

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

Diplomová práce

**Vliv tělesného zatížení na výběr pohybové odpovědi  
v herních situacích (na příkladu fotbalu)**

**Vedoucí diplomové práce :**

doc. PaedDr. Rudolf Psotta, Ph.D.

**Vypracoval :**

Petr Víšek

Praha, 2007

## **Abstrakt**

**Název práce:** Vliv tělesného zatížení na výběr pohybové odpovědi v herních situacích (na příkladu fotbalu)

**Title of Study :** Effect of Physical Loading on Movement Response Selection in Game Situation (with special reference to the football)

**Cíl práce:** Cílem je zkoumání vlivu tělesného zatížení na výběr pohybové odpovědi v herních situacích. Práce je příspěvkem k rozšíření poznatků o vlivu tělesného zatížení na taktické jednání ve sportovních hrách.

**Metoda:** Hlavním plánem výzkumu bylo experimentální šetření, ve kterém byl sledován výkon ve výběru pohybové odpovědi na statické herní situace po předchozím tělesném zatížení. Výkon v rozhodování byl hodnocen podle rychlosti a přesnosti pohybové odpovědi. Tělesné zatížení jako experimentální faktor byl navozen stupňovaným intermitentním zátěžovým testem. Výzkumný soubor tvořilo sedm jedinců ve věku 16 – 18 let trénujících fotbal.

**Výsledky:** Studie naznačila, že tělesné zatížení ovlivňuje výběr pohybové odpovědi v presentovaných herních situacích. Zajímavý závěr studie ukázal, že při vyšším tělesném zatížení narůstá počet nevhodných odpovědí na herní situace, ale zároveň se zkracuje doba výběrové reakce. Na základě studie lze vyřknout hypotézu, že v důsledku únavy po vyšším tělesném zatížení mají jedinci tendenci vybírat odpověď s vyšší mírou rizikovosti než v klidových podmínkách.

**Klíčová slova:** Dovednost v rozhodování, psychomotorika, tělesné zatížení, percepční a kognitivní dovednosti.

Srdečně děkuji všem osobám za spolupráci při zpracování diplomové práce.

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a pod vedením doc. PaedDr. Rudolfa Psotty, PhD.

Praha, 2007

*Jan Peř*

.....

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovatelů, který musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení

Datum vypůjčení

Poznámka



<b>1. Úvod</b> .....	7
<b>2. Rozbor literatury</b> .....	8
<b>2.1. Psychologická a pohybová charakteristika herního výkonu</b> .....	9
<b>2.1.1. Taktické jednání</b> .....	12
<b>2.1.1.1. Percepční procesy</b> .....	14
<b>2.1.1.2. Kognitivní procesy</b> .....	16
<b>2.1.1.3. Rozhodování v herních činnostech</b> .....	19
<b>2.1.2. Pohybové jednání</b> .....	21
<b>2.1.2.1. Realizace pohybové činnosti a zpětná vazba</b> .....	23
<b>2.1.3. Psychické faktory herního výkonu</b> .....	24
<b>2.2. Fyziologická charakteristika herní činnosti</b> .....	27
<b>2.2.1. Energetické zajištění pohybového výkonu</b> .....	28
<b>2.3. Tělesné zatížení a percepčně kognitivní procesy</b> .....	30
<b>3. Cíle projektu</b> .....	36
<b>4. Metodika práce</b> .....	37
<b>4.1. Základní uspořádání práce</b> .....	37
<b>4.2. Zátěžový test</b> .....	37
<b>4.3. Test dovednosti rozhodování o výběru poh. odpovědi v herních situacích</b> ...	38
<b>4.3.1 Metodika hodnocení výkonu v testu</b> .....	39
<b>4.4. Vlastní provedení experimentu</b> .....	41
<b>5. Výsledková část</b> .....	42
<b>6. Diskuse</b> .....	48
<b>7. Závěr</b> .....	56
<b>8. Použitá literatura</b> .....	59
<b>9. Přílohy</b> .....	61

## 1. Úvod

Sportovní trénink patří k oblastem, které se v posledních letech rychle rozvíjejí. Jedna z rozhodujících příčin rozvoje jsou nové teoretické a vědecké poznatky, které výrazně ovlivňují sportovní praxi a zvyšují celkovou účinnost sportovního procesu. Zdrojem nových poznatků jsou nejen výsledky z různých vědních oborů, disciplín a speciální výzkumné činnosti v oblasti tréninkového procesu, ale i progresivní praktické zkušenosti lékařů.

V současném světě fotbalu panuje trend, že základní složkou herního výkonu je individuální herní výkon, založený na spojení kondice a herních dovedností hráče, prezentovaný jako herní jednání v proměnlivých podmínkách utkání. Ve své práci jsem se zaměřil na studium vzájemného vztahu výběru pohybové odpovědi a tělesného zatížení. Je známo, že dynamika vývoje herní výkonnosti v jednotlivých sportovních odvětvích a disciplínách má své zákonitosti. Individuální herní výkon ve fotbale je determinován řadou vzájemně často složitě propojených faktorů. Jedním z těchto faktorů je pohybové jednání v procesu herní činnosti. Možnosti lidského těla jsou omezené, ale vhodným a správně zaměřeným sportovním tréninkem je možné posunovat hranice individuální herní výkonnosti. V tréninkovém procesu je důležité vycházet z charakteristiky fotbalu jako sportovní hry, která klade na individuální herní činnost jednotlivce z hlediska fyzického i psychického specifické nároky.

Tréninkový proces se neobejde bez vědeckých poznatků. Do složky herní výkonnosti počítáme i otázku individuální pohybové dovednosti, prezentované pohybovým jednáním, respektive vhodným výběrem pohybových odpovědí v časově omezeném intervalu a s tím spojená otázka energetického krytí před, během a po řešení daného pohybového úkolu.

## 2. Rozbor literatury

### *Požadavky herního výkonu ve fotbale*

Sportovní hry jsou strategicky velmi náročné, zahrnují odpovědi na dynamicky se proměňující úkoly a požadavky na jejich řešení v interakci útoku a obrany v utkání.

Fotbal charakterizujeme jako sled herních situací ohraničených časem, pojatých komplexně, jak fyzicky a motoricky, tak i situačně danými nároky na psychické funkce. Každá herní situace má svůj počátek, průběh, gradaci a zakončení. Objem zatížení hráče v utkání je dán délkou utkání, velikostí hřiště a je určován souhrnem, trváním a opakováním činností v průběhu utkání, tj. množstvím herních činností jednotlivce s míčem a bez míče, množstvím řetězců herních činností jednotlivce, množstvím kombinací a standardních situací, ale i množstvím základních útočných a obraných fází hry. Typickým ukazatelem současného pojetí hry je stálé zvyšování požadavků na herní činnosti jednotlivce za ztížených podmínek z hlediska času, prostoru, soupeře. Složitost vnímání herní situace a rozhodování při jejím řešení vychází z charakteristiky zatížení hráče v utkání, kde se uplatňují tzv. řetězce herních činností jednotlivce, které jsou ve fotbale vyšší formou uplatnění hráčských dovedností při plnění základních úkolů v průběhu utkání. Obsah a rozsah těchto vyšších celků je závislý na individuálních schopnostech hráče, zkušenostech, hráčské osobnosti a na šíři prostoru, které poskytují pravidla fotbalu.

Celkový herní výkon hráče v utkání je podmíněn optimálním fyzickým a psychickým stavem. Z fyziologického hlediska klade fotbal velké nároky na nervové a humorální regulační systémy. Z psychologického hlediska klade fotbal nároky na rozvoj osobnosti hráče, na odolnosti vůči vlivu vnějších faktorů ovlivňujících psychiku hráče, na regulaci psychických stavů a vazeb v průběhu procesu vývoje dané herní situace. Z biomechanického hlediska je fotbal velmi složitou činností zahrnující vysoké nároky na koordinaci a ideální řešení pohybových nároků při herní činnosti.

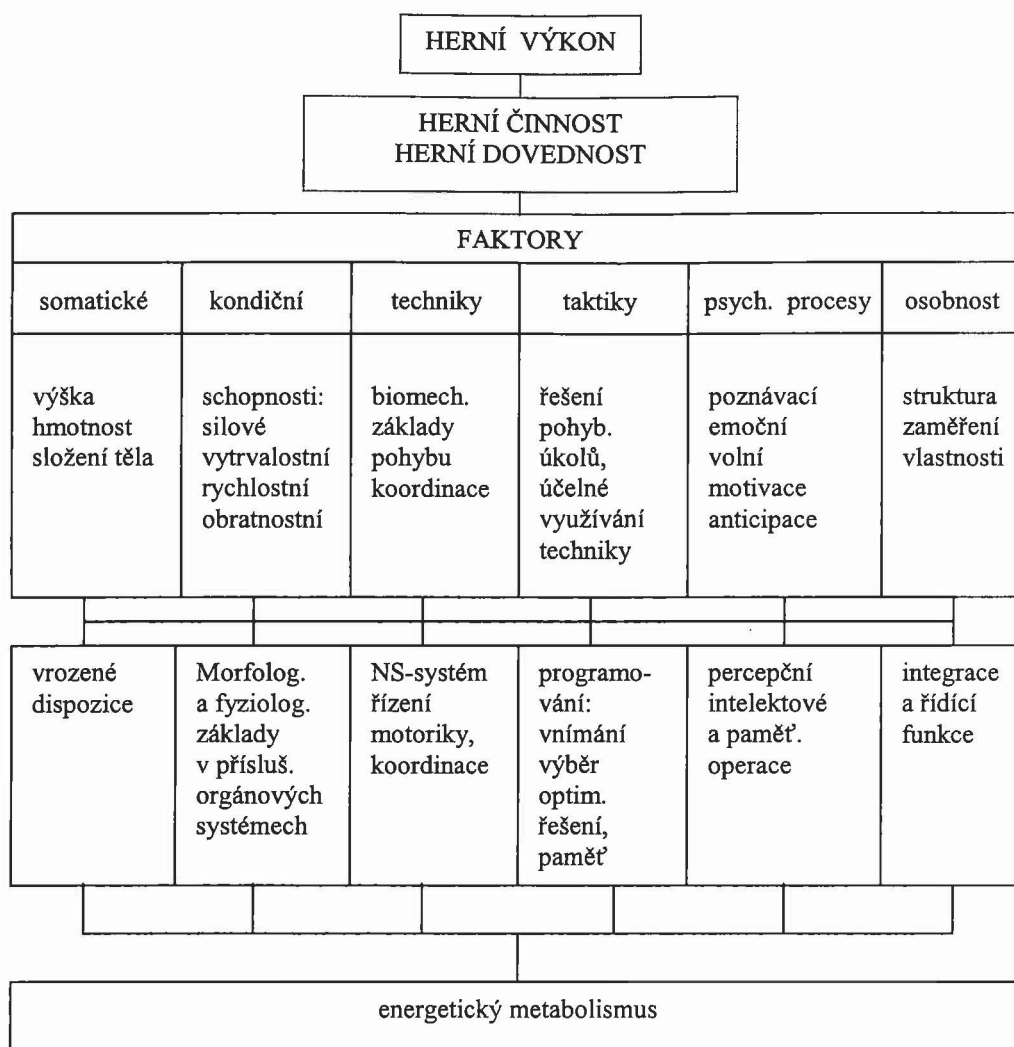
## 2.1. Psychologická a pohybová charakteristika herního výkonu

Herní výkon jednotlivce se projevuje schopností individuálně i kolektivně řešit herní situace za využití kondičních, technických, taktických a psychických předpokladů hráče.

Při řešení dispozičních předpokladů pro optimální strukturu herního výkonu je možno vycházet z Dobrého (1988), který tvrdí, že v této oblasti se jedná o senzomotorickou dovednost, pohybovou úroveň s důrazem na rychlostní a koordinačně pohybové schopnosti.

Herní výkon jednotlivce můžeme vyjádřit jako míru kvality vyřešení herních situací během utkání, kdy řešením herních situací rozumíme adekvátní rozhodnutí o provedení následného pohybového jednání na základě vyhodnocení konkrétní herní situace. Vysoký herní výkon charakterizuje dokonalá koordinace provedení pohybové odpovědi, jeho základem je komplexní integrovaný projev mnoha tělesných a psychických funkcí člověka, podpořený maximální výkonovou motivací. Herní výkon je výsledkem pohybové činnosti, která je ovlivněna faktory fyzickými, psychickými a technicko taktickými a je kryta energetickým metabolismem organismu (viz obr. 1.) Pohybový projev resp. herní výkon se odvíjí od obecných fyziologických předpokladů, tedy kondiční složky nutné pro zvládnutí dané pohybové činnosti, dále od biomechanických a somatických předpokladů jedince, tedy vlivu somatotypu na provádění konkrétního pohybového úkolu a v neposlední řadě psychologický aspekt, tedy odolnost jedince proti vnitřním i vnějším faktorům resp. zvládnutí taktické složky pohybu a průběh psychických procesů při pohybové činnosti.

Z neurofyziického a neuroanatomického hlediska je pohybový projev při realizaci pohybové dovednosti vysoce organizovaná funkce (Trojan, Druga, Pfeiffer, 1991). Činnost kosterního svalstva je vždy řízena jako jediný funkční celek. Pohybové dovednosti, pojímané jako úmyslné pohyby, jsou řízeny komplexní činností nervové soustavy.



**Obr. 1.** Dobrý (1988), hypotetický model herního výkonu

Herní výkon je založen jak na provedení pohybové dovednosti, tak na aplikaci znalostí (vědomostí) o dané pohybové (herní) aktivitě (o taktice a strategii). Definice herního výkonu ve sportovní aktivitě zahrnuje jak pohybovou, tak i vědomostní složku dané aktivity (Gréhaigne a Godbout, 1995). Proces osvojování a zdokonalování pohybů označujeme jako senzomotorické učení, naopak zvládnutí a osvojení si pojmů a teorie sportovní hry včetně její taktiky a strategie je učení verbálním. Oba druhy učení se ve sportovní činnosti v průběhu přípravy vzájemně doplňují a svými výsledky navzájem ovlivňují. Hlubší a důkladnější zvládnutí teorie a taktiky sportovní hry urychluje a usnadňuje i proces jejího pohybového zvládnutí a opačně.

Dovednost je učením získaná dispozice ke správnému, rychlému a úspornému vykonávání určité činnosti vhodnou metodou (Čáp, 1971). Úspěšnost učení se herním dovednostem je závislá na rozvoji: pohybových schopností (síly, rychlosti, vytrvalosti, obratnosti), vnitřních orgánů (oběhové funkce) i psychických funkcí a procesů (vnímání, pozornost, paměť, myšlení, motivace, vůle atd.). Výsledkem motorického učení jsou herní dovednosti, které vznikají na základě složitých procesů a jsou samy složitým jevem. Správně osvojená herní dovednost je kritériem efektivnosti herní činnosti a rozhoduje o úrovni podaného herního výkonu.

Vymezení pojmu pohybová dovednost vyplývá ze srovnání činnosti začátečníka s člověkem, který umí vykonávat určitou činnost velmi dobře. Dovedný člověk dosahuje kvalitnějších výsledků, vyššího výkonu a přitom se méně unaví než začátečník, protože používá nejlepší způsob provádění činnosti. Podle toho jsou základní znaky dovedného jednání a současně základní projevy dovednosti: vysoká kvalita výsledku, minimalizace únavy a vhodný způsob (metoda, styl). Těžiště pohybové dovednosti patrně spočívá v posledním kritériu, protože vysoká kvalita a kvantita bez nadměrného vynakládání sil mohou být dosaženy jen při adekvátním způsobu provádění činnosti, který směřuje k realizaci konkrétního cíle a vyžaduje k úspěšnému provedení úmyslný pohyb těla a jeho segmentů.

Z psychologického hlediska se herní výkon opírá o percepční a kognitivní funkce sportovce. Jedná se nejen o výklad poznávacích a rozhodovacích procesů, ale i o interakci trenér sportovec, kde se ovlivňuje uskutečňování technických a taktických manévřů a volba účinných strategií (Macák, Hošek, 1989). Fotbal klade velké nároky na regulaci psychických stavů podmiňujících podání maximálního výkonu. Dalšími aspekty, které rozhodují o úspěšném řešení herních situací v utkání, je schopnost navození optimálního aktivační úrovně před utkáním, schopnost maximálního nasazení v klíčových fázích utkání, schopnost analýzy herních situací a jejich správného zhodnocení, výběr vhodných prostředků pro jejich realizaci, integrované myšlení v průběhu utkání, rychlé přepojování z obranné činnosti na útočnou, těsné spojení myšlení s vnímáním, rychlost procesů myšlení, spojit myšlení s emocionálními a volními procesy, tvořivý charakter myšlení.

### 2.1.1. Taktické jednání

Taktikou chápeme způsob řešení širších a dílčích úkolů, realizovaných v souladu s pravidly daného sportu. Rozlišujeme dvojí taktiku – dlouhodobou, která se promítá do způsobu vedení boje po dlouhou dobu v utkání a krátkodobou, která se uplatňuje v jednotlivých herních situacích a která je realizována jednotlivými hráči. Jednotlivými elementy krátkodobé taktiky je taktické jednání, jež spočívá ve výběru optimálního řešení strategických a taktických úkolů a plnění taktických záměrů za pomoci techniky. V propojení s technickou sportovní dovedností se v jednání uplatňují složité psychické procesy, a tato okolnost vede k nezbytnosti vydělovat ve struktuře výkonu a tréninku oblast, označovanou někdy jako taktické dovednosti, tedy postupy, tréninkem osvojené modely řešení herních situací. Osvojování integruje rozvoj specifických schopností a dovedností sportovce.

Jádro taktických dovedností tvoří procesy myšlení, kde jsou předpokladem určité soubory vědomostí, které má sportovec k dispozici v paměti a dále i určité intelektové předpoklady. K okruhu nezbytných poznatků patří: znalost pravidel, poznatky o předmětu soutěžení (míč), základní principy taktického a technického boje v daném sportu, poznatky o přednostech a slabinách soupeře. Do okruhu intelektových schopností patří schopnost koordinovat dané jednání, pohotová orientace ve složitých situacích, rychlé rozhodování. Obsah taktického myšlení dělíme na vnímání a na výběr optimálního řešení úkolu.

#### Fáze taktického jednání

Taktika je realizována prostřednictvím taktického jednání v soutěži, tj. řešením konfliktních situací, což je v podstatě jakákoliv situace při sportovním boji. Každá herní situace a z ní vyplývající taktická jednání má z pohledu rozhodovacích procesů a realizace několik fází :

- a) Percepce (vnímání) a analýza
  - vznik situace
  - rozpoznání situace
  - rozbor situace

b) Myšlenkové řešení

- návrh řešení

- výběr řešení

c) Pohybové řešení

- provedení řešení

- zpětná vazba

Název fáze	Popis dějů
Vznik situace	Pro správnou reakci musí nejdříve situace nastat. Často se stane, že sportovec reaguje na situaci, která nenastala. Potom reaguje špatně nebo se zpožděním (předčasná reakce na penaltu ve fotbale, tečované míče).
Rozpoznání situace	Sportovec se ocitá v situaci, kterou může určitým způsobem řešit, ale z nějakých příčin ji nezaregistruje (velké zaujetí, nedostatek času).
Rozbor situace	Sportovec situaci analyzuje a subjektivně stanovuje výsledek, jakého chce dosáhnout – tzv. cílový bod.
Návrh řešení	Snahou sportovce je najít či vytvořit co největší množství řešení, kterými je možno dosáhnout „cílového bodu“. Tato řešení mohou být i zdánlivě nesmyslná.
Výběr řešení	Sportovec vybírá na základě svých předpokladů subjektivně nejvhodnější variantu pro dosažení daného „cílového bodu“.
Provedení řešení	Na základě výběru řešení a pohybových možností sportovce se provádí pohybové řešení dané varianty.
Zpětná vazba	Probíhá po každé fázi, ale nejvíce se uplatňuje v okamžiku ukončení daného pohybového řešení. Porovnává se reálný stav s cílovým bodem.

**Tab. 1.** Svoboda (1986), popis jednotlivých fází taktického jednání

Uváděné fáze probíhají při rozhodovacích procesech taktického jednání neustále, dochází k jejich prolínání a vzájemnému ovlivňování.

Ve sportovní činnosti se setkáváme s problémem reakcí, které přesahují možnosti akce. Za určitých okolností je sportovec schopen reagovat na vzniklé situace ve velmi krátkém časovém úseku. Podstatou těchto reakcí je vytvoření paměťových bloků v modelu produktivního vnímání, které vznikly na základě předchozích zkušeností s obdobnými situacemi. Ty umožňují realizovat některou z naučených reakcí a adekvátně řešit úkol bez složitého procesu hodnocení, identifikace a programování.



Jedná se tedy o vynechání fáze rozboru a návrhu a výběru řešení. Sportovec po fázi poznání na danou situaci rovnou reaguje pohybovým řešením bez delší, někdy problematické analýzy a výběru. Zinčenko (in Linhart, 1981), který zkoumal krátkodobou paměť, zjistil okolnosti reagování při velmi krátkém reakčním čase, kdy se do výběru z naučených reakcí a adekvátních řešení úkolu zapojuje realizace bez složitého procesu hodnocení, identifikace a programování herních dovedností.

Druhou možností těchto „nadhraničních“ reakcí je anticipace. Proto je pro kvalitu výsledku konfliktní situace důležité skrýt co nejdéle následnou činnost, aby soupeři měli malou šanci anticipovat další chování. Úroveň anticipace je však ovlivněna mnoha proměnnými jako jsou znalosti a zkušenosti sportovce, herní inteligence, doba reakce periferní vidění a další.

#### **2.1.1.1. Percepční procesy**

Percepce zajišťuje interakci sportovce s vnějším prostředím prostřednictvím smyslových orgánů. Abernethy (1998) označuje percepci za kolektivní proces, při kterém jedinec určuje, co působí v jeho bezprostředním okolí (externě např. rozmístění spoluhráčů, interně například únava), v jakém rozpoložení se zrovna nachází jeho tělo a končetiny, co je aktuální a probíhající vztah mezi polohou těla a vnějšími podmínkami (kde se např. nachází letící míč). Směr percepce je určován především podmínkami soutěžních situací a také vnitřním stavem sportovce (trénovanost a technická zdatnost k realizaci pohybového jednání). Toto vše jsou základní zdroje percepce, které jsou důležité pro samotný výkon jednotlivce. Percepce je aktivní proces, který přechází od jednoduchého příjmu informací od různých receptorů do důkladné analýzy a interpretaci významu přijatých informací z receptorů. Komplexní pohybový analyzátor se zdokonaluje a umožňuje syntézu všech obvyklých pohybových řešení ve fotbale. Výsledkem syntézy je vytváření představ o reálných situacích, které se přenášejí do centrálních oblastí mozku, kde se zpracovávají a uchovávají pro taktické myšlení. Tyto percepční vzorce zefektivňují taktické jednání.

Abernethy (1998) zmiňuje, že percepce je tradičně určena tím, že se sestává z mnoha subprocesů, které zahrnují detekci (proces, kdy se zjišťuje, zda určité podněty jsou přítomny či nikoliv), porovnání (proces porovnávání, zda jsou podněty stejné či

rozdílné), poznání (proces rozpoznání podnětů, předměty a vzorce, které jsou pravděpodobně očekávány) a selektivní pozornost (proces, výběrového přiřazení procesních zdrojů k výslednému zaměření a ignorovat rozptylující, nemístné a méně vhodné informace. Percepční dovednosti jsou dle Abernethyho základními schopnostmi jedince přesně vnímat, rozlišovat a porovnávat vnímané podněty, které formují taktické myšlení v konkrétní představy o vhodném řešení dané situace. V této podobě se fixují v určitých pohybových celcích – vzorcích. Ty dále tvoří složitější pohybové struktury – řetězce a celé sítě, které jsou v podstatě neurofyziologickými základy taktických dovedností.

Percepční dovednosti jsou elementární a fragmentární, jejich spojováním do komplexů a doplnění o podmíněně reflexní faktor zkušenosti vede ke vjemům. Hlavním znakem percepce ve sportu je její selektivnost a subjektivnost. Selektivností se myslí vnímavost sportovce pouze k určitým významným signálům založených pouze na záměrné pozornosti. Subjektivnost vnímání je při řešení herních situací založena na zkušenosti sportovce se standardně se opakujícími situacemi. Určité situace jsou obvykle spojeny s určitými vjemy a to umožňuje podmíněně reflexní spojení. Tréninkem se sportovec naučí velmi přesně situace identifikovat, diferencovat v nich specifické podněty a na jejich základě už z náznaků vytvořit odpovídající vjemy. Při tréninkovém zatížení smyslů dochází ke třibení percepčních schopností opakováním a zdokonalováním činnosti. Od úrovně jednotlivých počitků až po komplexní vjemy dochází ke zlepšení prahů čivosti, a tím i přesnější diferenciaci podnětových situací.

V herní praxi přikládáme i význam specializovaným vjemům, ve sportovních hrách je to např. pocit míče. Zmíněné pocity jsou značně specializované, nepřiliš stabilní a dosti individualizované. Pociť míče, nebo-li také cit pro míč, pomáhá hráči sladit pohyby se zvláštnostmi míče a jeho letu. Specifické vjemy jsou pro sportovce důležité i subjektivně, na základě kulminujícího specifického vjemu získává sportovec sebedůvěru. Příslušné vjemy kolísají souhlasně se sportovní formou, dají se v tréninku záměrně rozvíjet zdůrazněním kontrastních úkolů, které vedou k diferenciaci, především proprioreceptivních vjemů.

### 2.1.1.2. Kognitivní procesy

Kognitivní procesy vytvářejí sensorický základ technicko-taktického mistrovství sportovců. Prakticky se řízení a plánování sportovní činnosti neobejde bez dostatečné a včasné informace o okolnostech vlastní činnosti. Obsahově k psychickým procesům patří počítka, vjemy, představy, pozornost, paměť a myšlení.

#### Počítka

Počítka mají v herní činnosti odrazovou funkci. Vedoucí roli mají zrakové a sluchové počítka, které informují o jevech vnějšího světa, dále počítka vestibulárního aparátu a počítka proprioceptivní, které informují o subjektu činnosti. V průběhu herní činnosti se specifikuje odrazová funkce počítka snižováním prahu čivosti (diferenciace) a zvyšováním významu zážitkové stránky počítka. Přesné provádění pohybů si vynucuje zvyšování čivosti v oblasti získávání informací o nezbytných parametrech pohybu, o nutné diferenciaci vynakládaného svalového úsilí v jednotlivých fázích pohybu a v jednotlivých zúčastněných svalových skupinách.

*Zrakové počítka* mají kontrolní význam v oblasti pohybů i polohy těla v prostoru. Vidění je komplexní, multidimensionální percepční systém (Abernethy, in Elliot, 1998). Četné výzkumy sportovní techniky s vyloučením zrakového orgánu jednoznačně ukazují snížení přesnosti odrážení prostorových vztahů a zvýšení nejistoty provádění v důsledku snížení regulační účinnosti zpětnovazebných mechanismů.

Rozdíl mezi zkušeným a méně zkušeným sportovcem je v množství a rychlosti zpracovaných vizuálních informací v procesu percepce, které jsou potřeba pro úspěšné provádění sportovní činnosti resp. herní výkon (Abernethy, in Elliot, 1998). Zrakové vnímání je důležité pro rozpoznání dané herní situace a všech jejích objektů (spoluhráč, protivráč, poloha míče atd.), není však zásadně stěžejním faktorem v rozhodování o řešení herních situací, tím je schopnost jedince interpretovat, používat a porozumět viděné informaci (Abernethy, in Elliot, 1998).

*Počítky vestibulárního aparátu* jsou ve sportovní činnosti velmi důležité, protože informují o poloze hlavy a těla v prostoru, o směru pohybu, o pohybovém zrychlení a zpomalení. Kontrola polohy těla a jeho segmentů je ovlivněna nejen samotnými informacemi z vestibulárního aparátu, ale současně i informacemi zrakovými (Abernethy, in Elliot, 1998). Ze zkušeností výzkumu bylo dokázáno, že vestibulární aparát, resp. sebekontrola polohy těla je trénovatelná.

*Proprioreceptivní počítky* bývají nazývány svalovým smyslem. Jde o počítky, jejichž prostřednictvím si uvědomujeme svoje vlastní tělo, jeho polohu včetně polohy jeho částí, změny poloh a svalová úsilí potřebná pro takovéto změny. Výzkumy ve sportu opakovaně ukázaly na význam proprioreceptivních počítků. Důležitý je význam závislosti šijových svalů a vestibulárního aparátu pro vnímání polohy hlavy vůči trupu, a tím pádem zajištění rovnováhy těla a orientace v prostoru.

### Představy

Pamětní pohybová představa je znovuvybavení (reprodukce) pohybu již provedeného. Má svou výraznou komponentu vizuální, tj. obraz pohybové struktury. Pro reprodukci pohybu je důležitější komponenta proprioreceptivní. Provádění pohybů zdokonaluje ideomotorické představy a ty jsou potom předpokladem jejich zdokonalování. V herních činnostech zpravidla nejde o vyvolání izolovaných pamětních pohybových představ, ale o představy rozsáhlejších pohybových struktur, navozování a zpřesňování pamětních pohybových představ neprobíhá pouze cestou vlastní pasivní či aktivní zkušenosti s pohybem, představa pohybu vzniká i na základě předvedení druhou osobou, filmem, schématem, modelem, tj. vizuální cestou.

### Myšlení

Při rozboru myšlení se v herních činnostech zaměřujeme na myšlení operativní, tedy myšlení taktické. Myšlení je těsně spojeno s pohybovou aktivitou, přemýšlení o činnosti je spojeno s ideomotorickými představami a to vyvolává akční potencionály svalů, jimiž se konkrétní pohybová činnost uskutečňuje. V procesech myšlení probíhá výběr optimálního řešení vnímaných situací, který je obecně založen na analýze a syntéze, hodnocení, srovnávání a klasifikaci. Do rozhodnutí o volbě činnosti se pak

promítají kromě percipovaných informací i uvědomované dlouhodobé a krátkodobé taktické pokyny a herní zkušenosti

Znakem operativního myšlení je jeho vazba na činnost subjektu, uplatňuje se vždy při výskytu potřeby řešit pohybový problém. V první fázi činnosti je třeba problém pochopit, tzn. formulovat otázku, která se při činnosti vynořuje. Současně se objevují asociace pamětních představ, subjekt vzpomíná, jaké bylo efektivní řešení problému v minulosti. Zde vstupuje do děje zkušenost, která ale může být fixována na stereotypní řešení pohybové odpovědi. Na základě syntézy pochopení problému s využitím pamětních představ se vytváří představa hypotetického řešení činnosti, v jejímž dalším průběhu se v procesu myšlení ověřuje předpoklad. Jestliže je předpoklad správný je pohybový problém vyřešen. V negativním případě se celý koloběh vrací do první fáze, ale celý proces je zdokonalován. Pro většinu herních činností je charakteristická velká rychlost jednotlivých operací a tím jsou zkracovány doby jednotlivých fází činnostního myšlení. Projevuje se tendence k automatizaci výběru z připravených vzorců řešení (Zinčenko, in Linhart, 1981).

### Pozornost

Pozornost hráče je podmínkou náležité percepcie herní situace a tedy i řešení herních úkolů. Pozornost je definována jako zaměření či soustředěnost na předmět (koncentrace). Dokonalá koncentrace je základní úspěch ke hře (Gallwey, 1979). Pozornost má různé formy a faktory, které o kvalitě pozornosti rozhodují, primárně záleží na situaci a úloze v herních činnostech. Fyziologickým základem koncentrace pozornosti je ohraničené ohnisko optimální vzrušivosti v mozkové kůře. Čím méně je objektů, na něž je pozornost soustředěna, tím je koncentrace vyšší. Důležité je do koncentrace nevnášet apriorní předpoklady, hodnocení soupeře, jedinec má být soustředěn jen na pohyb a akci. Rozsah pozornosti souvisí s percepční schopností vidět pole, to je typické pro sportovní hry.

Rozdělení pozornosti je vlastnost pozornosti. Je to organizace procesů pozornosti, která umožňuje, aby subjekt simultánně vykonával dvě nebo více činností. Rozdělení pozornosti je možné, dokud množství informací, které je nutno v průběhu činnosti zpracovat, nedosáhne kapacitního limitu. Tréninkem získaná zručnost

v některých činnostech a automatizace řady operací umožňuje sportovci velmi účinně rozdělovat pozornost i ve složitých sportovních situacích. Rozdělení pozornosti je předpokladem technického a taktického mistrovství.

Stálost pozornosti se týká časové charakteristiky pozornostního procesu. Je určována časem, po který se udržuje koncentrace pozornosti na daný objekt. Pozornost má samovolnou tendenci k přepojování.

### **2.1.1.3. Rozhodování**

Důležitou součástí myšlení v herní činnosti je otázka rozhodování o aktuální ve volbě taktického rozhodnutí. Rozhodovací proces je integrovaná část kvalitního herního výkonu ve všech sportech, především ve sportovních hrách.

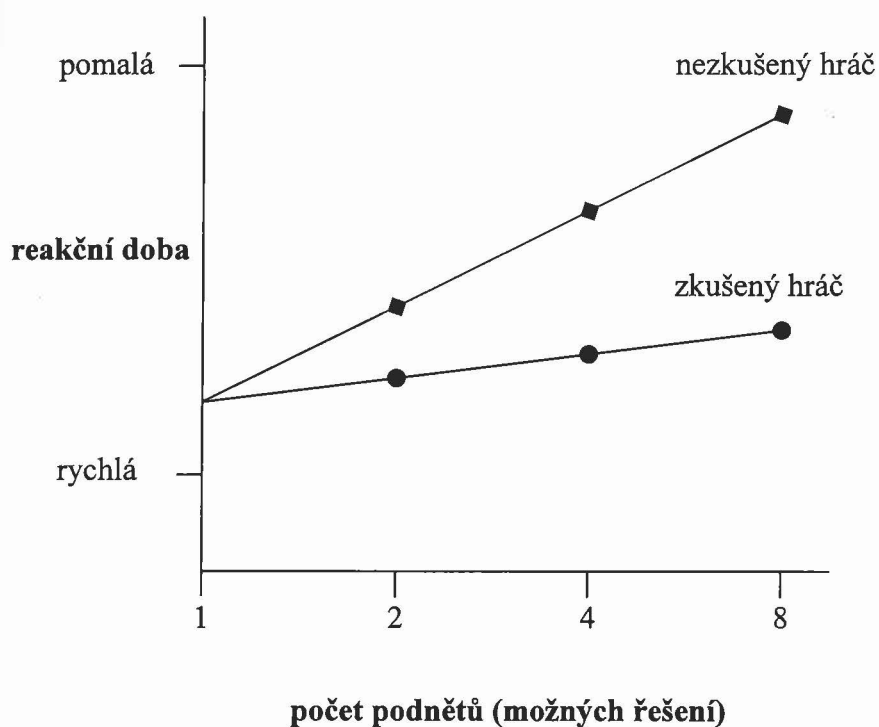
Snaha o taktické řešení herních situací se označuje jako řešení problému. Uplatňují se zde percepční a strategické složky (Linhart, 1972). Důležitým faktorem je schopnost hráče vnímat herní situaci a vývoj utkání anticipovat činnost soupeře a rozhodnout dle známých a přístupných řešení pro změnu pohybové činnosti (strategie). Rozhodovací proces je výběr správného řešení akce ve světle současných okolností, kontextů a minulých zkušeností (Abernethy, in Elliot, 1998). Někdy bývá spojováno s herní inteligencí, kterou bereme jako analýzu celkové herní situace na základě logického myšlení ovlivňující rozhodnutí vedoucí k provedení akce za podpory kreativity. Kerr (1978) zkoumal vztah IQ k hernímu výkonu a nenašel souvislosti či vztah mezi obecnou inteligencí a úrovní výkonu v herních dovednostech.

Rozhodování je vždy závislé na strukturách, relativně stálých vlastnostech osobnosti rozhodujícího se subjektu a na procesuálních, situačních proměnných aktuální činnosti (hodnota, cíle, pravděpodobnost výsledku). Neaplikovatelnější ve sportovní činnosti je rozhodovací model, který předpokládá tři hlavní proměnné rozhodování: motivaci, pravděpodobnost dosažení cíle, subjektivní hodnotu cíle. Hodnotné cíle jsou spojeny s malou pravděpodobností dosažení, a tudíž zdánlivě velkým rizikem. Zdánlivost rizika souvisí s nízkým očekáváním úspěchu (neúspěchu se nikdo nedívá). Riziko je možno přijímat jako určitou hodnotu, která se liší dle věku sportovce. Tendence volit rizikovější řešení pohybové činnosti se odvíjí od vstupních faktorů rozhodování, kterými jsou např. průběh utkání, aktuální a celkové sebevědomí,

zkušenosti, herní post a pozice v mužstvu. Faktor rizikovosti prodlužuje dobu rozhodování.

Kvalita rozhodnutí, která jsou udělána (vyjádřeno rychlostí a přesností) budou ovlivněna kvalitou získané percepční informace a také jedincovou znalostí souvislosti a předpokladů na základě zkušeností (Abernethy, in Elliot, 1998).

Rychlost a přesnost rozhodování je ovlivněna a limitována řadou faktorů jako je počet možných řešení, celkový čas pro řešení odpovědi, a cena spojená se špatně zvolenou odpovědí.



**Graf 1.:** Vztah mezi počtem možných odpovědí a reakční dobou. Dle odborníku je doba reakce přímo úměrná počtu podnětů, které jsou v dané herní situaci hodnoceny (Abernethy, in Elliot, 1998).

Vysoká rychlost reakce v rozhodovacích procesech je ve sportovních hrách výhodnou. Trénink potenciálně zlepšuje rychlost reakce buď celkově (celkovou rychlost procesu) nebo snižováním objemu informací, které mají být zpracovány (snižování vnímaných podnětů, konkrétně těch, které mohou být v daný moment brány jako



rušivé). Z testů na rychlost reakce plyne, že zkušenější sportovci mají rychlejší reakci než začátečníci (viz graf č. 1).

Součástí rozhodovacího procesu je i predikce důsledku rozhodování. Průběh rozhodovacího procesu můžeme rozdělit na dvě složky, je to proces uvažování (reasoning) a porovnávání (choice). Při uvažování jedinec svým přemýšlením zjišťuje, jaké závislosti při řešení dané úlohy platí. Hledá souvislosti a uvažuje o důsledcích svého jednání.

Při řešení některých herních činností dochází v závislosti na okolních podmínkách k „bleskovému“ rozhodnutí, u kterého může docházet k rozporu s technickou stránkou řešení problému a mění se tím tak kvalitativní stránka herního výkonu.

O'Connor (1997), který zkoumal vliv motorického učení na reakční dobu ve vizuálně pohybových testech, zjistil, že reakční doba byla kratší při opakovaných testech, což potvrdilo vliv učení a obeznámenost s testem. Toto korespondovalo s tvrzením Abernethyho a Wooda (1997), kteří tvrdili, že výkon ve vizuálních testech se často zlepšuje právě z důvodu obeznámenosti s testem.

### **2.1.2. Pohybové jednání**

Herní činnost, jejímž prostřednictvím se demonstruje herní výkon, je činností pohybovou, která se skládá z jednodušších nebo složitějších elementů (pohybů, operací apod.), které jsou většinou dopředu připraveny, ale současně probíhá reakce na vývoj dané herní situace, změnu podmínek apod. Pohybová činnost neznamena jen pouhý sled elementů, ale vychází z uvědomělého vztahu ke skutečnosti, který se projevuje jako pohybové jednání. Pohybové jednání je komplexní projev, v němž se uplatňuje propojení psychických procesů s funkcemi různých systému organismů a energetickým zajištěním.

Výběr optimálního řešení pohybového jednání se uskutečňuje složitými psychickými procesy, jejich obsahem jsou procesy činnostního myšlení, kde podstatnou roli hraje paměť, zvláště potom motorická. V ní se aktivně a dynamicky zpracovávají, uchovávají a znovu vybavují informace o faktech, dějích, procesech, prožitcích, ale i o složitějších vzorcích chování a jednání. V rovině neurofyziologické jde o tréninkem



naučené a zpevněné struktury vybraného pohybového programu – pohybové dovednosti.

Typy jednotlivých pohybových dovedností jsou detekovány na základě požadavku na řešení daného pohybového úkolu (jak již bylo naznačeno v předchozích kapitolách). Následuje rozhodnutí, jakou reakci na daný pohybový úkol zvolit, alternativ může být v dané činnosti několik nebo se výběr může zúžit jen na několik málo možností. V tuto chvíli nastupuje na scénu taktické myšlení, herní inteligence hráče, jejíž míra ovlivňuje rozhodnutí o úspěšném provedení pohybového jednání. Směr pohybového jednání tedy určují řešené úkoly, mohou být jednoduché i složité, uzavřené i otevřené. Otevřené herní dovednosti lze vztáhnout k herním činnostem, kde záleží na plastickém (tvůrčím) vyrovnání se sportovce s proměnlivou vnější situací, což je typické zejména pro fotbal a sportovní hry obecně (Vaněk, 1984).

K produkování a vytváření přesného provedení pohybu musí jedinec být schopný precizního a zároveň rychlého zorganizování složek vyžadujících pohyb (v předstihu pomocí anticipace a plánování), iniciovat požadovaný pohyb (pomocí načasování vydávaných přesných příkazů z mozku a centrálního nervového systému ke svalům), a poté kontroly pohybu vzhledem k požadavkům herní činnosti pomocí zpětné vazby (Abernethy, 1998). V neustále se měnících podmínkách utkání se v pohybovém jednání uplatňuje předvídání budoucího řešení – anticipace. Díky zkušenostem a časovému předstihu se v paměti vytváří „modely“ (pohybové vzorce) možných řešení, která se v paměti ukládají, čímž míra anticipace roste.

Činnost analyzátoru motorického a kinestetického je možno charakterizovat jako představu o řízení pohybů, kontrolu jejich průběhu a přizpůsobování dalšího průběhu podmínkám na základě prováděné analýzy. Člověk si své příští pohyby předem představuje a připravuje se na ně uváděním příslušných svalů, šlach a dalších tkání do potřebného napětí a pohybové pohotovosti. Tato představa se nazývá pohybová projekce.

Pohybová projekce je tedy představa očekávaného průběhu pohybu, vytvořená na podkladě určitých podmínek (situace) a zkušeností. Tato představa zahrnuje účast určitých svalových skupin i potřebné (předpokládané) napětí svalů a šlach (tonus svalový) a sílu stahů svalů (svalovou kontrakci) potřebnou k vykonávání určitého pohybu. Bez pohybové projekce, bez představy příštího pohybu, vytvořené na podkladě

zkušeností získaných v průběhu předchozího nebo při jiných podobných pohybech není možno správně konat řízené volní pohyby.

### **2.1.2.1. Realizace pohybové činnosti a zpětná vazba**

Realizací pohybového řešení rozumíme vlastní provedení vybraného pohybového vzorce pomocí pohybových dovedností. Je to výsledný proces jednání sportovce, jehož dílčími komponentami jsou intelektuální a pohybové schopnosti, projevující se ve formě často značně složitých sportovních dovedností. Vybraná řešení jsou realizována účinně jen tehdy, je-li jedinec dokonale technicky připraven. Technika musí být zvládnuta tak, aby umožňovala uskutečnit všechny technické varianty řešení, při čemž např. zautomatizované dovednosti uvolňují myšlení pro řešení taktických úkolů. Ve sportovních výkonech, probíhajících v proměnlivých podmínkách rozhoduje o úspěchu taktiky variabilita osvojených sportovních činností a schopnost jedince využít své technické výzbroje k tvůrčímu řešení i nejsložitějších taktických úkolů.

Realizace řešení úkolu je záležitostí hybného systému (především kosterního svalstva) řízeného mechanismy nervového systému. Analyzátor kinestetický a motorický řídí, současně však i vnímá, sleduje a upravuje průběh pohybové činnosti, pohybovou aktivitu jednotlivých svalů a svalových skupin. Řízení pohybové činnosti probíhá na podkladě zpětné vazby, kdy percepční vnímání okolního prostředí, které je zajišťováno orgány (analyzátor zrakový, sluchový, vestibulární, hmatový a pohybový) aktivuje proces přenosu informací o vnějším a vnitřním stavu organismu do mozkových senzomotorických center, kde se tyto informace zpracovávají a vytváří v mozku příkazy. Na podkladě těchto zpráv a pomocí vytvořených příkazů se upravuje a řídí další průběh pohybu pomocí úpravy napětí tkání, svalů, šlach a kostí, reakcí na tlakové, tepelné a bolestivé změny na povrchu i uvnitř těla, na změny síly, rychlosti a směru pohybu v průběhu určité činnosti.

Pohybové jednání a jeho kontrola je omezena v rychlosti a přesnosti zejména množstvím faktorů zahrnujících komplexnost celého pohybu, tedy počtem kloubů, svalů a motorických jednotek zahrnutých do pohybu samotného s přihlédnutím na těžkosti vzniklé vzhledem k normálnímu postoji a stabilitě celého těla (Abernethy, in Elliot, 1998).

Mechanismus zpětné vazby dává sportovci ve vlastní pohybové činnosti i ve vědomí obraz o tom, jak přidělený úkol provádí, respektive jak ho provedl. Je to vlastně průběžné hodnocení nebo pocitování vykonávané činnosti. Sportovec si už v průběhu činnosti uvědomuje, zda pohybovou činnost provádí vynikajícím způsobem nebo vysloveně špatně. V mechanismu zpětné vazby nacházíme základ úrovně kinestetické aferentace, tj. schopnost pociťovat průběh právě vykonávané činnosti, čímž se vytváří další zkušenost a podle ní se ve vědomí sportovce vytváří rozhodnutí o tom, jaká má být následující reakce.

Pohybové řešení taktického jednání je do vysoké míry závislé na celkové psychické připravenosti jedince. Úspěšné taktické jednání je závislé na sebedůvěře, odvaze, zdravé agresivitě a schopnosti jedince vyvinout odpovídající míru volního úsilí v pravý okamžik.

### **2.1.3. Psychické faktory herního výkonu**

Přestože struktura herního výkonu vychází s faktorů kondice, techniky a taktiky, zásadní význam pro herní výkon mají faktory psychické. Dle Cattella (1970) závisí herní výkon na centrálních (mentálních) schopnostech, mentálních schopnostech (smyslové orgány a motorika, instrumentálních schopnostech (získaných dovednostech) a neintelektuálních faktorech (motivace, emoce, únava). V užším slova smyslu se výkon považuje za závislý na schopnostech (senzorické, pohybové a intelektuální) a motivaci.

#### Motivace

Vycházíme z předpokladu, že nejobecnějšími motivačními faktory ve sportu jsou podněcující tendence, získané a vrozené reakce, osobnostní sklony, konstituční dispozice apod. Motivace je ve sportu spojena s psychickým napětím, které je vyvoláno tím, že základní tendence činnosti neodpovídají možnostem sportovce a je zaměřena na jeho překonávání. V porovnání s většinou jiných druhů činnosti se jedinec ve sportu nesnaží vyhnout napětí a naopak v něm vidí kladnou stránku sportovní činnosti.

Motivace rozhoduje o vzniku, směru a intenzitě jednání, má tedy význam energetizující, rozhoduje o dynamice chování člověka. Mezi pohybovými schopnostmi

a herním výkonem je vztah zhruba lineární přímé úměrnosti, v oblasti motivace tato linearita vztahu neplatí. U koordinačně náročných činností platí zákon o tom, že maximální výkon je zpravidla spojen se střední úrovní motivace. Motivace nízká a vysoká vede k relativně nízkému výkonu. Snížení výkonu při nízké motivaci je pochopitelné, naopak snížení herního výkonu při velmi vysoké úrovni motivace je založené na psychofyziologické teorii aktivační úrovně.

### Emoce

Ve sportovní činnosti prožívá sportovec různé druhy emocionálních prožitků. Každá činnost sportovce je spojena s pocitem libosti či nelibosti, emoce jsou specifickým procesem a stavem, jejichž základem je odraz něčeho a vztah k něčemu a to i k sobě samému (Linhart, 1981). K pochopení emocí je potřeba si uvědomit, že je nelze brát pouze z psychologického hlediska, ale akceptovat jejich fyziologickou, neurologickou a biochemickou stránku. Koncepce, která v sobě zahrnuje všechny tyto aspekty, protože vznikla jejich souhrnem, se nazývá aktivační teorie, která je vhodná pro obecný výklad emocí a pro svůj vztah k výkonnosti organismu, zvláště vyhovuje-li pro výklad sportovní činnosti.

### Aktivační úroveň

Aktivace je velmi dynamický jev, který vytváří kontinuitu jednotlivých aktivačních úrovní, které vypovídají o aktuálním psychickém stavu z hlediska kvantitativního, z hlediska intenzity napětí, které člověk užívá. Aktivační úroveň je chápána jako připravenost (nabuzení, bdělost) organismu k reakci na náročné pohybové činnosti (objektivně je měřitelná na základě elektrických potenciálů mozkové činnosti, vodivosti kůže či napětím ve svalech). Postupné nebo náhlé zvyšování či snižování aktivační úrovně probíhá v závislosti na působících vnějších a vnitřních faktorech v podobě emocí a motivity. Ve spánku dosahuje nejnižší úrovně, naopak nejvyšší úrovně dosahuje aktivace v tzv. emočním afektu, kdy se člověk neovládá a přitom je maximálně angažován – motivován. Při enormní motivaci dochází k zvýšení svalové aktivity nejen v pracujících stavech, na pohyby je vynakládáno více energie, než je zapotřebí, dochází k diskoordinacím a pohybový výkon klesá. Vytvořená aktivační

úroveň má zpětný vliv na vhodnost reakce na podnět, mechanismus aktivační úrovně napomáhá přizpůsobení organismu situacím, které vyžadují pro svůj zátěžový charakter velkou mobilizaci rezerv v organismu. Stupňování aktivační úrovně z hlediska fyziologického vede ke zvýšení neurohumorální a vegetativní činnosti. Zvýšením svalového tonu a vyplavením cukru do krve dává předpoklady k intenzivní pohybové činnosti. Takto souvisí intenzita emoce, výška aktivace s předpoklady k výkonu. Aktivační úroveň příliš nízká či vysoká je pro herní výkon nevýhodná. Optimální výkon v herní činnosti souvisí se střední úrovní aktivace, výkon se zvyšuje se stoupající aktivační úrovní jen do určitého okamžiku, pak dochází ke snižování výkonu. Popisovaný jev – vztah mezi aktivační úrovní a výkonem je graficky znázornitelný převrácenou „U“ křivkou.

Aktivační úroveň má při svém stoupání směr, a to buď negativní či pozitivní vzhledem k druhu aktivity. Zvýšení aktivační úrovně negativním směrem vede k averzi, apatii a obraným reakcím, vzniká sklon ke strachu a úzkosti a vzniká tak odpor k činnosti. Aktivační úroveň negativního směru je vznikem vnitřního konfliktu a negativně tak ovlivňuje průběh kognitivních procesů, vede k omylům ve zpracování informací a to se projevuje málo plastickým jednáním. Vysoká aktivační úroveň pozitivního typu bývá nazývána bojovou pohotovostí a jako mobilizační připravenost sportovce k výkonu je cílem emoční regulace.

## 2.2. Fyziologická charakteristika herní činnosti

### *Fyziologické zatížení*

Fotbal můžeme z hlediska pohybového zatížení charakterizovat modelem střídavého (intermitentního) zatížení, ve kterém se intervaly krátkodobé činnosti maximální intenzity střídají s intervaly činnosti nižší intenzity, které mají zotavný charakter (Psotta, 2001).

Reakce na pohybové zatížení zahrnuje pohotovou metabolickou a funkční odpověď organismu v systém úpravných procesů zabezpečujících aktivaci hmotné rezervy výkonných orgánů. Při individuálně optimalizované intenzitě a opakování pohybového zatížení může krátkodobé vyrovnání vyústit v dlouhodobé přizpůsobení, adaptaci, potom hovoříme o adaptačním syndromu jako o základní reakci (Charvát, 1969).

Pohybová činnost, jakož i změna zevního prostředí (chlad, horko, nedostatek kyslíku aj.) narušují relativní stálost vnitřního prostředí organismu. V případě, že běžné regulace nestačí při velké intenzitě podnětu rovnováhu obnovit, reaguje organismus alarmovou reakcí, tj. souborem obranných a nápravných opatření, nazývanými stres.

Stoupající nároky na tvorbu energie a přísun kyslíku zabezpečují orgánové systémy, řízené nervovou soustavou a žlázami s vnitřní sekrecí:

1. Oběhový systém: zvýšení tepové frekvence na 170-220 tepů/min, systolický objem se zvyšuje o cca 10%, zvýšení minutového objemu z 5 l na 20 l, u trénovaných až 40 l/min, zvýšení krevního tlaku.
2. Dýchací systém: zvýšení dechové frekvence (na 30-50 dechů/min) a dechového objemu (na 50–60% vitální kapacity), zvýšení využití kyslíku z vdechovaného vzduchu, zvýšené prokrvení plic. Maximální ventilace dosahuje u netrénovaných 120–180 l, u trénovaných až na 200 l/min.
3. V játrech se zvýší tvorba glukózy z glykogenu, mobilizují se mastné kyseliny.
4. V pracujících svalech se rozšiřují cévy a současně klesá prokrvení orgánů zažívacího ústrojí, ledvin a nepracujících svalů.

Fyziologická reakce organismu při herním výkonu většinou znamená, že řada funkcí dosahuje hraničních hodnot. Tréninkem pak dochází k adaptačním změnám morfologickým a psychologickým. Reakce i adaptační děje jsou regulovány několika ději – nervové regulace (integrují činnost organismu) a metabolické regulace (zahrnují regulace hormonální a regulace imunitní).

Fyziologické funkce a jejich adaptační změna vlivem tréninku umožňují organismu optimálně reagovat na zatížení. Jednotlivé systémy organismu zde plní různě podstatnou úlohu v rámci pohybové odpovědi, nervový systém, srdečně-cévní systém, dýchací systém a systém metabolických regulací patří k základním.

Srdeční frekvence (SF (tepů/min) = počet tepů srdce za časovou jednotku) je spolehlivou veličinou k posouzení intenzity zátěže. Klidová srdeční frekvence je citlivý indikátor stavu trénovanosti. Při vytrvalostně zaměřeném tréninku dochází ke zvětšení srdce a aktivaci parasympatického systému. Důsledkem toho je pokles klidové srdeční frekvence. Maximální srdeční frekvence není směrodatná pro určení výkonnosti, nedá se tréninkem ovlivnit a klesá s věkem (známá orientační rovnice maxim. srdeční frekvence = 220 - věk). Pokles srdeční frekvence při srovnatelném tréninkovém zatížení je známkou zlepšení výkonnosti.

### **2.2.1. Energetické zajištění pohybového výkonu**

Pohybová činnost zvyšuje požadavky na energetické zajištění. Děje se to cestou nervových a humorálních regulací, které evokují změny v systémech organismu. Regulují činnost analyzátorů, pohybovou činnost a zajišťují vyrovnanost metabolických potřeb.

Energie pro pohybovou činnost je zajišťována štěpením energeticky bohatých látek. Aerobní (oxidativní) procesy jsou zajišťovány přísunem kyslíku zásluhou dýchacího a srdečně cévního systému. Tyto katabolické děje se uplatňují při pohybové činnosti v setrvalém stavu, tzn. při déletrvajícím cvičení střední až mírné intenzity, trvající většinou déle než 5-6 minut, bez přerušování a v neměnné intenzitě.

Anaerobní (neoxidativní) procesy jsou naopak chemické děje, při nichž se uvolňování energie uskutečňuje za nepřítomnosti kyslíku. Podílejí se vysokým



procentem na výdeji energie v krátkodobých činnostech (15 sec - 4 min). Při anaerobních procesech se v organismu hromadí produkty látkové přeměny. Rozlišujeme dva typy reakcí: využití ATP a CP (alaktátový systém) a anaerobní glykolýza (laktátový systém).

Aerobní a anaerobní procesy jsou ve vzájemných vztazích a jejich podíl závisí na intenzitě konkrétní činnosti. K předělu mezi efektivním aerobním krytím energetických nároků a mezi méně účelným krytím anaerobním dochází právě při takové intenzitě zatížení, již nazýváme anaerobní práh. Při této intenzitě zatížení již organismus není schopen udržovat dynamickou rovnováhu mezi produkcí a zpracováním laktátu.

Anaerobní kapacita může být charakterizována jako celkové množství energie, které lze mobilizovat a využít k resyntéze ATP při svalové práci prostřednictvím anaerobního (neoxidativního) metabolismu (Heller, 1996). Anaerobní kapacita je ovlivněna věkem, pohlavím, tělesným složením, množstvím svalové hmoty a hlavně strukturální a funkční charakteristikou kosterního svalu (poměr zastoupení rychlých svalových vláken a metabolismus kosterního svalu, tj. energetické rezervy adenosinfosfátu a kreatinfosfátu a jejich dostupnost). Dále je ovlivněna úrovní nervového a humorálního řízení, tj. hlavně rychlostí nervosvalového přenosu a úrovní zpětnovazebné propriorecepce a po biomechanické stránce využitím elastické energie v průběhu anaerobní práce (Heller, 1996).

Každý ze systémů krytí představuje odlišný zdroj využívání a resyntézy adenosintrifosfátu (ATP), substance, bez nichž se neobejde ani sebemenší kontrakce. Jednotlivé metabolické zdroje nelze od sebe přesně a přísně oddělit. Jeden energetický systém vždy převažuje, není však nikdy "čistý". Vždycky jde o převažující vklad jednoho zdroje v daném časovém úseku při paralelním průběhu zbývajících metabolických procesů. Úspěšná pohybová činnost je podmíněna dokonalou činností všech analyzátorů, která se v průběhu tréninkového procesu rozvíjí a posiluje.



### 2.3. Tělesné zatížení a percepčně kognitivní procesy

Neporušené kognitivní funkce – schopnosti mozku adekvátně zpracovat dostupné informace – se významně podílí na sportovní zdatnosti jedince v herním výkonu. Exterorecepce zajišťuje vnímání distančními analyzátory (zrak, sluch), chemickými smysly (chuť, čich) a kožními receptory (tlak, bolest, teplo), interorecepce zajišťuje vnímání z vnitřního prostředí (proprioreceptory, kinestéze a rovnováha). Zvláštními specifickými vjemy ve sportu je pocit vody, pocit míče atp., které jsou výsledkem adaptace jedince na tréninkový proces. V popředí všeobecného zhoršení kognitivních funkcí bývají poruchy vnímání, pozornosti a paměti.

Při vnímání exteroreceptory je nejzásadnější význam ve sportu přikládán vnímání zrakovému, které má vedoucí kontrolní úlohu. Ve sportovních hrách byl v minulosti prokázán význam periferního vidění, které je potřebné pro orientaci v prostoru. V přirozených podmínkách sportovní činnosti dochází k zúžení zorného pole vlivem psychického napětí (intenzivní emoce). Tak je vlastně blokováno periferní vidění, vznikají nepřesnosti v automatizovaných pohybech a je narušena celková orientace v prostoru. Tím lze např. psychologicky vysvětlit „spálení vyložených šancí“ při střelbě v odpovědných situacích (Slepička, 2006). Některé výzkumy poukázaly na hypotézu, že tvůrci hry mají zlepšené periferní vidění, perimetricky to prokázáno nebylo, ale vedlo to k názoru, že zkušenější hráči mají lepší schopnost vidět pole, která ovšem není čistě percepční schopností, ale je spojena s pamětí, resp. s anticipací (Abernethy, 1997). Nástup markantní únavy vidění zhoršuje. Neostré až dvojité vidění může být způsobeno únavou a následnou diskoordinací okohybných svalů, kdy oční osy přestávají být při koukání do dálky rovnoběžné. Požadovaná detekce objektu při vnímání je obecně rychlejší, ale ne nutně přesnější u zkušených hráčů než u začátečníků, což potvrzuje vliv trénovanosti na nástup únavy (Abernethy, in Elliot, 1998).

Sluchové vnímání může být v některých sportovních činnostech rušícím a stresujícím faktorem, ale může mít i význam excitační. Trvalá zvuková kulisa přesahující 90 decibelů (fotbalové tribuny 100 decibelů), je považováno z hlediska duševní hygieny za nežádoucí. Vede k poklesu sluchové citlivosti, k vzrůstu

psychického napětí. Naproti tomu naléhavé signály (startovní výstřel) mohou emočně stimulovat a vést ke zkrácení reakční doby (Slepička, 2006).

Na pohybovou koordinaci má velký vliv propriorecepce, zvláštní význam je přikládán propriorepci ze šijových svalů. Šijové svaly mají vliv na polohu hlavy, kde jsou lokalizovány důležité receptory a centrální nervový systém. Další oblastí vlivu na koordinaci mají již zmíněné poruchy okohybných svalů, jejichž blokáda má vliv na poruchy rovnováhy a ztrátu orientace v prostoru. Podobný vliv na koordinaci mají i počítky z posturalních svalů trupu, které zajišťují vnímání celkového pohybového schématu. Nesmíme opomenout ani kinestézi, tedy schopnost rozlišovat vlastní rozsah a intenzitu pohybu včetně polohy těla. Kinestézie je silně ovlivněna komocí hlavy, intoxikací alkoholem či důsledkem různých druhů kinetóz, jejichž vznik může být zapříčiněn strachem, sugescí nebo nevhodným zrakovým vjemem.

Při pohybové aktivitě dochází ke zvýšení nároků na metabolické krytí a v jeho důsledku pak k poruchám (selhávání) metabolických funkcí a nervosvalového systému, které mají zásadní vliv na všechny důležité složky motorického učení a provádění pohybové činnosti. Při metabolických procesech v zatížení dochází ke ztrátám důležitých minerálů (hypohydratace a hypomineralizace), k metabolické acidóze (zvýšené produkci kyselých látek anaerobního energetického metabolismu, tj. laktátu, kyseliny  $\beta$ -hydroxi-máselné, ketonů a dalších) a nedostatečnému zásobování svalů energií potřebnou pro jejich práci. Pro oddálení těchto metabolických poruch se doporučuje průběžně doplňovat látky podílející se na alkalické rezervě krve pitným režimem, čímž se aktivně předejde poklesu pH, která může vést k porušení homeostázy. Udržení míry hydratace patří k základním principům stálosti vnitřního prostředí (Havlíčková, 1997). Při snížení tělesné hmotnosti o 2 % vlivem pocení se zhoršuje výkon. Ztráta vody vede k poklesu cirkulujícího objemu krve, zejména v zatížených svalech, čímž vzniká zhoršení svalové práce, která má vliv na provádění potřebných pohybových úkolů. Zkoumání vlivu dehydratace na výkon v rozhodování během dlouhodobého cvičení střední intenzity však neprokázalo veliké rozdíly mezi testovanými, kteří dodržovali pravidelný přísun tekutin a testovanými bez přísunu tekutin během zatížení (McGregor, 1999). Abt (2000) nepotvrdil vliv karbohydrátové diety na dovednostní výkonu po intermitentním zatížení, objevil se pouze podstatný nárůst tepové frekvence po zátěži v porovnání s hodnotou před zátěží a nepodstatný

rozdíl v krevní glukóze a koncentraci laktátu mezi výsledky před a po intermitentním zatížení. Abtova studie nepotvrdila, že spotřeba svalového glykogenu snižuje schopnost hráče k výkonu při herních dovednostech, ale připouští, že faktory únavy jako je dehydratace nebo nahromadění přechodného laktátu může být pádným důvodem pro snížení pohybových dovedností.

Fyzická zátěž v tréninku i v soutěži vede ke vzniku únavy, která je přirozeným obranným mechanismem. Periferní únava může podnítit zhoršení v nervosvalovém přenosu na buněčné bázi, vyvolat ztrátu živin nebo akumulaci metabolitu. Jako příčina centrální únavy je uváděna akumulace amoniaku v mozku a změny v koncentraci nervového přenosu, zejména změny v mozkové koncentraci 5-tryptaminu (5-HT serotonin) (Newsholme et al. 1987). 5-HT navozuje spánek a způsobuje únavu, potlačuje nervovou vzrušivost, ovlivňuje vegetativní a endokrinní funkce, ovlivňuje náladu a deprese. Výsledky studie Meeusena (2002) ukázaly, že pokud je zapojeno více nervových přenašečů, roste vliv 5-HT na vznik psychické a mentální únavy během dlouhého zatížení, kdy je kladen stejný důraz na technický a taktický aspekt v rozhodování. Vnímání námahy je zcela subjektivní a souvisí s oceňováním výdeje námahy (Rejeski, in Svoboda, 1986). Pro dobrý tréninkový a soutěžní efekt je třeba počítky, které signalizují únavu, potlačovat, překonávat je a postupně vytvářet odolnost vůči únavě, jejíž podstatou je snížení citlivosti. Tak vzniká rozpor ve snaze udržet sensibilitu na vysoké úrovni kvůli přesnosti pohybů, a současně ji snížit jako prostředek boje proti únavě (Vaněk, 1980). Vlastní únava má desenzibilizační činky, krátké tělesné cvičení mírné a střední intenzity (rozcvička) má naopak účinky senzibilizační. V pozadí tohoto mechanismu je dynamika aktivační úrovně centrálního nervového systému, vysoká aktivace stupňuje bdělost organismu, nízká je spojena s útlumovými jevy. Výjimku z této zákonitosti tvoří poplachová fáze psychického stresu, kde vysoké psychické napětí je spojeno s příliš vysokou aktivační úrovní, a díky tomu se zhoršuje průběh kognitivních procesů sportovců zhruba o pětinu až o třetinu.

Pozornost ve sportu chápeme jako zaměřenost a soustředěnost kognitivních funkcí na ohraničený děj, objekt, situaci a je považována za předpoklad sportovní činnosti (Slepička, 2006). Aktivační „U“ křivka nastiňuje vliv pozornosti na provedení pohybových dovedností. Při nízké úrovni aktivace emocí jsou podněty velice široké a odpovědi jsou většinou irelevantní, při střední úrovni aktivace jsou podněty optimální a

odpovědi adekvátní a při vysoké úrovni aktivace jsou podněty příliš úzce zaměřeny a chybí tedy relevantní odpovědi, z čehož lze usuzovat, že pro optimální pohybovou odpověď je zapotřebí stabilizovat úroveň aktivace emocí. Účinnost emocí pro pohybové řešení problému posuzujeme na základě prokázané funkce emocí na mobilizaci energie prostřednictvím zvýšené aktivační úrovně. Velmi intenzivní astenické emoce imobilizují (Macák, Hošek, 1989). V exponovaných podmínkách herních činností převládá zpravidla vysoká aktivační úroveň negativního typu, která vede k negativnímu ovlivnění percepce a kognitivních procesů.

Vlastností pozornosti je koncentrace, jejímž fyziologickým základem je zřetelně ohraničené ohnisko optimální vzrušivosti v mozkové kůře, ve které se soustřeďuje uvědomělá činnost subjektu. Intenzita pozornosti je podmíněna intenzitou dominantního ohniska podráždění, které aktivně tlumí podráždění jinde. Výpadky v koncentraci, nervozita, sebepochybování a sebezatracení, tedy příznaky určité lability, překonávají všechny návyky myšlení, což brání dokonalému provedení herního výkonu (Gallwey, 1979). Nadměrná myšlenková činnost (nadměrné úsilí) a emocionální prožívání hry vytváří tenze a vede k interferenci mezi přirozenými procesy realizace činnosti. Jedná se o problémy regulace činnosti ve vztahu motorické a psychické složky herního výkonu. Střední zátěž vede ke zvýšení pozornosti, která má kladný vliv na kognitivní funkce (Tomporowski a Ellis, 1986). Při zkoumání rychlosti reakční doby a přesnosti v rozhodování bylo prokázáno, že při vyšším tělesném zatížení (85%) je vizuální hodnocení dané situace kvalitnější a rychlejší než při zatížení nižším (65%), což je ovšem přisuzováno vyšší aktivační úrovni a zvýšené pozornosti (Aks, 1998). Rozcvička působí na pozornost pozitivně, naopak únava negativně. Vztek snižuje rozsah únavy, ale zvyšuje její stálost, strach blokuje pozornost. Celkově lze tvrdit, že psychické napětí zhoršuje kvalitu pozornosti (Macák, Hošek, 1989).

Myšlení ve sportovních hrách je ovlivněno pesimismem a optimismem ve smyslu aktuálního psychologického stavu a osobnostního založení. Negativní myšlení je obvyklou součástí předstartovního stavu, je ovládáno trémou a má strachový podtext. Je založeno na tvorbě negativních hypotéz a v negativní interpretaci získaných informací. Pozitivní myšlení spočívá v reálné aspirační úrovni, ve vědomí sebeúčinnosti (Slepička, 2006). V psychickém stresu má aktuální fixace myšlení podobu stereotypního opakování neefektivních myšlenkových postupů.

Plynulost pohybových dovedností hráče při herních činnostech mohou narušovat jak vlivy vnitřní, tak vlivy vnější. Mezi klasické vnější vlivy patří odlišnost prostředí. Vliv nezvyklého terénu, prostoru apod. může způsobit - bez ohledu na soupeře - narušení regulace pohybové dovednosti, hráč dělá chyby, je neúspěšný. Studie se zaměřením na vliv domácího prostředí na herní výkon potvrdila, že hráči hostujících týmu se dopouštěli více faulů, než domácí fotbalisté (Nevil, 2002). Je to přičítáno vlivu cizího prostředí na agresivitu v rozhodování. Příčina je v regulačním systému senzomotoriky, regulační procesy umožňují určitou přizpůsobivost změnám podmínek, nicméně jestliže hráč dostává zpětné signály v průběhu realizace pohybové dovednosti, pak to může negativně narušit i dobře procvičené dovednosti. Ztrátu imunity vůči rušivým a nepříznivým vlivům u jinak velmi dobře zvládnutých pohybových dovednostech potvrzuje ve své studii Linhart (1984).

Vnitřní vlivy jsou specifikovány zejména změnami v metabolických procesech a v nástupu únavy při déle trvajícím vyšším tělesném zatížení. Narůstající únava s blížícím se koncem utkání může způsobit zhoršení v psychické složce herního výkonu a herní výkonnost tak klesá (Meeusen, 2002). Ivoilov (in Svoboda, 1981) testoval hráče basketbalu v přesnosti střelby na koš v zátěži a zjistili, že přesnost klesala s nastupující únavou, hráči subjektivně pociťovali, že ztrácejí pocit vzdálenosti a cit pro míč. McMoriss a Keen (1994) se zaměřili na vliv zatížení na řešení jednoduchých situací. Ze studie vyplynulo, že střední zatížení vede ke zvýšení teploty, což vede ke zvýšení nervového přenosu a může vést ke zkrácení rychlosti rozhodování. Střední zatížení nemusí navozovat změny reakční doby, vyšší zatížení může negativně ovlivnit dobu výběrové reakce. To dokládají některé studie vlivu únavy na rychlost reakční doby a prodloužení výběrové reakce, např. O'Connor (1999) zjistil vztah mezi prodloužením doby reakce a nárůstem laktátu v krvi, ale nepotvrdil zhoršení výkonu s nárůstem únavy. Chmura (1994) také potvrdil vztah mezi prodloužením reakční doby a zvyšováním hladiny laktátu v krvi. Ke stejnému názoru dospěla i studie McMorrise a Graydona (2002), kteří navíc tvrdí, že zatížení nemá žádný vliv na přesnost výběrového rozhodnutí.

Všeobecně je známo ze zkušeností trenérů i výpovědí samotných hráčů, že vnitřní i vnější podmínky mohou narušit hladký průběh regulace pohybových dovedností a tím výrazně ovlivnit herní výkon při zatížení. Každý jedinec má vlastní hranici, při kterém

ještě není negativně ovlivněna pohybová dovednost, tedy rozhodování o pohybovém jednání v herní činnosti. Tato hranice je pohyblivá, závislá na mnoha proměnných, které jsou do určité míry trénovatelné.

### 3. Cíle projektu

Cílem práce je získání a rozšíření dosavadních poznatků o vztahu tělesného zatížení a dovednosti v rozhodování o výběru pohybové odpovědi. Zkoumat faktory ovlivňující výběr vhodné pohybové odpovědi, rychlost a kvalitu v rozhodování v herních situacích.

Důležitou částí projektu bylo zkonstruování pohybově dovednostního testu a vyhledání vhodného zátěžového testu pro zkoumání vztahu mezi fyziologickým zatížením a percepčně kognitivní dovedností v rozhodování o výběru pohybové odpovědi. Experiment měl odhalit, do jaké míry ovlivňuje fyziologické zatížení pohybové jednání, tedy výběru pohybové odpovědi v řešení herních situací, dobu výběrové reakce pro výběr odpovědi a její správnost.

#### *Úkoly*

- konstruovat test pro hodnocení dovednosti v rozhodování a vyhledání vhodného zátěžového testu
- standardizovat odpovědi dovednostního testu
- provést test dovednosti rozhodování v klidových podmínkách
- provést test dovednosti rozhodování po předchozím tělesném zatížení
- srovnat získané hodnoty odpovědí z testu v klidových podmínkách a po předchozím tělesném zatížení
- vyvodit závěry

#### *Hypotéza*

Dle současných poznatků lze předpokládat, že vyšší tělesné zatížení navozené prodlouženým vytrvalostním běžeckým cvičením může vést ke zhoršení v dovednosti rozhodování v herních situacích a prodloužení doby výběrové reakce.



## **4 . Metodika výzkumu**

### **4.1. Základní uspořádání výzkumu**

Podstatou tohoto projektu bylo hodnotit přesnost a rychlost výběru pohybové odpovědi v laboratorně presentovaných herních situacích ve vztahu k navozovanému tělesnému zatížení.

Designem výzkumu byl experiment, kde experimentálním faktorem byla intenzita tělesného zatížení a sledovaným experimentálním efektem výkon v rozhodování v podmínkách tělesného zatížení.

Tělesné zatížení je experimentální faktor, kterým lze dle potřeby manipulovat ve smyslu intenzity a ovlivňovat tak únavu organismu. Experimentem byl standardizovaný zátěžový test. Experimentální efekt byl sledován při tělesném zatížení pomocí presentace video expozic s různými herními situacemi a hodnocením výběrových odpovědí ne jejich řešení. Přesnost, resp. míra vhodnosti výběrových odpovědí pro jednotlivé herní situace byla předem zhodnocena skupinou odborníků (trenérů). Výsledný výběr pohybové odpovědi, doba výběrové reakce a její přesnost, identifikovala vliv tělesného zatížení na rozhodování herních situacích.

### **4.2. Zátěžový test**

Fotbal charakterizujeme z hlediska tělesného zatížení modelem intermitentního zatížení, ve kterém se střídají intervaly krátkodobé činnosti maximální intenzity s intervaly nižší intenzity, které mají zotavný charakter (Psotta, 2001). Z hlediska modelu zatížení, tj. požadavku, aby zatížení při experimentu bylo relevantní podmínkám utkání, byl použit standardizovaný zátěžový Intermitentní zotavovací yo-yo test. (autor: Bangsbo, 1996). Tento test lze z hlediska dosavadní standardizace považovat za nejvýhodnější testovou proceduru pro hodnocení funkční způsobilosti pro střídavý výkon. Testování jedinci vždy po dvou 20-metrových bězích (tj. 40 m = jeden úsek) odpočívají 10 vteřin. Rychlost běhu a doba odpočinku je řízena zvukovými signály nahranými na originální audio kazetě. Rychlost běhu se zvyšuje po určitém



počtu běžeckých úseků v dané rychlostní úrovni. Test je pro hráče ukončen, pokud podruhé nesplní časový limit pro 40-metrový běžecký úsek. Hodnotícím faktorem testu byla dosažená rychlostní úroveň a počet absolvovaných úseků na této úrovni, resp. překonaná vzdálenost.

Spolehlivou veličinou k posouzení intenzity zátěže je srdeční frekvence (SF). Při zjišťování intenzity zátěže vycházíme z maximální srdeční frekvence (SF<sub>max</sub>), kterou zjistíme z obecně známé rovnice  $SF_{max} = 220 - \text{věk}$ . SF<sub>max</sub> není směrodatná pro určení výkonnosti, nedá se ovlivnit tréninkem a klesá s věkem. Pro určení intenzity zátěže obecně platí, že intenzita anaerobního prahu (fyziologický předěl - nejvyšší intenzita zátěže, při které je ještě udržována rovnováha mezi tvorbou a eliminací laktátu) odpovídá cca 90% SF<sub>max</sub>, hodnota aerobního prahu (předěl z čistě aerobního metabolismu na smíšený aerobně – anaerobní) pak intenzitě 75-80% SF<sub>max</sub>.

#### **4.3. Test dovednosti rozhodování o výběru pohybové odpovědi v herních situacích**

Nejčastějším speciálním prostředkem pro zjišťování úrovně pohybových předpokladů (motorických schopností a dovedností) jsou motorické testy. Jelikož bylo téma této práce specifické, bylo nutné použít specifického testu, který byl vytvořen speciálně pro tento typ experimentu.

Při jednotlivých intervalech odpočinku mezi běžeckými úseky Yo-yo testu byla testovaným jedincům promítána herní situace na promítací plátno pomocí data projektoru. Probandi měli v nejkratším možném čase vyhodnotit herní situaci a rozhodnout o nejvhodnějším řešení, které bylo demonstrováno pohybem dolní končetiny na danou značku, která je předem určena pro tu či onu odpověď. Jednotlivá řešení byla standardizována, tedy každý možnost řešení herní situace má svojí přidělenou značku. Herní situace měly buď tři řešení (střela – vedení míče – přihrávka) nebo čtyři řešení (střela – vedení míče – přihrávka – přihrávka). Herní situace byly promítány na plátno o rozměrech 2 x 1,5m, které bylo umístěno 5 metrů za značkou určenou pro vykonání pohybové odpovědi. (viz příloha 1).

Značkou se rozumí čtyři kužely rozdílné velikosti, barevně odlišeny, aby odpovědi byly co nejjednodušeji proveditelné. Kužely pro odpověď byly umístěny tři metry za doběhovou metu, vzdáleny od sebe méně než stopu a postaveny do oblouku, aby pohyb dolní končetiny byl co nejpodobnější kopu. Dva krajní kužely byly menší a dle jejich umístění znamenali přihrádku doleva (levý kužel) nebo doprava (pravý kužel). Dva prostřední byly větší, pravý znamená střelu a levý značí vedení míče.

První fotografie byla prezentována po zdolání 760ti metrové vzdálenosti a následně po každých 160 metrech. Herní situace byla zobrazena při dokončení běžeckého úseku, test končí ve chvíli, kdy testovaný nezvládne splnit časový limit na překonání běžeckého úseku.

Ke zpětnému hodnocení jednotlivých řešení herních situací sloužil videozáznam, jehož pomocí byla odečítána rychlost reakce (od zobrazení presentace do zahájení pohybové odpovědi) a kvalitativní složka pohybové odpovědi, tedy správnost výběru řešení herní situace. Praktická stránka umístění kamery vzhledem k dráze běhu a pozice data projektoru s plátnem pro video expozici byla taková, že zabírala testovaného jedince po doběhu jednoho úseku (40m), zároveň značky pro pohybové odpovědi a plátno s promítanou expozicí.

Při hodnocení herních situací a rozhodování o výběru vhodné odpovědi v daných měli probandi vycházet z předpokladu pohybové projekce, tedy z představy očekávaného pohybu, vytvořeného na základě jejich vlastních zkušeností a znalostí. Zde se měli vžít do role hráče s míčem a rozhodnout o správnosti dalšího pohybového aktu.

#### **4.3.1. Metodika hodnocení výkonu v testu**

##### ***Pilotáž***

Pro hodnocení experimentu bylo nutno vytvořit obsahovou validitu jednotlivých herních situací, které byly v experimentu presentovány a stanovit tak míru vhodnosti jednotlivých řešení herních situací.

Čtyři trenéři, kteří se pohybují na úrovni druhé, třetí ligy a divize, byli požádáni o zhodnocení herních situací. Trenéři mají i zkušenosti s aktivní kariérou a to na různých

hráčských postech. U 19 videosnímků, které byly vybrány do samotného testu, byla míra vhodnosti jednotlivých řešení ohodnocena podobně. Úkolem trenérů bylo vyhodnotit nejlepší řešení a posoudit i zbylá dvě či tři řešení. Na základě hodnocení trenéry/odborníky byla vyhodnocena nejlepší, další možná a nejhorší řešení.

Míra vhodnosti jednotlivých řešení herních situací za pomoci zkušených fotbalových trenérů umožnila stanovit kriteria hodnocení, dle kterých byl sledován výkon v rozhodování testovaných jedinců při řešení herních situací v klidových podmínkách a v podmínkách tělesného zatížení. Klíč ke standardizaci odpovědí viz příloha 2.

### *Hodnocení*

Výběrové odpovědi v řešení herní situace byly konfrontovány se standardizovanými odpověďmi vyhodnocenými trenéry při pilotáži a tím hodnoceno první kritérium, tedy přesnost výběrové odpovědi.

Dalším kritériem, které bylo v testu sledováno, byla doba výběrové reakce, která byla odečítána z pořizovaného videozáznamu. Měření bylo spuštěno v době zobrazení herní situace a ukončeno v době viditelného pohybu dolní končetiny. Prvotní pohyb dolní končetiny byl považován jako začátek pohybové odpovědi, tedy ukončení výběru pohybové odpovědi.

Pro určení trénovanosti a celkového zatížení probandů při experimentu byla sledována celková překonaná vzdálenost v zátěžovém testu. Nejjednodušší a nejdostupnější technikou pro určení intenzity zatížení při pohybové činnosti je sledování srdeční tepové frekvence (SF) – hodnoty tohoto ukazatele tělesného zatížení se odebírají přímo během zátěže za využití přístrojů zvaných Sport Testery. V tomto experimentu byly použity přístroje značky Polar. SF zajišťuje pohotové informace o intenzitě zatížení a funkční odezvě organismu.

#### 4.4. Vlastní provedení experimentu

Testovaným souborem byla skupina fotbalistů ve věku mezi 16 – 18 lety ( $16,7 \pm 0,7$  let), kteří se účastní stejné výkonnostní soutěže – divize staršího dorostu. Celková délka jejich tréninkové praxe se pohybuje v rozmezí od 6 do 10 let ( $8,6 \pm 1,4$  roky).

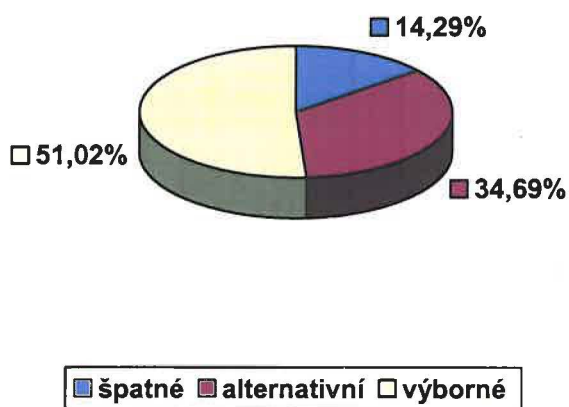
Testovaný soubor nejprve podstoupil zaškolovací testy, kde byl vysvětlen princip a cíl celého experimentu, časový harmonogram, průběh a detaily experimentu a způsob volby odpovědi při řešení herních situací.

Po úvodním zaškolení následoval první test (pre-test), kde byly probandům v klidových podmínkách presentovány jednotlivé herní situace, probandi reagovali na herní situace stejnou formou jako při následném testu. S časovým odstupem podstoupila skupina zátěžový test spojený s testem rozhodování, kladoucím nároky na percepčně kognitivní funkce v rozhodovacím procesu při volbě pohybové odpovědi směřujícím k optimálnímu řešení zobrazované herní situace.

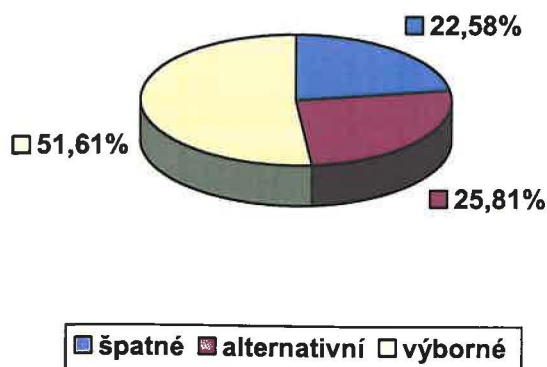
Při testu v klidových podmínkách byla stejně jako v testu zaznamenávána potřebná data pro hodnocení předem stanovených kritérií, která pomohla zodpovědět problematiku ovlivňování rozhodovacích funkcí tělesnou zátěží. Při rozhodování v klidových podmínkách byla hlavním kritériem správnost a rychlost řešení presentovaných herních situací, stejně tak jako při zátěžovém testu, kde byla zároveň sledována srdeční frekvence jako hlavní faktor k určení intenzity zatížení.

## 5. Výsledková část

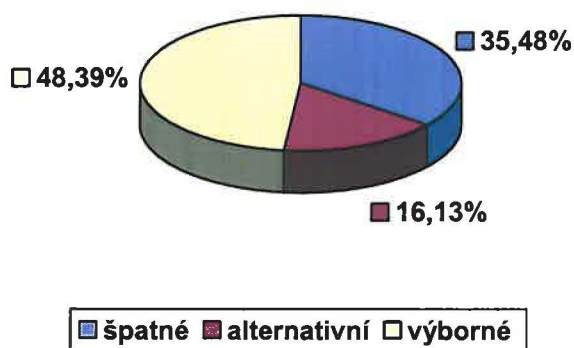
V klidových podmínkách bylo aplikováno v konečném stadiu 14 videosnímků s herními situacemi, při počtu sedmi testovaných jedinců pak celkově 98 odpovědí (příloha 3). V grafu č. 2 vidíme celkové vyjádření poměru výběrových odpovědí v klidových podmínkách.



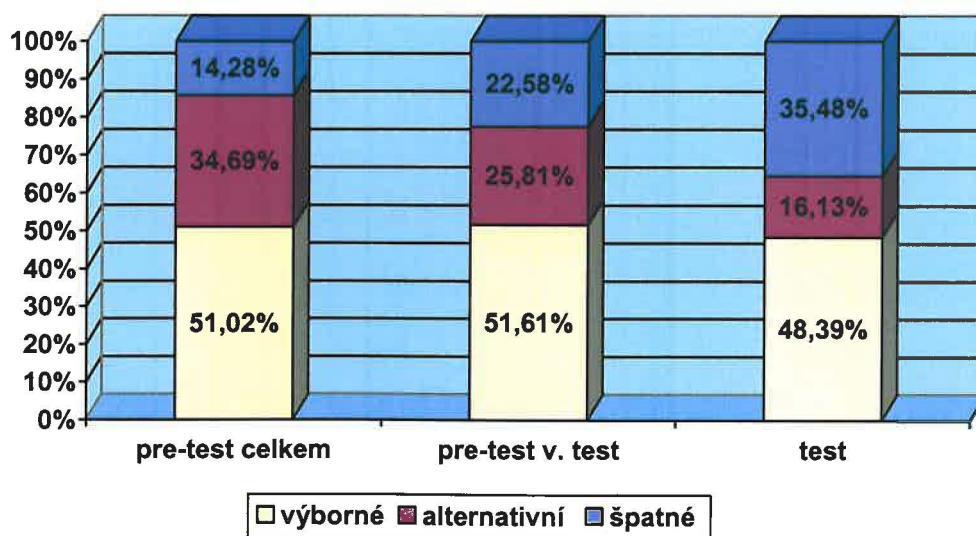
V grafu č.3 je vyjádřen poměr správnosti výběrových odpovědí v klidových podmínkách, které byly posléze hodnoceny v při zátěžovém testu (dohromady 31 odpovědí, v průměru 4,4 odpovědi na jedince v testu; příloha 3).



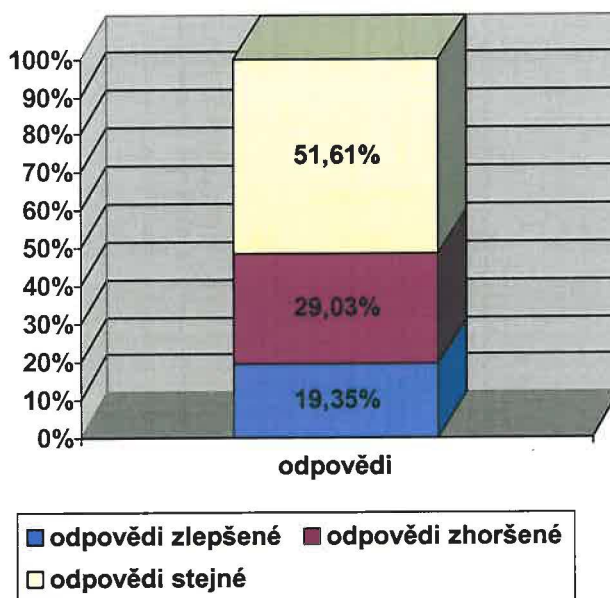
V grafu č.4 je vyjádřen poměr výběrových odpovědí při aplikaci zátěžového testu (31 odpovědí).



V grafu č.5 je srovnání hodnot dosažených v klidových podmínkách celkem (pre-test), vybraných odpovědí (z pre-testu) následně hodnocených při zátěžovém testu a samotných testových odpovědí. Zde můžeme porovnat změny hodnot v jednotlivých fázích testování.

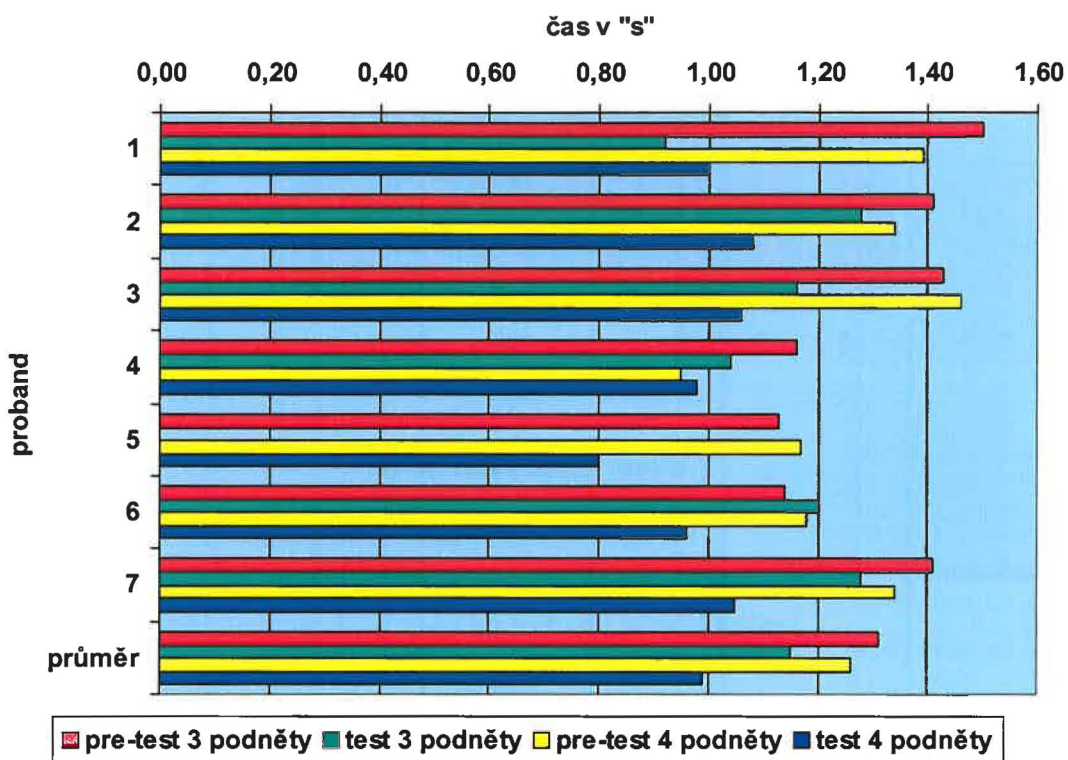


Graf č.6 prezentuje změnu kvalitativní odpovědi v testu. Řešení herních situací při zátěžovém testu se vůči odpovědím v klidových podmínkách buď neměnilo, nebo byla pozorována změna odpovědi, a to jak negativní, tak i pozitivní.



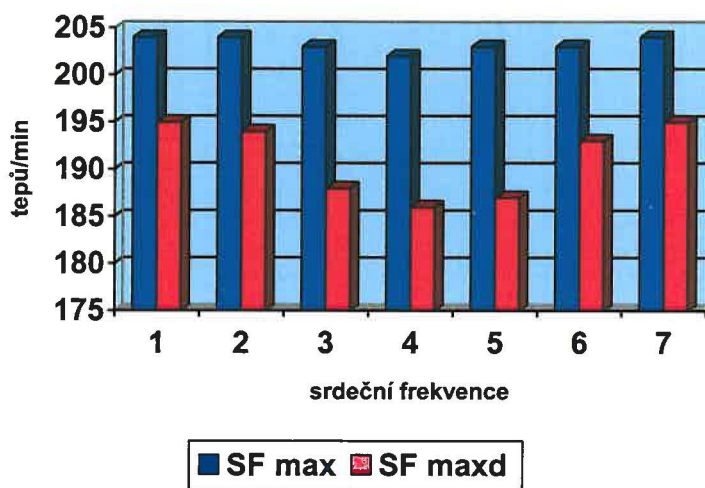


Kromě hodnocení správnosti výběrových řešení byla dalším určujícím parametrem pro zjištění ovlivnění rozhodovacích procesů doba výběrové reakce. Graf č.7 znázorňuje dobu výběrové reakce v klidových podmínkách (a to jen u těch presentací, které byly následně hodnoceny v testu ) a doba výběrové reakce na presentace při zátěžovém testu. Odděleny jsou presentace se 3 a 4 podněty (3 nebo 4 možnosti řešení herní situace).

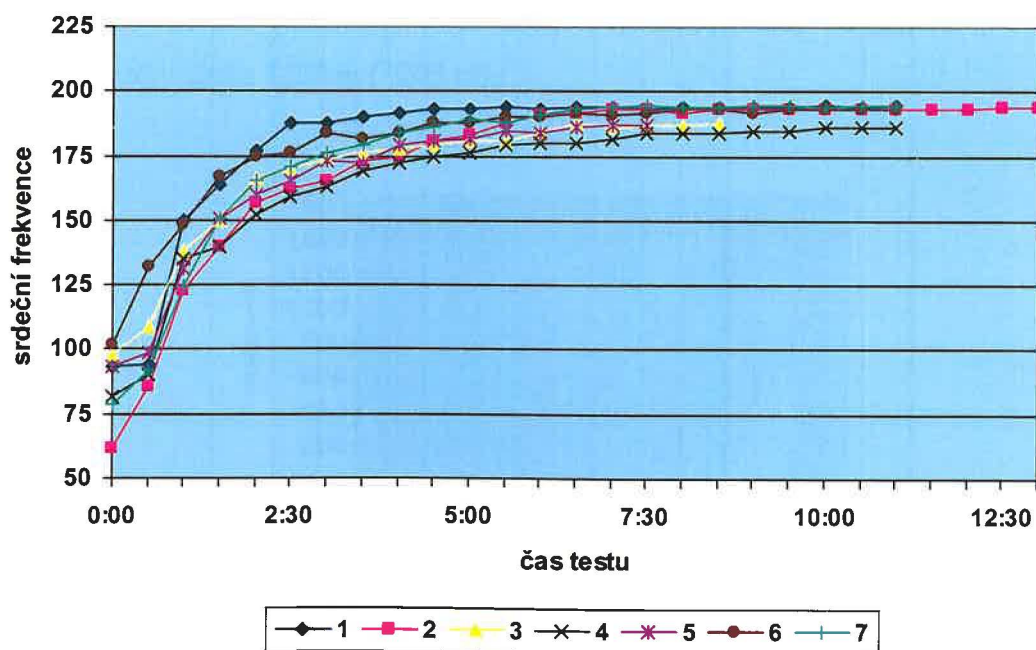




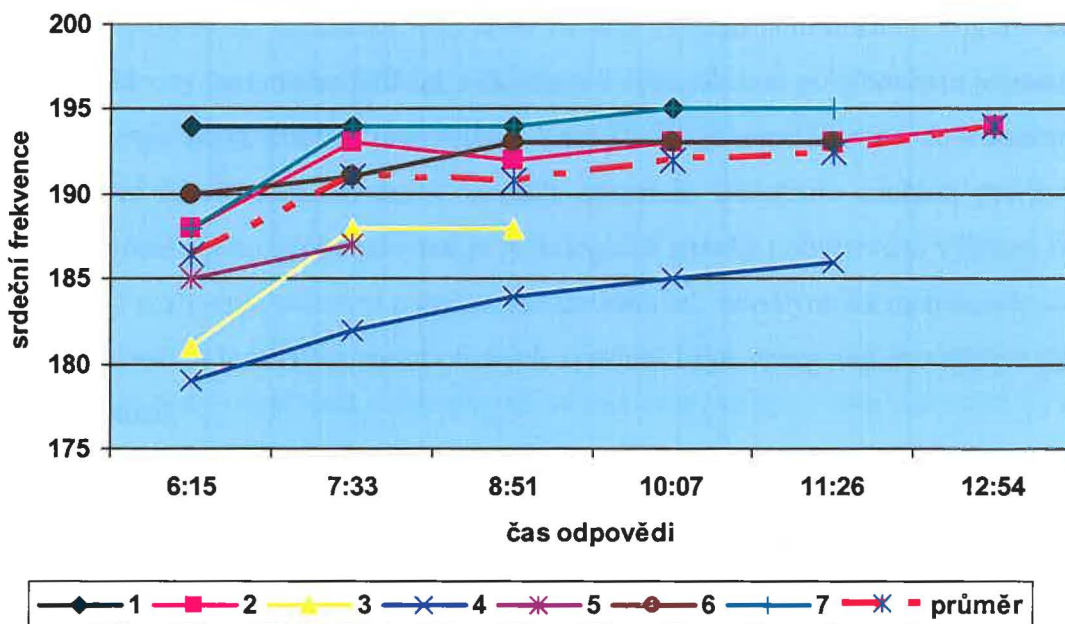
Hlavním kontrolním parametrem ke zjištění intenzity zatížení byla srdeční frekvence (SF). V grafu č.8 pozorujeme SFmax (zjištěnou dle vzorce  $SF=220-\text{věk}$ ) a Sfmamd, tedy maximální dosaženou SF během zátěžového testu. Průměrná hodnota SFmax je  $203,3 (\pm 0,7)$  tepů/min a průměrná hodnota Sfmamd činí  $191,1 (\pm 3,7)$  tepů/min, tedy  $94 (\pm 1,5)\%$  SFmax.



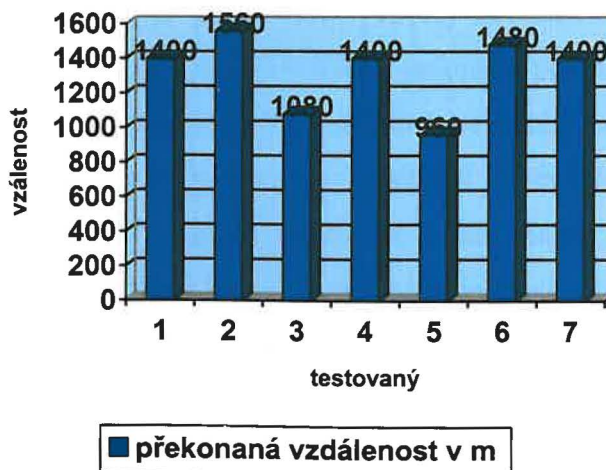
Graf č.9 ukazuje nárůst srdeční činnosti během zátěžového testu zaznamenaných v 30ti vteřinových intervalech od počátku testu do jeho ukončení.



Graf č.10 znázorňuje hodnoty SF, při kterých byly vyhodnocovány jednotlivé video projekce a vykonávána pohybová odpověď. Průměrná hodnota SF při řešení herních situací činila  $189,4 (\pm 4,2)$  tepů/min, tedy  $93,2 (\pm 1,7)$  % SFmax (viz příloha 6).



Kontrolním parametrem výkonnosti jednotlivců je překonaná vzdálenost při běžeckém zátěžovém testu. Graf č.11 znázorňuje překonanou vzdálenost probandů, která v průměru činila  $1325 \text{ m} (\pm 203 \text{ m})$ .



## 6. Diskuse

Znalost fyziologických požadavků je v současném fotbale velmi podnětná. Nejen ve fotbalovém světě je dnes všeobecně znám názor, že v současnosti je kladen velký důraz na fyzickou stránku herního výkonu a připravenost k dlouhodobé fyzické výkonnosti a zároveň na technicko taktickém herním výkonu podmíněném kognitivně percepčními faktory taktického jednání vedoucími k optimálnímu pohybovému jednání, které demonstruje herní činnost jednotlivce. Tato studie je zaměřena na dovednostní herní výkon ve formě rozhodování v herních situacích. Důležitou součástí procesu motorického učení a jeho zdokonalování je fyziologická stránka pohybového výkonu. Je to faktor, který rozhoduje o úrovni pohybových dovedností, závislých na metabolických procesech a účasti jednotlivých metabolických systémů krytí energetického výdeje při pohybové činnosti.

Na vlastní herní pohybový výkon má vliv mnoho faktorů. Jsou to především somatické a kondiční předpoklady pro uskutečnění jednotlivého pohybu a složka technicko-taktická, která je ovlivněna osobnostní charakteristikou jedince a psychickými procesy, které probíhají během pohybové činnosti. Motorické učení, tedy proces osvojování a zdokonalování jednotlivých pohybových řešení je podmíněn jak rozvojem pohybových schopností, tak psychických funkcí a procesů.

Pro přesné provedení pohybu s co nejmenším vynaložením energie je důležitý rozvoj a zdokonalování pohybových odpovědí na konkrétní situace, které vedou ke vzniku přesných pohybových vzorců, kterými jsou jednotlivé herní situace řešeny. V základu pohybového jednání je třeba vidět procesy senzorické nebo percepční procesy, dále rozhodování, procesy kontroly a řízení, vedoucí k pohybu a procesy učení. Všechny fáze pohybového jednání na sebe vzájemně navazují, prolínají se a tvoří jednotný celek. Z rozboru jednotlivých fází vyplývají požadavky na psychické schopnosti jedince. Mezi nimi zaujímá významné místo paměť, která umožňuje uchovávat a uspořádat osvojené vědomosti a proměňovat je ve zkušenosti. Rozsah a kvalita paměti mají podstatný význam pro účinnost taktického jednání.

Hlavním záměrem studie bylo sledování výběru pohybových odpovědí v herních situacích, posouzení správnosti výběru a rychlosti výběrové reakce a popsání změn mezi výběrem v klidových podmínkách a výběrem v podmínkách tělesného zatížení.

Z hlediska diagnostiky výkonnosti ve fotbalovém utkání, kdy vycházíme z definice, že zatížení ve fotbalu je vlastně střídavé překonávání krátkých úseků střední nebo maximální intenzitou, se intermitentní vytrvalostní Yo-yo test (Bangsbo, 1996), který byl použit při experimentu, nejvíce podobá zatížení v soutěžním utkání. Kontrolním parametrem pro určení stupně tělesného zatížení byla srdeční frekvence. U každého jedince byla jednoduchou cestou, pomocí vzorce ( $SF = 220 - \text{věk}$ ), určena  $SF_{max}$  a porovnána s hodnotou, která byla opravdu dosažena (viz příloha graf č.8). Průměr  $SF_{max}$  všech probandů je  $203,3 (\pm 0,7)$  tepů/min., hodnota průměrné dosažené hodnoty SF ( $SF_{maxd}$ ) je  $191,1 (\pm 3,7)$  tepů/min, což odpovídá hodnotě  $94 (\pm 1,5)\%$   $SF_{max}$ . Tato hodnota vypovídá o překročení anaerobního prahu. SF se v závěrečných fázích testu velmi přiblížila maximálním hodnotám, testovaní jedinci byli uvedeni do fáze maximálního fyzického výkonu. SF se během testu plynule zvyšovala a s každou odpovědí na presentovanou herní situaci se tak zvyšovaly nároky na fyziologické krytí výkonu a projevovala se momentální únava organismu (viz graf č.9). Průměrná SF při výběru odpovědí byla  $189,4 (\pm 4,2)$  tepů/min, tedy  $93,2 (\pm 1,7)\%$   $SF_{max}$ .

Z hodnot srdeční frekvence, které byly dosaženy během testu, můžeme pozorovat, že velikost zatížení odpovídala hodnotám, které jsou typické pro hráče fotbalu v utkání, kdy se srdeční frekvence u dospělých hráčů pohybuje v rozmezí 180 – 200 tepů/min. V tomto směru byl zátěžový test ideálním porovnáním s nároky v utkání. Pro hráče fotbalu je typické, že během utkání využije jak anaerobní, tak aerobní pokrytí energetických požadavků herního výkonu. Hranice mezi těmito typy krytí jsou velmi neostře a často se prolínají a jsou vzájemně ovlivnitelné. Při testu rozhodování v herních situacích a vlivu tělesného zatížení na kognitivně percepční složku taktického jednání je velikost zatížení vstupním faktorem, který podmiňuje procesy vznikající při metabolické a funkční reakci organismu. Stoupající nároky na tvorbu energie a přísun kyslíku zvyšují SF, která byla ukazatelem velikosti zatížení. U jedince, který objektivně vykazuje vyšší trénovanost, nastupuje únava později a počínající ovlivnění rozhodovacích procesů v taktickém jednání přichází u trénovaného později. Nelze tedy

definovat přesnou hodnotu SF, kterou bychom mohli považovat za ukazatele počátku působení faktorů negativně ovlivňující rozhodování.

Dle dostupných studií (Ivoilov, 1981; Meeusen, 2002) se obranné mechanismy organismu při nástupu únavy podílí na snížení schopnosti přesně provádět jednotlivé pohybové úkoly. Technické a zátěžové podmínky při testování byly nastaveny takovým způsobem, aby se podmínky pro rozhodování co nejvíce podobaly herní skutečnosti, aby míra specializace byla co možná na nejvyšším bodě. Standardizovaný zátěžový test (Bangsbo, 1996) a vytvořený test pro posouzení rozhodování v taktickém jednání, který byl presentován jako statické video snímky vybraných herních situací, prokázal snahu o navození herních podmínek shodných s utkáním.

### ***Výběr pohybových odpovědí v klidových podmínkách***

V klidových podmínkách bylo aplikováno v konečném stadiu 14 videosnímků s herními situacemi, při počtu sedmi testovaných jedinců pak celkově 98 odpovědí. V polovině odpovědí reagovali probandi správně (viz graf č.2). V klidových podmínkách se objevila pouze necelá pětina odpovědí vyloženě špatných, zbytek tvořily odpovědi možné, tedy alternativní, které eventuálně mohly být uznány jako odpovědi přijatelné pro řešení herní situace. Samostatně byla vyhodnocena skupina 6 herních situací presentovaných v klidových podmínkách, konkrétně těch herních situací, které byly posléze presentovány při zátěžovém testu. U těchto 6 snímků byla více než polovina odpovědí nejlepších (tedy podobně jako v celkovém posouzení bez zatížení), špatných odpovědí bylo 23%, čtvrtina odpovědí byla alternativních (viz graf č. 3).

### ***Výběr pohybových odpovědí při tělesném zatížení***

Při samotném experimentu byly herní situace presentovány v jiném náhodném pořadí než v klidových podmínkách a to proto, aby byla vyloučena možná zapamatovatelnost po sobě jdoucích prezentací. Presentace probíhala vždy po jednotlivých úsecích běhu. Dle výkonnosti jednotlivých probandů se odvíjel počet hodnocených herních situací od 2 do 6 a to v závislosti na celkové překonané



vzdálenosti při testu (viz graf č.11), v průměru se tento počet ustálil na necelých 4,5 herní situace na jednoho testovaného.

Celkově bylo při zátěžovém testu presentováno 31 herních situací, v necelé polovině pohybových odpovědí se ukázaly odpovědi správné, větší rozdíl však nastal v nárůstu odpovědí špatných, kde se čísla vyšplhala na číslo 35,5%, počet odpovědí alternativních se snížil (viz graf č. 4).

### ***Srovnání pohybových odpovědí v klidových podmínkách a při tělesném zatížení***

Odpovědi v klidových podmínkách a při zátěžovém testu byly porovnány ve dvou sférách. Odpovědi v zátěžovém testu byly konfrontovány se stejnými odpověďmi presentovanými v klidových podmínkách a zároveň se všemi presentovanými odpověďmi (viz graf č. 5). Při porovnání těchto hodnot vyplývá, že počet správných odpovědí se pohybuje okolo 50%. Rozdíl však nastává v porovnání alternativních a špatných odpovědí. Všechny alternativní odpovědi v klidových podmínkách byla jedna třetina (34%), z toho vyjmutých alternativních odpovědí vzhledem k testu byla jedna čtvrtina (25%), alternativních odpovědí v zátěžovém testu jen jedna šestina (16%). Z toho plyne, že celkový počet špatných odpovědí klidových podmínkách bylo 14%, odpovědi v klidových podmínkách porovnávaných s testovými byla také jedna pětina (necelých 23%), při testu samotném vzrostl počet špatných odpovědí na jednu třetinu (necelých 36%).

Procentuálně je sice počet nejlepších odpovědí (v testu a vyňatých odpovědí v klidových podmínkách použitých v testu) je sice stále stejný (okolo 50%), neznamená to ovšem, že se nemění správné odpovědi u jednotlivých presentovaných projekcí. Srovnání odpovědí u testovaných jedinců ukazuje na to, že se měnily odpovědi na jednotlivé video presentace a to jak k lepšímu, tak zejména k horšímu. Pouze v polovině případů (51%) se odpovědi z klidových podmínek a testu shodují, zlepšení v kvalitě odpovědi se ukázalo jen v jedné pětině (necelých 20%) a zhoršení kvalitativní odpovědi bylo v 29% celkových odpovědí (viz graf č.6).

Faktorem při hodnocení kvality odpovědi byla doba výběrové reakce. Prvotní fázi taktického jednání je percepce, tedy rozpoznání a rozbor herní situace. Percepce je

základem pro správné vnímání nastalé situace a porovnávání vnímaných podnětů. Na tuto fázi navazuje rozbor nastalé situace a dále probíhá návrh a výběr pohybové odpovědi. U každého testovaného byla doba výběrové reakce odlišná. Doba výběrové reakce se během zatížení (oproti původním předpokladům) paradoxně zkracovala, v průměru se zkrátila o 0,23 vteřiny, což je pětina hodnot v klidových podmínkách. Zkrácení doby výběrové reakce nenastalo průběžně, ale figurovalo konstantě po celou dobu zátěžového testu. Průměr doby výběrové reakce při testu se zkrátil z 1,29 vteřiny na 1,06 vteřiny. Délka doby výběrové reakce se pohybovala v rozmezí od 0,68 vteřiny (nejrychlejší reakce) do 1,68 vteřiny (nejpomalejší reakce), v průměru tedy 1,18 vteřin (viz příloha 4).

Výsledky hodnot doby výběrové reakce u odpovědi s různým počtem variant (tedy tři nebo čtyři možnosti řešení) se v testu při klidových podmínkách lišily, stejně jako pro testu zátěžovém. Výsledky poukázaly na to, že doba výběru u presentací s více podněty (možnosti řešení) byla paradoxně kratší než u presentací s méně variantami řešení a to jak v klidových podmínkách, tak i v zátěži. Rozdíl průměrných hodnot doby výběru činil 0,2 s (viz příloha 5).

McMorris a Keen (1994) ve své studii uvádějí, že vlivem únavy při vyšším zatížení je negativně ovlivněna reakční doba při řešení jednoduchých úloh. Experiment ale tuto teorii nepotvrdil, reakční doba s zkracovala a to v obou jejích částech.

Zkracování doby výběru při zátěžovém testu může poukazovat na ovlivnění senzoričského základu techniko-taktického jednání a to v podobě snižování prahu čivosti v důsledku nástupu únavy, která je přirozeným obranným mechanismem při zatížení organismu. Únava ovlivňuje senzibilitu, má negativní dopad na počítky, které jsou hlavním odrazovým můstkem pro další fáze pohybového jednání a celkově ovlivňuje psychický výkon jedince. V důsledku negativního ovlivnění počítků, resp. ovlivnění zrakových a sluchových počítků, které mají vedoucí roli mezi kognitivními schopnostmi, může docházet k nekvalitnímu rozpoznání všech vnímaných podnětů, které vedou k nepřesnému vyhodnocení herní situace. Pokud nejsou objektivně vyhodnoceny všechny podněty, může se zkracovat celková doba percepce a myšlenkového řešení.

Cílem percepčně kognitivních funkcí je zdokonalení pohybového jednání vytvořením takových reakcí v procesu výběru pohybové odpovědi, aby se eliminoval

proces rozboru situace a návrhu na její řešení, a po rozpoznání herní situace následovalo okamžitě provedení řešení, tedy vznik jistých automatizmů. Doba rychlosti reakce se během experimentu zkracovala, ale z hlediska charakteristiky experimentu nelze považovat zkrácení doby za motorické učení, automatizaci jednotlivých rozhodnutí o řešení prezentovaných herních situací nebo ovlivnění z důvodu obeznámenosti s testem, o čemž hovoří ve své studii Abernethy (in Elliot, 1998). Dle O'Connora (2002) bylo předpokládáno, že rychlost reakční doby se bude s přibývajícím nárůstem únavy a hladiny laktátu v krvi prodlužovat a rozhodování bude ovlivněno deformačními faktory, které mohou vést i k diskoordinaci pohybu. Výsledky testu tuto teorii vyvrátily, deformační faktor měl v tomto případě charakter jiný, nebyla ovlivněna rychlost reakce, ale při subjektivním pozorování probandů byl pozorován jistý díl diskoordinace při vykonávání pohybové odpovědi na fotografickou prezentaci. Toto pozorování se shoduje s tvrzením Abta (2000), který potvrdil vliv únavy na provádění pohybových dovedností. Pokud se zkracovala doba výběrové odpovědi, zhoršovala se kvalita výběrové odpovědi a subjektivně se zhoršovalo provedení pohybové odpovědi, můžeme s jistotou tvrdit, že při rozhodovacím procesu mělo tělesné zatížení vliv na změnu jednotlivých fází taktického a pohybového jednání ve spojení s motorickým učení ve vzájemném porovnání odpovědí v klidových podmínkách a v zatížení.

V proměnlivých podmínkách utkání je rozhodování ve výběru řešení jednotlivých herních situací základním klíčem ke kvalitnímu individuálnímu pohybovému hernímu výkonu, který dále ovlivňuje herní výkon celého mužstva. Míra zátěže a nástup únavy sice negativně neovlivnili reakční dobu, ale ovlivnili myšlenkovou fázi taktického jednání, tedy návrh a výběr řešení ve smyslu, že stejnou herní situaci vyřešili testovaní jedinci sice stejně rychle, ne-li rychleji, ale pouze v polovině případů se herní řešení v klidových podmínkách shodovala s řešeními během zatížení. Řešení daných situací se vzhledem k validitě odpovědí změnilo jak kladně, tak záporně, z čehož plyne jasné ovlivnění rozhodovací činnosti vlivem zátěže a únavy, nikoliv však v časovém hledisku, ale v hledisku kvalitativní odpovědi. Výsledky tak vyvrací teorii Douchampse (in McMorris, 1997), který ve své studii poukázal, že zatížení nemá vliv na přesnost rozhodnutí.

Ovlivnění percepčně kognitivních funkcí má za následek ovlivnění fáze návrhu a výběru řešení. Resp. pozorování odlišností ve výběru pohybové odpovědi dokládá



ovlivnění percepčně kognitivních funkcí. Můžeme spekulovat, že s narůstající únavou je vynechána fáze, kdy dochází k predikci důsledku rozhodování, tzn., že jedinec už nedokáže uvažovat o důsledcích svého rozhodnutí, tudíž se na základě vnitřních a vnějších podmínek mění jeho výsledná pohybová odpověď. Na druhou stranu můžeme spekulovat o jisté automatizaci při predikci důsledků pohybového jednání a nástupu tzv. bleskového rozhodnutí, kdy může docházet k rozporu s technickou stránkou řešení. Proto lze vyřknout hypotézu, že při výběru pohybového řešení vede tělesné zatížení k rozhodnutí s vyšší mírou rizika v důsledku neuvědomění si výsledku svého rozhodnutí. Vyšší míra rizikovosti může být přičítána i vysoké úrovni aktivace a pozornosti. Dle Tomprowskiho a Ellise (1989) je při vyšším tělesném zatížení (85%) kvalitnější hodnocení dané situace. Při vysokém tělesném zatížení se však díky nástupu únavy pozornost narušuje (hodnota SF při rozhodování byla 93,2% SFmax). To může mít vliv na rozdělení pozornosti a tím v důsledku negativní vliv na percepci všech podnětů, které jsou následně základem pro vyhodnocení dané situace. Pokud je narušena pozornost, jsou některé podněty opomenuty a je tak ovlivněno konečné rozhodnutí. Vyřčená hypotéza tak může být rozšířena ve smyslu, že rizikovost při rozhodování může být způsobena nekvalitním vnímáním všech presentovaných podnětů.

Pohybová odpověď při tělesném zatížení je v důsledku nástupu únavy ovlivněna změnou vnitřního prostředí organismu, která má za vznik zhoršením celkové koordinace. Tento aspekt herního výkonu byl subjektivně pozorován při pohybové testu, kdy došlo viditelně ke zhoršení koordinačních schopností pod vlivem nástupu únavy vlivem zátěžového testu.

Jedním z pomocných kritérií hodnocení výběru odpovědí bylo posuzování dle postu zaujímaného v herním systému. V tomto případě se validity videosnímků neporovnávaly v globálním hledisku, ale jednotlivě dle validizace každého jednoho dotazovaného trenéra. Konfrontace ukázala, že defensivně ladění hráči jsou méně kreativní a volí nejraději odpověď přihrávku, v ojedinělých případech obcházení či vedení míče. Naproti tomu ofensivně ladění hráči s tzv. „tahem na branku“ daleko více využívali odpověď obcházení a vedení míče. Stejně jako při hodnocení trenéry i probandů se odpověď střela objevovala v malém počtu.

Za hlavní úskalí celého projektu bych označil dva základná faktory, a to možnost spekulací v názoru na validizaci jednotlivých způsobů řešení a aplikaci testu v laboratorních podmínkách.

Subjektivní hodnocení předložených herních situací odborníky/trenéry nemusí vždy přesně korespondovat s objektivitou kritéria výběru pohybové odpovědi na danou herní situaci. Tuto stránku jsem se pokusil eliminovat výběrem jednotlivých herních situací. Do celého experimentu byly vybrány jen ty herní situace, u kterých panovala nejvyšší míra shody u všech dotazovaných odborníků, a to v názoru na nejlepší možné řešení. Tímto byla presentována snaha o co nejvyšší objektivitu ve výběru pohybové odpovědi a zajištění kritéria pro hodnocení odpovědí v celém testu.

Laboratorní podmínky, které simulovaly herní podmínky mohly do jisté míry ovlivnit i rozhodování ve výběru pohybové odpovědi. I přes maximální snahu navodit u probandů pocit pobytu na hrací ploše se podmínkám v tréninkovém procesu či utkání nemůže laboratoř vyrovnat. Presentované snímky byly statické herní situace, které se ve fotbale prakticky nevyskytují a díky proměnlivým podmínkám v herní procesu se mění pozice spoluhráčů, protivráčů, pozice míče a v neposlední řadě i okolní podmínky, a to i ve velmi krátkém časovém úseku. Dále můžeme poukazovat na ovlivnění vnímání presentovaných projekcí, kdy se jedná pouze o „ploché“ fotografie a nikoliv reálné situace. Laboratorní podmínky také zadržovaly vznik tzv. dvojité odpovědi. Jelikož dovednostní test podstupovali probandi poprvé a podmínky testu pro ně byly nové, byli probandi nuceni zvládnout novou formu pohybu, i přestože se motorický test podobal herní skutečnosti. Pokud by dokonale nezvládli strukturu nového pohybu, mohlo by dojít při realizaci odpovědi v testu k rozhodování jak o realizaci, tak o provedení pohybu, což by vedlo k ovlivnění výsledků. Eliminování dvojitého rozhodování bylo provedeno pomocí informativního zácviku, po kterém probandi prokázali naučení nové pohybové struktury.

Vhodně zvolenou se ukázala skupina probandů. Jejich dovednostní úroveň a herní zkušenosti z hlediska celkové doby tréninkového procesu byly vzhledem k věkové skupině adekvátní tomu, aby mohli působit jako kontrolní vzorek mladých fotbalistů, působících ve výkonnostním sportu. Skupina spolupracoval na experimentu, zvolený pohybový test pochopila bez větších komplikací a test zatížení obstojně zvládla.

Z dosažených výsledků lze jasně vyčíst, že formulování pohybových odpovědí na řešení herních situací se vlivem zatížení organismu mění a rozhodovací schopnosti jsou ovlivněny. Vliv zatížení na řešení herních situací je patrný i z celkového nárůstu špatných odpovědí v testu, kdy je jasně pozorováno odlišné posuzování herní situace v klidových podmínkách a při zátěžovém testu. Není však zcela jednoznačné, že se odpovědi na jednotlivé herní situace mění jen k horšímu, byly pozorovány i odpovědi z opačným kurzem. Stejně jako formulace odpovědi se mění i doba výběrové reakce. Na rychlost reakce naproti tomu nemělo vliv ani zatížení, ani počet podnětů, resp. počet možných variant řešení. Tímto se nepotvrdila hypotéza o prodloužení doby reakce. Výsledky sledování srdeční frekvence potvrdily kvalitu zvoleného zátěžového testu a navození požadovaných podmínek, při kterých se zkoumal vliv zatížení na rozhodování.

V porovnání s dostupnou literaturou tato studie prokázala jistou míru shody s dosavadními poznatky o vlivu tělesného zatížení a percepčně kognitivních funkcí při rozhodovacích procesech v taktickém jednání. Na druhou stranu vnesla nové hledisko do dané problematiky a to v podobě zkrácení doby reakce, hypoteticky přičítané rozhodování s vyšší mírou rizikovosti. Všeobecně je známo, že s nástupem únavy jako fyziologické reakce na různou intenzitu a dobu trvání tělesné zátěže, se snižují koordinační schopnosti a schopnosti provádět jakoukoliv pohybovou činnost na adekvátní úrovni odpovídající činnostem prováděných v ideálních podmínkách. Výsledky poukázaly na změnu procesu v rozhodování o následné pohybové činnosti v herních situacích, narušení jednotlivých fází taktického jednání a zhoršení pohybového výkonu.

## 7. Závěr

Dle získaných poznatků mohu tvrdit, že tělesné zatížení ovlivňuje výkon ve výběru pohybové odpovědi na řešení herních situací. Výsledky experimentu, kdy bylo pozorováno zhoršení kvalitativní složky výběrové odpovědi a zároveň zkrácení doby výběrové odpovědi, dopomohly k vyslovení hypotézy, že při vyšším tělesném zatížení je zhoršena pozornost a vnímání všech presentovaných podnětů, což vede k rozhodování s vyšší mírou rizikovosti a to v závislosti na predikci výsledného pohybového jednání.

Existuje hranice, kdy velikost zatížení ještě neovlivňuje strukturu pohybu a rozhodování o pohybovém vzorci. Tato hranice je pohyblivá a je závislá na hodnotě SF a délce setrvání nad touto hodnotou. Přesné určení hranice, kdy je taktické myšlení a realizace pohybové odpovědi již ovlivněna, je v podstatě neurčitelná, protože je závislý na mnoha faktorech, jako je prostředí, aktuální fyzická připravenost atd. Pro každou jednotlivou pohybovou činnost lze této hranici posouvat a to dostatečným opakováním, osvojováním a částečnou automatizací pohybu a kognitivním myšlením, kdy jednotlivé herní situace, které vyžadují zvládnutí určité pohybové dovednosti se zapíší do paměti a v příští konfrontaci je řešení dané situace usnadněno paměťovým vnímáním.

Hranice, kdy je ovlivněno rozhodování je u každého jedince individuální. Ovlivňujícími faktory jsou věk, herní zkušenosti a herní vyzrálost, úroveň získaných a vrozených dispozic, kognitivní zkušenosti, post, který jedinec zastává v herním systému a v neposlední řadě samozřejmě trénovanost. Ta má vliv na rychlost nástupu únavy a tím pádem na hranici, kdy únava začíná ovlivňovat percepčně kognitivní schopnosti a v návaznosti další fáze taktického procesu a pohybovou odpověď.

Vliv trénovanosti, tedy zvyšování výkonnosti v oblasti výběru vhodných herních řešení, je postaven na principu specifčnosti. Tréninkové zatížení by mělo odpovídat zátěžovým charakteristikám herních aktivit. V tomto případě pro rozvoj rozhodovacích procesů je nutné, aby hráči byli zatěžováni především pohybovou činností a byl kladen důraz na řešení specifických herních situací, které se nejvíce podobají utkání. Doba a intenzita zatížení by se měla podobat zátěžovým charakteristikám hráče v utkání, a to i z hlediska herního postu v systému hry.

Obecný rozvoj trénovanosti má vliv i na posouvání hranice ovlivnitelnosti rozhodovacích procesů. Proces adaptace je v tomto ohledu významný. Pokud se adaptačními procesy zvýší výkonnost, ovlivní to připravenost organismu, tím pádem bude posunuta hranice vzniku únavy a zároveň oddáleno ovlivnění rozhodování. Z hlediska praktického se bude řešení jednoduchých herních situací zkvalitňovat díky přesnějšímu vnímání, rozhodování, lepšímu využívání kognitivních zkušeností a menšímu ovlivnění koordinačních schopností.

Nárůstem trénovanosti ovlivňujeme rozhodovací procesy, zdokonalujeme pohybové dovednosti, zkvalitňujeme proces kognitivního učení z hlediska lepšího vnímání herních situací díky nižší úrovni zatížení organismu.

## 8. Použitá literatura :

1. ABERNETHY, B., WOOD, J. *An assessment of the Effectiveness of Selected Visual Trainning Program in Enhancing Sportrs Performace*. Cambera: Australian Sports Commision, 1997.
2. ABT, G.A. *The effect of a carbohydrate enriched diet on the skill performance of midfield soccer players after intermittent treadmill exercise*. Southern Gross University : Lismore, 2000.
3. AKS, D. J., Influence of exercise on visual search, *Perceptual and Motor Skills* 1998. Vol.87, No.3, p.771-783
4. BANGSBO, J. *Yo-Yo test*. Kopenhagen: August Krogh Institute, 1996.
5. ELLIOT, B. *Training in Sport*. London: John Wiley and Sons, 1998.
6. CATTEL, R.B. *The Scientifict Analysis of Personality*. Harmondsworth : Penguin, 1967.
7. ČÁP, J. *Vybrané kapitoly z pedagogické praxe*. Praha : SPN, 1971.
8. DOBRÝ, L. *Didaktika sportovních her*. Praha : SPN, 1988.
9. DOVALIL, J. *Výkon a trénink ve sportu*. Praha : Olympia 2002
10. DRUGA, R., TROJAN, S., PFEIFFER, J. *Centrální mechanismy řízení motoriky : teorie, poruchy a léčebná rehabilitace*. Praha : Avicium, 1991.
11. GALLWEY, W.T. *The inner game of tennis*. Bantam books : New York, 1979.
12. GREHAIGNE, JF., GODBOUT, P. Tactical knowledge in sports from a constructivist and cognicist perspective. *Quest* 1995. Vol.47, No.3, p.490-505.
13. HAVLÍČKOVÁ, L. *Fyziologie tělesné zátěže II. Speciální část*. Praha : UK, 1997.
14. HELLER, J. a kol. *Fyziologie tělesné zátěže*. Praha : UK, 1996.
15. CHARVÁT, J. *Život, adaptace a stres*. Praha : SPN, 1969.
16. CHMURA, J. Choice reaction time during graded exercise in relation to blood lactate nad plasma catechoalamine thersholds. *International Journal of Sports Science*. Vol.15, No.4, p.172-176.
17. KERR, R. Project your way to succes. *Coaching Rewiew* 1978. Vol.1, No.1, p.13-15.
18. LINHART, J. *Proces a struktura lidského učení*. Praha : Academia, 1972.
19. LINHART, J. *Základy obecné psychologie*. Praha: SPN, 1981.
20. MACÁK, I., HOŠEK, V. *Psychologie tělesné výchovy a sportu*. Praha : SPN, 1989.
21. MCGREGOR, S.J. The influence of intermittent high-intensity shuttle running and fluid ingestion on the performance of soccer skill. *Journal Sports of Science* 1999. Vol.17, No.1, p.895-903.
22. McMORRIS, T., KEEN, P. Effect of Exercise on Simple Tasks Reakction Times of Recreational Athlets. *Perceptual and Motor Skills* 1994. Vol.78, No.1, p.123-130
23. McMORRIS, T., GRAYDON, J. The effect of exercise on the decision making of soccer players. *Science and football III*. London : E & FN Spon, 1997.
24. MEEUSEN, R. Fatigue during game play : A rewiew of central nervous system aspects during exercise. *Science and Football IV*. New York, London : Routledge, 2002.
25. NEVIL, A. M., BALMER, N. J., WILLIAMS, A. M. Can crowd reactions influence desicions in favour of the home side? *Science and Football IV*. New York, London : Routledge, 2002.
26. NEWSHOLME, E. at al. *Amino acids, brain neurotransmitters and a funkcional link between muscle and brain that is important in sustained exercise*. London: John Libby Eurotext, 1987.

27. O'CONNOR, D. Visual reaction time and peripheral vision in professional rugby league players. *Science and Football IV*. New York, London : Routledge, 2002.
28. PSOTTA, R. Současný pohled na kondiční trénink : V čem spočívá specifčnost fotbalu? (I.část). *Fotbal a trénink*. 2001. č.1, s.15-16.
29. SLEPIČKA, P., HOŠEK, V., HÁTLOVÁ, B. *Psychologie sportu*, Praha: Karolinum, 2006.
30. SVOBODA, B. *Psychologie sportovních her*. Praha : Olympia, 1986
31. TOMPOROWSKI, P. D., ELLIS, N.R. Effects of exercise on cognitive processes : a review. *Psychological Bulletin*, 1986, Vol. 99, No.1, p.338-346.
32. VANĚK, M. *Psychologie sportu*. Praha : SPN, 1983.

## 9. Přílohy

- \* příloha 1 – Obrázek testu (nákres)
- \* příloha 2 – Klíč k hodnocení odpovědí
- \* příloha 3 – Hodnocení odpovědí
- \* příloha 4 – Reakční doba
- \* příloha 5 – Reakční doba II.
- \* příloha 6 – Srdeční frekvence
- \* dotazníky – tabulky hodnot jednotlivých probandů (1-7)



Příloha 1



5 m



20 m



	kód	nejlepší řešení	zkratka	kód	další možná	zkratka	kód	nejhorší řešení	zkratka	
3 řešení	A	příhrávka	P	A	1x1	1x1	A	střela	S	
	B	1x1	1x1	B	příhrávka	P	B	střela	S	
	C	1x1	1x1	C	příhrávka	P	C	střela	S	
	D	1x1	1x1	D	příhrávka	P	D	střela	S	
	E	1x1	1x1	E	příhrávka	P	E	střela	S	
	F	příhrávka	P	F	1x1	1x1	F	střela	S	
	G	1x1	1x1	G	příhrávka	P	G	střela	S	
	H	příhrávka	P	H	1x1	1x1	H	střela	S	
	I	1x1	1x1	I	příhrávka	P	I	střela	S	
4 řešení	J	příhrávka doleva	PL	J	1x1	1x1	J	příhrávka doprava	střela	PP,S
	K	1x1	1x1	K	příhrávka doleva	PL	K	příhrávka doprava	střela	PP,S
	L	1x1	1x1	L	příhrávka doleva	střela	PL,S		příhrávka doprava	PP
	M	příhrávka doprava	PP	M	1x1	1x1	M	příhrávka doleva	střela	PL,S
	N	příhrávka doprava	PP	N	1x1	1x1	N	příhrávka doleva	střela	PL,S
	O	1x1	1x1	O	příhrávka doleva	PL	O	příhrávka doprava	střela	PP,S
	P	příhrávka doleva	PL	P	1x1	střela	1x1,S		příhrávka doprava	PP
	Q	1x1	1x1	Q	příhrávka doleva	střela	PL		příhrávka doprava	PP,S
	R	1x1	1x1	R	příhrávka doleva	příhrávka doprava	PL,PP		střela	S
	S	příhrávka doprava	PP	S	1x1	1x1	S	příhrávka doleva	střela	PL,S

Shrnutí	kód	nejlepší řešení	další možná	nejhorší řešení	Pořadí při pre-testu			Pořadí při testu				
					kód	nejlepší	možná	špatná	kód	nejlepší	možná	špatná
3 řešení	A	P	1x1	S	D	1x1	P	S	O	1x1	PL	PP,S
	B	1x1	P	S	H	P	1x1	S	K	1x1	PL	PP,S
	C	1x1	P	S	A	P	1x1	S	G	1x1	P	S
	D	1x1	P	S	C	1x1	P	S	J	PL	1x1	PP,S
	E	1x1	P	S	M	PP	1x1	PL,S	N	PP	1x1	PL,S
	F	P	1x1	S	P	PL	1x1,S	PP	P	PL	1x1,S	PP
	G	1x1	P	S	R	1x1	PL,PP	S				
	H	P	1x1	S	B	1x1	P	S				
	I	1x1	P	S	E	1x1	P	S				
4 řešení	J	PL	1x1	PP,S	G	1x1	P	S	poznámka: P příhrávka PP příhrávka vpravo PL příhrávka vlevo 1x1 vedení míče - obcházení S střela			
	K	1x1	PL	PP,S	J	PL	1x1	PP,S				
	L	1x1	PL,S	PP	K	1x1	PL	PP,S				
	M	PP	1x1	PL,S	N	PP	1x1	PL,S				
	N	PP	1x1	PL,S	O	1x1	PL	PP,S				
	O	1x1	PL	PP,S								
	P	PL	1x1,S	PP								
	Q	1x1	PL	PP,S								
	R	1x1	PL,PP	S								
	S	PP	1x1	PL,S								

odpověď

1

0

5

<b>CELKOVÝ POČET VIDEOPREZENTACÍ</b>	<b>14</b>					
<b>POČET ODPOVĚDÍ</b>	počet celkem		počet v pretestu		počet v testu	
	CELKEM		PRETEST		TEST	
	129		98		31	
<b>POČET ŘEŠENÍ</b>	počet celkem		počet v pretestu		počet v testu	
<b>výborné</b>	<b>65</b>	50,38%	<b>50</b>	51,02%	<b>15</b>	48,38%
<b>alternativní</b>	<b>39</b>	30,23%	<b>34</b>	34,69%	<b>5</b>	16,12%
<b>špatné</b>	<b>25</b>	19,37%	<b>14</b>	14,28%	<b>11</b>	35,48%
<b>KONFRONTACE PRETEST V. TEST</b>	počet celkem		pretest * test		počet v testu	
<b>výborné</b>	<b>65</b>	50,38%	<b>16</b>	51,61%	<b>15</b>	48,38%
<b>alternativní</b>	<b>39</b>	30,23%	<b>8</b>	25,80%	<b>5</b>	16,12%
<b>špatné</b>	<b>25</b>	19,37%	<b>7</b>	22,58%	<b>11</b>	35,48%
<b>ZMĚNA ODPOVĚDÍ PRE A TEST</b>	pozitivní	↑	<b>6</b>	19,35%		
	negativní	↓	<b>9</b>	29,03%		
	bez změny	↔	<b>16</b>	51,61%		

## Příloha 4

## REAKČNÍ DOBA

		kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
TESTOVANÝ	1	pretest	1,52	1,40	1,40	1,32	1,36	-	1,400
		test	0,72	1,08	0,92	1,44	0,76	-	0,984
		změna RD	↓	↓	↓	↑	↓	-	-
		rozdíl RD	-0,80	-0,32	-0,48	0,12	-0,60	-	-0,416
	2	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
		pretest	1,52	1,60	1,40	1,12	1,56	1,28	1,413
		test	0,96	1,04	1,28	1,24	0,96	1,20	1,113
		změna RD	↓	↓	↓	↑	↓	↓	-
	rozdíl RD	-0,56	-0,56	-0,12	0,12	-0,60	-0,08	-0,300	
	3	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
		pretest	1,40	1,60	1,40	-	-	-	1,467
		test	1,00	1,12	1,16	-	-	-	1,093
		změna RD	↓	↓	↓	-	-	-	-
	rozdíl RD	-0,40	-0,48	-0,24	-	-	-	-0,373	
	4	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
		pretest	0,72	1,00	1,32	0,96	1,04	-	1,008
		test	0,80	1,08	1,04	1,16	0,88	-	0,992
		změna RD	↑	↑	↓	↑	↓	-	-
	rozdíl RD	0,08	0,08	-0,28	0,20	-0,16	-	-0,016	
	5	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
		pretest	1,00	1,24	-	-	-	-	1,120
		test	0,68	0,92	-	-	-	-	0,800
		změna RD	↓	↓	-	-	-	-	-
	rozdíl RD	-0,32	-0,32	-	-	-	-	-0,320	
	6	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr
		pretest	1,20	1,16	1,04	1,24	1,24	-	1,176
		test	0,80	0,96	1,20	1,00	1,08	-	1,008
		změna RD	↓	↓	↑	↓	↓	-	-
rozdíl RD	-0,40	-0,20	0,16	-0,24	-0,16	-	-0,168		
7	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr	
	pretest	1,52	1,60	1,40	1,12	1,56	-	1,440	
	test	0,96	1,04	1,28	1,24	0,96	-	1,096	
	změna RD	↓	↓	↓	↑	↓	-	-	
rozdíl RD	-0,56	-0,56	-0,12	0,12	-0,60	-	-0,344		
P r ů m ě r	kód obrázku	O	K	G	J	N	P	průměr	
	pretest	1,27	1,37	1,33	1,15	1,35	1,28	1,292	
	test	0,85	1,03	1,15	1,22	0,93	1,20	1,062	
	změna RD	-	-	-	-	-	-	-	
rozdíl RD	-0,42	-0,34	-0,18	0,06	-0,42	-0,08	-0,230		



## Příloha 5

## REAKČNÍ DOBA II.

		pretest		test	
TESTOVANÝ	1	rychlost reakce 3 řešení	1,50	rychlost reakce 3 řešení	0,92
		rychlost reakce 4 řešení	1,39	rychlost reakce 4 řešení	1,00
		průměr	1,44	průměr	0,96
	2	rychlost reakce 3 řešení	1,41	rychlost reakce 3 řešení	1,28
		rychlost reakce 4 řešení	1,34	rychlost reakce 4 řešení	1,08
		průměr	1,37	průměr	1,18
	3	rychlost reakce 3 řešení	1,43	rychlost reakce 3 řešení	1,16
		rychlost reakce 4 řešení	1,46	rychlost reakce 4 řešení	1,06
		průměr	1,45	průměr	1,11
	4	rychlost reakce 3 řešení	1,16	rychlost reakce 3 řešení	1,04
		rychlost reakce 4 řešení	0,95	rychlost reakce 4 řešení	0,98
		průměr	1,05	průměr	1,01
	5	rychlost reakce 3 řešení	1,13	rychlost reakce 3 řešení	0,00
		rychlost reakce 4 řešení	1,17	rychlost reakce 4 řešení	0,80
		průměr	1,15	průměr	0,80
	6	rychlost reakce 3 řešení	1,14	rychlost reakce 3 řešení	1,20
		rychlost reakce 4 řešení	1,18	rychlost reakce 4 řešení	0,96
		průměr	1,16	průměr	1,08
	7	rychlost reakce 3 řešení	1,41	rychlost reakce 3 řešení	1,28
		rychlost reakce 4 řešení	1,34	rychlost reakce 4 řešení	1,05
		průměr	1,37	průměr	1,17
P r ů m ě r	rychlost reakce 3 řešení	1,31	rychlost reakce 3 řešení	1,15	
	rychlost reakce 4 řešení	1,26	rychlost reakce 4 řešení	0,99	
	průměr	1,29	průměr	1,06	

	čas odpovědi	06:15	07:33	08:51	10:07	11:26	12:54	průměr SF při odpovědích	SF max	SF maxd	průměr SF při odpovědích / SFmax	SF max / SFmaxd
proband	1	194	194	194	194	195	-	194,2	204	195	95,2%	95,6%
	2	188	193	192	193	193	194	192,2	204	194	94,2%	95,1%
	3	181	186	188	-	-	-	188,0	203	188	91,1%	92,6%
	4	179	182	184	185	186	-	183,2	202	186	90,7%	92,1%
	5	185	187	-	-	-	-	186,0	203	187	91,6%	92,1%
	6	190	191	193	193	193	-	192,0	203	193	94,6%	95,1%
	7	188	194	194	195	195	-	193,2	204	195	94,7%	95,6%
	CELKEM	186,4	189,6	190,8	192,0	192,4	194,0	189,4	203,3	191,1	93,2%	94,0%

SRDEČNÍ FREKVENCE

Příloha 6



proband č.2				31.3.1989 - 16 let				krajní levý záložník				pořadí		2			
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdíl RD
										pretest			test				
Q	zkuš	-	-	O	PP	5	0,96	O	PL	0	1,52	PP	5	0,96	↓	↓	-0,56
I	zkuš	-	-	K	1x1	1	1,04	K	1x1	1	1,60	1x1	1	1,04	↓	OK	-0,56
L	zkuš	-	-	G	1x1	1	1,28	G	1x1	1	1,40	1x1	1	1,28	↓	OK	-0,12
S	zkuš	-	-	J	PP	5	1,24	J	PL	1	1,12	PP	5	1,24	↑	↓	0,12
F	zkuš	-	-	N	PP	1	0,96	N	PL	5	1,56	PP	1	0,96	↓	↑	-0,60
D	P	0	1,64	P	PP	5	1,20	P	S	0	1,28	PP	5	1,20	↓	↓	-0,08
H	P	1	1,60	R	nezodp	-	-										
A	P	1	1,04	C	nezodp	-	-		průměr		1,413333	průměr		1,113333		průměr	-0,3
C	P	0	1,20	F	nezodp	-	-										
M	PP	1	1,12	N	nezodp	-	-		kód	čas	SF					PV	1560m
P	S	0	1,28	H	nezodp	-	-		O	06:15	188					Sfmax	204
R	1x1	1	1,20	A	nezodp	-	-		K	07:33	193					Sfmaxd	194
B	P	0	1,64	B	nezodp	-	-		G	08:51	192						
E	1x1	1	1,32	E	nezodp	-	-		J	10:07	193						
G	1x1	1	1,40	L	nezodp	-	-		N	11:26	193						
J	PL	1	1,12	S	nezodp	-	-		P	12:54	194						
K	1x1	1	1,60	I	nezodp	-	-										
N	PL	5	1,56	D	nezodp	-	-										
O	PL	0	1,52	Q	nezodp	-	-										
									reakce 3 řeš		1,41						
									reakce 4 řeš		1,34						
	průměr		1,374286		průměr		1,113333		průměr		1,37						

poznámka:

PP	příhrávka vpravo	řeš	
PL	příhrávka vlevo	1	výborné řešení
1x1	vedení míče - obcházení	0	alternativní možné řešení
S	střela	5	špatné řešení
RD	reakční doba		
RD	reakční doba		
PV	překonaná vzdálenost		
Sfmax	srdeční frekvence dle vzorce 220 - věk		
Sfmaxd	maximální dosažená srd.frekvence		



proband č.3				16.11.1988 - 17 let				střední ofensivní záložník				pořadí	3				
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdíl RD
Q	zkuš	-	-	O	PP	1	1,00	O	1x1	1	1,40	PP	5	1,00	↓	↑	-0,40
I	zkuš	-	-	K	PL	5	1,12	K	PP	5	1,60	PL	0	1,12	↓	↓	-0,48
L	zkuš	-	-	G	1x1	1	1,16	G	1x1	1	1,40	1x1	1	1,16	↓	OK	-0,24
S	zkuš	-	-	J	nezodp	-	-										
F	zkuš	-	-	N	nezodp	-	-		průměr		1,466667	průměr		1,093333		průměr	-0,373333
D	1x1	1	1,74	P	nezodp	-	-										
H	P	1	1,36	R	nezodp	-	-										
A	P	1	1,82	C	nezodp	-	-										
C	P	0	1,12	F	nezodp	-	-										
M	PP	1	1,36	N	nezodp	-	-	kód	čas	SF					PV	1080m	
P	PP	5	1,40	H	nezodp	-	-	O	06:15	181					Sfmax	203	
R	1x1	1	1,40	A	nezodp	-	-	K	07:33	196					Sfmaxd	188	
B	P	0	1,28	B	nezodp	-	-	G	08:51	188							
E	1x1	1	1,32	E	nezodp	-	-										
G	1x1	1	1,40	L	nezodp	-	-										
J	PL	1	1,72	S	nezodp	-	-										
K	PP	5	1,60	I	nezodp	-	-										
N	PP	1	1,32	D	nezodp	-	-										
O	1x1	1	1,40	Q	nezodp	-	-										
	průměr		1,445714		průměr		1,093333		reakce 3 řeš		1,43						
									reakce 4 řeš		1,46						
									průměr		1,45						

poznámka:

PP přihrávka vpravo  
 PL přihrávka vlevo  
 1x1 vedení míče - obcházení  
 S střela  
 RD reakční doba  
 RD reakční doba  
 PV překonaná vzdálenost  
 Sfmax srdeční frekvence dle vzorce 220 - věk  
 Sfmaxd maximální dosažená srd.frekvence

řeš  
 1 výborné řešení  
 0 alternativní možné řešení  
 5 špatné řešení

proband č.4			14.2.1987 - 18 let			krajní ofensivní záložník, útočník			pořadí			4					
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdíl RD
Q	zkuš	-	-	O	PP	5	0,80	O	PP	5	0,72	PP	5	0,80	↓	OK	0,08
I	zkuš	-	-	K	PP	0	1,08	K	PL	0	1,00	PP	0	1,08	↑	OK	0,08
L	zkuš	-	-	G	1x1	1	1,04	G	1x1	1	1,32	1x1	1	1,04	↓	OK	-0,28
S	zkuš	-	-	J	PL	0	1,16	J	1x1	0	0,96	PL	1	1,16	↑	OK	0,20
F	zkuš	-	-	N	PP	5	0,88	N	PL	5	1,04	PP	1	0,88	↓	↑	-0,16
D	S	5	1,80	P	nezodp	-	-										
H	1x1	1	0,96	R	nezodp	-	-		průměr		1,008	průměr		0,992		průměr	-0,016
A	P	1	0,80	C	nezodp	-	-										
C	P	0	0,96	F	nezodp	-	-										
M	PP	5	0,72	N	nezodp	-	-		kód	čas	SF					PV	1400m
P	PL	1	1,12	H	nezodp	-	-		O	06:15	179					Sfmax	202
R	PP	0	1,06	A	nezodp	-	-		K	07:33	182					Sfmaxd	186
B	P	0	0,92	B	nezodp	-	-		G	08:51	184						
E	1x1	1	1,36	E	nezodp	-	-		J	10:07	185						
G	1x1	1	1,32	L	nezodp	-	-		N	11:26	186						
J	1x1	0	0,96	S	nezodp	-	-										
K	PL	0	1,00	I	nezodp	-	-										
N	PL	5	1,04	D	nezodp	-	-										
O	PP	5	0,72	Q	nezodp	-	-										
									reakce 3 řeš		1,16						
									reakce 4 řeš		0,95						
	průměr		1,052857		průměr		0,992		průměr		1,05						

poznámka:

PP přihrávka vpravo  
 PL přihrávka vlevo  
 1x1 vedení míče - obcházení  
 S střela  
 RD reakční doba  
 RD reakční doba  
 PV překonaná vzdálenost  
 Sfmax srdeční frekvence dle vzorce 220 - věk  
 Sfmaxd maximální dosažená srd.frekvence

řeš  
 1 výborné řešení  
 0 alternativní možné řešení  
 5 špatné řešení

proband č.5				17.5.1988 - 17 let				střední obránce				pořadí		5			
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdil RD
								pretest			test						
Q	zkuš	-	-	O	PP	0	0,68	O	PL	0	1,00	PP	5	0,68	↓	↓	-0,32
I	zkuš	-	-	K	PP	5	0,92	K	PP	5	1,24	PP	5	0,92	↓	OK	-0,32
L	zkuš	-	-	G	nezodp	-	-										
S	zkuš	-	-	J	nezodp	-	-		průměr		0,8	průměr		0,8		průměr	-0,32
F	zkuš	-	-	N	nezodp	-	-										
D	P	0	1,60	P	nezodp	-	-										
H	P	1	1,04	R	nezodp	-	-								PV	960 m	
A	1x1	0	0,80	C	nezodp	-	-										
C	P	0	0,84	F	nezodp	-	-								SF max	190	
M	PP	1	1,28	N	nezodp	-	-	kód	čas	SF							
P	PP	5	0,96	H	nezodp	-	-	O	06:15	185					PV	960m	
R	PL	0	1,00	A	nezodp	-	-	K	07:33	187					Sfmax	203	
B	1x1	1	1,16	B	nezodp	-	-								Sfmaxd	187	
E	1x1	1	1,40	E	nezodp	-	-										
G	S	5	1,04	L	nezodp	-	-										
J	PL	1	1,16	S	nezodp	-	-										
K	PP	5	1,24	I	nezodp	-	-										
N	PP	1	1,52	D	nezodp	-	-										
O	PL	0	1,00	Q	nezodp	-	-				reakce 3 řeš		1,13				
											reakce 4 řeš		1,17				
	průměr		1,145714		průměr		0,8		průměr				1,15				

poznámka:

PP přihrávka vpravo  
 PL přihrávka vlevo  
 1x1 vedení míče - obcházení  
 S střela  
 RD reakční doba  
 RD reakční doba  
 PV překonaná vzdálenost  
 Sfmax srdeční frkvence dle vzorce 220 - věk  
 Sfmaxd maximální dosažena srd.frekvence

řeš  
 1 výborné řešení  
 0 alternativní možné řešení  
 5 špatné řešení

proband č.6				9.9.1988 - 17 let				útočník				pořadí 6					
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdil RD
Q	zkuš	-	-	O	1x1	1	0,80	O	1x1	1	1,20	1x1	1	0,80	↓	OK	-0,40
I	zkuš	-	-	K	1x1	1	0,96	K	1x1	1	1,16	1x1	1	0,96	↓	OK	-0,20
L	zkuš	-	-	G	1x1	1	1,20	G	1x1	1	1,04	1x1	1	1,20	↑	OK	0,16
S	zkuš	-	-	J	PL	5	1,00	J	PP	5	1,24	PL	1	1,00	↓	↑	-0,24
F	zkuš	-	-	N	PP	1	1,08	N	PP	1	1,24	PP	1	1,08	↓	OK	-0,16
D	P	0	1,20	P	nezodp	-	-										
H	P	1	1,12	R	nezodp	-	-		průměr		1,176	průměr		1,008		průměr	-0,168
A	P	1	0,96	C	nezodp	-	-										
C	P	0	1,16	F	nezodp	-	-										
M	PP	1	1,08	N	nezodp	-	-	kód	čas	SF						PV	1480m
P	1x1	0	1,12	H	nezodp	-	-	O	06:15	190						Sfmax	203
R	1x1	1	1,24	A	nezodp	-	-	K	07:33	191						Sfmaxd	193
B	P	0	1,32	B	nezodp	-	-	G	08:51	193							
E	P	0	1,20	E	nezodp	-	-	J	10:07	193							
G	1x1	1	1,04	L	nezodp	-	-	N	11:26	193							
J	PP	5	1,24	S	nezodp	-	-										
K	1x1	1	1,16	I	nezodp	-	-										
N	PP	1	1,24	D	nezodp	-	-										
O	1x1	1	1,20	Q	nezodp	-	-										
								reakce 3 řeš		1,14							
								reakce 4 řeš		1,18							
	průměr		1,162857	průměr			1,008	průměr		1,16							

poznámka:

PP přihrávka vpravo  
 PL přihrávka vlevo  
 1x1 vedení míče - obcházení  
 S střela  
 RD reakční doba  
 RD reakční doba  
 PV překonaná vzdálenost  
 Sfmax srdeční frkvence dle vzorce 220 - věk  
 Sfmaxd maximální dosažena srd.frekvence

řeš  
 1 výborné řešení  
 0 alternativní možné řešení  
 5 špatné řešení



proband č.7				6.11.1988 - 16 let				krajní pravý obránce				pořadí		7			
PRETEST				TEST				SROVNÁNÍ									
kód	odpověď		RD	kód	odpověď		RD	kód	odpověď	řeš	RD	odpověď	řeš	RD	změna RD	shoda odp	rozdíl RD
Q	zkuš	-	-	O	PP	1	0,96	O	1x1	1	1,52	PP	5	0,96	↓	↓	-0,56
I	zkuš	-	-	K	PL	0	1,04	K	PL	0	1,60	PL	0	1,04	↓	OK	-0,56
L	zkuš	-	-	G	1x1	0	1,28	G	PL	0	1,40	1x1	1	1,28	↓	↑	-0,12
S	zkuš	-	-	J	PL	1	1,24	J	PL	1	1,12	PL	1	1,24	↑	OK	0,12
F	zkuš	-	-	N	PP	1	0,96	N	PP	1	1,56	PP	1	0,96	↓	OK	-0,60
D	P	0	1,64	P	nezodp	-	-										
H	1x1	0	1,60	R	nezodp	-	-		průměr		1,44	průměr		1,096		průměr	-0,344
A	P	1	1,04	C	nezodp	-	-										
C	P	0	1,20	F	nezodp	-	-										
M	PP	1	1,12	N	nezodp	-	-	kód	čas	SF						PV	1400m
P	PP	5	1,28	H	nezodp	-	-	O	06:15	188						Sfmax	204
R	PL	0	1,20	A	nezodp	-	-	K	07:33	194						Sfmaxd	195
B	P	0	1,64	B	nezodp	-	-	G	08:51	194							
E	1x1	1	1,32	E	nezodp	-	-	J	10:07	195							
G	P	0	1,40	L	nezodp	-	-	N	11:26	195							
J	PL	1	1,12	S	nezodp	-	-										
K	PL	0	1,60	I	nezodp	-	-										
N	PP	1	1,56	D	nezodp	-	-										
O	1x1	1	1,52	Q	nezodp	-	-										
									reakce 3 řeš	1,41							
									reakce 4 řeš	1,34							
	průměr		1,374286		průměr		1,096		průměr		1,37						

poznámka:

PP přihrávka vpravo  
 PL přihrávka vlevo  
 1x1 vedení míče - obcházení  
 S střela  
 RD reakční doba  
 RD reakční doba  
 PV překonaná vzdálenost  
 Sfmax srdeční frkvence dle vzorce 220 - věk  
 Sfmaxd maximální dosažená srd.frekvence

řeš  
 1 výborné řešení  
 0 alternativní možné řešení  
 5 špatné řešení