

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY**  
**A INFORMATIKY**

**FUTBALOVÝ ZÁPAS AKO DYNAMICKÝ SYSTÉM I.**

**UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE**  
**FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY**  
**A INFORMATIKY**

**FUTBALOVÝ ZÁPAS AKO DYNAMICKÝ SYSTÉM I.**

**Bakalárska práca**

Evidenčné číslo: f032cda7-61ed-49ab-ad67-3e5a5d5a1d25

Študijný program: Ekonomická a finančná matematika

Študijný odbor: 9.1.9 Aplikovaná matematika

Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky

Školiteľ: Mgr. Richard Kollár, PhD.

**Bratislava 2011**

**Boris Letko**



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Boris Letko  
**Študijný program:** ekonomická a finančná matematika (Jednoodborové štúdium, bakalársky I. st., denná forma)  
**Študijný odbor:** 9.1.9. aplikovaná matematika  
**Typ záverečnej práce:** bakalárska  
**Jazyk záverečnej práce:** slovenský

**Názov :** Futbalový zápas ako dynamický systém I  
**Cieľ :** Vypracovať metodiku hodnotenia, ktorou sa zaznamená priebeh futbalového zápasu (postupnosť udalostí na ihrisku) ako číselná funkcia času.  
**Anotácia :** V roku 2002 J. Murray zostavil matematický model manželského vzťahu, ktorý bol založený na komunikačnej interakcii partnerov. Pomocou aplikácie modelu na 15 minútový rozhovor predpovedal pevnosť ich manželského vzťahu. Cieľom práce je zostaviť podobný matematický model futbalového zápasu. Toto je jedna z dvojice súvisiacich tém, na ktoré hľadám dvojicu spolupracujúcich študentov.

**Vedúci :** Mgr. Richard Kollár, PhD.

**Dátum zadania:** 27.10.2010

**Dátum schválenia:** 24.05.2011

-----  
doc. RNDr. Margaréta Halická, CSc.  
garant študijného programu

Boris Letko

študent

Richard Kollár

vedúci práce

Dátum potvrdenia finálnej verzie práce, súhlas s jej odovzdaním (vrátane spôsobu sprístupnenia)

Richard Kollár, 30.5.2011

vedúci práce

### *Čestné vyhlásenie*

Čestne vyhlasujem, že som túto bakalársku prácu vypracoval samostatne za pomoci konzultácií a uvedených bibliografických odkazov.

V Bratislave, jún 2011

.....

Boris Letko

## ***Pod'akovanie***

Ďakujem vedúcemu svojej bakalárskej práce Mgr. Richardovi Kollárovi, PhD. za aktívne vedenie pri vypracovávaní témy, za ochotu a snahu naučiť, mojej priateľke za obrovskú trpezlivosť a cenné rady a rodine za neustálu podporu.

## **Abstrakt**

Letko Boris, Futbalový zápas ako dynamický systém I., Univerzita Komenského v Bratislave, Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Katedra aplikovanej matematiky a štatistiky, vedúci práce Mgr. Richard Kollár, PhD., Bratislava, 2011, 57 strán

Cieľom bakalárskej práce je vytvorenie metodiky hodnotenia futbalových zápasov, ktorá zachytáva nielen hru jedného mužstva, ale aj interakciu medzi oboma súpermi. Pomocou rôznych druhov váženía chce autor dosiahnuť čo najväčšiu relevantnosť zozbieraných dát, ktoré ďalej slúžia na vytvorenie modelu skúmajúceho vývoj zápasu. Na záver sú v práci uvedené grafy zaznamenávajúce interakciu mužstiev pre jednotlivé druhy váženía.

**Kľúčové slová :** bodovací systém, futbal, matematický model, interakcia, váženie

## **Abstract**

Letko Boris, Football match as the dynamical system I., Comenius University, Bratislava, Faculty of Mathematics, Physics and Informatics, Department of Applied Mathematics and Statistics, supervisor Mgr. Richard Kollár, PhD., Bratislava 2011, 57 pages

The aim of this bachelor thesis is creating of methodology of evaluation of football matches that describes not only playing of one team but also interaction between both opponents. By means of different types of weighting the author wants to achieve the biggest relevancy of collected data that can be used for creating a model of investigation of development of a match. At the end there are graphs that record interaction of teams for different types of weighting.

**Key words :** scoring system, football, mathematical model, interaction, weighting

# Obsah

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Zoznam ilustrácií a tabuliek .....</b>                | <b>8</b>  |
| <b>Úvod .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>1 Existujúci výskum.....</b>                          | <b>12</b> |
| <b>2 Bodovací systém.....</b>                            | <b>18</b> |
| 2.1 <i>Matematické modelovanie .....</i>                 | <i>18</i> |
| 2.2 <i>Bodovací systém .....</i>                         | <i>18</i> |
| <b>3 Použité dáta .....</b>                              | <b>19</b> |
| <b>4 Kategórie .....</b>                                 | <b>21</b> |
| 4.1 <i>Prihrávky.....</i>                                | <i>21</i> |
| 4.2 <i>Pohyb bez lopty .....</i>                         | <i>23</i> |
| 4.3 <i>Technika .....</i>                                | <i>25</i> |
| 4.4 <i>Získané územie .....</i>                          | <i>26</i> |
| 4.5 <i>Súboje.....</i>                                   | <i>28</i> |
| 4.6 <i>Napádanie .....</i>                               | <i>29</i> |
| 4.7 <i>Pozičná hra.....</i>                              | <i>31</i> |
| <b>5 Váženie.....</b>                                    | <b>33</b> |
| 5.1 <i>Váženie podľa celkového času.....</i>             | <i>33</i> |
| 5.2 <i>Váženie podľa čistého času .....</i>              | <i>34</i> |
| 5.3 <i>Váženie podľa jednotlivých ukazovateľov .....</i> | <i>36</i> |
| <b>6 Grafy .....</b>                                     | <b>39</b> |
| 6.1 <i>Barcelona - Mallorca .....</i>                    | <i>40</i> |
| 6.2 <i>Barcelona - Gijon.....</i>                        | <i>41</i> |
| 6.3 <i>Barcelona - Valencia.....</i>                     | <i>42</i> |
| 6.4 <i>Atletico Madrid - Barcelona.....</i>              | <i>43</i> |
| 6.5 <i>Arsenal - Tottenham .....</i>                     | <i>44</i> |
| 6.6 <i>Manchester - Liverpool .....</i>                  | <i>45</i> |
| 6.7 <i>Manchester - Chelsea.....</i>                     | <i>46</i> |
| 6.8 <i>Tottenham - Brémy.....</i>                        | <i>47</i> |
| 6.9 <i>Slovensko - Taliansko.....</i>                    | <i>48</i> |
| 6.10 <i>Barcelona – Real Madrid .....</i>                | <i>49</i> |
| <b>7 Analýza dát.....</b>                                | <b>50</b> |
| 7.1 <i>Korelačná analýza.....</i>                        | <i>50</i> |
| 7.2 <i>Analýza výsledkov jednotlivých zápasov .....</i>  | <i>51</i> |
| <b>Záver .....</b>                                       | <b>55</b> |
| <b>Zoznam bibliografických odkazov .....</b>             | <b>56</b> |

## Zoznam ilustrácií a tabuliek

### *1 Existujúci výskum*

- Obr.1: Manželstvá s prevahou pozitívnych bodov
- Obr.2: Manželstvá s prevahou negatívnych bodov
- Obr.3: Princíp dvojitého kódovania
- Obr.4: Nabehané kilometre pre jednotlivé posty
- Obr.5: Rozsah pohybu hráčov tímu A
- Obr.6: Rozsah pohybu hráčov tímu B
- Obr.7: Dôležitosť jednotlivca v tíme

### *4 Kategórie*

- Tabuľka 1: Prevodná tabuľka úspešnosti prihrávk
- Obr.8: Naivná diverzifikácia ihriska
- Obr.9: Upravené rozdelenie ihriska

### *5 Váženie*

- Tabuľka 2: Bodové ohodnotenie s váhami pre celkový čas
- Tabuľka 3: Bodové ohodnotenie s váhami pre celkový i čistý čas
- Tabuľka 4: Bodové ohodnotenie so všetkými váhami
- Tabuľka 5: Výsledné bodové ohodnotenie podľa jednotlivých vážení

### *6 Grafy*

- Tabuľka 6: Bodové ohodnotenie
- Tabuľka 7: Výsledky
- Graf 1: Váženie (celkový čas)
- Graf 2: Váženie (čistý čas)
- Graf 3: Váženie (podľa ukazovateľov)
- Tabuľka 8: Bodové ohodnotenie



Tabuľka 9: Výsledky

Graf 4: Váženie (celkový čas)

Graf 5: Váženie (čistý čas)

Graf 6: Váženie (podľa ukazovateľov)

Tabuľka 10: Bodové ohodnotenie

Tabuľka 11: Výsledky

Graf 7: Váženie (celkový čas)

Graf 8: Váženie (čistý čas)

Graf 9: Váženie (podľa ukazovateľov)

Tabuľka 12: Bodové ohodnotenie

Tabuľka 13: Výsledky

Graf 10: Váženie (celkový čas)

Graf 11: Váženie (čistý čas)

Graf 12: Váženie (podľa ukazovateľov)

Tabuľka 14: Bodové ohodnotenie

Tabuľka 15: Výsledky

Graf 13: Váženie (celkový čas)

Graf 14: Váženie (čistý čas)

Graf 15: Váženie (podľa ukazovateľov)

Tabuľka 16: Bodové ohodnotenie

Tabuľka 17: Výsledky

Graf 16: Váženie (celkový čas)

Graf 17: Váženie (čistý čas)

Graf 18: Váženie (podľa ukazovateľov)

Tabuľka 18: Bodové ohodnotenie

Tabuľka 19: Výsledky

Graf 19: Váženie (celkový čas)  
Graf 20: Váženie (čistý čas)  
Graf 21: Váženie (podľa ukazovateľov)  
Tabuľka 20: Bodové ohodnotenie  
Tabuľka 21: Výsledky  
Graf 22: Váženie (celkový čas)  
Graf 23: Váženie (čistý čas)  
Graf 24: Váženie (podľa ukazovateľov)  
Tabuľka 22: Bodové ohodnotenie  
Tabuľka 23: Výsledky  
Graf 25: Váženie (celkový čas)  
Graf 26: Váženie (čistý čas)  
Graf 27: Váženie (podľa ukazovateľov)  
Tabuľka 24: Bodové ohodnotenie  
Tabuľka 25: Výsledky  
Graf 28: Váženie (celkový čas)  
Graf 29: Váženie (čistý čas)  
Graf 30: Váženie (podľa ukazovateľov)

### *7 Analýza dát*

Tabuľka 26: Korelačné koeficienty medzi mužstvami v jednotlivých zápasoch  
Tabuľka 27: Korelačné koeficienty v zápasoch, kde padol gól v prvých 15.minútach  
Tabuľka 28: Súhrn grafov, korelácií a výsledkov

## Úvod

Futbal patrí k najpopulárnejším športom. Má svojich priaznivcov aj v tých najodľahlejších kútoch sveta. Medzi prostými fanúšikmi obdivujúcimi nádherné góly či búrlivú atmosféru na štadiónoch môžeme nájsť aj záujemcov o hlbšie pozorovanie javov v zápasoch.

Vytvárajú sa metodiky, ktoré analyzujú vplyv rôznych faktorov (miesta, odkiaľ často padajú góly, prihrávky, z ktorých plynú chyby, či gólové šance) na priebeh zápasu a pomáhajú tak zlepšovať napríklad tréningové procesy, či stratégie. Všetky tieto prieskumy sa však zameriavajú len na výkon jedného mužstva, poprípade na výkon jednotlivca, nevšímajú si vplyv mužstva na hru svojho súpera.

Cieľom práce je vypracovať istú metodiku hodnotenia, ktorou sa zaznamená priebeh futbalového zápasu, teda postupnosť udalostí na ihrisku, ako číselná funkcia času.

Dôležité pre nás bude vytvoriť bodovací systém, ktorý bude oceňovať isté herné situácie, najmä schopnosť ovplyvňovať hru súpera. Takto vytvorený bodovací systém bude následne nosnou časťou pri konštruovaní modelu popisujúceho futbalový zápas. Interakcia reprezentuje významnú časť bodovacieho systému, ponúka vhodný nástroj na modelovanie vývoja zápasu. Pri sledovaní vplyvu hry na súpera môžeme správnym zachytením interakcie do istej miery odhadnúť vývoj hry v ďalších momentoch zápasu, vďaka čomu sa naša práca stáva zaujímavejšou. Zozbierané dáta pochádzajú z náhodne vybraných futbalových zápasov, resp. z ich prvých pätnástich minút.

Vychádzať budeme z existujúceho výskumu amerického psychológa Johna M. Gottmana, ktorý vytvoril bodovací systém z rozhovorov manželov, založený na ich vzájomnej interakcii. Paralelou manželských rozhovorov v našej práci budú futbalové zápasy. Podobný systém ešte v danej oblasti nebol navrhnutý.

Motiváciou pre túto prácu je snaha navrhnúť lepšie vyhodnocovanie herných situácií, ktoré môžu byť nápomocné pri modelovaní vývoja zápasov, zamerať sa na váhy jednotlivých faktorov, čo môže byť vhodnou pomôckou pri zlepšovaní tréningových procedúr.

Cieľom práce nie je štatistické vyhodnocovanie zápasov, zozbierané dáta slúžia len na vytvorenie matematického modelu.

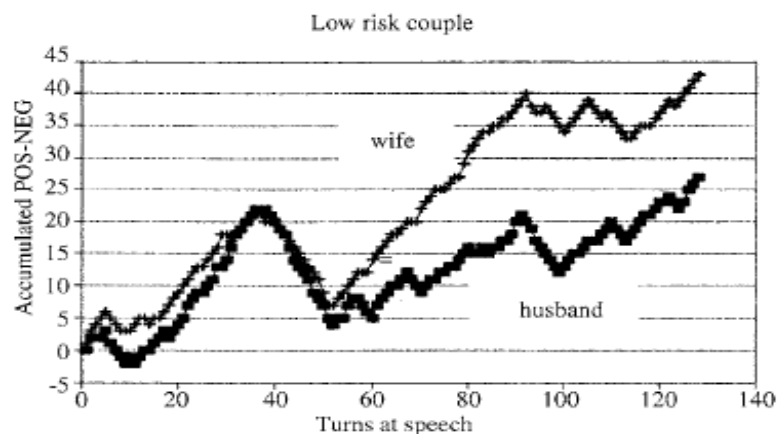
## 1 Existujúci výskum

V oblasti športu sa ešte nikto nepokúsil zachytiť pri skúmaní a popisovaní zápasov schopnosť ovplyvňovať svojou hrou výkon súpera. Z tohto dôvodu bol pre našu prácu dôležitý výskum amerického psychológa Johna M. Gottmana, ktorý modeloval dynamiku manželskej interakcie. Futbalový zápas predstavuje prirodzené rozšírenie manželského výskumu, keďže podobne chceme popisovať interakcie medzi mužstvami. J. M. Gottman si pre svoju štúdiu v roku 1983 v meste Bloomington vybral prostredníctvom inzerátu v novinách 200 manželských párov, z ktorých vzišiel konečný počet 79 párov ako účastníkov výskumu. Autor dbal na to, aby zúčastnené páry predstavovali pestrú škálu manželského života.

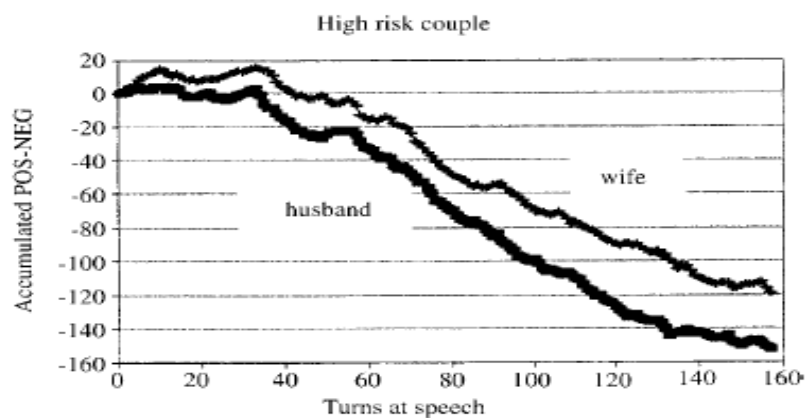
Každá dvojica sa pravidelne stretávala v laboratóriu, pričom podmienkou bolo, aby pred schôdzkou spolu aspoň osem hodín nehovorili. Jednotlivé pozorovania boli nahrávané a trvali pätnásť minút. Diskutovalo sa vždy o troch okruhoch – udalosti dňa, problémy v manželstve, navzájom zvolená príjemná téma [2], [4].

Po získaní dostatočného množstva materiálu sa nahrané konverzácie púšťali vopred školeným odborníkom, ktorí mali pomocou troch systémov bodovať isté javy.

- RCISS (rapid couples interaction scoring system)
  - všíma si 13 prejavov správania rozprávača a 9 prejavov poslucháča v každej replike
  - replika je definovaná ako súhrn všetkých vyjadrení rozprávača, pokiaľ nie je prerušený druhým z manželov (za prerušenie sa nepovažuje vydávanie súhlasných zvukov typu „hmm“ )
  - kódy pozostávali z piatich pozitívnych a ôsmich negatívnych bodov
  - spočítal sa priemerný počet pozitívnych a negatívnych bodov každého z manželov za jednu repliku a tiež priemer pozitívnych mínus negatívnych bodov
  - nakreslili sa grafy (obr. 1, 2), na základe ktorých boli manželia rozdelení na dve skupiny



Obr. 1: Manželstvá s prevahou pozitívnych bodov: prvá skupina manželov, ide o tzv. *regulated couples*, čo znamená, že pri výskume získali viac pozitívnych ako negatívnych bodov [2,4].



Obr. 2: Manželstvá s prevahou negatívnych bodov: druhá skupina manželov, ide o tzv. *nonregulated couples*, čo znamená, že získali viac negatívnych bodov [2,4].

- MICS (marital interaction coding system)
  - najstarší a najpoužívanejší, avšak pravdepodobne s menšou presnosťou než RCISS
  - body boli pridelované po tridsaťsekundových úsekoch
  - používali sa dvojité kódy (obr. 3), t.j. bodovali sa nielen prejavy správania jednotlivých manželov, ale aj interakcia medzi nimi
  - všímali si teda „vnútorné“ prejavy správania, čiže ako ovplyvňuje predchádzajúci stav manžela jeho nasledujúci stav a „vonkajšie“ prejavy správania, čiže ovplyvňovanie medzi manželmi

- zaujímalo ich, ktorý z týchto prejavov je silnejší
- zistili, že sa často vyskytujú silné negatívne prejavy správania, ktoré predstavujú najdôležitejší fenomén v manželskej komunikácii [3]



Obr. 3: Princíp dvojitého kódovania:

$H_i$  = body manžela v  $i$ -tej bodovacej jednotke

$W_i$  = body manželky v  $i$ -tej bodovacej jednotke

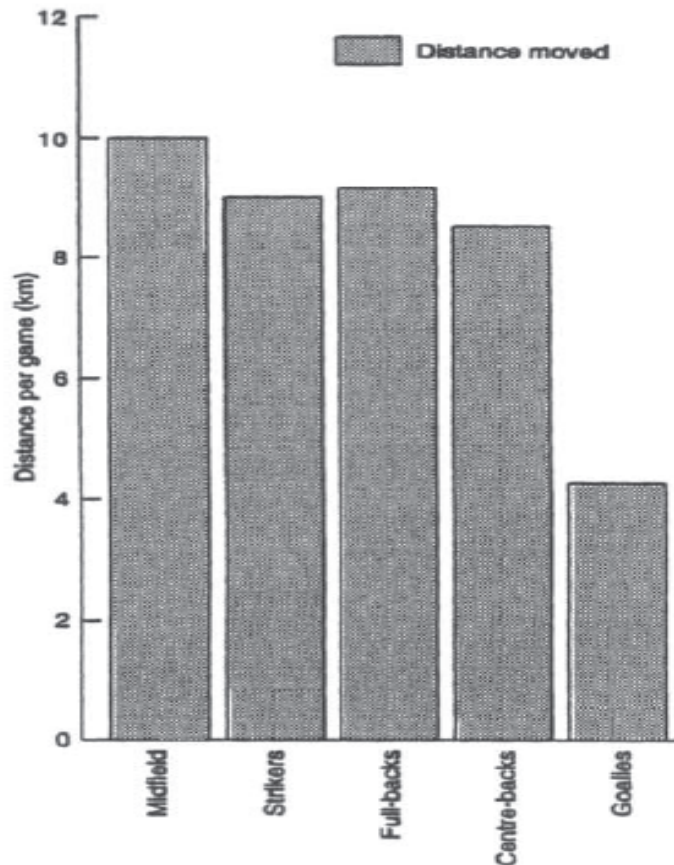
horizontálna šípka = vplyv predchádzajúceho stavu manžela na nasledujúci stav manžela, resp. vplyv predchádzajúceho stavu manželky na nasledujúci stav manželky

diagonálna šípka = vplyv predchádzajúceho stavu manžela na nasledujúci stav manželky a vice versa [3]

- SPAFF (special affect coding system)
  - všima si presnejšie (do väčších detailov) prejavy pozitívneho a negatívneho správania
  - pozorovalo sa päť negatívnych (hnev, pohrdanie, smútok, strach, sťažovanie sa) a štyri pozitívne (náklonnosť, humor, záujem, entuziazmus) prejavy
  - dôraz sa kladie aj na verbálny prejav, tón hlasu, mimiku [1], [4]

Body získané aplikovaním uvedených systémov na nahrané konverzácie slúžili na zostavenie modelu, ktorým sa štatisticky vyhodnocovali jednotlivé manželstvá a skúmali sa predispozície úspešnosti manželstva.

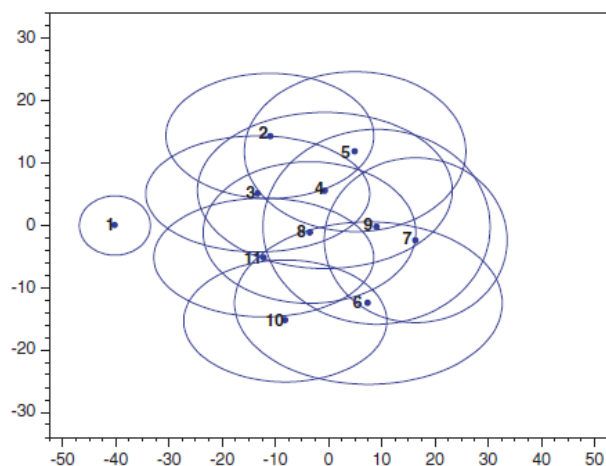
Podobným spôsobom sa dajú zaznamenávať aj javy vo futbale. Prvé pokusy siahajú do sedemdesiatych rokov dvadsiateho storočia, kedy bol za pomoci nahrávok analyzovaný pohyb hráčov v anglickej lige (obr. 4) [7].



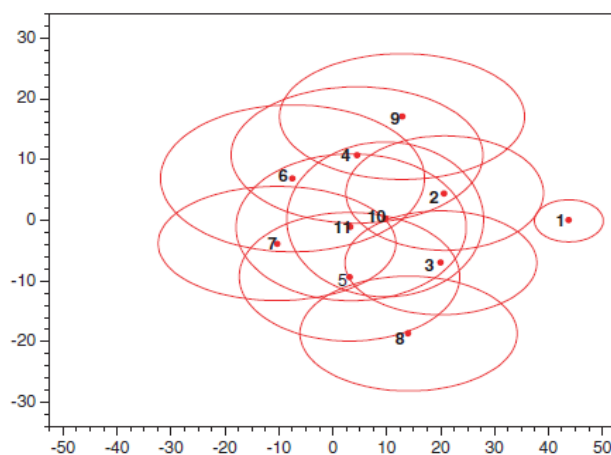
Obr. 4: Nabehané kilometre pre jednotlivé posty: na horizontálnej osi sú jednotlivé pozície hráčov a na vertikálnej osi vzdialenosť, ktorú v zápase nabehali [7].

Reilly a Thomas vypočítali vzdialenosti, ktoré hráči na jednotlivých postoch nabehali. Určili tiež, že typický hráč beží s loptou menej než 2% zápasu, čo predstavuje necelé dve minúty. Reilly neustále rozširoval databázu o údaje z ďalších zápasov, čo mu umožnilo jasne definovať špecifické fyziologické požiadavky. Táto práca sa stala štandardom pri porovnávaní výsledkov v podobných projektoch [7].

Podobné modely vypracoval aj tím nemeckých vedcov v roku 2007. Skúmali pohyb hráčov na jednotlivých postoch počas prvého polčasu. Každý hráč predstavoval jeden bod v rovine, pričom rozlišovali medzi tímom A a B. Vyhodnocovali medziiným aj rozsah pohybu hráčov po ihrisku (obr. 5, obr. 6) [12].



Obr. 5: Rozsah pohybu hráčov tímu A [12]

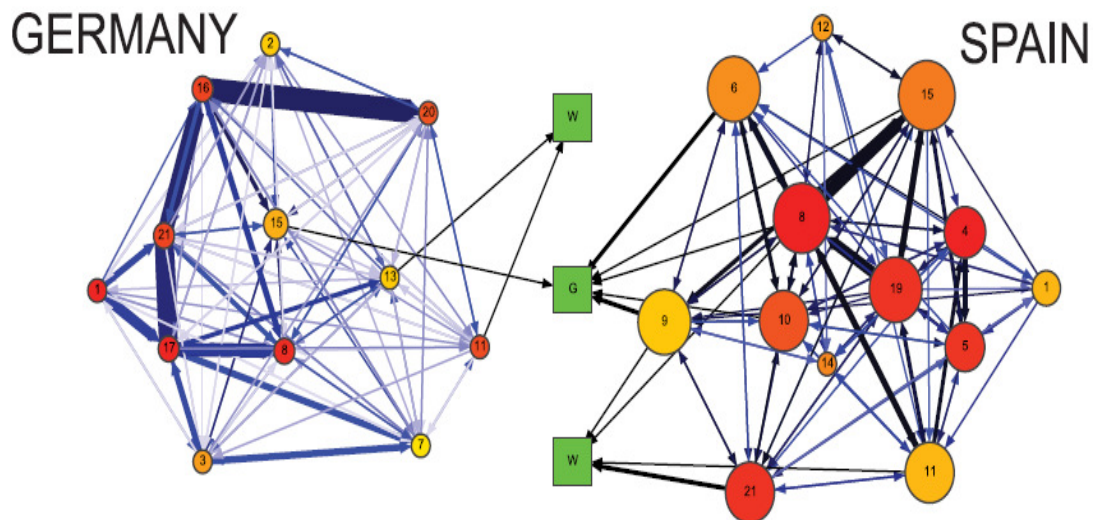


Obr. 6: Rozsah pohybu hráčov tímu B: Čísla na obrázkoch 5,6 predstavujú jednotlivých hráčov. Na obrázku 5 sú hráči tímu A, pričom číslo 1 je brankár, čísla 2, 3, 10, 11 sú obrancovia, 4, 5, 8 sú záložníci a 6, 7, 9 útočníci. Na obrázku 6 sú hráči tímu B, pričom 1 je opäť brankár, 9, 2, 3, 8 sú obrancovia, 4, 10, 11, 5 záložníci a 6, 7 útočníci. Môžeme vidieť, že najväčší rozsah pohybu mal hráč číslo 6 z tímu A, t.j. tento hráč bol najenergetickejší spomedzi všetkých, v danom polčase zaznamenal gól ako jediný [12].

Opäť však treba zdôrazniť, že v tejto práci nehrá vôbec žiadnu úlohu interakcia mužstiev. Zameranie je len na jednotlivé mužstvá.

Ďalší výskum sa síce venoval interakcii, ale len vo vnútri jedného mužstva, t.j. všimol si len vplyv hry jedného hráča na hru zvyšných spoluhráčov. Uvažovali finálový zápas majstrovstiev Európy z roku 2008 medzi Nemeckom a Španielskom, z ktorého vytvorili následný graf (obr. 7) [13].





Obr. 7: Dôležitosť jednotlivca v tíme: kruhy predstavujú hráčov, pričom číslo vo vnútri je číslo dresu konkrétneho hráča. Veľkosť daného kruhu vypovedá o výkone hráča, jeho farba zase o presnosti prihrávok (čím tmavšia je výplň kruhu, tým sú prihrávky daného hráča presnejšie). Zelené štvorce uprostred s označením W, G reprezentujú strely mimo bránu, resp. na bránu. Čiary medzi kruhmi a zelenými štvorcami poukazujú na frekvenciu prihrávok (striel) medzi hráčmi (na bránu, či mimo brány). Touto prácou poukázali na dôležitosť prínosu jednotlivca do hry celého mužstva [13].

Podobne ako pri skúmaní manželstiev, sa teda aj pri futbale dajú kvantifikovať rôzne udalosti, prejavy. Môžeme si všímať pohyb jedného mužstva, no zároveň aj vplyv pohybu tohto mužstva na súperovu hru, čo pripomína práve interakciu manželov pri rozhovoroch. Vo futbale sa dá zachytiť technická vyspelosť individualít, podobne ako pri výskume manželstiev hrali nemalú rolu gestá, či mimika.

Futbal sa stále vyvíja. Ved' napríklad na majstrovstvách sveta v roku 1994 v USA bol priemerný počet gólov 2.71, o 16 rokov neskôr v Južnej Afrike sa priemerný počet gólov zastavil na čísle 2.27 [9].

Matematickým modelovaním futbalového zápasu sa medziiným dajú skúmať javy ovplyvňujúce pokles gólov. Preto aj výsledky našej práce budú slúžiť ako pomôcka pri zostavovaní modelu zápasu.

## **2 Bodovací systém**

### **2.1 Matematické modelovanie**

Matematické modelovanie je proces vytvárania matematického modelu, pričom matematický model opisuje fungovanie nejakého systému, pretavuje do jazyka matematiky naše predstavy o fungovaní sveta. Matematický model sa nepoužíva len v prírodných vedách (fyzika, biológia, chémia) a inžinierskych disciplínach (informatika), ale tiež vo vedách sociálnych (ekonómia, psychológia) [5], [8].

Matematické modelovanie môže byť použité na množstvo rôznych problémov. Príkladmi cieľov modelovania sú:

- a) rozvíjanie vedeckých znalostí (použitím toho, čo vieme, môžeme dostať niečo doposiaľ neznáme)
- b) testovanie vplyvu zmien v systéme
- c) pomáhajúce rozhodovať – taktické rozhodovanie pre manažérov  
– strategické rozhodovanie pre projektantov [5]

### **2.2 Bodovací systém**

Bodovací systém je navrhovaný, aby zaznamenal zaujímavosti v správaní a je prirodzené, keď sa vyvíja v priebehu aktuálneho výskumu spolu s pribúdajúcimi študovanými otázkami [3].

### 3 Použité dáta

Pre našu prácu bolo dôležité zohnať reprezentatívnu vzorku futbalových zápasov. Podobne ako pri modelovaní manželstva, aj my sme chceli dosiahnuť čo najväčšiu rozmanitosť. Preto sme vybrali zápasy z dvoch najkvalitnejších futbalových súťaží, anglickej a španielskej, z ligových pohárov v daných krajinách, z ligy majstrov, v ktorej sa stretávajú najlepšie európske kluby a tiež z vrcholného podujatia reprezentácií, z majstrovstiev sveta [11].

Z takto vybraných zápasov nás pre nasledujúcu prácu zaujímalo vždy len prvých pätnásť minút jednotlivých zápasov. Dôležitou časťou pre ďalšie uvažovanie bolo, ako rozdeliť pätnásťminútové úseky na menšie jednotky. Vychádzajúc z prác o manželstve sme mali k dispozícii dva rozličné prístupy:

- rozdeliť podľa akcií (podobne ako repliky pri RCISS) [2]
- rozdeliť podľa času (podobne ako pri MICS) [3]

Rozhodli sme sa pre druhý prípad, ktorý sme mierne modifikovali. Modifikácia spočívala v tom, že sme namiesto tridsaťsekundových úsekov zvolili úseky minútové. Tento časový úsek ponúkal komplexnejší obraz o zápase ako delenie po jednotlivých akciách. Zároveň sa ukázalo, že počas tridsiatich sekúnd sa v zápase často nič nedeje, lopta je mimo hry, a teda takto zvolené úseky by neposkytovali dôveryhodné informácie o sledovaných kategóriách.

Jeden zápas nám teda ponúka pätnásť minútových úsekov, v ktorých sme sa rozhodli sledovať nasledovné kategórie:

- prihrávky
- pohyb bez lopty
- technika
- získané územie
- útočné súboje
- obranné súboje
- napádanie
- pozičná obrana

Prvých päť kategórií predstavuje útočnú fázu hry jednotlivých mužstiev, zvyšné zase obrannú fázu hry. Výberom týchto kategórií sme sa snažili zachytiť všetky aspekty hry. V niektorých štúdiách sa hodnotia klasické futbalové ukazovatele ako sú strely na bránku, či góly [6]. V našom prípade síce tieto aspekty nevystupujú priamo ako samostatné kategórie. Sú však obsiahnuté v nami vybraných kategóriách, čomu sa bližšie budeme venovať v nasledujúcej kapitole.

Problémom našich dát môže byť práve aj ich najväčšia devíza – široké spektrum zápasov. Mužstvá svoju taktiku inak prispôbujú zápasom v dlhodobej súťaži, akou je napríklad anglická či španielska liga a inak vo vyradovacej fáze ligy majstrov. Pri dlhodobej súťaži až tak nevádi mierne kolísanie formy, inkasovaný gól navyše alebo strata bodov. Stretnutia ligy majstrov, či ligových pohárov fungujú systémom doma – vonku, čiže z pohľadu odvety je veľmi dôležité, ako dopadol prvý zápas, každý inkasovaný, či strelený gól ma obrovskú váhu. Z tohto pohľadu môže zápas z majstrovstiev sveta predstavovať v istom zmysle outliera, keďže sa toto podujatie usporadúva každé štyri roky a k tradičnej prestíži sa pridáva aj odhodlanie vyhrať pre svoju krajinu cenný titul. Hráči v kluboch sú celú sezónu pohromade, majú nacvičenú stratégiu. Naopak, na majstrovstvách sveta hrá dôležitú úlohu aktuálna forma zúčastnených hráčov.

Na druhej strane, v každom zápase chce mužstvo predviesť čo najlepší výkon, a teda v zmysle sledovaných kategórií môžeme všetky zápasy považovať za rovnocenné.

## 4 Kategórie

Kategórie, ktoré sme zvolili pre tvorbu nášho bodovacieho systému, sme hodnotili stupnicou od -5 po +5, pričom -5 predstavuje najnižšiu možnú hodnotu, +5 predstavuje najvyššiu možnú hodnotu a hodnota 0 znamená, že pozorovaná činnosť sa v danom časovom úseku nevyskytla ani raz, alebo bola neutrálna.

Hru sme rozdelili na dve časti – útočná a obranná fáza. Útočná fáza hry nastáva vtedy, keď mužstvo plne kontroluje loptu. Táto fáza končí stratou lopty (nepresnou prihrávkou, obranným zákrokom súpera) alebo zakončením akcie (strelou, gólom). Obranná fáza hry prebieha vtedy, ak mužstvo nemá pod kontrolou loptu. Táto fáza končí získaním lopty alebo inkasovaním gólu.

### 4.1 Prihrávky

Keďže prihrávky predstavujú základný stavebný kameň všetkých futbalových akcií, stali sa prvou vecou, ktorú sme si všímali. Zaujímal nás ich počet a úspešnosť, t.j. koľko z prihrávok našlo svojho adresáta. Od toho sa odvíjalo aj základné bodové ohodnotenie. Celkovú úspešnosť prihrávok sme počítali podľa nasledujúceho jednoduchého vzťahu:

$$\frac{\# \text{ úspešných prihrávok}}{\# \text{ všetkých prihrávok}}$$

Ako pomôcku pri bodovaní sme vytvorili prevodnú tabuľku, kde v prvom riadku sú percentuálne úspešnosti prihrávok a v druhom adekvátne bodové ohodnotenie. Hodnota 0 v tomto prípade neznamena, že sa prihrávky nevyskytli. Vyjadruje polovičnú úspešnosť prihrávok. Zaradená je kvôli skoku o dva body (z -1 na +1) pri zmene úspešnosti o jedno percento (z 50 na 51).

|       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 0 - 9 | 10 - 18 | 19 - 27 | 28 - 36 | 37 - 45 | 46 - 54 | 55 - 63 | 64 - 72 | 73 - 81 | 82 - 90 | 91 - 100 |
| -5    | -4      | -3      | -2      | -1      | 0       | 1       | 2       | 3       | 4       | 5        |

Tabuľka 1: Prevodná tabuľka úspešnosti prihrávok

### *Príklad 1*

Predstavme si, že jedno mužstvo vyprodukovalo za jednu minútu 8 prihrávok, pričom 7 z nich bolo úspešných (presných).

Základné bodové ohodnotenie sa vypočíta nasledovne:  $\frac{7}{8} = 87,5 \%$

Prevodná tabuľka tejto úspešnosti priradí +4 body.

V celkovom hodnotení za prihrávky sme prihliadali aj na to, či sa jedná o prihrávky defenzívne (medzi obrancami, bez väčšieho napádania súpera) alebo o prihrávky ofenzívne, znamenajúce ohrozenie súpera, vedúce k zakončeniu. Rozhodli sme sa nebrať do úvahy rozdiel medzi prihrávkami po zemi a po výške. Avšak snažili sme sa patrične bodovo ohodnotiť presné dlhé pasy za obranu, ale aj penalizovať školácke chyby pri jednoduchej rozohrávke.

Mužstvá môžu získať jeden plusový (mínusový) bod za situácie, ktoré výrazne neovplyvnia priebeh zápasu. Napríklad brankár pri rozohrávke kopne loptu do autu na súperovej polovici. Nepramení z toho žiadne ohrozenie brány, stratí však bod za chybu. Plusový bod môže byť za vtipné prihrávky. Mužstvá môžu získať dva plusové (mínusové) body za situácie, ktoré značne ovplyvnia priebeh zápasu. Gólové zakončenie vedie k +2 bodom, nepremenená penalta k -2 bodom.

### *Príklad 2*

- a) Uvažujme, že mužstvo vyprodukovalo za minútu osem prihrávok. Všetky prihrávky sa odohrali na vlastnej polovici medzi obrancami a brankárom, bez akéhokoľvek náznaku napádania súperom. Jedna z prihrávok však bola nepresná a lopta skončila v aute.

Základné bodové ohodnotenie zodpovedá príkladu 1, a teda mužstvu pripíšeme +4 body. Avšak vyskytla sa školácka chyba, za čo sme mužstvo penalizovali stratou jedného bodu.

Výsledné bodové ohodnotenie: +3 body

- b) Opäť majme osem vyprodukovaných prihrávok. Šesť z nich znamenalo rýchly prechod do útoku. Siedma bola kolmica za obranu znamenajúca vytvorenie priestoru pre krajného obrancu. Posledná z prihrávok bol center od krajného obrancu, ktorý však súper zblokoval.

Základné bodové ohodnotenie sa nemení, teda +4 body. Za peknú kolmicu za obranu sme však pridali plusový bod.

Výsledné bodové ohodnotenie: +5 bodov

Ako sme už uviedli, pre počet striel nemáme samostatnú kategóriu. Rozhodli sme sa však tento ukazovateľ zakomponovať do kategórie prihrávok. Strely môžeme rozdeliť do nasledovných skupín:

- strely smerujúce na bránku
- strely smerujúce mimo bránky

Prvú skupinu môžeme ešte ďalej rozdeliť podľa úspešnosti na:

- strely znamenajúce gól
- strely znamenajúce úspešný brankársky zákrok

Do druhej skupiny môžeme zaradiť aj strely zblokované. Teda strely budeme počítať do úspešnosti prihrávok.

### *Príklad 3*

Uvažujme desať vyprodukovaných prihrávok, z ktorých päť bolo úspešných. Základné bodové ohodnotenie podľa tabuľky je: 0 bodov

- a) Medzi piatimi úspešnými prihrávkami bola jedna gólová strela. Mužstvo teda získava k základnému bodovému ohodnoteniu dva plusové body.

Výsledné bodové ohodnotenie: +2 body

- b) Medzi piatimi úspešnými prihrávkami sa vyskytla aj strela zo značky pokutového kopu, ktorú jej exekútor zahodil. Svoje mužstvo tak pripravil o dva body.

Výsledné bodové ohodnotenie: -2 body

## **4.2 Pohyb bez lopty**

Ďalšou kategóriou, ktorá nás zaujímala pri bodovaní útočnej fázy hry, bol pohyb hráčov bez lopty. Túto činnosť nevieme vyhodnocovať podľa úspešnosti ako pri prihrávkach.

Počet získaných bodov bude zodpovedať aktivite hráčov tímu, ktorý drží loptu. Všimli sme si hlavne dynamiku akcií. Rozlišovali sme dva druhy útočenia:

- postupný útok
- nakopávané lopty

V prvej skupine sme dbali na to, či sa hráči držia zásady „prihraj a bež“. Ide o schopnosť hráčov hneď po prihrávke vytvoriť priestor pre ďalšie kombinácie. Tento štýl hry je hráčom vstevovaný už v mládežníckych akadémiách, vytváranie ponuky je základom útočenia každého mužstva.

Druhá skupina predstavuje menej častý štýl hry. Vyskytuje sa väčšinou v záverečných minútach hry, keď mužstvo potrebuje streliť gól. Ide o nátlakovú hru, bez nejakej stratégie. Vyžaduje si však dobrý pohyb hráčov, hlavne odhad na načasovanie výskoku, preto sme sa rozhodli do tejto kategórie zaradiť aj tento štýl hry.

Špeciálne body sa dali získať za moment prekvapenia, vyhnutie sa ofsajdovej pasci, za rýchle prečíslenia. Penalizovali sme naopak neaktívny pohyb pri vytváraní ponuky, taktiež príliš aktívny pohyb znamenajúci vystavenie sa ofsajdu.

#### *Príklad 1*

Uvažujme pomalú rozohrávku mužstva z vlastnej polovice, obsahujúcu hlavne prihrávky po zemi. Vždy po odohraní lopty prihrávajúci hráč odbehol do voľného priestoru, čím vytvára ďalšie možnosti kombinácie. Základné bodové ohodnotenie môže byť na úrovni +3 body. Útočník sa pohybuje na hranici ofsajdu, čaká na finálnu prihrávku. Cieľom obrany je vystaviť útočníka do ofsajdovej pasce, čiže v momente prihrávky vystúpi ako celok. Nastať môžu dva prípady:

- a) Útočník sa ofsajdovej pasci vyhne, z čoho pramení rýchly brejk. Bodové ohodnotenie sa teda vylepší o jeden plusový bod.

Výsledné bodové ohodnotenie: +4 body

- b) Útočník v ofsajdovej pasci uviazne, čo predstavuje chybný pohyb bez lopty, a teda aj penalizáciu.

Výsledné bodové ohodnotenie: +2 body



### *Príklad 2*

Uvažujme nátlakovú hru s nakopávanými loptami. Za tento štýl hry bude mužstvo získavať menej bodov ako za postupný útok. Najmä preto, že pri nakopávaných loptách je pohyb bez lopty nevýrazný, často podmienený hlavičkovými súbojmi. Preto ak v príklade 1 získalo mužstvo základné bodové ohodnotenie +3 body, pri tomto štýle hry by bolo základné bodové ohodnotenie +1 bod. Penalizácie a pridané body budú obdobné ako v príklade 1.

### **4.3 Technika**

Podobne ako pri predchádzajúcej kapitole, ani v tejto nebude bodové ohodnotenie zodpovedať tabuľkovým hodnotám úspešností. Oproti predchádzajúcim kategóriám bude rozdiel aj v tom, že si nebudeme všímať mužstvo ako celok. Zaujímalo nás individuálne majstrovstvo hráča s loptou. Hodnotili sme efektivitu technických fines, ich vplyv na plynulosť hry, či schopnosť hráča uspieť v súboji jeden na jedného.

+5 – technické presadenie sa vedie ku gólu

+4, +3 – kľučky sú úspešné, súboje jeden na jedného vychádzajú

+2, +1 – finesy idú na úkor plynulosti hry

-1, -2 – neúspešné prevedenie v súboji jeden na jedného

-3, -4 – zbytočné kľučky, zamotanie sa, strata lopty

-5 – chyba, po ktorej nasleduje gól

Penalizácie boli za nadbytočné, nič neriešiace kľučky, ako aj za stratu lopty pri technickom prevedení. Špeciálne body sa pridelovali za efektívne prevedenie kľučky, úspech v súboji jeden na jedného, či urýchlenie akcie vtipnou fintou.

### *Príklad*

- a) Spomeňme si na svetový šampionát v Mexiku v roku 1986, konkrétne na štvrtfinálový zápas medzi Argentínou a Anglickom. Argentínsky futbalista Diego Maradona sa na vlastnej polovici zmocnil lopty. Vďaka výbornému kontrolovaniu

lopty a perfektne vycibrenej technike prešiel cez niekoľkých anglických hráčov. Vybíhajúci brankár čakal strelu, no nasledovalo len naznačenie a zavŕšenie akcie do prázdnej anglickej bránky. V našom bodovacom systéme by si za svoju akciu v kategórii technika vyslúžil bodové ohodnotenie: +5 bodov

- b) Opačným prípadom je situácia, keď hráč pri nadbytočnom kľúčkovaní spraví chybu, ktorá vyústí do protiútohu. Bodové ohodnotenie sa bude pohybovať v záporných hodnotách. Penalizácia môže prísť v prípade inkasovaného gólu po tejto chybe.

#### 4.4 Získané územie

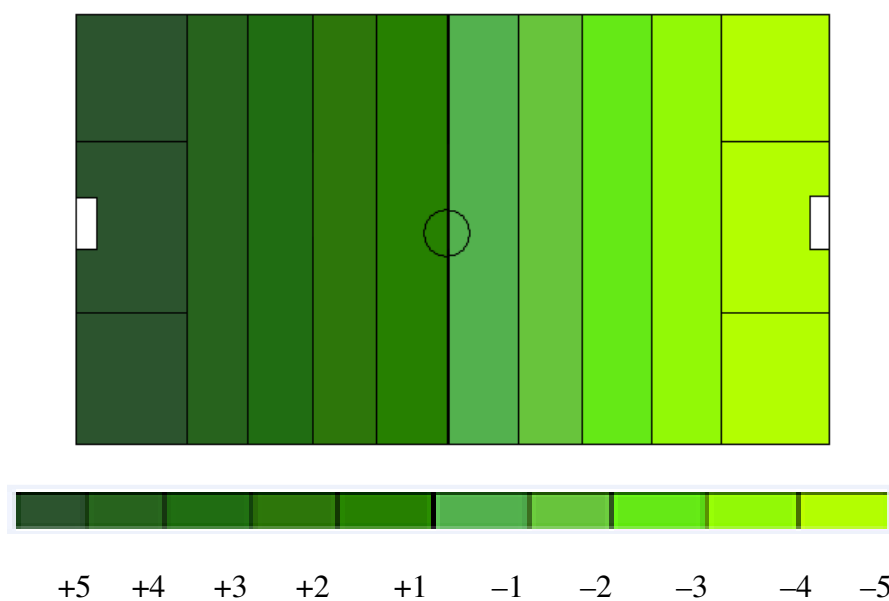
Jedným z najkľúčovejších ukazovateľov kvality hry je získané územie. Vypovedá o schopnosti mužstva vnútiť súperovi svoj herný prejav. Ak sa zápas odohráva stále na rovnakej polovici, svedčí to o dlhodobej jednostrannej prevahe. Preto sme sa rozhodli zaradiť medzi naše kategórie aj získané územie.

Predovšetkým sme museli určiť, čo vlastne budeme považovať za získané územie. Ponúkali sa nám dve rôzne alternatívy určenia získaného územia:

- v okamihu skončenia časového úseku
- miesto, kam sa lopta dostala počas časového úseku najďalej

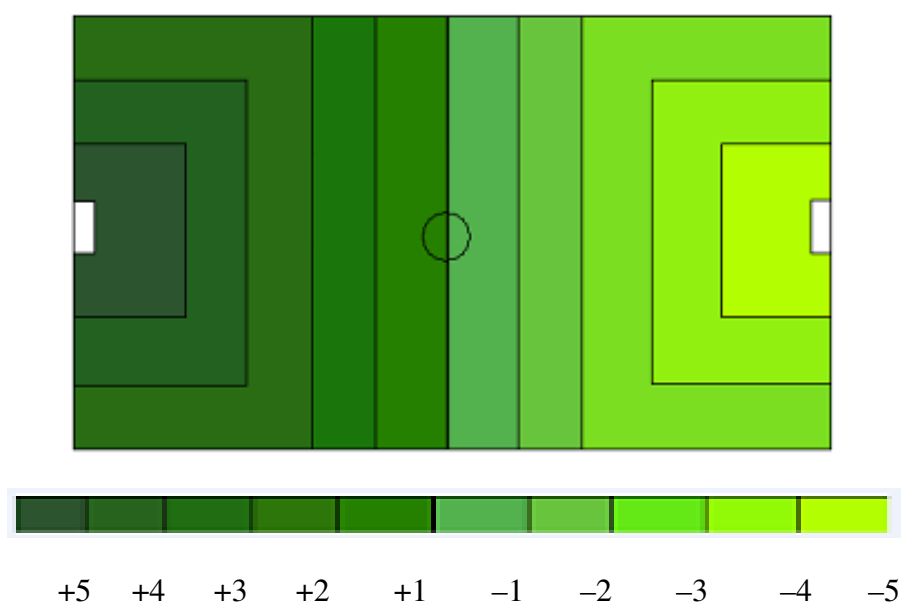
Prvá alternatíva sa ukázala ako nevhodná. Neodráža totiž dianie počas celej minúty, ale len na jej konci. Nie je teda reprezentatívna. Druhá alternatíva už viac vypovedá o hernom prejave, ak navyše zadefinujeme niektoré hraničné situácie, medzi ktoré patrí odkop, ktorý nebudeme považovať za miesto, kam sa lopta počas minútového úseku dostala. Zaujímať nás bude, kam sa mužstvo so svojou akciou dostalo najďalej, odkiaľ prišiel center, zakončenie, kde stratili loptu.

Dôležitou otázkou pri navrhovaní bodovacieho systému bolo rozdelenie ihriska. Základný prístup predstavoval rozdelenie ihriska na desať rovnakých území, pričom každému územiu prislúcha bodové ohodnotenie (obr. 8). Bodové ohodnotenie prislúcha mužstvu útočiacemu sprava doľava.



*Obr. 8: Naivná diverzifikácia ihriska*

Takto zvolené delenie má určité nevýhody. Nie sú v ňom dobre zachytené najčastejšie strelecké pozície, resp. nemajú adekvátne bodové ohodnotenie. Napríklad pozícia v rohu ihriska, odkiaľ sa brána dá ohroziť len ťažko, má podľa tohto delenia bodové ohodnotenie +5, naopak z pozície pred šestnástkou vyplýva bodové ohodnotenie +4. Preto sme navrhli vhodnejšie rozdelenie (obr. 9)



*Obr. 9: Upravené rozdelenie ihriska*

Vďaka takto zvolenému rozdeleniu sme sa vyhli nedostatkom predchádzajúceho delenia, a teda výhodné strelecké pozície sú už patrične bodovo ohodnotené. Inšpiráciu sme čerpali

zo štúdie, ktorá sa zaoberala detekovaním miest s najvyššou pravdepodobnosťou skórovania [14].

#### *Príklad*

- a) Predstavme si útočnú akciu po krídle. Kombinačnou hrou sa dostaneme do územia, ktoré má hodnotu +3. Násť môžu dva prípady:
- brániace mužstvo loptu vybojuje, čím preruší akciu, a teda výsledné bodové ohodnotenie pre útočiace mužstvo bude +3 body.
  - hráč s loptou pošle center do šestnástky, kde dôjde k hlavičkovému zakončeniu. Výsledné bodové ohodnotenie je +5 bodov.
- b) Predstavme si rozohrávku z vlastnej polovice. Brankár posunie loptu obrancom do územia s hodnotou -4. V dôsledku vysokého napádania súpera však dôjde k strate lopty. Výsledné bodové ohodnotenie za získané územie je v takomto prípade -4 body.

### **4.5 Súboje**

Náš bodovací systém zahŕňa súboje obranné i útočné. Táto kategória je špecifická tým, že za každý súboj dostávajú body obe mužstvá, pretože vždy sa jeden bráni a druhý útočí. Podobne ako pri prihrávkach, aj pri súbojoch bude základné bodové ohodnotenie odvodené od percentuálnej úspešnosti. Za úspešný útočný súboj považujeme taký, po ktorom lopta zostane na kopačkách útočiaceho mužstva, za úspešný obranný súboj taký, po ktorom brániace mužstvo loptu získa alebo aspoň zamedzí ohrozeniu brány.

Dôležitým ukazovateľom budú aj fauly. Mužstvá môžu získavať plusové body za férovú, čistú hru, ale naopak môžu byť penalizované za fauly. Výška penalizácie bude zodpovedať miestu, kde došlo k faulu. Ak ide o miesto, odkiaľ sa dá ohroziť brána (šestnástka a jej okolie), mužstvo stratí dva body. Ak ide o miesto s menšou šancou na ohrozenie brány (stred poľa), mužstvo stratí jeden bod. Rovnakým spôsobom mužstvo získava plusové body za čistú hru.

### *Príklad 1*

Uvažujme výkop brankára. Na polovici ihriska dôjde k súboju. Nech je tento súboj jediný v danom časovom úseku. Z pohľadu útočiaceho i brániaceho mužstva môžu nastať dva prípady:

- vyhraný súboj znamenajúci základné bodové ohodnotenie +5 bodov
- prehraný súboj znamenajúci základné bodové ohodnotenie –5 bodov

Bez ujmy na všeobecnosti predpokladajme, že súboj vyhralo brániace mužstvo. Keďže súboj sa odohral na polovici ihriska, a teda nepredstavoval priame ohrozenie brány, celkové ohodnotenie bude +1 bod pre brániace mužstvo a –1 bod pre útočiace.

### *Príklad 2*

Predstavme si rýchlu útočnú akciu. V území s hodnotou +4 (pred šestnástkou) dôjde k súboju, ktorý je zároveň štvrtý v danom časovom úseku. Brániace mužstvo vyhralo iba jeden súboj, pričom posledný sa skončil faulom. Základné bodové ohodnotenie podľa tabuľky 1 je -3 body. Avšak posledný súboj sa skončil faulom a dokonca v území, z ktorého sa dá dobre ohroziť brána. Z toho vyplýva penalizácia. Výsledné bodové ohodnotenie je –5 bodov.

Útočiace mužstvo vyhralo tri zo štyroch súbojov, základné bodové ohodnotenie je teda podľa tabuľky +3 body. Keďže súboje boli čisté, bez faulov, získajú plusový bod. Výsledné bodové ohodnotenie: +4 body.

## **4.6 Napádanie**

Ďalším z atribútov obrannej hry, ktorý sme zaradili do nášho bodovacieho systému je napádanie. V podstate ide o obdobu pohybu bez lopty v útočnej fáze. Podobne teda nebude bodové ohodnotenie zodpovedať úspešnostiam. Dôležitým ukazovateľom bola aktivita hráčov pri napádaní súperovej rozohrávky. Dbalo sa najmä na dôraz, na dostupovanie k hráčom.

Túto kategóriu môžeme chápať aj ako bližšiu špecifikáciu hodnotenia súbojov, pretože kvalitné napádanie vedie práve k súbojom, a teda môže veľa vypovedať

o obrannom prejave mužstva. Snažili sme sa zachytiť miesto, v ktorom došlo k získaniu lopty. Indikátorom dobrého napádania je, keď je toto miesto čo najďalej od vlastnej bránky. Počas minútového úseku však nemusí dôjsť k získaniu lopty. V takomto prípade si všímame maximálne miesto napádania.

+5 – získanie lopty hlboko na súperovej polovici, výrazná časť mužstva zapojená

+4, +3 – dôrazné napádanie, rozdiely vo výške napádania a v počte zapojených hráčov

+2, +1 – menej agresívne, no ešte stále na súperovej polovici

-1, -2 – nedarí sa zamedziť súperovmu napredovaniu

-3, -4 – mužstvo stiahnuté v obrannom vale, napádanie takmer žiadne, vyčkávanie

-5 – všetci hráči držia svoje pozície pred bránou, žiadny náznak obrannej aktivity

Špeciálny jeden plusový bod sa dal získať za zapojenie sa čo najväčšieho počtu hráčov do napádania, podobne aj za vybojovanie lopty. Strata jedného bodu naopak prichádzala za nedostatočnú aktivitu, za vyčkávanie.

#### *Príklad*

- a) Uvažujme postupnú rozohrávku z vlastnej polovice. Brániace mužstvo čaká zoskupené pred svojou šestnástkou, čím výrazne zmenšujú priestor na kombináciu pre útočiace mužstvo. Z hľadiska napádania však nedochádza k žiadnej aktivite. Občasný náznak pohybu je nedostatočný. Výsledné bodové ohodnotenie sa teda s istotou bude pohybovať v záporných hodnotách.
- b) Uvažujme postupnú rozohrávku. Brániace mužstvo vyvíja tlak na loptu, do ktorého sú zapojení takmer všetci hráči. Nedovolia súperovi zaútočiť. Výsledné bodové ohodnotenie sa s istotou bude pohybovať v kladných hodnotách. Ak zatlačia aktívnym napádaním rozohrávku súpera napríklad pred šestnástku, bodové ohodnotenie bude +4 body. Plusový bod získajú v prípade vybojovania lopty.

## 4.7 Pozičná hra

Posledným ukazovateľom zahrnutým do nášho bodovacieho systému bola pozičná hra. V modernom svetovom futbale sa kladie čoraz väčší dôraz na defenzívnu stránku hry. Dbá sa na zohratosť obrany, t.j. do akej miery je obrana ako celok schopná vystaviť súpera do ofsajdovej pasce. Tento jav sme preto zaradili do hodnotenia ako jednu z nosných častí pozičnej hry.

Štýly bránenia môžeme jednoducho rozdeliť na zónovú a osobnú obranu. V prvom prípade ide o celoplošné bránenie, kde sa obrana snaží vykryť čo najväčší priestor a zamedziť potenciálnym útokom. Pri takomto štýle bránenia sa nekladie dôraz na hráča s loptou, ale na eliminovanie možnosti rozohrať akciu dobrým vykrytím priestoru. V druhom prípade ide o dôsledné preberanie si hráčov, t.j. každý brániaci hráč má medzi súperovými hráčmi jedného, ktorého si berie na starosť, osobne ho bráni. Pri tomto štýle sa kladie dôraz na hráča s loptou, no nie na vykrytie priestoru.

+5 – úspešná ofsajdová pasca

+4, +3 – zónová obrana funguje, občas náznak zlyhania v podobe presadenia sa súpera

+2, +1 – kompaktnosť obrany sa rozpadá, narastajú prieniky súpera

-1, -2, -3 – súper sa ľahko presadzuje, nedostatočné vykrytie priestoru, zlá organizácia, často idú do toho istého súboju dvaja naraz alebo ani jeden

-4 – neúspešná ofsajdová pasca, po ktorej nepadol gól

-5 – neúspešná ofsajdová pasca, po ktorej padol gól

Špeciálny plusový bod sa dal získať za vydarené ofsajdové pasce, za flexibilitu a kompaktnosť celej obrany. Penalizácia pramenila zväčša v porušení spomínanej flexibility, t.j. jeden hráč sa zabudol a kvôli nemu zlyhala ofsajdová pasca. Podľa dôležitosti vplyv malo zlyhanie na priebeh zápasu, mohlo mužstvo stratiť jeden alebo dva body.

### *Príklad*

- a) Uvažujme postupný útok s množstvom prihrávkov po zemi. Brániace mužstvo preferuje zónovú obranu, pričom dobre vykryva celý priestor, súper nepúšťa do príležitostí, drží ho ďaleko od svojej brány. Útočiace mužstvo však chce preväpiť

obranu rýchlou kolmicou. Bodové ohodnotenie za doposiaľ predvedenú pozičnú hru sa bude určite pohybovať v kladných hodnotách. Ak vyjde ofsajdová pasca, brániace mužstvo si mierne polepší, avšak za zlyhanie ofsajdovej pasce môže penalizácia spôsobiť až záporné výsledné bodové ohodnotenie.

- b) Brániace mužstvo preferuje osobnú obranu. Dostupovanie k hráčom je pomalé, nedôrazné, čím poskytujú súperovi veľa priestoru na svoju hru. Za takúto nevýraznú hru mužstvo získa záporné body. Navyše, ak sa osobné bránenie nevyhne faulom, bude mužstvo penalizované, a teda záporné bodové ohodnotenie sa ešte zvýrazní.



## 5 Váženie

Proces váženia zahŕňa zdôraznenie príspevku niektorých aspektov javu (alebo množiny dát) do finálneho výsledku, efektu – dáva im „vyššiu váhu“ v ďalších analýzach [10].

Naším cieľom je pomocou váženia dodať hodnoteniu relevantnosť a komparatívnosť, t.j. vyvážiť bodové ohodnotenie +5 získané počas štvorsekundového útočného snaženia s bodovým ohodnotením +5 získaným počas minútového útočného snaženia.

Ako sme už načrtli, základné prístupy k váženiu budú z časového hľadiska. Budeme rozlišovať váženie počas celej minúty a tiež podľa čistého času (doba, počas ktorej je lopta v hre, nerátajú sa prerušenia). Okrem uvedených dvoch spôsobov zaradíme do našej práce ešte jeden, a to váženie podľa sily jednotlivých udalostí, opísaný bližšie v podkapitole 5.3.

Treba však ešte dodať, že vzhľadom na nižší počet obranných ukazovateľov budeme tieto prevažovať zvlášť konštantou  $\frac{5}{3}$ , čím dosiahneme rovnakú výpovednú hodnotu pre všetky bodové ohodnotenia.

### 5.1 Váženie podľa celkového času

Ako sme už uviedli v predchádzajúcich kapitolách, počas jednotlivých minútových úsekov sme hru delili na útočnú a obrannú fázu. Pre uvedené fázy sme vždy zaznamenávali dĺžku trvania. V tomto prístupe váženia sa neberie ohľad na prerušenia hry. Čiže ak útočím dvadsať sekúnd a súper preruší hru napríklad faulom, pričom toto prerušenie trvá štyridsať sekúnd, výsledná dĺžka trvania mojej útočnej fázy je šesťdesiat sekúnd, dĺžka trvania obrannej fázy súpera je rovnako šesťdesiat sekúnd.

#### *Príklad*

Predstavme si bodové ohodnotenie zo zápasu ligy majstrov medzi Tottenhamom a Brémami, konkrétne uvažujme 4. minútu (tabuľka 2).

Súčet útočných bodov tímu A budeme vážiť číslom  $\frac{28}{60}$ , súčet obranných bodov tímu A budeme vážiť číslom  $\frac{32}{60}$ . Pre tím B platí to isté, len sa vymenia čísla pre útočnú a obrannú fázu.

| A      | Tottenham            | 4. minúta |    |
|--------|----------------------|-----------|----|
| B      | Bremen               | A         | B  |
| útok   | získané územie       | 1         | 3  |
|        | prihrávky            | 5         | 3  |
|        | pohyb bez lopty      | 2         | 2  |
|        | technika             | 2         | 1  |
|        | súboje               | 1         | 2  |
| obrana | súboje               | 2         | 3  |
|        | napádanie            | -5        | 5  |
|        | pozičná hra          | -5        | 5  |
| váhy   | útok (celkový čas)   | 28        | 32 |
|        | obrana (celkový čas) | 32        | 28 |

Tabuľka 2: Bodové ohodnotenie s váhami pre celkový čas

Celkový počet bodov získaných v 4. minúte pre tím A sa vypočíta nasledovne :

$$(1 + 5 + 2 + 2 + 1) * \frac{28}{60} + (2 - 5 - 5) * \frac{32}{60} * \frac{5}{3} = -1,97$$

Celkový počet bodov získaných v 4. minúte pre tím B sa vypočíta nasledovne :

$$(3 + 3 + 2 + 1 + 2) * \frac{32}{60} + (3 + 5 + 5) * \frac{28}{60} * \frac{5}{3} = 15,97$$

## 5.2 Váženie podľa čistého času

Tento prístup váženia zohľadňuje čistý čas, t.j. dobu, počas ktorej je lopta v hre. V minútovom úseku už teda nemusia jednotlivé fázy hry dávať súčet šesťdesiat sekúnd. Herné prestoje (lopta v aute, ošetrovanie hráča na ihrisku) neberieme do úvahy. Takto zvolené váženie považujeme za vhodnejšie, pretože lepšie vypovedá o obraze hry.

### Príklad

Uvažujme príklad ako v predchádzajúcej podkapitole, pričom jediná modifikácia je, že do tabuľky 2 pridáme ešte dva riadky s váhami vypovedajúcimi o čistom čase (tabuľka 3).

Súčet útočných bodov tímu A budeme vážiť číslom  $\frac{12}{12+19}$ , súčet obranných bodov tímu A budeme vážiť číslom  $\frac{19}{12+19}$ . Pre tím B platí to isté, len sa vymenia čísla pre útočnú a obrannú fázu.

| A      | Tottenham            | 4. minúta |    |
|--------|----------------------|-----------|----|
| B      | Bremen               | A         | B  |
| útok   | získané územie       | 1         | 3  |
|        | prihrávky            | 5         | 3  |
|        | pohyb bez lopty      | 2         | 2  |
|        | technika             | 2         | 1  |
|        | súboje               | 1         | 2  |
| obrana | súboje               | 2         | 3  |
|        | napádanie            | -5        | 5  |
|        | pozičná hra          | -5        | 5  |
| váhy   | útok (celkový čas)   | 28        | 32 |
|        | obrana (celkový čas) | 32        | 28 |
|        | útok (čistý čas)     | 12        | 19 |
|        | obrana (čistý čas)   | 19        | 12 |

Tabuľka 3: Bodové ohodnotenie s váhami pre celkový i čistý čas

Celkový počet bodov získaných v 4. minúte pre tím A sa vypočíta nasledovne :

$$(1 + 5 + 2 + 2 + 1) * \frac{12}{31} + (2 - 5 - 5) * \frac{19}{31} * \frac{5}{3} = -4,68$$

Celkový počet bodov získaných v 4. minúte pre tím B sa vypočíta nasledovne :

$$(3 + 3 + 2 + 1 + 2) * \frac{19}{31} + (3 + 5 + 5) * \frac{12}{31} * \frac{5}{3} = 19,12$$

Môžeme vidieť zníženie celkového počtu bodov tímu A pri takomto vážení. Čistý čas útočnej fázy hry je viac než dvakrát menší, čiže kladné body budú vážené menším číslom. Podobne môžeme vidieť zvýšenie celkového počtu bodov tímu B.

### 5.3 Váženie podľa jednotlivých ukazovateľov

Posledný prístup predstavuje alternatívu voči predchádzajúcim dvom, keďže v úlohe váh nevystupuje čas. Týmto získavame väčšiu slobodu pri voľbe váh. Pre jednotlivé ukazovatele si môžeme zvoliť ľubovoľné váhy. Môžeme teda v útočnej fáze hry priradiť najväčšiu váhu technike rovnako ako aj prihrávkam. Počas každej minúty budeme váhy voliť rovnako. Dostaneme tak výstup z celého zápasu, ktorý bude presne popisovať naváženie, resp. zvolenú stratégiu. Celý prístup je založený na subjektívnom postoji, preto ani neuvádzame exaktný postup váženia ako pri predchádzajúcich, ale len príklad.

#### Príklad

Uvažujme opäť príklad z predchádzajúcich podkapitol. Rozdelíme body na útočné a obranné.

- a) Priradíme váhy útočným ukazovateľom nasledovným spôsobom – prihrávky 10, získané územie 9, útočné súboje 5, pohyb bez lopty 3, technika 1. Súčet váh je 28. Priradíme váhy obranným ukazovateľom nasledovne – pozičná hra 10, obranné súboje 7, napádanie 4. Súčet váh je 21.

| A      | Tottenham            | 4. minúta |    | váhy | váhy |
|--------|----------------------|-----------|----|------|------|
| B      | Bremen               | A         | B  | a    | b    |
| útok   | získané územie       | 1         | 3  | 9    | 10   |
|        | prihrávky            | 5         | 3  | 10   | 4    |
|        | pohyb bez lopty      | 2         | 2  | 3    | 8    |
|        | technika             | 2         | 1  | 1    | 2    |
|        | súboje               | -1        | 3  | 5    | 5    |
| obrana | súboje               | -3        | 1  | 7    | 10   |
|        | napádanie            | 1         | 2  | 4    | 9    |
|        | pozičná hra          | 2         | 3  | 10   | 3    |
| váhy   | útok (celkový čas)   | 28        | 32 |      |      |
|        | obrana (celkový čas) | 32        | 28 |      |      |
|        | útok (čistý čas)     | 12        | 19 |      |      |
|        | obrana (čistý čas)   | 19        | 12 |      |      |

Tabuľka 4: Bodové ohodnotenie so všetkými váhami

Celkový počet útočných bodov pre tím A vypočítame nasledovne :

$$1 * \frac{9}{28} + 5 * \frac{10}{28} + 2 * \frac{3}{28} + 2 * \frac{1}{28} + 1 * \frac{5}{28} = 2,57$$

Celkový počet obranných bodov pre tím A vypočítame nasledovne :

$$2 * \frac{7}{21} - 5 * \frac{4}{21} - 5 * \frac{10}{21} = -2,66$$

Celkový počet útočných bodov pre tím B vypočítame nasledovne :

$$3 * \frac{9}{28} + 3 * \frac{10}{28} + 2 * \frac{3}{28} + 1 * \frac{1}{28} + 2 * \frac{5}{28} = 2,64$$

Celkový počet obranných bodov pre tím B vypočítame nasledovne :

$$3 * \frac{7}{21} + 5 * \frac{4}{21} + 5 * \frac{10}{21} = 4,33$$

- b) Váhy môžeme priradiť aj nasledovným spôsobom – získané územie 10, pohyb bez lopty 8, útočné súboje 5, prihrávky 4, technika 2. Súčet váh je 29. Pre obranné ukazovatele zvolíme váhy nasledovne – obranné súboje 10, napádanie 9, pozičná hra 3. Súčet váh je 22.

Celkový počet útočných bodov pre tím A vypočítame nasledovne :

$$1 * \frac{10}{29} + 5 * \frac{4}{29} + 2 * \frac{8}{29} + 2 * \frac{2}{29} + 1 * \frac{5}{29} = 1,89$$

Celkový počet obranných bodov pre tím A vypočítame nasledovne :

$$2 * \frac{10}{22} - 5 * \frac{9}{22} - 5 * \frac{3}{22} = -1,82$$

Celkový počet útočných bodov pre tím B vypočítame nasledovne :

$$3 * \frac{10}{29} + 3 * \frac{4}{29} + 2 * \frac{8}{29} + 1 * \frac{2}{29} + 2 * \frac{5}{29} = 2,41$$

Celkový počet obranných bodov pre tím B vypočítame nasledovne :

$$3 * \frac{10}{22} + 5 * \frac{9}{22} + 5 * \frac{3}{22} = 4,09$$

Z výsledkov vidíme značné rozdiely spôsobené individuálnym prístupom k určovaniu váh. V prvom prípade preferujeme v útočnej hre najviac prihrávky a získané územie, v obrannej hre nám imponuje pozičná hra a celková pasivita pri napádaní. V druhom prípade preferujeme v útočnej hre pohyb bez lopty, vytváranie ponuky a v obrane považujeme za najdôležitejší agresívny štýl napádania. Pri daných bodových ohodnoteniach pre tím A nám druhý prípad naváženia znížil celkový počet bodov v útočnej fáze, ale naopak zvýšil body v obrannej fáze. Pre tím B v druhom prípade nastalo zníženie v oboch

fázach. Individuálnym prístupom k voľbe váh môžeme získať diametrálne odlišné výsledky. Môžeme zo zápasu dostať informáciu o ukazovateli, ktorý najviac vplýva na hru. Oproti váženiu podľa času je teda interpretácia váženia podľa jednotlivých ukazovateľov silne závislá od rozloženia váh. Má zmysel porovnávať len váženia podľa jednotlivých ukazovateľov medzi sebou a nie aj s vážením podľa času.

| <i>tím</i> | <i>celkový čas</i> | <i>čistý čas</i> | <i>váhy a</i> | <i>váhy b</i> |
|------------|--------------------|------------------|---------------|---------------|
| <i>A</i>   | -1,97              | -4,68            | -0,09         | 0,07          |
| <i>B</i>   | 15,97              | 19,12            | 6,97          | 6,5           |

*Tabuľka 5: Výsledné bodové ohodnotenie podľa jednotlivých vážení*

## 6 Grafy

V nasledujúcej kapitole vytvoríme grafy s využitím opísaných typov váženia. Vstupné dáta budú pochádzať z vytvoreného bodovacieho systému aplikovaného na desať vybraných zápasov, konkrétne vždy na prvých pätnásť minút. Tieto dáta budú v každej podkapitole predstavujúcej jeden zápas zhrnuté v tabuľke. Rozdelené sú pre obe mužstvá, minúty, jednotlivé pozorované kategórie a druhy váženia. Vo všetkých tabuľkách sú použité nasledovné skratky:

- zú – získané územie
- p – prihrávky
- pbl – pohyb bez lopty
- t – technika
- sú – útočné súboje
- so – obranné súboje
- n – napádanie
- ph – pozičná hra
- vceč – váženie (celkový čas)
- včič – váženie (čistý čas)
- ú – útok
- o – obrana

Vo všetkých grafoch predstavuje horizontálna os čas v minútach a vertikálna kumulovaný súčet bodov. V prvých dvoch grafoch v každej podkapitole ide o kumulovaný súčet bodov vážených podľa celkového, resp. čistého času. V treťom grafe v každej podkapitole je na vertikálnej osi kumulovaný súčet bodov vážených podľa jednotlivých kategórií. Váhy sme zvolili nasledovne:

- útočné ukazovatele: získané územie 10, prihrávky 10, pohyb bez lopty 3, technika 2, útočné súboje 2
- obranné ukazovatele – pozičná hra 9, obranné súboje 8, napádanie 6

Najvyššie váhy sme pridelili ukazovateľom, ktorých hodnotenie bolo najjednoduchšie, dalo sa najlepšie zachytiť a ktoré podľa nás najviac vplývajú na priebeh hry, na súperovu hru. Najnižšie váhy dostali ukazovatele skôr vypovedajúce o individuálnej vyspelosti hráčov.

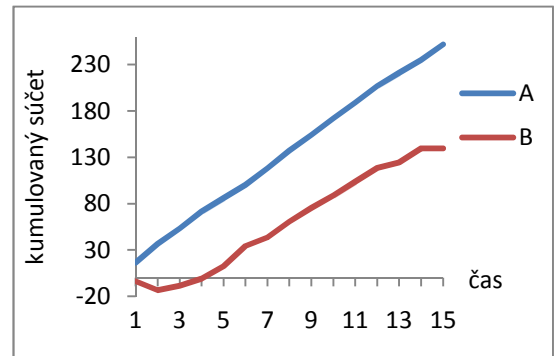
## 6.1 Barcelona – Mallorca

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Barcelona)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 4    | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 4  | 5  | 38   | 22 | 38   | 22 |
| 2                    | 5    | 5  | 5   | 4  | 0  | 4      | 5  | 5  | 39   | 21 | 23   | 4  |
| 3                    | 5    | 4  | 5   | 3  | 2  | 0      | 4  | 4  | 34   | 26 | 34   | 7  |
| 4                    | 4    | 5  | 5   | 3  | 0  | 3      | 4  | 5  | 36   | 24 | 36   | 24 |
| 5                    | 5    | 5  | 5   | 3  | -5 | 3      | 5  | 5  | 50   | 10 | 24   | 10 |
| 6                    | 4    | 5  | 5   | 4  | -4 | 4      | 4  | 3  | 54   | 6  | 47   | 6  |
| 7                    | 4    | 5  | 5   | 4  | -1 | 1      | 5  | 5  | 25   | 35 | 25   | 8  |
| 8                    | 5    | 5  | 5   | 4  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 39   | 0  |
| 9                    | 4    | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 30   | 0  |
| 10                   | 5    | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 27   | 0  |
| 11                   | 4    | 5  | 5   | 5  | -2 | 0      | 5  | 5  | 55   | 5  | 40   | 5  |
| 12                   | 4    | 5  | 5   | 4  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 60   | 0  |
| 13                   | 2    | 5  | 3   | 3  | 0  | 0      | 5  | 5  | 46   | 14 | 35   | 14 |
| 14                   | 3    | 5  | 3   | 3  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 54   | 0  |
| 15                   | 2    | 5  | 3   | 4  | 3  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 30   | 0  |
| <b>B (Mallorca)</b>  |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 1    | 2  | 3   | 1  | 0  | 0      | -3 | -3 | 22   | 38 | 22   | 38 |
| 2                    | 3    | -2 | -3  | -3 | -4 | 0      | -2 | -4 | 21   | 39 | 4    | 23 |
| 3                    | 3    | -1 | 2   | -4 | 0  | -2     | 4  | 3  | 26   | 34 | 7    | 34 |
| 4                    | 1    | 4  | 2   | -2 | -3 | 0      | 2  | 5  | 24   | 36 | 24   | 36 |
| 5                    | 2    | -2 | 2   | -2 | -3 | 5      | 3  | 2  | 10   | 50 | 10   | 24 |
| 6                    | 3    | 5  | 4   | 1  | -4 | 4      | 5  | 5  | 6    | 54 | 6    | 47 |
| 7                    | 1    | 5  | 1   | -2 | -1 | 1      | 5  | 4  | 35   | 25 | 8    | 25 |
| 8                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 5  | 5  | 0    | 60 | 0    | 39 |
| 9                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 30 |
| 10                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 3  | 5  | 0    | 60 | 0    | 27 |
| 11                   | 1    | -1 | -1  | -4 | 0  | 2      | 3  | 5  | 5    | 55 | 5    | 40 |
| 12                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 60 |
| 13                   | -2   | 5  | -2  | -3 | 0  | 0      | 2  | 3  | 14   | 46 | 14   | 45 |
| 14                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 54 |
| 15                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | -1 | 4  | 0    | 60 | 0    | 30 |

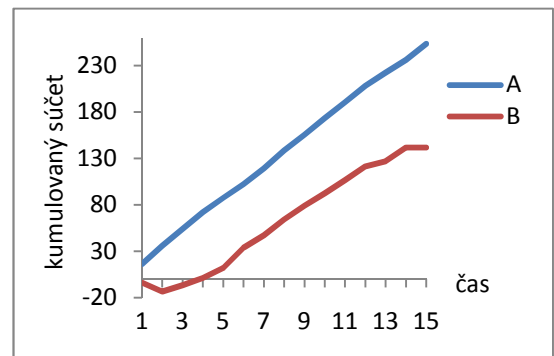
Tabuľka 6: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 1:1 | 1:1 |

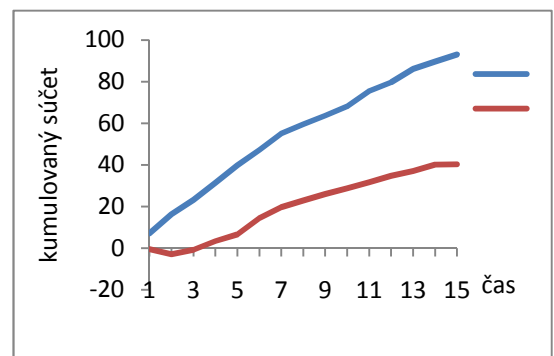
Tabuľka 7: Výsledky



Graf 1: Váženie (celkový čas)



Graf 2: Váženie (čistý čas)



Graf 3: Váženie (podľa ukazovateľov)



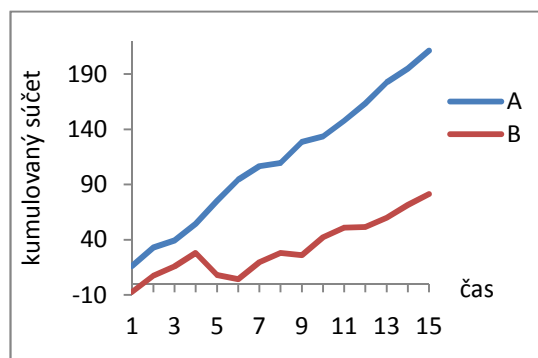
## 6.2 Barcelona – Gijon

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Barcelona)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 5  | 5   | 5  | -2 | 0      | 5  | 5  | 51   | 9  | 51   | 9  |
| 2                    | 3    | 5  | 4   | 3  | 2  | 0      | 4  | 5  | 55   | 5  | 55   | 5  |
| 3                    | 4    | 4  | 4   | -2 | 0  | 3      | 2  | -3 | 28   | 32 | 28   | 17 |
| 4                    | 1    | 3  | 3   | 2  | 0  | 0      | 5  | 5  | 14   | 46 | 14   | 9  |
| 5                    | 3    | 5  | 5   | 5  | 3  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 30   | 0  |
| 6                    | 5    | 5  | 5   | 5  | 0  | 0      | 0  | 5  | 55   | 5  | 40   | 5  |
| 7                    | 3    | 5  | 3   | 2  | -5 | 3      | 4  | 5  | 38   | 22 | 38   | 10 |
| 8                    | 1    | 5  | 4   | 1  | 0  | -4     | -3 | 4  | 29   | 31 | 29   | 8  |
| 9                    | 5    | 5  | 5   | 5  | 0  | 0      | 3  | 5  | 52   | 8  | 33   | 8  |
| 10                   | 4    | 5  | -2  | 1  | 0  | 0      | 1  | 1  | 21   | 39 | 7    | 12 |
| 11                   | 4    | 5  | 5   | 3  | 0  | -4     | 5  | 2  | 55   | 5  | 40   | 5  |
| 12                   | 4    | 4  | 2   | 1  | 0  | 3      | 5  | 5  | 33   | 27 | 33   | 6  |
| 13                   | 4    | 5  | 5   | 3  | 2  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 37   | 0  |
| 14                   | 1    | 5  | 3   | 3  | 0  | -1     | 4  | 5  | 34   | 26 | 30   | 12 |
| 15                   | 4    | 4  | 4   | 4  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 47   | 0  |
| <b>B (Gijon)</b>     |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 1    | 2  | -5  | 0  | 0  | 2      | -3 | -4 | 9    | 51 | 9    | 51 |
| 2                    | -2   | 2  | -3  | -3 | 0  | 2      | 3  | 5  | 5    | 55 | 5    | 55 |
| 3                    | 4    | 3  | 3   | -2 | -3 | 0      | 3  | 5  | 32   | 28 | 17   | 28 |
| 4                    | 4    | 2  | 4   | 3  | 0  | 0      | 1  | 5  | 46   | 14 | 9    | 14 |
| 5                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -5     | -4 | -3 | 0    | 60 | 0    | 30 |
| 6                    | -5   | -5 | 1   | 0  | 0  | 0      | 2  | -4 | 5    | 55 | 5    | 40 |
| 7                    | 3    | 4  | 1   | 2  | -3 | 5      | 4  | 3  | 22   | 38 | 10   | 38 |
| 8                    | 3    | 2  | 4   | -3 | 1  | 0      | 2  | 4  | 31   | 29 | 8    | 29 |
| 9                    | -3   | -1 | 3   | -3 | 0  | 0      | 4  | -5 | 8    | 52 | 8    | 33 |
| 10                   | 4    | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 4  | 5  | 39   | 21 | 12   | 7  |
| 11                   | 3    | 0  | 3   | 3  | 4  | 0      | 4  | 1  | 5    | 55 | 5    | 40 |
| 12                   | -2   | -5 | -2  | -3 | -3 | 0      | 4  | 4  | 27   | 33 | 6    | 33 |
| 13                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -2     | 3  | 4  | 0    | 60 | 0    | 37 |
| 14                   | 1    | 3  | 3   | 1  | 1  | 0      | 3  | 5  | 26   | 34 | 12   | 30 |
| 15                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 2  | 4  | 0    | 60 | 0    | 47 |

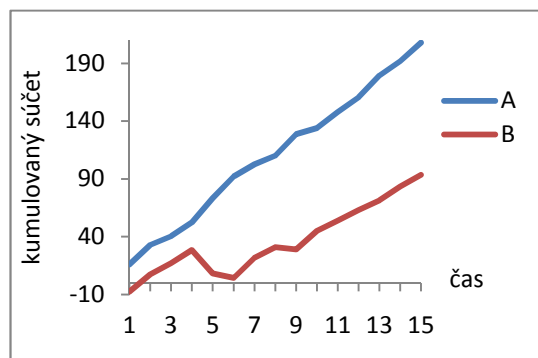
Tabuľka 8: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 0:0 | 1:0 |

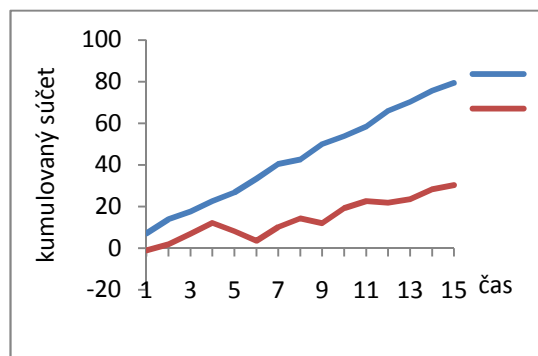
Tabuľka 9: Výsledky



Graf 4: Váženie (celkový čas)



Graf 5: Váženie (čistý čas)



Graf 6: Váženie (podľa ukazovateľov)

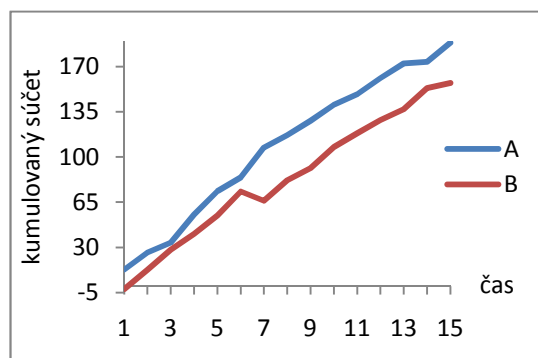
### 6.3 Barcelona – Valencia

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Barcelona)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 5  | 4   | 3  | 3  | 0      | 2  | 3  | 28   | 32 | 28   | 8  |
| 2                    | 3    | 4  | 1   | 1  | -1 | 5      | 3  | 5  | 38   | 22 | 31   | 17 |
| 3                    | -3   | 2  | -1  | -3 | 0  | 2      | 4  | 5  | 27   | 33 | 15   | 15 |
| 4                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | 4  | 4  | 0    | 60 | 0    | 27 |
| 5                    | 3    | 5  | 5   | 5  | 0  | 1      | 5  | 5  | 30   | 30 | 30   | 18 |
| 6                    | 1    | 4  | 3   | 1  | -2 | 0      | 4  | 3  | 13   | 47 | 13   | 47 |
| 7                    | 2    | 2  | 1   | -2 | 0  | 5      | 5  | 5  | 5    | 55 | 5    | 22 |
| 8                    | 2    | -2 | -3  | -4 | -2 | 3      | 5  | -1 | 6    | 54 | 6    | 50 |
| 9                    | 3    | 3  | 2   | -3 | -1 | 3      | 4  | 4  | 30   | 30 | 25   | 10 |
| 10                   | -3   | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 3  | 5  | 16   | 44 | 4    | 26 |
| 11                   | 1    | 4  | 3   | -2 | 0  | 0      | 4  | 4  | 43   | 17 | 25   | 3  |
| 12                   | 2    | 5  | 2   | 3  | 0  | 0      | 4  | 4  | 35   | 25 | 27   | 25 |
| 13                   | 4    | 5  | 4   | 2  | -4 | 0      | 2  | 5  | 35   | 25 | 28   | 9  |
| 14                   | 3    | 4  | 2   | -1 | -4 | -3     | -2 | 4  | 31   | 29 | 24   | 24 |
| 15                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 60 |
| <b>B (Valencia)</b>  |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | -3   | -1 | 3   | -2 | 0  | -4     | -2 | 5  | 32   | 28 | 8    | 28 |
| 2                    | 3    | 2  | 4   | 1  | -1 | 1      | 5  | 5  | 22   | 38 | 17   | 31 |
| 3                    | 3    | 4  | 5   | 5  | -2 | 0      | 5  | 5  | 33   | 27 | 15   | 15 |
| 4                    | 4    | 4  | 5   | 2  | -3 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 27   | 0  |
| 5                    | 3    | 4  | 3   | 1  | 1  | 0      | 5  | 5  | 30   | 30 | 18   | 30 |
| 6                    | 3    | 5  | 5   | 5  | 0  | 3      | 5  | 5  | 47   | 13 | 47   | 13 |
| 7                    | 4    | -2 | -1  | -4 | -5 | 0      | 3  | -3 | 55   | 5  | 22   | 5  |
| 8                    | 4    | 5  | 5   | 3  | -2 | 4      | 5  | 5  | 54   | 6  | 50   | 6  |
| 9                    | 2    | 3  | 3   | -3 | -1 | 1      | 3  | 5  | 30   | 30 | 10   | 25 |
| 10                   | 3    | 5  | 5   | 4  | 0  | 0      | 4  | 5  | 44   | 16 | 26   | 4  |
| 11                   | 1    | -3 | 3   | -2 | 0  | 0      | 5  | 4  | 17   | 43 | 3    | 25 |
| 12                   | -2   | 3  | 2   | 3  | 0  | 0      | 4  | 4  | 25   | 35 | 25   | 27 |
| 13                   | -1   | 2  | -2  | -2 | 0  | 4      | 4  | 2  | 25   | 35 | 9    | 28 |
| 14                   | 1    | 2  | 2   | 1  | 1  | 5      | 5  | 5  | 29   | 31 | 24   | 24 |
| 15                   | 1    | 2  | 2   | -1 | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 60   | 0  |

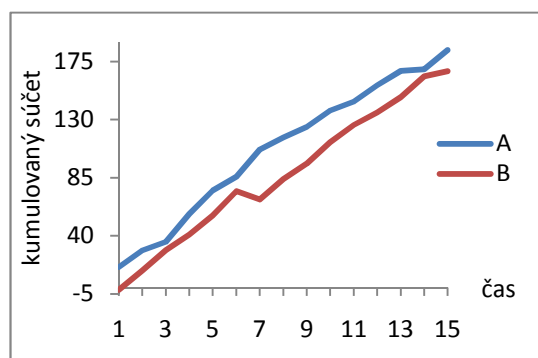
Tabuľka 10: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 0:1 | 2:1 |

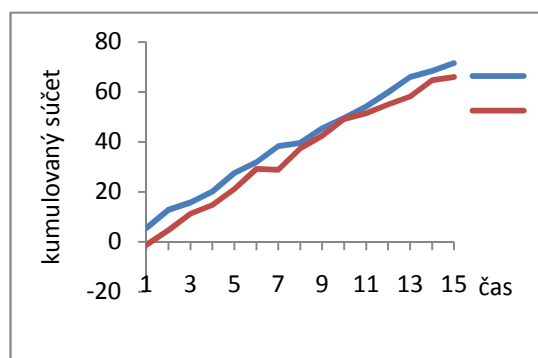
Tabuľka 11: Výsledky



Graf 7: Váženie (celkový čas)



Graf 8: Váženie (čistý čas)



Graf 9: Váženie (podľa ukazovateľov)

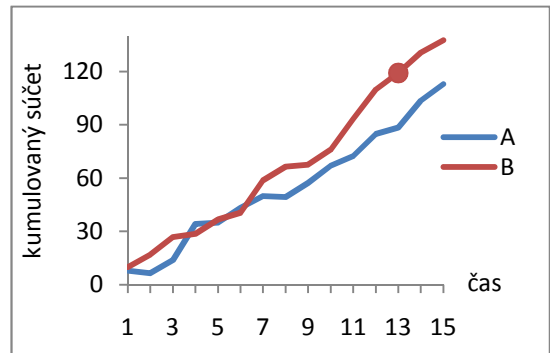
## 6.4 Atletico Madrid – Barcelona

| min                        | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                            | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Atletico Madrid)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                          | 3    | -1 | -3  | 0  | 3  | 0      | 3  | 5  | 29   | 31 | 9    | 31 |
| 2                          | 3    | 1  | 2   | 1  | 0  | -4     | -2 | -3 | 37   | 23 | 18   | 23 |
| 3                          | -4   | 3  | 3   | 2  | 0  | 5      | 3  | -3 | 13   | 47 | 13   | 47 |
| 4                          | 3    | 5  | 5   | 4  | 4  | 0      | 5  | 5  | 50   | 10 | 50   | 10 |
| 5                          | 5    | 3  | 1   | -3 | -4 | 0      | 0  | 0  | 21   | 39 | 21   | 0  |
| 6                          | 3    | -1 | -4  | -4 | 0  | 0      | 5  | 5  | 22   | 38 | 4    | 23 |
| 7                          | 4    | 5  | 2   | 4  | -4 | 0      | -1 | 3  | 26   | 34 | 13   | 24 |
| 8                          | 4    | -4 | -4  | -3 | -2 | 0      | 2  | 4  | 33   | 27 | 33   | 27 |
| 9                          | 1    | 2  | -1  | -3 | 0  | 0      | 2  | 4  | 12   | 48 | 12   | 7  |
| 10                         | 4    | 1  | 5   | 3  | -5 | 1      | 1  | 5  | 31   | 29 | 20   | 17 |
| 11                         | 3    | 5  | 5   | 4  | -3 | 0      | 1  | -2 | 27   | 33 | 22   | 16 |
| 12                         | -3   | 5  | 5   | 3  | 0  | 0      | 3  | 5  | 16   | 44 | 4    | 26 |
| 13                         | 4    | 4  | 4   | -2 | -4 | 2      | 2  | -3 | 28   | 32 | 28   | 17 |
| 14                         | 3    | 4  | 4   | 4  | 0  | 1      | 4  | 4  | 35   | 25 | 35   | 21 |
| 15                         | 3    | 2  | 3   | -2 | 3  | 4      | 2  | 0  | 34   | 26 | 18   | 18 |
| <b>B (Barcelona)</b>       |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                          | 4    | 5  | 5   | 5  | 0  | -3     | 0  | 3  | 31   | 29 | 31   | 9  |
| 2                          | 4    | 3  | 2   | 0  | 4  | 0      | 1  | 1  | 23   | 37 | 23   | 18 |
| 3                          | 5    | 5  | 5   | -1 | -5 | 0      | 4  | 4  | 47   | 13 | 47   | 13 |
| 4                          | 3    | 3  | -4  | 0  | 0  | -5     | 2  | 4  | 10   | 50 | 10   | 50 |
| 5                          | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 4      | 5  | 5  | 39   | 21 | 0    | 21 |
| 6                          | 1    | 3  | -2  | -1 | 0  | 0      | 2  | 3  | 38   | 22 | 23   | 4  |
| 7                          | 2    | 5  | 5   | 5  | 0  | 4      | 5  | 3  | 34   | 26 | 24   | 13 |
| 8                          | 1    | 3  | -2  | -3 | 0  | 2      | 3  | 4  | 27   | 33 | 27   | 33 |
| 9                          | 2    | 2  | -3  | -3 | 0  | 0      | 4  | 4  | 48   | 12 | 7    | 12 |
| 10                         | -2   | 1  | 2   | 3  | -1 | 5      | 2  | 1  | 29   | 31 | 17   | 20 |
| 11                         | 3    | 5  | 5   | 5  | 0  | 3      | 3  | 4  | 33   | 27 | 16   | 22 |
| 12                         | 3    | 5  | 5   | 4  | 0  | 0      | 4  | 5  | 44   | 16 | 26   | 4  |
| 13                         | 4    | 3  | 2   | -2 | -4 | 2      | 3  | 5  | 32   | 28 | 17   | 28 |
| 14                         | 2    | -1 | 2   | 2  | -1 | 0      | 5  | 5  | 25   | 35 | 21   | 35 |
| 15                         | 2    | 3  | 2   | 1  | 4  | 4      | 0  | -2 | 26   | 34 | 18   | 18 |

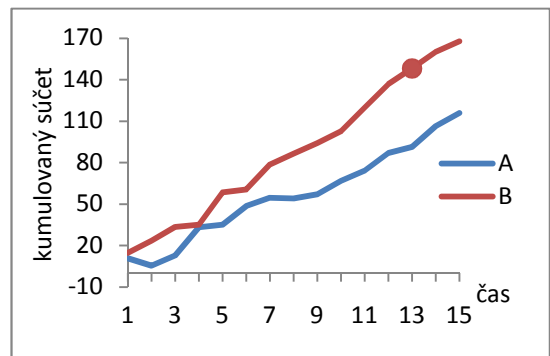
Tabuľka 12: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:1 | 1:2 | 1:2 |

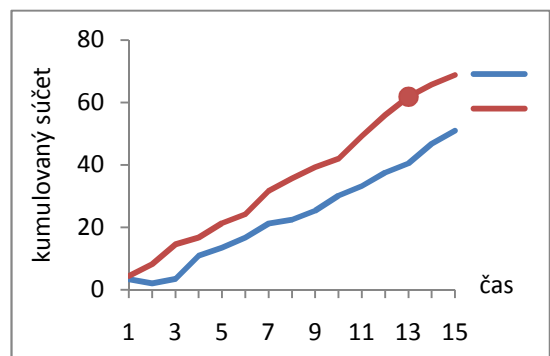
Tabuľka 13: Výsledky



Graf 10: Váženie (celkový čas)



Graf 11: Váženie (čistý čas)



Graf 12: Váženie (podľa ukazovateľov)

● gól

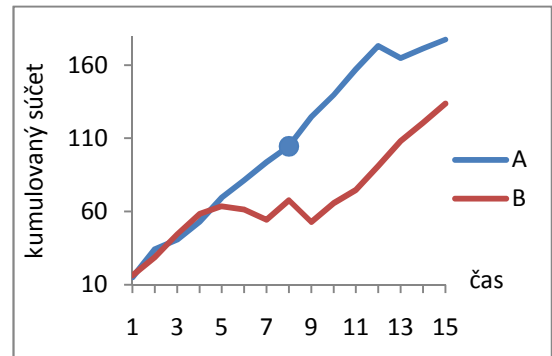
## 6.5 Arsenal – Tottenham

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Arsenal)</b>   |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 4  | 5   | 5  | -5 | 4      | 2  | 5  | 32   | 28 | 18   | 28 |
| 2                    | 1    | 5  | 4   | 5  | 0  | 4      | 5  | 5  | 29   | 31 | 21   | 31 |
| 3                    | -4   | 5  | 1   | 1  | 0  | 0      | 1  | 4  | 20   | 40 | 20   | 6  |
| 4                    | 1    | 4  | 3   | 2  | 0  | 0      | 4  | 5  | 33   | 27 | 13   | 17 |
| 5                    | 1    | 5  | 4   | 5  | 1  | 0      | 5  | 5  | 31   | 29 | 9    | 15 |
| 6                    | 5    | 5  | 5   | 5  | -2 | 0      | -1 | 5  | 27   | 33 | 23   | 27 |
| 7                    | 2    | 3  | 3   | 1  | -3 | 3      | 1  | 5  | 17   | 43 | 8    | 11 |
| 8                    | 3    | 4  | 4   | 4  | -1 | -4     | 4  | 4  | 35   | 25 | 35   | 21 |
| 9                    | 5    | 5  | 5   | 5  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 27   | 0  |
| 10                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 60 |
| 11                   | 2    | -1 | 4   | 4  | 3  | 5      | 4  | 5  | 30   | 30 | 30   | 30 |
| 12                   | 3    | 1  | 3   | 3  | -3 | 5      | 5  | 5  | 30   | 30 | 18   | 30 |
| 13                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -4     | -4 | 3  | 0    | 60 | 0    | 17 |
| 14                   | 3    | 4  | 4   | 3  | 0  | -3     | -1 | 5  | 23   | 37 | 23   | 22 |
| 15                   | -1   | 2  | -4  | -4 | 0  | 1      | 3  | 5  | 24   | 36 | 6    | 36 |
| <b>B (Tottenham)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 5  | 4   | 4  | -4 | 5      | 2  | 5  | 28   | 32 | 28   | 18 |
| 2                    | 3    | 5  | 4   | 4  | -3 | 0      | 2  | 5  | 31   | 29 | 31   | 21 |
| 3                    | 4    | 5  | 5   | 4  | 0  | 0      | 2  | 5  | 40   | 20 | 6    | 20 |
| 4                    | 3    | 5  | 3   | 1  | 0  | 0      | 4  | 5  | 27   | 33 | 17   | 13 |
| 5                    | 1    | 2  | 3   | -2 | 0  | -2     | 1  | 5  | 29   | 31 | 15   | 9  |
| 6                    | 1    | 2  | 3   | 1  | 0  | 1      | -4 | -5 | 33   | 27 | 27   | 23 |
| 7                    | -1   | -5 | -3  | -5 | -3 | 3      | 3  | 5  | 43   | 17 | 11   | 8  |
| 8                    | 2    | -1 | 2   | 2  | -1 | 2      | 5  | 5  | 25   | 35 | 21   | 35 |
| 9                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | -4 | -5 | 0    | 60 | 0    | 27 |
| 10                   | 1    | 5  | 3   | 4  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 60   | 0  |
| 11                   | 3    | 3  | 2   | 2  | -4 | -1     | 3  | 5  | 30   | 30 | 30   | 30 |
| 12                   | 1    | 4  | 4   | 2  | -3 | 5      | 5  | 5  | 30   | 30 | 30   | 18 |
| 13                   | 3    | 5  | 4   | 4  | 1  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 17   | 0  |
| 14                   | 2    | 4  | 2   | 4  | 1  | 0      | 3  | 4  | 37   | 23 | 22   | 23 |
| 15                   | 3    | 4  | 3   | 2  | -1 | 0      | 5  | 5  | 36   | 24 | 36   | 6  |

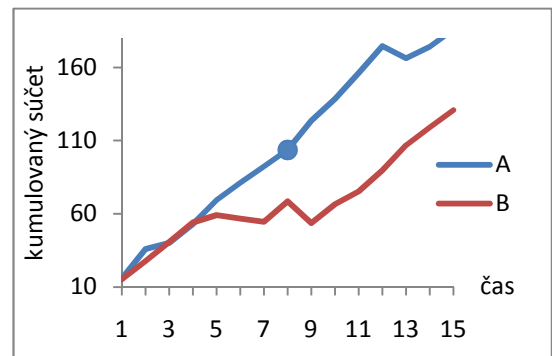
Tabuľka 14: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 1:0 | 2:0 | 2:3 |

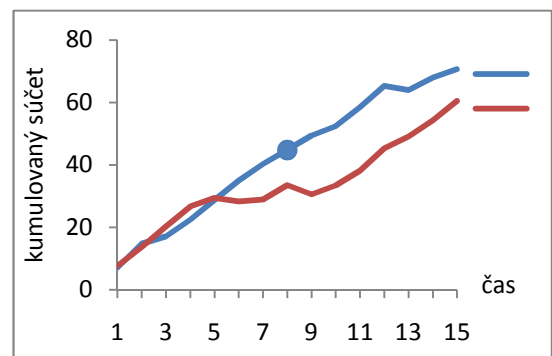
Tabuľka 15: Výsledky



Graf 13: Váženie (celkový čas)



Graf 14: Váženie (čistý čas)



Graf 15: Váženie (podľa ukazovateľov)

● gól

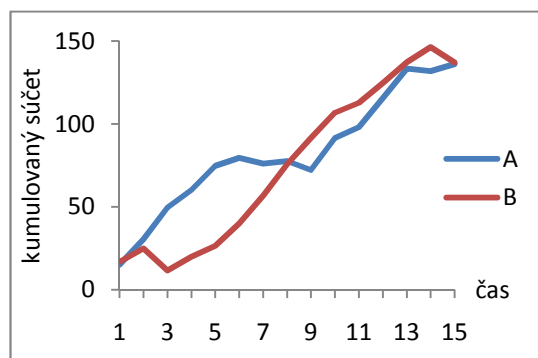
## 6.6 Manchester – Liverpool

| min                   | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|-----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                       | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Manchester)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                     | 4    | 4  | 3   | 4  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 41   | 0  |
| 2                     | 4    | 3  | 4   | 4  | -3 | 3      | 4  | 5  | 34   | 26 | 34   | 26 |
| 3                     | 4    | 5  | 5   | 4  | 1  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 60   | 0  |
| 4                     | 4    | 1  | 5   | 3  | -3 | 1      | 1  | 5  | 31   | 29 | 20   | 17 |
| 5                     | 3    | 4  | 4   | 3  | 0  | 2      | 2  | 5  | 37   | 23 | 37   | 16 |
| 6                     | -2   | -1 | 2   | -3 | 0  | 0      | 2  | 5  | 26   | 34 | 6    | 10 |
| 7                     | 1    | -1 | -3  | -4 | 0  | -3     | -2 | 4  | 20   | 40 | 9    | 13 |
| 8                     | 2    | 4  | -3  | -1 | -2 | -4     | 1  | 5  | 35   | 25 | 20   | 25 |
| 9                     | 2    | 2  | 1   | -2 | -2 | 0      | -2 | -3 | 19   | 41 | 19   | 25 |
| 10                    | 3    | 5  | 3   | 4  | -4 | 3      | 5  | 5  | 13   | 47 | 13   | 47 |
| 11                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | -3 | 2  | 0    | 60 | 0    | 38 |
| 12                    | 3    | 4  | 5   | 4  | 0  | 5      | 1  | 5  | 22   | 38 | 22   | 26 |
| 13                    | 3    | 5  | 5   | 3  | 4  | 0      | 5  | 5  | 22   | 38 | 22   | 26 |
| 14                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | -4 | -2 | 0    | 60 | 0    | 29 |
| 15                    | 4    | 3  | -2  | -2 | 0  | 0      | 2  | 5  | 51   | 9  | 38   | 9  |
| <b>B (Liverpool)</b>  |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                     | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 5  | 5  | 0    | 60 | 0    | 41 |
| 2                     | 1    | -1 | 1   | 1  | -3 | 5      | 2  | 2  | 26   | 34 | 26   | 34 |
| 3                     | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | -1 | -4 | 0    | 60 | 0    | 60 |
| 4                     | -2   | 1  | 2   | 3  | 1  | 4      | 2  | 1  | 29   | 31 | 17   | 20 |
| 5                     | -2   | -1 | 1   | -3 | -2 | 0      | 5  | 4  | 23   | 37 | 16   | 37 |
| 6                     | 3    | 5  | 3   | 5  | 0  | 0      | 1  | 5  | 34   | 26 | 10   | 6  |
| 7                     | 4    | 2  | 4   | 5  | 2  | 0      | 5  | 5  | 40   | 20 | 13   | 9  |
| 8                     | 4    | 3  | 3   | 2  | 3  | 3      | 5  | 5  | 25   | 35 | 25   | 20 |
| 9                     | 3    | 4  | 5   | 2  | 0  | 2      | 5  | 5  | 41   | 19 | 25   | 19 |
| 10                    | 1    | 3  | 5   | 3  | -1 | 4      | 5  | 5  | 47   | 13 | 47   | 13 |
| 11                    | 3    | 4  | 2   | 2  | -5 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 38   | 0  |
| 12                    | 4    | 5  | 5   | 5  | -5 | 0      | 1  | 4  | 38   | 22 | 26   | 22 |
| 13                    | 4    | 5  | 5   | 5  | 0  | -4     | 1  | 4  | 38   | 22 | 26   | 22 |
| 14                    | 4    | 4  | 3   | 3  | -5 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 29   | 0  |
| 15                    | -1   | 2  | -3  | -3 | 0  | 0      | -2 | 4  | 9    | 51 | 9    | 38 |

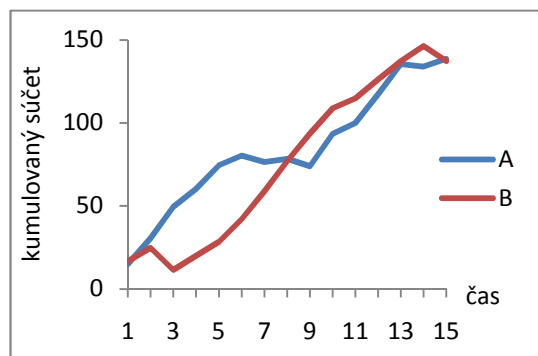
Tabuľka 16: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 1:2 | 1:4 |

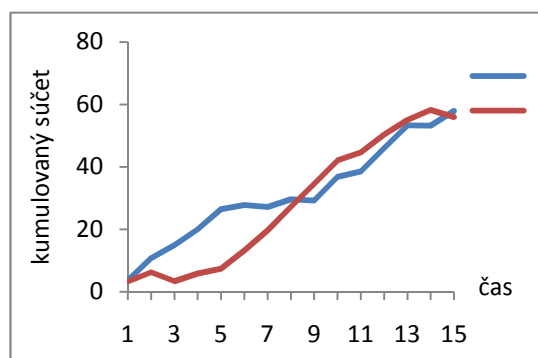
Tabuľka 17: Výsledky



Graf 16: Váženie (celkový čas)



Graf 17: Váženie (čistý čas)



Graf 18: Váženie (podľa ukazovateľov)

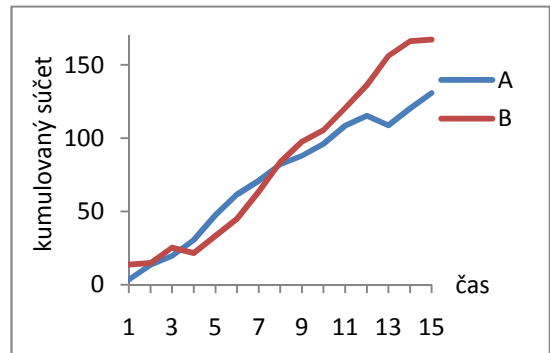
## 6.7 Manchester – Chelsea

| min                   | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|-----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                       | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Manchester)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                     | 3    | 2  | 2   | 1  | 0  | -3     | 4  | -3 | 36   | 24 | 5    | 24 |
| 2                     | 3    | 5  | 3   | -1 | 0  | 0      | 1  | 5  | 32   | 28 | 22   | 14 |
| 3                     | 3    | 5  | 1   | 1  | -3 | 2      | -2 | 3  | 35   | 25 | 35   | 15 |
| 4                     | 1    | 2  | 3   | 4  | 1  | 0      | 1  | 5  | 50   | 10 | 20   | 10 |
| 5                     | 4    | 2  | 4   | 4  | 3  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 30   | 0  |
| 6                     | 4    | 5  | 3   | 2  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 42   | 0  |
| 7                     | 3    | 4  | 5   | 4  | -3 | 0      | -3 | 3  | 44   | 16 | 37   | 16 |
| 8                     | 4    | 5  | 5   | 2  | -5 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 50   | 0  |
| 9                     | 1    | 5  | 3   | 1  | 0  | -3     | -1 | 5  | 31   | 29 | 31   | 12 |
| 10                    | -1   | -1 | 1   | -4 | 0  | -1     | 2  | 5  | 8    | 52 | 8    | 32 |
| 11                    | 2    | 4  | 3   | 3  | 0  | 0      | 3  | 5  | 32   | 28 | 32   | 28 |
| 12                    | 2    | 5  | 3   | 3  | 0  | 2      | -4 | 2  | 31   | 29 | 31   | 13 |
| 13                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -4     | -5 | 5  | 0    | 60 | 0    | 18 |
| 14                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 4      | 1  | 2  | 0    | 60 | 0    | 46 |
| 15                    | 3    | 4  | -3  | 3  | 3  | 0      | 3  | 4  | 43   | 17 | 23   | 17 |
| <b>B (Chelsea)</b>    |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                     | 3    | 5  | 4   | 1  | 1  | 0      | 4  | 4  | 24   | 36 | 24   | 5  |
| 2                     | -2   | -1 | -4  | -2 | 0  | 0      | 1  | 5  | 28   | 32 | 14   | 22 |
| 3                     | 1    | -2 | 1   | 1  | 1  | 4      | 3  | 3  | 25   | 35 | 15   | 35 |
| 4                     | 2    | 2  | 3   | 4  | 0  | -5     | -4 | 5  | 10   | 50 | 10   | 20 |
| 5                     | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | 5  | 5  | 0    | 60 | 0    | 30 |
| 6                     | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 3  | 4  | 0    | 60 | 0    | 42 |
| 7                     | 2    | 4  | 5   | 4  | 0  | 5      | 4  | 3  | 16   | 44 | 16   | 37 |
| 8                     | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | 3  | 4  | 0    | 60 | 0    | 50 |
| 9                     | -1   | 5  | 4   | 4  | 1  | 0      | 4  | 5  | 29   | 31 | 12   | 31 |
| 10                    | 2    | 5  | 2   | -3 | 1  | 0      | 3  | 5  | 52   | 8  | 32   | 8  |
| 11                    | 2    | 5  | 5   | 5  | 0  | 0      | 3  | 5  | 28   | 32 | 28   | 32 |
| 12                    | 3    | 5  | 5   | 5  | 2  | 0      | 2  | 5  | 29   | 31 | 13   | 31 |
| 13                    | 3    | 5  | 4   | 4  | 4  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 18   | 0  |
| 14                    | 4    | 4  | 3   | 3  | -4 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 46   | 0  |
| 15                    | 3    | 4  | 3   | 2  | 0  | -3     | -3 | 4  | 17   | 43 | 17   | 23 |

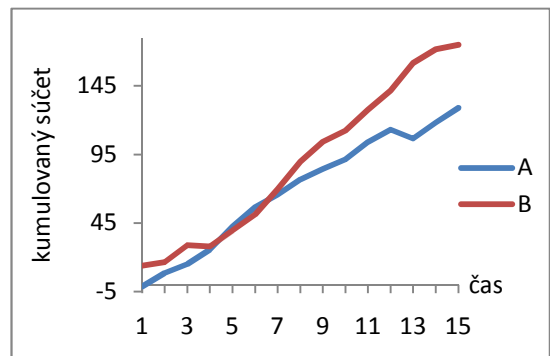
Tabuľka 18: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 1:0 | 3:0 |

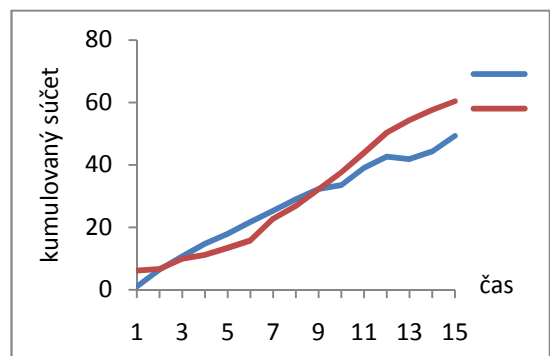
Tabuľka 19: Výsledky



Graf 19: Váženie (celkový čas)



Graf 20: Váženie (čistý čas)



Graf 21: Váženie (podľa ukazovateľov)

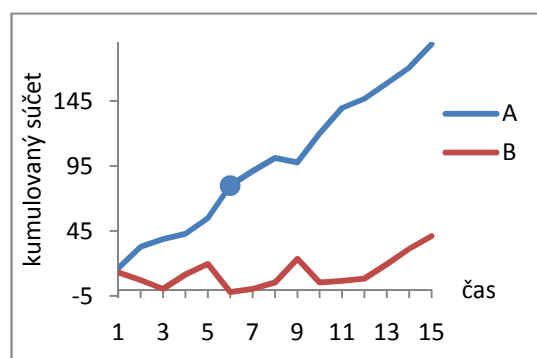
## 6.8 Tottenham – Brémy

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Tottenham)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 5  | 3   | 2  | -3 | 4      | 4  | 5  | 28   | 32 | 28   | 24 |
| 2                    | 2    | 5  | 2   | 2  | 0  | 4      | 3  | 5  | 23   | 37 | 23   | 10 |
| 3                    | 2    | 4  | 1   | -2 | 1  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 31   | 0  |
| 4                    | 1    | 5  | 2   | 2  | -1 | -3     | 1  | 2  | 28   | 32 | 12   | 19 |
| 5                    | 4    | 1  | 3   | 3  | 1  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 21   | 0  |
| 6                    | 5    | 5  | 5   | 5  | 5  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 17   | 0  |
| 7                    | 2    | 4  | 4   | 2  | 1  | 0      | 2  | 4  | 38   | 22 | 21   | 12 |
| 8                    | 2    | 4  | 4   | 3  | -2 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 20   | 0  |
| 9                    | 4    | 5  | -2  | 3  | -5 | 0      | -2 | -1 | 10   | 50 | 10   | 18 |
| 10                   | 4    | 5  | 4   | 4  | 5  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 24   | 0  |
| 11                   | 3    | 5  | 3   | 5  | 2  | 3      | 5  | 5  | 33   | 27 | 20   | 10 |
| 12                   | 1    | 2  | -1  | -3 | -3 | 0      | 2  | 4  | 12   | 48 | 12   | 7  |
| 13                   | -3   | -1 | -2  | -4 | 0  | 4      | -1 | 5  | 4    | 56 | 4    | 45 |
| 14                   | 3    | 3  | 5   | 5  | -4 | 0      | 3  | 5  | 52   | 8  | 26   | 8  |
| 15                   | 4    | 5  | 4   | 5  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 50   | 0  |
| <b>B (Brémy)</b>     |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 3    | 5  | 3   | 3  | -4 | 3      | 3  | 4  | 32   | 28 | 24   | 28 |
| 2                    | -2   | -5 | -3  | -3 | -4 | 0      | 2  | 5  | 37   | 23 | 10   | 23 |
| 3                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | -2 | 1  | 0    | 60 | 0    | 31 |
| 4                    | 3    | 3  | 2   | 1  | 3  | 1      | 2  | 3  | 32   | 28 | 19   | 12 |
| 5                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | 3  | 5  | 0    | 60 | 0    | 21 |
| 6                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -5     | -3 | -5 | 0    | 60 | 0    | 17 |
| 7                    | 2    | 4  | 2   | 1  | 0  | -3     | -2 | 4  | 22   | 38 | 12   | 21 |
| 8                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 2      | -3 | 4  | 0    | 60 | 0    | 20 |
| 9                    | 4    | 4  | 5   | 5  | 0  | 5      | 2  | 5  | 50   | 10 | 18   | 10 |
| 10                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -5     | -4 | -2 | 0    | 60 | 0    | 24 |
| 11                   | 1    | 4  | 4   | 4  | -2 | -4     | -3 | 3  | 27   | 33 | 10   | 20 |
| 12                   | 2    | 2  | -3  | -3 | 0  | 2      | 4  | 4  | 48   | 12 | 7    | 12 |
| 13                   | 3    | 4  | 4   | 4  | -4 | 0      | 3  | 5  | 56   | 4  | 45   | 4  |
| 14                   | 2    | -5 | -3  | -4 | 0  | 4      | 1  | 4  | 8    | 52 | 8    | 26 |
| 15                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 3  | 3  | 0    | 60 | 0    | 50 |

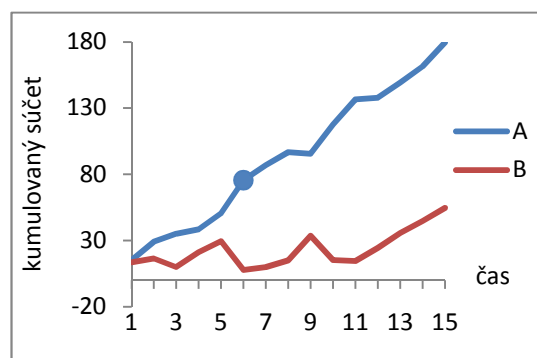
Tabuľka 20: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 1:0 | 2:0 | 3:0 |

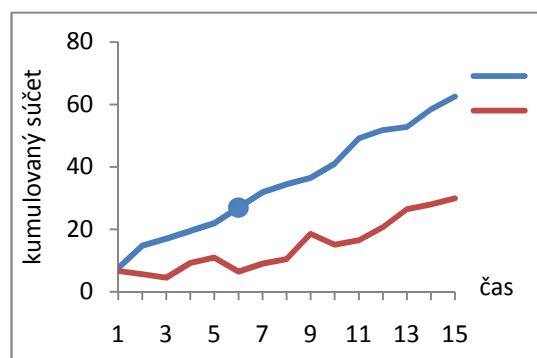
Tabuľka 21: Výsledky



Graf 22: Váženie (celkový čas)



Graf 23: Váženie (čistý čas)



Graf 24: Váženie (podľa ukazovateľov)

● gól

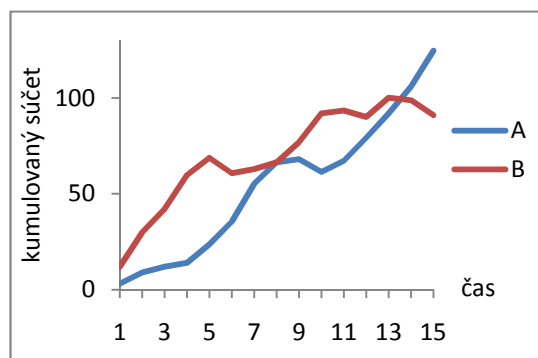
## 6.9 Slovensko – Taliansko

| min                  | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|----------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                      | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Slovensko)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 2    | 2  | 2   | -1 | -3 | 0      | 2  | 2  | 45   | 15 | 13   | 15 |
| 2                    | 0    | 3  | 3   | 2  | -3 | 0      | 3  | 3  | 51   | 9  | 37   | 9  |
| 3                    | 0    | 4  | 2   | -2 | -1 | -3     | 2  | 3  | 44   | 16 | 44   | 8  |
| 4                    | 3    | 0  | 3   | -1 | -4 | 0      | 2  | 3  | 52   | 8  | 17   | 8  |
| 5                    | 3    | 2  | 3   | -2 | 2  | 0      | 3  | 4  | 34   | 26 | 18   | 18 |
| 6                    | 4    | 5  | 5   | 2  | 1  | 0      | 0  | 0  | 42   | 18 | 28   | 1  |
| 7                    | 2    | 2  | 3   | 1  | 0  | 5      | 5  | 4  | 14   | 46 | 14   | 22 |
| 8                    | 2    | 5  | 4   | 3  | 0  | 2      | 0  | 5  | 36   | 24 | 36   | 3  |
| 9                    | 3    | 5  | 3   | 2  | -3 | -4     | 0  | 0  | 30   | 30 | 26   | 5  |
| 10                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -5     | -3 | 4  | 0    | 60 | 0    | 16 |
| 11                   | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | 5  | 5  | 46   | 14 | 0    | 4  |
| 12                   | 2    | 3  | 2   | 3  | 2  | 4      | 4  | 0  | 58   | 2  | 15   | 2  |
| 13                   | 3    | 5  | 3   | 3  | 4  | -3     | 4  | 4  | 28   | 32 | 26   | 7  |
| 14                   | 2    | 5  | 3   | 2  | 3  | -2     | 2  | 4  | 52   | 8  | 15   | 8  |
| 15                   | 4    | 5  | 5   | 4  | 0  | 4      | 3  | 5  | 39   | 21 | 32   | 3  |
| <b>B (Taliansko)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                    | 2    | 2  | 3   | 1  | 0  | 3      | 3  | 2  | 15   | 45 | 15   | 13 |
| 2                    | 0    | 2  | 2   | 1  | 0  | 5      | 3  | 4  | 9    | 51 | 9    | 37 |
| 3                    | -1   | 5  | -3  | 3  | 1  | 2      | 3  | 4  | 16   | 44 | 8    | 44 |
| 4                    | 3    | 3  | 4   | 3  | 0  | 4      | 3  | 4  | 8    | 52 | 8    | 17 |
| 5                    | 2    | 3  | 2   | 1  | 0  | -2     | 4  | 4  | 26   | 34 | 18   | 18 |
| 6                    | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -3     | 0  | -4 | 18   | 42 | 1    | 28 |
| 7                    | 2    | 2  | 2   | -1 | -4 | 0      | 1  | 3  | 46   | 14 | 22   | 14 |
| 8                    | 0    | -5 | -3  | 0  | -3 | 0      | 2  | 4  | 24   | 36 | 3    | 36 |
| 9                    | -2   | 0  | 0   | 0  | 3  | 3      | 4  | 5  | 30   | 30 | 5    | 26 |
| 10                   | 3    | 3  | 2   | 3  | 4  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 16   | 0  |
| 11                   | 4    | 5  | 2   | 1  | -5 | 0      | 0  | 0  | 14   | 46 | 4    | 0  |
| 12                   | -1   | 0  | 0   | -4 | -3 | -4     | -1 | 3  | 2    | 58 | 2    | 15 |
| 13                   | 2    | 5  | 2   | 1  | 3  | -4     | 4  | 4  | 32   | 28 | 7    | 26 |
| 14                   | -1   | -5 | -2  | -4 | 2  | -3     | -1 | 4  | 8    | 52 | 8    | 15 |
| 15                   | -4   | -5 | -3  | -3 | -4 | 0      | 2  | -3 | 21   | 39 | 3    | 32 |

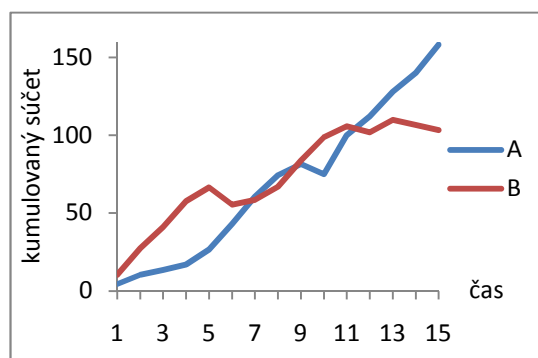
Tabuľka 22: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 1:0 | 3:2 |

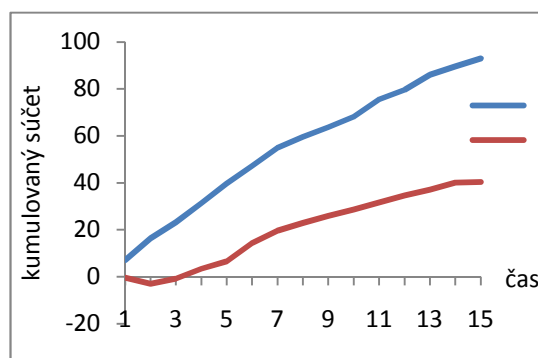
Tabuľka 23: Výsledky



Graf 25: Váženie (celkový čas)



Graf 26: Váženie (čistý čas)



Graf 27: Váženie (podľa ukazovateľov)



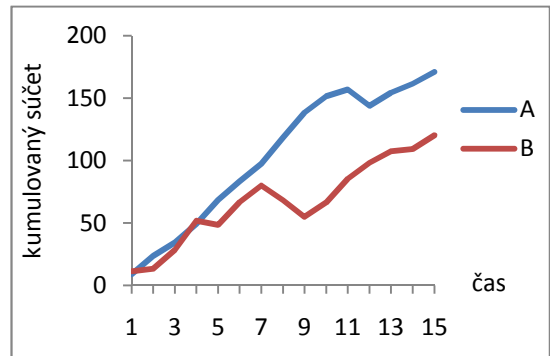
## 6.10 Barcelona – Real Madrid

| min                    | útok |    |     |    |    | obrana |    |    | vceč |    | včič |    |
|------------------------|------|----|-----|----|----|--------|----|----|------|----|------|----|
|                        | zú   | p  | pbl | t  | sú | so     | n  | ph | ú    | o  | ú    | o  |
| <b>A (Barcelona)</b>   |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                      | -1   | 4  | 5   | 3  | 0  | -2     | 1  | 5  | 32   | 28 | 32   | 8  |
| 2                      | 4    | 4  | 3   | 3  | 1  | 2      | 1  | 5  | 48   | 12 | 48   | 12 |
| 3                      | 3    | 3  | 4   | 2  | 0  | -2     | 4  | 4  | 19   | 41 | 19   | 14 |
| 4                      | 5    | 4  | 5   | 4  | -3 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 45   | 0  |
| 5                      | 5    | 4  | 5   | 5  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 24   | 0  |
| 6                      | 5    | 4  | 5   | 2  | -1 | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 13   | 0  |
| 7                      | 1    | 5  | 3   | 3  | 0  | 5      | 2  | 4  | 41   | 19 | 25   | 19 |
| 8                      | 4    | 5  | 5   | 5  | 2  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 60   | 0  |
| 9                      | 5    | 5  | 5   | 5  | 0  | 0      | 0  | 0  | 60   | 0  | 25   | 0  |
| 10                     | 3    | 2  | 4   | 4  | 0  | 0      | 4  | 4  | 28   | 32 | 20   | 12 |
| 11                     | 3    | 5  | 5   | 4  | -3 | 0      | 1  | -2 | 27   | 33 | 22   | 16 |
| 12                     | -2   | 1  | -2  | -2 | 0  | -4     | -3 | -3 | 19   | 41 | 19   | 16 |
| 13                     | 3    | 5  | 5   | 5  | 3  | 3      | -3 | -1 | 32   | 28 | 32   | 20 |
| 14                     | 3    | 5  | 5   | 5  | 0  | -5     | 0  | -3 | 39   | 21 | 24   | 3  |
| 15                     | 2    | 5  | 3   | 3  | 0  | -3     | 1  | 5  | 35   | 25 | 25   | 15 |
| <b>B (Real Madrid)</b> |      |    |     |    |    |        |    |    |      |    |      |    |
| 1                      | -1   | 4  | 2   | 3  | 1  | 0      | 3  | 5  | 28   | 32 | 8    | 32 |
| 2                      | 1    | -1 | 3   | 1  | -1 | -3     | -1 | 5  | 12   | 48 | 12   | 48 |
| 3                      | 4    | 2  | 4   | 4  | 2  | 0      | 3  | 5  | 41   | 19 | 14   | 19 |
| 4                      | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 5      | 4  | 5  | 0    | 60 | 0    | 45 |
| 5                      | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | 1  | -3 | 0    | 60 | 0    | 24 |
| 6                      | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 1      | 5  | 5  | 0    | 60 | 0    | 13 |
| 7                      | 4    | 2  | 4   | 4  | -5 | 0      | 4  | 5  | 19   | 41 | 19   | 25 |
| 8                      | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | -2     | -2 | -3 | 0    | 60 | 0    | 60 |
| 9                      | 0    | 0  | 0   | 0  | 0  | 0      | -3 | -5 | 0    | 60 | 0    | 25 |
| 10                     | 3    | 4  | 3   | 3  | 0  | 0      | 2  | 4  | 32   | 28 | 12   | 20 |
| 11                     | 3    | 5  | 5   | 5  | 0  | 5      | 3  | 4  | 33   | 27 | 16   | 22 |
| 12                     | 4    | 3  | 1   | -1 | 4  | 0      | 5  | 5  | 41   | 19 | 16   | 19 |
| 13                     | 5    | 2  | 4   | 5  | -2 | -3     | 2  | 4  | 28   | 32 | 20   | 32 |
| 14                     | 4    | 5  | 5   | 5  | 5  | 0      | -3 | -3 | 21   | 39 | 3    | 24 |
| 15                     | 2    | 5  | -3  | 5  | 3  | 0      | 1  | 5  | 25   | 35 | 15   | 25 |

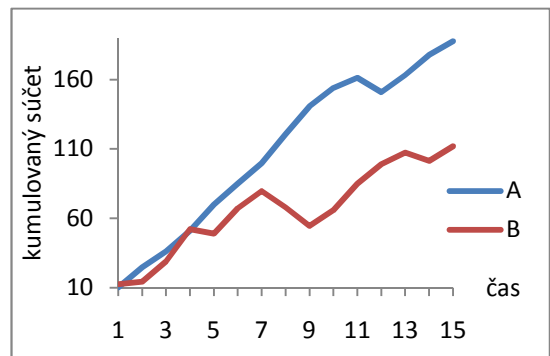
Tabuľka 24: Bodové ohodnotenie

|           |     |     |     |
|-----------|-----|-----|-----|
| čas (min) | 15  | 45  | 90  |
| výsledok  | 0:0 | 2:0 | 5:0 |

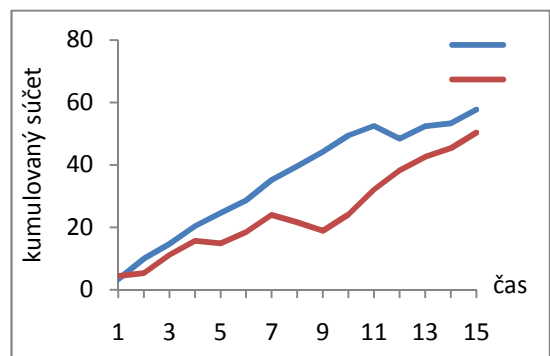
Tabuľka 25: Výsledky



Graf 28: Váženie (celkový čas)



Graf 29: Váženie (čistý čas)



Graf 30: Váženie (podľa ukazovateľov)

## 7 Analýza dát

### 7.1 Korelačná analýza

V tejto časti sa venujeme analýze dát. Obmedzíme sa na výpočet korelačného koeficientu medzi mužstvami, pričom výsledky uvedieme v tabuľkách. Používame kumulované súčty bodov, ktoré sú vážené podľa celkového a čistého času. Samotný výpočet korelačných koeficientov vykonáme v programe R.

Korelačný koeficient ( $\rho$ ) v štatistike vyjadruje mieru korelácie (lineárnej závislosti) medzi dvomi premennými, pričom nadobúda hodnoty z rozsahu  $\langle -1, 1 \rangle$ . Hodnota 1 znamená, že veličiny sú priamo závislé, čiže nárast jednej spôsobuje nárast druhej. Hodnota  $-1$  znamená, že nárast jednej spôsobuje pokles druhej. Ak je hodnota 0, medzi skúmanými veličinami nie je žiadny vzťah [15].

| <b>zápas</b>                | <b><math>\rho</math> (celkový)</b> | <b><math>\rho</math> (čistý)</b> |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Barcelona-Mallorca</i>   | 0,987                              | 0,988                            |
| <i>Barcelona-Gijon</i>      | 0,917                              | 0,924                            |
| <i>Barcelona-Valencia</i>   | 0,988                              | 0,987                            |
| <i>Atletico-Barcelona</i>   | 0,984                              | 0,985                            |
| <i>Arsenal-Tottenham</i>    | 0,871                              | 0,906                            |
| <i>Manchester-Liverpool</i> | 0,901                              | 0,906                            |
| <i>Manchester-Chelsea</i>   | 0,962                              | 0,973                            |
| <i>Tottenham-Brémy</i>      | 0,524                              | 0,641                            |
| <i>Slovensko-Taliansko</i>  | 0,850                              | 0,896                            |
| <i>Barcelona-Real</i>       | 0,895                              | 0,906                            |

*Tabuľka 26: Korelačné koeficienty medzi mužstvami v jednotlivých zápasoch: v prvom stĺpci sú jednotlivé zápasy, v druhom korelačné koeficienty získané z bodov vážených podľa celkového času, v treťom korelačné koeficienty získané z bodov vážených podľa čistého času.*

Ako môžeme vidieť z tabuľky 26, väčšina koeficientov je vyššia než 0,9. To znamená, že nárast bodov jedného mužstva spôsobuje takmer totožný nárast bodov druhého mužstva. Skoro vo všetkých prípadoch je koeficient vyšší pre body vážené podľa čistého času. Tento koeficient považujeme za hodnovernejší, keďže vzišiel z hry bez prerušení. Outlierom z pohľadu výšky korelačného koeficientu je zápas Tottenham – Brémy. Nižšia hodnota môže byť dôsledkom toho, že ide o zápas prestížnej ligy majstrov,

čo predstavuje väčšiu zodpovednosť. Takisto môže za tým byť aj fakt, že mužstvá pochádzajú z futbalovo odlišných prostredí, súťaží. Anglické mužstvá sú známe kvalitným fanúšikovským zázemím. Pre Tottenham išlo o historicky prvú účasť v skupinovej fáze ligy majstrov, z čoho pramenila enormná snaha predviesť sa pred domácim publikom. Od úvodnej minúty preto zo strany Tottenhamu bolo vidieť ľahký, no agresívny pohyb, bezproblémové ovládanie lopty, a teda aj celkovej hry.

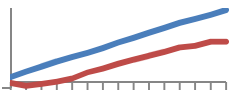
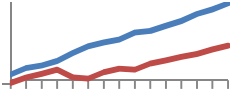
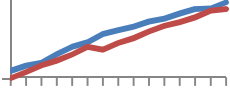
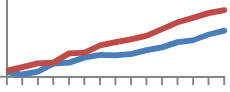
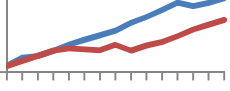
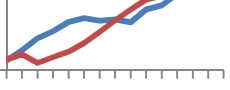
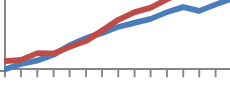
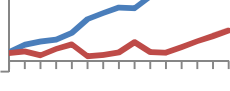
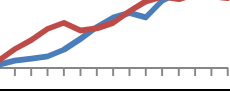
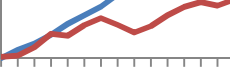
| zápas (čas gólu-minúta)        | $\rho$ (pred gólom) |        | $\rho$ (po góle) |       |
|--------------------------------|---------------------|--------|------------------|-------|
|                                | celkový             | čistý  | celkový          | čistý |
| <i>Atletico-Barcelona (13)</i> | 0,973               | 0,977  | 1                | 1     |
| <i>Arsenal-Tottenham (8)</i>   | 0,865               | 0,908  | 0,885            | 0,917 |
| <i>Tottenham-Brémy (6)</i>     | -0,363              | -0,092 | 0,719            | 0,765 |

*Tabuľka 27: Korelačné koeficienty v zápasoch, kde padol gól v prvých 15 minútach: v prvom stĺpci sú zápasy a minúty, v ktorých padol gól, v druhom a treťom korelačný koeficient pred gólom (váženie podľa celkového i čistého času), v štvrtom a piatom korelačný koeficient po góle (váženie podľa celkového i čistého času).*

Z tabuľky vyplýva, že korelačný koeficient medzi mužstvami po góle je vyšší ako pred gólom. V zápase Atletico - Barcelona padol gól v 13. minúte, a teda z hry po góle máme k dispozícii body len pre dve minúty, čo môže byť dôvod, prečo je korelačný koeficient rovný jednej. Zaujímavý je aj zápas Tottenham – Brémy. Pred gólom bol korelačný koeficient záporný, t.j. s nárastom bodov jedného mužstva klesali body druhého. Po góle už pozorujeme kladnú koreláciu. Dôvodom môže byť zmena herného štýlu Brém po inkasovanom góle v prestížnej súťaži na ihrisku súpera. Hráči Brém boli aktívnejší, pozornejší v prihrávkach, teda nedochádzalo k častej strate lopty. Dovtedy obrannú hru zmenili na útočnú, s cieľom vyrovnať. Tento herný progres môžeme pozorovať aj v bodovom ohodnotení v tabuľke 20.

## 7.2 Analýza výsledkov jednotlivých zápasov

V záverečnej časti práce poskytneme analýzu výsledkov jednotlivých zápasov. Vypočítali sme korelačné koeficienty medzi mužstvami na základe prvých pätnástich minút a pozrieme sa na ich súvislosť s polčasovým výsledkom, počtom gólov a vývojom grafov.

| zápas                | graf  | korelácia | 15. min | polčas | koniec |
|----------------------|---|-----------|---------|--------|--------|
| Barcelona-Mallorca   |    | 0,988     | 0:0     | 1:1    | 1:1    |
| Barcelona-Gijon      |    | 0,924     | 0:0     | 0:0    | 1:0    |
| Barcelona-Valencia   |    | 0,987     | 0:0     | 0:1    | 2:1    |
| Atletico-Barcelona   |    | 0,985     | 0:1     | 1:2    | 1:2    |
| Arsenal-Tottenham    |    | 0,906     | 1:0     | 2:0    | 2:3    |
| Manchester-Liverpool |  | 0,906     | 0:0     | 1:2    | 1:4    |
| Manchester-Chelsea   |  | 0,973     | 0:0     | 1:0    | 3:0    |
| Tottenham-Brémy      |  | 0,641     | 1:0     | 2:0    | 3:0    |
| Slovensko-Taliansko  |  | 0,896     | 0:0     | 1:0    | 3:2    |
| Barcelona-Real       |  | 0,906     | 0:0     | 2:0    | 5:0    |

Tabuľka 28: Súhrn grafov, korelácií a výsledkov: pre každý zápas je uvedený graf (váženie podľa čistého času), korelačný koeficient medzi mužstvami a výsledky v rôznych časových úsekoch. Modrá farba v grafe vždy predstavuje domáce mužstvo, červená hosťujúce.

V prvých štyroch zápasoch, v ktorých vystupuje vždy Barcelona, je korelačný koeficient medzi mužstvami vysoký (markantne presahuje 90 percentnú koreláciu). Z toho môžeme usúdiť, že so zlepšujúcou sa hrou Barcelony sa bude v značnej miere zlepšovať aj hra súpera. Polčasové výsledky sa v dvoch prípadoch skončili nerozhodne a vo zvyšných dvoch prípadoch sa z výhry tešila Barcelona, no rozdiel bol len jednogólový. O veľkej vyrovnanosti vypovedajú aj grafy. Vidieť síce prevahu Barcelony, ide však len o prevahu miernu. V poslednom barcelonskom vystúpení (súboj s Realom) je korelačný koeficient opäť nad 90 percentami. Vzhliadnuc na graf (na prvé minúty) by sme mohli predpokladať vyrovnaný zápas. Postupom času však pozorujeme narastajúcu prevahu Barcelony, reakciou na tento nárast je zhoršenie hry Realu. Grafický vývoj korešponduje s gólovým rozdielom v prvom polčase. Korelácia signalizujúca vyrovnanosť nie je v tomto prípade príliš oprávnená, o čom svedčí aj gólový rozdiel na konci zápasu.

Ďalej sa pozrieme na zápasy anglickej ligy. Vo všetkých troch prípadoch je korelačný koeficient nad 90 percentami. V zápase Manchester – Chelsea je tento koeficient najvyšší a grafický vývoj rovnako nasvedčuje veľkej vyrovnanosti. Polčasový gólový rozdiel takisto poukazuje na vyrovnanosť. Podľa grafu by sa teda zápas nemal skončiť výrazným rozdielom, čo sa ale nezhoduje s konečným výsledkom. Zvyšné dva zápasy majú rovnaký korelačný koeficient. Zápas Arsenal – Tottenham je podľa neho vyrovnaný, grafický vývoj vykazuje s časom narastajúcu prevahu Arsenalu. Počet gólov v prvom polčase je akceptovateľný, zvrät, ktorý sa podaril Tottenhamu predstavuje pravý opak grafického vývoja. Zápas Manchester – Liverpool je vzhľadom na korelačný koeficient vyrovnaný, s počiatočnou prevahou Manchestru. Liverpool sa podľa grafu výrazne zlepšuje (môžeme sledovať najprudší nárast). Polčasový výsledok dobre zachytáva dianie na ihrisku, na konečnom výsledku sa zrejme podieľal pokračujúci prudký rast Liverpoolu.

V posledných dvoch zápasoch nedosiahli korelačné koeficienty 90 percentnú hladinu. Ide o zápas ligy majstrov medzi Tottenhamom a Brémami a o zápas majstrovstiev sveta medzi Slovenskom a Talianskom. V prvom zápase pozorujeme vôbec najnižší korelačný koeficient. Grafický vývoj vypovedá o prevahe Tottenhamu. Na jeho dobrú hru nedokážu Brémy vôbec zareagovať. Gólový rozdiel je adekvátny. V druhom zápase všetky spomínané ukazovatele vypovedajú o vyrovnanosti.

Na základe vykonanej analýzy nemôžeme tvrdiť, že vysoká korelácia medzi mužstvami zaručene vedie k vyrovnanému zápasu, s malým gólovým rozdielom, či nízkym počtom gólov. Z hľadiska prvého polčasu však je badať istý vplyv vysokej korelácie na

počet gólov, či výšku gólového rozdielu. Grafický vývoj pomerne dobre korešponduje s koreláciou a počtom gólov, i keď aj v tomto porovnávaní sa vyskytujú odchýlky.

## Záver

Naším hlavným cieľom bolo vypracovať metodiku hodnotenia, pomocou ktorej dokážeme zaznamenať futbalový zápas ako číselnú funkciu času. Okrem toho sme v práci zachytili interakciu medzi mužstvami, čím sme ponúkli nový pohľad na skúmanie a popis futbalového zápasu. Môžeme teda skonštatovať, že vytýčené ciele sa nám podarilo dosiahnuť.

Voľbou kategórií a popisom ich hodnotenia sme poskytli jednoduchý návod na vyhodnocovanie zápasov. Vo zvolených kategóriách sme zachytili dynamiku moderného futbalu, atraktívnu útočnú i účelnú obrannú hru, ako aj individuálne zdatnosti jednotlivých protagonistov zápasu. Pre lepšiu predstavu o hodnotení sme vždy pripojili aj aplikáciu bodovacieho systému na konkrétnu hernú situáciu. Navrhnuté hodnotenie využíva len elementárnu matematiku, čím sa stáva otvorenejším pre širšie spektrum záujemcov o danú problematiku.

Zaradením váženía podľa celkového a čistého času sme dokázali spresniť hodnotenie, očistiť samotnú hru od prerušení a pridať tak hodnoteniu relevantnosť a komparatívnosť. Zároveň sme týmto mohli pozorovať, že skutočná hra predstavuje oveľa menšiu časť, ako by sme mohli očakávať.

Použitím váženía podľa jednotlivých ukazovateľov sme položili základný stavebný kameň na vytvorenie matematického modelu, ktorý bude skúmať vývoj zápasu s využitím hodnotenia prvých pätnástich minút. Pevne zvolené váhy nemusia najlepšie vypovedať o interakcii mužstiev. Je tu však priestor na manipuláciu s jednotlivými váhami. Ich zmenou môžeme dosiahnuť lepší štartovací bod pri zostavovaní modelu, môžeme z rôznych pohľadov sledovať interakciu mužstiev.

Za najobťažnejšie pri hodnotení zápasov považujeme popísanie herných situácií, ktorých spoločným menovateľom je moment prekvapenia – ofsajdová pasca, rýchly protiútok. Táto činnosť vyžadovala veľkú dávku pozornosti, trpezlivosti a v neposlednom rade aj dostatok času.

## Zoznam bibliografických odkazov

- [1] J. M. GOTTMAN, The Roles of Conflict Engagement, Escalation, and Avoidance in Marital Interaction, *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 61:6-15 (1993)
- [2] J. M. GOTTMAN and R. W. LEVENSON, Marital Processes Predictive of Later Dissolution: Behavior, Physiology, and Health, *Journal of Personality and Social Psychology* 63:221-233 (1992)
- [3] R. E. HEYMAN, R. L. WEISS, and J. M. EDDY, Marital Interaction Coding System: Revision and Empirical Evaluation, *Behaviour Research and Therapy* 33:737-746 (1995)
- [4] J. D. MURRAY, *Mathematical Biology*, Berlin : Springer, 2003, p. 736, ISBN 9780387952284
- [5] *An Introduction to Mathematical Modelling*  
Dostupné na internete: <http://staffweb.cms.gre.ac.uk/~st40/Books/MathematicalModelling>, 12.3.2011
- [6] B. RUSCELLO, *Match Analysis in Team Sport, 2008/2009* (PhD. práca)  
Dostupné na internete:  
<http://dspace.uniroma2.it/dspace/bitstream/2108/898/1/Match+Analysis+in+Team+Sports.pdf>, 26.2.2011
- [7] T. REILLY, *Science and Soccer*, Liverpool : Spon Press 1996, p. 392, ISBN 0 419 18880 0
- [8] *Mathematical model*  
Dostupné na internete: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Mathematical_model), 23.3.2011
- [9] *Štatistické údaje z majstrovstiev sveta*  
Dostupné na internete: <http://www.fifa.com/worldcup/index.html>, 25.3.2011
- [10] *Weighting*  
Dostupné na internete: <http://en.wikipedia.org/wiki/Weighting>, 14.4.2011
- [11] *Rebríček najlepších futbalových líg na svete*  
Dostupné na internete:  
<http://www.iffhs.de/?b6e28fa3002f76b55a66017f7370eff3702bb1c2bb12>, 10.3.2011
- [12] Z. YUE, H. BROICH, F. SEIFRIZ, and J. MESTER, *Mathematical Analysis of a Soccer Game*, *Studies in Applied Mathematics* 121:223-243 (2008)



[13] J. DUCH, J. S. WAITZMAN, and L. A. N. AMARAL, Quantifying the Performance of Individual Players in a Team Activity, PLOS ONE 5:1-7 (2010)

[14] R. POLLARD and Ch. REEP, Measuring the Effectiveness of Playing Strategies at Soccer, The Statistician 46:541-560 (1997)

[15] Pearson product – moment correlation coefficient

Dostupné na internete:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Pearson\\_product-moment\\_correlation\\_coefficient](http://en.wikipedia.org/wiki/Pearson_product-moment_correlation_coefficient), 30.4.2011