byly použity dvě kamery umístěné ve vhodných polohách tak, aby záběr snímal danou polovinu hřiště ve správném úhlu. Pomocí programu Video Manual Motion Tracker 1.0 byly natočené záznamy analyzovány a program je převedl do souboru dat pro Microsoft Excel, ve kterém se pomocí vzorců dá vypočítat celková překonaná vzdálenost hráčů i intenzita jejich pohybu. Zjištěné údaje byly zobrazeny pomocí tabulek, grafů a byly procentuálně rozříděny.

Pro statistické zpracování dat byl použit program STATISTICA verze 9, kde byl pro porovnání překonané vzdálenosti a intenzity pohybové aktivity použit Kruskal-Wallisův test.

Po vyhodnocení výseku jsem došel k závěru, že největší vzdálenost v mužstvu HCB OKD Karviná naběhají křídla, hned po nich spojky a nejméně překoná pivot. V Průměru překonal hráč v jednom utkání vzdálenost 5681 metrů. Z celkové naběhané vzdálenosti urazil 3 % doby chůzí nebo stál, poklusem se pohyboval 20 %, střední intenzitou poté 25 % utkání. Vysokou intenzitou překonal 28 % a sprintem nakonec nejvíce, a to 34 %.

V diplomové práci bylo položeno pět vědeckých otázek:

- Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než křídla?
- Překonají křídla větší vzdálenost během utkání než pivot?
- Překonají spojky větší vzdálenost během utkání než pivot?

- Překonají spojky v rychlostní kategorii sprint větší vzdálenost než pivot ve třech vybraných utkáních?
- Překoná pivot v kategorii stání a chůze větší vzdálenost než křídla ve třech vybraných utkáních?

8 SUMMARY

The main aim of my thesis was to analyze the movement of player HCB OKD Karviná in three selected matches of men's handball extraleague. Records were evaluated from the matches: HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha, HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice and HCB OKD Karviná: TJ Lokomotiva Plzeň. A Partial aim of this work was to determine the reached distance of each playing position and intensity of their movement on the pitch during the game.

In the research set was during the analysis fourteen players HCB OKD Karviná aged 20-36 years old. The player's roster has been described in terms of anthropometric characteristics (height, weight, age, BMI).

The first task of the work was to record video from three matches, which were recorded at home stadium. For the recording were used two cameras placed in appropriate positions so that the shot took down half the pitch at the correct angle. Using the program Video Manual Motion Tracker 1.0 were analyzed recorded files and the program transferred them to the data file for Microsoft Excel, in which can be using the formula calculated runned distance of players and their intensity of movement. Observed data were displayed using tables, graphs and categorized by percentage.

For statistical processing of data was used program STATISTICA version 9, which compared the distance and intensity of physical activity using a Kruskal – Wallis test.

After assessing the results I concluded that the higher distance in the team was covered by wings, after them central clutch player and least overcomes the pivot. In average overcomed player the distance of 5681 metres. Of the total distance player spent 3 % standig or walking, in the canter 20 %, moderate intensity run then 25 % of the game. In high intenisty he runned 28 % and at last in sprint 34 %.

There were asked five research questions in the thesis:

- Will the clutch overcome longer distance than the wings during the game?
- Will the wings overcome longer distance than the pivot during the game?
- Will the clutch overcome longer distance than the pivot during the game?
- Will the clutch overcome in speed intensity sprint longer distance then pivot in three chosen matches?

- Will the pivot overcome in category standing and walking longer distance than wing in three chosen matches?

9 REFERENČNÍ SEZNAM

- Barbero-Alvarez, J., C., Soto, V., M., Barbero-Alvarez, V., & Granda-Vera, J. (2008). Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 26, 63-73.
- Dovalil, J., Choutka, M., Svoboda, B., Hošek, V., Perič, T., Potměšil, J., Vránová, J., & Bunc, V. (2009). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Dovalil, J., Choutka, H., Svoboda, B., Rychec, A., Havlíčková, L., Perič, T., & Suchý, J. (2008). *Lexikon sportovního tréninku*. Praha: Karolinum.
- Dovalil, J., & Perič, T. (2009). Sportovní trénink. In P. Jansa et al. (Eds.), *Sportovní příprava: vybrané kinantropologické obory k podpoře aktivního životního stylu* (pp. 148-196). Praha: Q-art.
- Dovalil, J., Perič, T., Hošek, V., & Bunc, V. (2002). *Výkon a trénink ve sportu*. Praha: Olympia.
- Grasgruber, P., & Cacek, J. (2008). *Sportovní geny*. Brno: Computer Press, a.s.
- Havlíčková, L. a kol. (2004). *Fyziologie tělesné zátěže I. Obecná část*, Praha: Univerzita Karlova v Praze.
- Hianik, J. (2010). *Vztah ukazatelů herního výkonu družstva k výsledku zápasu v hádzanej*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Hůlka, K., Bělka, J., & Tomajko, D. (2010). Analýza metod hodnocení vnějšího zatížení hráčů během utkání ve sportovních hrách. *Česká kinantropologie*, 14(4), 33-40.
- Chelly, M., S., Hermassi, S., Aouadi, R., Khalifa, R., Van den Tilaar, R., Chamari, K., & Shephard, R., J. (2011). Match analysis of elite adolescent team handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 2410-2417.
- Konarski, J. (2010). Characteristics of chosen parameters of external and internal loads in eastern european high level field hockey players. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5, 43-58.
- Lehnert, M., Novosad, J., & Neuls, F. (2001). *Základy sportovního tréninku I*. Olomouc: Hanex.
- Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Olomouc: Univerzita Palackého.
- Liška, V. (2005). *Brankář v házené*. Praha: Professional Publishing.
- Matoušek, J. (1995). *Teorie a didaktika házené*. Brno: Masarykova univerzita.

- Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti- činnosti- výkony*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci.
- McLellan, C., P., Lovell, D., I., & Gass, G., C. (2011). Performance analysis of elite rugby league match play using global positioning systems. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 1703 – 1709.
- Nykodým, J. (2006). *Teorie a didaktika sportovních her*. Brno: Masarykova univerzita.
- Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Grada publishing, a.s.
- Randers, M., B., Mujika, I., Hewitt, A., Santisteban, J., Bischoff, R., Solano, R., Zubillaga, A., Peltola, E., Krustup, P., & Mohr, M. (2010). Application of four different football match analysis systems: a comparative study. *Journal of Sports Sciences*, 28, 171-182.
- Sporiš, G., Vuleta, D., Vuleta, Jr., D., & Milanovič, D. (2010). Fitness profiling in handball: physical and physiological characteristics of elite players. *Collegium Antropologicum*, 34(3), 1009-1014.
- Tessitore, A., Tiberi, M., Cortis, C., Rapisarda, E., Meeusen, R., & Capranica, L. (2006). Aerobic-anaerobic profiles, heart rate and match analysis in old basketball players. *Gerontology*, 52, 214-222.
- Tůma, M., & Tkadlec, J. (2002). *Házená*. Praha: Olympia.
- Urban, F., Kandráč, R., & Táborský, F. (2010). *Anthropometric profiles and somatotypes of national teams at the 2010 Men's 20 european handball championship*. Wien: EHF.
- Zat'kova, V., & Hianik, J. (2006). *Hádzaná (základné herné činnosti)*. Bratislava: Univerzita Komenského.
- Zemánek, K. (2008). *Literární exkurs do problematiky sportovců s tělesným postižením a házené na vozíku*. Olomouc: Univerzita Palackého.

10 PŘÍLOHY

Tabulka 32. Překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: HC Dukla Praha v metrech

POST	1. poločas	2. poločas	Celkem
Levé křídlo	3164	3326	6490
Levá spojka	2455	2730	5185
Střední spojka	2112	2684	4796
Pivot	2601	2636	5237
Pravá spojka	3163	2727	5890
Pravé křídlo	3796	3073	6869
Celkem	17291	17176	34467
Průměr	2882	2863	5745

Tabulka 33. Překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná: TJ Cement Hranice v metrech

POST	1. poločas	2. poločas	Celkem
Levé křídlo	3417	2843	6260
Levá spojka	2867	2781	5648
Střední spojka	2923	2591	5514
Pivot	2368	2574	4942
Pravá spojka	3059	2795	5854
Pravé křídlo	3080	3098	6178
Celkem	17714	16682	34396
Průměr	2952	2780	5733

Tabulka 34. Překonaná vzdálenost jednotlivých herních postů v utkání HCB OKD Karviná:
TJ Lokomotiva Plzeň v metrech

POST	1. poločas	2. poločas	Celkem
Levé křídlo	3223	2820	6043
Levá spojka	2845	2613	5458
Střední spojka	2867	2902	5769
Pivot	2869	2532	5401
Pravá spojka	2866	2897	5763
Pravé křídlo	2856	3099	5955
Celkem	17526	16863	34389
Průměr	2921	2811	5732